

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 ส่วนประกอบของโภชนาอาหาร

ฟางข้าวที่นำมาทดลองใช้เลี้ยงกระบือมีโปรตีนเฉลี่ย 3.0 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับ สุจิตรา (2530) ซึ่งสูงกว่าระดับที่ Promma และคณะ (1985); Verasilp (1981); Wongsrikeao และ Wanapat (1986); เกษม (2530) และ Wachirapakorn (1987) ได้รายงานไว้ แต่ต่ำกว่า พนม (2526); Cheva-Isarakul และ Cheva-Isarakul (1986) อย่างไรก็ตามค่าของโปรตีนที่วิเคราะห์ได้อาจอยู่ในช่วงที่ Jackson (1977b); Wanapat และคณะ (1983) ได้เสนอไว้เมื่อนำฟางข้าวมาหมักด้วยยูเรีย (เกรตมูย 46 เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน) 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักฟางข้าว พบว่าโปรตีนเพิ่มขึ้นเป็น 6.9 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับ เมธา และคณะ (2525); เกษม (2530) รายงานไว้เมื่อหมักด้วยวิธีการและระยะเวลาเท่ากัน ฟางหมักยูเรียก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการ ได้นำไปอบ (oven dried) เพื่อหาความชื้น ดังนั้นค่าที่ได้จากการวิเคราะห์อาจจะต่ำกว่าปริมาณจริงที่สัตว์ได้รับ เพราะมีการสูญเสียแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเกิดขึ้นขณะอบแห้ง (Wanapat และคณะ, 1986; Wongsrikeao and Wanapat, 1986) NDF ของฟางข้าวเท่ากับ 73.6 เปอร์เซ็นต์ และ NDF ของฟางหมักเท่ากับ 70.4 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับ Cheva-Isarakul และ Cheva-Isarakul (1986); Verasilp (1981); Wongsrikeao และ Wanapat (1986); เกษม (2530) และสุจิตรา (2530) รายงานไว้ เมื่อหมักฟางข้าวด้วยยูเรียจะทำให้ NDF ลดลงเช่นเดียวกับรายงานของ เมธา และคณะ (2525); Wanapat (1985b); Wongsrikeao และ Wanapat (1986) ส่วนเปอร์เซ็นต์ ADF และ ADL ในฟางข้าวเมื่อเปรียบเทียบกับในฟางหมักยูเรีย พบว่าฟางหมักยูเรียมี ADF และ ADL สูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Cheva-Isarakul และ Cheva-Isarakul (1986); Wongsrikeao และ Wanapat (1986); พนม และ เมธา (2527); เกษม (2530) และ สุจิตรา (2530)

5.2 ปริมาณการกินอาหารและการย่อยได้ของอาหาร

กระบือจะกินปริมาณวัตถุดิบของฟางแห้งหญ้าสด ฟางหมักหญ้าสด ฟางแห้งหญ้าสด อาหารข้น และฟางหมักหญ้าสดอาหารข้น เท่ากับ 70.05, 98.51, 94.96 และ 121.20 กรัม/กก.นน.ตัว^{0.75}/วัน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการกินได้ของฟางหมักยูเรียจะสูงกว่าฟางข้าว และเมื่อเสริมด้วยอาหารข้นกระบือจะสามารถกินได้เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ เนื่องจากฟางหมักยูเรียมีโปรตีนและพลังงานสูงกว่าฟางข้าว ซึ่งทั้งโปรตีนและพลังงานเป็นโภชนะที่สำคัญสำหรับการเจริญเติบโตและการดำรงชีพของกระบือ และจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มจำนวนของประชากรได้มากขึ้น นอกจากนี้แอมโมเนียที่ได้จากการสลายตัวของยูเรีย (Sundstol and Coxworth, 1984) จะไปช่วยละลายลิกนินและเฮมิเซลลูโลส สำหรับส่วนประกอบเยื่อใยของฟางข้าวเมื่อถูกหมักด้วยยูเรียจะถูกทำให้จับตัวกันหลวมขึ้น ขนาดของเซลล์พองโตขึ้น น้ำย่อยเข้าไปย่อยสลายเยื่อใยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ฟางข้าวหมักยูเรียย่อยได้เพิ่มขึ้น (Fiest, Baker and Tarkow, 1970; Ibrahim, 1983; Jackson, 1977a) จากการทดลองพบว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะในฟางหมักยูเรียเพิ่มขึ้น (ดังตารางที่ 24) จากการที่มีจุลินทรีย์เพิ่มจำนวนขึ้นและจุลินทรีย์เหล่านี้สามารถเข้าย่อยสลายเยื่อใยได้สูงขึ้น มีผลต่อเนื้อทำให้การกินได้ของฟางข้าวหมักยูเรียสูงกว่าฟางข้าว และเมื่อเสริมอาหารข้นจะทำให้สามารถกินได้สูงขึ้น ตลอดจนการย่อยได้ก็เพิ่มสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ เมธา และคณะ (2525); Wanapat, Sriwattanasombat และ Chanthai (1984); สุจิตรา (2530)

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่า กระบือที่ได้รับอาหารข้นเป็นอาหารเสริมจะสามารถกินฟางแห้งและฟางหมักยูเรียได้เพิ่มขึ้น 13% และ 2% ตามลำดับ (ดังตารางที่ 16) แสดงว่าการเสริมอาหารข้นให้กระบือที่ได้รับอาหารหยาบคุณภาพต่ำ จะช่วยทำให้กระบือมีความสามารถในการกินอาหารหยาบคุณภาพต่ำได้เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับรายงานของ Wachirapakorn (1987) ได้รายงานไว้ว่า กระบือที่ได้รับอาหารข้นเสริมจะสามารถกินฟางแห้งเพิ่มขึ้น 22% ซึ่งฟางแห้งจัดเป็นอาหารหยาบคุณภาพต่ำชนิดหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Lonsdal, Poutianen and Taylor (1971) จากการปรับปรุงพืชอาหารสัตว์คุณภาพต่ำโดยวิธีการทำฟางหมักและการเสริมอาหารข้น จะทำให้การย่อยได้ของ DM, OM และ CP เพิ่มขึ้น ($P < 0.01$) ตลอดจนการกินได้เพิ่มขึ้น ($P < 0.01$) ซึ่งจะมีผลต่อการ

ให้ผลผลิตของสัตว์ เช่นเดียวกับรายงานของ Ibrahim (1983); Wanapat และคณะ (1986); Jackson (1978) เมื่อเปรียบเทียบการกินได้ของกระบือระหว่างทำงานกับไม่ได้ทำงาน จะพบว่าปริมาณการกินได้ของ DM และ OM ในกระบือที่ทำงานลดลง 14.5% และ 10.4% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกระบือที่ไม่ได้ทำงาน สาเหตุที่การกินได้ลดลงเนื่องจากกระบือที่ทำงานจะต้องทำงานถึง 4 ชั่วโมง และพักเหนื่อยหลังจากเสร็จงาน จึงทำให้เสียเวลาในการกินอาหารประมาณวันละ 6 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับกระบือที่ไม่ได้ทำงานจะมีเวลากินอาหารตลอด 24 ชั่วโมง แต่กระบือที่ทำงานจะมีเวลากินอาหารเพียง 18 ชั่วโมง นอกจากนี้การที่กระบือได้รับอาหารหยาดคุณภาพต่ำซึ่งมีความห่ามสูง เมื่อกระบือกินอาหารเหล่านี้เข้าไปก็จะทำให้เกิดการบรรจุเต็มกระเพาะรูเมน อาหารหยาดคุณภาพต่ำพวกฟางข้าวจะมีเยื่อใยสูง การย่อยได้ต่ำ และการเคลื่อนตัวช้า ประกอบกับกระบือที่ทำงานมีเวลาในการกินได้น้อย จึงเป็นผลให้การกินได้ของกระบือที่ทำงานต่ำกว่ากระบือที่ไม่ได้ทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Bamualim and Ffoulkes (1987); Bakrie และคณะ (1987); Bakrie, Hogan and Murrey (1984) สำหรับ Lawrence and Campbell (1985) พบว่าการกินได้ของ DM ในสัตว์ที่ทำงานจะลดลง 3% เมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์ที่ไม่ได้ทำงาน ซึ่งอาหารที่ใช้เป็นอาหารคุณภาพต่ำคือ ให้กินหญ้าแห้ง ad-lib. ร่วมกับอาหารข้นเสริม 11 กรัม/กก. นน.ตัว^{0.75} Weston (1985) ได้กล่าวว่า Voluntary feed consumption (VFC) จะถูกกำหนดด้วยปัจจัยหลายชนิด ได้แก่ animal's metabolism, gastrointestinal function, feed palatability และ environment ตลอดจน level of workload

5.3 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของกระบือ

จากการทดลองจะพบว่า กระบือที่ได้รับฟางแห้งน้ำหนักจะลดลงเฉลี่ย -0.55 กก./ตัว/วัน เมื่อเปรียบเทียบกับกระบือที่ได้รับฟางหมัก ฟางแห้งที่มีอาหารข้นเสริมและฟางหมักที่มีอาหารข้นเสริมจะสามารถค้ำน้ำหนักตัวได้ และเพิ่มน้ำหนักตัวคือ 0.04, 0.39 และ 0.80 กก./ตัว/วัน จะเห็นได้ว่าฟางแห้งเป็นอาหารหยาดคุณภาพต่ำ กระบือจะมีความสามารถในการกินได้ต่ำ สัมประสิทธิ์การย่อยได้ต่ำ จึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของกระบือ ทำให้กระบือสูญเสียน้ำหนักตัว โดยเฉพาะในช่วงเวลาทำงานกระบือที่กิน

พางแห้งจะสูญเสียน้ำหนักตัวเฉลี่ย -1.46 กก./ตัว/วัน ส่วนกระบือที่กินอาหารหยาบที่มีคุณภาพดีขึ้นและเสริมด้วยอาหารชั้น ในช่วงเวลาทำงานจะสูญเสียน้ำหนักตัวน้อยกว่า ดังตารางที่ 26 สาเหตุที่กระบือสามารถเพิ่มน้ำหนักตัวได้ เนื่องจากกระบือต้องสูญเสียน้ำหนักในช่วงเวลาทำงาน และเมื่อช่วงไม่ทำงานตลอด 20 วันกระบือได้รับอาหารสมบูรณ์เต็มที่ จึงเกิด compensatory growth ทำให้สามารถเพิ่มน้ำหนักตัวได้ โดยเฉพาะกระบือที่ได้รับอาหารที่มีคุณภาพดีก็จะเพิ่มน้ำหนักได้มากกว่ากระบือที่ได้รับอาหารคุณภาพต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Wachirapakorn (1987) รายงานว่า กระบือที่ได้รับอาหารระดับสูง (พางข้าวเต็มี่เสริมด้วยอาหารชั้น 2.3 กก. น้ำหนักแห้ง/ตัว/วัน) สามารถเพิ่มน้ำหนักได้เฉลี่ย 0.9 กก./ตัว/วัน ส่วนกระบือที่ได้รับอาหารระดับต่ำ (พางข้าวเต็มี่) จะสูญเสียน้ำหนักตัวเฉลี่ย -0.7 กก./ตัว/วัน เช่นเดียวกับรายงานของ Senakas and Nerie (1988) รายงานว่า กระบือที่ได้รับอาหารชั้นเสริมและทำงานวันละ 4 ชั่วโมง จะสามารถเพิ่มน้ำหนักตัวได้เฉลี่ย 0.20 กก./ตัว/วัน (กระบือลูกผสมมูราห์) และ 0.51 กก./ตัว/วัน (กระบือฟิลิปปินส์) ส่วนกระบือที่ได้รับอาหารหยาบแต่เพียงอย่างเดียวและทำงานวันละ 6 ชั่วโมง จะสูญเสียน้ำหนักตัว -0.50 และ -0.19 กก./ตัว/วัน ในกระบือลูกผสมมูราห์และกระบือฟิลิปปินส์ตามลำดับ Konanta และคณะ (1984) รายงานว่า กระบือที่ใช้งานที่ได้รับอาหารไม่สมบูรณ์ ทั้งกระบือลูกผสมมูราห์และกระบือพื้นเมืองที่ไม่ได้รับอาหารเสริมจะสูญเสียน้ำหนักตัว แต่พวกที่ได้รับอาหารเสริม น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น และเมื่อให้อาหารสัตว์อุดมสมบูรณ์ทำให้พวกที่ไม่ได้รับอาหารเสริมไม่สูญเสียน้ำหนักตัว แต่พวกที่ได้รับอาหารเสริมจะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าคุณภาพของอาหารหยาบ การเสริมอาหารชั้น และชั่วโมงการทำงาน จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวกระบือ

5.4 การกินแร่ธาตุและการกินน้ำของกระบือ

การกินแร่ธาตุของกระบือจะเฉลี่ยกินเฉลี่ย 60.16 กรัม/ตัว/วัน ในการทดลองจะพบว่ากระบือที่ได้รับพางแห้งจะเฉลี่ยกินแร่ธาตุเฉลี่ย 81.26 กรัม/ตัว/วัน ซึ่งเฉลี่ยกินมากกว่ากระบือที่ได้รับอาหารทดลองอื่นๆ ($P < 0.01$) จะเห็นได้ว่าเมื่อกระบือกินพางแห้งได้น้อยปริมาณการได้รับแร่ธาตุก็น้อยตามไปด้วย จึงต้องการแร่ธาตุในปริมาณที่สูง ขณะเดียวกันในกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นเสริมซึ่งมีส่วนผสมของแร่ธาตุลงไปแล้ว จึงทำให้ปริมาณ

การเลี้ยงกบลดต่ำลง เพราะปริมาณความต้องการแร่ธาตุลดน้อยลงทั้งในกลุ่มที่ได้รับฟางแห้งและฟางหมักที่เสริมอาหารขึ้น กระบือเลี้ยงกินแร่ธาตุเพิ่มมากขึ้นเพื่อทดแทนแร่ธาตุที่สูญเสียไปกับเหงื่อขณะที่ทำงาน เป็นผลทำให้กระบือสามารถเพิ่มน้ำหนักตัวได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ McDowell และคณะ (1981); Gutteridge and Aitken (1979); Tumwasorn และคณะ (1980); Tumwasorn (1981b) ได้รายงานว่าการเสริมแร่ธาตุให้แก่โคจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของโคสูงกว่าไม่ได้เสริม โดยเฉพาะโคที่เลี้ยงปล่อยตามธรรมชาติอาศัยหญ้าพื้นเมืองเป็นอาหารหลัก เมื่อเสริมแร่ธาตุจะมีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะในฤดูแล้ง

การกินน้ำของกระบือ ช่วงที่ไม่ได้ทำงานกระบือจะกินน้ำเฉลี่ยวันละ 7.08% นน. ตัว ขณะที่การศึกษาทดลองเป็นฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Kearn (1982) รายงานว่า กระบือจะกินน้ำเฉลี่ย 7.4% นน. ตัวในช่วงฤดูฝน และจะกินน้ำเฉลี่ย 13.3% นน. ตัวในช่วงฤดูแล้ง จากการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นว่ากระบือที่ได้รับอาหารชนิดต่างๆ จะกินน้ำไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) แต่แนวโน้มในการกินน้ำของกระบือที่ได้รับฟางแห้งจะกินน้ำมากกว่าพวกที่ได้รับฟางหมักเป็นอาหาร ทั้งนี้ฟางแห้งมี DM สูงกว่ากระบือจึงต้องการการกินน้ำเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับกระบือที่ได้รับอาหารขึ้นเสริมจะมีความต้องการการกินน้ำเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพราะ DM ของอาหารกลุ่มที่เสริมอาหารขึ้นสูงกระบือจึงมีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้น สำหรับในช่วงที่กระบือทำงานไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ เพราะกระบือออกไปทำงานในแปลง ซึ่งหลังจากเสร็จงานกระบือจะลงแช่ปลักและแช่น้ำ กระบือซึ่งมีความกระหายน้ำก็จะกินน้ำในบริเวณแหล่งน้ำดังกล่าวด้วย จึงทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลของการกินน้ำช่วงเวลาทำงานได้

5.5 สมรรถภาพการทำงานของกระบือ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการวัดความแน่นของดินที่ใช้กระบือทำงาน กระบือที่ได้รับอาหารต่างๆ จะทำงานในสภาพความแน่นของดินที่ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) ซึ่งผลของสมรรถภาพการทำงานความสามารถในการไถจะสามารถทำงานไถได้พื้นที่ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ไม่ว่ากระบือจะได้รับอาหารชนิดใด ดังรายละเอียดในตารางที่ 28 แต่แนวโน้มของการทำงานจะพบว่ากระบือที่ได้รับฟางแห้ง จะทำงานได้ต่ำกว่ากระบือที่ได้รับอาหารชนิดอื่น โดยเฉพาะกระบือที่ได้รับฟางหมักที่เสริมด้วยอาหารขึ้นจะสามารถทำงาน

ได้มากเฉลี่ย 1.06 ไร่/ตัว/วัน หรือ 424.72 ตารางเมตร/หัวโมง และมีความเร็วในการไถได้ถึง 2.42 กิโลเมตร/หัวโมง เช่นเดียวกับรายงานของ Wachirapakorn (1987) ได้รายงานว่า กระบือที่ได้รับอาหารระดับสูงก่อนการทำงาน มีปริมาณพื้นที่ไถได้ และอัตราความเร็วในการไถสูงกว่า ($P < 0.05$) กระบือที่ได้รับอาหารระดับต่ำก่อนการทำงาน จากการทดลองสภาพของดินที่ใช้ในการไถของการทดลองเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายและดินทรายร่วน ซึ่งวัดความแน่นของดินได้เฉลี่ย 193.29 ปอนด์/ตารางนิ้ว กระบือจะสามารถไถได้เฉลี่ย 414.90 ตารางเมตร/หัวโมง หรือ 1.04 ไร่/วัน โดยมีอัตราความเร็วในการไถเฉลี่ย 39.50 เมตร/นาที่ หรือ 2.37 กิโลเมตร/หัวโมง เช่นเดียวกับรายงานของ Bunyavejchewin และคณะ (1985) รายงานไว้ว่า กระบือทำงานไถในสภาพดินร่วนเหนียวปนทรายได้เฉลี่ย 471.88 ตารางเมตร/หัวโมง และทำงานไถในสภาพดินทรายร่วนได้เฉลี่ย 404.93 ตารางเมตร/หัวโมง Wachirapakorn (1987) รายงานว่า กระบือพวกที่ได้รับอาหารระดับสูงมีอัตราความเร็วในการไถ 47.0 เมตร/นาที่ และพวกที่ได้รับอาหารระดับต่ำมีความเร็วในการไถ 44.0 เมตร/นาที่ เมื่อเปรียบเทียบความแน่นของดินในช่วงระยะเวลาที่ต่างกันจะพบว่า ดินจะมีความแน่นที่แตกต่างกัน ($P < 0.01$) ซึ่งมีผลทำให้การทำงานในการไถของกระบือสามารถไถได้พื้นที่ที่แตกต่างกัน ($P < 0.01$) สภาพของดินที่มีความแน่นต่ำ กระบือจะสามารถทำงานไถได้พื้นที่มากที่สุด คือ ความแน่นดิน 94.81 ปอนด์/ตารางนิ้ว กระบือจะทำงานไถได้พื้นที่ 483.65 ตารางเมตร/หัวโมง หรือ 1.21 ไร่/วัน แต่ถ้าดินมีความแน่นมากถึง 262.65 ปอนด์/ตารางนิ้ว กระบือจะทำงานไถได้พื้นที่ 375.46 ตารางเมตร/หัวโมง หรือ 0.94 ไร่/วัน แสดงให้เห็นว่าความแน่นของดินและสภาพของดินจะมีผลต่อสมรรถภาพการทำงานของกระบือเป็นอย่างยิ่ง ปริมาณงานที่กระบือทำงานได้ในการทดลองครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ Kananta และคณะ (1984); Bunyavejchewin และคณะ (1985); Niumsup (1977); Garner (1979); จีรสิทธิ์ และคณะ (2522); พิสุทธิ และ จีรสิทธิ์ (2522); เสกสม (2524) และ กมล (2527) ที่ได้รายงานปริมาณงานที่กระบือสามารถไถได้ใน 1 ชั่วโมง ความแตกต่างของแต่ละงานอาจเนื่องมาจาก เพศ อายุ น้ำหนักกระบือ ลักษณะดิน สภาพของพื้นที่ และความแน่นของดิน ที่แตกต่างกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อการทำงานของกระบือ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ลักษณะดิน สภาพของพื้นที่ และความแน่นของดิน จะมีผลโดยตรงต่อการทำงาน

ความยากง่ายในการไต่ทำให้กระบือสามารถทำงานได้ปริมาณงานมากหรือน้อย (Bunavejchewin และคณะ 1985; Ilangantileke, Jayatissa and Gupta, 1982; Goe, 1983; Chantalakhana, 1985c; Wanapat, 1987)

5.6 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของกระบือ

5.6.1 อุณหภูมิของร่างกาย

ผลของการทำงานพบว่า กระบือทุกตัวมีอุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ในทุกชั่วโมงของการทำงานที่เพิ่มขึ้น อุณหภูมิของร่างกายก่อนการทำงานเฉลี่ย 101.33 องศาฟาเรนไฮต์ (38.52°C) และอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น 2.03°F (1.12°C) และ 1.46°F (0.82°C) เมื่อสิ้นสุดการทำงานชั่วโมงที่ 1 และ 2 ทั้งภาคเช้าและบ่าย จากตารางที่ 33 จะเห็นว่าก่อนทำงานอุณหภูมิร่างกายกระบือในภาคบ่ายจะสูงกว่าภาคเช้า คือ 38.8 และ 38.2°C ตามลำดับ นับได้ว่าสูงกว่าประมาณ 2% ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Bunavejchewin และคณะ (1985) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอิทธิพลของอุณหภูมิอากาศที่สูงขึ้นในตอนบ่าย ซึ่งจะมีผลต่ออุณหภูมิร่างกายกระบือ (Bhattacharya และคณะ, 1963; Cockrill, 1974)

การทำงานในภาคบ่ายอุณหภูมิของร่างกายจะขึ้นสูงสุดปรอท (มากกว่า 108°F) ถึง 27 ครั้ง เมื่อกระบือทำงานสิ้นสุดชั่วโมงที่สองของการทำงาน ลักษณะของอุณหภูมิร่างกายที่เพิ่มสูงขึ้นมากจะเกิดขึ้นในวันที่อุณหภูมิของอากาศมากกว่า 31.5°C มีท้องฟ้าโปร่ง แสงแดดร้อนจัด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Chikamune และคณะ (1984) และ Chikamune and Shimizu (1983) รายงานว่า อุณหภูมิร่างกายของกระบือมีความสัมพันธ์กันอย่างมากกับการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลของอุณหภูมิอากาศ ไม่ว่าอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงอุณหภูมิร่างกายของกระบือจะผันแปรตามไปด้วย ส่วนความขึ้นสัมพันธ์ในอากาศนั้น มีผลเพียงเล็กน้อยต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายของกระบือ (Mullick, 1960) โดยปกติแล้วอุณหภูมิของสัตว์เลือดอุ่นโดยทั่วไปมีค่าคงที่ เนื่องมาจากผลความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตความร้อนและสูญเสียความร้อนภายในร่างกายที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์และเคมีของร่างกาย โดยมีระบบประสาทเป็นตัวควบคุม (McDowell, 1972) การที่กระบือมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของ

อุณหภูมิอากาศ เป็นเพราะสิ่งปกคลุมห่อหุ้มร่างกายของกระบือมีระบบที่แตกต่างไปจากสัตว์เลือดอุ่นชนิดอื่น (Goswami and Narin, 1961) ดังนั้นการทำงานของกระบือกลางแจ้งเป็นเวลาดิตต่อกัน จะทำให้อุณหภูมิของร่างกายเพิ่มสูงขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ ศภาพรรณ และคณะ (2527); Bunyavejchewin และคณะ (1985); N.R.C. (1981); Wachirapakorn (1987)

5.6.2 อัตราการเต้นของหัวใจ

จากการศึกษาจะพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นเมื่อกระบือทำงานมากขึ้น ในภาคเข้าอัตราการเต้นของหัวใจก่อนทำงานเฉลี่ย 48.8 ครั้ง/นาที และจะเพิ่มขึ้นจนถึง 80.3 ครั้ง/นาที เมื่อสิ้นสุดการทำงานชั่วโมงที่ 2 ในภาคบ่ายอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 54.0 ครั้ง/นาที ซึ่งสูงกว่าภาคเช้า และจะเพิ่มสูงขึ้นจนถึง 84.0 ครั้ง/นาทีเมื่อสิ้นสุดการทำงานในชั่วโมงที่ 2 ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจเมื่อสิ้นสุดชั่วโมงการทำงานแต่ละชั่วโมงมีค่ามากกว่าก่อนทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) เช่นเดียวกับการทดลองของ Bunyavejchewin และคณะ (1985) พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจในภาคเช้าเฉลี่ย 48.6 ครั้ง/นาทีก่อนทำงาน และ 61.28, 65.98 และ 69.32 ครั้ง/นาทีหลังจากทำงานไปแล้ว 1, 2 และ 3 ชั่วโมงตามลำดับ ส่วนภาคบ่ายมีค่า 55.06, 69.11 และ 71.62 ครั้ง/นาทีเมื่อเริ่มทำงานและสิ้นสุดการทำงาน 1 และ 2 ชั่วโมงตามลำดับ และสอดคล้องกับงานทดลองของ Wachirapakorn (1987) รายงานว่า อัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 43.8 ครั้ง/นาทีก่อนทำงาน และเพิ่มขึ้นเป็น 77.4 ครั้ง/นาทีหลังจากทำงาน 2 ชั่วโมง ซึ่งจากการศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจในครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ Chaiyabutr และคณะ (1983) ซึ่งวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้ 47 ครั้ง/นาทีขณะกระบือพักอยู่ในที่ร่ม แต่จะเพิ่มขึ้นเป็น 56.8, 59.8, 58.4 และ 60.2 ครั้ง/นาทีหลังจากปล่อยให้อยู่กลางแจ้ง 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมงตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองในครั้งนี้มีค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่า เป็นเพราะนอกจากอิทธิพลของอุณหภูมิอากาศแล้ว ยังมีผลของการออกแรงทำงานอีกด้วย

5.6.3 อัตราการหายใจ

จากการศึกษาพบว่า อัตราการหายใจเป็นไปในทางเดียวกับอัตราการเต้นของหัวใจและอุณหภูมิของร่างกาย คือ อัตราการหายใจของกระบือจะมากขึ้นเมื่อระยะเวลาการทำงานนานขึ้น จำนวนครั้งที่กระบือหายใจต่อนาทีเมื่อสิ้นสุดแต่ละชั่วโมงการทำงานมีค่ามากกว่าก่อนทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ทั้งในภาคเช้าและภาคบ่าย อัตราการหายใจของกระบือก่อนทำงานในภาคเช้าเท่ากับ 27.1 ครั้ง/นาที และทำงานผ่านไป 1 และ 2 ชั่วโมงมีค่า 63.4 และ 74.4 ครั้ง/นาทีตามลำดับ ในภาคบ่ายก่อนทำงาน อัตราการหายใจเท่ากับ 46.2 ครั้ง/นาที หลังจากทำงาน 1 และ 2 ชั่วโมงมีอัตราการหายใจเท่ากับ 90.1 และ 95.8 ครั้ง/นาทีตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Bunyavejchewin และคณะ (1985) รายงานว่า อัตราการหายใจของกระบือเมื่อสิ้นสุดแต่ละชั่วโมงการทำงานมีค่ามากกว่าก่อนทำงานอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในการให้กระบือทำงานนั้นอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลมาก กระบือชอบมากเมื่ออากาศร้อนจัด โดยเฉพาะวันที่อากาศร้อนมากกว่า 31.5°C และแสงแดดจัด กระบือจะมีอัตราการหายใจสูงถึง 100.4 ครั้ง/นาที ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Liu (1975) ซึ่งรายงานว่ อัตราการหายใจของกระบือในคอกเวลา 8.00 น. อุณหภูมิอากาศ 31.2°C ค่าอัตราการหายใจเท่ากับ 27 ครั้ง/นาที และเมื่อเปลี่ยนในแปลงหญ้ากลางแดดเวลา 14.30 น. อุณหภูมิอากาศ 35.9°C อัตราการหายใจสูงถึง 95 ครั้ง/นาที การศึกษาของ Shafie (1984) ก็เป็นไปในทำนองเดียวกันคือ ที่อุณหภูมิของอากาศในช่วง $10-15^{\circ}\text{C}$, $15-20^{\circ}\text{C}$ และ $20-25^{\circ}\text{C}$ ค่าอัตราการหายใจของกระบือ 18, 23 และ 30 ครั้ง/นาทีตามลำดับ สำหรับการศึกษาของ Chaiyabutr และคณะ (1983) โดยปล่อยให้กระบืออยู่กลางแจ้งแต่ไม่ทำงานเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ตั้งแต่ 11.00-14.00 น. อัตราการหายใจของกระบือมีค่าเท่ากับ 47, 70, 97 และ 113 ครั้ง/นาทีตามลำดับ สำหรับความสัมพันธ์ในอากาศไม่ค่อยมีผลต่อการหายใจของสัตว์เท่าใดนัก ภายใต้อุณหภูมิที่เท่ากันแต่ความชื้นต่างกัน ค่าสรีรวิทยาของร่างกายสัตว์ที่แตกต่างกันไปในแต่ละตัว อาจเนื่องมาจากสภาพการเลี้ยงดู ขบวนการเปลี่ยนแปลงอาหารภายในร่างกาย (Mullick, 1960) การที่กระบือมีต่อมเหงื่ออ่อนเมื่อเทียบกับโค การหายใจจึงมีความสำคัญมากในการควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ (Hafez และคณะ, 1955) ดังนั้นอุณหภูมิของอากาศ

และการทำงานของกระป๋องจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของร่างกาย อัตราการเต้น
ของหัวใจ และอัตราการหายใจของกระป๋อง

สรุป

จากการศึกษาผลของการใช้ฟางหมักยูเรียและ/หรืออาหารเสริม ที่มีต่อปริมาณการกินได้ การย่อยได้ และสมรรถภาพการทำงานของกระบือ พบว่า

1. ปริมาณการกินได้ของโคชนะ ทั้งในรูปของ DM, OM, CP, NDF และ ADF (กรัม/กก.นน.ตัว^{0.75}/วัน) เปรียบเทียบระหว่างอาหารที่ให้กระบือ คือ ฟางแห้ง ฟางหมัก ฟางแห้งเสริมอาหารชั้น และฟางหมักเสริมอาหารชั้น ปริมาณการกินได้ของโคชนะจะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) กระบือจะกินฟางแห้งได้ในปริมาณที่ต่ำ และกินฟางหมักได้ในปริมาณที่สูง

2. การเสริมอาหารชั้นในฟางแห้งหรือฟางหมัก จะทำให้กระบือมีความสามารถในการกินฟางแห้งได้เพิ่มขึ้น 13.0% และกินฟางหมักได้เพิ่มขึ้น 2.0%

3. สมประสิทธิ์การย่อยได้ของ DM, OM, CP, NDF และ ADF ในกระบือที่ได้รับฟางแห้งจะต่ำกว่ากลุ่มกระบือที่ได้รับฟางหมัก ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

4. สมประสิทธิ์การย่อยได้ของ DM, OM และ CP ระหว่างทางาน จะสูงกว่าไม่ทางาน ($P < 0.01$) คือ สมประสิทธิ์การย่อยได้ของ DM เพิ่มขึ้น 5.6%, ของ OM เพิ่มขึ้น 5.5% และของ CP เพิ่มขึ้น 21.4%

5. การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว ในช่วงของการทดลองพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) กระบือที่ได้รับฟางแห้งจะสูญเสียน้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.55 กก./ตัว/วัน กระบือที่ได้รับฟางหมักน้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.04 กก./ตัว/วัน กระบือที่ได้รับฟางแห้งเสริมอาหารชั้นน้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.39 กก./ตัว/วัน และกระบือที่ได้รับฟางหมักเสริมอาหารชั้นน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.80 กก./ตัว/วัน ในช่วงเวลาของการทางานกระบือจะสูญเสียน้ำหนักตัวคิดเป็น -1.46, -1.17, -0.87 และ 0.76 กก./ตัว/วัน ตามลำดับ ($P < 0.01$) และในช่วงเวลาไม่ทางานกระบือได้พัก กระบือสามารถเพิ่มน้ำหนักตัวได้คิดเป็น 0.35, 1.24, 1.66 และ 2.36 กก./ตัว/วัน ตามลำดับ ($P < 0.01$)

6. ปริมาณการเลียกินแร่ธาตุ จะพบความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.01$) คือ กระบือที่ได้รับฟางแห้ง ฟางหมัก ฟางแห้งเสริมอาหารชั้น และฟางหมักเสริมอาหารชั้น กระบือจะเลียกินแร่ธาตุเฉลี่ย 81.26, 63.44, 48.13 และ 47.82 กรัม/ตัว/วัน

7. ปริมาณการกินน้ำของกระบือในช่วงฤดูฝน กระบือไม่ได้ทำงานจะกินน้ำเฉลี่ยวันละ 7.08% น้ำหนักตัว ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบปริมาณการกินน้ำระหว่างอาหารแต่ละชนิดที่กระบือได้รับ จะไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่กระบือที่ได้รับฟางแห้ง และฟางแห้งเสริมอาหารชั้นจะกินน้ำมากกว่าพวกที่ได้รับฟางหมัก

8. ความแน่นของดิน ในแต่ละช่วงเวลาของการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ซึ่งความแน่นของดินวัดด้วยเครื่อง Soil cone penetrometer แต่ความแน่นของดินระหว่างกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ในสภาพดินร่วนปนทรายมีความแน่นเฉลี่ย 193.29 ปอนด์/ตารางนิ้ว

9. สมรรถภาพการทำงานของกระบือในการไถพื้นที่ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ไม่ว่ากระบือจะได้รับอาหารชนิดใดของการทดลอง แต่กระบือที่ได้รับฟางแห้งจะทำงานได้น้อยกว่ากระบือที่ได้รับฟางหมัก ฟางแห้งเสริมอาหารชั้น และฟางหมักเสริมอาหารชั้น ซึ่งกระบือจะสามารถไถพื้นที่ได้เฉลี่ย 414.90 ตารางเมตร/ชั่วโมง หรือ 1.04 ไร่/วัน (4 ชั่วโมง) โดยมีอัตราความเร็วในการไถเฉลี่ย 39.50 เมตร/นาที่ หรือ 2.37 กิโลเมตร/ชั่วโมง

10. อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ย 28.7°C และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 79.3% โดยเวลาเช้าอากาศจะหนาวเย็น ความชื้นสัมพัทธ์สูง เวลาบ่ายอากาศจะร้อน อุณหภูมิอากาศสูงขึ้น แดดร้อน ความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง

11. อุณหภูมิร่างกายของกระบือโดยวัดทางทวารหนัก ผลของการทำงานทำให้กระบือมีอุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ในทุกๆชั่วโมงการทำงานที่เพิ่มขึ้น อุณหภูมิก่อนการทำงานเฉลี่ย 101.33°F (38.52°C) ในชั่วโมงที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ย 103.36°F (39.64°C) และในชั่วโมงที่ 2 อุณหภูมิเฉลี่ย 104.82°F (40.46°C)

12. อัตราการเต้นของหัวใจ จะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อชั่วโมงการทำงานเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับอุณหภูมิของร่างกาย ในภาคเช้าอัตราการเต้นของหัวใจจะต่ำกว่าภาคบ่าย ทั้งเริ่มต้นทำงานและหลังจากสิ้นสุดการทำงาน ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจเมื่อเริ่มต้นทำงาน

ชั่วโมงที่ 1 และชั่วโมงที่ 2 ทั้งเข้า-บ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 51.40, 75.78 และ 82.15 ครั้ง/นาฬิกาตามลำดับ

13. อัตราการหายใจ จะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อชั่วโมงการทำงานเพิ่มขึ้น ในภาคเช้าอัตราการหายใจจะต่ำกว่าภาคบ่าย ซึ่งอัตราการหายใจเมื่อเริ่มต้นทำงาน ชั่วโมงที่ 1 และ ชั่วโมงที่ 2 ทั้งเข้า-บ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 36.30, 76.42 และ 84.77 ครั้ง/นาฬิกาตามลำดับ

14. พฤติกรรมการหอบ การพ่นน้ำลาย ความเหนื่อยอ่อน การหาวที่หึกในระหว่างการจะไม่ค่อยแสดงออกในภาคเช้า แต่ในภาคบ่ายจะแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนใน ชั่วโมงที่ 2 ของการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวันที่อากาศร้อนและมีแสงแดดกล้า กระบือจะแสดงอาการหอบและพ่นน้ำลายตั้งแต่ชั่วโมงแรกของการทำงานในภาคบ่าย

ข้อเสนอแนะ

1. การทำฟางหมักยูเรีย 5% สำหรับเป็นอาหารกระบือใช้งาน เหมาะสมที่จะแนะนำให้ส่งเสริมสู่เกษตรกรทำให้มีความรู้ความสามารถในการผลิตฟางหมักสำหรับใช้เลี้ยงกระบือของตนเอง จึงเป็นการปรับปรุงอาหารหมักคุณภาพต่ำให้มีคุณภาพดีเหมาะสำหรับกระบือซึ่งกระบือจะสามารถใช้ประโยชน์จากฟางได้อย่างเต็มที่

2. การใช้ฟางหมักยูเรีย 5% เลี้ยงกระบือใช้งานจะประหยัดกว่าการใช้ฟางแห้งเสริมด้วยอาหารข้น ซึ่งผลของการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวและประสิทธิภาพของการทำงานไม่แตกต่างกัน

3. การทำฟางหมักยูเรียจัดได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ยากเกินไปสำหรับเกษตรกรที่จะใช้ปฏิบัติในกิจกรรมการพัฒนาด้านอาหารสำหรับโค-กระบือ เพื่อให้สัตว์ได้รับอาหารคุณภาพดี

4. การใช้ฟางเป็นอาหารกระบือใช้งาน จะมีผลเสียต่อกระบือ กระบือจะสูญเสียน้ำหนักตัวมาก ร่างกายทรุดโทรม ผอม และอ่อนแอ ซึ่งถ้าใช้งานหนักและเป็นระยะเวลานานๆ จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง และเมื่อเกษตรกรต้องการขายหลังจากเสร็จสิ้นการให้น้ำแล้ว จะถูกกดราคาเพราะกระบือทรุดโทรม

5. การศึกษาการให้อาหารกระบือใช้งาน ควรจะศึกษาถึง compensatory growth ด้วย ในกรณีที่กระบือได้รับอาหารหยาดฟ้าต่ำเมื่อหยุดใช้งานกระบือแล้ว กระบือจะเพิ่มน้ำหนักได้ในระยะเวลาและค่าใช้จ่ายมากน้อยเพียงใด

6. การศึกษาถึงปริมาณการกินได้ การย่อยได้ ของกระบือช่วงทำงานกับช่วงไม่ทำงาน ซึ่งมีความแตกต่างกัน ควรจะศึกษาถึงรายละเอียดต่างๆ เพิ่มขึ้นอีก เช่น กรดไขมันที่ระเหยได้ (VFA) อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการด้านการจัดการอาหารสำหรับกระบือใช้งานต่อไป

7. การศึกษาปริมาณการกินน้ำระหว่างช่วงทำงานและไม่ทำงาน ควรจะมีการวางแผนการศึกษาให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่ง ป้องกันการกินน้ำภายในแปลงทดลองใด ซึ่งจะทำให้ทราบถึงปริมาณการกินน้ำของกระบือที่ทำงาน