



## สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร เชียงใหม่



โครงการวิจัย เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์กระบือพื้นเมืองโดยผสมข้ามกับกระบือมูราท

(๑) การสังเกตอาการเป็นสัดของกระบือ โดยเจ้าของสัตว์ในอำเภอสันทราย.



โดย

จิรสิทธิ์ สงค์ประเสริฐ และคณะ

- ๒๕๒๒



โครงการวิจัยเรื่อง การปรับปรุงพันธุ์กระปือที่แม่เลี้ยงโหลมหล่นำกับการขยายพันธุ์

(๑) การสังเกตอาการเป็นสัดของกระปือใหม่เจ้าของสัตว์ในอำเภอสังขละบุรี

โดย

จรลสิทธิ์ สงค์ประเสริฐ , ศิษุณี เป็นเทพพรีย์และ นิธิกร เพ็ชรจรตูล

บทคัดย่อ

ปัจจุบันพบว่า การสังเกตอาการเป็นสัดของกระปือยังคงเป็นปัญหาใหญ่ซึ่งก่อการผสมเทียมกระปือ  
เจ้าหน้าที่ผสมเทียมจะไม่สามารถผสมพันธุ์กระปือได้ ถ้าหากไม่ทราบว่ากระปือเมื่อแสดงอาการเป็นสัดเมื่อ  
ใด ทำให้อัตราการผลิตลูกกระปืออยู่ในประมาทต่ำมาก และขยายตัวได้ช้ามาก เมื่อเปรียบเทียบกับ  
การผสมตามธรรมชาติ ซึ่งมีพ่อกระปือเป็นผู้คุมฝูง ดังที่ Toalibere ได้เคยรายงานไว้ใน พ.ศ.๒๕๑๔  
ส่วนการสังเกตอาการเป็นสัดของกระปือโดยเจ้าของสัตว์ ซึ่งเป็นผู้ที่ใกล้ชิดกับกระปือในสภาพที่เป็นอยู่ จะ  
ช่วยให้นักผสมพันธุ์สามารถเข้าไปแก้ไขปรับปรุงการผสมเทียมกระปือ ในสภาพที่เจ้าของสัตว์จัดเลี้ยงกระปือ  
ของตนได้สะดวกขึ้น

ผลจากการศึกษาสอบถามเจ้าของกระปือ ๓๓ ราย ในตำบลป่าไม้ ตำบลสังขละบุรี และตำบล  
หนองจ้อมอำเภอสังขละบุรี จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเมื่อกระปือเพศเมียเป็นสัดจะมีอาการดังนี้

- ๑) กระปือจำนวน ๑๐๐ % แสดงอาการกระวนกระวาย
- ๒) กระปือจำนวน ๙๖.๙๖% ยอมให้กระปือตัวอื่นโดยเฉพาะกระปือตัวผู้ขึ้นกับ
- ๓) กระปือ ๘๑.๘๑% ขึ้นกับตัวอื่น
- ๔) กระปือจำนวน ๖๓.๖๓% มีน้ำเมือกไหล
- ๕) กระปือ ๕๗.๕๗% มีลักษณะเมือกเป็นสีขุ่น และ ๔๒.๔๒% ลักษณะเมือกเป็นสีใส
- ๖) กระปือ ๒๗.๒๗% มีรอยวะเพศบวม , ๒๑.๒๑% มีบวม , ๓๐.๓๐% เยื่อเมือก และ ๓.๓% เยื่อเมือก และ
- ๗) กระปือจำนวน ๘๔.๘๔% กินอาหารลดน้อยลง , ๕๐.๕๐% กินอาหารเท่าเดิม

อย่างไรก็ตาม ถ้าหากเจ้าของมีการปรับปรุงให้อาหารและการดูแลดีกว่าที่เป็นอยู่ อัตราการผสม  
ศดมีแนวโน้มว่าจะดีขึ้นตามไปด้วย



ค่าน้ำและวัตถุประสงค

ประสพ บูรณมานัส. ๒๕๒๐. ได้สังเกตเห็นว่า แม่กระบือจำนวน ๔๔% จะแสดงอาการเป็นสัด ระหว่าง ๖ โมงเย็นถึง ๖ โมงเช้า และกระบือส่วนมากจะเป็นสัดเงียบ ทำให้ยากต่อการผสมเทียม ใน ประเทศมาเลเซีย กระบือแสดงอาการสัดทุกเดือนและมีระยะนาน ๒ สัปดาห์ ในประเทศฟิลิปปินส์ กระบือเมียจะแสดงอาการสัดในเดือนที่ฝนตกและอากาศเย็น แต่สำหรับในประเทศฮิปปี้ เขากล่าวว่า ตลอดฤดูร้อน กระบือจะไม่แสดงอาการสัด เช่นเดียวกับในประเทศอินเดีย สำหรับการตกไข่ในแม่กระบือมูราห์ เขากล่าวว่า ไข่จะตกหลังแสดงอาการสัดโดยเฉลี่ย ๑๑.๔ ชั่วโมง และข้อดีคือผู้จะสามารถอยู่ในระบบสืบพันธุ์เพศเมีย ได้นาน ๓๖-๔๘ ชั่วโมง

เขากล่าวถึงความสำเร็จในการผสมเทียมในไต้หวัน อินเดีย ปากีสถานและฮิปปี้ว่ามีจริง แต่ยังมี ปัญหาในการฝึกหัดกระบือสำหรับการรีดน้ำเชื้อ และจะต้องมีท้องปฏิบัติการสำหรับการผสมเทียมที่ดีพอ ใน ประเทศอินเดีย มีศูนย์บริการผสมเทียมกระบือกว่า ๔๐๐ หน่วย กระจายไปทั่วประเทศ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศ ประเทศไทย เพิ่งมาเริ่มต้นตัวและนโยบายผสมเทียมกระบือในฟาร์มหรือสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ ในพ.ศ.๒๕๒๒ นี้เอง ปัญหาอย่างหนึ่งของการผสมเทียมกระบือขณะนี้คือ กระบือเป็นสัดที่สังเกตอาการสัดได้ยากมาก ทำให้โอกาสที่จะผสมเทียมมีน้อยไปด้วย และโดยเฉพาะถ้าเป็นแม่กระบือของชาวนา เจ้าของสัตว์แล้ว จำเป็น อย่างยิ่งที่เราจะต้องทราบถึงวิธีการที่ เจ้าของสัตว์สังเกตอาการสัดของกระบือเมีย เพื่อให้มันผสมเทียมได้รู้ และนำไปเป็นเครื่องมือประกอบในการผสมเทียม ให้แก่เกษตรกรผู้เป็นเจ้าของ

การตรวจเอกลสาร

ชวณิศนภากร วรธรรม. ๒๕๒๐. กล่าวถึง การแสดงการเป็นสัดของโคเมียว่า หมายถึงอาการ ยอมรับการผสมพันธุ์จากตัวผู้ และอาการนี้จะเกิดขึ้นพร้อมๆ กับการตกไข่ การเป็นสัดเกิดจากการกระตุ้น ของฮอโมนเอสโตรเจนที่มีปริมาณสูงกว่าปกติ ในระยะที่กระเปาะไข่แก่จัด การเป็นสัดจะเกิดขึ้นในระยะ หนึ่งและจะหมดไปเมื่อ เอสโตรเจนลดน้อยลง การเป็นสัดในโคเมียจะมีระยะนานประมาณ ๑๐ ถึง ๒๔ ชั่วโมง ความรุนแรงของอาการขึ้นอยู่กับระดับเอสโตรเจน ในโคบางตัวมีระดับเอสโตรเจนน้อยจนไม่แสดงอาการ สัดซึ่งเรียกว่า "สัดเงียบ" (Silent heat) ถ้าโคเมียไม่ได้รับการผสมหรือผสมไม่ติด อาการสัดจะ ปรากฏอีกในเวลา ๒๐ ถึง ๒๒ วันต่อมา ระยะเวลา ๒๐-๒๒ นี้เรียกว่า รอบของการเป็นสัด (estrous cycle) ซึ่งแบ่งออกเป็น ๔ ระยะคือ



- ๑) ระยะก่อนการเป็นสัด (proestrous)
- ๒) ระยะเป็นสัด (estrous)
- ๓) ระยะคลายสัด (metestrous) และ
- ๔) ระยะสงบ (diestrous)

สำหรับในด้านการผสมพันธุ์กระปือนั้น ประสบ บูรณมานัส. ๒๕๒๐. ได้กล่าวถึงอายุการเป็นหนุ่มสาวว่า มีปัจจัยอยู่ ๓ อย่าง ได้แก่ ๑) กรรมพันธุ์ ๒) เพศ และ ๓) ความสมบูรณ์ของอาหารและสิ่งแวดล้อมในการเลี้ยงดู เขายืนยันว่า กระปือเป็นหนุ่มสาวช้ากว่าโค เขาอ้างงานทดลองของ Hafez ว่า กระปือเมียถ้าเลี้ยงด้วยนมผงและอาหารผสม จะแสดงอาการเป็นสัดครั้งแรกเมื่ออายุ ๓๕๗-๖๕๕ วัน (เฉลี่ย ๔๐๕.๔ วัน) และเสนอว่า อายุที่ควรทำการผสมกระปือเมียขณะมีความเจริญทางร่างกายคือ ๒๑.๔ เดือน อันเป็นอายุที่ช้ากว่าโคถึง ๖ เดือน แต่ในอินเดียเขาอ้าง Kartha ที่เสนอว่า ควรผสมเมื่ออายุ ๓๓-๓๖ เดือน เมื่อกล่าวถึงรอบของการเป็นสัดเขาอ้าง Hafez ว่า

- ๑) Proestrous มีระยะเฉลี่ย ๒๑.๒ ชั่วโมง
- ๒) Estrous มีระยะ ๒๕ ชั่วโมง
- ๓) Metestrous ๑๔ ชั่วโมง และ
- ๔) Diestrous ๑๗ วัน ๑๐ ชั่วโมง

ส่วนการเป็นสัดหลังคลอดลูก (postpartum estrous) จะเกิดขึ้นเฉลี่ย ๔๓.๕ วันหลังคลอด อย่างไรก็ตามที่ ประสบ บูรณมานัส อ้างถึง Rao และ Murari ว่า ขณะที่กระปือเมียเป็นสัดจะมีโอกาสเห็นน้ำเมือกที่อวัยวะสืบพันธุ์ได้น้อย เพราะจะมีสภาวะบ่อ้อย และมักจะพบว่า ๔๔% จะแสดงอาการสัดระหว่างเวลา ๖ โมง โมงเย็นถึง ๖ โมงเช้า ซึ่งตรงกันกับ Toelihere. 1975. รายงานไว้ เขาเชื่อว่า กระปืออีบีปต์มักจะมีผสมกันตามธรรมชาติเฉพาะในเวลากลางคืน เขาอ้างถึงว่า แม้กระปือมีอายุยืนนาน ๒๕ ปี ซึ่งอาจให้ลูกได้มากถึง ๒๐ ตัว วงรอบการเป็นสัดเขารายงานไว้ดังนี้

- ๑) กระปือสาว  $21.74 \pm 0.1$  วัน และ
- ๒) แม่กระปือ  $22.04 \pm 0.1$  วัน

ซึ่งเป็นระยะยาวนานกว่าโคเมีย ๒๔-๓๖ ชั่วโมง

Rufener. 1971. พบว่า กระปือจำนวนมากในบางหมู่บ้านของจังหวัดขอนแก่น ผสมพันธุ์กันในช่วงเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ และจะคลอดลูกในระหว่างเดือน ตุลาคม-มกราคม จากการทดลองของ



เจริญ อินทลักษณ์ และคณะ. ๒๕๒๒. สรุปว่า กระป๋องไม้ใช้ส้วที่ผสมพันธุ์ตามฤดูกาล ลูกกระป๋องที่เลือกขึ้นของ  
เหนือไปจากระยะเวลาระหว่างตุลาคม-มกราคม ก็ไม่มีลักษณะแรกเกิดเลวแต่อย่างใด Toelihere.

1975. กล่าวถึงระยะเวลาการผสมพันธุ์กระป๋องในเอเชียว่า ขึ้นกับฤดูซึ่งมักจะผสมกันในช่วงระหว่างเดือนกันยายน-  
มีนาคม อันเป็นช่วงฤดูหนาว เขาอ้างถึง Goswami และ Nair ที่สรุปว่า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ความ  
สมบูรณ์พันธุ์ต่ำลง และโอกาสผสมกระป๋องให้ดึกจะมีมาก อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่ออุณหภูมิและความชื้น  
ต่ำลง เขายังอ้างด้วยว่าเมื่อถึงฤดูร้อน สาเหตุที่ทำให้กระป๋องเมียเป็นหมันคือ hypothyroidism ซึ่งเป็น  
ผลจากการศึกษา กระป๋องมารุห์ตัวเมียจำนวน ๘,๑๒๐ ตัว ในระหว่าง ค.ศ.๑๙๖๖-๖๗ อุณหภูมิที่เหมาะสม  
อย่าง : กับการผสมพันธุ์คือ ๒๘-๓๒°ซ. และควรมีความชื้นสัมพัทธ์ ๘๐-๘๓% ลำพังความชื้นเพียงอย่าง  
เดียวไม่มีผลต่อการผสมติด Toelihere. 1975. ยืนยันว่า กระป๋องผสมได้ตลอดปี ถ้าหากเจ้าของเลี้ยงดูดี  
ในที่ที่มีร่มเงา ให้กินหญ้าสด ซึ่งจะมีผลต่อการทำงานของรังไข่ , อัตราผสมติดและการให้ลูก อย่างไรก็ตาม  
การสังเกตการเป็นสัดในกระป๋องเป็นเรื่องที่ยากมาก โดยเฉพาะกระป๋องปลัก ซึ่งตัวผู้จะตรวจการเป็นสัด  
ของตัวเมียได้ดีที่สุดและดีกว่าคนผู้เป็นเจ้าของ

คำรัง สีนานุรักษ์. ๒๕๒๑. กล่าวถึงการศึกษาด้านการสืบพันธุ์และผสมเทียมในกระป๋องปลักตัวเมีย  
ว่า เป็นงานใหม่ ส่วนใหญ่เป็นการเก็บข้อมูล estrous cycle มีการล้วงผ่านทวารหนักเพื่อดูการเปลี่ยนแปลง  
แปลงรังไข่ , กระเปาะไข่ และคอร์มิสลูเทียม อาจมีการศึกษาด้านฮอร์โมนและเอนไซม์ในซีรัม มีการ  
ศึกษาการควบคุมการเป็นสัดโดยใช้ PGF<sub>2a</sub> , Melengestrol acetate , ไรตามิน AD<sub>3E</sub> เขากล่าว  
ว่าในทางปฏิบัติการผสมเทียมกระป๋อง ต้องการข้อมูลด้านการแสดงอาการสัดอย่างยิ่ง เขาอ้างว่าเจ้าของ  
สัดตัวจะดูอาการเป็นสัดเมื่อตัวเมียยอมรับการเป็นสัดของตัวผู้โดยไม่รังเกียจว่าเป็นสัดจัด แต่เมื่อชาวบ้านจูง  
กระป๋องเมียมาให้เจ้าหน้าที่ผสมเทียมผสม เจ้าหน้าที่จะไม่แน่ใจเลยว่า การเป็นสัดนั้นอยู่ในระยะต้น กลาง  
หรือปลายของการเป็นสัด ซึ่งจะต้องหาวิธีการมาตรวจว่า ชาวบ้านสังเกตว่าเป็นสัดนั้น อยู่ในระยะใดของ  
การเป็นสัดแน่ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการฉีดเชื้อ

วิธีการศึกษา โดยออกแบบสอบถามอาการเป็นสัด ทั้งนี้ได้ตัดแปลงมาจากอาการสัดของโคเมีย และได้สอบ  
ถามจากเจ้าของกระป๋องตำบลป่าไผ่ , ตำบลสนทราย และตำบลหนองจ้อม อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่  
จำนวน ๑๔ , ๑๓ และ ๖ ราย ตามลำดับ รวมทั้งสิ้น ๓๓ ราย โดยออกทำการศึกษาในช่วงระยะเวลา  
ตอนใกล้ค่ำหลังเลิกการทำงานาปรัง ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม ๒๕๒๑ - กุมภาพันธ์ ๒๕๒๒



ผลการศึกษา ขณะที่กระป๋องเม็ยเป็นสัด จะแสดงอาการปรากฏจากการสอบถามดังนี้

- ๑) เจ้าของกระป๋อง ๓๓ รายตอบว่า จะมีอาการกระวานกระวาย หมายถึง ๑๐๐% จะแสดงอาการกระวานกระวาย
- ๒) เจ้าของกระป๋องเม็ย ตำบลป่าไผ่ , ตำบลสนทราย และตำบลหนองจ้อม จำนวน ๑๓ , ๑๓ และ ๖ ราย รวม ๓๒ ราย ตอบว่า กระป๋องเม็ยจะยอมให้ตัวขึ้นขึ้นกับ คิดเป็น ๔๖.๔๖%
- ๓) เจ้าของกระป๋อง ตำบลป่าไผ่ , สนทรายและหนองจ้อม จำนวน ๔ , ๑๒ และ ๖ ราย รวม ๒๒ รายตอบว่า ขณะกระป๋องเม็ยเป็นสัดจะแสดงอาการขึ้นกับตัวอื่น คิดเป็น ๘๑.๘๑%
- ๔) เจ้าของกระป๋องตำบลป่าไผ่ , สนทรายและหนองจ้อมจำนวน ๗ , ๘ และ ๖ ราย สังเกตว่ามีน้ำเมืองไหลทางช่องคลอด ขณะที่กระป๋องเม็ยเป็นสัด คิดเป็น ๖๓.๖๓% ของกระป๋องเม็ยที่มีน้ำเมืองไหลขณะเป็นสัด
- ๕) เจ้าของกระป๋องตำบลป่าไผ่ , สนทรายและหนองจ้อม จำนวน ๗ , ๘ และ ๔ ราย รวม ๑๙ รายที่เคยเห็นว่าเม็ยที่ไหลผ่านช่องคลอด ๕๗.๕๗% มีสีขุ่น ส่วนอีก ๑๔ รายเคยเห็นเม็ยมีลักษณะใส ซึ่งคิดเป็น ๔๒.๔๒%
- ๖) เจ้าของกระป๋อง ๗ ราย สังเกตได้ว่าขณะที่กระป๋องเม็ยมีอาการสัด อวัยวะเพศจะบวม (๒๗.๒๗% ) ๔ ราย (๒๑.๒๑%) ว่าไม่บวม , ๑๐ ราย (๓๐.๓๐%) ว่าเยื่อปอวยวะเพศจะมีสีแดง และเพียง ๑ ราย (๓.๓%) ว่าเยื่อปอวยวะเพศไม่มีสีแดง
- ๗) เจ้าของกระป๋องตำบลป่าไผ่ , สนทรายและหนองจ้อม ๑๑ , ๑๑ และ ๖ ราย รวม ๒๘ ราย คิดเป็น ๘๔.๘๔% กระป๋องเม็ยขณะเป็นสัดจะกินอาหารน้อยลง มีเพียง ๓ รายที่ว่ากินเท่าเดิม คิดเป็น ๑๐.๐๑% และไม่มีผู้ใดกล่าวว่า ขณะเป็นสัดกระป๋องเม็ยจะกินอาหารมากขึ้น

( รายละเอียดดูในตารางที่ ๑ )





ตารางที่ ๑ ผลการสอบถามอาการเป็นสัดของกระปือเมียจากเจ้าของ

อาการ		ต.ป่าไม้	ต.สวนทราย	ต.หนองจ่อม	รวม	คิดเป็น%
๑. กระวนที่ระวาย	มี	๑๔	๑๓	๖	๓๓	๑๐๐
	ไม่มี	๐	๐	๐	๐	๐
๒. ยอมให้ตัวขึ้นขึ้นทับ	ยอม	๑๓	๑๓	๖	๓๒	๙๖.๙๖
	ไม่ยอม	๑	๐	๐	๑	๓.๐๓
๓. การขึ้นทับตัวอื่น	ขึ้น	๔	๑๒	๖	๒๒	๘๑.๘๑
	ไม่ขึ้น	๔	๑	๐	๕	๑๘.๑๘
๔. น้ำเมือก	มี	๗	๔	๖	๑๗	๖๓.๖๓
	ไม่มี	๔	๔	๐	๘	๓๐.๓๐
๕. ลักษณะ เมือก	ใส	๗	๔	๒	๑๓	๔๘.๑๕
	ขุ่น	๗	๔	๔	๑๕	๕๑.๘๕
๖. อวัยวะเพศ	บวม	๑	๖	๒	๙	๒๗.๒๗
	ไม่บวม	๔	๒	๐	๖	๒๑.๒๑
	เยื่อแดง	๒	๔	๐	๖	๓๐.๓๐
	เยื่อไม่แดง	๐	๐	๑	๑	๓.๐๓
๗. การกินอาหาร	น้อยลง	๑๑	๑๑	๖	๒๘	๘๔.๘๔
	มากขึ้น	๐	๐	๐	๐	๐
	เท่าเดิม	๒	๑	๐	๓	๙.๐๙

วิจารณ์และสรุปผล

ลักษณะอาการเป็นสัดของกระปือตัวเมียโดยทั่วไปคล้ายกับโคตัวเมียมาก แต่การที่กระปือแสดงอาการไม่ชัดเจนเท่าโค อาจสืบเนื่องจากระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในร่างกายมีไม่เพียงพอ ซึ่งน่าจะสืบเนื่องมาจากอาหารและการเลี้ยงดูแลกระปือในบ้านเรา ไม่สมบูรณ์ดีเท่าที่ร่างกายกระปือต้องการ โดยจะเห็นได้ว่าในระยะนี้มีการทดลองฉีดวิตามิน AD<sub>3</sub>E ให้แม่กระปือซึ่งมีผลให้ประสิทธิภาพการผสมติดดีขึ้น และคง



เช่นที่ Hafez ได้ศึกษาทดลองมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งอีกประการหนึ่งได้แก่ สภาพเมืองร้อนอย่างบ้านเรา ภูมิอากาศร้อนไม่ตรงกับความต้องการของร่างกายกระบือ ซึ่งมันชอบอยู่กับน้ำในปลักเลนโคลน ทางหนึ่งที่น่าจะปรับระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในร่างกายกระบือให้ถึงขั้นที่แสดงอาการสัดได้ชัดเจนขึ้น ได้แก่การเลี้ยงดูแลดี มีร่มเงาให้ มีน้ำ มีปลัก มีหญ้าสดที่มีคุณค่าอาหารดีให้กิน ซึ่งจะส่งผลให้การทำงานของรังไข่ดีขึ้น อัตราการผสมติดและอัตราการให้ลูกดีขึ้นตามไปด้วย

คำนิยม

ได้รับการสนับสนุนงบประมาณด้านการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร , ด้านโรงเรียนอุปถัมภ์สถานที่สัตว์ทดลองจาก คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร และในด้านค่านสัตว์ทดลองเพิ่มเติมจากขานาเจ้าของกระบือที่อยู่ ณ บริเวณใกล้เคียงสถาบันเทคโนโลยีการเกษตร อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

๑. จรัญ จันทลักขณา. ๒๕๒๒. ผลผลิตของกระบือที่ผสมพันธุ์ในสองฤดูของปีจุลสารกระบือ. Vol. 2, No 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
๒. จรัญ จันทลักขณา และคณะ. ๒๕๑๘. การผลิตโคเนื้อ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
๓. ขวดีศมนภากร วรวรรณ. ๒๕๒๐. การเลี้ยงโคนม. ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ.
๔. ประสพ บูรณมานัส. ๒๕๒๐. กระบือ. ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ.
๕. คำรง สีนานุรักษ์. ๒๕๒๑. การผสมเทียมกระบือปลักในประเทศไทย. จุลสารกระบือ Vol. 1, No 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
๖. Rufener W.H. 1971. Cattle and Buffalo production in villages of Northeastern Thailand, Ph.D.Thesis, Univ.of Illinois, USA.
๗. Toelihere, M.R. 1975. The Asiatic Water Buffalo. 325 p. FFTC. , Taiwan, Republic of China.