



6

กระบือ (Water Buffalo)

พันธุกรรมและลักษณะทั่วไปของกระบือ

สรีรวิทยาาระบบย่อยอาหารและเมตาโบลิซึมของกระบือ

ความเครียดจากความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของกระบือปลัก

สมรรถภาพการผลิต

สถานะการณ์การเลี้ยงกระบือในประเทศไทย

โรคและพยาธิ

เอกสารอ้างอิง

ตารางผนวกที่ 1 ความต้องการโภชนาต่อวันของกระบือ

เรียบเรียงโดย
สุรัชย์ สุวรรณลี
ภาควิชาสัตวศาสตร์
คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พันธุ์กรรมและลักษณะทั่วไป

Bos bubalis หรือ *Bubalus bubalis* คือชื่อวิทยาศาสตร์ของควาย ภาษาไทยเรียกควายหรือกระบือ ภาษามลายูเรียกกระบาว (krabau) ชาวสเปนในฟิลิปปินส์เรียกคาราบาว (carabao) ตัวเมียเรียกว่า caraballa ชาวเนเธอร์แลนด์ในอินโดนีเซียเรียก คาร์บาว (karbauw) และชาวอังกฤษในมาเลเซียเดิมเรียก เคอร์บาว (kerbau) ชาวเขมรเรียกว่ากระบือหรือกระบาย และเป็นไปได้ว่ากระบือในภาษาไทยจะเลียนจากภาษาเขมร แต่คำไทยแท้นั้นคือควาย เพราะคนไทยทั่วไปใช้คำนี้กันในบางท้องถิ่นของจังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี หรือสุพรรณบุรี ออกเสียงว่า ฟาย (จรัญ, 2527)

จากสถิติของ FAO (1999) กระบือเลี้ยงในโลกนี้มีจำนวน 162,363,000 ล้านตัว และประมาณ 96 % ของทั้งหมดอยู่ในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก กระจายตัวอยู่ใน 16 ประเทศทั่วเอเชีย ในช่วงจาก 1988 ถึง 1998 จำนวนของกระบือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ 1.3 % ต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 1

กระบือที่จะกล่าวถึงในเอกสารฉบับนี้หมายถึงกระบือเลี้ยงในกลุ่ม Asian buffalo ที่จัดเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ในครอบครัว (Family) เดียวกันกับโค แต่อยู่คนละกลุ่มกันคือโคจัดอยู่ในกลุ่ม Bovina ส่วนกระบือ Asian จัดอยู่ในกลุ่ม Bubalina ในขณะที่กระบือแอฟริกัน (African buffalo) จัดอยู่ในกลุ่ม Syncerina (ดังแสดงรูปผนวกที่ 1) โดยทั่วไปแล้วยอมรับกันว่ากระบือเลี้ยงมีสองประเภทคือกระบือปลัก (swamp type) และกระบือแม่น้ำ (riverine type) กระบือปลักส่วนใหญ่อยู่ในจีนและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ขณะที่กระบือแม่น้ำส่วนใหญ่อยู่ในอินเดียและปากีสถาน ซึ่งถ้าแบ่งตามลักษณะทางภูมิศาสตร์สามารถแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

- ❑ North Indian and Pakistani breeds ได้แก่พันธุ์ Murrah, Nili-Ravi, Kundi, และ Bhadawari ซึ่งสามพันธุ์แรกเป็นกระบือที่มีรูปร่างขนาดใหญ่ ส่วนพันธุ์สุดท้ายมีขนาดปานกลาง
- ❑ Central Indian breeds ได้แก่พันธุ์ Jafarabadi, Surti, Mehsana, Nagpuri, Pandharpuri, Marathwada และ Dharwar มีเฉพาะพันธุ์แรกเท่านั้นที่จัดอยู่ในกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ ส่วนพันธุ์อื่นๆที่เหลือมีขนาดปานกลาง
- ❑ South Indian breeds ได้แก่พันธุ์ Toda และ Malabari ซึ่งเป็นกระบือที่มีขนาดเล็ก
- ❑ Egyptian breeds
- ❑ European breeds

กระบือแม่น้ำที่อยู่ในยุโรปและตะวันออกเฉียงกลางปกติจะหมายถึง Miditeranean breeds กระบือปลักส่วนใหญ่จะเลี้ยงเพื่อเป็นแรงงานในฟาร์ม เป็นแหล่งของเนื้อ และใช้มูลเป็นปุ๋ย ขณะที่กระบือแม่น้ำเลี้ยงไว้เพื่อให้นมและเนื้อ



ตารางที่ 1 แสดงการกระจายตัวของประชากรกระบือของเอเชียและของโลก ระหว่าง 1988-1998 (x1,000 ตัว)

ประเทศ	1988	1995	1998	อัตราการลด/เพิ่มต่อปี
บังคลาเทศ	698	885	854	1.9 %
ภูฐาน	4	4	4	-0.9 %
กัมพูชา	709	765	770	0.6 %
จีน	20,859	22,928	20,818	0.1 %
อินเดีย	77,470	88,375	91,784	1.8 %
อินโดนีเซีย	3,194	3,112	3,145	-0.5 %
อิหร่าน	436	447	465	0.7 %
ลาว	1,041	1,191	1,093	1.4 %
มาเลเซีย	213	157	150	-4.2 %
พม่า	2,245	2,203	2,337	1.0 %
เนปาล	2,952	3,278	3,400	1.5 %
ปากีสถาน	16,518	19,711	21,213	2.6 %
ฟิลิปปินส์	2,890	2,708	3,004	0.4 %
ศรีลังกา	963	764	721	-3.2 %
ไทย	5,708	3,710	1,951	-5.2 %
เวียดนาม	2,807	2,963	2,951	0.5 %
รวม	138,706	153,200	156,708	1.3 %
ที่มีอยู่ส่วนอื่นของโลก	4,883	5,538	5,655	1.1 %
ทั้งหมดในโลก	143,589	158,738	162,363	1.3 %

ที่มา : FAO Regional Office for Asia and the Pacific (1999)

กระบือทั้งสองประเภทนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์เหมือนกันคือ *Bubalus bubalis* แต่มีความแตกต่างกันทั้ง genotype และ phenotype ความแตกต่างทาง genotype ที่ชัดเจนได้แก่ จำนวนโครโมโซม ซึ่งกระบือปลักมีจำนวน $2n=48$ แต่กระบือแม่น้ำมีจำนวน $2n=50$ ส่วนความแตกต่างทาง phenotype ได้แก่ รูปร่างลักษณะภายนอก ซึ่งสามารถแยกได้ชัดเจน เช่น กระบือปลักมีลักษณะลำตัวกำยำลำสัน (stocky) เหมาะสมต่อการใช้แรงงาน แต่กระบือแม่น้ำมีโครงร่างใหญ่แน่น (massive) ใช้ผลิต นํ้านมเป็นหลัก

ลักษณะเขาในกระบือปลักส่วนใหญ่โค้งกว้าง แต่ในกระบือแม่น้ำส่วนใหญ่มีวงเขา เขากระบือมีลักษณะแบน สันเขาด้านนอกหนา ด้านในบาง ถ้ามองดูด้านตัดของเขาจะเป็นรูปสามเหลี่ยม



สันนอกของเขาเป็นฐานของสามเหลี่ยม ที่ส่วนบนของเขากระบือที่อายุมากจะมีร่องและสัน ขึ้นสลับกันหลายสัน ชาวบ้านใช้เป็นเครื่องสังเกตอายุควายอย่างคร่าวๆ ได้ โดยนับหนึ่งสันเท่ากับอายุหนึ่งปี ความยาวของเขากะบือแตกต่างกันขึ้นอยู่กับอายุและกระบือแต่ละตัว โดยอายุยาวตั้งแต่ 60-120 ซม. กระบือไม่มีเขา (polled) โดยธรรมชาติมีน้อยมาก การถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะไม่มีเขาในกระบือยังไม่เป็นที่ทราบกัน

ลักษณะขนขาวรูปตัว V ที่ใต้คอ (chevron) มีเฉพาะในกระบือปลักเท่านั้น ไม่มีในกระบือแม่น้ำ

ข้อสังเกตบางประการที่สำคัญคือ กระบือปลักในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีลักษณะภายนอกใกล้เคียงกันมาก โดยเฉพาะสีผิวและรูปร่าง ทั้งในจีน ไทยและอินโดนีเซีย คือมีสีเทาดำเป็นส่วนใหญ่ มีกระบือเผือกเป็นส่วนน้อย (ในประเทศไทยอยู่ในช่วง 0-15%) ซึ่งแตกต่างจากโคที่มีความหลากหลายในสีสรรและรูปร่างมากกว่า ตั้งแต่ขาว เทา น้ำตาล จนถึงสีดำ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากระบือปลักมีพันธุกรรมที่ค่อนข้างบริสุทธิ์ คือมียีนที่เหมือนกันและคงที่ (homologous and stable) หรืออาจเรียกว่า เป็นพันธุ์แท้ที่มี phenotype และ genotype ใกล้เคียงกันมาก อย่างไรก็ตามอย่างที่ทราบแล้วว่ากระบือทั้งสองประเภทมีความแตกต่างกัน genotype และ phenotype จึงน่าจะสนใจว่าถ้าผสมข้าม (cross breeding) จะได้ลักษณะที่ดีเด่นเกิดขึ้นหรือจะเกิดปัญหาทางพันธุกรรมหรือไม่

สี กระบือไทยมีสองสีคือสีดำและสีขาว ซึ่งนิยมเรียกกระบือเผือก สีของกระบือเป็นสีของผิวหนังและสีขน แต่กระบือมีขนน้อย สีที่แสดงส่วนใหญ่เป็นสีของผิวหนัง กระบือมีขนเพียง 25-40 เส้นต่อผิวหนังหนึ่งตารางนิ้ว จำนวนกระบือดำมีมากกว่ากระบือเผือก กระบือเผือกมีมากในจังหวัดทางภาคเหนือ โดยเฉพาะเชียงรายพบว่ามีร้อยละ 15 จังหวัดในภาคอีสานมีกระบือเผือกทรงลงมาคือมีประมาณร้อยละ 2-4 กระบือสีขาวมีน้อยในภาคกลางและมีน้อยที่สุดในภาคใต้

ผิวหนังของลูกกระบือเมื่อคลอดใหม่ๆจะมีสีเทา ขนค่อนข้างดกและยาว มีสีน้ำตาลแกมเทา ผิวหนังจะเปลี่ยนเป็นสีดำภายใน 1-2 สัปดาห์

กระบือเผือกมีผิวหนังสีขาวออกชมพูเรื่อ ขนสีขาว บางตัวมีขนสีดำปน แต่เขา กีบและตาดำมีสีดำ จึงไม่จัดเป็นกระบือเผือกตามหลักการทั่วไป ภาษาอังกฤษจึงเรียกว่ากระบือขาว (white buffalo) แต่นักวิชาการบางคนเรียกว่า albinod buffalo คือมีลักษณะคล้ายเผือก ยังไม่มีหลักฐานทางวิชาการบ่งชี้แน่ชัดว่ายีนสีขาวข่มสีดำหรือยีนสีดำข่มสีขาว กระบือเผือกมีความสามารถในแง่ต่างๆเหมือนกระบือดำ ยังไม่มีหลักฐานทางวิชาการที่แสดงว่ากระบือเผือกด้อยกว่ากระบือดำ เว้นแต่ความเชื่อตามชนบประเพณีของชาวบ้าน ซึ่งแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น



ขวัญ (hair whole) เป็นลักษณะทั่วไปในกระบือไทย กระบือมีขวัญตามส่วนต่างๆของร่างกายตั้งแต่ 1-9 ขวัญ กระบือแต่ละตัวมีจำนวนขวัญไม่เท่ากันและตำแหน่งของขวัญแตกต่างกัน ตำแหน่งของขวัญที่พบมากคือที่หัว ที่ไหล่ และชอกขา แต่มักไม่พบแถวคอ หน้าอกและหน้าแข้ง ขนาดและลักษณะการหมุนทวนเข็มนาฬิกาและตามเข็มนาฬิกาแตกต่างกัน จึงสามารถใช้ขวัญเป็นเครื่องหมายกำหนดรูปพรรณประจำตัวกระบือได้ ในประเทศเขมร มาเลเซียและฟิลิปปินส์ ใช้ขวัญเป็นลักษณะประจำตัวเพื่อทำทะเบียนกระบือได้ตามกฎหมาย

ตำแหน่งของขวัญในกระบือมีอิทธิพลต่อการซื้อขายของชาวบ้าน เนื่องจากมีความเชื่อว่าตำแหน่งขวัญมีผลต่อโชคลาภของเจ้าของหรือผู้เลี้ยง ดังนั้นในบางท้องที่จึงแบ่งเป็นขวัญดีและขวัญไม่ดี

- ขวัญดี ได้แก่ “ขวัญก้อนซางแก้ว” คือขวัญสามเส้นบริเวณหน้า ขวัญหนึ่งอยู่หน้าผาก สองขวัญอยู่สองด้านของดั้งจมูก “ขวัญกางหม” อยู่บริเวณนอก “ขวัญห้อยหิ้ง” อยู่ตรงกลางด้านล่างของคอ “ขวัญแอกแตก” อยู่ด้านบนของลำคอ
- ขวัญไม่ดี ได้แก่ “ขวัญนั่งทับ” หรือ “ขวัญที่นั่งใจร” อยู่ประมาณด้านหน้าหรือกลางหลัง “ขวัญกระทาบหน้า” อยู่ด้านข้างของลำตัวส่วนหน้า “ขวัญกระทาบหลัง” อยู่สองข้างของสวบ และ “ขวัญลึงค์จ้ำ” หรือ “ขวัญลึงค์ฟ้ง” อยู่ด้านหน้าของอวัยวะเพศผู้

ฟัน กระบือมีฟันบน 12 ซี่ และฟันล่าง 20 ซี่ รวมเป็น 32 ซี่ ฟันล่างประกอบด้วยฟันหน้า 8 ซี่ และฟันกราม 12 ซี่ (กรามซ้าย 6 กรามขวา 6) โดยมีฟันกรามหน้า (premolars) 6 ซี่ และฟันกรามใน (molars) 6 ซี่ ฟันบนมีเพียงฟันกรามแต่ไม่มีฟันหน้า

อารมณ์และพฤติกรรม กระบือเป็นสัตว์ที่เชื่องและอ่อนโยนมาก หากเป็นสัตว์เลี้ยงของเกษตรกรซึ่งมักได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดโดยผู้หญิงและเด็ก หรือคนแก่ กระบือจะยอมให้คนขึ้นขี่หลังและคอได้อย่างสบาย ถ้าเลี้ยงกระบือปล่อยฝูงปนกับวัว กระบือมักแยกอยู่ต่างหากเป็นกลุ่ม แต่อยู่ในทุ่งหญ้าเดียวกันได้ กระบือกินหญ้าไม่เลือกมากและเคี้ยวถึงโคน ส่วนวัวกินแต่ยอดหรือหญ้าอ่อน การกินหญ้าของกระบือทำให้เกิดปัญหาหญ้าตายเป็นหย่อมๆ ได้ และกระบือมักสร้างปลักในแปลงหญ้า

ในด้านความแตกต่างทางเซลล์พันธุศาสตร์นั้น จากการเปรียบเทียบ caryotype ของกระบือปลักและกระบือแม่น้ำ ซึ่งเป็นกระบือเลี้ยง (domestic buffalo) กับกระบือป่า (african wild buffalo) ที่จัดอยู่ในตระกูล Bovidae เดียวกัน อีก 2 ชนิดในทวีปแอฟริกา พบว่ามีความสัมพันธ์กันในด้านจำนวนโครโมโซม กล่าวคือกระบือปลักมีจำนวนโครโมโซมน้อยที่สุด 48 ตัว กระบือแม่น้ำ 50 ตัว สำหรับกระบือป่าในแอฟริกา 2 ชนิด ที่มีจำนวนโครโมโซม 52 และ 54 ตัว นั้น ถ้าจะอธิบายตามหลัก



พันธุศาสตร์ ซึ่งใช้อธิบายปรากฏการณ์เช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นใน แพะกับแกะ ที่มีจำนวนโครโมโซมต่างกัน คือ 60 และ 54 แต่มีจำนวนโครโมโซมพื้นฐาน (NF; Fundamental number) เท่ากัน ก็สามารถอธิบายได้ดังนี้คือ ในกระบือป่า Dwarf forest buffalo (*Syncerus caffer nanus*) ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม $2n=54$ เกิด Robertsonian Translocation (double) ของอะโครโซมเซนตริก 2 คู่ ทำให้ได้โครโมโซมแบบเมตาเซนตริกเพิ่มอีก 1 คู่ แต่จำนวนโครโมโซมอะโครเซนตริกลดลง 4 ตัว จึงทำให้กระบือป่า East African buffalo (*Syncerus caffer caffer*) มีจำนวนโครโมโซม diploid $2n=52$ น้อยกว่าของกระบือป่า Dwarf forest buffalo 2 ตัว แต่มีโครโมโซมเมตาเซนตริกเพิ่มขึ้น 2 ตัว และอะโครเซนตริก ลดลง 4 ตัว โดยยังมีจำนวนโครโมโซมพื้นฐานเท่ากัน คือ $2n=60$ ซึ่งเท่ากับกระบือแม่น้ำ แต่แตกต่างจากกระบือปลักที่มีโครโมโซมพื้นฐานเพียง 58 เท่านั้น จึงเห็นได้ว่ากรณีของกระบือป่าแอฟริกาแตกต่างจากกรณีของกระบือปลักและกระบือแม่น้ำ สำหรับโครโมโซมเพศ X และ Y นั้น ในกระบือทั้ง 4 ชนิด เป็นแบบอะโครเซนตริกเหมือนกันทั้งหมด

จากการแบ่งประเภทกระบือตามเขตภูมิศาสตร์ของโลกแสดงในตารางที่ 2 และเป็นที่น่าสังเกตว่า กระบือในศรีลังกา มีลักษณะภายนอกเหมือนกระบือปลักทุกประการ แต่มีรายงานว่ามีจำนวนโครโมโซม $2n=50$ (Bongo *et al.*, 1977) ซึ่งยังไม่มีผู้ใดให้คำอธิบายที่ชัดเจนได้

ตารางที่ 2 แสดงการจัดประเภทกระบือตามเขตภูมิศาสตร์

เขตภูมิศาสตร์	จำนวนโครโมโซม	ประเภทของกระบือ
เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (อินโดนีเซีย มาเลเซีย ไทย ฟิลิปปินส์)	$2n=48$	กระบือปลัก
ศรีลังกา	$2n=50$	กระบือปลัก
ซมภูทวีป (อินเดีย ปากีสถาน)	$2n=50$	กระบือแม่น้ำ
เอเชียตะวันออกเฉียง (อีปิปต์ ยูโรปใต้)	$2n=50$	กระบือแม่น้ำ

ที่มา : Fischer and Scheurmann (1977)

การผสมข้ามสายพันธุ์ระหว่างกระบือปลักและกระบือแม่น้ำ

การผสมข้ามสายพันธุ์เป็นเรื่องที่อยู่ในความสนใจของนักวิชาการ และมีทั้งผู้ที่สนับสนุนและคัดค้าน อย่างที่ทราบแล้วว่ากระบือทั้งสองประเภทมีจำนวนโครโมโซมต่างกันหนึ่งคู่ จึงทำให้กระบือลูกผสม F1 มีจำนวนโครโมโซมเป็นเลขคี่ คือ $2n=49$ ดังแสดงในตารางที่ 3

ปัญหาการแบ่งเซลล์อยู่ที่โครโมโซม 3 คู่ที่แตกต่างกันได้แก่ คู่ที่ 1 เมตาเซนตริกขนาดใหญ่คู่ที่ 4 ซับเมตาเซนตริกและคู่ที่ 9 อะโครเซนตริก การผสมข้ามสายพันธุ์แบบต่างๆจะได้ลูกผสมที่มี



จำนวนโครโมโซม 3 แบบ คือ 48 หรือ 49 หรือ 50 ลูกผสมที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นเลขคู่คือ 48 และ 50 นั้นมีการแบ่งเซลล์ที่เป็นปกติ แต่ปัญหาอยู่ที่ลูกผสมที่มีคาริโอไทป์ $2n=49$ ไม่ว่าจะ เป็นชั่วอายุ (generation) ไต หรือมีสายเลือดเท่าไร อาจพบปัญหาของการแบ่งเซลล์ของเซลล์สืบพันธุ์ (meiosis) และเป็นไปได้ว่าจะส่งผลถึงการไม่ปกติของน้ำเชื้อในพ่อพันธุ์ ดังที่มีผู้รายงานไว้ 4 ราย (Bongso et al., 1982; Ramakrishnan et al., 1989; Hilmi, 1991 และ Gustavsson et al., 1993) การผิดปกติที่สำคัญได้แก่ การเคลื่อนไหวของอสุจิต่ำ อสุจิที่มีอะโครโซมมีจำนวนน้อย อสุจิที่ผิดปกติมีจำนวนมาก

สำหรับการศึกษาลักษณะทาง phenotype มีรายงานจำนวนมากที่พบว่าลูกผสมระหว่าง กระบือปลักและกระบือแม่น้ำ มีลักษณะดีหลายประการ เช่น มีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง อัตรารอดของลูกก่อนหย่านมสูง และแม่พันธุ์ให้น้ำนมดีกว่ากระบือปลักพันธุ์แท้ ลูกจึงเลี้ยงรอดมากกว่า เป็นต้น

ตารางที่ 3 จำนวนโครโมโซมที่เกิดจากการผสมพันธุ์แบบต่างๆระหว่างกระบือปลักและกระบือแม่น้ำ

แบบของการผสมพันธุ์	จำนวนโครโมโซม
1. พันธุ์แท้ X พันธุ์แท้ (Swamp X Riverine) ได้ลูกผสม F1	พ่อแม่ $2n : 48 \times 50$ F1 : $2n : 49$
2. ลูกผสม X กระบือปลักพันธุ์แท้ (F1 X Swamp) ได้ลูกผสม F2 (75%Swamp)	พ่อแม่ $2n : 49 \times 48$ F2 : 48, 49
3. ลูกผสม X กระบือแม่น้ำพันธุ์แท้ (F1 X Riverine) ได้ลูกผสม F2 (75%Riverine)	พ่อแม่ $2n : 49 \times 50$ F2 : $2n : 49, 50$
4. ลูกผสม X ลูกผสม (F1 X F1) ได้ลูกผสม F2 (50%Swamp, 50%Riverine)	พ่อแม่ $2n : 49 \times 49$ F2 : $2n : 48, 49, 50$

ที่มา : Chavananikul (1989)

แนวคิดในการศึกษาวิจัยในอนาคตในมุมมองของนักพันธุศาสตร์

1. ด้านเซลล์พันธุศาสตร์ ขบวนการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์ของลูกผสมที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นคี่ หรือ $2n=49$ ทั้งเพศผู้และเพศเมีย



2. ด้านการสืบพันธุ์ ความไม่สมดุขยของเซลล์สืบพันธุ์นี้มีผลต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์อย่างไรบ้าง ทั้งในเพศผู้และเพศเมีย ในรุ่นชั่วอายุต่างๆกัน
3. ด้านผลผลิต ลูกผสมที่มีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกัน (48, 49 และ 50) ในระดับสายเลือดที่ต่างกัน (25%, 50%, 75%, 87.5%) ให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างไร

สรีรวิทยาาระบบย่อยอาหารและเมตาโบลิซึมของกระบือ

รายงานส่วนใหญ่สรุปสอดคล้องกันว่าปริมาณการกินได้และการย่อยได้ของอาหารหยาบในกระบือปลักสูงกว่าของโค (Wanapat *et al.*, 1994 และ Castillo, 1981) นอกจากนี้ยังพบว่าความสามารถในการใช้ประโยชน์ของไนโตรเจนมีสูงกว่าในโค โดยกระบือปลักมีการเก็บกักไนโตรเจนมากกว่าโค ซึ่งอาจเป็นผลมาจากไตมีประสิทธิภาพในการดูดกลับมากกว่าของโค (Devendra, 1985) และพบว่าระดับแอมโมเนีย ($\text{NH}_3\text{-N}$) ในกระเพาะรูเมนของกระบือมากกว่าในกระเพาะรูเมนของโค เมื่อได้รับอาหารหยาบคุณภาพต่ำเหมือนกัน เช่น ฟางข้าว ซึ่งปริมาณแอมโมเนียในรูเมนที่มีมากกว่าทำให้จำนวนของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนของกระบือปลักมีมากกว่าในโค (Suwanlee and Wanapat, 1994) และระดับ $\text{NH}_3\text{-N}$ ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์และการย่อยได้ของอาหาร อยู่ระหว่าง 13-17 mg% (หรือ 13-17 มิลลิกรัม ในน้ำรูเมน 100 มิลลิลิตร)

ความจุของกระเพาะ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างโคกับกระบือปลัก โดยความจุของอาหารในรูเมน (digesta) มีประมาณ 245-295 กรัม/กก.ของน้ำหนักตัว อย่างไรก็ตามก็ยังมีรายงานหลายฉบับที่พบว่ากระบือปลักมีขนาดของรูเมนและระบบย่อยอาหารทั้งหมดมากกว่าของโค

การเคลื่อนไหวของกระเพาะรูเมนและอัตราการไหลผ่านของอาหาร Kennedy *et al.*(1992) รายงานว่า อัตราการบีบตัวของรูเมน (contraction rate) ของกระบือปลักต่ำกว่าของโคประมาณ 8-20 % แต่ขนาดของแรงบีบของรูเมนของกระบือปลักมากกว่าของโคประมาณ 79-136% จึงส่งผลให้อัตราการไหลผ่านของของเหลวจากรูเมนของกระบือปลักสูงกว่าของโคตั้งแต่ 10 ถึง 80%

ขนาดอาหาร กระบือปลักมีการเคี้ยวเอื้องนานกว่าโคที่ได้รับอาหารชนิดเดียวกันและปริมาณเท่ากัน ประมาณ 40% ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้อาหารไหลผ่านระบบย่อยอาหารเร็วกว่าโค

การเจริญเติบโตของกระบือปลัก Kantapanit *et al.*(1972) พบว่ากระบือมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 600 กรัม/วัน ซึ่งใกล้เคียงกับโคลูกผสมพื้นเมือง-บราห์มัน แต่ต่ำกว่าโคลูกผสมพื้นเมือง-สายเลือดยุโรป (900 กรัม/วัน)



ตารางที่ 4 ปริมาณการกินได้และการเพิ่มน้ำหนักตัว

หัวข้อ	ฟางข้าว : อาหารข้น			ฟางหมักยูเรีย : อาหารข้น		
	80:20	50:50	20:80	80:20	50:50	20:80
ปริมาณการกินได้ (นน.แห้ง/วัน)	5.2	6.6	7.6	5.1	5.7	5.9
อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว (กรัม)	137.6	526.9	548.4	257.0	542.3	551.2
อัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นน้ำหนักตัว (กก./กก.)	37.8	12.5	13.9	19.8	10.5	10.7
ค่าอาหาร (บาท)	6.2	14.2	22.0	6.6	12.0	16.2
ค่าอาหาร/นน.ที่เพิ่มขึ้น (บาท)	45.0	27.0	39.0	25.6	22.1	26.8

ที่มา : Wanapat and Wachirapakorn (1990)

ความต้องการโภชนะ

จนถึงปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานความต้องการโภชนะของกระบือ ซึ่งในอนาคตอาจทำให้เกิดปัญหาขึ้นได้ หากไม่ทราบความต้องการอาหารของกระบือในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตหรือระยะการให้ผลผลิต

ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้ง (Dry Matter Intake; DMI or Voluntary Feed Intake)

ปริมาณการกินได้ของกระบือส่วนใหญ่ถูกควบคุมโดยปริมาณของเยื่อใยในอาหาร ซึ่งปริมาณการกินได้ของกระบือสาวที่มีน้ำหนัก 220-246 กก. อยู่ในช่วง 55.8-75.8 gDM/kgBW^{0.75} ส่วนกระบือที่มีน้ำหนัก 246-269 กก. มีปริมาณการกินได้อยู่ในช่วง 56.3-81.6 gDM/kgBW^{0.75} (Taparia and Sharma, 1980 อ้างโดย Kearn, 1982) แปรปรวนตามชนิดของอาหาร อย่างไรก็ตามพอที่จะสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการกินได้ของกระบือคล้ายคลึงกับของโคคือ ชนิดของอาหาร ความยาวของอนุภาคของอาหาร ส่วนประกอบทางเคมี การย่อยได้และความน่ากินหรือความอร่อยของอาหาร

ความต้องการน้ำ

ปริมาณการดื่มน้ำของกระบือมากกว่าในโคเล็กน้อย โดยในกระบือที่มีน้ำหนัก 270 กก. ดื่มน้ำประมาณ 20 ลิตรในฤดูฝน และ 36 ลิตรในฤดูร้อน โดยประมาณว่ามีการสูญเสียน้ำออกจากร่างกาย 5 และ 19 ลิตร ในฤดูหนาวและฤดูร้อน ตามลำดับ

ความต้องการพลังงาน

การขาดแคลนพลังงานอาจเป็นตัวจำกัดสมรรถภาพการผลิตของกระบือมากกว่าการขาดโภชนะตัวอื่นๆ การขาดพลังงานอาจเกิดจากปริมาณการกินได้ต่ำหรืออาหารหยาบที่กระบือกินมีคุณ



ภาพต่ำ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอาหารหยาบคุณภาพต่ำ จะมีการย่อยได้ต่ำทำให้อาหารค้างอยู่ในกระเพาะอาหารนาน ซึ่งจะไปจำกัดปริมาณการกินได้ (DMI) และในขณะเดียวกัน ถ้าอาหารหยาบที่กระบือกินมีสัดส่วนของน้ำอยู่มาก กระบือก็จะได้รับพลังงานและโภชนาการอื่นๆ จากอาหารลดลงเช่นกัน

มีหลายปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการพลังงานของกระบือ ได้แก่ ขนาด อายุ สถานะภาพการตั้งท้อง สถานะภาพการให้ผลผลิต การเจริญเติบโตและความเครียดจากสิ่งแวดล้อม (อุณหภูมิ ลม ความต้องการน้ำและร่มเงา) รวมทั้งการเป็นโรคและพยาธิต่างๆ ก็มีผลต่อความต้องการพลังงานและการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนาการ ซึ่งความต้องการโภชนาการของกระบือได้แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1

ความต้องการพลังงาน: ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยในประเทศอินเดียพบว่าความต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีพ คือ $125 \text{ kcal/kgBW}^{0.75} / \text{d}$ และ Kurar and Mudgal (1977) อ้างโดย Kearn (1982) พบว่า Metabolizable Energy (ME) ของกระบือในระยะหยุดพักการให้นม (dry period) เท่ากับ $130.2 \text{ kcal/kgBW}^{0.75}$ ขณะที่ ME maintenance สำหรับกระบือสาวเท่ากับ $188 \text{ kcal/kgBW}^{0.75}$ และกระบือรุ่นต้องการ ME maintenance และเพื่อการเพิ่มน้ำหนักวันละ 465 กรัม เท่ากับ $186 \text{ kcal/kgBW}^{0.75}$ (น้ำหนักตัว 70 กก.) ถึง $206 \text{ kcal/kgBW}^{0.75}$ (น้ำหนักตัว 220 กก.) อย่างไรก็ตามตัวเลขที่แสดงในตารางผนวกที่ 1 ได้อาศัยการคำนวณจากสมการ

$$\begin{aligned} \text{ME requirement for maintenance} &= \text{kgBW}^{0.75} \times 125 \\ \text{เช่น กระบือที่หนัก } 400 \text{ กก.} &= 400^{0.75} \times 125 = 11,175 \text{ kcal} \end{aligned}$$

ส่วนความต้องการพลังงานเพื่อการเจริญเติบโตหรือเพื่อการเพิ่มน้ำหนักตัวประมาณ $10\text{-}15.6 \text{ kcal/g gain}$ สำหรับกระบือที่มีน้ำหนักตัว $200\text{-}500 \text{ กก.}$ และสำหรับในตารางผนวกที่ 1 กระบือที่มีน้ำหนักตัว $100, 150, 200$ และ 250 กก. มีความต้องการพลังงานเพื่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 10 kcal ต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวหนึ่งกรัม ขณะที่กระบือที่มีน้ำหนักตัว 300 และ 350 กก. มีความต้องการพลังงานเพื่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 11 และ 12 kcal ต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวหนึ่งกรัม ตามลำดับ โดยกระบือที่โตเต็มวัยแล้ว จะมีความต้องการเพื่อการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มน้ำหนักหนึ่งหน่วยเพิ่มขึ้น หรือประมาณ 1 kcal ต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 50 กก. เช่นกระบือที่มีน้ำหนักตัว 400 กก. ต้องการพลังงานเพื่อการเพิ่มน้ำหนักตัววันละ 1 กก. เท่ากับ

$$\text{ME requirement for body weight gain} = 13 \text{ kcal} \times 1,000 \text{ g} = 13,000 \text{ kcal}$$

เพราะฉะนั้น Total daily ME requirements = $11,175 + 13,000 = 24,175 \text{ kcal}$ หรือ 24.2 Mcal



ความต้องการพลังงานเพื่อการตั้งท้อง ยังไม่พบข้อมูลการศึกษาความต้องการพลังงานเพื่อการตั้งท้องในกระบือ แต่หากจะพิจารณาจากระยะเวลาการตั้งท้องที่ยาวนานกว่าโค ในขณะที่น้ำหนักแรกเกิดต่ำกว่าโคแล้ว อาจเป็นไปได้ว่าความต้องการพลังงานส่วนนี้อาจต่ำกว่าในโคเล็กน้อย และ Kearn (1982) ได้ใช้ตัวเลข 400 g/d gain in the products of conception (น้ำหนักที่เพิ่มต่อวันขณะตั้งท้องใน 3 เดือนสุดท้าย) เช่น กระบือน้ำหนัก 500 กก. มีความต้องการพลังงานดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ME requirement for maintenance} &= \text{kgBW}^{0.75} \times 125 \\ &= 500^{0.75} \times 125 = 13,212 \text{ kcal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ME requirement for growth of products of conception} \\ &= 10 \text{ kcal} \times 400 \text{ g} = 4,000 \text{ kcal} \end{aligned}$$

$$\text{Total daily ME requirements} = 17,212 \text{ kcal or } 17.2 \text{ Mcal}$$

ความต้องการพลังงานเพื่อการให้น้ำนม โดยทั่วไปแล้วยอมรับกันว่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (ME) ในกระบือต่ำกว่าในโค ดังนั้นกระบือจึงต้องการ ME เพื่อการผลิตนมมากกว่าในโค และบางรายงานพบว่าในระยะแรกของการให้นม (early lactation) กระบือต้องการ ME มากกว่าโค ประมาณ 23 % หรือกระบือต้องการพลังงาน (ME) เพื่อการให้นมเฉลี่ย 137 kcal/ kgBW^{0.75} นอกจากนั้นแล้วความต้องการพลังงานในระยะนี้ยังขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตนมในแต่ละวัน ซึ่งปริมาณนมของกระบือแตกต่างกันตามพันธุ์และลักษณะเฉพาะของกระบือแต่ละตัว รวมทั้งชนิดอาหารที่ใช้เลี้ยง

ความต้องการโปรตีน

ข้อมูลส่วนใหญ่บ่งชี้ว่ากระบือมีประสิทธิภาพในการใช้โปรตีนมากกว่าโค ดังนั้นความต้องการโปรตีน (digestible protein; DP) เพื่อการดำรงชีพจึงน้อยกว่าในโค โดยเฉลี่ยกระบือต้องการโปรตีนเพื่อการดำรงชีพ 2.54 g/kgBW^{0.75}/d ซึ่งต่ำกว่าในโคประมาณ 11% (ในโคเท่ากับ 2.86 g/ kgBW^{0.75}/d)

ส่วนโปรตีนที่ต้องการเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตนั้น Sivaiah and Mudgal (1978) อ้างโดย Kearn (1982) รายงานว่าสำหรับกระบือที่อยู่ในระยะกำลังเจริญเติบโต กระบือท้องว่าง หรือตั้งท้อง 7 เดือนแรก เท่ากับ 0.238 gDP/ kgBW^{0.75}/g of body weight gain ซึ่งสามารถคำนวณได้ตามสมการ

$$\text{DP requirement (g/d)} = 2.54 \text{ kgBW}^{0.75} + 0.238 \text{ LWG} + 0.6631 \text{ kg LW} - 0.01142 \text{ kg LW}^2$$

เมื่อ $\text{kgBW}^{0.75}$ = metabolic body weight



LWG = live weight gain

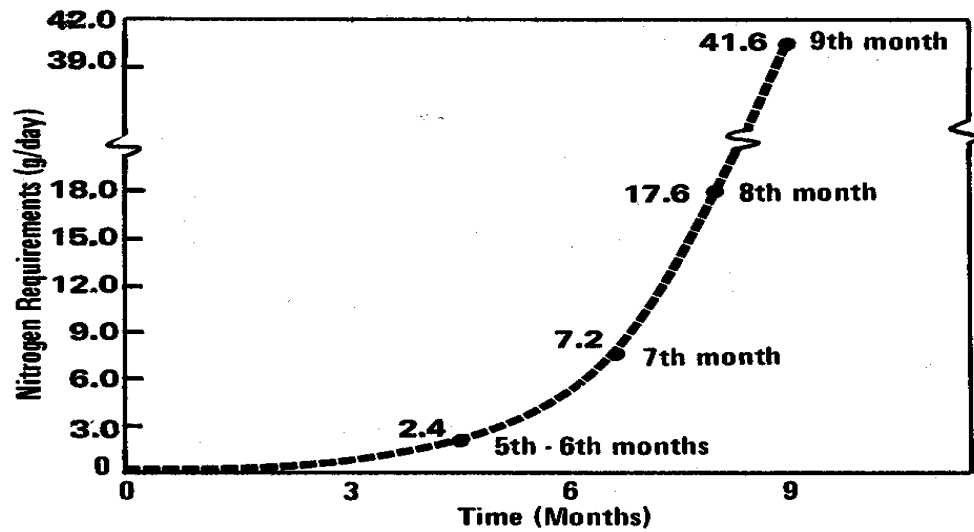
LW = live weight

โดย Kearn (1982) ได้คำนวณปริมาณความต้องการโปรตีนของกระบือปลัดจากน้ำหนักตัว อัตราการทำงานและความต้องการพลังงาน ในกระบือปลัดน้ำหนักประมาณ 400 กก. ทำงานวันละ 4 ชม. และทำงานหนักวันละ 8 ชม. ต้องการโปรตีน 644 และ 715 กรัม/วัน ดังแสดงในตารางผนวกที่ 1 ความต้องการโปรตีนในระยะตั้งท้อง 3 เดือนสุดท้าย การเจริญเติบโตของตัวอ่อนจะเกิดขึ้นพร้อมๆกับการเพิ่มขึ้นของเนื้อเยื่อและของเหลวในรก ประมาณ 1 ใน 3 ของการพัฒนาของตัวอ่อนตลอดระยะตั้งท้องเกิดขึ้นในช่วง 7 เดือนแรกของการตั้งท้อง หรือกล่าวได้ว่าการพัฒนาส่วนใหญ่ของตัวอ่อนและเนื้อเยื่อต่างๆของรกเกิดขึ้นใน 3 เดือนสุดท้ายของการตั้งท้อง ซึ่งคล้ายคลึงกับที่เกิดขึ้นในโค และความต้องการของกระบือที่อยู่ในระยะการให้ลูกครั้งที่ 1 และ 2 มากกว่าความต้องการของกระบือที่โตเต็มวัยประมาณ 20 และ 10% ตามลำดับ เนื่องจากตัวแม่กระบือเองยังอยู่ในระยะการเจริญเติบโต และความต้องการอาหารระยะสุดท้ายของการตั้งท้องนี้ยังมีจุดประสงค์เพื่อเตรียมการสร้างน้ำนมเลี้ยงลูกภายหลังการคลอดด้วย

น้ำหนักแรกคลอดของกระบืออยู่ระหว่าง 28-40 กก. ขึ้นอยู่กับขนาด พันธุ์และสถานะสภาพด้านโภชนาการของแม่ ดังนั้นประมาณ 18-26 กก.ของลูกมีขึ้นในระยะ 90 วันสุดท้ายของการตั้งท้อง หรือแม่จะมีอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวที่มาจากน้ำหนักลูกวันละ 400 กรัม ดังนั้นกระบือต้องได้รับโปรตีนเพียงพอกับความ ต้องการเพื่อการดำรงชีพ ($2.54 \text{ gDP/ kgBW}^{0.75}/\text{d}$) และเพื่อการเจริญเติบโตวันละ 400 กรัม อย่างไรก็ตาม เป็นเรื่องยากที่จะประมาณความต้องการโปรตีนเพื่อการเพิ่มน้ำหนักของลูกและสิ่งที่อยู่ในมดลูก เพราะส่วนใหญ่เป็นน้ำซึ่งไม่สามารถจะเปรียบเทียบกับ การเพิ่มน้ำหนักของสัตว์หลังคลอดออกมาแล้วได้ อย่างไรก็ตามประมาณกันว่าแม่กระบือต้องการโปรตีนที่ย่อยได้ (dCP) วันละ 95 กรัม และความต้องการโปรตีนที่ย่อยได้ของกระบือตั้งท้องแสดงในรูปที่ 1

ความต้องการโปรตีนในระยะให้น้ำนม ความต้องการโปรตีนในระยะนี้คือเพื่อการดำรงชีพ การสร้างน้ำนม และการพัฒนาของตัวอ่อนระยะแรก ค่าที่ได้จากการเฉลี่ยจากรายงานหลายๆ ฉบับพบว่ากระบือต้องการโปรตีนที่ย่อยได้ 126.03-166.34 กรัม/100 กรัมของโปรตีนในน้ำนม และความต้องการทั้งหมดของโปรตีนในระยะแรกถึงระยะกลาง (early-mid of lactation) $3.42 \text{ g/ kgBW}^{0.75}$)





รูปที่ 1 ความต้องการไนโตรเจนของกระบือท้องที่จะให้ลูกแรกคลอดน้ำหนักประมาณ 45 กก.
(Kearl, 1982)

ความต้องการแร่ธาตุ

แร่ธาตุในร่างกายสัตว์มีการขับออกค่อนข้างคงที่ ดังนั้นสัตว์จึงควรได้รับในปริมาณที่ค่อนข้างคงที่เช่นเดียวกัน เพื่อชดเชยส่วนที่ถูกกำจัดออกนั้น และต้องการเพิ่มเติมเพื่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและการสืบพันธุ์ และแร่ธาตุมีความจำเป็นต่อการทำงานของเอ็นไซม์และระบบเมตาโบลิซึมต่างๆในร่างกาย การให้แร่ธาตุแก่สัตว์จำเป็นต้องพิจารณาสัดส่วนที่สัตว์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือ availability coefficient ซึ่งแร่ธาตุแต่ละชนิดมีค่าไม่เท่ากัน โดย Ca และ P มีค่านี้ประมาณ 40-50%

ความต้องการแคลเซียม ในกระบือที่โตเต็มวัยมีความต้องการ Ca เพื่อการดำรงชีพประมาณ 23-25 กรัม/วัน และต้องการ Ca เท่ากับ 2.9 กรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม น้ำนมที่มี 5 %fat และต้องการ Ca เท่ากับ 4.1 กรัมต่อหนึ่งกิโลกรัม น้ำนมที่มี 11 %fat

ความต้องการฟอสฟอรัส จากข้อมูลส่วนใหญ่พบว่ากระบือต้องการ P ระหว่าง 12-17 กรัม/วัน หรือเฉลี่ย 14.5 กรัม/วัน และที่สำคัญคืออัตราส่วน Ca:P ไม่ควรเกิน 3:1 เพราะจะมีปัญหาต่อการดูดซึมในระบบการย่อยอาหารได้ ความต้องการของแร่ธาตุของกระบือได้แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1

พฤติกรรมและการแทะเล็มของกระบือปลัก กระบือเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องที่ไม่มีฟันตัดด้านบนเช่นเดียวกับโค ดังนั้น การแทะเล็มจึงใช้ลิ้นตัวนำเอาอาหารเข้าปาก ซึ่งต้องอาศัยอวัยวะต่างๆช่วย เช่น ริมฝีปาก ฟัน ลิ้นและเพดานลิ้น ถ้าเป็นการแทะเล็มหญ้า ฟันตัด (incisor) ด้านล่างจะกัดกระทบเพดาน



แข็ง (hardpad) ด้านบน แต่ถ้าเป็นการกินฟางข้าวหรือหญ้าแห้ง ฟันกัดจะช่วยในการดึงอาหารเข้าปาก การแทะเล็มที่หญ้าถูกถอนขึ้นทั้งรากและดิน กระบือจะใช้ฟันด้านล่างกัดกระทบกับเพดานแข็งเพื่อให้หญ้าขาด ทั้งส่วนที่ติดดินลงพื้น โดยส่วนที่ติดดินจะไม่ถูกกินเข้าไป จากการสังเกตพบว่า กระบือเป็นสัตว์ที่กินอาหารเข้าไปแล้วไม่สามารถคายทิ้งได้ ฉะนั้นสิ่งแปลกปลอมที่ติดปนกับอาหารเข้าไป จึงมักสร้างปัญหาให้กับกระบือเสมอ เช่น เศษเหล็ก ตะปูหรือถุงพลาสติก ดังนั้นแปลงหญ้าที่เลี้ยงหรืออาหารที่ใช้เลี้ยงกระบือจึงต้องกำจัดสิ่งเหล่านี้ให้หมด และรวมถึงบริเวณคอกที่ฟักของกระบือก็ควรปราศจากสิ่งเหล่านี้ด้วย

พฤติกรรมกรแทะเล็มหญ้าของกระบือมีความสำคัญต่อการจัดการทุ่งหญ้ามาก เนื่องจากกระบือเลือกกินหญ้าบางชนิดและเลือกกินเฉพาะส่วนที่อ่อนมากกว่าส่วนที่แข็งของพืช แต่ถ้าพืชชนิดที่ชอบถูกกินหมดแล้วจึงจะกินพืชชนิดที่ชอบบรอมๆลงไปแทน นอกจากนั้นแล้วกระบือยังชอบตีปลักบริเวณที่ขึ้นแฉะ ทำให้เกิดความเสียหายแก่แปลงหญ้า การแทะเล็มของกระบือจะเดินแทะเล็มไปเรื่อยๆโดยแทบจะไม่มีจุดหมายปลายทาง ปากแทะเล็มหญ้า ขาก้าวเดินไปเรื่อยๆ ใบหูกางสะบัดไล่แมลง เช่นเดียวกับส่วนหางที่ใช้สะบัดไล่แมลงที่มารบกวน

การแทะเล็มจะใช้เวลาประมาณ 1/3 ถึง 1/2 ของเวลาในแต่ละวัน กระบือจะกัดกินหรือแทะเล็มประมาณ 55-75 ครั้ง/นาที่ เวลาที่ใช้ในการแทะเล็มขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความอุดมสมบูรณ์ ความหนาแน่น และความน่ากินของพืชอาหารสัตว์ ตลอดจนสภาพภูมิอากาศแวดล้อม กิจกรรมการแทะเล็มมีได้ตลอดเวลาทั้งกลางวันและกลางคืน และจะมีการแทะเล็มมากในช่วงรุ่งเช้าและตอนใกล้มืด เนื่องจากสภาพอากาศไม่ร้อนมากนัก

กระบือจะกินอาหารเข้าไปโดยไม่เคี้ยวละเอียด เมื่อถึงช่วงพักจากการแทะเล็มก็จะขยอกออกมาเคี้ยวอีกครั้งหนึ่ง ที่เรียกว่า การเคี้ยวเอื้อง อาหารที่ขยอกออกมาจะมีลักษณะเป็นก้อน (bolus) โดยขบวนการเคี้ยวเอื้องมีลักษณะดังนี้

1. การขยอกกลับของอาหาร เมื่ออาหารได้คลุกเคล้ากับของเหลวในกระเพาะรูเมนแล้ว กลับออกทางหลอดอาหารและปาก
2. หลังจากอาหารที่ขยอกกลับมาถึงปาก สัตว์จะกลืนของเหลวที่มาพร้อมอาหารกลับสู่กระเพาะรูเมน
3. ทำการเคี้ยวอาหารอีกครั้งให้ละเอียดยิ่งขึ้น ซึ่งมีผลให้พื้นที่ผิวของอาหารเพิ่มขึ้น ทำให้คลุกเคล้ากับน้ำลายได้ดีและมีพื้นที่สำหรับจุลินทรีย์เข้าเกาะและทำการย่อยอาหารที่รูเมนได้มากขึ้น การเคี้ยวของสัตว์เคี้ยวเอื้องจะมีลักษณะไปตามแนวราบคล้ายการบิด ทำให้อาหารฉีกขาดออกจากกัน ส่วนในสัตว์กระเพาะเดี่ยวลักษณะการเคี้ยวจะเป็นไปในแนวตั้ง



4. ในขณะที่สัตว์เคี้ยวอาหารอีกครั้งหนึ่ง จะมีการหลั่งน้ำลายออกมาเพิ่มและผสมคลุกเคล้ากับอาหารอีก ซึ่งน้ำลายมีความสำคัญในการรักษาสภาพความเป็นกรด-ต่างในกระเพาะรูเมน (buffer)
5. ขั้นตอนสุดท้ายคือกลืนอาหารกลับคืนสู่รูเมนอีกครั้งหนึ่ง

การเคี้ยวเอื้องของกระบือจะเกิดขึ้นในเวลาพัก ซึ่งอาจกำลังนอน ยืน หรือแช่ปลัก กระบือเคี้ยวเอื้องประมาณ 30-45 ครั้ง/คำ (อาหารที่ขยอกออกมาหนึ่งครั้ง) และใช้เวลา 38-56 วินาที/คำ การบดเคี้ยวหรือการเคลื่อนไหวของขากรรไกร หากก้อนอาหารอยู่ด้านกรามซ้าย การบดเคี้ยวของขากรรไกรจะไปตามแนวทวนเข็มนาฬิกา แต่หากก้อนอาหารอยู่กรามด้านขวา การบดเคี้ยวของขากรรไกรจะไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา แต่การเริ่มของการเคี้ยวครั้งแรกเมื่ออาหารขยอกขึ้นมาสู่ปาก การขยับของขากรรไกรจะตรงข้ามกับการเคี้ยวหนึ่งครั้ง อาจเป็นการผลัดก้อนอาหารไปยังกรามด้านที่จะเคี้ยว การเคี้ยวเอื้องนั้น อาหารที่ละเอียดบางส่วนจะถูกกลืนลงสู่กระเพาะก่อน

สำหรับลูกกระบือจะเริ่มกินหญ้าเมื่ออายุประมาณ 2-3 เดือน ซึ่งกระเพาะรูเมนเริ่มพัฒนามากพอที่จะใช้อาหารหยาบได้

ความเครียดจากความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของกระบือปลัก

กระบือมีวิธีการระบายความร้อนออกจากร่างกายได้หลายทาง การระบายความร้อนออกทางผิวหนังก็เป็นอีกทางหนึ่ง โดยวิธีการนำ การพา การแผ่รังสีความร้อนและการระบายเป็นไอน้ำจากการขับเหงื่อ

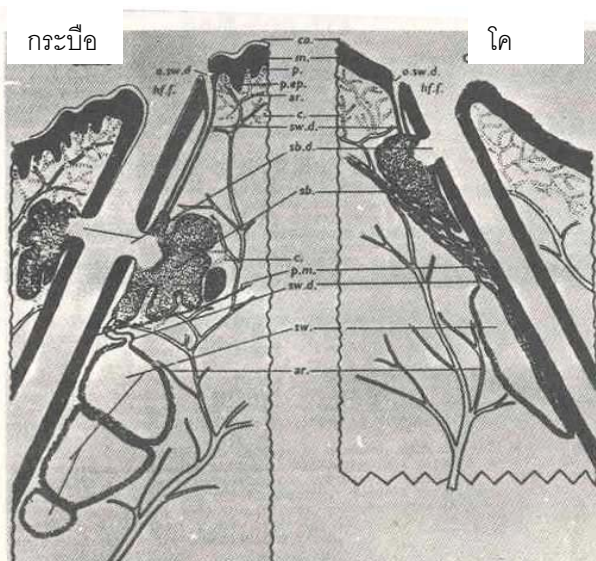
ลักษณะผิวหนังของกระบือ

ผิวหนังของลูกกระบืออายุ 1-5 เดือน มีความหนาเฉลี่ย 6.5 มม. ในขณะที่หนังโคหนา 4.3 มม. และหนังที่คอบเป็นหนังส่วนที่หนาที่สุด อย่างไรก็ตามความหนาของผิวหนังกระบือแตกต่างกันตามอายุ เพศและพันธุ์

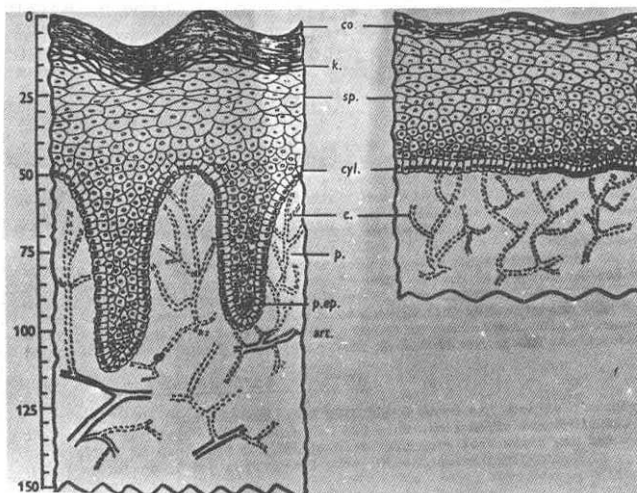
ผิวหนังส่วนนอกสุดเรียก stratum corneum ชั้นในเข้าไปเรียก epidermis มีจำนวนเม็ดสีน้ำตาลอยู่มากในกระบือ ในขณะที่โคจะเป็นเม็ดสีเหลือง ผิวหนังชั้นในลำดับต่อไปเรียก subepidermal ซึ่งของกระบือหนากว่าของโค ต่อมไขมัน (sebaceous gland) ของกระบืออยู่ลึกกว่าของโค แต่ความจริงแล้วต่อมไขมันและต่อมเหงื่อทั้งกระบือและโค อยู่ในระดับความลึกเท่ากัน แต่ต่อมไขมันของกระบือใหญ่กว่าของโค จึงทำให้ดูว่าอยู่ลึกกว่า (ดังรูปที่ 2) ต่อมเหงื่อ (sweat gland) ในกระบือมีขนาดเฉลี่ย 0.247 ตร.ซม. ในโค 0.124 ตร.ซม. จำนวนต่อมเหงื่อทั้งในกระบือและโคมีจำนวนเท่ากับต่อมขน (hair follicle) พื้นผิวต่อม (glandular surface) ของต่อมเหงื่อในกระบือมีขนาด 1.07 ตร.



ซม. ต่อผิวหนัง 1 ตร.ซม. ส่วนพื้นผิวต่อมของต่อมเหงื่อในโคมีขนาด 3.08 ตร.ซม. ต่อผิวหนัง 1 ตร.ซม. ดังนั้น เนื้อที่ของพื้นที่ต่อมเหงื่อ (sweat gland surface area) ต่อหน่วยของเนื้อที่ผิวหนังในโคจะมีมากเป็น 3 เท่าของกระบือ ผิวหนังของกระบือ 1 ตร.ซม. จะมีขุมขนประมาณ 400 ในขณะที่โคมี 2,000 ขุมขนขึ้นไป และขนกระบือมีเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น 2 เท่าของโค จำนวนขนตามผิวหนังของกระบือที่อายุน้อยจะมีมากกว่าของกระบือแก่ และกระบือมีจำนวนขนน้อยกว่าโค และจำนวนขนของกระบือมีมากน้อยตามพันธุ์และฤดูกาลด้วย ในขุมขนหนึ่งจะมีขนเส้นเดียว ยกเว้นที่คอ พวงหาง หัวเข่าที่อาจมี 2-4 เส้น กระบือมีเส้นเลือดแดงแยกเป็น arteriole และเส้นโลหิตฝอย capillaries มากในชั้น subepidermal layer แต่ไม่ค่อยมีในผิวหนังของโค



การเปรียบเทียบผิวหนังกระบือและโคทาง histology



Epidermis และ subepidermal layer ในผิวหนังกระบือและโค

รูปที่ 2 แสดงชั้นผิวหนังเปรียบเทียบกระบือและโค (ประสพ, 2520)

ผิวหนังของกระบือมีต่อมเหงื่อและปริมาณเลือดมาเลี้ยงต่อหน่วยพื้นที่น้อยกว่าโค ประกอบกับกระบือมีผิวหนังหนาและสีดำ ทำให้การดูดซับความร้อนมากกว่าการระบายความร้อนผ่านผิว



หนัง ปกติแล้วเมื่อสัตว์อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง การระบายความร้อนผ่านเหงื่อมีน้อยและไม่เพียงพอในการระบายความร้อนออกจากร่างกาย เมื่อสัตว์อยู่ในสภาพอุณหภูมิสูงจะมีการขยายของหลอดเลือดที่ไปยังบริเวณผิวหนังเพื่อระบายความร้อนโดยการพา และแผ่รังสีความร้อน แต่เนื่องจากหลอดเลือดที่มายังบริเวณผิวหนังมีการเรียงตัวของหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำอย่างใกล้ชิด เป็นผลให้มีการถ่ายเทความร้อนจากเลือดภายในหลอดเลือดแดงไปยังหลอดเลือดดำกลับเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายขึ้น จึงเป็นการรักษาความร้อนไว้ในร่างกายมากกว่าจะเป็นการระบายความร้อนออกจากร่างกาย นอกจากนี้ยังพบว่าเลือดที่ไปเลี้ยงที่ผิวหนังบริเวณทรวงอกส่วนใหญ่เป็นเลือดที่ผ่านมาจากหลอดเลือดที่ไปยังบริเวณกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงทรวงอก ดังนั้นในระหว่างที่เกิดความเครียดจากความร้อน ภาวะป้อจะมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น ทำให้การระบายความร้อนผ่านผิวหนังที่บริเวณดังกล่าวเป็นไปได้มากขึ้น

การตอบสนองของหัวใจและระบบการหายใจ เมื่อภาวะป้ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิไม่เกิน 30°C จะมีการเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจและอุณหภูมิภายในร่างกาย น้อยมาก แสดงว่าภาวะป้อสามารถปรับดุลระหว่างความร้อนที่เกิดขึ้นในร่างกายกับความร้อนที่รับจากสิ่งแวดล้อมภายนอกกับการระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ เมื่ออุณหภูมิภายนอกเกิน 30°C ภาวะป้อจะมีอัตราการหายใจเร็วขึ้น โดยที่อุณหภูมิของร่างกายยังคงค่อนข้างคงที่ แต่เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมภายนอกสูงเกิน 37°C ภาวะป้อจะมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น เชื่อว่าการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจก่อนที่อุณหภูมิร่างกายจะเพิ่มขึ้น เป็นผลจากความร้อนภายนอกในร่างกาย กระตุ้นตัวรับความร้อนที่บริเวณผิวหนังซึ่งจะไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และส่งสัญญาณประสาทไปกระตุ้นศูนย์ควบคุมการหายใจที่สมอง แต่ในขณะที่เกิดภาวะเครียดจากความร้อนแบบเฉียบพลัน (acute heat stress) เช่นเมื่ออยู่ในสภาพที่ 39°C เป็นเวลา 4-5 ชั่วโมง พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการหายใจจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของร่างกาย การเพิ่มอัตราการหายใจของสัตว์ที่อยู่กลางแจ้ง ตากแดดหรือได้รับรังสีความร้อน (solar radiation) โดยตรง จะมากกว่าสัตว์ที่อยู่ในร่มหรือที่อยู่ในห้องควบคุมที่อุณหภูมิเดียวกัน เนื่องจากผิวหนังของภาวะป้อมีสีดำและหนา ดังนั้นการดูดซับความร้อนจากแสงแดดจะมากกว่า และภาวะป้อมีระยะเวลาปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิสูงได้ช้ากว่าโค

การหมุนเวียนของน้ำในร่างกาย เป็นกลไกอย่างหนึ่งในกระบวนการระบายความร้อนออกจากร่างกาย โดยสามารถเกิดได้โดย ผ่านการระเหยเป็นไอโดยทางปอด อัตราการหมุนเวียนของน้ำภายในร่างกายของภาวะป้อปลัดค่อนข้างสูงกว่าสัตว์เคี้ยวเอื้องชนิดอื่นเมื่อเทียบกับน้ำหนักตัว ภาวะป้อที่อยู่ในภาวะเครียดจากความร้อน จะมีอัตราการหมุนเวียนของน้ำเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่าจากค่าปกติ



(ณรงค์ศักดิ์, 2539) แต่ปริมาณน้ำทั้งหมดในร่างกายไม่เปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามเมื่ออยู่ในสภาพเครียดระยะยาวแล้ว ปริมาณน้ำทั้งหมดในร่างกายจะลดลงประมาณ 10 % เนื่องจากขบวนการระบายความร้อนออกจากร่างกายโดยวิธีการระเหยเป็นไอน้ำผ่านทางปอด ทำให้กระปือต้องกินน้ำเพิ่มมากขึ้นเพื่อรักษาปริมาณน้ำในร่างกายให้คงที่ ความสัมพันธ์เช่นนี้แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการนอนแช่ปลักของกระปือและการมีน้ำที่สะอาดให้พอเพียงที่จะกินได้ตลอดเวลาเมื่ออยู่ในสภาพอุณหภูมิสูง

การเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน กระปือปลักที่อยู่กลางแจ้งตากแดดติดต่อกันเป็นเวลานานเป็นเวลา 10 วัน พบว่า Cortisol และ Prolactin เพิ่มขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ และอุณหภูมิของร่างกายที่เพิ่มขึ้น ส่วนระดับ Growth hormone และ Thyroid hormone ซึ่งได้แก่ Thyroxin และ Triiodothyronine มีแนวโน้มลดลง ขณะที่ระดับความเข้มข้นของ Insulin เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับการเพิ่มของระดับกลูโคสในพลาสมาอย่างเด่นชัด

ระบบการเลี้ยงและสมรรถภาพการผลิตของกระปือ

น้ำหนักตัว กระปือปลักจะโตเต็มวัยเมื่ออายุประมาณ 4-5 ปี และน้ำหนักเฉลี่ยของเพศผู้อยู่ระหว่าง 450-650 กก. และน้ำหนักเฉลี่ยของเพศเมียอยู่ระหว่าง 350-450 กก. กระปือปลักเกือบทั้งหมดในจีนและเอเชียถูกเลี้ยงอยู่ในระบบฟาร์มผสมผสานของเกษตรกรรายย่อย โดยใช้เป็นแรงงานในการไถ การขนส่ง ส่วนปุยและเนื้อถือเป็นจุดประสงค์ในลำดับรองของการเลี้ยง กระปือมีบทบาทมากในการทำนาโดยเฉพาะการทำนาที่อยู่นอกเขตชลประทาน และเขตพื้นที่สูงหรือตามไหล่เขา ขณะที่เครื่องจักรกลเข้ามามีบทบาทแทนกระปือในพื้นที่ชลประทาน ในบางพื้นที่ของประเทศจีนนั้น แรงงานจากกระปือยังมีความสำคัญ

แหล่งอาหารส่วนใหญ่ของกระปือในฤดูฝนคือหญ้าธรรมชาติตามคันนาหรือพื้นที่ป่าสาธารณะของหมู่บ้าน ในขณะที่ฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จแล้ว ฟางข้าวที่เหลืออยู่ในท้องนาคือแหล่งอาหารหลัก แม้จะมีกระปือบางส่วนที่ได้รับหญ้าจากริมถนนหรือในเขตปศุสัตว์บ้างก็ตาม ดังนั้นฤดูแล้งจึงเป็นช่วงที่น้ำหนักตัวของกระปือลดลง และแม้ว่าเกษตรกรบางส่วนจะรู้เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพของฟางข้าวให้ดีขึ้น แต่ก็ไม่ได้รับความนิยมเนื่องจากไม่มีแรงจูงใจทางด้านเศรษฐกิจ ดังนั้นหนทางที่จะสร้างความยั่งยืนของระบบหรือการแก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบในหน้าแล้งน่าจะได้อาศัยสนับสนุนการใช้พืชยืนต้นตระกูลถั่ว เช่น กระถิน ซึ่งสามารถปลูกไว้ริมรั้วและตามคันนาได้

เนื้อและนมของกระปือ ในภูมิภาคเอเชีย เนื้อของกระปือเริ่มมีความสำคัญมากขึ้นเมื่อทุกประเทศมีความต้องการในการบริโภคเนื้อโคเพิ่มขึ้น แต่การผลิตเนื้อโคมีปริมาณไม่เพียงพอกับความ ต้องการ จึงต้องบริโภคเนื้อกระปือแทน ในภาคเหนือของประเทศไทย เนื้อกระปือเป็นที่นิยมมากกว่า



เนื้อโค และเนื้อกระบือเป็นที่ต้องการอย่างมากในการทำลูกชิ้น ดังนั้นปริมาณกระบือส่วนใหญ่ของประเทศไทยจึงสูญหายไปโรงงานทำลูกชิ้น จากตารางที่ 4 จะพบว่าอัตราการเจริญเติบโตหลังหย่านมของกระบือปลัก ประมาณ 0.34-0.75 กก./วัน เมื่อเลี้ยงด้วยหญ้าและมีการเสริมอาหารชั้นเพียงเล็กน้อย โดยปกติแล้ว กระบือปลักไม่ได้ถูกเลี้ยงไว้เพื่อให้น้ำนม เนื่องจากให้นมน้อย คือ 1-2 กก./วัน และให้เพียงช่วงสั้นๆหลังการคลอดลูกเท่านั้น อย่างไรก็ตามในประเทศจีน กระบือปลักที่มีการคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อการรีดนม สามารถให้นมได้ 441 กก. และรีดได้ 235 วัน หรือเฉลี่ยการให้นม 1.9 กก./วัน

ในประเทศอินเดีย น้ำนมที่ผลิตได้ 60% มาจากน้ำนมของกระบือแม่ น้ำ และในฟิลิปปินส์ และมาเลเซียมีการจัดตั้งสหกรณ์และหน่วยงานวิจัยทั้งด้านการเพิ่มผลผลิตนมและด้านการผสมเทียมสำหรับกระบือโดยเฉพาะ ในประเทศปากีสถานมีรายงานที่ โดยเฉลี่ยไปแล้วกระบือให้นม 1,500-2,000 กก.ต่อปี แต่กระบือบางตัวให้นมสูงถึง 4,000-4,500 กก.ต่อปี โดยรีดนมวันละสามครั้ง

โดยทั่วไปแล้วผลผลิตน้ำนมจะลดลงหลังจากเดือนที่สามหรือเดือนที่สี่ของการให้นม ซึ่งขึ้นอยู่กับการจัดการหรือการควบคุมโรค ในฝูงกระบือที่ได้รับการจัดการอย่างดีในประเทศอิตาลี กระบือสามารถให้น้ำนมได้ถึง 6-8 ครั้ง (lactation) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากได้รับการจัดการที่ดีแล้ว กระบือสามารถให้ผลผลิตนมได้หลายปี หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญของการจัดการคือการลดการเกิดความเครียดเนื่องจากความร้อนให้ได้มากที่สุด โดยลดการปล่อยให้กระบือตากแดดหรือให้น้ำแบบสปริงเกอร์ในช่วงหน้าร้อน

ปริมาณของวิตามินในนม น้ำเหลืองของโคและกระบือแสดงในตารางที่ 5 และส่วนประกอบของน้ำนมเปรียบเทียบของกระบือและโคแสดงในตารางที่ 6 ซึ่งจะเห็นว่าน้ำนมของกระบือมีเปอร์เซ็นต์ไขมันมากกว่าของน้ำนมจากโคมาก จึงเหมาะที่จะแปรรูปเป็นเนยแข็งมาก

การสืบพันธุ์

เพศผู้: โดยทั่วไปกระบือเพศผู้จะถึงวัยเจริญพันธุ์ (puberty) เมื่ออายุประมาณ 3-4 ปี และมีความสามารถในการผสมพันธุ์ได้จนกระทั่งอายุประมาณ 12-15 ปี อย่างไรก็ตาม เกษตรกรส่วนใหญ่จะเก็บกระบือไว้ใช้งานเพียง 4-5 ปี เท่านั้น และมีหลายแห่งที่ฆ่ากระบือตัวผู้เมื่อหมดช่วงที่ใช้เพื่อการผสมพันธุ์แล้ว กระบือเพศผู้ตัวหนึ่งอาจได้ผสมกระบือเพศเมียปีละประมาณ 100 ตัว และเพศเมียตัวหนึ่งจะถูกผสมซ้ำมากกว่าหนึ่งครั้งในช่วงระยะเวลาการเป็นสัดครั้งหนึ่งๆ ดังนั้นอัตราการปล่อยกระบือเพศผู้ต่อกระบือเพศเมียที่เหมาะสมคือ 1 ต่อ 35-40 ตัว ในพื้นที่อเมริกาใต้ ที่มีการเลี้ยงกระบือแบบปล่อยเลี้ยงในทุ่งหญ้าขนาดใหญ่และปล่อยพ่อพันธุ์คุมฝูง พบว่าอัตราการผสมติดของกระบือเพศเมียประมาณ 80-90 % และมีการคลอดลูกทุกๆ 11-12 เดือน



ตารางที่ 5 ปริมาณวิตามินที่ละลายในไขมัน ในนม น้ำเหลืองกับน้ำนมของโคและกระบือ

	Colostrum		Milk	
	Vit. E	Vit. A	Vit. E	Vit. A
Buffalo	66 $\mu\text{g/g}$	203 IU/g	25 $\mu\text{g/g}$	26 IU/g
Cattle	233 $\mu\text{g/g}$	258 IU/g	37 $\mu\text{g/g}$	23 IU/g

ที่มา: ดัดแปลงจาก ประสบ (2531)

ตารางที่ 6 ส่วนประกอบของน้ำนมโค กระบือ และคน

	Specific gravity	%fat	%SNF	%Total solid	%protein	%lactose	%Ash
Red Sindhi		4.92	8.49	13.44	2.85	4.58	0.752
Holstein		3.53	8.54	12.07	3.08	4.78	0.680
Italy buffalo	1.034	7.90	10.40	18.30	4.73	4.97	0.750
India buffalo	-	7.16	9.21	-	3.35	4.81	0.765
Egypt buffalo	1.034	7.14	10.03	16.40	3.87	4.90	0.790
Human	-	4.6	-	13.6	1.2	6.9	-

ที่มา: ดัดแปลงจาก ประสบ (2531)

เพศเมีย : ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออายุเมื่อถึงการเป็นสาวคืออาหาร ถ้าได้รับอาหารที่มีความอุดมสมบูรณ์ กระบืออาจเป็นสาวเมื่ออายุประมาณ 22 เดือน อย่างไรก็ตาม กระบือจะถึงอายุการโตเต็มวัย (mature) ช้ากว่าโคแต่กระบือมักมีอายุยืนยาวมากกว่าโค ส่วนกระบือปลักที่เลี้ยงโดยเกษตรกรรายย่อย มีการลงทุนน้อยที่สุด มีอายุเมื่อคลอดลูกครั้งแรกเมื่ออายุ 3.5 ถึงอายุเกือบ 4 ปี (ตารางที่ 4) การเลี้ยงในสภาพเช่นนี้กระบือจะมีการคลอดลูก 28-32 % และมีช่วงห่างการให้ลูกระหว่าง 370-670 วัน เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรรายย่อยไม่เอื้ออำนวย ทำให้สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของกระบือไม่ดีนัก แต่ถ้ามีการเลี้ยงและจัดการอย่างดีเหมือนโค เชื่อว่าการสืบพันธุ์ของกระบือน่าจะดีขึ้น

การเป็นสัด ช่วงที่มีการแสดงพฤติกรรมการเป็นสัดของกระบือประมาณ 1 ถึง 1.5 วัน และกระบือเพศเมียส่วนใหญ่เป็นสัดเงียบ (silent heat) และแสดงการเป็นสัดในเวลากลางคืน ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นปัญหาในด้านการผสมพันธุ์ โดยเฉพาะการผสมเทียม และข้อมูลส่วนใหญ่พบว่า ถ้าเลี้ยงกระบือเพศเมียแยกจากเพศผู้แล้ว จะพบการแสดงพฤติกรรมการเป็นสัดเพียง 6% เท่านั้น



ช่วงเวลาการตกไข่แตกต่างกันไปตามพันธุ์และพื้นที่ที่เลี้ยงของกระบือ ในอียิปต์มีรายงานว่า การตกไข่เกิดขึ้นหลังจากเริ่มแสดงพฤติกรรมการเป็นสัดประมาณ 18-24 ชม. ในอินเดีย มีรายงานว่า การตกไข่เกิดขึ้น 5-24 ชม. หลังจากสิ้นสุดพฤติกรรมการเป็นสัด ส่วนในฟิลิปปินส์ พบว่ากระบือปลัก (Carabao) พบการตกไข่ 15 ชม. หลังสิ้นสุดการเป็นสัดหรือ 35 ชม. หลังเริ่มแสดงการเป็นสัด ส่วน กระบือแม่น้ำพันธุ์มูราห์ (Murrah breed) ตกไข่ 11 ชม. หลังสิ้นสุดการเป็นสัด วงรอบการเป็นสัด (estrus cycle) ประมาณ 21-22 วัน ขึ้นอยู่กับโรค สภาวะทางโภชนาการ อุณหภูมิและความเครียด ด้านสรีรวิทยาต่างๆ

การตั้งท้อง ระยะเวลาการตั้งท้องของกระบือยาวนานกว่าโคเล็กน้อยคืออยู่ในช่วง 281-334 วัน ซึ่งเฉลี่ยประมาณ 312 วัน ส่วนน้ำหนักแรกเกิดของลูกขึ้นอยู่กับชนิด พันธุ์และพื้นที่ที่เลี้ยง เช่น พันธุ์ Murrah ให้ลูกตัวผู้ที่มีน้ำหนัก 22-35 กก. ขณะที่ Egyptian buffalo น้ำหนักแรกเกิดประมาณ 36 กก.

มูล ผลพลอยได้ในรูปของมูล มีความสำคัญมากต่อการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้ เพาะปลูกพืชในประเทศกำลังพัฒนา นอกจากนั้นแล้วมูลกระบือยังถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงทั้งในรูปตากแห้งและใช้หมักเป็นก๊าซชีวภาพ

คุณค่าด้านเศรษฐกิจและสังคม ในชนบทของประเทศในเอเชียยังคงใช้กระบือเป็นเสมือน ธนาคารหรือเป็นสมบัติของครอบครัว ที่พร้อมที่จะเปลี่ยนเป็นเงินได้ทันทีเมื่อต้องการเร่งด่วน บาง ประเทศใช้เป็นสินสอดเมื่อต้องแต่งงาน เช่น ในอินโดนีเซีย และบางประเทศยังมีเกมส์แข่งควายหรือ ชนควาย ซึ่งถือเป็นคุณค่าทางสังคมของกระบือ

ความสามารถในการทำงานของกระบือปลัก

ความสามารถในการทำงานของกระบือผันแปรตามพื้นที่ ฤดูกาลและระบบฟาร์มของแต่ละ ประเทศ โดยทั่วไปแล้ว ตัวผู้จะถูกใช้เป็นแรงงานมากกว่าตัวเมีย เนื่องจากมีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งเชื่อว่า น่าจะมีประสิทธิภาพการทำงานได้มากกว่าตัวเมีย กระบือที่มีน้ำหนักตัว 400-900 กก. ให้แรงได้ เทียบเท่า 0.75 แรงม้า (Hp) ซึ่ง 1 แรงม้า หมายถึงแรงงานที่ได้จากม้าที่มีน้ำหนักตัว 400-700 กก. (Cockrill, 1994) การเคลื่อนที่ของกระบือในสภาพปกติ อาจจะดูเชื่องช้ามากกว่าม้า ลา หรือ ล่อ แต่ การเคลื่อนที่ในสภาพที่พื้นดินเป็นโคลนตมหรือสภาพที่น้ำท่วมขังอย่างเช่นในพื้นที่ทำนาแล้ว กระบือ มีการเคลื่อนที่เร็วกว่ามาก

ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่นฟิลิปปินส์ มีรายงานว่ากระบือทั้งสองเพศมีวันทำงานเฉลี่ย 80-100 วัน/ปี (Momongan, 1994) และในบางหมู่บ้าน ของภาคอีสานของไทย แรงงานจากกระบือ ทั้งไถ คราด และขนส่ง มีวันทำงานระหว่าง 51-67 วัน/ปี (Chantalakana et al., 1991) กระบือ 2-3 ตัว สามารถทำงานหรือไถได้ในพื้นที่ 2-3 เฮกแตร์ ฉะนั้นถ้าพื้นที่ทำการเกษตรประมาณ 12.5-19 ไร่ เกษตรกรสามารถใช้กระบือได้ ในประเทศอินโดนีเซีย มีรายงานว่าวันทำงานของกระบือผันแปรตาม



ระบบการทำฟาร์มของเกษตรกร โดยในหน้าฝน ผันแปรจาก 10-30 วัน ในการเพาะปลูกข้าว จนถึง 200-300 วัน ในการเทียมเกวียนเพื่อการขนส่งหรือลาก ชักจูงอื่นๆ เช่น การหีบอ้อย เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแรงงานจากกระบือยังมีความสำคัญต่อระบบการเกษตรของอินโดนีเซียมากกว่าชาติอื่นๆ และที่น่าสนใจคือกระบือเพศเมียถูกเลี้ยงไว้ใช้งานมากกว่าเพศผู้ เนื่องจากให้ประโยชน์สองอย่างคือ เป็นทั้งแรงงานและผลิตลูกให้ด้วย

ตารางที่ 7 ลักษณะบางอย่างของกระบือปลักในฟาร์มของเกษตรกร (Chantalakhana et al., 1991)

Traits	Range of averages
Reproduction and Mortality	
Age at puberty (year)	1.6-3.0
Age at first calving (year)	3.5-3.7
Oestrus cycle (day)	20-34
Gestation period (day)	308-322
Calving rate (%)	28-32
Calving interval (days)	370-670
Twinning (%)	0.001-0.015
Weaned calf crop (%)	23-32
Death loss (birth to weaning) (%)	10-30
Growth and Carcass	
Weight at birth (kg)	26-38
Weight at weaning (8 mo.) (kg)	125-150
Weight of female (kg)	350-450
Weight of male (kg)	450-650
Dressing percent (bullocks)	43-51
Post weaning daily gain (kg)	0.34-0.75
Works	
Area of land plowed per hour	0.05-0.08
Days worked per year	20-146
Average years of work (in Thailand)	12



สถานการณ์การเลี้ยงกระบือในประเทศไทย

จำนวนประชากรของกระบือในประเทศไทยในปี 2544 มีประมาณ 1.7 ล้านตัว และประมาณ 80% เลี้ยงโดยเกษตรกรรายย่อยในภาคอีสาน โดยเลี้ยงมากที่สุดในจังหวัดอุบลราชธานี ในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา ปริมาณกระบือในประเทศไทยลดลงอย่างรวดเร็วประมาณ 5-13%ต่อปี สาเหตุที่สำคัญคือ ปริมาณการฆ่าบริโภคสูงมากตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น และเศรษฐกิจโดยรวมดีขึ้น จึงทำให้ประชากรมีความต้องการบริโภคอาหารโปรตีนสูง อีกทั้งการผลิตกระบือของเกษตรกรไม่ทันกับความต้องการของตลาด สำหรับสาเหตุที่การเลี้ยงกระบือของเกษตรกรไม่พัฒนาเท่าที่ควร (จินตนา, 2539)

1. ทศนคติ ความเชื่อของผู้เลี้ยงและผู้บริโภคต่อกระบือ ทำให้เกิดการถดถอยของกระบือคือ
 - เกษตรกรมองเห็นกระบือเป็นสัตว์เลี้ยงโคบาลที่มีดั้งเดิมสำหรับใช้แรงงาน หากินเองได้ ขยายพันธุ์เองได้ เมื่อหมดความจำเป็นใช้งานก็ขายส่งโรงฆ่าสัตว์ ไม่คิดปรับปรุงพันธุ์ต่อไป
 - ผู้บริโภครังเกียจเนื้อกระบือ ทั้งๆ ที่บริโภคโดยไม่รู้ตัวทั้งจากเนื้อเชียงและลูกชิ้น จึงเป็นช่องว่างให้พ่อค้ากดราคารับซื้อกระบือจากเกษตรกร
2. สภาพเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้เกษตรกรเลิกเลี้ยงกระบือ ได้แก่
 - ใช้แรงงานจากรถไถเดินตาม ซึ่งรวดเร็วและไม่เปลืองแรงงาน
 - ขาดแคลนแรงงานเลี้ยงกระบือและทำเลเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากแรงงานอพยพไปในเมือง และการขายที่ดิน
 - ราคาขายกระบือต่ำ ไม่จูงใจให้เลี้ยงทำให้เกษตรกรไม่เห็นความจำเป็นในการปรับปรุงการผลิตกระบือ
3. มีการทำลายพันธุ์กรรมกระบือทุกรูปแบบ
 - ปริมาณกระบือที่ถูกส่งโรงฆ่าสูงมากกว่าปริมาณที่สามารถผลิตได้ของเกษตรกร
 - เกิดภาวะพ่อค้ากว้านซื้อกระบือทุกชนิดทั้งแม่พันธุ์ แม่ลูกติด แม่ท้อง และลูกกระบือรุ่นทั้งเพศผู้และเพศเมียเพื่อเข้าโรงฆ่า โดยเฉพาะในการทำลูกชิ้น

แต่อย่างไรก็ตาม กระบือยังมีข้อดีมากมาย เหมาะสมกับการเลี้ยงของเกษตรกรรายย่อยที่มีเนื้อที่ถือครองต่ำ เพราะกระบือสามารถเปลี่ยนอาหารสัตว์คุณภาพต่ำเป็นเนื้อได้ดี เหมาะกับสภาพพืชอาหารสัตว์ที่ขาดแคลนเช่นประเทศไทย นอกจากนี้ยังกินพืชใต้น้ำได้ดี และยังให้ปุ๋ยบำรุงดินอีกด้วย

แนวความคิดการพัฒนาการเลี้ยงกระบือ

จากการวิเคราะห์สถานการณ์การเลี้ยงกระบือดังกล่าว ข้างต้นนั้นมนุษย์ไม่เห็นความสำคัญของกระบือ ปล่อยให้กลไกการผลิตและการขายกระบือเกิดขึ้นตามยถากรรม อีกทั้งหน่วยงานของรัฐ



ก็ไม่ได้ให้ความสำคัญต่อการเลี้ยงกระบือของเกษตรกรเหมือนสัตว์เศรษฐกิจอื่นๆ ฉะนั้นการที่จะทำ ให้กระบือเป็นสัตว์ที่ผลิตอาหารโปรตีนเพื่อบริโภค เป็นสัตว์เลี้ยงในฟาร์ม (farm animal) จะต้องปรับ กลยุทธ์ในการเลี้ยงและการส่งเสริมสนับสนุนจากทั้งหน่วยงานของรัฐและเกษตรกรผู้เลี้ยงอีกมาก ได้แก่

1. เปลี่ยนแปลงแนวคิด ทศนคติ ความเชื่อของเกษตรกรผู้เลี้ยงที่มีต่อกระบือ จากการเลี้ยงสัตว์เลี้ยง ในบ้านให้เป็นสัตว์ที่ผลิตอาหารโปรตีนเลี้ยงมนุษย์ที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ และสามารถพัฒนาให้ ผลผลิตได้เช่นเดียวกับโคเนื้อและโคนม เพื่อให้ผลผลิตกระบือทันกับความต้องการบริโภคของมนุษย์
2. ประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคทราบข้อดีของเนื้อกระบือที่มีไขมันต่ำ ลดปัญหาการเกิดโคเลสเตอรอล สูงในเส้นเลือดได้ ใช้ทำลูกชิ้น และผลิตภัณฑ์ต่างๆ มีรสชาติดี
3. จัดการระบบตลาดไม่ให้พ่อค้าเอาเปรียบเกษตรกรผู้เลี้ยงมากเกินไป และให้เกษตรกรขายกระบือ ได้ในราคาที่คุณทุน เพื่อเป็นทางเลือกอย่างหนึ่งที่ไม่ให้แรงงานออกจากภาคเกษตรมากเกินไป
4. ภาครัฐ ให้การสนับสนุนงบประมาณและบุคลากรทั้งทางด้านการส่งเสริมการเลี้ยง การวิจัยและการ พัฒนา รวมทั้งจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนากระบือแห่งชาติอย่างถาวรที่จะเป็นสื่อกลางทั้งการ วิจัยและพัฒนา รวมทั้งแหล่งข้อมูลการส่งเสริมการเลี้ยงกระบือของเกษตรกรอย่างเป็นทางการโดยเร็ว
5. ปลุกจิตสำนึกคนไทยให้หวงแหนพันธุ์กรรมสัตว์พื้นเมืองที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเช่นกระบือโดย ไม่ทำลายพันธุ์กรรมกระบือที่มีลักษณะดี ไตเร็ว พร้อมทั้งขยายการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ให้ กระบือเป็นสัญลักษณ์ประจำชาติอย่างหนึ่งของประเทศไทยเช่นเดียวกับช้าง หรืออย่าง ประเทศออสเตรเลียที่มีจิงโจ้และนกอีมูเป็นสัญลักษณ์

โรคและพยาธิ

กระบือเป็นสัตว์ที่ทนต่อโรคพยาธิมากกว่าโค และเห็บไม่ค่อยชอบเกาะกินเลือดกระบือ อย่างไรก็ตาม มีโรคบางชนิดที่กระบืออ่อนแอกว่าและเป็นรุนแรงกว่าวัว เช่น โรคคอบวมหรือเฮโมเรอิกเซฟติซีเมีย เป็นต้น การดูแลสุขภาพกระบือควรเน้นที่การป้องกันโรคและพยาธิมากกว่าการรักษา

โรคที่สำคัญในกระบือ

โรคที่สำคัญในกระบือแบ่งได้เป็นสองพวกตามสาเหตุของโรค คือ โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียหรือรา และโรคที่เกิดจากไวรัส



โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียหรือรา

เฮโมเรอิกเซพติกซีเมีย (Hemorrhagic septicaemia หรือ septicaemic pasteurellosis) หรือโรคคอบวม มักเป็นในช่วงต้นฤดูฝน อากาศเปลี่ยนแปลงทำให้กระปือเกิดโรคได้ง่าย และอาการรุนแรงกว่าวัว

สาเหตุ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pasteurella multocida* type B ส่วนมากเข้าสู่ร่างกายทางปาก แล้วทำให้เกิดเซพติกซีเมีย ระยะฟักตัวของโรคสั้นประมาณ 1-2 วัน แต่อาจนานถึง 2-5 วัน เชื้อนี้บางครั้งพบที่เยื่อบุทางเดินหายใจของสัตว์ปกติ

อาการ สัตว์มีไข้สูง 106-107 องศาฟาเรนไฮต์ หยุดเคี้ยวเอื้อง ท้องป่อง น้ำลายฟุ้งปากและท้องเสีย สัตว์อาจตายภายใน 24 ชม. เพราะเซพติกซีเมียอย่างรุนแรง บางครั้งอาจมีอาการบวมที่บริเวณคอ แสดงอาการเจ็บปวด การบวมอาจลามไปถึงใต้คาง แก้ม คอส่วนล่าง บางทีบวมถึงไหล่และขาหน้า เยื่อเมือกที่ปากบวมแดง ลิ้นบวมสีแดงคล้ำ ทำให้กินอาหารลำบาก ตาแดง น้ำตาไหล หายใจลำบากและมีเสียงดัง

การป้องกัน ใช้วัคซีนโรคนี้ ซึ่งผลิตโดยกรมปศุสัตว์ มีความคุ้มโรคได้ 6 เดือน

การรักษา ถ้าสัตว์เป็นโรคระยะแรกจะรักษาให้หายได้ โดยใช้ยาซัลฟา ได้แก่ ซัลฟาเมอราซีน ซัลฟาไพริดีน ซัลฟาไทอาโซล หรือยาปฏิชีวนะ เช่น เพนนิซิลลิน สเตอโรโตมัยซิน อ็อกซีเตตราซัยคลิน

โรคแอนแทรกซ์ (Anthrax) หรือโรคคาลี เป็นโรคระบาดร้ายแรงในโคและกระปือที่สามารถระบาดถึงคนได้ พบการเกิดโรคในภาคเหนือและอีสาน และเคยมีการตายของคนที่กินเนื้อดิบ ซึ่งสัตว์เป็นโรคแอนแทรกซ์

สาเหตุ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus anthracis* ลักษณะเป็นแท่งขนาดใหญ่ ย้อมติดสีแกรมบวก เชื้อนี้เมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น เชื้อที่ออกมาจากเลือดจากสัตว์ป่วยเมื่อถูกอากาศจะสร้างสปอร์ ซึ่งสปอร์มีความทนทานต่อความร้อน ความแห้งแล้งและสามารถอยู่ในดินได้นานหลายปี ดังนั้นจึงเป็นปัญหาสำคัญที่ไม่สามารถกำจัดโรคนี้ให้หมดไปได้อย่างแท้จริง สัตว์ได้รับเชื้อหรือสปอร์ที่ติดปนเข้ามาทั้งน้ำและอาหาร เชื้อจะผ่านเข้าสู่ร่างกายทางเยื่อชุ่มที่ปากและฟาริงซ์ เข้าสู่กระแสเลือด มีการเพิ่มจำนวนและสร้างสารพิษซึ่งเป็นอันตรายต่อร่างกาย คนอาจติดโรคได้โดยสัมผัสซากหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสัตว์ที่เป็นโรค เชื้อเข้าทางบาดแผล ทำให้เป็นหนอง แผลหายยาก บางครั้งสปอร์อาจเข้าสู่ทางเดินหายใจ ทำให้เกิดปอดอักเสบรุนแรงได้

อาการ ถ้าเป็นรุนแรงจะพบว่าสัตว์ตายโดยไม่แสดงอาการป่วยใดๆมาก่อน บางตัวอาจมีอาการอ่อนเพลีย ไข้สูงอาจถึง 109 องศาฟาเรนไฮต์ ไม่กินอาหารและชักตาย อาจปัสสาวะเป็นเลือด มีเลือดปนในน้ำนม และแท้งลูก บางครั้งอาจพบอาการบวมที่บริเวณคอ หน้าอก ด้านบนตะโพก



สวาทและส่วนอื่นๆของร่างกาย สัตว์ที่ตายด้วยโรคนี้มีลักษณะเฉพาะ คือ มีเลือดไหลออกตามทวารต่างๆ ของร่างกาย เช่น ปาก จมูก ทวารหนัก และอวัยวะเพศ ซึ่งมักเกิดตอนใกล้ตายหลังจากตายใหม่ๆ และซากจะเน่าเปื่อยเร็วกว่าปกติ

การป้องกัน กรมปศุสัตว์ได้ผลิตวัคซีนแอนแทรกซ์สปอร์เพื่อใช้ป้องกัน

การรักษา โรคนี้เป็นโรครุนแรงมาก สัตว์มักตายก่อนให้การรักษาและโรคนี้จะระบาดรวดเร็วมาก จึงไม่ควรพยายามรักษา แต่ถ้าเป็นระยะแรกๆการฉีดด้วยเพนนิซิลลินจะให้ผลดี หรืออาจผสมเพนนิซิลลินกับสเตอโรยคอร์ติซอลหรือยาปฏิชีวนะอื่นๆ

สัตว์ที่ตายด้วยโรคนี้หรือสงสัยว่าตายด้วยโรคนี้ ต้องขุดหลุมและเผาในหลุม โดยกระทำในบริเวณที่สัตว์ตาย การฝังต้องลึกไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร และใช้ปูนขาวโรยบนตัวสัตว์ก่อนกลบดิน

วัณโรค (Tuberculosis) เป็นโรคติดต่อที่มีลักษณะเรื้อรัง

สาเหตุ เกิดจากเชื้อแบคทีเรียพวก *Mycobacterium tuberculosis* ซึ่งมีหลายสายพันธุ์ คือ *M. tuberculosis human type*, *M. tuberculosis bovine type* และ *M. tuberculosis avian type* เชื้อนี้ถูกทำลายได้โดยขบวนการพาสเจอร์ไรซั่ม และจะตายภายใน 3-10 วัน ถ้าถูกแสงแดด และสามารถฆ่าได้ด้วยยาฆ่าเชื้อครีซอล 4 % แต่เชื้อที่อยู่ในดินจะมีชีวิตอยู่ได้นาน 4 ปี ส่วนในซากสัตว์ที่ฝังในดินจะอยู่นาน 2 ปี คนสามารถเป็นโรคได้จาก *M. tuberculosis human type* และ *M. tuberculosis bovine type*

อาการ เนื่องจากเป็นโรคติดต่อเรื้อรัง ดังนั้นอาการป่วยจึงไม่ปรากฏเด่นชัดในระยะแรก จึงสังเกตยาก อย่างไรก็ตามอาจพบอาการต่อมน้ำเหลืองขยายใหญ่ หลังจากนั้นจะขยายเม็ดตุ่มสู่ปอด ตับ ม้าม ไต สมองและลำไส้ หากสัตว์ติดเชื้อโดยเข้าทางระบบทางเดินหายใจ จะเกิดเม็ดตุ่มมีหนองขึ้นภายในทั่วไปในเนื้อปอด ซึ่งอาจมีขนาดใหญ่คล้ายเป็นฝีในปอด หรืออาจพบบริเวณผิวหนังเยื่อหุ้มปอด ทำให้ผิวหนังนูนออกของปอดเป็นตุ่มเล็กๆจำนวนมากคล้ายพวงองุ่น

การป้องกัน นิยมทำโดยการทดสอบโรคโดยฉีด tuberculin จำนวน 0.05-0.1 ซีซี เข้าในชั้นของผิวหนังที่หนาๆ เช่น แฉกคอ หรือ โคนหางด้านซ้าย (left caudal fold) แล้วตรวจปฏิกิริยาภายใน 72-96 ชม.หลังฉีด ถ้ากระปือเป็นวัณโรคจะพบว่าบริเวณที่ฉีดบวมแดงเห็นได้ชัด อย่างไรก็ตามวิธีมีข้อเสียคือ โคที่ได้รับ *Mycobacterium spp.* ตัวอื่นๆซึ่งไม่ได้ทำให้เกิดโรคใดๆ ก็อาจให้ผลบวกได้

การรักษา การใช้ยาปฏิชีวนะอาจให้ผลในการรักษา แต่ไม่ควรรักษา เพราะอาจจะทำให้โรคแพร่กระจายติดต่อสัตว์ตัวอื่นและคนได้ ดังนั้นถ้าพบควรกำจัดทิ้ง



โรคแท้งติดต่อ (Brucellosis หรือ contagious abortion หรือ Bang's disease)

สาเหตุ ในโคและกระบือเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Brucella abortus* ส่วนในหมูเกิดจาก *Brucella suis* ในแพะเกิดจาก *Brucella melitensis* ซึ่งสามารถทำให้เกิดโรคในกระบือและโคได้ เชื้อจะมีมากที่มดลูกและเยื่อหุ้มลูกอ่อน ดังนั้นลูกอ่อนที่แท้งออกมาและสิ่งขับถ่ายที่ขับออกมาหลังคลอด จึงเป็นแหล่งแพร่เชื้อสู่สัตว์ตัวอื่นโดยตรง อย่างไรก็ตามสัตว์อาจติดเชื้อที่กระจายอยู่ตามแปลงหญ้าหรือที่ออกมาที่บ่ออุจจาระ ปัสสาวะ และสิ่งขับถ่ายอื่นๆของสัตว์ป่วย

อาการ โดยทั่วไปสัตว์ที่เป็นโรคนี้อาจไม่แสดงอาการให้เห็น แต่มักแท้งลูกในช่วงหลังของระยะตั้งท้อง การแท้งลูกเกิดจากเชื้อไปทำลาย cotyledon ทำให้ไม่สามารถส่งผ่านเลือดไปยังลูกได้ หลังจากนั้นสัตว์สามารถตั้งท้องและอาจให้ลูกตามปกติได้ เนื่องจากมีภูมิคุ้มโรค แต่อาจมีอาการรบกวนและยังเป็นพาหะของโรคได้

การป้องกัน ก่อนนำสัตว์ตัวใหม่เข้าฝูงจะต้องตรวจเช็คให้ดีกว่าก่อน แต่ในกรณีของกระบือเกษตรกรที่ปล่อยเลี้ยงตามทุ่งซึ่งต้องเลี้ยงร่วมกับกระบือของคนอื่นๆ คงป้องกันด้วยวิธีนี้ได้ยาก ดังนั้นจึงควรทำวัคซีนแท้งติดต่อ สเตรน 19 ซึ่งเป็นวัคซีนเชื้อเป็น ต้องทำก่อนกระบือเป็นสาวเนื่องจากเชื้อจะอาศัยอยู่ที่มดลูก ดังนั้นถ้าระบบสืบพันธุ์พัฒนาเต็มที่แล้วอาจทำให้กระบือตัวนั้นเป็นโรคได้ แต่ถ้าเป็นวัคซีนเชื้อตาย คือวัคซีนแท้งติดต่อ สเตรน 45/20 ใช้ฉีดสองครั้งห่างกันอย่างน้อย 6 สัปดาห์ และต้องทำซ้ำทุกปี ซึ่งสามารถทำในสัตว์ที่มีอายุมากได้

การรักษา ไม่มีวิธีการรักษาที่ให้ผลแน่นอนและไม่ควรทำ เพราะสิ้นเปลืองค่ายามาก นอกจากนี้สัตว์อาจเป็นแหล่งแพร่โรคไปยังตัวอื่นระหว่างการรักษา

โรคที่เกิดจากไวรัส

โรคปากและเท้าเปื่อย (Foot and Mouth disease; FMD) กระบือเป็นโรคนี้น้อยกว่าโค

สาเหตุ เกิดจากเชื้อไวรัสซึ่งมีหลายสายพันธุ์ คือ A, O, C, Asia1, SAT1, SAT2 และ SAT3 (SAT= South African Type) สำหรับสายพันธุ์ที่ระบาดในประเทศไทย ได้แก่ A, O, C และ Asia1 การฉีดวัคซีนป้องกันสำหรับสายพันธุ์ใดสายพันธุ์หนึ่งจะไม่เกิดความต้านทานต่อสายพันธุ์อื่นๆ เชื้อนี้ทนทานต่อยาฆ่าเชื้อหลายชนิด แต่ความแห้งและแสงแดดทำลายเชื้อนี้ได้ สัตว์ติดโรคโดยเชื้อผ่านเข้าสู่ร่างกายทางเยื่อชุ่มที่ปากและทางเดินหายใจ หลังจากนั้นเข้าสู่กระแสเลือดแล้วแพร่กระจายไปทั่วร่างกาย ทำให้เกิดต่อม้ำเหลืองที่บริเวณปากและผิวหนังเหนือกีบเท้า สามารถตรวจพบเชื้อไวรัสได้ในน้ำลาย น้ำนม น้ำเชื้อ อุจจาระ ปัสสาวะ และสิ่งขับถ่ายอื่นๆจากสัตว์ป่วย

อาการ โรคนี้อั้มีระยะฟักตัว 3-6 วัน ขึ้นอยู่กับสุขภาพของสัตว์ ความรุนแรงของโรคจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของเชื้อ อาการระยะแรกที่พบคือ สัตว์มีไข้สูง ซึม ไม่กินอาหาร ต่อมาจะเริ่มเจ็บขา เดิน



ลำบากจนกระทั่งเดินไม่ได้ มีอาการเจ็บปาก ยืนเคี้ยวฟัน น้ำลายเป็นฟองไหลยืด พบตุ่มพองบริเวณริมฝีปาก เหงือก ผิวหนังเหนือกีบ อาจพบที่ลิ้น หัวนม เต้านม ต่อมาตุ่มเหล่านี้จะแตกเป็นแผล ซึ่งจะหายเองภายใน 2 สัปดาห์ หากไม่มีการติดเชื้อหรือโรคแทรกซ้อน แผลที่ผิวหนังเหนือกีบมักมีเชื้ออื่นแทรก หากปล่อยโคหรือกระบือลงแทะเล็มในแปลงหรือพื้นคอกเปียกแฉะ ทำให้แผลหายยากและอาจรุนแรงจนกีบเท้าหลุด หรือบิตเบี้ยว อัตราการตายของวัว กระบือที่ป่วยด้วยโรคนี้นี้น้อยเพียง 2-5% เท่านั้น แต่ความสูญเสียทางเศรษฐกิจสูง เพราะน้ำหนักตัวของสัตว์ลดลงมาก ชูบผอม และอาจมีโรคอื่นแทรกซ้อนทำให้ตายได้

การป้องกัน ใช้วัคซีนที่คุ้มโรคเฉพาะสายพันธุ์ ซึ่งให้ผลคุ้มโรคประมาณ 6 เดือน

การรักษา ไม่มียาใดให้ผลในทางรักษาโรคนี้นี้ได้ แต่ควรให้ยาปฏิชีวนะหรือยาฆ่าเชื้อป้ายทาแผลที่ผิวหนังเหนือกีบ เพื่อป้องกันเชื้ออื่นแทรก ให้สัตว์ป่วยอยู่ในคอกพักที่แห้งสะอาด

พยาธิในกระบือ

พยาธิ หมายถึง สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ภายนอกหรือภายในตัวสัตว์ แต่ไม่ทำลายชีวิตสัตว์ซึ่งเป็นที่อาศัย (host) เพียงแต่เกาะกินและอยู่อาศัย พยาธิแบ่งออกเป็น 2 พวก

- พยาธิภายนอก เป็นกลุ่มที่เกาะอยู่กับผิวหนังหรือฝังตัวอยู่ใต้ผิวหนัง
- พยาธิภายใน เป็นกลุ่มที่อาศัยอยู่ในร่างกายกระบือ เช่น ในระบบย่อยอาหาร ตับปอด ตับอ่อน ถุงน้ำดี หัวใจและโลหิต

พยาธิภายนอก

เหาควาย *Haematopinus tuberculatus* เป็นพยาธิดูดเลือด พบมากในลูกกระบือ ไข่เหามีขนาดเล็กมากและติดอยู่กับขนกระบือ ตัวเหามักเกาะอยู่ตามผิวหนังกระบือ ก่อให้เกิดความรำคาญและทำให้คัน กระบือจะอยู่ไม่สุขมักถูสีข้างกับต้นไม้หรือเสา อาจทำให้เกิดบาดแผลได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดติดเชื้อโรค ยาฆ่าแมลง เช่น ลินเดน 0.1% ในรูปผงละลายน้ำใช้ในการกำจัดเหาได้ ภายใน 4 สัปดาห์หลังการพ่น

เรื้อนควาย หรือ *Sarcoptes mange* เกิดจากเชื้อ *Sarcoptes scabiei* พบมากในกระบือ โดยเฉพาะในหน้าร้อนเมื่อกระบือไม่ค่อยได้แช่น้ำหรือปลัก พยาธินี้ก่อให้เกิดการคันและกระบือถูสีข้างกับต้นไม้จนเกิดแผล ผิวหนังเกิดการอักเสบเป็นแผลสะเก็ดและกลายเป็นหนังหนาขรุขระ พยาธินี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรง การกำจัดเรื้อนอาจทำได้โดยกำมะถัน 15% ในพาราฟินเหลวหรือน้ำมันมะพร้าวทาบริเวณที่มีเรื้อน



เห็บและแมลงอื่น ๆ เห็บที่พบในไทยได้แก่ *Boophilus microplus* พบบ้างในกระบือ แต่ไม่มากเท่า วัว แมลงวันอื่นๆ ที่ดูดเลือดกระบือได้แก่ เหลือบและแมลงวันดูดเลือด โดยเฉพาะในหน้าฝน ซึ่งอาจเป็นตัวนำโรค Pyroplasmosis และ Anaplasmosis

พยาธิภายใน

Strongyloides papillosus เป็นพยาธิตัวกลมชนิดหนึ่งที่พบมากในลูกกระบือ ถ่ายทอดมาจากน้ำนมแม่ได้ การกำจัดอาจทำได้โดยการถ่ายพยาธิด้วยยาโทอาเบนดาโซล ในอัตรา 88 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัมของน้ำหนักตัว หรือยาเททรามิโซล ในอัตรา 15 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัมของน้ำหนักตัว

Neoascaris vitulorum เป็นพยาธิตัวกลม พบในกระบือมากกว่าในโค มีปัญหาต่อสุขภาพของลูกกระบือมาก ลูกกระบือจะมีอาการซึม ขนหยาบ ไม่ค่อยกินอาหาร น้ำหนักลด มีอาการแปรปรวนทางลำไส้ ลูกกระบือที่มีพยาธิชนิดนี้อยู่มากจะมีลักษณะท้องป่อง พุงโรและอาจถึงตายได้ การกำจัดควรใช้ฟิเพอราซีนซีเดรทในอัตรา 220 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม หรือ เททรามิโซล 75 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม หรือ พัยรานเทล ทาร์เทรต 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

พยาธิใบไม้ตับ (*Fasciola gigantica*) ปกติพบในกระบืออายุ 1 ปีขึ้นไป ในภาคอีสาน กระบือราว 50% มีพยาธินี้ กระบือจะแสดงอาการผิดปกติของระบบย่อยอาหาร เบื่ออาหาร และอาจถึงตายได้ การกำจัดอาจใช้ยา ราฟอกซานีด 7.5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม หรือ ไนโตรซิมิด 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม หรือ ออกซีโคลโซนีด 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม หรือ เฮกซาคลอร์เฟน 8.8 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม



เอกสารอ้างอิง

- จรัญ จันทลักขณา. 2527. ควายในระบบไถนาไทย. ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- จินตนา อินทรมงคล. 2539. แลหน้า แลหลัง – การปรับปรุงพันธุ์กระบือ. ใน การพัฒนาปศุสัตว์ไทย จากกึ่งพุทธกาลถึงยุคโลกาภิวัตน์. สมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทย.
- ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร. 2539. ผลของความเครียดจากความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาใน กระบือปลัก. ใน การพัฒนาปศุสัตว์ไทยจากกึ่งพุทธกาลถึงยุคโลกาภิวัตน์. สมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทย.
- ประสพ บุรณมานัส. 2520. กระบือ. ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- Bongso, T.A., W.L.J.S. Kumaratileke, and V. Buvanendran. 1977. The karyotype of the indigenous buffalo (*Bubalus bubalis*) of Sri Lanka. *Celon Vet. J.*, 25 (1-4), 1977: 9-11.
- Bongso, T.A., M.Hilmi, and M.R. Jainudeen. 1982. Chromosome studies related to fertility in crossbred buffaloes in Malaysia. Paper presented in the 3rd RCM on “The use of nuclear techniques to improve domestic buffalo production in Asia” April 19-23, 1982; Serdung, Selangor, Malaysia.
- Castillo, L. S. 1981. The nutrition of water buffaloes. In recent advances in buffalo research and development. FFTC book series no.22.
- Chantalakhana, C., B. Bunyavejchewin, S. Chotemetepirom, and K. Kaewsomprasong. 1991. Household characteristics and monitoring of year-round buffalo husbandry and activities in two villages in Northeast Thailand. In Proceeding of draught power from swamp buffalo in Asia. Held during 11-14 July 1990 in Bangkok, Thailand.pp 239-268.
- Chavananikul, V. 1989. Cytogenetic aspect of crossbreeding in buffalo. Proceeding : The international symposium on buffalo genotypes for small farm in Asia. UPM, Kuala Lumpur, Malaysia, May 15-19, 1989: 281-288.
- Cockrill, W.R. 1994. Present and future of buffalo production in the world. Proceeding of 5th World buffalo congress. Sao Paulo, Brazil.
- Devendra, C. 1985. Comparative nitrogen utilization in Malaysia swamp buffaloes and Kedah-Kelanton cattle. In Proc. 3rd AAAP Animal Science Congress, Seoul, South Korea.



- FAO. 1999. Selected indicators of food and agriculture development in Asia-Pacific region (1988-1998). Regional office for Asia and the Pacific (RAPA), FAO, Bangkok, Thailand. RAPA publication 1999/34.
- Fisher, H. and E. Scheurmann. 1977. Cytogenetic investigations on domestic and wild animal populations in south and south-east Asia. Animal research and development, Vol. 6. Institute for scientific co-operation.
- Gustavsson, I., D.A.F. Villagomes, B.P. Chowdhary, A. Makinen and A. Kunavongkrit. 1993. Meiotic chromosome behaviour in river x swamp buffalo hybrids. Proceeding of the 8th north American colloquium on domestic animal cytogenetics and gene mapping, Guelph University, Canada, July 13-16, 1993: 41-42.
- Hilmi, M. 1991. Semen characteristics of different buffalo genotypes. Proceeding of Buffalo and goats in Asia: genetic diversity and its application. February 10-14, 1991, UPM, Serdang, Selangor, Malaysia.
- Kearl, L.C. 1982. Nutrient requirements of ruminants in developing countries. International feedstuffs institute, Utah agricultural experiment station, Utah state university, Logan Utah, USA.
- Kanthapanit, C., U. Pisone and F. Pinkerton. 1972. Study on roughage to concentrate ratio in cattle and buffalo fattening. Annu. Rep. The Northeast Agric. Res. Sta., Tha Pra, Khon Kaen, Thailand.
- Kennedy, P.M., A.N. Boniface, Z.J. Liang, D. Muller and R.M. Murray. 1992. Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle. II. The comparative response to urea supplements in animal fed tropical grasses. J. Agric. Sci., Cambridge. 119:243-254.
- Momongan, V.G. 1994. Crossbreeding of buffalo in the Philippines. In long-term genetic improvement of the buffalo (Eds. Bunyavejchewin, P., Chantalakhana, C. and Sangdid, S.) BPRADDEC, Bangkok, Thailand: 57-67.
- Ramakrishnan, P.S., S. Adnan, Y. Nordin and S. Shanmugavelu. 1989. Semen characteristics of the crossbred buffalo (3/4 river type possessing 2n=49 chromosome). Proceeding of Malaysian Society of Animal Production, 1989: 199-203.
- Suwanlee, S. and M. Wanapat. 1994. Effect of ruminal ammonia nitrogen on total volatile fatty acids, bacterial population and digestibility in swamp buffaloes. *In Proc.* The 1st Asian buffalo association congress. Khon Kaen Pub.co., Khon Kaen, Thailand.



- Wanapat, M., and C. Wachirapakorn. 1990. Utilization of roughage and concentrate by feedlot swamp buffaloes. *AJAS* 3:195.
- Wanapat, M., K. Sommart, C. Wachirapakorn, S. Uriyapongson and C. Wattanachant. 1994. Recent advances in swamp buffalo nutrition and feeding. *In Proc. The 1st Asian buffalo association congress*. Khon Kaen pub.co., Khon Kaen, Thailand.



ตารางผนวกที่ 1 ความต้องการโภชนาต่อวันของกระบือ (Kearl, 1982)

Body Wt. (kg)	Gain (kg)	Dry matter intake		Energy		Protein		Ca (g)	P (g)	Vit. A (1000 IU)
		kg	%LW	ME (Mcal)	TDN (kg)	Total (g)	Digestible (g)			
Maintenance and Growth										
100	.0	2.4	2.4	3.95	1.09	163	80	4	4	5
	.25	3.0	3.0	6.45	1.78	312	195	9	8	6
	.50	2.8	2.8	8.95	2.47	373	254	14	11	6
	.75	2.8	2.8	11.45	3.16	439	313	20	14	6
150	.0	3.3	2.2	0.36	1.48	223	109	5	5	6
	.25	3.9	2.6	7.86	2.17	393	242	10	9	9
	.50	4.1	2.7	10.36	2.86	486	319	14	12	9
	.75	3.9	2.6	12.86	3.55	548	378	17	15	9
	1.00	3.9	2.6	15.36	4.24	609	437	21	17	9
200	.0	4.1	2.0	6.65	1.84	288	135	6	6	8
	.25	4.8	2.4	9.15	2.53	465	281	10	9	10
	.50	5.1	2.6	11.65	3.22	543	341	14	13	12
	.75	5.1	2.6	14.15	3.91	610	400	19	17	13
	1.00	4.8	2.4	16.65	4.60	682	471	23	20	13
250	.0	4.8	1.9	7.86	2.17	327	160	8	8	9
	.25	5.5	2.2	10.36	2.86	525	315	12	9	10
	.50	5.9	2.4	12.86	3.55	604	374	15	12	12
	.75	6.1	2.4	15.36	4.24	677	433	19	17	14
	1.00	5.6	2.2	17.86	4.93	732	493	22	19	14
300	.0	5.6	1.9	9.01	2.46	377	183	9	9	10
	.25	6.2	2.1	11.76	3.25	579	343	13	12	11
	.50	6.8	2.3	14.51	4.01	663	402	17	16	13
	.75	7.0	2.3	18.26	5.04	736	461	21	19	15
	1.00	6.5	2.2	20.01	5.52	790	521	26	23	16



ตารางผนวกที่ 1 ความต้องการโภชนาต่อวันของกระบือ (Kearl, 1982)

Body Wt. (kg)	Gain (kg)	Dry matter intake		Energy		Protein		Ca (g)	P (g)	Vit. A (1000 IU)
		kg	%LW	ME (Mcal)	TDN (kg)	Total (g)	Digestible (g)			
350	.0	6.4	1.8	10.11	2.79	426	205	10	10	12
	.25	7.1	2.0	13.11	3.62	620	357	13	12	13
	.50	7.6	2.2	16.11	4.45	703	416	17	15	15
	.75	7.8	2.2	19.11	5.28	776	475	20	18	17
	1.00	7.2	2.1	22.11	6.11	826	535	23	21	18
400	.0	7.0	1.8	11.17	3.09	469	227	11	11	13
	.25	7.7	1.9	14.42	3.98	653	369	14	13	14
	.50	8.4	2.1	17.67	4.88	740	428	17	16	16
	.75	8.7	2.2	20.92	5.78	818	487	20	19	18
	1.00	8.3	2.1	24.17	6.68	874	547	23	21	19
450	.0	7.7	1.7	12.21	3.37	515	248	12	12	14
	.25	8.6	1.9	15.71	4.34	675	365	14	14	15
	.50	9.1	2.0	19.21	5.31	758	424	16	16	17
	.75	9.5	2.1	22.71	6.27	836	482	18	18	18
	1.00	9.2	2.0	26.21	7.24	896	542	20	20	20
	1.10	8.8	2.0	27.61	7.62	911	566	21	21	20
500	.0	8.3	1.7	13.21	3.65	556	268	13	13	14
	.25	9.1	1.8	16.96	4.69	701	374	15	14	16
	.50	9.7	1.9	20.71	5.72	786	433	16	16	18
	.75	10.2	2.0	24.46	6.76	869	492	18	18	20
	1.00	10.4	2.1	28.21	7.79	933	552	20	20	23
	1.10	9.7	1.9	29.72	8.21	971	576	21	21	23



ตารางผนวกที่ 1 ความต้องการโภชนาต่อวันของกระบือ (Kearl, 1982)

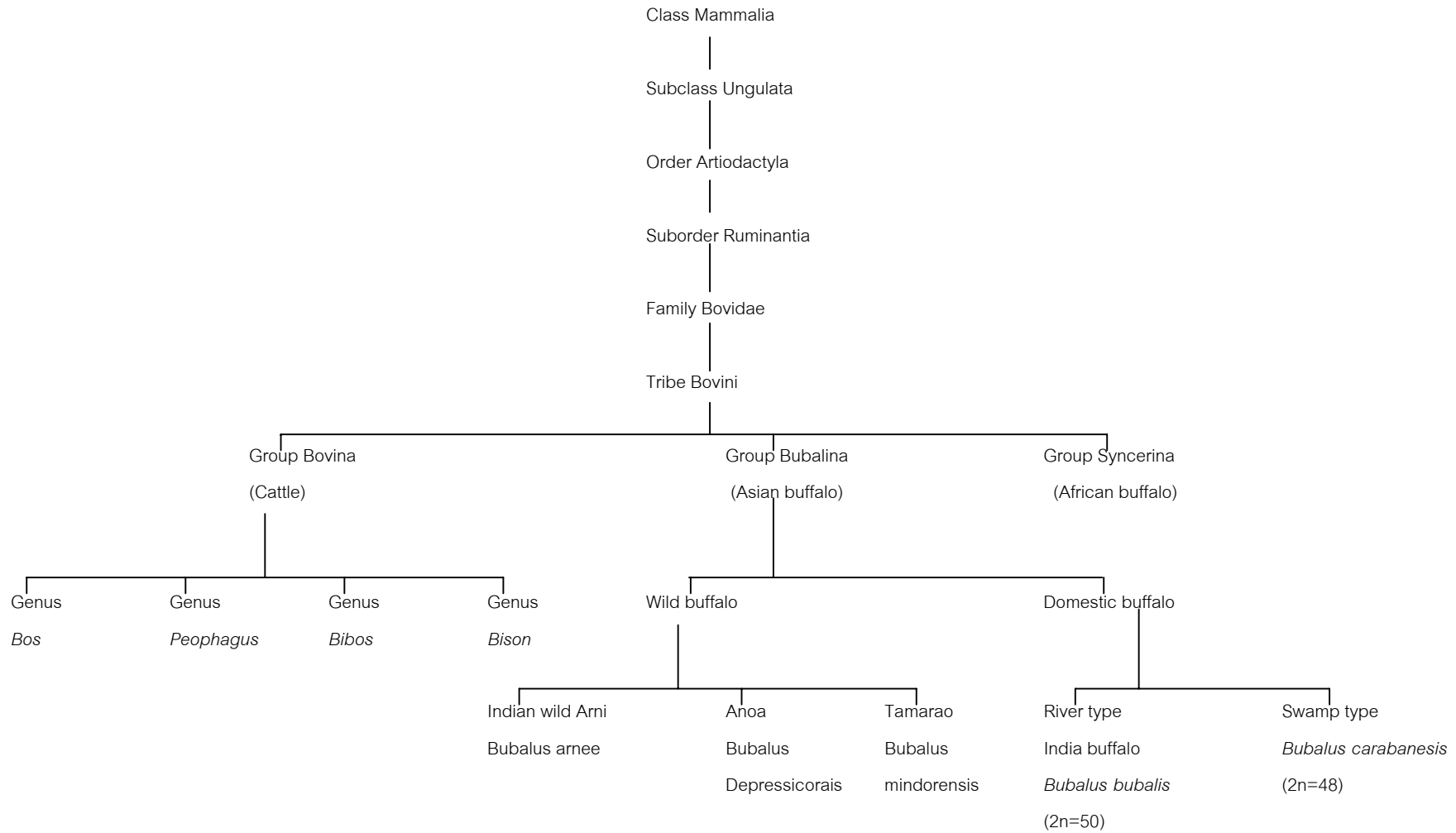
Body Wt. (kg)	Gain (kg)	Dry matter intake		Energy		Protein		Ca (g)	P (g)	Vit. A (1000 IU)
		kg	%LW	ME (Mcal)	TDN (kg)	Total (g)	Digestible (g)			
Heifers										
<i>Last 3 months of Gestation</i>										
300	.5	6.7	2.2	14.1	3.9	538	294	16	14	25
350	.5	7.4	2.1	15.1	4.2	592	324	21	16	27
400	.5	8.1	2.0	16.2	4.5	647	354	23	18	30
450	.5	8.8	2.0	17.2	4.8	726	405	26	20	34
500	.5	9.4	1.9	18.2	5.0	779	435	28	22	38
Mature Cows										
<i>Last 3 months of Gestation</i>										
400	.5	8.0	2.0	15.2	4.2	644	354	23	18	30
450	.5	8.6	1.9	16.2	4.5	720	405	26	20	34
500	.5	9.3	1.9	17.2	4.8	776	435	29	22	38
550	.5	9.8	1.8	18.2	5.0	832	470	31	24	42
600	.5	10.4	1.7	19.2	5.3	889	506	34	26	46
650	.5	11.0	1.7	20.2	5.6	944	537	36	28	50
700	.5	11.7	1.7	21.2	5.9	992	557	39	30	53
750	.5	12.2	1.6	22.2	6.1	1064	607	42	32	57
800	.5	12.7	1.6	23.2	6.4	1116	638	44	34	61
Lactating Cows										
<i>Producing 4 kg containing 7%Fat</i>										
350	.0	8.4	2.4	16.8	4.6	865	537	27	21	19
400	.0	9.0	2.3	18.0	5.0	908	559	30	23	21
450	.0	9.6	2.1	19.1	5.3	950	580	31	24	23
500	.0	10.1	2.0	20.2	5.6	988	600	33	25	25
550	.0	10.7	1.9	21.3	5.9	1028	620	34	26	27
600	.0	11.2	1.9	22.4	6.2	1064	638	35	27	30
650	.0	11.7	1.8	23.4	6.5	1098	659	36	28	32



ตารางผนวกที่ 1 ความต้องการโภชนาต่อวันของกระบือ (Kearl, 1982)

Body Wt. (kg)	Gain (kg)	Dry matter intake		Energy		Protein		Ca (g)	P (g)	Vit. A (1000 IU)
		Kg	%LW	ME	TDN	Total	Digestible			
				(Mcal)	(kg)	(g)	(g)			
700	.0	12.2	1.7	24.4	6.7	1144	678	38	29	34
750	.0	12.6	1.7	25.3	7.0	1178	696	39	30	36
800	.0	13.2	1.6	26.4	7.3	1214	714	40	31	38
Adult non-producing buffalo										
<i>Maintenance</i>										
350	.0	6.3	1.8	10.1	2.8	423	205	14	11	15
400	.0	7.0	1.8	11.2	3.1	469	227	17	13	17
450	.0	7.6	1.7	12.2	3.4	512	248	18	14	19
500	.0	8.2	1.6	13.2	3.6	553	268	20	15	21
550	.0	8.9	1.6	14.2	3.9	597	288	21	16	23
600	.0	9.5	1.6	15.2	4.2	633	305	22	17	26
650	.0	10.3	1.6	16.1	4.4	683	327	23	18	28
700	.0	10.6	1.5	17.0	4.7	714	346	25	19	30
750	.0	11.0	1.5	17.9	4.9	752	364	26	20	32
800	.0	11.5	1.4	18.8	5.2	788	382	27	21	34
Working buffaloes										
<i>Moderate work (4 hour/day)</i>										
200	.10	4.8	2.4	8.57	2.4	455	272	10	9	10
300	.10	6.5	2.2	11.89	3.3	577	335	13	11	13
400	.05	8.0	2.0	15.02	4.1	644	354	17	13	17
500	.0	9.3	1.9	18.02	5.0	617	295	20	15	21
600	.0	10.7	1.8	20.91	5.8	709	339	22	17	26
<i>Heavy work (8 hour/day)</i>										
200	.10	4.8	2.4	10.49	2.9	486	299	10	9	10
300	.10	6.7	2.2	14.77	4.1	623	369	13	11	13
400	.05	9.0	2.2	18.86	5.2	715	389	17	13	17
500	.0	10.9	2.2	22.83	6.3	699	325	20	15	21
600	.0	12.7	2.1	26.67	7.4	815	373	22	17	26





รูปผนวกที่ 1 แสดงตำแหน่งของกระบือในครอบครัว Bovidae

