บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันกระบือเป็นสัตว์คู่ทุกข์คู่ยากของเกษตรกร โดยเฉพาะเกษตรกรในทวีปเอเชีย เนื่องจากว่ากระบือเป็นสัตว์ที่ใช้แรงงานสำคัญในการทำเกษตรกรรม อีกทั้งยังให้ประโยชน์อื่นๆอย่างมากมายตั้งแต่ใช้ขนส่ง เป็นมรดก และสิ่งสำคัญซึ่งมักจะถูกมองข้ามไป เช่น น้ำนม เนื้อ ซึ่งน้ำนม และเนื้อมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งในปัจจุบันได้มีการบริโภคนมและผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น และนมกระบือมีคุณค่าทางอาหาร และคุณภาพน้ำนมสูงเหมาะแก่การแปรรูปและบริโภคสด ดังนั้นควรมีการศึกษาถึงการเลี้ยงในด้านต่างๆของประเทศไทย และสมควรที่จะส่งเสริมการเลี้ยงให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น

ผู้ศึกษาวิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. สถานภาพการผลิตและความสำคัญทางเศรษฐกิจของกระบือนม
2. เอกสารเกี่ยวข้องกับการเลี้ยงแม่กระบือนม ลูกกระบือนม อาหาร และการรีดนม
3. เอกสารเกี่ยวข้องกับน้ำนมกระบือ น้ำนมโค และน้ำนมเทียม
4. เอกสารเกี่ยวข้องกับต้นข้าวโพดฝักอ่อน และหญ้าเนเปียร์

2.1 สถานภาพการผลิตและความสำคัญทางเศรษฐกิจของกระบือนม

2.1.1 สถานภาพการผลิตกระบือนมและนมกระบือของโลก

กระบือนมเป็นสัตว์ที่สามารถให้น้ำนมเพื่อการบริโภค อีกทั้งสามารถเป็นสัตว์ให้แรงงานได้อีกด้วย และในบางประเทศมีการบริโภคเป็นจำนวนมาก โดยนมกระบือมีส่วนแบ่งในผลผลิตน้ำนมของโลกทั้งหมดอยู่ในอันดับต้นๆ และปัจจุบันการผลิตน้ำนมของโลกเพิ่มมากขึ้นอยู่ตลอดเวลาในช่วง 10 ปีมานี้ (Thomas, 2004) ในการผลิตนมทั้งหมดของโลกเป็นการผลิตของกระบือถึงประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ ของการผลิตนมทั้งโลก โดยที่อินเดีย และปากีสถานเป็นแหล่งกำลังการผลิตนมกระบือสูงที่สุดถึง 60 เปอร์เซ็นต์ และ 30 เปอร์เซ็นต์ ของนมกระบือทั้งหมดของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โลกตามลำดับ และทั้งสองประเทศส่งออกนมกระบือถึง 55 เปอร์เซ็นต์ และ75 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตนมทั้งหมดในประเทศ (FAO, 2004)

การเลี้ยงกระบือเพื่อผลิตนมมีการเลี้ยงกันมาช้านาน และเป็นธรรมเนียมประเพณีสืบต่อกันมาในบางทวีปของโลก เช่นประเทศในแถบชนแขกผิวขาว โดยเฉพาะอินเดีย ทวีปเอเชีย และอียิปต์ซึ่งรับประทานน้ำนมสดของกระบือ และผลิตภัณฑ์ เช่น ดาอี (dahi) กี (ghee) โยเกิร์ต (yoghurt) ในอิตาลีมีการเลี้ยง และทำเป็นฟาร์มอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ซึ่งกำลังเฟื่องฟู มีการใช้ประโยชน์จากนมกระบือในการทำชีสมอสซาเรลลา (mozzarella cheese) จากนมกระบือ ซึ่งเป็นที่นิยมชื่นชอบของคนทั่วโลก เพราะว่าเป็นที่ต้องการของตลาดจึงเกิดเป็นอุตสาหกรรม กิจการทำฟาร์มกระบือนมขนาดใหญ่ซึ่งได้ผลกำไรดี และมีการจัดการด้วยอุปกรณ์ที่ทันสมัย (Thomas, 2004) ในประเทศทางอเมริกาใต้ เช่น บราซิล และอาร์เจนตินา ใช้ประโยชน์จากกระบือทั้งเนื้อและนม และปัจจุบันนมกระบือ และผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งชีสมอสซาเรลลากำลังเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง อีกทั้งการบริโภคน้ำนมกระบือได้เข้าสู่ประเทศที่ไม่มีการบริโภคนมกระบือเป็นประจำ เช่น ประเทศอังกฤษซึ่งมีฟาร์มกระบือนมเกิดขึ้นอย่างมาก และมีการจัดทำเว็บไซต์เกี่ยวกับกระบือนมในประเทศอังกฤษมากมาย และในสหรัฐอเมริกาก็เช่นกันได้ตระหนักถึงความสำคัญของกระบือ โดยปี 2521 มีผู้นำกระบือฝูงแรกจำนวน 50 ตัวเข้าไปเลี้ยงในฟาร์มเพื่อการค้า และมีการจำหน่าย ทั้งเนื้อ และนม ดังนั้นความเชื่อที่ว่ากระบือเหมาะสำหรับเลี้ยงไว้ใช้ในนาข้าวเพื่อใช้แรงงานอย่างเดียวในทวีปเอเชียที่มีอากาศร้อนชื้นนั้นต้องถูกลบล้างไป ผลที่ตามมาคือเกิดการศึกษาและให้ความสนใจกระบือมากยิ่งขึ้น ในประเทศอินเดีย และปากีสถานในเมืองหลักของแต่ละประเทศ เช่น มุมไบ (Mumbai) กัลกัตตา (Calcutta) และ การาจี (Karachi) พบฟาร์มกระบือนมได้มากมายซึ่งมีจำนวนแตกต่างกันไป โดยเฉพาะเมืองมุมไบอย่างเดียวมีกระบือจำนวนมากกว่า 200,000 ตัว และสามารถพบกระบือนมบริเวณในเมืองตามบ้านเรือน และรอบเมืองใหญ่ๆทั่วไป ซึ่งบางฟาร์มมีฝูงกระบือนมจำนวนมากกว่า 1,000 ตัว และมีขนาดฝูงเฉลี่ยในแต่ละฟาร์มประมาณ 100 ตัว โดยที่อัตราส่วนการผลิต และผลผลิตกระบือนมในอินเดีย และปากีสถานมีเป็นจำนวนมาก อีกทั้งมีการผลิตกันอย่างจริงจังกว่าทุกประเทศในโลก (Thomas, 2004) ซึ่งในอินเดียมีการผลิตนมมากกว่า 84 ล้านตัน และ 80 เปอร์เซ็นต์ของการผลิตนมมาจากฟาร์มขนาดเล็กตามบ้านเรือนที่เลี้ยงกัน ครอบครัวละ 2-8 ตัว โดยที่ฟาร์มขนาดเล็กนี้มีจำนวนอยู่ถึงประมาณ 11 ล้านฟาร์ม แต่ละฟาร์มจะส่งน้ำนมดิบแก่ศูนย์รวมนมที่ตัวเองเป็นสมาชิกอยู่ในแต่ละหมู่บ้านซึ่งมีประมาณ 96,000 แห่ง (Manorama India Yearbook, 1998; IFCN, 2003) ในบราซิลกระบือแม่น้ำมีความสำคัญเป็นลำดับต้นๆของประเทศ โดยต้นกำเนิดกระบือในบราซิลยังไม่แน่ชัด แต่คาดว่าประมาณปี 1902 กระบือถูกนำไปยังเกาะมาราโจ (Marajo) และที่เมืองพารากระบือแม่น้ำถูกเลี้ยงแบบ semi-intensive และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

extensive systems พร้อมกับการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ให้เป็นสัตว์ที่ให้นมเพิ่มมากขึ้น กระบือนมในประเทศบราซิลมีสีดำ และอาจมีสีขาวบนหน้าผาก หาง และขา โดยเป็นที่รู้จักในชื่อ Preto buffaloes (Luz-Ramos *et.al.*, 2002) และแถบประเทศเพื่อนบ้านของไทยเรา เช่น จีน รายงานโดย อัญชลี (2550) ได้กล่าวว่า ประเทศจีนเป็นประเทศที่มีประชากรกระบือ 22.76 ล้านตัว มากเป็นอันดับสามของโลก กระบือของประเทศจีนจัดอยู่ในประเภทกระบือปลัก ส่วนใหญ่จะเลี้ยงอยู่ทางตอนใต้ของประเทศ ในมณฑลยูนนาน และกวางสี กระบือส่วนใหญ่จะเลี้ยงไว้ใช้งาน กระบือนมเริ่มมีบทบาทในประเทศจีนมาตั้งแต่ปี 2500 เมื่อมีการนำเข้ากระบือมูร่าห์จากประเทศอินเดียมาผสมกับกระบือพื้นเมือง โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างกระบือลูกผสมเพื่อผลิตนม-เนื้อเพื่อบริโภค ทั้งนี้รัฐบาลจีนได้เล็งเห็นอนาคตของการบริโภคนม และผลิตภัณฑ์นมที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงได้กำหนดนโยบายพร้อมทั้งให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่ เพื่อที่จะทำให้จีนไม่ต้องนำเข้านมและผลิตภัณฑ์นมจากต่างประเทศ และส่งเป็นสินค้าออกได้ ในด้านการพัฒนากระบือของจีน รัฐบาลได้จัดตั้งสถาบันวิจัยกระบือ (Buffalo Research Institute) ขึ้นที่เมืองนานนิง มณฑลกวางสี มาตั้งแต่ปี 2501 โดยทำงานวิจัยกระบือสาขาต่างๆรวมไปถึงการส่งเสริมการเลี้ยงกระบือไปสู่เกษตรกร

จากตารางที่ 1 พบว่าผลผลิตนมกระบือของโลก และเอเชียเพิ่มขึ้น 58 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างปี 1990 ถึง 2001 โดยที่อินเดีย ปากีสถาน จีน และอิตาลี เพิ่มขึ้น 59 เปอร์เซ็นต์ 39 เปอร์เซ็นต์ 64 เปอร์เซ็นต์ และ 155 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลผลิตนมกระบือของเอเชียมีจำนวน 97 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตนมกระบือทั้งโลก โดยแบ่งไปตามสัดส่วนในประเทศอินเดีย ปากีสถาน จีน และอิตาลี 66 เปอร์เซ็นต์ 25 เปอร์เซ็นต์ 4 เปอร์เซ็นต์ และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 ผลผลิตนมกระบือของโลกในแต่ละประเทศ (ล้านตัน)

Year	1989-1991	1999	2000	2001
World	43,777	65,990	68,177	69,248
Africa	1,261	2,018	2,030	2,051
Egypt	1,261	2,018	2,030	2,051
Asia	42,434	63,802	65,975	67,028
China	1,907	2,600	2,650	2,650
India	28,717	43,000	44,550	45,650
Iran	121	214	226	155
Iraq	24	26	27	27
Malaysia	10	7	7	7
Myanmar	93	109	111	114
Nepal	601	744	760	781
Pakistan	10,672	16,910	17,454	17,454
Sri Lanka	61	70	68	68
Turkey	175	66	66	66
Vietnam	24	30	30	30
Europe	82	169	172	170
Bulgaria	19	11	12	12
Italy	62	158	160	158

ที่มา : FAO (2002)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.2 สภาพการผลิตกระบือนมในประเทศไทย

2.1.2.1 ความเป็นมา และความสำคัญทางเศรษฐกิจของกระบือนม

การเลี้ยงกระบือนมในประเทศไทยมีความเป็นไปได้มาก เนื่องจากว่าประเทศไทยมีสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศเหมาะสมแก่การเลี้ยงสัตว์ และทำการเกษตร โดยอัญชลี (2550) รายงานว่า ประเทศไทยได้มีการนำกระบือนมมาเลี้ยงเพื่อผลิตนมโดยกลุ่มชนมุสลิม โดยเลี้ยงรีดนมบริโภคภายในกลุ่มเป็นเวลานานมาแล้ว กระทั่งปี 2521 กรมปศุสัตว์ได้มีการจัดซื้อกระบือนมพันธุ์มูร่าห์จากรัฐบาลประเทศอินเดีย เป็นเพศผู้ 10 ตัว และเพศเมีย 90 ตัว นำมาเลี้ยงที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์หนองกวาง จังหวัดราชบุรี ขยายพันธุ์ทั้งพันธุ์แท้ และผลิตกระบือลูกผสมมูร่าห์-พื้นเมือง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยความเป็นไปได้ในการผลิตนม และผลิตภัณฑ์นมจากกระบือ และผลิตเนื้อเพื่อบริโภคไปพร้อมกัน ซึ่งจากผลงานวิจัยที่ดำเนินการมา พบว่าการเลี้ยงกระบือนมในประเทศไทยสามารถเลี้ยงได้ดี กระบือลูกผสมโตเร็ว และให้น้ำนมสูงกว่ากระบือพื้นเมือง การเลี้ยงกระบือนมที่ผ่านมา ส่วนใหญ่จะอยู่ในวงแคบ ผู้สนใจเลี้ยงจะเป็นกลุ่มชาวมุสลิมที่บริโภคนมกระบือเท่านั้น การส่งเสริมการเลี้ยงกระบือนมแก่เกษตรกรทั่วไปไม่ได้รับผลดีเท่าที่ควร โดยเกษตรกรให้เหตุผลว่าการรีดนมกระบือค่อนข้างยากกว่ารีดนมโค แม่กระบือบางตัวจะต้องใช้ลูกกระตุ้นให้มีการปล่อยนม และไม่ค่อยเชื่อง ประกอบกับในสมัยก่อน การตลาดการบริโภคนม และผลิตภัณฑ์นมจากกระบือไม่เป็นที่นิยม การผลิตกระบือนมจึงลดเป้าหมายลง และโครงการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกระบือนมได้สิ้นสุดลงใน ปี 2538 และในปี 2539 สภานมแห่งชาติประเทศอินเดีย ได้น้อมเกล้าฯถวายกระบือพันธุ์ เมซานาแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในพระราชวโรกาสที่ทรงครองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี จำนวน 50 ตัว เป็นกระบือเพศผู้ 5 ตัว เพศเมีย 45 ตัว ซึ่งต่อมาได้โปรดเกล้าฯให้กรมปศุสัตว์นำมาเลี้ยงศึกษาวิจัย และขยายพันธุ์ ซึ่งปัจจุบันเลี้ยงอยู่ที่ สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์บุรีรัมย์ ซึ่งต่อมา หม่อมเจ้าภีศเดช รัชนี ได้ขอให้นำกระบือเมซานาจำนวน 10 ตัว ไปทดลองเลี้ยงเพื่อรีดนมที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งสามารถผลิตนมกระบือเพื่อผลิต Mozzarella Cheese นำไปจำหน่ายให้แก่ร้านอาหารได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.2.2 แนวโน้มการผลิตกระบือนมในประเทศไทย

การบริโภคอาหารประเภทนมและผลิตภัณฑ์จากนม เช่นเนย โยเกิร์ต ชีส มีความต้องการสูงมากขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนโครงสร้างทางสังคมของคนไทย และความทันสมัยของระบบข้อมูลข่าวสาร การบริโภคอาหารแบบประเทศตะวันตกและอาหารประเภทรวดเร็ว (Fast Food) เป็นที่นิยมแพร่หลายอย่างรวดเร็ว กว้างขวาง อาหารดังกล่าวส่วนใหญ่จะใช้ผลิตภัณฑ์จากน้ำนมในการปรุงแต่ง เช่น พิซซ่า แฮมเบอร์เกอร์ หรือแม้แต่อาหารประเภทเนื้อสเต็ก เป็นต้น ผลิตภัณฑ์นมส่วนใหญ่จะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เนื่องจากผลิตภัณฑ์บางชนิดจะต้องทำจากนมสดเท่านั้น เช่น ชีสประเภทต่างๆ ซึ่งชีสแต่ละชนิดก็จะมีวิธีการผลิต และวัตถุดิบน้ำนมที่ใช้แตกต่างกัน ปัจจุบัน ประเทศไทยมีความต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์นม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Mozzarella Cheese ซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก Mozzarella Cheese เป็น soft cheese มีคุณสมบัติเหนียวข้นเมื่อถูกความร้อน สำหรับใช้ในการทำพิซซ่าจะต้องทำมาจากน้ำนมกระบือเท่านั้นจึงจะมีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของตลาด นอกจากนี้ ข้อดีของการใช้นมกระบือทำชีส คือนมกระบือจะมีโปรตีนสูงกว่านมโค สามารถจะผลิตชีสได้ปริมาณมากกว่าการใช้นมโคในปริมาณที่เท่ากัน ทั้งนี้ การผลิตชีส 1 กก. จากนมโค ต้องใช้นมโคจำนวน 8 กิโลกรัม แต่ใช้นมกระบือเพียง 5 กิโลกรัม และการผลิตเนย 1 กิโลกรัม จะต้องใช้นมโคปริมาณ 14 กิโลกรัม ขณะที่ใช้นมกระบือเพียง 10 กิโลกรัม (อัญชลี, 2550)

ศักยภาพในการผลิตนมจากกระบือในประเทศไทยในปัจจุบันมีความเป็นไปได้มาก เนื่องจากความต้องการการบริโภคนมและผลิตภัณฑ์นมเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันมีเกษตรกรให้ความสนใจที่จะเลี้ยงกระบือนมมากขึ้น โดยการขอซื้อพ่อพันธุ์กระบือนมเพื่อไปผลิตกระบือลูกผสมเพื่อผลิตนม-เนื้อจำหน่ายเพื่อบริโภค อย่างไรก็ตาม เนื่องจากค่านิยมของคนไทยเกี่ยวกับการบริโภคนมกระบือ ส่วนใหญ่ไม่ค่อยเป็นที่นิยม ซึ่งเป็นผลกระทบที่สำคัญต่อการส่งเสริมการเลี้ยงกระบือนม แต่หากสามารถแปรรูปจากนมไปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูง ก็น่าจะสร้างอาชีพให้เกษตรกรได้ (อัญชลี, 2550) ดังตัวอย่างฟาร์มกระบือนมของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือซึ่งนำกระบือนมเมซานา (Mehsana) มาเลี้ยงสามารถรีดนมจำหน่ายในราคากิโลกรัมละ 35 บาท ซึ่งราคานมกระบือในเวลานี้ยังไม่มีการกำหนดราคามาตรฐานที่แน่นอนขึ้นกับการทำการตลาดของ แต่ละฟาร์มโดยที่โครงการหลวงได้กำหนดราคาเองโดยจำหน่ายให้แก่ร้านอาหาร อีกทั้งทางโครงการหลวงมีการแปรรูปเอง เพื่อนำไปทำ Mozzarella Cheese และผลิตภัณฑ์อื่นๆอีกมากมาย (โชค, 2550) ทำให้สามารถลดการสั่งชีสจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพงมากลงได้จำนวนหนึ่ง และในประเทศไทยผู้บริโภคมีการตื่นตัวด้านสุขภาพ มีการทำฟาร์มกระบือนมเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นหากมีการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่งเสริมให้เกษตรกรได้เห็นคุณค่าและคุณประโยชน์ของกระบือนม และมีการผลักดันให้เกิดการเลี้ยงก็จะเป็นอาชีพได้อีกทางหนึ่งในประเทศไทย

2.2 การเลี้ยงกระบือนม

2.2.1 พันธุ์กระบือ (Buffalo Breeds)

กระบือเป็นสัตว์ที่เลี้ยงมากในเขตร้อนเพื่อใช้ในการทำงาน ขนส่ง เป็นมรดก และแหล่งอาหารโปรตีน มีพฤติกรรมในการแช่ปลัก หรือแช่ในแม่น้ำ กระบือสามารถแยกได้เป็นสองกลุ่ม คือ กระบือป่า และกระบือบ้าน กระบือบ้านของเอเชียเป็นที่รู้จักโดยมีชื่อที่หลากหลายแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ เช่น Bhains ในอินเดีย Al-jamoos ในประเทศอาหรับ Karabue หรือ Kwai ในไทย Carabao ในฟิลิปปินส์ และ Karabo ในมาเลเซีย (Ragor, 1958) สำหรับกระบือบ้านอยู่ใน Family Bovidae, Sub-Family Bovinae, genus Bubalis ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ กระบือปลัก (swamp bufffalo) และกระบือแม่น้ำ (river buffalo) กระบือทั้งสองชนิดอยู่ใน Family และ Genus เดียวกัน คือ *Bubalus bubalis* แต่มีความแตกต่างกันทางสรีระวิทยา รูปร่าง และผลผลิตต่าง ๆ อย่างเห็นได้ชัดเจน จากการศึกษาทางด้านชีวภาพโมเลกุลพบว่า กระบือปลักมีจำนวนโครโมโซม 24 คู่ (2n=48) ส่วนกระบือแม่น้ำมีจำนวนโครโมโซม 25 คู่ (2n=50) และสามารถผสมข้ามพันธุ์ระหว่างทั้งสองชนิดนี้ได้ (ประสบ, 2520 ; ประสบ, 2531) และได้ลูกกระบือที่ไม่เป็นหมันซึ่งมีโครโมโซมเท่ากับ 49 (Mahadevan, 1992)

การจำแนกทางสัตววิทยาของกระบือ (Zoological classification) (เมธา, 2547)

Kingdom Animal
Phylum Chordata
Class Mammalia
Order Artiodactyla
Suborder Ruminantia
Family Bovidae
Subfamily Bovinae
Genus Bubalus
Species *Bubalus bubalis*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระบือปลัก (swamp buffalo)

กระบือปลักมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bubalus bubalis* มีจำนวนโครโมโซม 24 คู่ (2n=48) กระบือปลักเลี้ยงกันในประเทศต่างๆ พบได้ในอินเดียตอนใต้ จีน และทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งได้แก่ ประเทศไทย ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย เวียตนาม พม่า กัมพูชา และลาว เป็นต้น แต่เดิมในสมัยก่อนที่ยังไม่มีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม กระบือชนิดนี้จะเลี้ยงเพื่อใช้แรงงานในไร่นา เพื่อปลูกข้าวและทำไร่ และเมื่อกระบืออายุมากขึ้นก็จะส่งเข้าโรงฆ่าเพื่อใช้เนื้อเป็นอาหาร ลักษณะทั่วไปของกระบือปลักไทย คือชอบนอนแช่ปลัก มีรูปร่างล่ำสัน ผิวหนังมีสีเทาเข้มเกือบดำ อาจมีสีขาวเผือก มีขนเล็กน้อย คอโค้งต่ำ ลำตัวหนาลึก ท้องใหญ่ หัวยาวแคบ เขามีลักษณะแบบโค้งไปข้างหลัง หน้าสั้น หน้าผากแบบราบ ตานูนเด่นชัด ช่วงระหว่างรูจมูกทั้งสองข้างกว้าง คอยาว และบริเวณใต้คอจะมีขนขาวเป็นรูปตัววี (chevlon) หัวไหล่ และอกนูนเห็นชัด ไม่นิยมนำมารีดนม เพราะขนาดเต้านมเล็ก หัวนมสั้น รีดนมยาก และได้ปริมาณน้ำนมน้อย (ประสบ, 2531; เมธา, 2547) ชาวตะวันออกไกลนิยมนำมาเป็นภาพในไปรษณียบัตร และรูปแกะสลักไม้ (BSTID, 1981) ซึ่งชื่อกระบือปลักมาจากความจริงที่ว่ามันชอบลงแช่โคลน กระบือชนิดนี้ให้นมเพียง 1 ถึง 2 กิโลกรัมต่อวันเท่านั้น มักใช้ในการทำงาน และเป็นเนื้อ กระบือปลักสามารถปรับตัวในสภาพอากาศร้อน และชื้นได้ดี ชอบอยู่ในหนองน้ำ มีกีบที่ใหญ่ซึ่งทำให้สามารถบุกผ่านปลัก หนอง บึง และเข้าถึงแหล่งอาหารได้ (Sastry, 1983; Mahadevan, 1992)

กระบือแม่น้ำ (river buffalo)

กระบือแม่น้ำมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bubalus bubalis* มีจำนวน chromosome 2n = 50 ลักษณะโดยทั่วไปของกระบือแม่น้ำ คือ มีผิวหนังค่อนข้างดำหรือเทาดำ ขนยาว โครงสร้างใหญ่ เต้านมใหญ่ เหนียงที่หน้าอกยาน หนังปลอกหุ้มลึงค์หย่อนยาวเหมือนโคซีบู ถุงอัณฑะหย่อนยานมากกว่าของกระบือปลักเขาโค้งเป็นวงชอบที่จะนอนแช่ในแหล่งน้ำที่สะอาด ไม่ชอบลงโคลน และที่น้ำไหลยิ่งดี (Mahadevan,1992) กระบือแม่น้ำมีลักษณะต่างจากกระบือปลัก คือ มีลักษณะเป็นกระบือนมมากกว่าให้นมมากกว่ากระบือปลัก เลี้ยงมากในเขตอินเดีย ปากีสถาน และอียิปต์ ปัจจุบันได้มีการนำพันธุ์ไปพัฒนาและเลี้ยงมากในประเทศทางยุโรปและอเมริกาใต้ เพื่อผลิตนมสำหรับบริโภค และทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ เป็นกระบือที่ให้นมมาก และมีลักษณะเป็นกระบือนมเลี้ยงไว้เพื่อรีดนมกระบือแม่น้ำจะมีหลายสายพันธุ์ เช่น พันธุ์มูร่าห์ พันธุ์นิลิ-ราวี พันธุ์เมซานา พันธุ์เซอติ และพันธุ์เมดิเตอเรเนียน เป็นต้น กระบือประเภทนี้จะมีขนาดใหญ่ รูปร่างแข็งแรง ลักษณะทั่วไปจะมีผิวหนังสีดำ หัวสั้น หน้าผากนูน เขาสั้น และบิดม้วนงอ ส่วนลำตัวจะลึกมากมีขนาดเต้านมใหญ่กว่ากระบือปลัก (ประสบ, 2531)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระบือแม่น้ำหรือกระบือนมเป็นพันธุ์ที่ประเทศแถบอินเดียใช้ผลิตน้ำนมเป็นหลัก ผลผลิตน้ำนมประมาณ 6-7 ลิตรต่อวัน ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบของไขมัน โปรตีน และแลคโตสประมาณ 7.5, 4.2 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งนมกระบือให้คุณค่าทางพลังงานสูงกว่านมโค (Rao and Nagarcenkar, 1977; Kay, 1974; Walstra *et al.*, 1999)

กระบือแม่น้ำแบ่งเป็นหลายพันธุ์และมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน ตามท้องถิ่นที่อยู่ในอินเดียและปากีสถาน มีประมาณ 18 พันธุ์ แบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้ (Mason, 1969)

กลุ่ม Murrah มีพันธุ์ Murrah, Nili/Ravi, Kundi

กลุ่ม Gujarat มีพันธุ์ Surti, Mehsana, Jafarabadi

กลุ่ม Uttar Pradesh มีพันธุ์ Bhadawri, Tarai

กลุ่ม Central Indian มีพันธุ์ Nagpuri, Pandharpuri, Manda, Jerangi, Kalahandi, Sambalpur

กลุ่ม South Indian มีพันธุ์ Toda, South Kanara

โดยพันธุ์ที่นิยมนำมารีดนมมีอยู่ถึง 12 พันธุ์ จาก 18 พันธุ์ ใน 5 กลุ่มนี้ และพันธุ์รีดนมหลักของอินเดียและปากีสถาน คือ มูร่าห์ (Murrah) นิลิ-ราวี (Nili/Ravi) เซอติ (Surti) เมซานา (Mehsana) นัจปูรี (Nagpuri) และจาฟาราบาดี (Jafarabadi) กระบือของอียิปต์ ยุโรปตะวันออก บัลแกเรีย โรมาเนีย ยูโกสลาเวีย สหภาพโซเวียต และอิตาลีล้วนเป็นกระบือนม นอกจากนั้นในประเทศอิหร่าน อิรัก และตุรกี ยังเลี้ยงกระบือเพื่อให้นมด้วย (BSTID, 1981; Thomas, 2004) กระบือเป็นที่ทราบกันดีว่าสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารหยาบคุณภาพต่ำได้ดี กินอาหารหยาบได้หลากหลายมากกว่าโค (Sebastian *et.al*, 1970; Rao and Nagarcenkar, 1977) กระบือมีความทนทาน และอดทนต่อการจัดการที่ไม่ดี อีกทั้งอดทนต่อการได้รับโภชนะต่ำหรืออาหารที่กินไม่ดีได้ ยิ่งไปกว่านั้นกระบือมีวงจรการผลิตที่ยาวนาน ปกติกระบือนมโดยทั่วไปสามารถให้นมได้มากกว่า 9-10 ช่วงการให้นม (lactation) (Ganguli, 1981) ค่าเฉลี่ยช่วงห่างการตกลูก (average calving intervals) ของอินเดียอยู่ในช่วง 15-18 เดือน และระยะนมแห้ง (dry period) 90-150 วัน สำหรับพันธุ์นิลิ – ราวีของปากีสถาน ขณะที่พันธุ์มูร่าห์อยู่ในช่วง 60-200 วัน และค่าเฉลี่ยช่วงการให้น้ำนม (average lactation length) ประมาณ 252-270 วัน (Wahid, 1973)

ประเทศที่ผลิตนมกระบือของเอเชียโดยส่วนใหญ่ พบว่า การสืบพันธุ์และการคลอดลูกมีความแปรปรวนตามฤดูกาล (Ganguli, 1981) ในอินเดีย และปากีสถาน 80 เปอร์เซ็นต์ของกระบือคลอดลูกระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม เนื่องจากการลดลงของผลผลิตน้ำนมในเดือนที่มีอากาศร้อน และ Sastry (1983) รายงานว่าเมื่ออากาศร้อนจัดหรือหนาวจัด การผลิตน้ำนมกระบือนมและประสิทธิภาพการสืบพันธุ์มีผลกระทบอย่างมาก ยิ่งไปกว่านั้นการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ โภชนะที่ได้รับต่ำ และการจัดการที่ไม่ดีมีผลกระทบต่อการสืบพันธุ์และการผลิตอีกด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.1.1 กระบือนมพันธุ์เมซานา (Mehsana)

กระบือนมพันธุ์นี้มีอยู่ทั่วไปในภาคตะวันตกเฉียงเหนือของอินเดีย เป็นพันธุ์ที่กระจายอยู่ตามเมือง เช่น เมซานา (Mehsana) บานัสคันทา (Banaskantha) และซาบาร์คันทา (Sabarkantha) รัฐกูจาราทตอนเหนือของอินเดีย ชาวอินเดียนิยมเลี้ยงเพื่อรีดนมในเมือง (Pundir *et.al*, 2000) เนื่องจากเชื่อง การบังคับง่าย ให้น้ำนมสูง และระยะเวลาให้นมยาวนาน โดยพัฒนามาจากลูกผสมระหว่าง พันธุ์เซอติ และมูร่าห์ มีขนาดปานกลาง น้ำหนักเฉลี่ย 350 – 550 กิโลกรัม เพศผู้โตเต็มวัยน้ำหนัก 570 กิโลกรัม เพศเมียโตเต็มวัยหนัก 430 กิโลกรัม (Moioli and Borghese, no date) เต้านมพัฒนาดี ผลผลิตน้ำนมตั้งแต่ 1,300 – 1,800 กิโลกรัมต่อช่วงการให้นม (300 วัน) (Ajit and Mohamed, 2006) ลำตัวลึก กว้าง โครงร่างสั้นและขาสั้นใหญ่ มองดูลำตัว เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ส่วนท้าย (hind quarter) ใหญ่กว่าส่วนหน้า ตะโหนกบางแคบ หน้าผากไม่นูนเด่นมาก มีสีดำ บางทีก็มีสีขาวเล็กน้อย หัวสั้น เนื้อไม่มาก ปลายจมูก (muzzle) ใหญ่ ตาห่างกัน เขาหนาที่โคน และโค้งขึ้นข้างบนไปข้างหลัง แล้วม้วนโค้งแบบเปลือกหอย คอสั้น และบางเมื่อเทียบกับลำตัว เต้านมใหญ่ รูปร่างดี หัวนมห่างกันพอเหมาะพอดี และขนาดปานกลาง (ประสบ, 2531; เมธา, 2547) กระบือสาวทำการผสมพันธุ์เมื่ออายุ 3 ปีครึ่งถึง 4 ปี ช่วงห่างการตกลูก 476 วัน (CIRB, no date) และมักเรียกกระบือพันธุ์นี้ว่า เดลี (Delhi) กระบือพันธุ์นี้มีชื่อเสียงเพราะเป็นหนุ่มสาวเร็ว การผสมพันธุ์สม่ำเสมอ ให้ผลผลิตดี และการให้น้ำนมสม่ำเสมอ (ประสบ, 2531)

สมรรถภาพการให้นม Moioli and Borghese (no date) รายงานว่า ในช่วงระยะเวลาให้น้ำนม (Lactation period) 305 วัน ได้ผลผลิตน้ำนมประมาณ 1,800 - 2,700 กิโลกรัม ไขมัน 6.6 - 8.1 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 4.2 - 4.6 เปอร์เซ็นต์ Sethi (2003) รายงานว่า ในเมืองเมซานาของอินเดีย กระบือพันธุ์นี้ให้ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยต่อตัวต่อวันตั้งแต่ 4.37 กิโลกรัมถึง 4.83 กิโลกรัมแต่ในปัจจุบันมีการคัดเลือก และปรับปรุงพันธุ์พ่อกระบือโดยคัดตัวที่ดีไว้ตั้งแต่ปี 1985 และพัฒนาพันธุ์เรื่อย ๆ จนถึงปัจจุบันในช่วงระยะการให้น้ำนม 305 วัน ได้ปริมาณน้ำนมมีค่าตั้งแต่ 2,085 - 2,312 กิโลกรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.2 การเลี้ยงดูและการจัดการกระบือนม และลูกกระบือ

2.2.2.1 การเลี้ยงดูกระบือตั้งท้อง

การเลี้ยงดูกระบือตั้งท้องเป็นช่วงเวลาที่สำคัญของฟาร์มกระบือนม เพราะแม่กระบือต้องการการดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษทั้งด้านโภชนาการ และการจัดการ โดยก่อนที่กระบือจะตั้งท้องและคลอดจนถึงการให้น้ำนมได้ ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของแม่กระบือเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งสิ่งที่ควรพิจารณาประกอบด้วย อายุโดยเฉลี่ยที่พร้อมให้ลูกตัวแรก (Average age at first calving) ของกระบือนมอินเดียอยู่ระหว่าง 41-49 เดือน (Chawla, 1998[a]; Chawla, 1998[b]; Dahama, 1995; Goswami and Nair, 1965; Goswami and Nair, 1965; Patel and Tripathi, 1995) ขณะที่พันธุ์มูร่าห์ให้ลูกตัวแรกอายุเฉลี่ย 55 เดือน (Johari, 1960) ในปากีสถานอยู่ในช่วง 32-72 เดือน (Ashfaq and Mason, 1954) และในอียิปต์อยู่ระหว่าง 32-39 เดือน (Hafez, 1995; Khishin,1951) หรืออาจผสมพันธุ์เมื่อน้ำหนักกระบือถึงเกณฑ์ที่แน่นอน แต่อย่างไรก็ตามเมื่อคำนึงถึงด้านธุรกิจแล้ว จุดมุ่งหมายในการจัดการเพื่อให้ได้กำไรควรอยู่ที่ 24 เดือน

ค่าเฉลี่ยช่วงห่างการตกลูก (The average calving interval) ของกระบืออียิปต์ ประมาณ 20 เดือน และช่วงเลี้ยงลูกเฉลี่ย 8 เดือน (Khishin, 1951) ซึ่งนับว่านานมาก ขณะที่กระบือในอิตาลีช่วงห่างการตกลูกประมาณ 14 เดือน (Ferrara, 1957; Salerno, 1960) ในอินเดียกระบือมูร่าห์มีช่วงห่างการตกลูกเฉลี่ย 14 เดือน และกระบือพันธุ์เมซานามีค่าเฉลี่ย 15.87 เดือน (CIRB, no date)

ระยะเวลาอุ้มท้อง (Gestation length) ของกระบือ เป็นระยะเวลาที่ไม่แน่นอนคงที่อาจมากกว่าโค (285 วัน) ประมาณ 30 วัน (Rife, 1959) แต่โดยส่วนมากระยะเวลาอุ้มท้องของกระบือนมประมาณ 319 วัน (Mahyuddin *et.al*, 1991) ลูกกระบือตัวผู้มักอยู่ในท้องนานกว่าลูกกระบือตัวเมีย ระยะแห้งนม (dry period) ของกระบือมีตั้งแต่ 99 วันไปจนถึง 204 วัน และอาจแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์ (Chawla, 1998; Gupta *et.al*, 1994) ช่วงระยะการให้น้ำนม (Lactation length) ของกระบือมูร่าห์อินเดียประมาณ 294-363 วัน (Chadha and Tiwana, 1998; Chawla, 1998; Shrinivasahageerdar and Govindaiah, 1992) และกระบือเมซานา มีระยะให้นมประมาณ 310 วัน มีปริมาณน้ำนมเฉลี่ย 1,700 กิโลกรัม (CIRB, no date) ซึ่งฤดูกาล และครั้งที่ให้นม อีกทั้งการจัดการ ด้านอาหารที่ดี และมีการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์มีผลต่อปริมาณผลผลิตน้ำนม (Appannavar *et.al.*1995; Badran *et.al*, 2002) แม่กระบือที่จะให้ลูกตัวแรก มีอายุมากสามารถผลิตนมได้มากกว่าอายุน้อยๆ (Mahdy *et.al.*2001; Sahana and Sadana, 1998) แต่หากคิดในแง่เป็นธุรกิจ หรือฟาร์มขนาดใหญ่แล้ว อาจไม่คุ้มที่จะเลี้ยงไปนานๆ ดังนั้นการเลี้ยงดูกระบือนมระยะนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษกว่าปกติ โดยต้องให้กระบือมีการออกกำลังแต่อย่ามากเกินไป อย่าให้อุจจาระผูกจะคลอดลูกยากควรให้อาหารที่ฟ่าม (bulky) อย่าให้กระทบกระเทือนหรือเคลื่อนย้ายรุนแรง ควรหยุดรีดนมก่อนคลอดประมาณ 8-10 สัปดาห์ และให้อาหารที่บำรุงลูกในท้องเพื่อสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อ และเมื่อท้องแก่ใกล้คลอดควรแยกไปขังไว้ต่างหาก (ประสบ, 2531)

2.2.2.2 การเลี้ยงดูกระบือเวลาคลอดลูกและหลังคลอด

วิธีดูแลกระบือเวลาคลอดลูกและหลังคลอดลูก เมื่อแยกกระบือที่จวนคลอดออกไว้ต่างหากแล้ว ควรหาหญ้าหรือฟางแห้ง ๆ ปูรองนอนและหมั่นทำความสะอาดบ้าง สถานที่ที่จะแยกแม่กระบือออกมาควรสะอาด เงียบ ควรล้าง และทำความสะอาดกีบ และขาของแม่กระบือให้สะอาดอยู่เสมอ อาหารที่ให้ควรอ่อนย่อยง่าย เช่น รำละเอียด และอื่นๆ แม่กระบือที่เคยแท้ง หรือรกค้างควรแยกเอาไว้ต่างหาก และเมื่อทำการคลอดแล้วควรใช้ยาฆ่าเชื้อราดบริเวณคอก และในคอกเผาหญ้า หรือฟางแห้งที่รองให้หมด เมื่อแม่กระบือจะคลอดควรมีการดูแลบ้างเผื่อว่าจะต้องช่วยเหลือในการคลอดลูกกระบือที่อยู่ในท่าคลอดที่ผิดปกติ โดยท่าคลอดที่ปกติ คือหัวคอ และขาหน้าจะออกก่อน ถ้าเอาหลังออก หรือก้นออก แสดงว่าคลอดลูกยากต้องช่วยแก้ไข การที่ให้ผู้เลี้ยงมาคอยดู เพื่อว่าอาจช่วยเหลือเท่าที่จะช่วยได้ เช่น ดูว่ารกออกเป็นปกติหรือไม่ หรือบางทีลูกโผล่ออกมาแล้ว แต่แม่เบ่งไม่ออกก็ช่วยดึงเบา ๆ ในขณะที่เบ่ง หรือถ้าถุงที่หุ้มตัวลูกไม่ขาดก็ช่วยฉีกออก ถ้าลูกกระบือหายใจไม่ออกโดยมีเมือกอุดจมูกก็ช่วยควักออก หรือเมื่อลูกออกแล้ว แต่รกห้อยอยู่นานไม่ออกก็ช่วยดึงบ้าง ถ้าลูกกระบือแน่นิ่งไม่หายใจ อาจช่วยโดยดึงลิ้นออกมาจากปากและจับขาหลังยกขึ้นให้หัวห้อย และผายปอด เป็นต้น ลูกกระบือจะตั้งต้นหายใจโดยถอนหายใจหรือไอเบาๆ แสดงว่าการหายใจ หรือชีวิตของลูกกระบือเริ่มต้นแล้ว เมื่อคลอดลูกแล้วแต่ลูกยังไม่ได้กินนมแม่ ก็ควรจับอุ้มช่วยลูกโดยให้ลูกดูดนมน้ำเหลือง (Colostrum) น้ำนมระยะแรกนี้สำคัญมาก เพราะเป็นอาหาร และยาระบายที่สำคัญที่สุดจำเป็นต้องให้ลูกกิน ส่วนแม่กระบือเมื่อคลอดลูกแล้วควรให้น้ำ และหญ้าอ่อนๆ ให้พักผ่อนได้รับความสบาย ถ้าแม่กระบือไม่เลียลูก ควรใช้ผ้าที่นุ่มเช็ดถูตัวลูกกระบือให้แห้งเพื่อทำให้เลือดกระจายไปทั่วๆตัว หรือใช้น้ำเกลือทาลูก เพื่อเร่งเร้าทำให้แม่กระบือเลียลูก และควรแต้มที่สายสะดือด้วยยาฆ่าเชื้อ ลูกกระบือที่แข็งแรงจะยืนขึ้นและกินนมภายใน 1 ชั่วโมงภายหลังคลอด (ประสบ, 2531)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.2.3 การเลี้ยงดูลูกกระบือ

การเลี้ยงลูกกระบือนมนั้นการปฏิบัติก็เช่นเดียวกับลูกโคนม โดยหลังคลอดควรจะให้ลูกกระบือได้รับนมน้ำเหลือง (colostrum) ให้เร็วที่สุด เนื่องจากนมน้ำเหลืองเป็นแหล่งสำคัญของภูมิคุ้มกันโรค และเนื่องจากลูกกระบือสามารถดูดซึมและนำไปใช้ประโยชน์ได้ภายใน 12 - 24 ชั่วโมง หลังคลอด หลังจากนั้นประมาณ 3 - 7 วัน นมน้ำเหลืองจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นน้ำนมปกติ

นิรันดร และคณะ (2527) รายงานว่า ลูกโคควรได้รับนมน้ำเหลืองภายใน 24 ชั่วโมง หลังคลอด เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันโรคต่าง ๆ ทั้งนมน้ำเหลืองยังมีไวตามินเอ และมีโปรตีนสูง หากลูกโคได้รับนมน้ำเหลืองในวันแรกรวม 2.5 - 3 ลิตร เชื่อว่าลูกโคจะได้รับภูมิคุ้มกันโรคเพียงพอ และนมน้ำเหลืองจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นนมปกติภายใน 3 - 4 วัน

ประสบ (2531) กล่าวว่าน้ำนมเหลือง (colostrum) เป็นนมครั้งแรกของแม่กระบือเริ่มตั้งแต่เมื่อลูกกระบือคลอดจนถึง 5 วันหลังคลอด แม้ว่าจะเรียกนมที่มีตั้งแต่เริ่มคลอดจนถึง 5 วันนี้ว่าน้ำนมเหลือง แต่น้ำนมเหลืองที่ดีที่สุด มีประโยชน์มากที่สุดสำหรับลูกกระบือ คือนับตั้งแต่วันที่หนึ่งถึงวันที่สาม และน้ำนมเริ่มเปลี่ยนจากน้ำนมเหลืองเป็นน้ำนมปกติในวันที่ 6 และใช้สำหรับมนุษย์รับประทานได้ การที่น้ำนมเหลืองเป็นน้ำนมที่จำเป็นแก่ลูกกระบือใหม่ เพราะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. แอนติบอดี (Anti-body) และแร่ธาตุซึ่งจะสร้างให้เกิดความคุ้มโรคหรือทนทานต่อโรค (immunizing substance) ที่จะช่วยคุ้มโรคบางอย่างชั่วคราวแก่ลูกกระบือเช่นโรคที่เกี่ยวกับระบบการย่อยอาหาร เป็นต้น ลูกกระบือแรกคลอดเป็นสัตว์ที่ไม่สามารถจะทนทานต่อโรคได้ ธรรมชาติจึงให้น้ำนมนี้เพื่อ ช่วยป้องกันโรค

2. วิตามินมีปริมาณสิบถึงยี่สิบเท่าของน้ำนมธรรมดา

3. ธาตุเหล็กสำหรับบำรุงเลือดมากกว่าน้ำนมธรรมดาหลายเท่า

4. เป็นยาระบายช่วยขับของเสียในทางเดินอาหาร และช่วยในการย่อยอาหาร

เนื่องจากลูกกระบือได้รับน้ำนมเหลืองเพียงหนึ่งในสามส่วนของจำนวนน้ำนมเหลืองทั้งหมดก็เพียงพอแล้ว ดังนั้นน้ำนมเหลืองส่วนที่เหลือจึงมีผู้เลี้ยงบางคนเก็บไว้ให้ลูกกระบือพันธุ์ที่ดีๆต่อไป หรือบางทีเอาไปช่วยลูกกระบือตัวอื่นที่ไม่สมบูรณ์

การเลี้ยงลูกกระบือในปัจจุบันมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. ปริมาณน้ำนมที่ให้ เช่น ให้จำกัด หรือ กินเต็มที่

2. ชนิดของน้ำนม เช่น น้ำนมแม่ น้ำนมโค หรือน้ำนมเทียม

3. ระยะเวลาหย่านม มีตั้งแต่ 12 - 24 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการเลี้ยงลูกกระบือหลังจากลูกกระบือได้รับนมน้ำเหลืองจนกระทั่งหย่านมที่นิยมปฏิบัติเช่นเดียวกับโคนมคือ

1. การเลี้ยงด้วยน้ำนมแม่ การเลี้ยงลูกกระบือโดยวิธีนี้ต้องลงทุนสูง แต่การเจริญเติบโตอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จะต้องให้น้ำนมในอัตราร้อยละ 8 – 10 ของน้ำหนักตัว การเลี้ยงโดยใช้นมสดเพียงอย่างเดียวสามารถหย่านมได้เร็วขึ้น สามารถหย่านมได้เมื่อลูกอายุน้อยได้

2. การเลี้ยงด้วยอาหารแทนนม (milk replacer) อาหารแทนนมหรือนมเทียม คือ อาหารที่ถูกผสมขึ้นเพื่อใช้เลี้ยงลูกกระบือแทนน้ำนมแม่กระบือ เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับน้ำนมสดจากแม่โดยทั่วไปจะใช้อาหารแทนนมเลี้ยงลูกโดยนำมาละลายกับน้ำอุ่นที่อุณหภูมิประมาณ 39 °C ในอัตราส่วน 1: 8 – 10 คือ อาหารแทนนมในรูปผง 1 ส่วน ละลายน้ำ 8 – 10 ส่วน แล้วให้ลูกกินในอัตราส่วนร้อยละ 8 – 10 ของน้ำหนักตัว

ระบบกระเพาะอาหารของลูกกระบือ

เมื่อแรกเกิดทางเดินอาหารของลูกกระบือมีลักษณะคล้ายลูกโคดังนี้

เนื่องจากลูกโคแรกเกิดถึง 2 - 4 สัปดาห์ ระบบทางเดินอาหารยังไม่พัฒนาเต็มที่ ลักษณะของกระเพาะอาหารของลูกโคในช่วงนี้จะทำหน้าที่คล้ายกับสัตว์กระเพาะเดี่ยว การย่อยและการใช้ประโยชน์จากโภชนะต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องอาศัยเอนไซม์ต่าง ๆ ซึ่งผลิตจากกระเพาะแท้ (abomasum) และ ลำไส้เล็ก (small intestine) โดยเอนไซม์ส่วนใหญ่เป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยโภชนะต่าง ๆ ในน้ำนม เช่น เอนไซม์แลคเตส (lactase) ซึ่งทำหน้าที่ย่อยน้ำตาลแลคโตสในน้ำนม เอนไซม์ย่อยโปรตีนเคซีน (casein) และเอนไซม์ที่ย่อยไขมันในน้ำนม เช่น เรนนิน (rennin) และ ไลเปส (lipase) เป็นต้น (บุญล้อม, 2541 และเทอดชัย, 2542)

ส่วนแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่ลูกโคใช้ประโยชน์ได้ดีคือ น้ำตาลแลคโตส (lactose) ซึ่งเป็นน้ำตาลที่มีมากในน้ำนม แต่ความสามารถในการย่อยได้ของน้ำตาลแลคโตสจะลดลงเมื่อลูกโคมีอายุเพิ่มขึ้น ลูกโคในขณะที่อายุน้อย สามารถใช้น้ำตาลกลูโคสเป็นแหล่งพลังงานได้ แต่ไม่สามารถใช้แป้ง (starch) หรือผลผลิตจากแป้ง เช่น แดคตริน (dextrin) และน้ำตาลมอลโตส (maltose) เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต

เทอดชัย (2540) ให้ข้อเสนอแนะว่า โปรตีนจากน้ำนมเป็นแหล่งโปรตีนที่ดีที่สุด แต่ทำให้ต้นทุนในการผลิตมีราคาแพง จึงได้มีการเอาโปรตีนจากพืชและสัตว์มาใช้ทดแทน แต่สามารถใช้ได้เพียงบางส่วนเท่านั้น เช่น โปรตีนเข้มข้นจากปลาป่นใช้ได้ไม่เกินร้อยละ 40 ของโปรตีนทั้งหมด หากสูงกว่านี้จะทำให้การเจริญเติบโตลดลง และถ้าใช้ร้อยละ 100 จะทำให้ลูกโคตายได้ การเติม methionine ไม่ทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้น รวมถึงการเติม enzyme เช่น protease, amylase หรือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

emyloglucosidase ไม่ได้ทำให้การย่อยได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากใน abomasum มีสภาพเป็นกรด ลูกโคอายุ 2 – 3 สัปดาห์ ย่อยแป้งไม่ได้ ดังนั้นเมล็ดธัญญพืชจึงไม่ควรนำมาเป็นวัตถุดิบในอาหารลูกโค การใช้หางเนย ไม่ควรใช้เกินกว่าร้อยละ 20 เพราะว่ามีแร่ธาตุอยู่มาก ซึ่งเป็นสาเหตุให้ลูกโคท้องเสียได้ เนื่องจากไปเร่งให้อาหารเดินทางผ่าน abomasum เร็วขึ้น และถ้านมเทียมมี lactose มากเป็น 2 เท่า จะทำให้เกิดอาการท้องเสียได้เช่นกัน เช่นเดียวกับ หางนมเทียมมีส่วนประกอบของ glucose เกินร้อยละ 2.3 ของอาหารเหลว ก็เป็นสาเหตุให้ลูกโคเกิดท้องเสียได้เช่นกัน หางนมผงคุณภาพดีควรจะผ่านความร้อนพอประมาณ ถ้าผ่านความร้อนสูงเกินไปจะทำให้คุณภาพโปรตีนลดลง

Morrill *et.al*. (1969) ได้กล่าวว่าลูกโคในระยะแรกเกิดสามารถใช้ประโยชน์จากโภชนะในน้ำนมได้ดีที่สุด และแหล่งโปรตีนจากน้ำนมเป็นแหล่งโปรตีนที่เหมาะสมกับลูกโคมากที่สุด และย่อยได้สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับโปรตีนจากแหล่งอื่น ๆ แต่เมื่อลูกโคอายุมากขึ้นความสามารถในการใช้แหล่งโปรตีนจากแหล่งอื่นจะเพิ่มขึ้น

อาหาร และ การให้อาหารลูกกระบือ

อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกกระบือแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. อาหารหยาบ (roughage) หมายถึง อาหารที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตชนิดเยื่อใยมีความหนาแน่นน้อย อาหารที่มีเยื่อใยสูงมากกว่าร้อยละ 18 การย่อยได้ของโภชนะต่าง ๆ อยู่ในระดับต่ำ (เทอดชัย, 2542; วิโรจน์, 2546) ส่วนมากจะได้จากหญ้า ถั่วพืชอาหารสัตว์ และเศษเหลือจากพืชต่าง ๆ เช่น ต้นข้าวโพด ต้นข้าวฟ่าง เปลือกสับปะรด เป็นต้น

2. อาหารข้น (concentrate) หมายถึง อาหารที่ให้โภชนะพลังงานสูง เยื่อใยต่ำ สัตว์สามารถย่อยและนำไปใช้ประโยชน์ได้สูง ผลิตจากวัตถุดิบพวกเมล็ดธัญพืชและผลพลอยได้จากโรงงานต่าง ๆ เช่น กากเมล็ดนุ่น กากถั่วเหลือง ข้าวโพด มันสำปะหลัง รำละเอียด ซึ่งใช้เสริมอาหารหยาบเพื่อให้โคมีสุขภาพสมบูรณ์ และเพื่อให้ผลผลิต (ประสงค์ และเกษตร, 2531)

การหย่านมลูกกระบือ

การหย่านมลูกกระบือเมื่ออายุยังน้อย มีข้อดีดังนี้ คือลดต้นทุนค่าอาหาร แรงงาน และความเสี่ยงต่อการเกิดโรค นอกจากนี้ยังช่วยให้ลูกเคี้ยวเอื้องได้เร็วขึ้น ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหย่านม คือ อายุ น้ำหนัก หรือ ปริมาณการกินอาหารข้น เป็นต้น การหย่านมทำได้ดังนี้

- **การหย่านมแบบทันที** ทำได้โดยงดให้น้ำนมสด น้ำนมเทียม หรือ อาหารเหลวที่เคยให้ลูกแบบทันที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- **การหย่านมแบบค่อยเป็นค่อยไป** โดยการค่อย ๆ ลดปริมาณอาหารเหลวลงทีละน้อย จนกว่าลูกจะสามารถกินอาหารข้น และอาหารหยาบได้ใกล้เคียงกับช่วงก่อนทำการลดจำนวนอาหารเหลว จึงทำการหย่านม

ประสบ (2531) กล่าวว่า การเลี้ยงดูลูกกระบือตั้งแต่เกิดจนถึงอายุ 6 เดือน ระยะนี้เป็นระยะที่มีอันตรายมากที่สุดจะต้องดูแลลูกกระบือเป็นอย่างดีเป็นพิเศษ ในกรณีน้ำนมไม่พอให้ลูกกระบือกินก็ควรหาน้ำนมผงมาละลายน้ำให้กิน หรือจะให้น้ำนมเทียม น้ำนมเทียมโดยมากทำจากถั่ว และไข่ หรือนมผง ควรให้ลูกกระบือได้กินน้ำนมแม่ทั้งหมดจนถึงอายุประมาณ 3-4 สัปดาห์ แล้วจึงใช้นมชนิดอื่นแทน โดยลดจำนวนน้ำนมลงทีละน้อย ต่อจากนั้นควรหัดให้ลูกกระบือกินอาหารผสมหรือเมล็ดพืชที่บดแล้ว เช่น ข้าวโพด และถั่วต่างๆ โดยใส่ลังไม้แขวนให้กินสำหรับหญ้าหรือถั่วทั้งในรูปแห้ง หรือสดควรใส่ในรางหญ้าให้กินตลอดเวลา ลูกกระบือจะเริ่มกินอาหารหยาบเมื่ออายุประมาณ 2 สัปดาห์ การเลี้ยงลูกกระบืออายุตั้งแต่ 6 เดือนจนถึง 10 เดือน เมื่อลูกกระบืออายุ 6 เดือนแล้ว เป็นระยะที่ลูกกระบือหย่านม สามารถให้อาหารผสมเมล็ดพืชบดอื่นๆ และปล่อยลงทุ่งหญ้าได้ หลักในการประมาณอาหารผสมกับหญ้าที่ให้กินในทุ่งหญ้าก็คือ ถ้าหญ้านั้นมีคุณภาพดีก็ให้อาหารผสมประมาณ วันละ 1-1.5 กิโลกรัม ถ้าหญ้าในทุ่งหญ้ามีคุณภาพไม่ดีควรให้อาหารผสม 2-4 กิโลกรัม ถ้าให้กินหญ้าแห้ง หญ้าแห้งก็ควรเป็นวันละ 4-7 กิโลกรัม อาหารผสมสำหรับหญ้าที่มีพวกตระกูลถั่วซึ่งมีโปรตีนอยู่ในตัวมันแล้ว อาหารผสมควรมีโปรตีนอยู่ 12-14 เปอร์เซ็นต์ ถ้าหญ้าที่ให้ไม่ใช่พืชตระกูลถั่วอาหารผสมจึงควรมีโปรตีน 16-18 เปอร์เซ็นต์ น้ำ และเกลือต้องมีให้กินอยู่ตลอดเวลา และควรมีแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม ธาตุเหล็ก หรือแร่ธาตุต่างๆ เช่น ทองแดง ไอโอดีน โคบอลต์ หรือแมงกานีส การให้แร่ธาตุเหล่านี้จะต้องตรวจหาว่าสถานที่ทำการเลี้ยงสัตว์เหล่านั้นในอาหารสัตว์ขาดแร่ธาตุที่กล่าวแล้วข้างต้นอะไรบ้าง เมื่อลูกกระบืออายุ 6 เดือนแล้วควรแยกออกจากฝูงเพื่อป้องกันมิให้ลูกกระบือผสมเมื่ออายุยังน้อย ถ้าปล่อยให้ผสมในขณะที่กระบือยังไม่โต และสมบูรณ์เต็มที่จะให้ลูกขนาดเล็ก และตัวแม่ก็ไม่เจริญเติบโต และการแยกนี้ก็เป็นประโยชน์ที่ลูกกระบือจะได้รับความเอาใจใส่เป็นพิเศษ โดยให้อาหารที่ถูกต้องเพื่อการเจริญเติบโตและได้กินอาหารสมบูรณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ต้นทุนในการเลี้ยงลูกกระบือ

ในการเลี้ยงลูกกระบือ ต้นทุนในการเลี้ยงเป็นเรื่องสำคัญอีกเรื่องหนึ่งที่เกษตรกร และผู้ที่จะเลี้ยงสัตว์ให้นมควรให้ความสนใจ เพราะนอกจากจะคำนึงถึงผลกำไรแล้ว การลดต้นทุนในการเลี้ยงก็เป็นแนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มผลกำไรให้กับเกษตรกรได้ โดยที่สามารถจำแนกต้นทุนในการเลี้ยงลูกกระบือได้ 2 ประเภทคือ ต้นทุนคงที่ (fixed cost) และต้นทุนผันแปร (variable cost)

ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนที่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามระดับของการผลิตในช่วงของการผลิตระดับหนึ่ง แต่จะมีต้นทุนต่อหน่วยลดลง ถ้าปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น สำหรับต้นทุนคงที่ในการเลี้ยงลูกกระบือได้แก่ คอก ค่าแรง เครื่องสับต้นข้าวโพด เป็นต้น

ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนต่อหน่วยคงที่ ในขณะที่ต้นทุนรวมจะผันแปรไปตามปริมาณการผลิต สำหรับต้นทุนในการเลี้ยงลูกกระบือ ได้แก่ ค่าอาหาร ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่ายาป้องกันและรักษาโรค เป็นต้น

ในการบันทึกข้อมูลทำให้ทราบ และคำนวณต้นทุนจากการเลี้ยงลูกกระบือได้โดยคิดจาก

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร

Webster *et al.* (1985) ศึกษาในลูกโคนม รายงานว่า ต้นทุนในการเลี้ยงลูกโคขึ้นอยู่กับชนิดอาหารที่ใช้ทดแทนน้ำนมแม่ และระยะเวลาในการหย่านมลูกโค ซึ่งการหย่านมลูกเร็วขึ้นมีข้อดีหลายประการคือ ช่วยลดต้นทุนค่าอาหาร เพราะค่าอาหารของลูกโคหลังหย่านมมีราคาถูกกว่าค่าอาหารแทนน้ำนมแม่ ประหยัดแรงงาน ประหยัดโรงเรือนที่ใช้เลี้ยงดูลูกโค และลดปัญหาการเกิดโรคท้องเสียของลูกโคในระยะกินนมเมื่อเปรียบเทียบกับลูกโคหลังหย่านม

2.3 การจัดการรีดนมกระบือนม

การจัดการการรีดนมกระบือนั้นจะต้องมีการเอาใจใส่เป็นพิเศษ เพราะเป็นกิจกรรมสำคัญในวงจรการผลิตน้ำนม มีรายงานมากมายเกี่ยวกับการจัดการการรีดนมสัตว์ให้นม เช่นโค แพะ และแกะ แต่มีงานวิจัยเพียงเล็กน้อย ซึ่งเกี่ยวกับการจัดการการรีดนมกระบือ (Sastry and Tripathi, 1998) โดยทั่วๆไปกระบือเป็นที่รู้ว่าให้น้ำนมยาก ซึ่งมีนักวิจัยรายงานว่าปัญหาการปล่อยนม และหยุดให้นมกะทันหันเป็นสาเหตุของการทำให้ลูกตาย หรือทำให้ผู้รีดนมจำเป็นต้องคัดทิ้งออกไป (Aliev, 1969; Aliev, 1970; Cockrill, 1974a; Ragab, 1975; Pathak, 1992)

วิธีการปฏิบัติในการรีดนมกระบือนั้นแตกต่างจากการรีดนมโคนมทั่วไปบ้าง เนื่องจากกระบือ มีนิสัยปล่อยนมยาก พฤติกรรมการปล่อยนมของกระบือนมขณะรีดนม ส่วนใหญ่นั้นต้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นำลูกมากระตุ้นก่อนการรีดนม ซึ่งมีความยุ่งยากและเสียเวลาขณะรีด แต่ก็มีผู้พบว่า สามารถนำลูกโค กระบือมาให้แม่เห็นก่อนรีดและในขณะรีดนม ก็สามารถช่วยกระตุ้นให้แม่โคและ กระบืออินเดียยอมปล่อยนมให้รีดได้ (McDowell, 1972) การไม่นำลูกกระบือมากระตุ้นก่อนรีดนมทำให้สะดวกต่อ การจัดการ รวดเร็วต่อการรีดนมประจำวัน Kay (1974) พบว่า การรีดนมกระบือในอินเดีย และปากีสถาน เกษตรกรมักจะนำเอาลูกกระบือมากระตุ้นก่อนเริ่มรีดนมโดยให้ลูกดูดนมช่วงสั้นๆประมาณครึ่งนาที แล้วนำ ลูกกระบือออกไป จึงเริ่มรีดนมด้วยมือ ซึ่งวิธีการนี้ไม่จำเป็นแต่อย่างใด สามารถใช้วิธีกระตุ้นแบบเดียวกับการรีดนมโคคือ การใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำยาเช็ดทำความสะอาดเต้านมแล้วเริ่มรีดนมได้ ดังนั้นการศึกษาถึงกลไกการปล่อยนม การกระตุ้นก่อนรีดนมที่รีดนม และการเตรียมการก่อนรีดนมจึงเป็นสิ่งจำเป็น

2.3.1 การกระตุ้นแม่กระบือก่อนรีดนม

การกระตุ้นก่อนรีดนมเพื่อให้ฮอร์โมนออกซิโตซินหลั่ง และเกิดกลไกการปล่อยนมตามมา ซึ่งสามารถทำได้โดยได้รับการกระตุ้นจากกระบวนการรีดนมตามปกติก็เพียงพอให้เกิดกลไกการปล่อยนม (Tancin, 2001) แต่สำหรับโคอินเดียและโคพื้นเมืองในเขตร้อนต้องนำลูกโคมากระตุ้นก่อนรีดนมเสมอ วิธีกระตุ้นกระทำโดยนำลูกโคมาดูดนมแม่ก่อนรีดนมหรือ นำลูกโคมาปรากฏตัวต่อหน้าแม่ขณะรีดนม (บุญชอบ, 2531) แต่ Kay (1974) พบว่า การรีดนมกระบืออินเดียและปากีสถานเกษตรกรมักจะนำเอา ลูกกระบือมากระตุ้นก่อนเริ่มรีดนมโดยให้ลูกดูดนมช่วงสั้นๆ ประมาณครึ่งนาที แล้วนำลูกกระบือออกไป จึงเริ่มรีดนม ซึ่งวิธีการนี้ไม่จำเป็นแต่อย่างใดสามารถใช้วิธีกระตุ้นแบบเดียวกับการรีดนมโค คือการใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดทำความสะอาดเต้านมแล้วเริ่มรีดนมได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Tancin (2001) ที่กล่าวไว้ข้างต้น

นพปฎล (2551) ทำการศึกษาถึงปริมาณน้ำนม และคุณภาพน้ำนมกระบือพันธุ์เมซานาโดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้ลูกกระบือและไม่ให้ลูกกระบือกระตุ้นพบว่า การรีดนมกระบือโดยให้ลูกกระตุ้น และไม่ใช้ลูกกระตุ้นได้ปริมาณน้ำนม และองค์ประกอบในน้ำนมไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่ในการจัดการการรีดนมนั้นการไม่นำลูกมากระตุ้น การจัดการจะง่าย และรวดเร็วกว่าที่ต้องนำลูกมากระตุ้น แต่โดยทั่วไปแล้วก่อนการรีดนมกระบือนม ควรที่จะต้องมีการกระตุ้นเต้านมแม่กระบือด้วยวิธีการเช็ดทำความสะอาดเต้านมก่อนการรีดนมเสมอซึ่งเป็นวิธีปฏิบัติทั่วๆไปของขบวนการรีดนม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3.2 เต้านมกระบือ และเครื่องรีดนม

ในสัตว์ที่ให้น้ำนมแก่มนุษย์ ความเต่งของเต้านม และหัวนมที่เต็มไปด้วยน้ำนมอยู่ภายในการที่จะรีดนม และนำน้ำนมออกมาได้อย่างสมบูรณ์นั้น สามารถใช้เครื่องรีดนมได้กับสัตว์แต่ละชนิด เช่น แกะ แพะ และโค (Mein *et.al*, 1973; Williams and Mein, 1982; Bruckmaier and Blum, 1998) ขณะที่ในกระบือ ถ้าหัวนมกระบือ (teats) มีความยาวมากกว่ากระบอกสูบนม (Selected liner) หัวนมก็จะเข้ากระบอกสูบนมลึกเกินไป ซึ่งเป็นสาเหตุของเครื่องควบคุมจังหวะการดูดนมล้มเหลว อาจทำให้การรีดนมไม่สมบูรณ์ และเกิดบาดแผลแก่แม่กระบือ (Mein *et.al*, 1983; Zeconni *et.al*, 1992) โดยที่การใช้เครื่องรีดนมสำหรับแพะ แกะ และโค มีการใช้มานานหลายปี และมีการศึกษาค้นคว้าถึงปัญหาของสัตว์แต่ละชนิดมากมาย แต่ในกระบือยังมีไม่มากนัก อย่างไรก็ตามกระบือมีหัวนมที่ยาวเมื่อเปรียบเทียบกับโคนม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญควรที่จะพิจารณาเมื่อนำมารีดนมด้วยเครื่องรีดนม (Sastry *et.al*, 1988; Saxena, 1973; Uppal *et.al*, 1994) โดยระดับความดัน และจังหวะของเครื่องรีดนมที่มีการทดลองใช้ในกระบือ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความแตกต่างของระดับความดันสุญญากาศ (Vacuum level) อัตราการควบคุมจังหวะ (Pulsation rate) และอัตราส่วนการควบคุมจังหวะ (Pulsation ratios) สำหรับการรีดนมกระบือในแต่ละแห่ง

ปีที่ตีพิมพ์	ประเทศ	Vacuum(kPa)	Pulsation rate (cycles/min)	Ratio of liner (open : closed)
Thomas & Anantkrishnan, 1949	India	46	50	-
Marathe & Whittlestone, 1957	India	68	40	50:50
Aliev, 1970	Azerbaijan	56	60	-
Alim, 1977	Egypt	51	60	50:50
Pazzona, 1989	Italy	45	60	60:40
Badran, 1992	Egypt	56	65	-
Lind *et.al*., 1997	India	56	70	65:35

ที่มา : Thomas (2004)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นักวิจัยในแต่ละแห่งรายงานตรงกันว่ากระบือเป็นสัตว์ที่ให้นมยาก และการปล่อยนมมักมีปัญหาอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย (Thomas and Anantkrishnan, 1949; Marathe and Whittlestone, 1958; Aliev, 1969; Ragab, 1975; Gangwar, 1976; Alim, 1983; Sastry, *et.al*, 1988) Aliev (1969) รายงานว่า ความดันสุญญากาศ (Vacuum pressure) ควรจะมากกว่า 30 กิโลปาสคาล (kPa) ซึ่งจำเป็นต่อการคลายของกล้ามเนื้อบริเวณหัวนม (teat sphincter) ในกระบือ อย่างไรก็ตามในอินเดีย Thomas and Anantkrishnan (1949) และในอิตาลี Pazzona (1989) รายงานว่าสามารถใช้เครื่องรีดนมกระบือระดับเดียวกันกับที่ใช้ในโครีดนมได้

2.4 นมกระบือ

น้ำนมกระบือมีปริมาณไขมันและแร่ธาตุน้ำนมทั้งหมดสูง ทำให้น้ำนมมีรสชาติดี ประชาชนโดยทั่วไปชอบดื่มนมกระบือมากกว่านมโค แม้ว่าจะต้องซื้อในราคาที่แพงกว่า ยกตัวอย่าง เช่น ในประเทศอียิปต์ ลูกกระบือมีอัตราการตายสูงมาก เนื่องมาจากประชาชนชาวอียิปต์นิยมบริโภคน้ำนมกระบือ ผู้เลี้ยงกระบือจึงรีดนมเพื่อจำหน่ายในปริมาณสูงมาก โดยแย่งอาหารที่มีคุณค่าไปจากลูกกระบือทำให้ลูกกระบือขาดอาหารและตายลง ในประเทศอินเดียก็เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมืองบอมเบย์ลูกกระบือเกิดใหม่ประมาณ 10,000 ตัว ต้องอดตายในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก เนื่องจากขาดแคลนน้ำนม (BSTID, 1981)

นมคือ ของเหลวสีขาวสะอาดสดเป็นปกติ ซึ่งได้จากการรีดจากเต้านมของสัตว์ให้นมต่าง ๆ ที่มีสุขภาพดี เช่น โค กระบือ แพะ แกะ ฯลฯ โดยจะสามารถนำไปใช้บริโภคได้ในช่วงเวลาอย่างน้อย 3 วัน ภายหลังคลอดลูก หรือจนกว่าจะปราศจากนมเหลือง(รุ่งอรุณ, 2549) น้ำนมมีองค์ประกอบหลัก คือ น้ำ ไขมัน โปรตีน น้ำตาลแลคโตส แร่ธาตุ และวิตามิน สัดส่วนขององค์ประกอบในน้ำนมมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของสิ่งมีชีวิต สายพันธุ์ และความสามารถของสิ่งมีชีวิตแต่ละตัว ในพันธุ์เดียวกันดังตารางที่ 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3 องค์ประกอบน้ำนมเฉลี่ยของสัตว์แต่ละชนิด

องค์ประกอบน้ำนม	กระบือ	โค	แกะ	แพะ	มนุษย์
ไขมัน	7.0	4.3	6.0	4.5	3.5
โปรตีน	4.0	3.4	4.8	3.8	1.9
แลคโตส	5.1	4.8	5.0	4.7	6.5
แร่ธาตุ	0.8	0.7	0.5	0.5	0.2
ของแข็งที่ไม่ใช่ไขมัน	9.8	9.0	10.3	9.0	7.3
ของแข็งทั้งหมด	16.7	13.3	16.3	13.5	12.1

ที่มา : Rao and Nagarcenkar (1977), Sindhu *et.al* (1988) และ Tzankova (2001)

2.4.1 องค์ประกอบในน้ำนมกระบือ

เมื่อเปรียบเทียบน้ำนมกระบือกับน้ำนมโค น้ำนมกระบือมีส่วนประกอบของน้ำน้อยกว่า มีเนื้อนมทั้งหมด ไขมัน แลคโตส และโปรตีนมากกว่าน้ำนมโค น้ำนมกระบือมีไขมันเนยสูง จึงให้คุณค่าทางพลังงานมากกว่านมโค แม้ว่าไขมันเนยในน้ำนมกระบือจะมีมากกว่าน้ำนมโคแต่กลับมีฟอสโฟลิปิด(phospholipid) และโคเลสเตอรอล (cholesterol) น้อยกว่าน้ำนมโค โปรตีนในนมกระบือมีส่วนประกอบของเคซีน อัลบูมิน และโกลบูลินมากกว่านมโค ส่วนประกอบแร่ธาตุต่างๆใกล้เคียงกับน้ำนมโค ยกเว้นฟอสฟอรัสในน้ำนมกระบือจะมีมากกว่าประมาณ 2 เท่าและมีเกลือต่ำกว่า (BSTID, 1981 ; ประสบ, 2531) น้ำนมกระบือขาดสารแคโรทีนที่เป็นเม็ดสีเหลือง จึงทำให้นมกระบือมีสีขาวแตกต่างไปจากนมโค แม้ว่านมกระบือไม่มีสารแคโรทีน แต่ปริมาณไวตามินเอและซีในน้ำนมกระบือก็สูงกว่าน้ำนมโค นมกระบือประกอบไปด้วยของแข็งทั้งหมดสูง ซึ่งใช้ในการแปรรูปได้หลายชนิดเช่นเดียวกับนมโค เช่น ชีส โยเกิร์ต ไอศกรีม อีกทั้งมีโภชนะต่างๆสูง เหมาะแก่การแปรรูปทำผลิตภัณฑ์ เนยแข็งที่ทำจากนมกระบือมีสีขาวบริสุทธิ์เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และไขมันในน้ำนมกระบือนิยมใช้ทำเนยแข็งชนิดอ่อน (Mozzarella Cheese) ในอิตาลีที่มีคุณภาพดีมาก และน้ำนมกระบือใช้ทำกี (ghee) ในอินเดีย หรือเซ็มนา (semna)ในอียิปต์ ที่มีคุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดีกว่าผลิตภัณฑ์ที่ทำจากนมโค (BSTID, 1981 ; ประสบ, 2531 ; Bergstrom, 2002) องค์ประกอบของน้ำนมกระบือในแต่ละแห่ง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมกระบือเฉลี่ย (%) แยกแต่ละประเทศและ/หรือพันธุ์

พันธุ์/ประเทศ	น้ำ	ไขมัน	โปรตีน	แลคโตส	แร่ธาตุ	ของแข็งที่ไม่ใช่ไขมัน
Bulgarian	82.60	7.50	4.30	4.80	0.80	9.90
Carabaos	78.50	9.00-10.40	6.00	4.30	0.80	11.20
Caucasian	82.70	7.60	4.00	5.20	0.70	9.80
Chinese	76.80	10.50-12.60	6.00	3.70	0.90	10.60
Egyptian	82.10	6.40-8.00	4.20	4.90	0.80	10.00
Hungarian	83.80	7.20	3.60	4.60	0.80	9.00
Italian	81.90	6.80-7.80	4.30	5.00	0.80	10.20
Murrah/India	82.00-83.1	6.90-9.00	4.10-4.50	5.10	0.80	10.00
Rumanian	81.80	8.20	4.80	4.50	0.80	10.00
Russian	81.00	8.10-8.60	4.80	4.80	0.90	10.50
Sichun	77.60	10.30	5.20	6.10	0.80	12.10
เฉลี่ย	80.88±2.39	8.16±1.25	4.72±0.81	4.28±0.60	0.81±0.05	10.30±0.81

ที่มา : ดัดแปลงมาจาก Rao and Nagarcenkar (1977)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4.1.1 ไขมัน (Lipids)

ไขมันส่วนใหญ่ในน้ำนมจะอยู่ในรูปของ triglyceride โดยกรดไขมันซึ่งเป็นส่วนประกอบของ triglyceride จะเป็นกรดไขมันอิ่มตัวมีจำนวนคาร์บอน 4-18 ตัว ยกเว้น oleic acid ที่เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวเพียงตัวเดียว สายกรดไขมันขนาดกลางนี้พบได้เฉพาะในน้ำนม และไม่พบไขมันแบบนี้ในส่วนอื่นๆของร่างกาย เต้านมมีการพัฒนาความสามารถในการผลิตสายกรดไขมันขนาดกลางระหว่างช่วงกลางของการตั้งท้อง ซึ่งมักจะพบเอนไซม์ที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์กรดไขมันได้ในเนื่อเยื่อของเต้านม สารตั้งต้นในการสร้างกรดไขมันในโคและแพะได้จาการแตกตัวของ triglyceride ที่อยู่ในกระแสโลหิต เซลล์ต่อมน้ำนมจะใช้ acetate และ hydroxybutyrate ในการสร้างกรดไขมันขนาดกลาง ในสัตว์เคี้ยวเอื้องการสังเคราะห์กรดไขมันจากกลูโคสเกิดขึ้นน้อยมาก ซึ่งต่างจากสัตว์กระเพาะเดี่ยวที่ใช้กลูโคสเป็นวัตถุดิบในการสร้างกรดไขมัน กลีเซอรอล ซึ่งเป็นส่วนประกอบของ triglyceride ได้จากการเปลี่ยนแปลงของกลูโคสและจากกลีเซอรอลในกระแสโลหิต (ทัศนีย์, 2548) นมกระบือมีไขมันมากกว่านมวัวประมาณ 2 เท่า แม้ว่าลักษณะทางกายภาพของสัตว์ ช่วงการให้นม ฤดูกาล อาหาร พันธุ์ เวลา และความถี่ในการรีดนม เป็นปัจจัยที่มีมีผลต่อไขมันในน้ำนมกระบือ ซึ่งเป็นปัจจัยที่เหมือนกันในสัตว์ให้นม เม็ดไขมัน (fat globule) ในน้ำนมกระบือมีลักษณะหยาบละเอียด นมกระบือ 1 มิลลิลิตร ประกอบด้วยเม็ดไขมัน 2.7 ล้านเม็ด ประมาณ 60 % มีขนาดระหว่าง 3.5-7.5 μ อีกทั้งฤดูกาล ช่วงการให้นม และขั้นตอนการรีด เป็นปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อขนาดเม็ดไขมันในนมกระบือ (Akhundov,1958) ระดับคลอเรสเตอรอลในไขมันน้ำนมกระบือทั้งคลอเรสเตอรอลทั้งหมด และคลอเรสเตอรอลอิสระต่ำกว่านมโค (275 และ 212 มิลลิกรัม/100 กรัม เมื่อเทียบกับนมโค 330 และ 280 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ) (Prasad and Pandita,1987) และองค์ประกอบกรดไขมัน (fatty acid) ในน้ำนมกระบือเปรียบเทียบกับน้ำนมโคดังได้แสดงในตารางที่ 5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5 องค์ประกอบกรดไขมันเฉลี่ยในน้ำนม (w /w %) ของนมกระบือและนมโค

กรดไขมัน	นมกระบือ	นมโค
C 4:0 butyric acid	4.4	3.2
C 6:0 caproic acid	1.5	2.1
C 8:0 caprylic	0.8	1.2
C 10:0 capric	1.3	2.6
C 10:1 caproleic	Trace	0.3
C 12:0 lauric	1.8	2.8
C 14:0 myristic	10.8	11.9
C 14:1 myristoleic	1.3	2.1
C 15:0 pentadecanoic	1.3	1.2
C 16:0 palmitic	33.1	30.0
C 16:1 palmitoleic	2.0	2.2
C 17:0 margaric	0.6	0.3
C 18:0 stearic	12.0	10.1
C 18:1 oleic	27.2	27.4
C 18:2 linoleic	1.6	1.5
C 18:3 linolenic	0.5	0.6
C 20:4 arachidonic	0.2	0.2
Mono-unsaturated	29.1	34.6
Total-unsaturated	31.6	40.7
Total-saturated	63.8	57.3

ที่มา : Ramamurthy and Narayanan (1971); Sindhu and Singhal (1988)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4.1.2 โปรตีน (Protein)

เคซีน (casein) เป็นสารประกอบโปรตีนส่วนใหญ่ในน้ำนมซึ่งมีทั้งหมด 4 ชนิด คือ a-casein, k-casein, b-casein และ r-casein เคซีนจะเกาะกลุ่มแขวนลอยในของเหลวโดยไม่ละลาย โปรตีนอื่นๆที่พบได้แก่ b-lactoglobulin และ a-lactoalbumin ซึ่งอยู่ในรูปละลายน้ำ โปรตีนจะถูกสร้างโดยอาศัยการทำหน้าที่ของไรโบโซม และกอลจิแอพพาราตัสภายในเซลล์ต่อมน้ำนม immunoglobulin เป็นสารที่ให้ภูมิคุ้มกันโรคแก่ลูกสัตว์ และพบมากในนมน้ำเหลือง ลูกสัตว์จะสามารถดูดซึมโปรตีนชนิดนี้ผ่านผนังลำไส้ได้โดยไม่ถูกย่อยสลายในช่วงอายุ 1-2 วันแรกเท่านั้น จึงให้ลูกสัตว์ได้กินนมน้ำเหลืองใน ช่วงแรกเกิด เพื่อเพิ่มภูมิต้านทานให้แก่ร่างกาย (ทัศนีย์, 2548)

โปรตีนในน้ำนมกระบือมีมากกว่านมโค โดย 80 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนทั้งหมดเป็น casein และโปรตีนเกือบทั้งหมดอยู่ในรูปเม็ดโปรตีนเกาะกันเป็นกลุ่ม (90-95 เปอร์เซ็นต์ ในนมโค) (Ganguli, 1973) ขนาดของเม็ดโปรตีนในนมกระบืออยู่ระหว่าง 80-250 นาโนเมตร โดยส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 110-160 นาโนเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับนมโคซึ่งมีขนาดเพียง 70-110 นาโนเมตร (Sarswat, 1985) ปริมาตรกลุ่มของเคซีน (casein micelle) ของนมกระบือมีประมาณ 2.7-3.7 มิลลิลิตร/กรัม ในช่วงอุณหภูมิ 25-37 องศาเซลเซียส (Sood *et.al*, 1976) องค์ประกอบไนโตรเจนของน้ำนมกระบือเปรียบเทียบกับน้ำนมโคดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การแจงองค์ประกอบของไนโตรเจนในแต่ละส่วนของนมกระบือและนมโค

Nitrogen fraction	นมกระบือ			นมโค		
	ไนโตรเจน มก./100ก.	เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ทั้งหมด	เปอร์เซ็นต์ โปรตีน ทั้งหมด	ไนโตรเจน มก./100ก.	เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ทั้งหมด	เปอร์เซ็นต์ โปรตีน ทั้งหมด
Total nitrogen	600.3	100	-	573.3	100	-
Protein nitrogen	573.7	94.2	100	542.3	94.6	100
Casein nitrogen	460.7	75.6	80.3	437.0	76.2	80.6
alpha-lactalbumin	48.3	7.9	8.4	39.0	6.8	7.2
beta-lactoglobulin	37.0	6.1	6.4	36.3	6.4	6.7
Proteose-peptone	31.0	5.1	5.5	29.7	5.2	5.5
Non-protein	35.0	5.7	-	31.0	5.4	-

ที่มา : Sindhu and Singhal (1988)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4.1.3 น้ำตาลแลคโตส (Lactose)

แลคโตส (lactose) เป็นสารประกอบคาร์โบไฮเดรตส่วนใหญ่ในน้ำนม และไม่พบในอวัยวะอื่นของร่างกาย รวมทั้งในกระแสโลหิต แลคโตสเป็นสาร disaccharide เกิดจากการรวมตัวของกลูโคสและกาแลคโตส อย่างละ 1 โมเลกุล โดยอาศัยเอนไซม์ lactose synthetase ในการเกิดปฏิกิริยา แหล่งของกลูโคสได้จากกระแสโลหิต ส่วนกาแลคโตสได้จากการเปลี่ยนกลูโคสในกระแสโลหิตเป็น กาแลคโตส เอนไซม์ lactose synthetase ประกอบด้วยโปรตีน 2 ชนิด คือ galactosyltransferase และalpha-lactoalbumin แลคโตสเป็นตัวควบคุมแรงดันออสโมติค และควบคุมปริมาณน้ำในน้ำนม โดยดึงน้ำ และโซเดียมจากกระแสเลือดไปยังน้ำนม (ทัศนีย์, 2548)

2.4.1.4 แร่ธาตุ (Minerals)

ในน้ำนมกระบือมีแร่ธาตุมากกว่าในน้ำนมโคดังตารางที่ 7 แต่ปริมาณแร่ธาตุผันแปรตามพันธุ์ ฤดูกาล เวลารีดนม ระยะการให้นม และสุขภาพของเต้านม รวมถึงส่วนประกอบในอาหาร (Sahai, 1996; Sindhu and Roy, 1976; Sindhu and Roy, 1978; Sindhu and Roy, 1982; Sindhu and Roy, 1982) แร่ธาตุต่างๆที่มีในน้ำนมได้จากกระแสโลหิตโดยตรง มิได้สร้างขึ้นโดยเซลล์ผลิตน้ำนม แร่ธาตุที่มีปริมาณค่อนข้างมากในน้ำนม ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส โซเดียม โปแตสเซียม คลอรีน และกำมะถัน ส่วนแร่ธาตุที่พบในปริมาณน้อยได้แก่ แมกนีเซียม อลูมิเนียม ทองแดง โคบอลท์ เหล็ก ไอโอดีน และสังกะสี เป็นต้น (ทัศนีย์, 2548) ในน้ำนมกระบือมีแคลเซียม และแมกนีเซียมเป็น 1.5 เท่าของนมโค (200 mg/ml ในนมกระบือ และ 132 mg/ml ในนมโค) และยังมีแร่ธาตุละลายอยู่ในน้ำนมกระบือมากกว่านมโค อีกทั้งระดับแคลเซียม และฟอสฟอรัสจะเพิ่มมากขึ้นในน้ำนมตามช่วงการให้นมที่สูงขึ้น (Yadav and Singh, 1970) ความเข้มข้นของแร่ธาตุรอง (trace minerals) แสดงในตารางที่ 8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นทั้งหมด (Total) และช่วงขอบเขตขององค์ประกอบแร่ธาตุหลักในน้ำนมกระบือเปรียบเทียบกับนมโค

แร่ธาตุ	นมกระบือ	นมโค
Calcium, mg/100ml	183[163-224]	114
Magnesium, mg/100ml	18[16-30]	11
Sodium, mg/100ml	44[45-57]	50
Potassium, mg/100ml	107[102-148]	148
Phosphorus, mg/100ml	82[89-137]	85
Citric acid, mg/100ml	159[158-218]	166
Chloride, mg/100ml	58[57-106]	106
Ca/P	1.71	1.04
Ca+Mg/P+Citrate	1.52	0.94

ที่มา : Dastur (1956); Laxminarayana and Dastur (1968); Sindhu and Singhal (1988)

ตารางที่ 8 ช่วงขอบเขตขององค์ประกอบแร่ธาตุรอง (Trace minerals) ในน้ำนมกระบือ

แร่ธาตุ	ช่วงขอบเขต
Copper	0.07-2.6
Iron	0.4-13
Boron	0.5-1.4
Zinc	3.2-7.3
Sulphur	157-314
Iodine	8.6-19.4
Cobalt	0.7-1.6
Manganese, µg/100ml	38.2-65.8
Fluoride	0.4-18.5

ที่มา : Prafulla and Anantakrishnan (1958)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4.1.5 ไวตามิน (Vitamins)

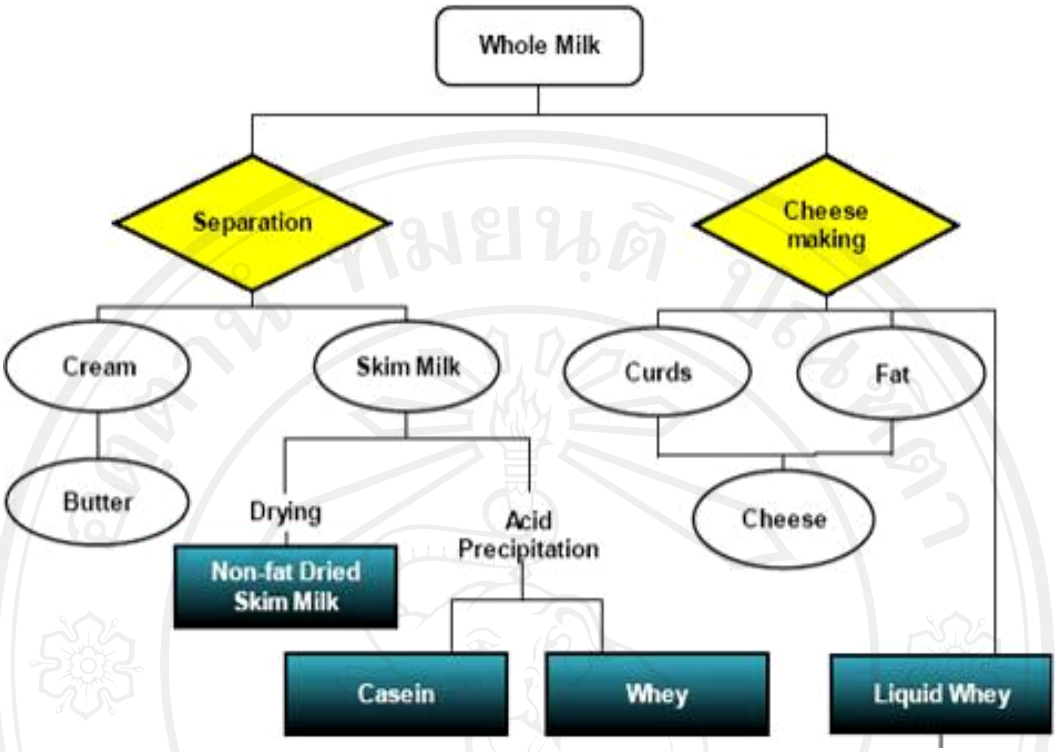
ในน้ำนมพบไวตามินเกือบทุกชนิดทั้งที่ละลายในน้ำได้แก่ ไวตามินซี ไวตามินบีหนึ่ง ไวตามินบีสอง ไนอาซิน กรดแพนโทธินิค ไพริดอกซิน ไบโอติน อิโนซิทอล โคลีน และกรดโฟลิค และไวตามินที่ละลายในไขมันได้แก่ ไวตามินเอ ไวตามินดี ไวตามินอี และไวตามินเค ปริมาณไวตามินบีในน้ำนมของสัตว์เคี้ยวเอื้อง และไวตามินเค ในน้ำนมของสัตว์ทุกชนิดไม่แปรผันตามปริมาณไวตามินในอาหาร เนื่องจากสัตว์สามารถสังเคราะห์เองได้ ส่วนปริมาณไวตามินเอ ไวตามินดี และไวตามินอี ซึ่งสัตว์ไม่สามารถสร้างเองได้จะผันแปรขึ้นอยู่กับปริมาณไวตามินในอาหารเป็นส่วนใหญ่ (ทัศนีย์, 2548) ไวตามินเอในน้ำนมกระบือมีประมาณ 340 IU/kg ซึ่งมีมากกว่านมโค (230 IU/kg) (Narayanan *et.al*, 1952)

2.4.2 นมเทียม (Milk replacer)

นมเทียมผลิตจากผลพลอยได้จากการแยกน้ำนมแม่โคเพื่อผลิตเป็น เนยแข็ง (cheese) และเนยเหลว (butter) ส่วนที่เหลือคือหางนม (skim milk) จะนำมาผลิตเป็นนมเทียมเพื่อใช้เลี้ยงลูกโคต่อไป ดังแสดงใน ภาพ 1 นมเทียมที่ผลิตเป็นการค้าส่วนใหญ่มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ หางนม (skim milk) และหางเนย (whey) ซึ่งนิยมใช้เป็นแหล่งโปรตีน แหล่งพลังงานนิยมใช้น้ำตาลกลูโคส (glucose) หรือ แลคโตส (lactose) ร่วมกับไขมันพืช (vegetable oil) หรือไขมันสัตว์ (fat) เป็นต้น นมเทียมมีราคาแตกต่างกันเนื่องจากส่วนประกอบของโปรตีนที่นำมาผลิตเป็นนมเทียม นมเทียมส่วนใหญ่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณร้อยละ 20 ในอดีตนิยมใช้ผลิตภัณฑ์จากนม หรือจากเศษเหลือจากโรงงานนม เช่น หางนม(skim milk) เป็นแหล่งโปรตีน แต่เนื่องจากปัจจุบันมนุษย์บริโภคหางนมเพิ่มขึ้น จึงได้นำโปรตีนเข้มข้นจากหางเนย (whey protein concentrate) ซึ่งมีคุณภาพดีกว่า และย่อยได้ง่ายกว่าแหล่งโปรตีนอื่น ๆ มาเป็นแหล่งโปรตีนในการผลิตน้ำนมเทียม โปรตีนจากถั่วเหลืองก็เป็นอีกแหล่งหนึ่งที่นิยมใช้กันมาก แหล่งโปรตีนจากถั่วเหลืองที่นิยมใช้ได้แก่ โปรตีนเข้มข้นจากถั่วเหลือง (soy protein concentrate) และแป้งถั่วเหลือง (soy flour) เป็นต้น (Robert and Corbett, 2006)

Schmidt *et al.*(1988) รายงานว่า นมเทียมมีการย่อยได้สูง โดยทั่วไปจะใช้อาหารแทนนมเลี้ยงลูกโคโดยนำมาละลายกับน้ำอุ่นที่อุณหภูมิประมาณ 39 °C ในอัตราส่วน 1: 8 – 10 คืออาหารแทนนมในรูปผง 1 ส่วน ละลายน้ำ 8 – 10 ส่วน แล้วให้ลูกโคกินในอัตราส่วนร้อยละ 8 – 10 ของน้ำหนักตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 1 ส่วนประกอบของน้ำนมเทียม

ที่มา : Robert and Corbett (2006)

ส่วนประกอบที่สำคัญของน้ำนมเทียม

1.) แหล่งพลังงาน ได้แก่ ไขมันจากพืช หรือไขมันจากสัตว์ เช่น น้ำมันมะพร้าว น้ำมันถั่วลิสง น้ำมันปาล์ม น้ำมันหมู เป็นต้น

2.) แหล่งโปรตีน ได้แก่ หางนม หางเนย โปรตีนเข้มข้นจากถั่วเหลือง หรือ ปลา เป็นต้น

3.) เลซิทิน (lecithin) จากถั่วเหลืองเพื่อช่วยในการกระจายตัวของไขมัน

4.) แร่ธาตุ ได้แก่ แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) โคบอลต์ (Co) สังกะสี (Zn) และ ไอโอดีน (I) เป็นต้น

5.) วิตามิน ได้แก่ วิตามินเอ ดี อี บี12 เป็นต้น

6.) ยาปฏิชีวนะพวก tetracycline, aureomycin, และ chlortetracycline เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 9 ส่วนประกอบของ น้ำนมแม่โค นมเทียม และน้ำนมกระบือ (ร้อยละ)

ส่วนประกอบ	น้ำนมแม่โค	นมเทียม	น้ำนมแม่กระบือ
น้ำ	87.6	89.5	82.7
ธาตุน้ำนมรวม	12.4	10.5	10.2
โปรตีน	3.3	3.0	4.6
ไขมัน	3.5	3.0	7.1
น้ำตาลแลคโตส	4.6	3.5	3.6
อิมมูโนโกลบูลิน	0.09	-	สูงกว่านมโค
วิตามิน เอ (กรัม/กรัมของไขมัน)	8	แปรปรวน	สูงกว่านมโค

ที่มา : ดัดแปลงจาก Holmes and Wilson (1984) และ Dairy India Year book (1998)

Potikanond and Cheva-Isarakul (1984) ศึกษาในลูกโคนมรายงานว่าน้ำหนักของลูกโคนมเพศเมีย กลุ่มที่เลี้ยงด้วยนมแม่ 11 สัปดาห์ (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่เลี้ยงด้วยน้ำนมแม่ 7 สัปดาห์ (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยน้ำนมเทียม 11 สัปดาห์ (กลุ่มที่ 3) เท่ากับ 42.02, 41.47 และ 36.4 กิโลกรัม ตามลำดับ ($p>0.05$) มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.473, 0.539 และ 0.546 กิโลกรัม ตามลำดับ ($p>0.05$) ปริมาณการกินอาหารข้นตลอดการทดลอง เท่ากับ 39.77, 63.68 และ 73.14 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยกลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารข้นน้อยกว่ากลุ่มที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ปริมาณการกินอาหารหยาบเท่ากับ 7.74, 7.11 และ 8.92 กิโลกรัม ตามลำดับ ($p>0.05$) ซึ่งนมเทียมอาจใช้ทดแทนนมแม่กระบือได้

รุ่งอรุณ (2549) ศึกษาในลูกโคนมรายงานว่าน้ำหนักของลูกโคนมกลุ่มที่กินนมแม่ และกลุ่มที่กินน้ำนมเทียมมีน้ำหนักเมื่อหย่านมไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่ชนิดของอาหารเหลว มีผลกับการเพิ่มต้นทุนค่าอาหารรวมในช่วงที่ลูกโคได้รับอาหารเหลว และตลอดการทดลองอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) โดยลูกโคที่เลี้ยงด้วยน้ำนมแม่มีต้นทุนค่าอาหารเหลวสูงกว่าลูกโคที่เลี้ยงด้วยน้ำนมเทียม ชนิดของอาหารข้นก็มีผลต่อการเพิ่มต้นทุนค่าอาหารข้นตลอดการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) โดยลูกโคที่เลี้ยงด้วยอาหารข้นสูตรการค้ามีต้นทุนค่าอาหารข้นสูงกว่ากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.5 อาหารและการให้อาหาร

หากคำนึงถึงทางเศรษฐกิจในการเลี้ยงกระบือ ควรให้อาหารข้นเฉพาะกระบือที่กำลังรีดนม โดยให้อาหารหยาบเป็นหลัก เพราะกระบือเป็นสัตว์ที่มีความสามารถในการกินหญ้าที่มีคุณภาพต่ำได้ดีที่สุด จากการทดลองกระบือในประเทศอินเดีย พบว่ากระบือย่อยส่วนประกอบของผนังเซลล์พืชทั้งหมด (NDF) ได้ดีกว่าโค นอกจากนั้นกระบือยังมีจุลินทรีย์ที่ใช้ไนโตรเจน (bacterial nitrogen) และ iodophilic organism (oscillospira type) และสามารถสร้างกรดอะมิโน cystine และ methionine ได้มากกว่าโค (ประสบ, 2520; ประสบ, 2531) แต่หากโภชนะในอาหารมีคุณค่าทางอาหารสูงย่อมให้ผลผลิตที่ดีกว่าอาหารที่มีโภชนะต่ำอยู่แล้ว โดยอาหารหยาบที่สามารถใช้เลี้ยงกระบือสาว และแม่กระบือรีดนมได้ดังนี้

2.5.1 ข้าวโพดฝักอ่อน

ข้าวโพดฝักอ่อนอยู่ในวงศ์ (family) Gramineae เช่นเดียวกับหญ้าและธัญพืชต่าง ๆ โดยอยู่ในวงศ์ย่อย (sub - family) Panicoideae ซึ่งเป็นพวกเดียวกับข้าวฟ่างและอ้อย และอยู่ในสกุล (genus) Zea ซึ่งมีถิ่นฐานดั้งเดิมอยู่ในทวีปอเมริกา ชนิด (species) mays จึงทำให้ข้าวโพดมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Zea mays*

ราก มีระบบที่เรียกว่า ระบบรากฝอย (fibrous root system) ไม่มีรากแก้ว (tap root)

ลำต้น ข้าวโพดมีลำต้นแข็งไส้แน่นไม่กลวง มีความสูงของลำต้นตั้งแต่ 60 เซนติเมตรขึ้นไป แล้วแต่ชนิดของพันธุ์ซึ่งจะค่อยๆ ยาวขึ้นไปทางด้านปลายข้อของข้าวโพด นอกจากจะเป็นข้อต่อข้อปล้องแล้ว ยังเป็นที่เกิดของราก ลำต้นใหม่ และฝักอีกด้วย ปล้องที่โคนต้นจะสั้นและหนา ใบข้าวโพดฝักอ่อนมีลักษณะใบเช่นเดียวกับพืชตระกูลหญ้า ประกอบด้วยตัวใบ กาบใบ และหูใบ (ligule) ลักษณะของใบข้าวโพดแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์ ใบทำหน้าที่ปรุงอาหารและเป็นที่ระเหยของน้ำ ถ้าอากาศแล้งใบจะม้วนขอบขึ้นด้านบนเพื่อลดการระเหยของน้ำให้น้อยลง

ดอก ข้าวโพดฝักอ่อนมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกกันคนละดอก แต่อยู่ในลำต้นเดียวกัน (monoecious) ดอกตัวผู้รวมกันอยู่เป็นช่อ เรียกว่าช่อดอกตัวผู้ (tassel) และอยู่ตอนบนสุดของลำต้น เกษตรกรเรียกช่อดอกตัวผู้นี้ว่า “ดอกหัว” ดอกตัวผู้ดอกหนึ่งจะมีอับเกสร (anther) อยู่ 3 อับ แต่ละอับยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร และมีเรณูเกสร (pollen grain) จำนวนมาก การสลัดละอองเกสรจะเริ่มขึ้นก่อนการออกไหม 1-3 วัน บนข้าวโพดต้นเดียวกัน การบานของดอกตัวผู้จะอยู่ติดต่อกันหลายวัน หลังจากที่ไหมโผล่ออกจากฝักแล้ว สภาพภูมิอากาศที่ร้อนและแห้งแล้งหรือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลมแรง จะช่วยเร่งในการสลัดละอองเกสรให้หมดเร็วขึ้น ส่วนดอกตัวเมียมีลักษณะเป็นช่อมักจะอยู่ที่ฝักตอนข้อกลางๆของลำต้น ดอกตัวเมียแต่ละดอกประกอบด้วยรังไข่ (ovary) และเส้นไหม (silk) ซึ่งมีความยาวประมาณ 5-15 เซนติเมตร และยื่นปลายโผล่ออกไปรวมกันเป็นกระจุกตรงปลายช่อดอกซึ่งมีเปลือกหุ้มอยู่ และพร้อมที่จะผสมพันธุ์ทันทีที่งอกพ้นเปลือก เส้นไหมจะมีลักษณะเป็นยางเหนียวๆ นานถึง 2 สัปดาห์ สำหรับรับละอองเกสรตัวผู้ที่ปลิวมาสัมผัสเพื่อเข้าไปผสมกับไข่และจะแห้งตายไปเมื่อรังไข่ได้รับการผสมจากละอองเกสรตัวผู้แล้ว จากนั้นรังไข่จะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด ช่อดอกตัวเมียที่ได้รับการผสมแล้วเรียกว่าฝัก (ear) แกนกลางของฝักเรียกว่าซัง (cob)

การผสมเกสรของข้าวโพดฝักอ่อน เป็นพืชที่ผสมข้ามพันธุ์กันตามธรรมชาติ มีการผสมในตัวเองเพียงเล็กน้อย โดยละอองเกสรตัวผู้ของข้าวโพด จะปลิวมาตามกระแสลมหรือตามแรงดึงดูดของโลก จากนั้นเส้นไหมที่มีลักษณะเป็นยางเหนียวๆ เมื่อได้รับละอองเกสรที่ปลิวมาสัมผัสแล้ว ละอองเกสรจะขยายตัวทันทีโดยส่งผ่านท่อ (tube) ไปตามเส้นไหมจนถึงรังไข่ ซึ่งอยู่ปลายสุดของเส้นไหมเพื่อทำการผสม โดยใช้ระยะเวลาในการผสมประมาณ 12-28 ชั่วโมง หลังจากผสมแล้วประมาณ 20-40 วัน รังไข่จะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด การผสมเกสรนี้จะไม่ได้ผลถ้าสภาพภูมิอากาศร้อนหรือแห้งแล้ง (สุนิตา, 2551)

2.5.1.1 พื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

การที่เกษตรกรหันมาปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพิ่มขึ้น สังเกตได้จากพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนทั้งประเทศปี 2544 – 2549 (ตารางที่ 10) เพราะเป็นพืชที่มีอายุสั้นใช้เวลาเพียง 40-50 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ และมีช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยว 7-10 วัน ดังนั้นนับตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวฝักอ่อนหมดจะใช้เวลาเพียง 50-60 วันเท่านั้น เกษตรกรสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย และปลูกได้ปีละ 4-5 ครั้ง ถ้าพื้นที่นั้นมีน้ำเพียงพอ เป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินอันมีค่าได้อย่างเต็มที่ตลอดปี และเมื่อเก็บฝักข้าวโพดเสร็จเรียบร้อยแล้วก็สามารถตัดต้นไปเลี้ยงโคได้เลย ส่วนของต้นข้าวโพดฝักอ่อนเมื่อตัดแล้วสามารถเก็บไว้ได้หลายวัน โดยมัดและตั้งไว้ในที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก

นอกจากนี้มีเกษตรกรจำนวนมากหันมาปลูกข้าวโพดฝักอ่อนควบคู่ไปกับการเลี้ยงโคกระบือ โดยมีรายได้จากการขายฝักข้าวโพด และขายน้ำนมโค กระบือรวมทั้งตัวสัตว์เอง โดยที่ไม่ต้องปลูกหญ้า

จะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในปริมาณมาก จึงทำให้มีผลพลอยได้จากการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน เช่น ต้นข้าวโพด เปลือกฝักข้าวโพด และไหมมาก ซึ่งในพื้นที่ 1 ไร่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะมีเศษเหลือจากข้าวโพดฝักอ่อนในส่วนของต้นประมาณ 3-4 ตัน (โชคและคณะ, 2534) และสุนิตา (2551) รายงานว่า จากการสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่ใช้ต้นข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารหยาบ จะซื้อต้นข้าวโพดฝักอ่อนหลังจากที่เก็บฝักข้าวโพดแล้วในราคาไร่ละประมาณ 500 บาท (ประมาณ 0.17 บาท/กิโลกรัม) พื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนของภาคเหนือในปี 2546 ประมาณ 196,424 ไร่ ดังนั้นจะมีต้นข้าวโพดฝักอ่อนหลังการเก็บฝักมากถึงประมาณปีละ 589,272 ตัน

ตารางที่ 10 พื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนของภาคเหนือในปี 2546

จังหวัด	จำนวนเกษตรกร (ราย)	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่)
กำแพงเพชร	982	4,279.0	0.802
เชียงราย	7,318	19,063.3	1.355
เชียงใหม่	18,471	48,230.5	1.114
ตาก	2,573	13,025.8	0.527
นครสวรรค์	3,875	14,116.4	1.271
น่าน	3,624	4,717.5	0.998
พะเยา	3,039	11,244.2	0.774
พิจิตร	1,353	3,863.0	2.955
พิษณุโลก	2,648	8,825.2	1.502
เพชรบูรณ์	9,456	31,973.5	1.269
แพร่	2,327	4,723.9	1.211
แม่ฮ่องสอน	2,668	10,071.4	0.097
ลำปาง	4,652	7,967.9	1.068
ลำพูน	22	126.5	1.569
สุโขทัย	2,651	8,395.2	0.897
อุตรดิตถ์	978	3,314.6	1.010
อุทัยธานี	675	2,486.4	5.842
รวม	67,312	196,424.3	1.157

ที่มา : สำนักงานส่งเสริมการเกษตรเขต 6 (2546) อ้างโดย สุนิตา (2551)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.5.1.2 องค์ประกอบทางเคมีของต้นข้าวโพดฝักอ่อน

ข้าวโพดฝักอ่อน (baby corn) ปลูกกันมากในเกือบทุกภาคของประเทศ เศษเหลือจากการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน เช่น ต้นข้าวโพด เปลือกฝักข้าวโพด และไหมสามารถนำมาเลี้ยงสัตว์ได้ โดยเก็บเกี่ยวในขณะที่ต้นยังมีสีเขียว (อายุ 55 - 60 วัน) คุณค่าทางอาหารของต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีโปรตีนอยู่ในช่วง 8.5 – 9.7 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยหยาบ 26 – 27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปลือกฝัก และไหมที่เหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมการทำข้าวโพดอ่อนกระป๋อง และข้าวโพดอ่อนสดสภาพของเปลือกและไหมจะมีสีเขียว ลักษณะอ่อนนุ่ม รสหวานสัตว์ชอบกิน มีคุณค่าทางอาหารสัตว์ดี โปรตีนอยู่ในช่วง12.6 - 17.0 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยหยาบ 9.5 - 21.0 เปอร์เซ็นต์ ต้นเปลือก และไหมของข้าวโพดฝักอ่อน สามารถนำไปใช้เลี้ยงโคนมแทนหญ้าสดได้ดี เปลือกฝักข้าวโพดฝักอ่อนสามารถนำมาหมักเพื่อเก็บไว้ใช้ในยามขาดแคลนหญ้าสดได้ (จินดาและอุเทน, 2534; เฉลิมเกียรติและภัสรา, 2535) ดังนั้นจึงใช้เป็นอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางโภชนะสูงได้ นอกจากนี้ต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีเยื่อใยในรูปผนังเซลล์ต่ำมาก ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการย่อย และการหมักในกระเพาะหมัก ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตนมลดลง

ตารางที่ 11 ส่วนประกอบทางเคมีของเศษเหลือจากการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน (% วัตถุแห้ง)

ส่วนประกอบ	ต้นข้าวโพด	เปลือกฝัก	ไหม
วัตถุแห้ง (dry matter)	25.3	18.0	12.4
โปรตีน (crude protein)	8.8 - 9.7	12.6 – 13.5	17.1
เยื่อใยหยาบ (crude fiber)	26.8	21.0 – 21.5	9.7
ไขมัน (ether extract)	0.9	1.0 – 1.8	2.6
เถ้า (Ash)	7.5 - 8.5	5.2 – 5.7	5.9
Nitrogen free extract	55.0	58.3 – 59.4	64.7
ADF	37.2 - 37.4	27.3 – 28.7	13.9
NDF	61.7 - 63.6	60.6 – 61.5	38.4
ลิกนิน	3.8-4.3	1.6 – 2.5	1.9
แคลเซี่ยม	0.4	0.1	ไม่มีข้อมูล
ฟอสฟอรัส	0.2	0.4	ไม่มีข้อมูล

ที่มา : ดัดแปลงจาก จินดาและอุเทน (2534), วารุณีและวลัยกานต์ (2541)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.5.1.3 การใช้ต้นข้าวโพดฝักอ่อนสำหรับโคนม และกระบือนม

บุญล้อม และคณะ (2526) รายงานว่าการนำเอาต้นข้าวโพดฝักอ่อนสดหั่นเป็นท่อนสั้นๆ หรือนำเปลือกและไหมมาให้สัตว์กินพบว่าสัตว์ชอบมากเนื่องจากมีรสหวาน และมีความน่ากินสูง ทั้งมีคุณค่าทางอาหารดีกว่าอาหารหยาบส่วนใหญ่ จึงน่าใช้เสริมอาหารหยาบที่มีคุณภาพต่ำได้ จะทำให้ผลผลิต และอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ประเสริฐ และคณะ (2530) รายงานการใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเลี้ยงแกะ ซึ่งเปรียบเทียบกับหญ้าขน โดยแบ่งแกะออกเป็น 4 กลุ่ม คือ ปล่อยแปลงหญ้าขนตลอดวัน ขังเดี่ยวให้กินหญ้าขนสดเต็มที่ ขังเดี่ยวให้กินเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเต็มที่ และขังรวมให้กินเปลือกข้าวโพดเต็มที่ พบว่าแกะทุกกลุ่มมีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือประมาณวันละ 40 กรัมต่อตัว และเนื่องจากเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนมีความชื้น จึงทำให้ปริมาณวัตถุแห้งที่แกะกินน้อยกว่าหญ้าขนมาก

ธีรเดช (2533) ได้ศึกษาเรื่องการใช้เศษเหลือจากข้าวโพดฝักอ่อนเลี้ยงโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยนเพศผู้ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า โคที่ได้รับต้นข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารหยาบ จะมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าโคที่กินหญ้ารูซี่ และฟางข้าวเป็นอาหารหยาบ

จินดา และอุเทน (2534) ทำการศึกษาการใช้ต้นข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารหลักในโคกำลังรีดนม เปรียบเทียบกับการใช้หญ้าขนสด ปรากฏว่า ปริมาณน้ำนมที่รีดได้เฉลี่ย/ตัว/วัน และปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน จากโคกลุ่มที่กินหญ้าขนสด (7.97 กก./ตัว/วัน และ 2,375 กก.) มีค่าน้อยกว่า เมื่อเทียบกับโคที่กินต้นข้าวโพดฝักอ่อน (9.08 กก./ตัว/วัน และ 2,768 กก.) ดังตารางที่ 5

ชาญชัย และคณะ (2531) ได้ทำการศึกษาการใช้เศษข้าวโพดฝักอ่อนเลี้ยงโคนมในเขตหนองโพ พบว่ามีเกษตรกรผู้เลี้ยงโค 2,116 ราย นิยมใช้เศษข้าวโพดฝักอ่อนทั้งในส่วนของ ต้น ยอด และเปลือก เลี้ยงโคกันมาก มีหลายรายที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเอง และเลี้ยงโคนมด้วย

บุญล้อม และทิพย์วรรณ (2531) ทำการศึกษาถึงคุณค่าทางอาหารและการใช้เปลือกและต้นข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารสัตว์ พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนมีวัตถุแห้ง 26 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุ 94 เปอร์เซ็นต์ ผนังเซลล์ 60 เปอร์เซ็นต์ และลิกนิน 5 เปอร์เซ็นต์ ของวัตถุแห้ง มีการย่อยได้ของโภชนะส่วนใหญ่ประมาณ 55-65 เปอร์เซ็นต์ สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ดีทั้งในรูปสดและหมัก การหมักอาจไม่จำเป็นต้องเสริมวัสดุอื่นใดหรืออาจเสริมรำข้าวหรือข้าวโพดบดในอัตรา 5% ของน้ำหนักต้นสดก็ได้ จากการทดลองหมักโดยไม่เสริมวัสดุอื่นใดพบว่าได้พืชหมักคุณภาพดี และเมื่อนำไปคลุกยูเรีย-กากน้ำตาลในอัตรา 1.5 และ 10% ของน้ำหนักต้นข้าวโพดฝักอ่อนหมัก ตามลำดับ เลี้ยงแกะในระดับ 1.0 และ 1.5% ของน้ำหนักตัว ร่วมกับฟางข้าวพบว่าทำให้การย่อยได้ของโภชนะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ต่างๆ ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีน (80 และ 88 เปอร์เซ็นต์) แกะสามารถกินอาหารคิดเป็นปริมาณวัตถุแห้งได้สูงขึ้น (2.2-2.5 และ 1.7 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว) และมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น

นพปฎล (2551) ศึกษาการเลี้ยงลูกกระบือโดยการให้ลูกกระบือกระตุ้น และไม่ใช้ลูกกระบือกระตุ้นแม่กระบือก่อนการรีดนม พบว่าผลผลิตน้ำนมแม่กระบือก่อนทดลอง และหลังทดลองมีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ซึ่งทั้งสองกลุ่มได้รับอาหารหยาบเป็นต้นข้าวโพดฝักอ่อนสับทั้งสองกลุ่มการทดลอง ซึ่งจากการตรวจเอกสารที่ได้สามารถทำการทดลองโดยให้แม่กระบือกินต้นข้าวโพดฝักอ่อนได้เพราะหาได้ง่ายในท้องถิ่น และเป็นการใช้วัสดุเศษเหลือจากไร่นาให้เกิดประโยชน์อีกทางหนึ่ง

2.5.2 หญ้าเนเปียร์

หญ้าเนเปียร์เป็นหญ้าในกลุ่ม Pennisetum มีทั้งหมดประมาณ 120-130 ชนิด ซึ่งเป็นพืชพื้นเมืองของแอฟริกาเขตร้อนรวมถึงกึ่งร้อน และอินเดีย ปัจจุบันแพร่กระจายทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อนของโลก มีอยู่หลายชนิดที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ และเป็นวัชพืชที่ร้ายแรงของเกษตรกรผู้ปลูกพืชไร่ หญ้าในสกุลนี้ได้นำเข้ามาในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2472 (สายัณห์ , 2547) หญ้าเนเปียร์ (Napier grass) เป็นหญ้าเขตร้อนที่มีอายุหลายปี มีทรงต้นเป็นกอตั้งตรงคล้ายอ้อย ขยายพันธุ์ด้วยท่อนพันธุ์ เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียว ถ้าปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง และมีการให้น้ำชลประทานจะได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี หญ้าเนเปียร์มีหลายสายพันธุ์ คือ หญ้าเนเปียร์ธรรมดา (*Pennisetum purpureum*) หญ้าเนเปียร์แคระ (*P.purpureum* cv.Mott) และหญ้าเนเปียร์ลูกผสม (*P.purpureum* x *P.americanum*) ซึ่งมีสองสายพันธุ์ คือเนเปียร์ยักษ์ (King grass) และบาน่า (Bana grass) หญ้าเนเปียร์เริ่มตัดใช้ประโยชน์ครั้งแรกเมื่ออายุ 60 - 70 วัน และตัดครั้งต่อไปทุก 30 - 45 วัน หญ้าเนเปียร์ที่ปลูกในเขตชลประทานที่มีการให้น้ำได้ ใน 1 ไร่จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 3 - 4 ตันต่อไร่ (กรมปศุสัตว์, 2545) สายัณห์ (2547) กล่าวว่าหญ้าเนเปียร์ธรรมดา (*Pennisetum purpureum*) รูปพรรณสัณฐาน เป็นหญ้าประเภทกอตั้ง มีอายุยืนนานหลายปี ลำต้นมีขนาดใหญ่ แข็งแรง ประกอบด้วยลำต้นใต้ดินสั้นๆและลำต้นที่ตั้งตรงขึ้นไปสูง 2-6 เมตร โดยแต่ละต้นจะมีจำนวนข้อประมาณ 15-20 ข้อ ใบมีสีเขียวอ่อน ยาว 70-90 เซนติเมตร กว้าง 2-3 เซนติเมตร และมีเส้นกลางใบขนาดใหญ่ กาบใบมีขนเล็กๆนุ่มมือ ลิ้นใบมีขนเล็กๆสีขาวแข็ง ไม่มีเขี้ยวใบช่อดอกแบบ contracted panicle ทำให้มองดูคล้าย spike ยาว รูปทรงกระบอก ดอกย่อย อาจอยู่เดี่ยวหรือรวมกัน 2-3 กลุ่ม มีหางยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ช่อดอกมีสีเหลืองยาว 15-22 ซม. หนา 2-3 ซม. หญ้าเนเปียร์ธรรมดาติดเมล็ดน้อยมาก เมล็ดมีขนาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เล็กและมักไม่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงต้องขยายพันธุ์ด้วยส่วนของต้นเพียงอย่างเดียว แหล่งที่ปลูกหญ้าเนเปียร์ธรรมดามีปลูกในฟาร์มเกษตรกรบางรายในทุกภาคของประเทศ แต่ไม่ทราบจำนวนปลูกที่แน่นอน การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม ปรับตัวได้ดีในบริเวณที่มีฝนตกเฉลี่ย 1000 มิลลิเมตรต่อปี เจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 25-40 องศาเซลเซียส หญ้าเนเปียร์ธรรมดาทนแล้งได้ดีเนื่องจากมีระบบรากลึกแข็งแรงและหยั่งลึกลงไปในดิน ดินที่ปลูกหญ้าเนเปียร์ธรรมดาควรเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีการระบายน้ำดี ไม่ชอบน้ำท่วมขังและไม่ทนทานต่อสภาพน้ำค้างแข็ง หญ้าเนเปียร์ทนทานต่อการถูกไฟเผาและบริเวณที่มีร่มเงาได้พอสมควร จัดเป็นพืชวันสั้น เริ่มออกดอกประมาณเดือนกันยายน ผลผลิตและคุณค่าทางอาหาร ในบริเวณอำเภอปากช่องจังหวัดนครราชสีมา พบว่า หญ้าเนเปียร์ให้ผลผลิตสูงกว่าหญ้าชนิดอื่นที่ใช้ทดลองจำนวน 30 ชนิด โดยให้ผลผลิต 30 ตัน (น้ำหนักแห้งต่อไร่) ต่อการตัด 6 ครั้ง โดยมีระยะห่างระหว่างการตัดแต่ละครั้ง 40 วัน ระยะที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดอยู่ระหว่างเดือนกันยายนถึงตุลาคม หลังจากนั้นการเจริญเติบโตจะลดลงในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ ซึ่งอัตราการเจริญเติบโตจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่ได้รับ จากรายงานของสายัณห์ (2547) รายงานว่าในบริเวณอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมภายใต้สภาพมีการให้น้ำและปุ๋ยไนโตรเจน พบว่าให้ผลผลิตสูงสุด 20.3 ตันต่อไร่ ภายหลังการตัดครั้งแรก 16 สัปดาห์ โดยมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด 764 กิโลกรัมต่อไร่ต่อวันระหว่างสัปดาห์ที่ 6-8 ภายใต้สภาพการตัดบ่อยครั้งทุกๆ 3 สัปดาห์ สุวนาถและคณะ (2537) อ้างโดย สายัณห์ (2547) รายงานว่าหญ้าเนเปียร์ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม 13 ตันต่อไร่จากการตัดทั้งหมด 9 ครั้งโดยประกอบด้วยผลผลิตใบและลำต้น 8 และ 5 ตันต่อไร่ตามลำดับ ความคงทนต่อการตัดและการแทะเล็ม ทนทานต่อการตัด และการแทะเล็มได้ดีพอสมควร แม้ว่าจะตัดในระดับชิดดินถ้าปล่อยให้ระยะการตัดยาวนาน 30-40 วัน และในการศึกษาของ Mikled *et al.* (1994) รายงานว่าหญ้าเนเปียร์ที่ตัดครั้งแรกโดยไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอกให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 3.3 ตันต่อไร่ และหญ้าเนเปียร์ที่ใส่ปุ๋ยจากบ่อก๊าซชีวภาพให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 5.1 ตันต่อไร่ คุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้าเนเปียร์ตัดทุก 30 วัน มีโปรตีน 10 - 12 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย ADF ประมาณ 37 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใย NDF ประมาณ 64 เปอร์เซ็นต์ หญ้าเนเปียร์นำไปใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น ตัดให้กินสด และทำหญ้าหมัก (กรมปศุสัตว์, 2545)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 12 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ (% วัตถุแห้ง)

ส่วนประกอบ	เนเปียร์	เนเปียร์แคระ	เนเปียร์ยักษ์
วัตถุแห้ง (dry matter)	19.55	20.20	24.32
โปรตีน (crude protein)	10.11	12.14	10.80
เยื่อใยหยาบ (crude fiber)	25.51	26.19	28.62
ไขมัน (ether extract)	1.97	1.84	1.93
เถ้า (ash)	19.00	17.92	14.90
Nitrogen free extract	30.25	31.58	33.29
ADF	40.88	39.81	40.37
NDF	61.34	59.95	61.21
NDS	38.66	40.05	38.79
Lignin	3.11	3.54	3.66
Hemi-cellulose	20.36	20.13	21.9
Cellulose	27.74	28.21	29.59

ที่มา : ดัดแปลงจาก กรมปศุสัตว์ (2547), ศศิธรและคณะ (2535)

2.5.2.1 การปลูกหญ้าเนเปียร์

เนื่องจากหญ้าเนเปียร์ไม่ค่อยติดเมล็ด และเมล็ดมีความงอกต่ำจึงนิยมใช้ท่อนพันธุ์ โดยใช้ต้นแก่ที่มีอายุไม่ต่ำกว่า 6 เดือน มาสับให้เป็นท่อนๆ แต่ละท่อนให้มีข้อ 4-5 ข้อ ควรปลูกหลุมละ 2-3 ท่อน ให้ท่อนพันธุ์โผล่เหนือพื้นดินประมาณ 10-12 เซนติเมตร ปลายที่โผล่ควรมีตา 1-2 ตา ระยะปลูกใช้ระยะระหว่างหลุม x ระยะระหว่างแถวประมาณ 50 x 50 x 100 เซนติเมตร หญ้าเนเปียร์เมื่อปลูกไปแล้ว 5-6 ปี ควรไถทิ้งแล้วทำการปลูกใหม่ เพราะการแตกกอไม่ดี ให้ผลผลิตต่ำ และยากต่อการจัดการ (ไพโรจน์, 2548)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved