จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี ๒๕๒๗

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

ธัยรอยด์ฮอร์โมนและภาวะเจริญพันธุ์ในโคนมพันธุ์ผสม

Thyroid Hormone and Fertility in Crossbred Dairy Cows)

โดย

ดวงนฤมล ประชัญคดี
พรรณพิไล เสกสิทธิ์
สัมพันธ์ สิงหจันทร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กุมภาพันธ์ ๒๕๔๒
ภาควิชาสรีรวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อโครงการ: ธัยรอยด์ฮอร์โมนและภาวะเจริญพันธุ์ในโคนมพันธุ์ผสม

ชื่อผู้วิจัย: ดวงนฤมล ประชัญคดี พรรณพิไล เสกสิทธิ์ สัมพันธ์ สิงหจันทร์

เดือนและปีที่ทำวิจัยเสร็จ: กุมภาพันธ์ 2529

บทคัดย่อ

ศึกษาความสัมพันธ์ของธัยรอกซินและไตรไอโอโดธัยโรนีน ที่มีต่อภาวะเจริญพันธุ์ในโคนมพันธุ์ผสม 10 ตัวด้วย Analysis of Variance 2 x 8 Factorial Design และ Duncan's New Multiple Range Test โดยแบ่งแม่โคเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 5 ตัว คือ กลุ่มผสมติด และกลุ่มผสมไม่ติด ตามผลของการติดตั้งท้องด้วยวิธีล้วงตรวจการเปลี่ยนแปลงของมดลูกและรังไข่ผ่านทางทวารหนัก วิเคราะห์ระดับธัยรอกซินและไตรไอโอโดธัยโรนีนในซีรั่มของโคทั้งสองในวันที่ 0 (วันที่ทำการผสมเทียม), 4, 8, 12, 16, 20, 25 และ 41 วันหลังการผสมเทียม (8 ระยะ) โดยวิธีเรดิโออิมมิวโนเอสเสย์ พบว่าโคกลุ่มที่ผสมไม่ติดมีระดับธัยรอกซินสูงกว่าโคที่ผสมติด ($P<0.05$) ไม่มีความแตกต่างของธัยรอกซินระหว่างวันที่ทำการศึกษาและไม่มีความแตกต่างของฮอร์โมนนี้ระหว่างกลุ่มโคและวันที่ทำการศึกษา สำหรับไตรไอโอโดธัยโรนีนในทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ในวันที่ 0 จะมีระดับไตรไอโอโดธัยโรนีนในทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ในวันที่ 0 จะมีระดับไตรไอโอโดธัยโรนีนสูงกว่าวันอื่น ๆ ($P<0.05$) ไม่มีความแตกต่างของไตรไอโอโดธัยโรนีนระหว่างกลุ่มโคและวันที่ทำการศึกษา

คำสำคัญ : ธัยรอยด์ฮอร์โมน ภาวะเจริญพันธุ์ โคนม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Project Title : Thyroid Hormone and Fertility in Crossbred Dairy Cows
Name of Investigators : Duangnarumon Prachankhadee Panpilai Sakasiddhi
Samphan Singhajan
Year : February 1986

Abstract

The relationship between tri-iodothyronine {T_3}, thyroxine {T_4}and fertility were studied in 10 crossbred dairy cows by analysis of variance, 2 x 8 factorial design and the Duncan's new multiple range test. As the pregnancies were diagnosed by rectal palpation, the cows were divided into 2 groups, fertile and nonfertile {n=5}. From blood collected 8 times on day 0 {day of artificial insemination during estrus}, 4,8,12,16,20,25 and 41 respectively, serum levels of T_3 and T_4 were determined by RIA method. The nonfertile group had higher level of T_4 than that of the fertile {$P<0.05$}. There were no significant differences of T_4 levels between studied days and the differences between the fertile and nonfertile groups and the interaction of fertility and days were not evident. However, the level of T_3 was higher on day 0 than the others {$P<0.05$}.

Key words : Thyroid hormones Fertility Dairy cows

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

การผสมไม่ติดหรือผสมซ้ำหลายครั้งในโคนม เป็นภาวะที่พบเสมอในอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย ในทางปฏิบัติสัตวแพทย์ผู้ทำการผสมเทียมมักจะประสบปัญหาผสมเทียมในโคนมไม่ติดตั้งท้องทั้ง ๆ ที่โคเหล่านั้นปราศจากโรคอันอาจจะเกิดผลโดยตรงต่อการสืบพันธุ์ และในบางครั้งปัญหาการผสมไม่ติด ก็เกิดขึ้นในฟาร์มโคนมที่มีการจัดการและการเลี้ยงดูเป็นอย่างดี ดังนั้นสาเหตุของการผสมติดยากอาจเกิดขึ้นจากสภาวะภายในร่างกายของแม่โค ซึ่งมีผลต่อภาวะเจริญพันธุ์ การที่แม่โคจะมีภาวะเจริญพันธุ์ดีสามารถสืบพันธุ์เป็นผลสำเร็จจนคลอดลูกได้นั้น จำเป็นต้องมีการทำงานของระบบต่าง ๆ โดยเฉพาะการทำงานของต่อมไร้ท่อต่าง ๆ ซึ่งจะผลิตฮอร์โมนออกมาหลายชนิด อาจจะเป็นฮอร์โมนเพศซึ่งมีผลต่อการทำงานของอวัยวะสืบพันธุ์โดยตรง หรือฮอร์โมนบางชนิดที่ไม่ใช่ฮอร์โมนเพศ เช่น ธัยรอกซิน (Thyroxine, T_4) และไตรไอโอโดธัยโรนิน (Triiodothyronine, T_3) จากต่อมธัยรอยด์ ซึ่งฮอร์โมนทั้งสองชนิดนี้มีความสำคัญต่อเมตาบอลิสมของร่างกาย การใช้สารอาหารต่าง ๆ รวมทั้งออกซิเจน การปรับตัวสัตว์ต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและการให้ผลผลิต สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกายและภาวะเจริญพันธุ์ตลอดจนความสำเร็จในการสืบพันธุ์ของสัตว์ (Kaneko, 1974)

ดังนั้น ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนธัยรอกซิน และไตรไอโอโดธัยโรนินเป็นระยะ ตั้งแต่สัตว์ได้รับการผสมพันธุ์ด้วยวิธีผสมเทียมไปจนถึงวันที่ 41 หลังการผสมพันธุ์ ซึ่งเป็นระยะที่สามารถตรวจการตั้งท้องได้อย่างแน่นอน จากการเปลี่ยนแปลงของมดลูกโดยการล้วงตรวจผ่านทางทวารหนัก ตลอดจนศึกษาความสัมพันธ์ของฮอร์โมนทั้งสองชนิดที่มีต่อภาวะเจริญพันธุ์ อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาการผสมไม่ติด หรือผสมซ้ำในโคนมและการป้องกันการเกิดปัญหาต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

กลุ่มโคที่ทำการศึกษา เป็นโคพันธุ์ผสมในฟาร์มโคนมแห่งหนึ่ง ที่อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ซึ่งเป็นกลุ่มโคที่ได้รับการเลี้ยงดู อาหาร และอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน โคเหล่านี้มีอายุตั้งแต่ 2 - 6 ปี มีทั้งโคสาวและแม่โคที่มีปัญหาในการผสม ซึ่งมีการผสมเทียมมาแล้ว 1 - 5 ครั้งติดต่อกัน และยังคงให้น้ำนมอยู่ โคเหล่านี้ขณะทำการศึกษามีความสมบูรณ์ของร่างกายและอวัยวะสืบพันธุ์ปกติ มีนายสัตวแพทย์ดูแลสุขภาพและทำการผสมเทียมให้ทุกครั้ง ได้รับการตรวจสภาพรังไข่และมดลูกโดยการล้วงผ่านทวารหนัก หลังจากที่ได้รับแล้งจากผู้เลี้ยงว่าโคแสดงอาการเป็นสัด เมื่อพบว่ารังไข่อยู่ในสภาพพร้อมที่จะตกไข่และมดลูกแข็งตัวอยู่ในภาวะของการเป็นสัดเต็มที่ จึงทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบ-

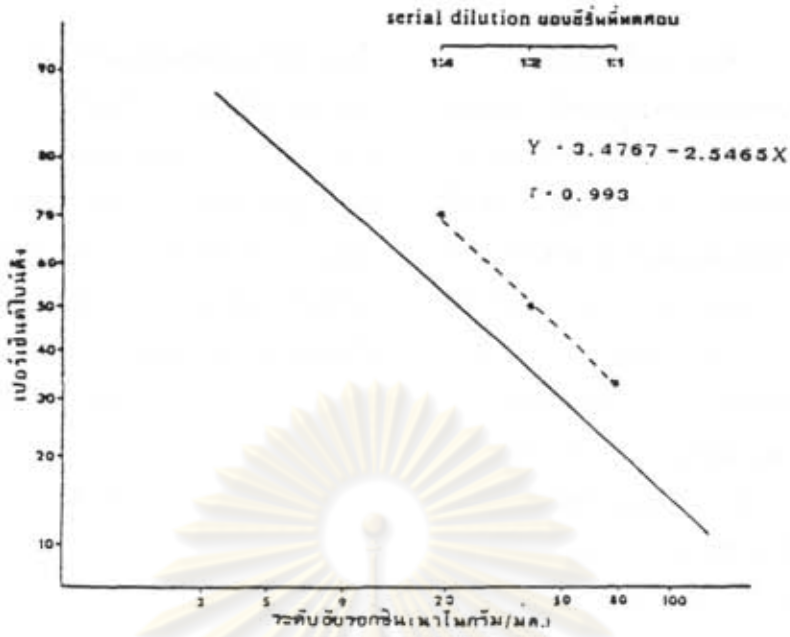
คุณภาพแล้ว (Proven Sire) จากนั้นเจาะเลือดจากหลอดเลือดดำที่คอ (Jugular vein) ด้วยเข็มเบอร์ 18 ปล่อยให้เลือดแข็งตัวที่อุณหภูมิห้องประมาณ 2 ชั่วโมง แยกเซรั่มในกระติกน้ำแข็งประมาณ 1 ชั่วโมง ก่อนนำมาปั่นเหวี่ยงที่ 2,500 รอบต่อนาที เป็นเวลาประมาณ 5 นาที แยกซีรั่มใส่หลอดเล็ก ๆ (aliquot) ในปริมาณที่พอเพียงสำหรับการวิเคราะห์ฮอร์โมนแต่ละฮอร์โมน เก็บซีรั่มไว้ในอุณหภูมิประมาณ -20°ซ. เพื่อวิเคราะห์ฮอร์โมนรัยรอกซีนและไตรไอโอโดรัยโรนินด้วยวิธี RIA (Reimers, 1982)

เจาะเก็บตัวอย่างเลือดและแยกซีรั่มจากโคแต่ละตัวรวม 8 ครั้ง คือวันแรกซึ่งเป็นวันที่โคมีอาการเป็นสัดและทำการผสมเทียม (วันที่ 0) ต่อมาเก็บทุก 4 วันรวม 5 ครั้ง คือวันที่ 4,8,12,16 และ 20 จากนั้นเจาะซ้ำอีก 2 ครั้ง คือวันที่ 25 และ 41 ติดตามผลการผสมเทียมในครั้งนั้นภายหลังที่ผสมเทียมได้ 2 เดือนด้วยการล้วงตรวจมดลูกและรังไข่ผ่านทางทวารหนัก

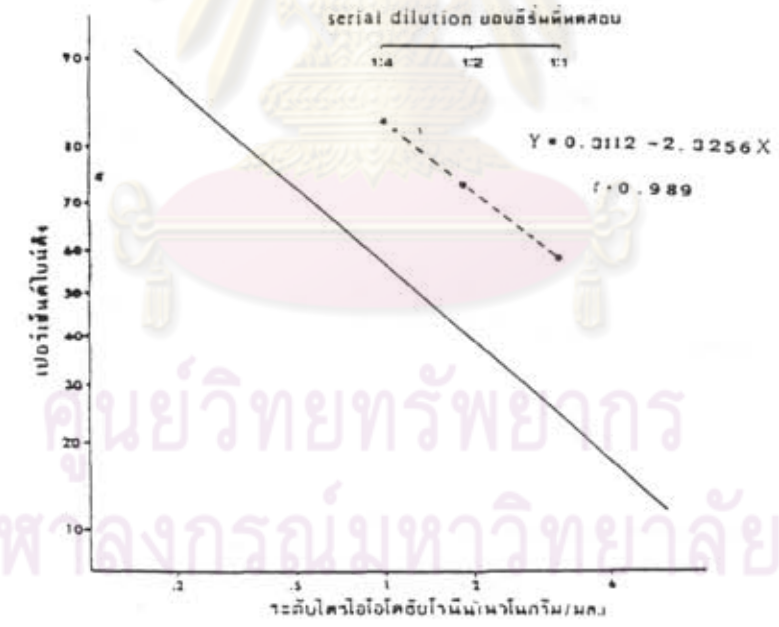
แบ่งโคเหล่านี้เป็น 2 กลุ่มตามผลทางการผสมเทียม คือกลุ่มที่ผสมในครั้งนั้นแล้วติดตั้งท้อง และกลุ่มที่ผสมไม่ติดตั้งท้อง สำหรับกลุ่มแรกประกอบด้วยโคสาวที่ยังไม่เคยมีลูก 3 ตัวและแม่โคที่เคยมีลูกแล้ว 2 ตัว กลุ่มที่ผสมไม่ติดตั้งท้องประกอบด้วยโคสาว 2 ตัวและแม่โคอีก 3 ตัว และศึกษาวิเคราะห์ระดับฮอร์โมนแต่ละชนิดแบบแฟคทอเรียล 2 X 8 โดยมีปัจจัย 2 ประการ คือระดับฮอร์โมนในวันต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา 8 ครั้งด้วยกัน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัจจัยต่าง ๆ ด้วย Duncan's new multiple range test (Steel and Torrie, 1980)

ผล

จากการตรวจสอบคุณภาพของชุดวิเคราะห์ฮอร์โมนรัยรอกซีนและไตรไอโอโดรัยโรนิน ชนิด Coat - A - Count Diagnostic Product Corporation ซึ่งเป็น solid phase ^{125}I RIA พบว่ามีความไวสามารถวัดระดับรัยรอกซีนและไตรไอโอโดรัยโรนินจำนวนน้อยที่สุดได้ 2.35 และ 0.16 นาโนกรัม/มล. ตามลำดับ ความแม่นยำในการทำเอล่เล่ย์ครั้งนี้มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 2.5% สำหรับรัยรอกซีน และ 3.01% สำหรับไตรไอโอโดรัยโรนิน และความแม่นยำระหว่างการทำเอล่เล่ย์แต่ละครั้งมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย 16.9% สำหรับรัยรอกซีน และ 21.68% สำหรับไตรไอโอโดรัยโรนิน จากการทดสอบความจำเพาะของแอนติบอดีที่ใช้ในการวิเคราะห์สารมาตรฐาน โดยนำค่าที่ได้จากการทำ serial dilution ของซีรั่มที่ต้องการทดสอบมากำหนดจุดและลากเส้นเพื่อเปรียบเทียบกับเส้นตรงมาตรฐานของรัยรอกซีนและไตรไอโอโดรัยโรนินในชุดวิเคราะห์นี้ พบว่าค่ามีค่าสหสัมพันธ์ = 0.993 สำหรับรัยรอกซีน และ 0.989 สำหรับไตรไอโอโดรัยโรนิน (ภาพที่ 1,2) ซึ่งแสดงถึงความจำเพาะของแอนติบอดีในชุดวิเคราะห์ที่มีต่อแอนติเจนในซีรั่มที่ทำการทดสอบเป็นอย่างดี



าพที่ 1 การตรวจสอบความจำเพาะของเอล่เล่ย์สำหรับรับรอกซินโดยการทำ serial dilution ของซีรั่มที่ทดสอบเป็น 3 ระดับ 1:1, 1:2 และ 1:4

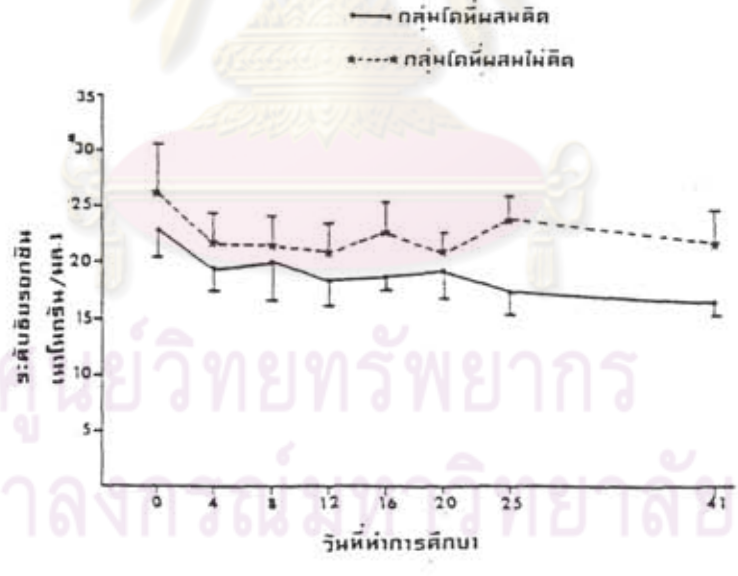


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รที่ 2 การตรวจสอบความจำเพาะของเอล่เล่ย์สำหรับไดรไอโอโดรับโรนีน โดยการทำ serial dilution ของซีรั่มที่ทดสอบ 3 ระดับ 1:1, 1:2 และ 1:4

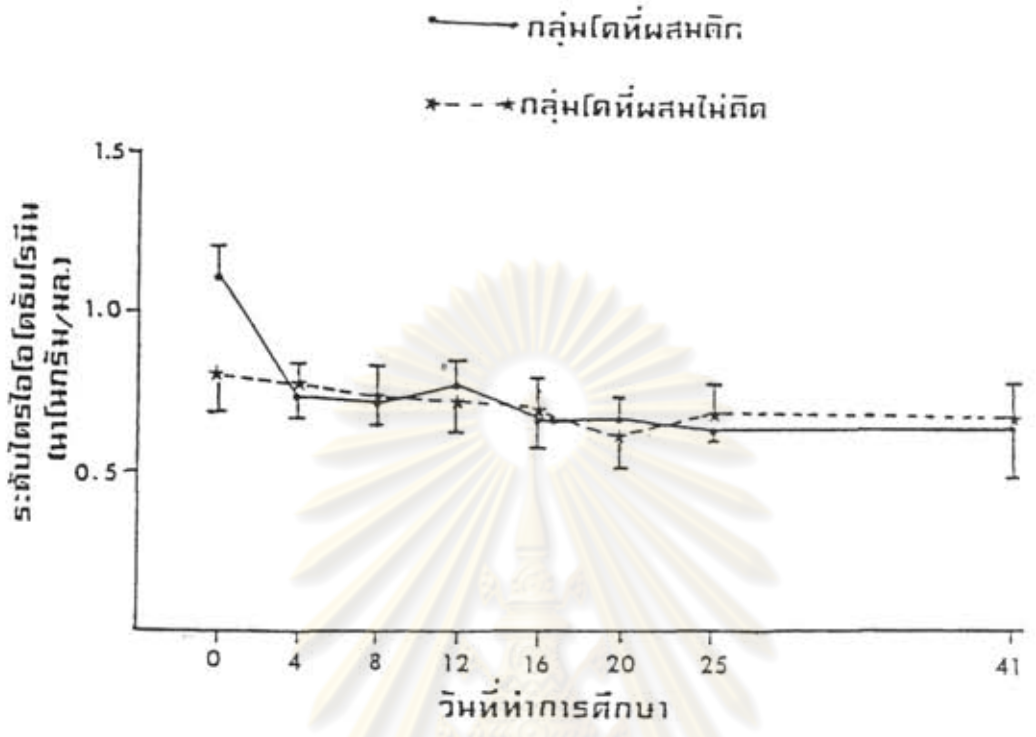
ระดับรัยรอกซินในกลุ่มที่ผสมติดในครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ย 18.98±0.79 นาโนกรัม/มล. ซึ่งต่ำกว่าในกลุ่มที่ผสมไม่ติด (22.29 ± 0.98 นาโนกรัม/มล.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของรัยรอกซินระหว่างวันต่าง ๆ ที่ศึกษา เริ่มตั้งแต่วันที่โคนั้นได้รับการผสมเทียม (วันที่ 0) วันที่ 4,8,12, 16,20,25 และ 41 หลังการผสมเทียมโค ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยรวมของระดับรัยรอกซินเป็น 24.49±2.69, 20.51±1.62, 20.81±2.07, 19.62±1.59, 20.37± 1.61, 19.90±1.51, 20.49±1.79 และ 18.89±1.73 นาโนกรัม/มล. ตามลำดับ ค่าเหล่านี้แตกต่างกันที่ $P<0.5$

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ ไม่มีความแตกต่างกันของระดับรัยรอกซินซึ่งเป็นผลจากภาวะเจริญพันธุ์ระหว่างกลุ่มผสมติด และกลุ่มไม่ติด กับวันต่าง ๆ ของวงจรการเป็นสัดที่ทำการศึกษาในกลุ่มผสมติดมีระดับรัยรอกซิน 22.98±2.52, 19.24±2.03, 20.18± 3.57, 18.34±2.25, 18.44±1.23, 19.04±2.48, 17.38±2.05 และ 16.22±1.05 นาโนกรัม/มล. ในโคกลุ่มที่ผสมไม่ติดมีค่าของรัยรอกซิน 26.00±4.99, 21.44±2.49, 20.90±2.34, 22.30± 2.88, 20.72±1.93, 23.60±2.29 และ 21.56±2.97 นาโนกรัม/มล. ในวันที่ 0 คือในวันที่ได้รับการผสมเทียม วันที่ 4,8,12, 16,20,25 และ 41 ตามลำดับ



ภาพที่ 3 ระดับฮอร์โมนรัยรอกซินในระหว่างกลุ่มโคที่ผสมติดตั้งท้อง และกลุ่มโคที่ผสมไม่ติดตั้งแต่วันที่ 0 คือวันที่ทำการผสมเทียมไปจนถึงวันที่ 41 หลังการผสม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4 ระดับฮอร์โมนไดรไอโอโดธัยโรนีนระหว่างกลุ่มโคที่ผสมติดตั้งท้องและกลุ่มโคที่ผสมไม่ติด ตั้งแต่วันที่ทำการผสมเทียม (วันที่ 0) ไปจนถึงวันที่ 41 หลังการผสม

ไดรไอโอโดธัยโรนีนของโคแต่ละตัวในการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกันมาก (ภาพที่ 4) โคกลุ่มที่ผสมติดมีระดับไดรไอโอโดธัยโรนีนเฉลี่ย 0.740±0.033 นาโนกรัม/มล. และ 0.711±0.034 สำหรับโคกลุ่มที่ผสมไม่ติด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าของไดรไอโอโดธัยโรนีนของโคทั้งสองกลุ่มในแต่ละวันที่ทำการศึกษา เริ่มตั้งแต่วันที่ 0 (วันที่ทำการผสมเทียม) วันที่ 4,8,12,16,20,25 และ 41 พบว่าในวันที่ 0 ระดับไดรไอโอโดธัยโรนีน 0.95±0.09 นาโนกรัม/มล. สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กว่าระดับไดรไอโอโดธัยโรนีนในวันอื่น ๆ คือ 0.75±0.05, 0.73±0.06, 0.75±0.06, 0.67±0.07, 0.64±0.06, 0.66±0.05 และ 0.65±0.06 นาโนกรัม/มล. ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่างของไดรไอโอโดธัยโรนีนระหว่างโคทั้งสองกลุ่มในวันต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา

วิจารณ์

ในเรื่องของระบบสืบพันธุ์ การศึกษาผลของระดับรัยรอยด์ออร์โมนที่มีผลต่อภาวะเจริญพันธุ์โดยตรงในโคนมเพศเมีย ยังไม่มีรายละเอียดในเรื่องนี้ ส่วนใหญ่จะศึกษาความสัมพันธ์ของรัยรอยด์ออร์โมนกับการให้ผลผลิต (Iwarason, 1974; Hart และคณะ, 1978; 1979; Kesner และคณะ, 1979; Walsh และคณะ, 1980; Bitman และคณะ, 1982; Graf, 1985) ระดับรัยรอยด์ออร์โมนกับการเจริญเติบโตระยะต่าง ๆ (Kahl และคณะ, 1977 ; Munis และคณะ, 1981; Jovanovic และคณะ, 1983; Mitin 1983) ระดับออร์โมนกับการแสดงออกของการเป็นสัด (Andreson และคณะ, 1980) และไม่พบว่าระดับ PBI มีการเปลี่ยนแปลงไปตามระยะต่าง ๆ ของวงจรการเป็นสัด (Singh, 1973) ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ระดับรัยรอยด์ออร์โมนโดยเฉพาะรัยรอกซิน แตกต่างกันตามภาวะเจริญพันธุ์ของโคนม ระดับรัยรอกซินในโคนมกลุ่มที่ผสมติดและตั้งท้อง จะต่ำกว่าในกลุ่มที่ผสมไม่ติดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าของรัยรอยด์ออร์โมนของโคนม ทั้งสองกลุ่มอยู่ในพิสัยของโคปกติที่ได้เคยมีรายงานมาแล้วคือ ระหว่าง 34.7 - 81.4 นาโนกรัม/มล. (ณรงค์ศักดิ์ และคณะ, 2525; Kelly & Oehme, 1975; Shibata & Ikeda, 1971) ซึ่งแสดงว่าโคเหล่านี้เป็นโคที่มีการทำงานของต่อมรัยรอยด์เป็นปกติ แต่ในกลุ่มที่มีภาวะเจริญพันธุ์ต่ำผสมติดยาก หรือผสมไม่ติดในครั้งนี้ มีระดับรัยรอยด์ออร์โมนสูงกว่าโคกลุ่มที่มีภาวะเจริญพันธุ์ดี ความแตกต่างกันนี้อาจเนื่องมาจากความแตกต่างกันของเมตาบอลิสมของร่างกายที่แตกต่างกัน ซึ่งพบได้ในคนและสัตว์ทุกชนิดที่มีการสำรวจและทำให้เกิดพิสัยของค่าต่าง ๆ ขึ้น ซึ่งไม่ได้หมายความว่าความแตกต่างกันนั้นเป็นสิ่งผิดปกติ เนื่องจากรัยรอยด์ออร์โมนมีหน้าที่โดยตรงเกี่ยวกับเมตาบอลิสมของร่างกาย มีผลต่อเมตาบอลิสมของคาร์โบไฮเดรท (Guyton, 1981) เพื่อให้ได้พลังงานเพิ่มขึ้นสำหรับการดำรงชีวิต การให้ผลผลิตและการทำงานของอวัยวะสืบพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องจากรัยรอยด์ออร์โมนมีผลต่อเมตาบอลิสมโดยตรงต่ออวัยวะสืบพันธุ์ โดยเป็นตัวกระตุ้น (exitatory) และ/หรือยับยั้ง (inhibitory) การทำงานของต่อมใต้สมองส่วนหน้า (anterior pituitary gland) (Guyton, 1981) ดังนั้น ในภาวะที่ร่างกายขาดพลังงานหรือต้องการพลังงานเพิ่มมากขึ้น แต่ได้พลังงานไม่เพียงพอ จึงมีผลต่อภาวะเจริญพันธุ์ได้ โดยอาจมีผลโดยตรงต่อทั้งการทำงานของต่อมใต้สมองส่วนหน้า และการทำงานของ gonads ได้แก่การเจริญของฟอลลิเคิล (follicle) การตกไข่ การเกิดคอร์ปัสลูเทียมและการสร้างฮอร์โมนเพศต่าง ๆ จากส่วนเหล่านี้ ซึ่งฮอร์โมนเพศจะมีผลต่อเนื่องไปกับการเจริญของมดลูกและเมตาบอลิสมของมดลูก ซึ่งจำเป็นในการฝังตัวของตัวอ่อนจนผสมติดและตั้งท้องได้ และได้มีการศึกษาแล้วว่าอาหารสัตว์ที่ให้พลังงานต่ำจะทำให้ภาวะเจริญพันธุ์ลดลง (Folman และคณะ, 1983; Glade และคณะ, 1984)

นอกจาก รัยรอยด์ออร์โมนจะมีผลต่อคาร์โบไฮเดรทและโปรตีนเมตาบอลิสม แล้ว ยังมีผลต่อลิปิดเมตาบอลิสม (lipid metabolism) ด้วย รัยรอยด์ออร์โมนจะลดระดับของซีรั่มโฟเลล่เตอรอล (Guyton, 1981) เนื่องจากโฟเลล่เตอรอลเป็น precursor ของการล่ร้างล่เตียรอยด์ออร์โมนทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ โปรเจล่เตอโรน ซึ่งมีผลต่อการทำงานของมดลูกและการติดตั้งท้องเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น ในกรณีที่มีรัยรอกซินสูงจะมีผลทำให้ซีรั่มโฟเลล่เตอรอลลดต่ำลง อาจทำให้การทำงานของคอร์ปัสลูเทียม ในการล่ร้างโปรเจล่เตอโรนไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของมดลูกให้มีล่ภาพแวดล้อมและเมตาบอลิสมที่เหมาะสม เพื่อรับการฝังตัวของลูกอ่อนและ/หรือรักษาการตั้งท้องไว้ได้ ซึ่ง Talavera และคณะ (1985) ได้ศึกษาและรายงานไว้ว่า เมื่อซีรั่มโฟเลล่เตอรอลลดลงจะทำให้การผลิตโปรเจล่เตอโรนของคอร์ปัสลูเทียมลดต่ำลงด้วย

ระดับรัยรอกซินในโคทั้งล่องกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลงไปตามวันที่ทำการศึกษาตั้งแต่วันที่ได้รับการผล่มเทียมไปจนถึงวันที่ 41 หลังการผล่ม ซึ่งล่อดคล้องกับรายงานของ Singh (1973) ซึ่งไม่พบการเปลี่ยนแปลงของ PBI ในระหว่างรอบวงจรการเป็นสัด แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าโคแต่ละตัวมีระดับรัยรอกซินอยู่ในระดับหนึ่ง ซึ่งแตกต่างไปจากตัวอื่น โดยที่ค่าเหล่านี้ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักตลอดวงจรการเป็นสัด แม้ว่าระดับรัยรอกซินในโคทุกตัวในวันที่ทำการผล่มเทียมสูงกว่าระดับรัยรอกซินในวันอื่น ๆ ที่ทำการศึกษา แต่เนื่องจากมีความแตกต่างของระดับรัยรอกซินระหว่างโคแต่ละตัวมาก ซึ่งทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของระดับรัยรอกซินระหว่างวันที่ทำการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางล่ถิติ ความแตกต่างของระดับรัยรอกซินในโคแต่ละตัวนั้น น่าจะเป็นผลมาจากระดับเมตาบอลิสมในร่างกายของสัตว์แต่ละตัว ซึ่งไม่เท่ากันมากกว่าจะเกิดจากตัวแปรอื่น เช่น การเก็บรักษาซีรั่ม เนื่องจากรัยรอยด์ออร์โมนมีความคงตัวค่อนข้างสูง สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4°ซ. ได้นานถึง 8 วัน (Reimers และคณะ, 1982b, 1983)

แม้ว่าระดับรัยรอกซินจะแตกต่างกันตามภาวะเจริญพันธุ์ในโคนมเหล่านี้ แต่ไม่พบความแตกต่างของไตรไอโอโดรัยโรนินระหว่างกลุ่มที่ผล่มติด และกลุ่มที่ผล่มไม่ติด ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากในซีรั่ม หรือพลาล่มามีระดับไตรไอโอโดรัยโรนินน้อยกว่ารัยรอกซินถึง 18 เท่า (Guyton, 1981) ในการตรวจวิเคราะห์ล่ภาพการทำงานของต่อมรัยรอยด์จึงนิยมวัดระดับรัยรอกซินในซีรั่มมากกว่าการวัดระดับไตรไอโอโดรัยโรนิน (Kallfels และ Erali, 1973) ในกรณีที่การทำงานของต่อมรัยรอยด์มีความผิดปกติเพียงเล็กน้อย การวัดระดับไตรไอโอโดรัยโรนินเพียงอย่างเดียวไม่เหมาะล่มสำหรับการทำ Screening test ในโค Schreider & Rosenmund, 1973) ควรทำการวิเคราะห์ออร์โมนทั้งล่องชนิดควบคู่กันไปย่อมทำให้เกิดผลดียิ่งขึ้น (Linnutaja และคณะ, 1975)

อย่างไรก็ดีในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาระดับของไตรไอโอโดรัยโรนินควบคู่กันกับระดับของรัยรอกซิน พบว่าโคทั้งสองกลุ่มไม่ว่าจะมีภาวะเจริญพันธุ์แตกต่างกันหรือไม่ จะมีระดับไตรไอโอโดรัยโรนิน ในวันที่ทำการผสมเทียมสูงกว่าระดับไตรไอโอโดรัยโรนินในวันอื่น ๆ ที่ทำการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และดังที่กล่าวมาแล้วว่าระดับรัยรอกซินในวันที่ทำการผสมเทียมมีค่าที่สูงกว่าระดับรัยรอกซินในวันอื่น ๆ ที่ทำการศึกษา แม้ว่าจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างเด่นชัด เช่น ค่าของไตรไอโดโครัยโรนิน แต่ค่าของไตรไอโอโดรัยโรนินได้เน้นความแตกต่างระหว่างวันที่ทำการผสมเทียมและวันอื่น ๆ ที่ทำการศึกษาได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Walsh และคณะ (1980) ว่าระดับของไตรไอโอโดรัยโรนินเป็นปฏิบัติภาคโดยตรงกับระดับของรัยรอกซิน

จากผลการศึกษาระดับไตรไอโอโดรัยโรนินในโคแต่ละตัวทั้งสองกลุ่มพบว่า โคแต่ละตัวมีระดับไตรไอโอโดรัยโรนินใกล้เคียงกันมาก มีส่วนที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนเพียงจุดเดียว ซึ่งเกิดร่วมกันในโคทั้งสองกลุ่ม คือ ระดับไตรไอโอโดรัยโรนินสูงขึ้นในวันที่ทำการผสมเทียม ซึ่งเป็นวันที่โคมีการแสดงการเป็นสัด ซึ่งเป็นระยะที่รังไข่มีการเปลี่ยนแปลง และมีเมตาบอลิสมเพิ่มขึ้นอย่างมาก รังไข่มีการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนและโปรตีน ซึ่งอาจเป็นเอนไซม์เพิ่มขึ้น กระบวนการทั้งหมดนี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเพื่อเหนี่ยวนำให้เกิดการตกไข่ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน ใช้เวลาสั้นมาก Steinets (1973) รายงานว่า ฮอร์โมนเอสโตรเจน สามารถเปลี่ยนแปลงหน้าที่ของต่อมรัยรอยด์ โดยอ้างว่า Kennedy และคณะ (1964) พบว่าในขณะที่โคเป็นสัด ซึ่งเป็นระยะที่มีฮอร์โมนเอสโตรเจนอยู่ในระดับสูงจะมีการอัพเทคไอโอดีน 131 เข้าต่อมรัยรอยด์ ได้มากกว่าในระยะ diestrus และเมื่อตัดรังไข่ออกไป การอัพเทคก็จะลดลง รัยรอยด์ฮอร์โมนซึ่งมีผลโดยตรงต่อเมตาบอลิสมของต่อมใต้สมองและรังไข่ (Guyton, 1981) อาจจะมีหน้าที่ในกระบวนการตกไข่ ซึ่งเป็นระยะที่ต้องมีเมตาบอลิสมของเซลล์ของรังไข่มาก ไตรไอโอโดรัยโรนิน ซึ่งเป็นรัยรอยด์ฮอร์โมนที่แรงกว่าและมีประสิทธิภาพสูงกว่ารัยรอกซิน เนื่องจากมี affinity ต่อรัยรอกซินโบด์ติงโกลบูลินต่ำ (Kaneko, 1974) จึงอาจเป็น Active hormone ร่วมกับฟรีรัยรอกซิน ซึ่งจะออกฤทธิ์โดยตรงต่อเซลล์และเมตาบอลิสมของเซลล์ (Guyton, 1981) ในกรณีที่ต้องการใช้พลังงาน และมีเมตาบอลิสมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น ในกระบวนการตกไข่ แต่เนื่องจากฟรีรัยรอกซินมีเพียง 0.05% ของ total thyroxine (Guyton, 1981) ระดับของรัยรอกซินจึงอาจบ่งบอกได้ไม่ชัดเจน ($P<0.5$)

แม้ว่าไตรไอโอโดรัยโรนินจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับอย่างชัดเจน ระหว่างกลุ่มที่มีภาวะเจริญพันธุ์ต่างกัน แต่ก็มีปรากฏการณ์ที่น่าเชื่อได้ว่าไตรไอโอโดรัยโรนินมีบทบาทที่สอดคล้องกับระยะที่อวัยวะสืบพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเฉียบพลันเกิดขึ้น เช่น ในระยะที่มีการตกไข่ ซึ่งอาจจะเป็นผลส่วนหนึ่งของ

ไตรไอโอโดรัยโรนีนที่มีต่อเมตาบอลิสมของเซลล์ทั้งต่อมใต้สมองส่วนหน้าและรังไข่ จากการศึกษาครั้งนี้ อาจสรุปได้ว่า ในสัตว์ปกติทั้งไตรไอโอโดรัยโรนีนและรัยรอกซีนมีผลต่อภาวะเจริญพันธุ์อย่างมาก ทั้งผลโดยตรงที่มีต่อเซลล์ที่ทำให้เกิดกระบวนการตกไข่ และผลโดยอ้อมที่มีต่อเมตาบอลิสมของร่างกาย ซึ่งทำให้อวัยวะสืบพันธุ์ส่วนต่าง ๆ มีสภาพและเมตาบอลิสมเหมาะสมสำหรับการผสมติดและตั้งท้องได้อย่างปลอดภัย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณอุดม วังตาล ที่กรุณาอนุญาตให้ใช้โคเพื่อการวิจัยและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการให้ข้อมูล คุณเกรียงศักดิ์ อุดมสุข และสัตวแพทย์สมเกียรติ รุ่งพลาย เจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยการผสมเทียมราชบุรี ที่ให้ความร่วมมือในการเจาะเก็บตัวอย่างเลือด และบัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

เรืองศักดิ์ ชัยบุตร พิมพ จาริกภากร ประภา ลอยเพ็ชร และอายุส พิชัยชำญณรงค์ 2525 เปรียบเทียบระดับฮอร์โมนของต่อมธัยรอยด์ในโคนมเวชสารสัตวแพทย์ 12(4) : 263-270.

Andreson, Ø., Amrud, J., Groholt, L.E., Holland, G., Schie, K. - A. and Syllias, G.A. 1980. Total thyroxine and free thyroxine in plasma of dairy cows in relation to strength of heat. Acta vet Scand 21 : 108-112.

Bitman, J., Tac, H. and Akers, R.M. 1982. Triiodothyronine and Thyroxine during gestation in dairy cattle seletted for high and low milk production. Federation Proceedings 41(4) : 996.

Folman, Y., Rosenberg, M., Ascarelli, I., Kaim, M. and Herz, Z. 1983. The effect of dietary and climatic factors on fertility, and on plasma progesterone and oestradiol - 17B levels in dairy cows. J. Steroid Biochem 19(1) : 863-868.

Glade, M.J., Gupta, S., Reimers, T.J. 1984. Hormonal responses to high and low planes of nutrition in weanling thoroughbreds. J. Anim. Sci. 49(3) : 658-665.

Graf, F. 1985. Metabolism and endocrinology in high - yielding cows. Dairy Science Abstracts 47(5) : 279.

Guyton, A.C. 1981. In : Textbook of Medical Physilogy

6th ed., Igaku - Shoin/Saunders, Tokyo. 1074 pages.

Hart, J.C., Bines, J.A., Morant, S. V. and Ridley, J.K. 1978. Endocrine control of energy metabolism in the cow : comparison of the levels of hormones (Prolactin, Growth Hormone, Insulin and thyroxins) and metabolites in the plasma of high - and low - yielding cattle at various stages of lactation : Endocr. 77 : 333-345.

Hart, J.C., Bines, J.A. and Morant, S. V. 1979. Endocrine control of energy metabolism in the cow : correlations of hormones and metabolites in high and low yielding cows for stage of lactation. J. Dairy Sci. 62 : 270-277.

Iwarsson, K. 1974. On the iodine content of milk and the goitrogenic properties of rapeseed meal fed to cattle. Vet. Bulletin 44(3) : 159.

Jovanovic, M., Durdevic, D. and Stojic, V. 1982. Serum thyroxine and triiodothyronine in newborn calves. Acta Vet Yugoslavia 32(213) : 73-78.

Kahl, S., Wrenn, T.R. and Bitman, J. 1977. Plasma triiodothyronine and thyroxine in young growing calves. J. Endocrinology 73(2) : 397-398.

Kallfels, F.A. and Erali, R.P. 1973. Thyroid function test in domesticated animals : free thyroxine index. Am. J. Vet. Res. 34(11) : 1449-1451.

Kaneko, J.J. 1974. In : Clinical Biochemistry of Domestic Animals (Kanoko, J.J. and Cornelius, C.E. eds). Vol 1,2nd ed, Academic Press, New York and London, 439 page.

Kelly, S.T. and Oehme, F.W. 1975. Circulation thyroid levels in dogs, horse and cattle. Vet. Bulletin 45(5) : 389.

Kennedy, G., Salamon, D. and Hague, P. 1964. Failure of hypothalamic lesions to prevent thyroid stimulation by oestrogen in the rat. J. Endocrinol. 25 : 97-98.

Kesner, J.S., Leung, K. and Convey, E. M. 1979. Effect of milking and ambient temperature on thyrotropin concentration in serum of cattle. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 161 : 38-40.

Linnutaja, A., Simon, O., Puschner, A. and Bergner, H. 1975. Use of the tri-iodo-thyronine and thyroxine tests in assessment of the thyroid hormone status of cattle. Vet. Bulletin 45(3) : 200.

Mitin, V., Mijic, B., Matotek - Vojvoda, B. and Mikulec, K. 1984. Development of thyroid hormone activity in cattle. Vet. Bulletin 54(5) : 412.

Munis, L.M.R., Define, R.M., Baccari, Jr., F., Beine, L.E. and Kohayagawa, A. 1981. Serum triiodothyronine and thyroxine values, and the $T_4(D) - RT_3$ index in four - month - old - Nelore calves, male and female. Vet. Bulletin 51(7) : 589.

Reimers, T.J., Cowan, R.G., McCann, J.P. and Ross, M.W. 1982. Validation of rapid solid - phase radioi-

6th ed., Igaku - Shoin/Saunders, Tokyo. 1074 pages.

Hart, J.C., Bines, J.A., Morant, S. V. and Ridley, J.K. 1978. Endocrine control of energy metabolism in the cow : comparison of the levels of hormones (Prolactin, Growth Hormone, Insulin and thyroxins) and metabolites in the plasma of high - and low - yielding cattle at various stages of lactation : Endocr. 77 : 333-345.

Hart, J.C., Bines, J.A. and Morant, S. V. 1979. Endocrine control of energy metabolism in the cow : correlations of hormones and metabolites in high and low yielding cows for stage of lactation. J. Dairy Sci. 62 : 270-277.

Iwarsson, K. 1974. On the iodine content of milk and the goitrogenic properties of rapeseed meal fed to cattle. Vet. Bulletin 44(3) : 159.

Jovanovic, M., Durdevic, D. and Stojic, V. 1982. Serum thyroxine and triiodothyronine in newborn calves. Acta Vet Yugoslavia 32(213) : 73-78.

Kahl, S., Wrenn, T.R. and Bitman, J. 1977. Plasma triiodothyronine and thyroxine in young growing calves. J. Endocrinology 73(2) : 397-398.

Kallfels, F.A. and Erali, R.P. 1973. Thyroid function test in domesticated animals : free thyroxine index. Am. J. Vet. Res. 34(11) : 1449-1451.

Kaneko, J.J. 1974. In : Clinical Biochemistry of Domestic Animals (Kanoko, J.J. and Cornelius, C.E. eds). Vol 1,2nd ed, Academic Press, New York and London, 439 page.

Kelly, S.T. and Oehme, F.W. 1975. Circulation thyroid levels in dogs, horse and cattle. Vet. Bulletin 45(5) : 389.

Kennedy, G., Salamon, D. and Hague, P. 1964. Failure of hypothalamic lesions to prevent thyroid stimulation by oestrogen in the rat. J. Endocrinol. 25 : 97-98.

Kesner, J.S., Leung, K. and Convey, E. M. 1979. Effect of milking and ambient temperature on thyrotropin concentration in serum of cattle. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 161 : 38-40.

Linnutaja, A., Simon, O., Puschner, A. and Bergner, H. 1975. Use of the tri-iodo-thyronine and thyroxine tests in assessment of the thyroid hormone status of cattle. Vet. Bulletin 45(3) : 200.

Mitin, V., Mijic, B., Matotek - Vojvoda, B. and Mikulec, K. 1984. Development of thyroid hormone activity in cattle. Vet. Bulletin 54(5) : 412.

Munis, L.M.R., Define, R.M., Baccari, Jr., F., Beine, L.E. and Kohayagawa, A. 1981. Serum triiodothyronine and thyroxine values, and the $T_4(D) - RT_3$ index in four - month - old - Nelore calves, male and female. Vet. Bulletin 51(7) : 589.

Reimers, T.J., Cowan, R.G., McCann, J.P. and Ross, M.W. 1982. Validation of rapid solid - phase radioi-

mmunoassay for canine, bovine and equine insulin. Am. J. Vet. Res. 43(7) : 1274 - 1278.

Reimers, T.J., McCann, J.P. and Cowan, R.G. 1983. Effects of storage times and temperatures on T_3, T_4, LH, prolactin, insulin, cortisol and progesterone concentrations in blood samples from cows. J. Anim. Sci. 57(3) : 683-691.

Schreider, F. and Resemund, H. 1973. Determination of the thyroid function of cattle by T_3 *in vitro* test. Vet. Bulletin 43(8) : 415.

Shibata, H. and Ikeda, M. 1971. The I - 131 triiodothyronine resin sponge uptake test for estimation of thyroid function in dairy and pigs. J. Japan Vet. Med.Assoc. 24(12) : 663-668.

Singh, B.N. 1973. I. Total Iodine and protein bound iodine determination in cows in relation to the oestrous cycle II. Effect of PMS and oestrogen treatment on the total iodine and protein - bound iodine content of serum in cow. Vet. Bullatin 43 (9) : 527.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. In : Principles and procedures of statistics. 2nd ed. Mc Graw - Hill Book Company, New York 633 page.

Steinets, B.G. 1973. In : Handbook of Physiology section 7 : Endocrinology (Greep, R.O., Astwood, E.B., Greep. R.O. and Geiger, S.R. eds), Vol 2. pt. 1 Waverly Press Inc., Baltimore, Maryland 658 page.

Walsh, D.S., Vesely, J.A. and Matia devan, S. 1980. Relationship between milk production and circulating hormones in dairy cows. J. Dairy Sci. 63 : 290 - 294.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย