หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

วิจารณ์

ในเรื่องของระบบสืบพันธุ์ การศึกษาผลของระดับธัยรอยด์ฮอร์โมนที่มีต่อภาวะเจริญพันธุ์โดยตรงในโคนมเพศเมียยังไม่มีรายงานในเรื่องนี้ ส่วนใหญ่จะศึกษาความสัมพันธ์ของธัยรอยด์ฮอร์โมนกับการให้ผลผลิต (Iwarsson, 1973, Hart และคณะ, 1978, 1979, Kesner และคณะ, 1979, Walsh และคณะ, 1980, Bitman และคณะ, 1982, Graf, 1985) ระดับธัยรอยด์ฮอร์โมนกับการเจริญเติบโตระยะต่าง ๆ (Kahl และคณะ, 1977, Muniz และคณะ, 1981, Jovanovic' และคณะ, 1982, Mitin และคณะ, 1983) ระดับฮอร์โมนกับการแสดงออกของการเป็นสัด (Andreson และคณะ, 1980) และไม่พบว่าระดับ PBI มีการเปลี่ยนแปลงไปตามระยะต่าง ๆ ของวงจรการเป็นสัด (Singh, 1973) ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าระดับธัยรอยด์ฮอร์โมนโดยเฉพาะธัยรอกซิน แตกต่างกันตามภาวะเจริญพันธุ์ของโคนม ระดับธัยรอกซินในโคนมกลุ่มที่ผสมติดและตั้งท้องจะต่ำกว่าระดับฮอร์โมนนี้ในโคนมกลุ่มที่ผสมไม่ติดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าของธัยรอยด์ฮอร์โมนของโคทั้งสองกลุ่มอยู่ในพิสัยของโคปกติที่ได้เคยมีรายงานมาแล้วคือระหว่าง 34.7-81.4 นาโนกรัม/มล. (ตารางที่ 2) ซึ่งแสดงว่าโคเหล่านี้เป็นโคที่มีการทำงานของต่อมธัยรอยด์เป็นปกติ แต่ในกลุ่มที่มีภาวะเจริญพันธุ์ต่ำผสมติดยากหรือผสมไม่ติดในครั้งนี้ มีระดับธัยรอยด์ฮอร์โมนสูงกว่าโคกลุ่มที่มีภาวะเจริญพันธุ์ดี ความแตกต่างกันนี้ อาจเนื่องมาจากความแตกต่างของเมตาบอลิสมของร่างกายที่แตกต่างกันซึ่งพบได้ในคนและสัตว์ทุกชนิดที่มีการสำรวจ และทำให้เกิดพิสัยของค่าต่าง ๆ ขึ้น ซึ่งไม่ได้หมายความว่าความแตกต่างกันนั้นเป็นสิ่งผิดปกติ ระดับฮอร์โมนธัยรอกซินที่แตกต่างกันอาจจะเกิดจากการทำงานของร่างกายในด้านการให้ผลผลิตคือ น้ำนม ซึ่งพบว่า โคกลุ่มที่ผสมไม่ติด 3 ตัว เป็นโคที่กำลังให้นมเฉลี่ยวันละ 9.3±0.3 กก. และให้น้ำนมนานเฉลี่ย 269 วัน ขณะที่โคที่ผสมติดในครั้งนี้มีแม่โค 2 ตัวที่กำลังให้นมให้น้ำนมเฉลี่ยวันละ 6.95±0.5 กก. และน้ำนม 208 วัน (ตารางที่ 5) จะเห็นได้ว่าโคกลุ่มที่ผสมไม่ติดน่าจะมีเมตาบอลิสมสูงกว่า ต้องการปริมาณของธัยรอยด์ฮอร์โมนระดับหนึ่งตามความต้องการการใช้พลังงานของร่างกาย เมื่อให้น้ำนม

ในปริมาณที่มากกว่า และเป็นระยะเวลานานกว่า การให้ผลผลิตของโคกลุ่มที่ผสมติด (Walsh และคณะ, 1980)

เนื่องจากธัยรอยด์ฮอร์โมนมีหน้าที่โดยตรงเกี่ยวกับเมตาบอลิสมของร่างกาย มีผลต่อเมตาบอลิสมของคาร์โบไฮเดรต (Guyton, 1981) โดยเพิ่มการดูดซึมและใช้กลูโคสกระตุ้นให้เกิด glycogenolysis เพื่อเพิ่มพลังงานให้เพียงพอตามความต้องการ โคกลุ่มที่ผสมไม่ติดอาจมี เมตาบอลิสมสูงและยังต้องใช้พลังงานเพิ่มเติมเพื่อการให้ผลผลิตจึงมีการหลั่งธัยรอยด์ฮอร์โมนมากขึ้น เพื่อให้ได้พลังงานเพิ่มขึ้นสำหรับการดำรงชีวิตและการให้ผลผลิต แต่พลังงานที่ได้ก็ยังไม่เพียงพอสำหรับการทำงานของอวัยวะสืบพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องจากธัยรอยด์ฮอร์โมนมีผลต่อเมตาบอลิสมโดยตรงของอวัยวะสืบพันธุ์ (gonads) เป็นตัวกระตุ้น (excitatory) และ/หรือยับยั้ง (inhibitory) การทำงานของต่อมใต้สมองส่วนหน้า (anterior pituitary gland) ด้วย (Guyton, 1981) ดังนั้นในภาวะที่ร่างกายขาดพลังงานหรือต้องการพลังงานมากขึ้น แต่ได้พลังงานไม่เพียงพอ จึงมีผลต่อภาวะเจริญพันธุ์ได้โดยอาจมีผลโดยตรงต่อทั้งการทำงานของต่อมใต้สมองส่วนหน้า และการทำงานของ gonads ได้แก่การเจริญของฟอลลิเคิล (follicle) การตกไข่ การเกิดคอร์ปัสลูเทียม และการสร้างฮอร์โมนเพศต่าง ๆ จากส่วนเหล่านี้ ซึ่งฮอร์โมนเพศจะมีผลต่อเนื่องไปกับการเจริญของมดลูก และเมตาบอลิสมของมดลูก ซึ่งจำเป็นในการฝังตัวของตัวอ่อนจนผสมติดและตั้งท้องได้ และได้มีการศึกษาแล้วว่า อาหารสัตว์ที่ให้พลังงานต่ำจะให้ภาวะเจริญพันธุ์ลดลง (Folman และคณะ, 1983, Glade และคณะ, 1984)

นอกจากธัยรอยด์ฮอร์โมนจะมีผลต่อคาร์โบไฮเดรต และโปรตีนเมตาบอลิสมแล้ว ยังมีผลต่อลิปิดเมตาบอลิสม (lipid metabolism) ด้วย ธัยรอยด์ฮอร์โมนจะลดระดับของซีรั่มโฆเลสเตอรอล (Guyton, 1981) เนื่องจากโฆเลสเตอรอลเป็น precursor ของการสร้างสเตียรอยด์ฮอร์โมนทั้งหมดโดยเฉพาะอย่างยิ่งคือโปรเจสเตอโรน ซึ่งมีผลต่อการทำงานของมดลูกและการติดตั้งท้องเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นในกรณีที่มีธัยรอกซินสูง จึงมีผลทำให้ซีรั่มโฆเลสเตอรอลลดต่ำลง อาจทำให้การทำงานของคอร์ปัสลูเทียมในการสร้างโปรเจส-เตอโรนไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของมดลูกให้มีสภาพแวดล้อมและเมตาบอลิสมที่เหมาะสมเพื่อรับการฝังตัวของลูกอ่อน และ/หรือรักษาการตั้งท้องไว้ได้ ซึ่ง Talavera

และคณะ (1985) ได้ศึกษาและรายงานไว้ว่า เมื่อซีรั่มโพเลสเตอรอลลดลง จะทำให้การผลิตโปรเจสเตอโรนของคอร์ปัสลูเทียมลดต่ำลงด้วย

ระดับธัยรอกซินในโคทั้งสองกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลงไปตามวันที่ทำการศึกษาตั้งแต่วันที่ได้รับการผสมเทียมไปจนถึงวันที่ 41 หลังการผสม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Singh (1973) ซึ่งไม่พบการเปลี่ยนแปลงของ PBI ในระหว่างรอบวงจรการเป็นสัด แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าโคแต่ละตัวมีระดับธัยรอกซินอยู่ในระดับหนึ่ง ซึ่งแตกต่างไปจากตัวอื่นโดยที่ค่าเหล่านี้ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักตลอดวงจรการเป็นสัด (ตารางที่ 6) แม้ว่าระดับธัยรอกซินในโคทุกตัวในวันที่ทำการผสมเทียมสูงกว่าระดับธัยรอกซินในวันอื่น ๆ ที่ทำการศึกษา แต่เนื่องจากมีความแตกต่างของระดับธัยรอกซินระหว่างโคแต่ละตัวมาก ซึ่งทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของระดับธัยรอกซินระหว่างวันที่ทำการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.5$, ตารางที่ 5) ความแตกต่างของระดับธัยรอกซินในโคแต่ละตัวนั้น น่าจะเป็นผลมาจากระดับเมตาบอลิสมในร่างกายของสัตว์แต่ละตัว ซึ่งไม่เท่ากันมากกว่าจะเกิดจากตัวแปรอื่น เช่น การเก็บรักษาซีรั่ม เนื่องจากธัยรอยด์ฮอร์โมนมีความคงตัวค่อนข้างสูง สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4°ซ. ได้นานถึง 8 วัน Reimers และคณะ, 1982, 1983)

แม้ว่าระดับธัยรอกซินจะแตกต่างกันตามภาวะเจริญพันธุ์ในโคนมเหล่านี้ แต่ไม่พบความแตกต่างของไตรไอโอโดธัยโรนีนระหว่างกลุ่มที่ผสมติดและกลุ่มที่ผสมไม่ติด ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากในซีรั่มหรือพลาสมามีระดับไตรไอโอโดธัยโรนีนน้อยกว่าธัยรอกซินถึง 18 เท่า (Guyton, 1981) ในการตรวจวิเคราะห์สภาพการทำงานของต่อมธัยรอยด์จึงนิยมวัดระดับธัยรอกซินในซีรั่มมากกว่าการวัดระดับไตรไอโอโดธัยโรนีน (Kallfelz และ Erali, 1973) ในกรณีที่การทำงานของต่อมธัยรอยด์มีความผิดปกติเพียงเล็กน้อย การวัดระดับไตรไอโอโด-ธัยโรนีนเพียงอย่างเดียวไม่เหมาะสำหรับการทำ Screening test ในโค (Schreider และ Rosenmund, 1973) ควรทำการวิเคราะห์ฮอร์โมนทั้งสองชนิดควบคู่กันไป ย่อมทำให้เกิดผลดียิ่งขึ้น (Linnutaja และคณะ, 1974)

อย่างไรก็ดีในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาระดับของไตรไอโอโดธัยโรนีนควบคู่กันกับระดับของธัยรอกซินไปด้วย และพบว่าในโคทั้งสองกลุ่มไม่ว่าจะมีภาวะเจริญพันธุ์แตกต่างกันหรือไม่ จะมีระดับไตรไอโอโดธัยโรนีนในวันที่ทำการผสมเทียม สูงกว่าระดับไตรไอโอธัยโรนีนในวัน

อื่น ๆ ที่ทำการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าระดับธัยรอกซินในวันที่ทำการผสมเทียม มีค่าที่สูงกว่าระดับธัยรอกซินในวันอื่น ๆ ที่ทำการศึกษา แม้ว่าจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างชัดเจนเช่นค่าของไตรไอโอโดธัยโรนีน แต่ค่าของไตรไอโอโดธัยโรนีนได้เน้นความแตกต่างระหว่างวันที่ทำการผสมเทียม และวันอื่น ๆ ที่ทำการศึกษาได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Walsh และคณะ (1980) ว่าระดับของไตรไอโอโดธัยโรนีนเป็นปฏิภาคโดยตรงกับระดับของธัยรอกซิน

จากผลการศึกษาระดับไตรไอโอโดธัยโรนีนในโคแต่ละตัวทั้งสองกลุ่ม พบว่าโคแต่ละตัวมีระดับไตรไอโอโดธัยโรนีนใกล้เคียงกันมาก (ภาพที่ 8) มีส่วนที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนเพียงจุดเดียว ซึ่งเกิดขึ้นร่วมกันในโคทั้งสองกลุ่ม คือ ระดับไตรไอโอโดธัยโรนีนสูงขึ้นในวันที่ทำการผสมเทียม ซึ่งเป็นวันที่โคมีการแสดงการเป็นสัด ระยะนี้เป็นระยะที่รังไข่มีการเปลี่ยนแปลง และมีเมตาบอลิสมเพิ่มขึ้นอย่างมาก เพราะเป็นระยะที่รังไข่ได้รับการกระตุ้นจากลูทีไนซิงฮอร์โมน (Luteinizing hormone, LH) จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ทำให้ฟอลลิเคิลมีขนาดใหญ่ขึ้นอย่างรวดเร็ว และถูกดันให้มาอยู่บนผิวของรังไข่ มีเลือดมาเลี้ยง และมีความดันในฟอลลิเคิลเพิ่มขึ้น รังไข่มีการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจน และโปรตีนซึ่งอาจเป็นเอนไซม์เพิ่มขึ้น กระบวนการทั้งหมดนี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเพื่อเหนี่ยวนำให้เกิดการตกไข่ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน ใช้เวลาสั้นมากประมาณ 24-36 ชั่วโมงในสัตว์ทั่วไป (Baker, 1972) สำหรับโคการตกไข่จะเกิดขึ้น 11-12 ชั่วโมงภายหลังการเป็นสัด (Arthur, 1975, Hansel และ McEntee, 1977) Steinetz (1973) รายงานว่า ฮอร์โมนเอสโตรเจนสามารถเปลี่ยนแปลงหน้าที่ของต่อมธัยรอยด์ โดยอ้างว่า Kennedy และคณะ (1964) พบว่าในขณะที่โคเป็นสัด ซึ่งเป็นระยะที่มีฮอร์โมนเอสโตรเจนอยู่ในระดับสูงจะมีการอัพเทค ไอโอดีน 131 เข้าต่อมธัยรอยด์ได้มากกว่าในระยะ diestrus และเมื่อตัดรังไข่ออกไป การอัพเทคก็จะลดลง ก่อนที่จะทำการผสมเทียมได้มีการตรวจสอบการเจริญและลักษณะของฟอลลิเคิลที่รังไข่ของโคเหล่านี้และพบการเปลี่ยนแปลงของรังไข่ในสภาพพร้อมที่จะเกิดการตกไข่ได้ โดยการคลำผ่านทางทวารหนัก ดังนั้นในวันที่ทำการผสมเทียมจะเป็นระยะที่โคเหล่านี้มีการทำงานของเซลของต่อมใต้สมองส่วนหน้าและรังไข่เป็นอย่างมาก ธัยรอยด์ฮอร์โมนซึ่งมีผลโดยตรงต่อเมตาบอลิสมของเซลของต่อมใต้สมองและรังไข่ (Guyton, 1981) อาจจะมีหน้าที่ในกระบวนการตกไข่ ซึ่งเป็นระยะที่ต้องมีเมตาบอลิสมของ

เซลของรังไข่มาก ไตรไอโอโดธัยโรนีนซึ่งเป็นธัยรอยด์ฮอร์โมนที่แรงกว่า และมีประสิทธิภาพสูงกว่าธัยรอกซิน เนื่องจากมี Affinity ต่อธัยรอกซินไบน์ดิงโกลบูลินต่ำ (Kaneko, 1974) จึงอาจเป็น active hormone ร่วมกับฟรีธัยรอกซิน ซึ่งจะออกฤทธิ์โดยตรงต่อ เซล และ เมตาบอลิสมของเซล (Guyton, 1981) ในกรณีที่ต้องการใช้พลังงานและมี เมตาบอลิสม เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่นในกระบวนการตกไข่ แต่เนื่องจากฟรีธัยรอกซินมี เพียง 0.05% ของ total thyroxine (Guyton, 1981) ระดับของธัยรอกซินจึงอาจบ่งบอกได้ไม่ชัดเจน ($p < 0.5$)

แม้ว่าไตรไอโอโดธัยโรนีนจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับอย่างชัดเจนระหว่างกลุ่มที่มีภาวะการเจริญพันธุ์ต่างกัน แต่ก็มีปรากฏการณ์ที่น่าจะเชื่อได้ว่า ไตรไอโอโดธัยโรนีนมีบทบาทที่สอดคล้องกับระยะที่อวัยวะสืบพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงอย่าง เฉียบพลัน เกิดขึ้น เช่นในระยะที่มีการตกไข่ ซึ่งอาจเป็นผลส่วนหนึ่งของไตรไอโอโดธัยโรนีนที่มีต่อ เมตาบอลิสมของ เซลทั้งต่อมใต้สมองส่วนหน้าและรังไข่ จากการศึกษาครั้งนี้อาจสรุปได้ว่าในสัตว์ปกติทั้งไตรไอโอโดธัยโรนีนและธัยรอกซินมีผลต่อภาวะเจริญพันธุ์อย่างมาก ทั้งผลโดยตรงที่มีต่อเซลที่ทำให้เกิดกระบวนการตกไข่ และผลโดยอ้อมที่มีต่อ เมตาบอลิสมของร่างกายซึ่งทำให้อวัยวะสืบพันธุ์ส่วนต่าง ๆ มีสภาพและ เมตาบอลิสม เหมาะสมสำหรับการผสมติดและตั้งท้องได้อย่างปลอดภัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย