

แนวทางการจัดทำโปงเทียม

บุญบง กาญจนสาขา*

ปัจจัยสี่สำหรับการดำรงชีพของสัตว์ป่า ที่ประกอบด้วย อาหาร น้ำ ที่หลบภัย และพื้นที่เพื่อทำกิจกรรมแล้ว แร่ธาตุเป็นอาหารกลุ่มหนึ่งที่สัตว์ป่าจำเป็นต้องได้รับเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ แหล่งแร่ธาตุที่สัตว์ป่าจำพวกสัตว์กินพืชจะได้รับนอกจากที่มีอยู่ในพืชอาหารแล้ว สัตว์ป่ายังสามารถหาได้จากการกินดิน โปงอีกด้วย เนื่องจากโปงธรรมชาติมักอยู่ในบริเวณที่ราบ ซึ่งในพื้นที่ป่าอนุรักษ์หลายๆ แห่งของประเทศไทย แหล่งโปงที่อยู่บริเวณแนวขอบพื้นที่อนุรักษ์มักถูกบุกรุกโดยสัตว์เลี้ยง ทำให้สัตว์ป่าขาดแหล่งอาหารที่สำคัญไป ดังนั้นการจัดทำโปงเทียมจึงเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สามารถเพิ่มแหล่งอาหารให้สัตว์ป่าได้ แต่เนื่องจากองค์ประกอบของดินในพื้นที่ป่าแต่ละแห่งมีความแตกต่างกันไป การจัดทำโปงเทียมเพื่อตอบสนองความต้องการแร่ธาตุให้สัตว์ป่าอาจมีความยุ่งยากที่ต้องทำการศึกษาที่ละเอียดเฉพาะในแต่ละพื้นที่ แต่ความจริงแล้ว พืชอาหารในป่าเขตร้อนมีแร่ธาตุที่ค่อนข้างสมบูรณ์ ดังนั้น ปัญหาการขาดแคลนแร่ธาตุในสัตว์ป่าจึงยังไม่ปรากฏให้เห็นชัดเจนนัก อย่างไรก็ตามการจัดทำโปงเทียมนับเป็นกิจกรรมที่สร้างสรรค์กิจกรรมหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สัตว์ป่า ด้วยการร่วมมือกันฟื้นฟูสภาพถิ่นอาศัยของสัตว์ป่า โปงเทียมที่สร้างขึ้นยังเป็นแหล่งดึงดูดให้สัตว์ป่าเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่เปิดโอกาสให้ประชาชนได้มีโอกาสพบเห็นสัตว์ป่าได้ใกล้ชิดมากขึ้น

ความสำคัญของโปง

โปง (Mineral licks หรือ Salt licks) คือบริเวณหรือพื้นที่ที่มีแร่ธาตุต่างๆ มารวมกัน อันเนื่องมาจากมีฝนตกหนัก และเกิดกระบวนการชะล้างนำเอาแร่ธาตุออกมาจากดินไปรวมกันในพื้นที่แห่งหนึ่ง (มานพ, 2520) ดังนั้นโปงจึงเป็นแหล่งที่ให้ธาตุบางชนิดที่จำเป็นต่อสัตว์กินพืชนอกเหนือไปจากธาตุที่ได้จากพืชอาหารแล้ว จากลักษณะทางกายภาพสามารถแบ่งชนิดของโปงออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. โปงดิน ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณริมลำห้วย เป็นบริเวณที่สัตว์เข้ามากินดิน โดยเริ่มกินที่ผิวดินก่อน จนกระทั่งดินบริเวณผนังลำห้วยเว้าลึกเข้าไป (รูปที่ 1) ส่วนใหญ่พบเป็นบริเวณกว้างไม่เกิน 10 เมตร หลังจากที่แร่ธาตุหรือเกลือแร่บริเวณโปงนี้ลดน้อยลง สัตว์อาจทิ้งโปงนี้ย้ายไปกินที่โปงอื่นๆต่อไป โปงดินบริเวณนั้นจึงกลายเป็นโปงร้าง (โอภาส, 2520) ได้มีการศึกษาถึงลักษณะพื้นที่ธรรมชาติที่สามารถเกิดโปงดิน

* นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

ได้ส่วนใหญ่พบในบริเวณที่ราบริมห้วย ซึ่งมีความลาดชัน (Slope) ระหว่าง 3-8% โดยพบมากในป่าเบญจพรรณ และป่าดิบแล้ง (นพรัตน์, 2537)



รูปที่ 1 โป่งดิน

2. โป่งน้ำ มักเกิดในบริเวณแหล่งต้นน้ำ โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นน้ำซึมหรือน้ำซับที่ไหลออกมาจากภูเขาหินปูน หรืออาจจะเป็นแหล่งที่เป็นแอ่งหรือบ่อที่เป็น โป่งดินมาก่อน และปกติจะมีน้ำขังตลอดปี (โอภาส, 2520) (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 โป่งน้ำ

ในอีกความหมายหนึ่ง โป่งอาจเป็นสถานที่ที่บรรดาบุคคลต่างๆ เช่น นายพราน นักสัตวศาสตร์ นักถ่ายภาพ นักดูสัตว์ ฯลฯ ใช้เป็นพื้นที่สำหรับล่าสัตว์หรือเป็นแหล่งที่ใช้ศึกษาพฤติกรรม สัตว์ป่า หรือถ่ายภาพสัตว์ป่า หรือเฝ้าดูสัตว์ป่า เนื่องจากโป่งเป็นที่ที่สัตว์ป่ามาใช้ประโยชน์เป็นประจำ จึงมี โอกาสสูงที่จะได้พบสัตว์ป่าทั้งกลุ่มสัตว์กินพืชที่เข้ามากินดินโป่ง หรือสัตว์กินเนื้อที่เข้ามาล่าเหยื่อ

องค์ประกอบของดินโป่งในธรรมชาติ

จากการวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุอาหารหลัก (macro mineral) และแร่ธาตุอาหารรอง (micro mineral) ของดินโป่ง 13 แห่ง ที่มีร่องรอยการใช้ของสัตว์ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ พบว่าโป่งแต่ละแห่งมีปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารเหล่านั้นแตกต่างกันไป แต่โป่งส่วนมากจะมี ปริมาณธาตุอาหารจำพวกแคลเซียม โซเดียม และแมกนีเซียม สูงกว่าธาตุอื่นๆ (อนุชยา, 2529) นอกจากนี้ใน การวิเคราะห์คุณสมบัติของโป่งธรรมชาติ 20 แห่ง ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี พบว่าจะมีปริมาณแร่ธาตุอาหารแตกต่างกันไปในแต่ละแห่งเช่นกัน โดยดินโป่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วย ขาแข้ง จะมีเหล็กและกำมะถันสูงกว่าดินโป่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว แต่ยังคงมีแร่ธาตุอาหารจำพวก โซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียม สูงเช่นเดียวกัน (ธีรภัทร, 2541) จากการศึกษาที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า คลองแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นที่สังเกตว่าสัตว์ในพื้นที่ดังกล่าวใช้แหล่งดินโป่งในธรรมชาตินี้้อยมาก

เมื่อเทียบกับสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ป่าดงดิบของประเทศ นอกจากนี้การทำโป่งเทียมโดยใช้เกลือแกงยังพบว่าสัตว์ป่ามาใช้ประโยชน์น้อยมาก (Bhumpakphan, 1997)

แหล่งแร่ธาตุและความสำคัญของแร่ธาตุ

สัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ตามธรรมชาติประเภทที่เป็นสัตว์กินพืช ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับแร่ธาตุจากพืชอาหารโดยตรง และอาจได้รับแร่ธาตุจากแหล่งอื่นๆ เช่น ดินและน้ำ พืชเป็นแหล่งแร่ธาตุที่สำคัญของสัตว์กินพืช ถ้าพืชอาหารมีปริมาณแร่ธาตุต่ำ สัตว์ก็จะได้รับแร่ธาตุในระดับต่ำด้วย ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่แต่ละแห่ง ในปศุสัตว์ที่เลี้ยงปล่อยในทุ่งหญ้าธรรมชาติสัตว์จะกินดินที่ติดปะปนมากับพืชที่สัตว์กินหรือสัตว์อาจเลียกินดินโดยตรง เพื่อเสริมการขาดแร่ธาตุในส่วนประกอบของพืช (ทศพร, 2525) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า ปริมาณการกินดินจะขึ้นอยู่กับฤดูกาลด้วย การกินดินของสัตว์จะสูงในฤดูแล้ง ซึ่งทุ่งหญ้าทั่วไปมีสภาพและคุณภาพไม่ดี (Healey, 1968) โดยทั่วไปแล้วสัตว์กินพืชนั้นต้องการแร่ธาตุเพื่อการเจริญเติบโตของร่างกายและการสืบพันธุ์ ซึ่งแร่ธาตุที่สัตว์กินพืชต้องการแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มแร่ธาตุที่ร่างกายของสัตว์เคี้ยวเอื้องเหล่านี้ต้องการเป็นปริมาณมากไม่ต่ำกว่า 100 มิลลิกรัมต่อวัน (major or macro element) ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม โปแตสเซียม โซเดียม คลอไรด์ และกำมะถัน
2. กลุ่มแร่ธาตุที่ต้องการในปริมาณน้อยไม่มีลิกรัมต่อวัน (micro หรือ minor หรือ trace element) แต่จะขาดไม่ได้ และถ้าได้มากเกินไปจะเป็นโทษต่อร่างกายได้ ได้แก่ เหล็ก สังกะสี แมงกานีส ทองแดง ไอโอดีน โคบอล และเซเรเนียม (MCDowell et al, 1980)

แร่ธาตุเหล่านี้หลายๆ ชนิดไม่พบในพืชอาหาร ดังนั้นการกินดินโป่งหรือกินน้ำซับบริเวณโป่งน้ำของสัตว์กินพืชหลายชนิด ได้แก่ ช้าง กระตัง วัวแดง กวางป่า เก้ง หมูป่า ค่าง และนกเขาเปล้า จึงเป็นช่องทางหนึ่งที่สัตว์ป่าเหล่านี้จะได้แร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกายเพิ่มขึ้นจากพืชอาหารที่กินประจำวันและเมื่อสัตว์ต้องการแร่ธาตุ สัตว์จะไปคุ้ยดินที่มีแร่ธาตุหรือดินโป่ง แต่ในกรณีสัตว์ที่เลี้ยงไว้ในคอก อากาศที่สัตว์แสดงออกเมื่อขาดแร่ธาตุ คือ การกัดแทะรางอาหารหรือการเลียปีสภาวะของตัวเอง (พันทิพา, 2539)

หน้าที่หลักของแร่ธาตุในสัตว์

1. เป็นโครงสร้างของร่างกาย เพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีพทั้งเนื้อเยื่อที่แข็งและเนื้อเยื่อที่นุ่ม ได้แก่ Ca P Mg S Zn Mg ฯลฯ
2. ควบคุมขบวนการทางชีวภาพ และสรีรวิทยาให้สม่ำเสมอ เนื่องจากเป็น electrolite หรือส่วนประกอบของเอนไซม์ ควบคุมขบวนการเมตาบอลิซึม

3. เป็นตัวช่วยให้เกิดพลังงานโดยทำหน้าที่เป็น co-factor (พันทิพา, 2539)

แคลเซียมและฟอสฟอรัสจะเป็นแร่ธาตุที่มีอยู่ในร่างกายของสัตว์ประมาณร้อยละ 70 ของแร่ธาตุทั้งหมด ธาตุทั้ง 2 ชนิด จึงเป็นธาตุที่มีความสำคัญในการสร้างระบบโครงกระดูกซึ่งเป็นโครงร่างของร่างกาย วิธีการที่ง่ายและถูกที่สุดในการป้องกันและควบคุมการขาดแคลเซียมและฟอสฟอรัส คือ การเสริมแร่ธาตุที่มีแคลเซียมและฟอสฟอรัสในอาหาร เช่น การผสมกระดูกป่น หรือหินปูนบด (สุมาลี, 2527) ในสัตว์เคี้ยวเอื้องที่เลี้ยงปล่อยอิสระ การเสริมแร่ธาตุจึงมักนิยมใช้แร่ธาตุอัดก้อน เพราะไม่ฟุ้งกระจายและสามารถป้องกันไม่ให้สัตว์กินมากเกินไปได้ แร่ธาตุก้อนเป็นการนำเอาแร่ธาตุหลายๆ ชนิดมาผสมกันแล้วเติมสื่อ (Filter) และตัวเชื่อม (Binder) เพื่อช่วยอัดให้เป็นก้อน โดยส่วนประกอบของแร่ธาตุที่เสริมให้แก่โคที่เลี้ยงปล่อยในแปลงหญ้า ได้แก่ แคลเซียม 5.9 กรัม/กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 3.9 กรัม/กิโลกรัม แมกนีเซียม 1.7 กรัม/กิโลกรัม โซเดียม 2.3 กรัม/กิโลกรัม ทองแดง 9 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โคบอลต์ 0.13 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ไอโอดีน 0.23 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เหล็ก 70-500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แมงกานีส 102 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สังกะสี 51 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (พันทิพา, 2539)

แนวทางการจัดทำโป่งเทียม

ในความจริงแล้วองค์ประกอบของดินในพื้นที่แต่ละแห่งย่อมมีปริมาณแร่ธาตุแตกต่างกันไป เป็นเหตุให้พืชอาหารของสัตว์กินพืชเหล่านั้นในแต่ละพื้นที่ที่มีปริมาณแร่ธาตุแตกต่างกันด้วย ดังจะเห็นได้จากข้อสังเกตที่ว่าสัตว์ป่าในป่าภาคใต้จะเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่จัดทำโป่งเทียมน้อยมาก (Bumpakphan, 1997) ดังนั้นจุดประสงค์ของการทำโป่งเทียม จึงมิได้มุ่งหมายที่จะจัดทำแหล่งแร่ธาตุให้สัตว์ป่าได้รับแร่ธาตุครบถ้วนเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีเป้าหมายถึงการสร้างพื้นที่ที่เป็นแหล่งดึงดูดให้สัตว์เข้ามาเพื่อสร้างโอกาสให้ประชาชนสามารถได้พบเห็นสัตว์ป่าได้มากขึ้น ซึ่งวิธีการสร้างโป่งเทียมนั้นมีวิธีการที่แตกต่างกันไปหลายรูปแบบ ดังนี้

วิธีที่ 1

จากการทดลองศึกษาการทำโป่งเทียมในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ ได้พบว่าสัตว์ชอบกินดินโป่งที่มีอัตราส่วนของดิน : กระดูกป่น : เปลือกแกง ประมาณ 40 : 2 : 1 (แคลเซียม 1450 ppm และโซเดียม 825 ppm) และในอัตราส่วน 20 : 2 : 1 (แคลเซียม 2900 ppm และโซเดียม 1650 ppm) มากกว่าสูตรอื่นๆ โดยพบว่าดินโป่งเทียมทั้ง 2 สูตร มีปริมาณแคลเซียมและฟอสฟอรัสใกล้เคียงกับโป่งธรรมชาติ และได้ทำการสร้างโป่งเทียมในพื้นที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโป่งธรรมชาติ โดยเลือกพื้นที่ที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำที่มีสัตว์ป่ามากเป็นประจำ มีพืชอาหารจำนวนมาก มีลักษณะเป็นเนินเตี้ย มีเนื้อดินร่วนปนดินเหนียว ให้ทำการเปิดหน้าดิน และขุดหน้าดินให้เป็นหน้าตัดในแนวตั้งจาก ขุดหลุมบริเวณด้านบนของหน้า

ตัด และนำกระดูกป่นและเกลือแคงผสมกันในอัตราส่วน 2 : 1 ไปผสมกับดินบริเวณที่จัดทำโป่งเทียม โป่งเทียมที่จัดทำขึ้นจะมีขนาดกว้างประมาณ 4 เมตร ยาว 5 เมตร ลึกประมาณ 1.5 เมตร (อนุชยา, 2529)

วิธีที่ 2

การจัดทำโป่งเทียมของหน่วยงานหรือชมรมอนุรักษ์ธรรมชาติที่มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปจากรูปแบบต่างๆ ที่นำเอาเกลือแคงเพียงอย่างเดียวของบริเวณโป่งดินที่สัตว์ป่ามาใช้ประโยชน์แล้วเอาน้ำราดให้เกลือซึมลงดิน ซึ่งก็พบว่าสัตว์ป่าจำนวนมากเข้ามาใช้พื้นที่บริเวณนั้น จนถึงวิธีการทำโป่งเทียมที่อ้างอิงหลักการทางวิชาการของค่ายเยาวชนของอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ที่นำก้อนแร่ธาตุอาหารสัตว์ที่มีลักษณะเป็นก้อนสีเหลี่ยมนำมาทุบให้ละเอียดแล้วนำไปผสมกับเกลือแคง และโดแคลเซียมฟอสเฟต ในอัตราส่วน 60 : 20 : 20 โดยนำธาตุอาหารที่ผสมแล้วเหล่านี้ไปฝังกลบบริเวณที่ขุดไว้กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 1 เมตร และลึก 1 เมตร สำหรับสัตว์ขนาดใหญ่ เช่น ช้าง ฯลฯ หลังจากเทส่วนผสมทั้ง 3 ชนิด ลงไปและคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วจึงกลบพร้อมกับรดน้ำให้ชุ่ม เพื่อที่แร่ธาตุจะได้ซึมลงดินและส่งกลิ่นเรียกสัตว์ให้เข้ามาในพื้นที่

วิธีที่ 3

โดยหลักวิชาการเรื่องการให้แร่ธาตุเสริมในสัตว์เคี้ยวเอื้องหรือสัตว์จำพวกวัว ควาย นั้นอาจให้ในรูปของแร่ธาตุก้อน ซึ่งเป็นธาตุอาหารสำหรับโค กระบือ ที่มีขายตามร้านอาหารทั่วไป เป็นก้อนทรงกลม หรือสีเหลี่ยมลูกบาศก์ ขนาด 2 กิโลกรัม สำหรับวางไว้ให้สัตว์เลีย ซึ่งในต่างประเทศจะใช้วิธีการแขวนแท่งเกลือให้สัตว์เลียกิน (นริศ, 2543) แต่สำหรับประเทศไทยที่มีสัตว์ขนาดใหญ่ เช่น ช้างป่า อาจจะไม่เหมาะสมนัก เนื่องจากในกรณีที่ก้อนแร่ธาตุละลายมีขนาดเล็กลง ช้างหรือกระทิง วัวแดง อาจกินก้อนแร่ธาตุขนาดเล็กทั้งก้อนได้

วิธีที่ 4

เป็นการผสมแร่ธาตุผงขึ้นมาเองโดยใช้สูตรแร่ธาตุผงที่พัฒนาสำหรับสัตว์จำพวกวัว ควาย ซึ่งประกอบด้วย กระดูกป่น 50 ส่วน เกลือป่น 50 ส่วน จุนสีป่น 1 ส่วน โคบอลท์ซัลเฟต 0.06 ส่วน (ยอดชาย และไพโรจน์ ศูนย์วิจัยบำรุงพันธุ์สัตว์ จังหวัดตาก) โดยในส่วนของกระดูกป่นซึ่งเป็นแหล่งของธาตุแคลเซียม และฟอสฟอรัส อาจจะมีราคาแพงจึงอาจนำเปลือกหอยป่น หรือหินปูน ซึ่งเป็นแหล่งของแคลเซียมที่อยู่ในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต มาผสม เมื่อผสมแร่ธาตุผงได้แล้ว จึงนำแร่ธาตุผงที่ผสมขึ้นมานั้น ไปฝังกลบในดินบริเวณโป่งเดิม ที่เป็นโป่งร้างหรืออาจเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมที่ไม่เคยเป็นโป่งมาก่อน แต่เป็นแหล่งที่มีสัตว์ป่าเข้ามาใช้พื้นที่บ่อยและอยู่ใกล้ลำห้วย ซึ่งกลุ่มอนุรักษ์ที่มีชื่อกลุ่มเหนือลือ ได้จัดทำโป่งเทียมที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน โดยใช้สูตรแร่ธาตุที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้ เกลือสมุทร 1500 กิโลกรัม เปลือกหอยบดละเอียด 250 กิโลกรัม Dicalciumphosphate 750 กิโลกรัม และตัวจริงแร่ธาตุ 60 กิโลกรัม (www.topwheel-4x4.com/forums/showthread.php?t=83) สำหรับ Dicalciumphosphate นับเป็นแหล่งของแคลเซียมและฟอสฟอรัส แต่มีราคาค่อนข้างแพง

ขั้นตอนในการจัดทำโป่งเทียม

การจัดทำโป่งเทียมในพื้นที่อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุกแห่งนั้น ชมรมหรือคณะผู้จัดทำจะต้องทำหนังสือขออนุญาตจากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ก่อนทุกครั้ง เมื่อได้รับหนังสืออนุญาตแล้วจึงจะสามารถดำเนินการได้โดยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ที่ดูแลพื้นที่ป่าอนุรักษ์เหล่านั้น

เอกสารอ้างอิง

- ทศพร ศรีศักดิ์. 2525. การเสริมแร่ธาตุแก่โคเนื้อที่เลี้ยงปล่อยทะเล็มในแปลงหญ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ธีรภัทร ประยูรสิทธิ. 2541. โป่งในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง. เอกสารเผยแพร่ ส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กรมป่าไม้. 68p.
- นริศ ภูมิภาคพันธ์. 2543. การจัดการสัตว์ป่า ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 290p.
- พันพิพา พงษ์เพ็ญจันทร์. 2539. หลักการอาหารสัตว์ เล่ม 2. โอ เอส พรินต์ติ้ง เฮาส์ 113/13 ซอยวัดสุวรรณคีรี ถนนพระบรมราชชนนี เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700. 578p.
- มานพ ชมพูนจันทร์. 2520. ดินโป่งกับการใช้ประโยชน์ของสัตว์ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว. เอกสารเผยแพร่ กองอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้. 9 หน้า.
- ยอดชาย ทองไทยนนท์ และไพโรจน์ ศิริสม. ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ตาก กองบำรุงพันธุ์สัตว์. www.dld.go.th/service/beef/mineral.htm.
- อนุชยา ทรัพย์มี. 2529. การใช้ประโยชน์โป่งธรรมชาติ และโป่งเทียมของสัตว์ป่า ณ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 70 p.
- โอภาส ขอบเขตต์. 2520. การกินโป่งของสัตว์ป่าในประเทศไทย เอกสารการประชุมวิชาการป่าไม้ จังหวัดเชียงใหม่.
- Bhumpakphan, N. 1997. Ecological characteristics and habitat utilization of gaur (*Bos gaurus* H. Smith, 1827) in different climative sites. Ph.D.Thesis Resetsart University.
- McDowell, L.R., J.H.Conrad and J.K.Loosli. 1980. Mineral deficiencies and toxicities for grazing ruminants in the tropics. อ้างโดยทศพร ศรีศักดิ์ การเสริมแร่ธาตุแก่โคเนื้อที่เลี้ยงปล่อยทะเล็มในแปลงหญ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
-