

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โคที่มีปัญหาผสมซ้ำ (Repeat breeding cow) หมายถึง โคที่พบไม่ตั้งท้องหลังผสมพันธุ์แล้วอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยที่มีระยะเวลารอบการเป็นสัดปกติ (Franco, 1979; Zemjanis, 1980; Bartlett *et al.*, 1986) พบอุบัติการณ์ของโคผสมซ้ำ ประมาณ 10-25% ของฝูง (Hewett, 1968; Bartlett *et al.*, 1986.) และมีรายงานโคผสมซ้ำที่จังหวัดราชบุรี 47.6% (Humbert *et al.*, 1990) ปัญหาผสมซ้ำนี้เป็นปัญหาที่สำคัญในการเลี้ยงโคนม ซึ่งเกิดขึ้นชั่วคราว โดยโคผสมซ้ำส่วนใหญ่ ประมาณ 60 % จะผสมคิดในการผสมครั้งที่ 4 ปัญหาผสมซ้ำทำให้เกิดความสูญเสียในเชิงเศรษฐกิจ (De Kruif, 1976; Bulman and Lamming, 1978) ทำให้โคนมมีระยะท้องว่างหลังคลอด (Days open) นานขึ้น เป็นการลดสมรรถภาพการผลิตของโคนม ซึ่งควรตั้งท้องหลังคลอดภายในเวลา ประมาณ 100-120 วัน

สาเหตุของโคผสมซ้ำมีหลายสาเหตุ ได้แก่ สภาพะทุโภชนา โรคทางเมตาโบลิซึม ความผิดปกติของฮอร์โมน การติดเชื้อโรค การแท้งลูก ภาวะสายสะดือแรก โรงเรือนไม่เหมาะสม สมรรถนะการตรวจการเป็นสัดไม่ดีพอ วิธีการผสมเทียมที่ไม่ถูกต้อง และสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมอื่น ๆ ในการศึกษาสาเหตุของโคผสมซ้ำนั้น มีรายงานจำนวนมาก ที่ศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ของปัญหาผสมซ้ำ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแม่โค พ่อโค และสิ่งแวดล้อมและการจัดการ

#### ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแม่โค

##### 1. อายุของแม่โค

อายุของแม่โค มีผลต่ออัตราการผสมติดและระบบสืบพันธุ์ของโคนม แม่โคเมื่ออายุมากขึ้น อัตราการผสมติดจะลดลง และอุบัติการณ์ของโคผสมซ้ำจะเพิ่มมากขึ้น (Hewett, 1968; Erb *et al.*, 1985) ปัจจัยด้านอายุนี้ จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบอัตราการผสมติดของโคสาวเปรียบเทียบกับโคท้องอื่น ๆ โดยพบว่า โคสาวมีอัตราการผสมติดสูงกว่าแม่โคท้องที่ 2 ประมาณ 5% และแม่โคที่อายุมากกว่า 7 ปี มีอัตราการผสมติดต่ำกว่าแม่โคที่อายุน้อยกว่า (De Kruif, 1978)

ความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โคที่ลดลงตามอายุนั้น เชื่อว่าอายุไม่ได้เป็นตัวการที่สำคัญที่ทำให้แม่โคลดความสมบูรณ์ลงไป แต่โรคที่เกิดขึ้นในช่วงหลังคลอด (postpartum diseases) ต่างหาก ที่เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้แม่โคมีความสมบูรณ์พันธุ์ลดลงตามอายุ ไม่ว่าจะเป็น โรคไขมันมอดคอก รกค้าง หรือมดลูกอักเสบก็ตาม ล้วนทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โคลดลง (Erb *et al.*, 1985) นักวิจัยหลายท่านที่ทำการศึกษามาและให้ผลสรุปออกมาในทำนองเดียวกันว่า แม่โคยังมีอายุเพิ่มมากขึ้นเท่าใด ก็จะมีโอกาสเกิดโรคช่วงหลังคลอดได้ง่ายมากขึ้น สมมุติฐานที่ว่าโรคในช่วงหลังคลอดเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้แม่โคมีความสมบูรณ์พันธุ์ลดลงไปตามอายุ มีความเชื่อผิดอย่างมากยิ่งขึ้นเมื่อ De Kruif (1975) ได้รายงานว่าไม่พบความแตกต่างของจำนวนครั้งที่ผสมติด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างแม่โคสาวและแม่โคในท้องอื่นๆ ที่ไม่มีประวัติการเกิดโรคในช่วงหลังคลอด และการศึกษาการกระจายอายุของกลุ่มโคผสมซ้ำ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Bulman and Lamming, 1978)

## 2. กรรมพันธุ์

กรรมพันธุ์ นับเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความไม่สมบูรณ์พันธุ์ของโคได้เช่นกัน การปรับปรุงพันธุ์ภายในฝูงโดยวิธี Upgrading อาจทำให้เกิดความไม่สมบูรณ์พันธุ์ในระดับฝูงได้ ถ้าพันธุ์โคที่นำมาใช้ในการ Upgrading มีขนาดใหญ่มาก เพราะจะทำให้ถูกโคตัวโค เกิดปัญหาคลอดยากและโรคต่าง ๆ หลังคลอดตามมาได้ นอกจากนี้การพบโครโมโซมที่ผิดปกติในโคผสมซ้ำ เช่น 1/29 chromosome translocation, X-Trisomy ซึ่งเป็นความผิดปกติเฉพาะตัวแม่โค อาจพบไม่มาก และไม่เป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดความไม่สมบูรณ์พันธุ์ในระดับฝูง (Linares, 1981; วิวัฒน์ ชวนะนิฤต, 2533))

## 3. ความผิดปกติของต่อระบบสืบพันธุ์

ความผิดปกติของต่อระบบสืบพันธุ์ มี 2 ประเภท คือ ความผิดปกติตั้งแต่กำเนิด และความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายหลัง จากการสำรวจปัญหาโคผสมซ้ำ จำนวน 400 ตัว พบโคที่มีความผิดปกติของต่อระบบสืบพันธุ์ 19% และ โคผสมซ้ำ 14 ตัวที่ส่งโรงฆ่า พบว่ามีสาเหตุจากท่อหน้าไข่อุดตัน 1 หรือ 2 ข้าง 10 ตัว (Roberts, 1971) ทั้งนี้โคที่มีท่อหน้าไข่อุดตันเพียงข้างเดียวยังคงสามารถผสมติดได้ แต่ถ้าโคมีท่อหน้าไข่อุดตันทั้งสองข้างจะทำให้ไข่ไม่สามารถเดินทางผ่านได้ โคนั้นจะเป็นหมันถาวร สำหรับความผิดปกติของเยื่อมดลูก จะทำให้ไข่ที่ได้รับการผสมแล้ว ไม่สามารถมีชีวิตและเกาะผนังมดลูกได้ ในที่สุดก็มักจะตาย (Woelffer, 1969)

#### 4. โภชนาการ

ปัจจัยทางโภชนาการมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โค (Gerloff and Morrow, 1986) กล่าวได้ว่า ปัจจัยทางโภชนาการเป็นปัญหาที่ใหญ่ที่สุดสำหรับฝูงโคนมในประเทศไทย โภชนะที่อาจก่อให้เกิดปัญหา มีดังนี้

##### 4.1 พลังงาน

พลังงานในอาหารมักแสดงในรูปของพลังงานสุทธิ ในประเทศไทยยังคงแสดงในรูปยอดโภชนะย่อยได้ (Total Digestible Nutrient, TDN) แม่โคจะฮ้วนหรือผอมขึ้นอยู่กับพลังงานเป็นสำคัญ พลังงานในอาหารควรจะมีค่าที่เหมาะสม กล่าวคือ ไม่ต่ำจนทำให้แม่โคในช่วงหลังคลอดเสียน้ำหนักตัวมากเกินไป เพราะจะทำให้แม่โคไม่เป็นสัด เป็นสัดไม่ชัดเจน และผสมไม่ติด สถานะภาพของพลังงานในอาหารสามารถตรวจสอบได้ดังนี้ คือ

1) ตรวจสอบแม่โคในช่วงหลังคลอด 30 วัน ว่ามีแม่โคที่เปอร์เซ็นต์ที่มีรอบการเป็นสัด และมีแม่โคที่เปอร์เซ็นต์ที่เป็นถุงน้ำที่รังไข่ แม่โคในช่วงนี้ควรมีรอบการเป็นสัด 90% หรือมากกว่า และควรมีแม่โคที่เป็นถุงน้ำที่รังไข่ ไม่เกิน 10%

2) คะแนนร่างกายแม่โคในช่วง 30 วันหลังคลอด ควรอยู่ที่ 3 เมื่อระบบให้คะแนนเป็นแบบ 1-5

3) ตรวจสอบลักษณะของกราฟการให้นม (Lactation curve) ว่ามีจุดที่ให้นมสูงสุด (peak milk) ใน 4-6 สัปดาห์หลังคลอดหรือไม่ หากไม่พบ Peak milk ปัญหาการขาดพลังงานในช่วงหลังคลอดเป็นสิ่งที่ควรคำนึง

การที่พลังงานในอาหารสูงมากเกินไปความต้องการของแม่โคก็จะก่อให้เกิดผลเสียเช่นกัน โดยเฉพาะแม่โคแห้งนม โดยปกติแล้วแม่โคควรทำคะแนนร่างกายให้ได้ 3.5 ในวันแห้งนม และรักษาระดับคะแนนร่างกายนี้ ไปจนวันคลอด หากให้อาหารชั้นที่มีพลังงานสูงแก่แม่โคในช่วงแห้งนมแล้ว แม่โคจะฮ้วน และมีโอกาสสูงมากที่จะเกิดปัญหาการคลอดยาก มดลูกอักเสบ โรคฮ้วน (Fat cow syndrome) และคีโตซิส (Ketosis) ปัญหานี้ส่งผลกระทบต่อความสมบูรณ์พันธุ์ในระดัปลู่ง (Morrow, 1975; Gerloff and Morrow, 1986; Thatcher, 1986)

## 4.2 โปรตีน

การให้โปรตีนในระดับต่ำมาก อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพแม่โค ทำให้แม่โคนมไม่เป็นสัด แต่ปรากฏการณ์นี้มักเกิดขึ้นได้ยากในฟาร์มโคนม Sonderegger และ Schurch (1977) เชื่อว่าปัญหาที่พบได้บ่อย ๆ คือการให้อาหารที่มีโปรตีนสูงเกินไป โดยที่โปรตีนส่วนมากในอาหารเป็นโปรตีนที่สลายในกระเพาะหมัก (degradable protein) โปรตีนที่สลายในกระเพาะหมักจะถูกจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักย่อยสลายเกิดเป็นแอมโมเนีย ซึ่งจุลินทรีย์นำไปใช้ในการสังเคราะห์โปรตีนของตัวเอง (microbial protein) ขบวนการนี้จุลินทรีย์ในกระเพาะหมักจำเป็นต้องใช้พลังงานจากอาหารในการสังเคราะห์ด้วย ปัญหาจะเกิดขึ้นเมื่อโปรตีนในอาหารชั้นสูงเกินไป หรือระดับโปรตีนในอาหารชั้นไม่สูงมากนัก แต่พลังงานต่ำจนเกินไป จุลินทรีย์จะใช้แอมโมเนียที่อยู่ในกระเพาะหมักไม่ทัน ทำให้แอมโมเนียบางส่วนผ่านเข้าไปในกระแสเลือดและถูกมดลูกเป็นยูเรียที่ระดับ ยูเรียบางส่วนจะเข้าไปสะสมอยู่ในของเหลวในโพรงมดลูก (uterine fluid) ซึ่งมีฤทธิ์ทำลายตัวอสุจิ (spermicidal) ทำให้เกิดปัญหาการผสมไม่ติดตามมา Jordan และ Swanson (1979) แนะนำในการป้องกันปัญหานี้คือ ไม่ควรมีโปรตีนหยาบ (crude protein) ในปริมาณอาหารแห้งทั้งหมดที่แม่โคกิน (total dry matter intake) สูงเกินกว่า 17% หรือหากมีความจำเป็นต้องใช้โปรตีนสูงกว่า 17% อย่างน้อยที่สุด 25% ของโปรตีนที่ใช้ควรเป็นแบบไม่สลายในกระเพาะหมัก (25% non-degradable protein) และควรรักษาสัดส่วนของไนโตรเจนต่อพลังงานในอาหารให้เหมาะสมตามคำแนะนำของ National Research Council (NRC, 1989)

## 4.3 แคลเซียมและฟอสฟอรัส

การขาดธาตุฟอสฟอรัส หรือความไม่สมดุลระหว่างฟอสฟอรัสและแคลเซียม ทำให้เกิดปัญหาโคผสมไม่ติด โคสาวที่ได้รับอาหารมีฟอสฟอรัส 0.12% ของวัตถุดิบแห้ง จะมีจำนวนครั้งที่ผสมติดสูงกว่าโคสาวที่ได้รับอาหารที่มีฟอสฟอรัสครบถ้วน (Morrow, 1969) โดยทั่วไปแล้วระดับของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในอาหารชั้น ที่แนะนำให้ใช้ในประเทศไทยควรมีแคลเซียมประมาณ 1-1.2% และมีฟอสฟอรัส ประมาณ 0.8% ซึ่งระดับของแคลเซียมและฟอสฟอรัสอาจผันแปรได้เล็กน้อย ขึ้นกับระดับของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในอาหารหยาบที่แม่โคกิน พบว่าแม่โคที่มีระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสในชีร์มต่ำ มักจะพบอุบัติการณ์ของโรคหลังคลอดสูงขึ้น เช่น คดอดยาก รกค้าง และมดลูกอักเสบหลังคลอด (Carson *et al.*, 1978) ซึ่งค่าปกติของระดับ แคลเซียมในชีร์ม มีค่าประมาณ 6-12 มก.% และฟอสฟอรัส ประมาณ 3-6 มก.% (Carnahan, 1974) Kumar และคณะ (1986) ได้รายงานไว้ว่า โคผสมซ้ำมีระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสในชีร์มต่ำกว่าโคปกติ

#### 4.4 ไวตามินและแร่ธาตุอื่น ๆ

การขาดธาตุซีลีเนียม ทองแดง ไอโอดีน ตั้งกะที โคบอลท์ แมงกานีส ไวตามิน เอ และเบต้า-คาโรทีน ถ้วนมีรายงานว่าก่อให้เกิดปัญหา รกค้ำ และ/หรือ ผสมไม่ติด อย่างไรก็ตาม รายงานเกี่ยวกับผลการขาดแร่ธาตุและไวตามินดังกล่าวยังคงค่อนข้างขัดแย้งกันอยู่บ้าง แต่ปัญหาการขาดธาตุต่าง ๆ มักเป็นปัญหาในพื้นที่หนึ่ง ๆ ที่ดินขาดแร่ธาตุเหล่านี้ ในประเทศไทยมีการศึกษาถึงแร่ธาตุต่าง ๆ ในดินและหญ้าอยู่บ้าง แต่ไม่ได้แสดงให้เห็นปัญหาการขาดแร่ธาตุต่างๆ ในดินแต่อย่างไร ประกอบกับไวตามินและแร่ธาตุ ที่ทำขายในปัจจุบันมักมีส่วนผสมต่างๆ อยู่ในระดับสูง ทำให้เชื่อว่าแร่ธาตุและไวตามินเหล่านี้ ไม่น่าก่อให้เกิดปัญหาผสมไม่ติดในสถานการณ์ประเทศไทย

##### 4.4.1 ซีลีเนียมและไวตามินอี

Julien และคณะ (1976) รายงานว่าการขาดซีลีเนียม ทำให้โคนมมีอุบัติการณ์ของการเกิดรกค้ำเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับ Eger และคณะ (1985) ซึ่งพบว่า การเสริมซีลีเนียม หรือเสริมซีลีเนียมและไวตามินอี สามารถลดอุบัติการณ์ของการเกิดรกค้ำในโคนมได้ อย่างไรก็ตาม Hidiroglou และคณะ (1987) ได้ทำการทดลองเสริมซีลีเนียมและไวตามินอี ให้กับโคนมในช่วง 21-10 วันก่อนคลอด และสรุปผลการทดลองว่า ซีลีเนียมไม่มีผลต่อการเกิดรกค้ำ

##### 4.4.2 ไอโอดีน

McDonald และคณะ (1961) รายงานว่าการเสริมไอโอดีน (Ethylenediamine dihydriodine) 20-40 grains ในอาหาร โคนมที่มีปัญหาผสมช้า พบว่าอัตราการผสมติดสูงขึ้น

##### 4.4.3 คอปเปอร์ โคบอลท์ ตั้งกะที แมงกานีส และแมกนีเซียม

มีรายงานจำนวนมาก กล่าวว่า คอปเปอร์ โคบอลท์ ตั้งกะที เป็นธาตุที่มีความสำคัญมาก สำหรับอัตราการผสมติดที่ดีของโค (Alderman, 1963; Wilson, 1966; Hidiroglou, 1979; Annenokov, 1982; Ingraham *et al.*, 1987) และมีรายงานว่า การใส่แมกนีเซียมในแปลงหญ้าที่เลี้ยงโค สามารถลดการเกิดรกค้ำ และเชื่องมน้ำมดถูกอ๊กเตบหลังคลอด (Krupnik, 1985)

#### 4.4.4 ไวตามินเอ และ เบต้า-คาโรทีน

การขาดวิตามินเอ มีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โค โดยลักษณะความผิดปกติที่พบ คือ การไม่เป็นสัด ปัญหาผสมซ้ำ การแท้งลูก การเกิดรกค้าง และมดลูกอักเสบ ซึ่งขึ้นกับปริมาณและระยะเวลาที่ขาด (King, 1971; Morrow, 1980; Gerloff and Morrow, 1986) และมีงานทดลองกล่าวถึง การขาดเบต้า-คาโรทีน ทำให้โคแสดงอาการเป็นสัดไม่ชัดเจน (Lothhammer, 1979) แต่จากการศึกษาของ Wang และคณะ (1988) พบว่าการเสริมเบต้า คาโรทีน ให้กับแม่โคระยะให้นม ไม่มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์ให้กับแม่โคนม

### 5. โรคต่าง ๆ ช่วงคลอดและหลังคลอด

#### 5.1 การคลอดยาก

การคลอดยาก ทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ของโคลดลง เช่น เพิ่มวันท้องว่าง (days open) จำนวนครั้งที่ใช้ผสมเทียมต่อการตั้งท้อง (services per conception) วันผสมครั้งแรกหลังคลอด (calving to first service) และลดปริมาณน้ำนม ระยะ 30 วัน หลังคลอด (30-day milk production) (Thomson *et al.*, 1983) พบอุบัติการณ์การคลอดยากของแม่โคนม ที่จังหวัดราชบุรี เฉลี่ย 20.3% (Humbert *et al.*, 1990) โคที่มีประวัติการเกิดการคลอดยาก มักจะมีโอกาสเกิดการคลอดยากอีกในการคลอดครั้งถัดไป และมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดมดลูกอักเสบ และถูกคัตทิ้ง (Erb *et al.*, 1985; Bendisen *et al.*, 1986)

#### 5.2 การเกิดรกค้าง

การเกิดรกค้าง นับเป็นปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ที่สำคัญ ที่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดความสูญเสียให้กับการเลี้ยง โคนมอย่างมาก (Carson *et al.*, 1978; Muller and Owens, 1974; Shukla *et al.*, 1983) พบอุบัติการณ์ของการเกิดรกค้าง ที่จังหวัดราชบุรี เฉลี่ย 15.0% (Humbert *et al.*, 1990) Erb และคณะ (1981) รายงานว่าการเกิดรกค้างในโค ทำให้ช่วงการคลอดของแม่โค (calving interval) เพิ่มมากขึ้น 2.5 สัปดาห์ นอกจากนั้นยังเพิ่ม วันผสมครั้งแรกหลังคลอด วันท้องว่าง จำนวนครั้งที่ใช้ในการผสมเทียมต่อการตั้งท้อง (Martin *et al.*, 1986)



### 5.3 โรคไข้ม

มีรายงานว่า โคที่เป็นโรคไข้ม มีโอกาสที่จะเกิดการคลอดยาก, รกค้าง, ติโตซิต และมดลูกอักเสบ สูงกว่าโคที่ไม่เป็นโรค (Curtis *et al.*, 1983; Erb *et al.*, 1985) ซึ่งชี้บ่งได้ว่า โรคไข้ม มีความเกี่ยวข้องที่จะลดประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ของโค และมีผลต่อการคัดทิ้งแม่โค

### 5.4 มดลูกอักเสบ

เป็นโรคที่เกิดขึ้นได้บ่อย ๆ ซึ่งเป็นผลเสียกับระบบสืบพันธุ์ของโคนม (Sandals *et al.*, 1979; Miller *et al.*, 1980; Erb *et al.*, 1981; Markusfeld 1982, 1984a, 1984b, 1987) ในประเทศไทยพบอุบัติการณ์ของการเกิดมดลูกอักเสบหลังคลอดในโคนมจังหวัดราชบุรี เฉลี่ย 16.8% (Humbert *et al.*, 1990) ในการศึกษาของ Sandals และคณะ (1979) กล่าวถึง ผลกระทบของการเกิดมดลูกอักเสบ ทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดรกค้างต่อระบบสืบพันธุ์ของโค ทำให้แม่โคมีวันท้องว่าง จำนวนครั้งที่ใช้ผสมเทียมต่อการตั้งท้อง วันเป็นสัปดาห์แรกหลังคลอด และวันผสมครั้งแรกหลังคลอดเพิ่มขึ้น

สรุปแล้ว ปัญหาคลอดยาก รกค้าง มดลูกอักเสบ ไข้ม ติโตซิต และถุงน้ำที่รังไข่ ล้วนก่อให้เกิดปัญหาผสมไม่ติด หรือผสมติดช้าเกินไป หรือต้องการจำนวนครั้งที่ผสมจนถึงติดตั้งท้องเพิ่มขึ้น หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ ให้ข้อสรุปที่ไปในทิศทางเดียวกันอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม โรคต่าง ๆ ในช่วงหลังคลอดนี้ สามารถลดอุบัติการณ์ของโรคต่างๆ ช่วงคลอดและหลังคลอดลงได้ โดยอาศัยการจัดการทางด้านโภชนาการที่ถูกต้อง

## 6. ขาเจ็บ

ขาเจ็บ มีความหมายรวมถึงโรค หรือ อาการบาดเจ็บทุกประเภทที่ทำให้ แม่โคเดินไม่สะดวก เช่น กีบเนา ไรกีบอักเสบ ข้ออักเสบ หรือ กีบแตกเสียหายเนื่องจากสภาพของพื้นโรงเรือน หรือ การขาดสารอาหาร ขาเจ็บเป็นปัญหาใหญ่ในฟาร์มโคนม ทำให้แม่โคนมมีสุขภาพทรุดโทรม เนื่องจากไม่สามารถเดินไปกินอาหารได้ หรือเดินได้ไม่สะดวกทำให้การกินลดลง แม่โคที่ขาเจ็บจะไม่แสดงอาการเป็นสัปดาห์ หรือแสดงอาการเป็นสัปดาห์ไม่ชัดเจน (McDaniel *et al.*, 1984) ทำให้ปัญหาขาเจ็บมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ปัญหาขาเจ็บในฝูงโคนม ทำให้ช่วงคลอดถึงผสมครั้งแรก ยาวนานไปอีก 17 วัน ทำให้แม่โคต้องการจำนวนครั้งที่ผสมจนถึงติดตั้งท้องเพิ่มขึ้น ทำ

ให้ช่วงคลอดถึงผสมติดนานออกไปอีกประมาณ 20 วัน (Lucey *et al.*, 1986) และทำให้อุบัติการณ์การแท้งเพิ่มสูงขึ้นในฟาร์มโคนม (Doboo and Martin, 1984b) จึงควรระวังอุบัติการณ์ของขาเจ็บในฝูงโคนม เพราะมีผลร้ายต่อระบบสืบพันธุ์ดังกล่าว และควรสืบสวนหาสาเหตุที่ทำให้เกิดขาเจ็บ แล้วกำจัดสาเหตุออกไป

ปัญหาที่พบในประเทศไทย จะเกี่ยวกับพื้นคอกที่เป็นดินลูกรังในฤดูฝน อาจสร้างปัญหาขาเจ็บได้ เนื่องจากเนื้อกีบมีความชื้นสูงจึงอ่อนตัวและแตกหรือทะลุ เมื่อกระทบกับหินในดินลูกรังเกิดปัญหา punctured sole ตามมา ปัญหาอีกประการหนึ่งที่พบได้คือ การให้แม่โคกินอาหารข้นมากเกินไปเกิดปัญหาโรทิกอักเสบ และปัญหาที่จะลืมเสียไม่ได้ คือ ความไม่สมดุลย์ของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในอาหาร ทำให้กีบเปื่อยยุ่ยแตกเป็นเสี้ยน

## 7. สมดุลย์ของฮอร์โมน

การศึกษาระดับของฮอร์โมนในกระแสเลือด เพื่อดูความสัมพันธ์กับอัตราการผสมติด ส่วนมากแล้วเกี่ยวข้องกับระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรน ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนที่สูงหรือต่ำกว่าปกติ จะมีผลต่อการผสมไม่ติดหรือไม่นั้น หลักฐานต่าง ๆ ยังคงคลุมเครือสรุปไม่ได้ในขณะนี้ ซึ่งทำให้เราต้องเชื่อไปก่อนว่า การเปลี่ยนแปลงของระดับเอสโตรเจนไปจากปกติไม่น่าจะมีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โค สำหรับระดับของโปรเจสเตอโรนในกระแสเลือดมีหลักฐานค่อนข้างมากที่แสดงให้เห็นว่าแม่โคที่ผสมไม่ติด มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้เนื่องจากขาดโปรเจสเตอโรน การให้โปรเจสเตอโรนเสริมแก่แม่โคในช่วงตั้งแต่ 3-5 วันหลังผสมติด ต่อไปจนถึง 3 สัปดาห์ อาจทำให้การผสมติดดีขึ้นได้ (Herrick, 1953; Dawson, 1954; Remsen *et al.*, 1982) แต่ก็ไม่ควรจะหวังผลเลิศ เพราะจากการศึกษาของ Bulman และ Lamming, (1978) ได้แสดงให้เห็นว่าแม่โคที่ผสมติดยาก (repeat breeder) เพียงประมาณ 23 % เท่านั้น ที่อาจมีสาเหตุมาจากระดับของโปรเจสเตอโรนในช่วง luteal phase ของรอบการเป็นสัดที่ต่ำกว่าปกติ ซึ่งแม่โคพวกนี้น่าจะตอบสนองต่อการเสริมโปรเจสเตอโรน ทำให้คิดต่อไปได้ว่าแม่โคผสมติดยากที่เหลือ อีก 77% ไม่น่าที่จะตอบสนองต่อการเสริมโปรเจสเตอโรน เพราะการผสมไม่ติดเกิดขึ้นจากสาเหตุอื่น

## 8. โรคติดเชื้ออื่น ๆ

โรคทางระบบสืบพันธุ์ที่สำคัญ เช่น โรคแท้งติดต่อกัน (brucellosis) สามารถป้องกันได้โดยการฉีดวัคซีน โรคแคมพิโรแบคทีเรีย (Campylobacteriosis) หรือ ทริโคโมเนียซิส (Trichomoniasis) เป็นโรคซึ่งสร้างปัญหาการผสมไม่ติดในอู๊ด (Ayala, 1978) แต่ในปัจจุบันการ



ใช้การผสมเทียมเข้าช่วยทำให้โรคต่าง ๆ เหล่านี้ ถดถอยความสำคัญลงไปมาก เพราะโรคทั้งสองคิดต่อโดยพ่อโคเป็นค่านำพาโรค นอกจากนี้ ยังมีโรคซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาการแท้ง ผสมไม่ติด และ/หรือแม่โคไม่เป็นสัดได้ ได้แก่ โรค Infectious bovine rhino-tracheitis (IBR) เบทโตสไปโรซิส (Leptospirosis) และโรคอานาพลาสมอสิส (Anaplasmosis) เป็นต้น ผลของโรคเหล่านี้ต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของฝูงโคอาจเป็นผลโดยตรง หรือ โดยทางอ้อม ทำให้แม่โคมีสุขภาพที่ไม่สมบูรณ์ได้

### ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพ่อโค

คุณภาพน้ำเชื้อ และตำแหน่งที่ปล่อยน้ำเชื้อ (site of semen deposition) มีอิทธิพลยิ่งต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของฝูงโคนม จำนวนตัวอสุจิต่อการผสมแต่ละครั้ง และชนิดของน้ำเชื้อ มีผลต่ออัตราการผสมติด (Shannon, 1978) น้ำเชื้อเข้มข้นต้องการจำนวนตัวอสุจิมากกว่าน้ำเชื้อสด น้ำเชื้อเข้มข้นที่มีตัวอสุจิ 25 ล้านตัว จะให้อัตราการผสมติดพอ ๆ กับน้ำเชื้อสด 2.5 ล้านตัว การลดจำนวนตัวอสุจิในน้ำเชื้อเข้มข้นลงจาก 25 ล้านตัว มาเป็น 12.5 ล้านตัว จะทำให้อัตราการผสมติดลดลงประมาณ 6.5% (Macmillan *et al.*, 1978) เชื่อว่าความแตกต่างระหว่างน้ำเชื้อเข้มข้น และน้ำเชื้อสด เกิดจากการที่อะโครโซม (Acrosome) ของตัวอสุจิบางส่วนจากน้ำเชื้อเข้มข้นเสียหายไปในขบวนการเข้มข้นและการทำละลาย โดยทั่วไปในปัจจุบัน ยังคงแนะนำให้ใช้จำนวนอสุจิที่เคลื่อนไหวไปข้างหน้า (progressively motile sperm cell) คอครั้งที่ผสมเป็น 5 ล้านตัวสำหรับน้ำเชื้อสด และประมาณ 12 ล้านตัวสำหรับน้ำเชื้อเข้มข้น (Foote and Dunn, 1962)

การปล่อยน้ำเชื้อเข้มข้นในโพรงมดลูกส่วนตัวมดลูก (Uterine body) อัตราการผสมติดจะดีกว่าการปล่อยน้ำเชื้อในส่วนคอมมดลูก (cervical canal) ถ้าไม่สามารถสอดปืนฉีดน้ำเชื้อผ่านคอมมดลูก และปล่อยน้ำเชื้อที่ภายนอกคอมมดลูก อัตราการผสมติดจะลดลง ประมาณ 22% และการปล่อยน้ำเชื้อในช่องคลอด (Vaginal) จะทำให้อัตราการผสมติดต่ำลงไปอีกว่าการปล่อยน้ำเชื้อในคอมมดลูก (Gwazdauskas *et al.*, 1981, 1986)

แม้ว่าเจ้าหน้าที่ผสมเทียมจะเชื่อมั่นว่าตนปล่อยน้ำเชื้อในโพรงมดลูกส่วนตัวมดลูก แต่จากการทดลองพบว่าเจ้าหน้าที่ผสมเทียมสูงถึง 82 % ที่จงใจปล่อยน้ำเชื้อลงในโพรงมดลูกนั้น ปล่อยน้ำเชื้อเข้าโพรงมดลูกได้อย่างถูกต้องเพียง 60% หรือน้อยกว่านั้น ดังนั้นตำแหน่งการปล่อยน้ำเชื้อ และความชำนาญของเจ้าหน้าที่ผสมเทียมจึงเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลยิ่งต่ออัตราการผสมติดในฝูงโคนม (Peter *et al.*, 1984)

## ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและการจัดการ

### 1. ฤดูกาล

ประสิทธิภาพการระบบตีพันธุของแม่โค จะไม่เหมือนกันในระยะหนึ่งปี แม่โคของประเทศในเขตนาวจะมีอัตราการผสมติดต่ำในช่วงฤดูหนาว ในบางประเทศพบว่าอัตราการผสมติดจะต่ำสุดในฤดูหนาว และในบางประเทศก็พบว่าอัตราการผสมติดจะต่ำที่สุดในฤดูร้อน สาเหตุที่อัตราการผสมติดต่ำลงในฤดูหนาวในบางประเทศ เชื่อว่าเกิดจากการจูงแม่โคไว้ในโรงเรือนทำให้ประสิทธิภาพของการจับสัดลดลง อีกประการหนึ่งเชื่อว่าเกิดจากคุณภาพของน้ำเชื้อซึ่งเกิด cold shock เพราะน้ำเชื้อหลังจากการทำละลายแล้วสัมผัสกับอากาศที่เย็นจัด (De Kruif, 1978; Etherington *et al.*, 1985; Fulkerson and Dickens, 1985) ในมลรัฐมิชิแกน สหรัฐอเมริกา ซึ่งอุณหภูมิอาจขึ้นสูงถึง 38 องศาเซลเซียสในฤดูร้อน และอาจต่ำถึง -30 องศาเซลเซียสในฤดูหนาว พบว่าแม่โคมีอัตราการผสมติดในฤดูร้อนต่ำกว่าฤดูหนาวมาก สาเหตุที่ทำให้แม่โคมีอัตราการผสมติดต่ำในฤดูร้อนเชื่อว่าเกิดจากการกินไล่ของแม่โคลดลง ทำให้เสียน้ำหนักตัวมากในช่วงหลังคลอด ทำให้กลับเป็นสัดช้า หรือเป็นสัดไม่ชัดเจน (Udomprasert and Williamson, 1987) นอกจากนี้การศึกษาในสหรัฐอเมริกายังพบว่า อัตราการตายของตัวอ่อนในช่วง 72 ชั่วโมงหลังผสมในแม่โคที่สัมผัสกับความร้อนจะสูงขึ้นมาก ส่วนคุณภาพของน้ำเชื่อนั้นไม่น่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องทำให้อัตราการผสมติดต่ำลงในช่วงฤดูร้อน เพราะประเทศต่างๆ ที่ทำการศึกษาดังกล่าวแต่ใช้การผสมเทียมทั้งสิ้น (Stott and Williams, 1962; ยันต์ สุขวงศ์ และคณะ, 2535)

### 2. ขนาดฝูง

ขนาดฝูงมีอิทธิพลในทางลบต่อความสมบูรณ์พันธุของฟาร์มโคนม เมื่อฝูงมีขนาดใหญ่ขึ้น จะมีผลทำให้อัตราการผสมติดต่ำลง (Zemjanis, 1980) เฮอร์เชินด์แม่โคผสมซ้ำเพิ่มขึ้น (Hewett, 1968) ในขณะที่ช่วงคลอดถึงผสมต้นตง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่อฝูงมีขนาดใหญ่ขึ้น อัตราการคัดทิ้งเนื่องจากปัญหาความไม่สมบูรณ์พันธุจะเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการทดแทนโคสาวเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (De Kruif, 1975) สาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ฝูงโคนมขนาดใหญ่มีปัญหาในแง่ความไม่สมบูรณ์พันธุ เชื่อว่าเกิดปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง หรืออาจหลายปัจจัยกระทำร่วมกัน คือ

การดูแลเอาใจใส่แม่โคเป็น ไปอย่างไม่ทั่วถึงในฝูงที่มีขนาดใหญ่

แม่โคมีความเครียดสูง เนื่องจากฝูงโคขนาดใหญ่ มักมีความเป็นสุรกีงเพิ่มขึ้น การเลี้ยงจึงมักมีความหนาแน่นสูงตามไปด้วย

ฝูงใหญ่มักเข้มงวดในการคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ทำให้แม่โคมีความเครียดจากการให้นม โดยเฉพาะในช่วงหลังคลอด

### 3. โรงเรือน

แม่โคในโรงเรือนแบบปล่อย (Loose housing) จะแสดงอาการเป็นสัตว์เร็ว และชัดเจนหลังคลอด มากกว่าแม่โคผูกขี้โรง (Tile-Stall barn) (De Kruif, 1977; Kiddy, 1977) และมีความสมบูรณ์พันธุ์ดีกว่า (Willems, 1971) แม้จะมีรายงานว่า ผู้เลี้ยงถึงแก่การเป็นสัตว์ของแม่โคยังอยู่ในของง่ายกว่า และอัตราการผิดพลาดจากการจับสัตว์น้อยกว่าก็ตาม แต่อัตราการผสมติดในรายงานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ไม่แตกต่างกันระหว่างแม่โคที่เลี้ยงแบบปล่อยเมื่อเทียบกับแม่โคผูกขี้โรง ดังนั้น การเลี้ยงแบบปล่อยจึงยังคงเป็นคำแนะนำที่เหมาะสมอยู่ในขณะนี้ เมื่อตัวแปรที่ใช้ประกอบการพิจารณาคือความสมบูรณ์พันธุ์ (Reimers *et al.*, 1985)

### 4. การตรวจจับสัตว์

การตรวจจับสัตว์เป็นปัญหาอันดับหนึ่งในทุกประเทศที่มีการเลี้ยงโคนม การตรวจจับสัตว์ผิดพลาดทำให้อุบัติการณ์ของโคผสมซ้ำเพิ่มมากขึ้น ในอดีตมักแนะนำให้ผู้เลี้ยงจับสัตว์วันละ 2-3 ครั้ง เพื่อที่จะได้พบแม่โคเป็นสัตว์ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ในปัจจุบันด้วยวิธีการศึกษามากขึ้นใหม่ด้วยกล้องวิดีโอพบว่า ผู้เลี้ยงต้องจับสัตว์วันละ 5 ครั้ง จึงจะพบแม่โคเป็นสัตว์ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ (O' Farrel, 1975) หากต้องการพบแม่โคเป็นสัตว์ให้มากที่สุดต้องใช้วิธีอื่น ๆ เข้าช่วย เช่นการใช้ลิทาที่โคนหางแม่โค หรือใช้ Heat mount detector (KAMAR) เพื่อให้การจับสัตว์เป็นไปอย่างค่อเนื่องโดยใช้ท่อโคเบียงเบนถึงคเป็นตัวจับสัตว์แม่โค

ความผิดพลาด หรือความไม่ใส่ใจเรื่องการจับสัตว์ในฟาร์มโคนม จะทำให้มีสัตว์ส่วนของแม่โคที่ได้รับการผสมพันธุ์ในขณะที่ไม่เป็นสัตว์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้อัตราการผสมติดลดลง จำนวนครั้งที่ใช้ผสมจนถึงผสมติดเพิ่มขึ้น และวันท้องว่างเฉลี่ยเพิ่มขึ้น (Williamson *et al.*, 1972) ในประเทศไทย ซึ่งมีอากาศร้อน ผู้เลี้ยงยังต้องให้ความสนใจในการจับสัตว์มากกว่าประเทศในเขตอบอุ่น เพราะระยะที่แม่โคยืนนิ่งเมื่อเป็นสัตว์จะค่อนข้างสั้น Thatcher, (1973) พบว่าแม่โคเป็นสัตว์ในช่วงอากาศร้อนจะยืนนิ่งโดยเฉลี่ย 8 ชั่วโมงเท่านั้น ซึ่งหมายความว่า หากผู้เลี้ยงจับสัตว์วันละ 2 ครั้ง ถ้าแม่โคเป็นสัตว์ในตอนเช้าแล้วผู้เลี้ยงจะไม่พบการเป็นสัตว์ ผู้เลี้ยงจะมีโอกาสน้อยมากที่จะเห็นแม่โคนั้น ๆ เป็นสัตว์ในตอนเย็น นั่นหมายความว่า ผู้เลี้ยงมีโอกาสมากที่จะต้องรอไปอีก 21 วัน จึงจะผสมแม่โคตัวนั้น ๆ ได้

## 5. ช่วงคลอดถึงผสมครั้งแรก

ช่วงคลอดถึงผสมครั้งแรกของฟาร์มโคนม จะมีค่านาน้อยเพียงไรขึ้นกับประสิทธิภาพในการตรวจจับตัว สุขภาพของแม่โค และช่วงการหยุดผสมหลังคลอด (Voluntary Waiting Period, VWP) ซึ่งหมายถึงระยะเวลาตั้งแต่คลอดจนถึงวันที่ผู้เลี้ยงตัดสินใจที่จะเริ่มผสมพันธุ์แม่โคเมื่อพบการเป็นสัด โดยปกติฟาร์มโคนมมักจะตั้งค่าของ VWP ไว้ที่ 50 วัน ซึ่งหมายถึงฟาร์มมีนโยบายที่จะผสมแม่โคก็ต่อเมื่อพบการเป็นสัดที่มากกว่า 50 วันหลังคลอด หากไม่พิจารณาการเป็นสัด และสุขภาพของแม่โคแล้ว ช่วงคลอดถึงผสมครั้งแรก จะสัมพันธ์โดยตรงกับ VWP และมีอิทธิพลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ในระดับสูง (Boyd and Reed, 1961; De Kruif, 1975)

ฟาร์มโคนมจะมีอัตราการผสมติดดีที่สุด ถ้ากำหนดให้ VWP เป็น 90 วัน เพราะวันที่ 90-100 วัน มดลูกของแม่โคของฝูงจะสมบูรณ์เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ และแม่โคก็จะผ่านรอบการเป็นสัดมากรอบ อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปจะไม่แนะนำให้ฟาร์มตั้งค่า VWP ที่ 90 วัน เพราะแม้ว่าอัตราการผสมติดจะดี แต่ฟาร์มจะไม่สามารถทำช่วงคลอดถึงผสมติดที่ 85 วัน การจะแนะนำฟาร์มให้ตั้งค่า VWP เป็นเท่าใด ให้พิจารณาจากอัตราการผสมติดของฝูงเป็นสำคัญ หากฝูงมีอัตราการผสมติดแค่ช่วงคลอดถึงผสมติดยาวกว่า 85 วัน อาจแนะนำให้ฟาร์มลด VWP ลง และในฟาร์มที่มีอัตราการผสมติดต่ำ และช่วงคลอดถึงผสมครั้งแรกสั้นกว่า 60 วัน ควรแนะนำให้เพิ่มค่า VWP ขึ้น

## 6. เวลาในการผสมเทียม

การผสมเทียมในเวลาที่เหมาะสม ทำให้อัตราการผสมติดสูงขึ้น ตามกฎ A.M.-P.M. (Foote, 1979) แนะนำเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผสมเทียมไว้ว่า โคที่สังเกตพบว่าเป็นสัดในเวลาเช้าวันนี้ (morning) ให้ผสมเทียมในเวลาบ่ายวันเดียวกัน (afternoon) และ โคที่สังเกตพบว่าเป็นสัดในเวลายืนวันนี้ (evening) ให้ผสมเทียมในเวลาเช้าของวันรุ่งขึ้น (next morning)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย