รหัสโครงการ SUT1-104-50-24-54

รายงานการวิจัย

ผลของช่วงแสงต่อระบบการสืบพันธุ์และวงจรการสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย: บทบาทของฮอร์โมนสเตียรอยด์

(Effects of Photoperiod upon the Reproductive System and Reproductive Cycle in the Female Native Thai Chicken: Roles of Steroid Hormones)

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

รหัสโครงการ SUT1-104-50-24-54

รายงานการวิจัย

ผลของช่วงแสงต่อระบบการสืบพันธุ์และวงจรการสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย: บทบาทของฮอร์โมนสเตียรอยด์

(Effects of Photoperiod upon the Reproductive System and Reproductive Cycle in the Female Native Thai Chicken: Roles of Steroid Hormones)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

รองศาสตราจารย์ ดร. ยุพาพร ไชยสีหา

สาขาวิชาชีววิทยา

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้ร่วมวิจัย

1. Assoc. Prof. Dr. Israel Rozenboim
2. อ.ดร. ณัฐกานต์ ศาสตร์สูงเนิน
3. อ.ดร. นัดติยา ประกอบแสง
4. นางสาวอรอนงค์ ไชยเชษฐ
5. นางสาวดวงสุดา โชคเฉลิมวงศ์
6. นายเฉลิมชัย หอมตา

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2551

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

ตุลาคม 2554

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 ผู้วิจัยขอขอบคุณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่สำหรับเลี้ยงไก่พื้นเมือง ซึ่งทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

รองศาสตราจารย์ ดร. ยุพาพร ไชยสีหา

ตุลาคม 2554

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อภาษาไทย

นอกจากปัจจัยทางด้านระบบประสาทและต่อมไร้ท่อแล้วปัจจัยทางสภาพแวดล้อมเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อวงจรการสืบพันธุ์ของสัตว์ปีก การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบทบาทของฮอร์โมนสเตียรอยด์ (steroid hormones) ในการควบคุมวงจรการสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองไทย และศึกษาบทบาทช่วงแสงที่มีผลต่อฮอร์โมนสเตียรอยด์ในการควบคุมวงจรการสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย โดยทำการเก็บตัวอย่างเลือดจากไก่พื้นเมืองในระยะสืบพันธุ์ต่างๆ (n=8) ได้แก่ ระยะไม่ออกไข่ ระยะออกไข่ และระยะฟักไข่ เพื่อไปวิเคราะห์หาระดับฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen), โปรเจสเตอโรน (progesterone) และเทสโทสเตอโรน (testosterone) ด้วยวิธี enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) ผลการทดลองพบว่า ระดับฮอร์โมน estrogen และ testosterone ในพลาสมาไก่พื้นเมืองระยะออกไข่สูงกว่าระยะไม่ออกไข่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันในระยะฟักไข่ ระดับฮอร์โมน progesterone ในพลาสมาไก่พื้นเมืองไม่แตกต่างกันในแต่ละระยะการสืบพันธุ์ สำหรับการศึกษาบทบาทของช่วงแสงที่มีผลต่อการควบคุมวงจรการสืบพันธุ์นั้น ไก่พื้นเมืองเพศเมียพันธุ์ประดู่หางดำจำนวน 60 ตัว จะถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มที่ 1 (ช่วงแสงยาว) เลี้ยงในโรงเรือนปิดที่แสงสว่าง 16 ชั่วโมงและมืด 8 ชั่วโมง (16L: 8D), กลุ่มที่ 2 (ช่วงแสงสั้น) เลี้ยงในโรงเรือนปิดที่แสงสว่าง 8 ชั่วโมงและมืด 16 ชั่วโมง (8L: 16D), กลุ่มที่ 3 (ช่วงแสงปกติ) เลี้ยงในโรงเรือนปิดที่แสงสว่าง 12 ชั่วโมงและมืด 12 ชั่วโมง (12L: 12D) และกลุ่มควบคุม เลี้ยงในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงตามธรรมชาติ เก็บตัวอย่างเลือดจากไก่ทุกกลุ่มการทดลองสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์เลือดที่ได้จะถูกนำไปปั่นเหวี่ยงเพื่อเก็บพลาสมา และวิเคราะห์หาระดับฮอร์โมน estrogen, progesterone และ testosterone ด้วยวิธี ELISA ผลการทดลองพบว่า ระดับฮอร์โมน estrogen และ progesterone ในพลาสมาไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว ช่วงแสงสั้น และช่วงแสงปกติ ไม่แตกต่างกัน แต่จะมีระดับสูงในกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ ส่วนระดับฮอร์โมน testosterone ไม่แตกต่างกันในทุกกลุ่มการทดลอง จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าฮอร์โมนสเตียรอยด์มีบทบาทต่อการควบคุมวงจรการสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย แต่ช่วงแสงที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของฮอร์โมนสเตียรอยด์ในการควบคุมระบบสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองไทย

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

In birds, besides the neuroendocrine factors, the environmental factors may influence their reproductive cycle. This study was aimed to investigate the roles of steroid hormones in the regulation of the reproductive cycle and the relationship with photoperiod. Blood samples were collected from native Thai chickens (n=8) according to their reproductive stages; non-laying, laying, and incubating eggs. Plasma were fractionated by centrifugation and further analyzed for steroid hormones including estrogen, progesterone, and testosterone by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). The results showed that plasma estrogen and testosterone levels were significantly ($p<0.05$) higher in laying than that of non-laying hens, however; levels were not different when compared with incubation stages. In contrast with estrogen and testosterone, plasma progesterone levels were not changed during the reproductive cycle. To investigate the role of photoperiod in relationship with steroid hormones, sixty female native Thai chickens, Pradoohangdum breed, were divided into 4 treatment groups. They were reared in different photoperiodic treatments as long day (16 hours of light and 8 hours of darkness; 16L: 8D), short day (8L: 16D), normal day (12L: 12D), and control group (giving natural light photoperiod). Blood samples were collected from each chicken 2 times a week for 4 weeks, fractionated by centrifugation, and analyzed for estrogen, progesterone, and testosterone levels by ELISA. The results indicated that plasma estrogen and progesterone of chickens reared in long day, short day, and normal day were not different. In contrast, plasma estrogen and progesterone levels were higher in control group when compared with the others. Plasma testosterone levels were as the same among 4 groups. The results support the pivotal role of steroid hormones in associated with reproductive cycle of the equatorial gallinaceous avian species. In addition, photoperiod has some effects on plasma estrogen and progesterone levels, but not on testosterone levels. These data presume to suggest that photoperiod may, in parts, have an effect on the reproduction of the native Thai chicken.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย..... ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ค
สารบัญ..... ง
สารบัญตาราง..... จ
สารบัญภาพ..... ฉ
บทที่ 1 บทนำ
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย..... 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 3
ขอบเขตการวิจัย..... 3
ข้อตกลงเบื้องต้น..... 4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย..... 4
บทที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย
แหล่งที่มาของข้อมูล..... 5
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 6
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล..... 6
บทที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
อภิปรายผล..... 7
บทที่ 4 บทสรุป
สรุปผลการวิจัย..... 17
ข้อเสนอแนะ..... 20
บรรณานุกรม..... 21
ประวัติผู้วิจัย..... 27

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
1	ระดับ steroid hormones (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์	7
2	ระดับฮอร์โมน estrogen (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ (CT)	10
3	ระดับฮอร์โมน progesterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ (CT)	11
4	ระดับฮอร์โมน testosterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ (CT)	12

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญภาพ

ภาพที่	เรื่อง	หน้า
1	ระดับฮอร์โมน estrogen (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์	7
2	ระดับฮอร์โมน progesterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์	8
3	ระดับฮอร์โมน testosterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์	8
4	ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์	9
5	ระดับฮอร์โมน estrogen (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้แสงธรรมชาติ (CT)	10
6	ระดับฮอร์โมน progesterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้แสงธรรมชาติ (CT)	12
7	ระดับฮอร์โมน testosterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้แสงธรรมชาติ (CT)	13
8	ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ภายใต้ช่วงแสงยาว	14
9	ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ภายใต้ช่วงแสงสั้น	14
10	ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ภายใต้ช่วงแสงปกติ	15
11	ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ	15
12	ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดเป็นเวลา 15 วัน ภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND), และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้แสงธรรมชาติ (CT)	16

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ไก่พื้นเมืองไทย (*Gallus domesticus*) เป็นที่รู้จักและนิยมเลี้ยงกันมาเป็นเวลาช้านาน การเลี้ยงไก่พื้นเมืองเป็นปศุสัตว์ขนาดเล็กชนิดหนึ่งที่อยู่คู่วิถีชีวิตคนไทยชนบทมาหลายชั่วอายุคน ในชนบทนิยมเลี้ยงไก่พื้นเมืองควบคู่กับการทำไร่ทำนาสืบทอดกันมาตั้งแต่ครั้งบรรพบุรุษ เพราะไก่พื้นเมืองเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่เกษตรกรสามารถบริโภคได้ตลอดปีโดยที่ไม่ต้องเสียเงินซื้อ นอกจากนี้ไก่พื้นเมืองยังมีส่วนช่วยเหลือหรือพยุงฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวรวมถึงเป็นสัตว์เลี้ยงที่ให้ทั้งความสวยงามเพลิดเพลิน เป็นเกมกีฬา และเป็นส่วนหนึ่งของประเพณีและวัฒนธรรมพื้นบ้านของไทย ไก่พื้นเมืองมีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยมาเป็นเวลานาน วิธีการเลี้ยงดู การจัดการ และการป้องกันโรคสามารถทำได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้วิชาการที่ซับซ้อนและสิ้นเปลือง ซึ่งเหมาะกับภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันและยังสอดคล้องกับระบบการเกษตรแบบผสมผสานและหลักเศรษฐกิจแบบพอเพียง หรือระบบไร่นาสวนผสมที่กำลังได้รับความสนใจกันมากในขณะนี้ ยิ่งกว่านั้นในเชิงวิชาการมีข้อสังเกตหรือหลักฐานที่แสดงว่าไก่พื้นเมืองเป็นปศุสัตว์ที่มีความสามารถพิเศษ เช่น ความสามารถในการอยู่รอด สัญชาติญาณในการป้องกันตนเองจากศัตรู การต่อสู้ป้องกันตัว ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมของดินฟ้าอากาศ ความต้านทานโรคและพยาธิในธรรมชาติ ลักษณะเหล่านี้บางอย่างสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ ซึ่งสมควรที่จะได้อนุรักษ์ให้ดำรงไว้เพื่อประโยชน์ในวันข้างหน้า ไก่พื้นเมืองนอกจากจะมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่นอย่างมากแล้วยังเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีความสำคัญระดับชาติด้วยเพราะมีคนต้องการเลี้ยงไก่พื้นเมืองกันมาก ทั้งเลี้ยงเพื่อเป็นงานอดิเรกและทำเป็นการค้า เนื่องจากไม่มีปัญหาเรื่องการตลาด ปัจจุบันแนวโน้มการบริโภคไก่พื้นเมืองมีมากขึ้น เพราะเนื้อไก่พื้นเมืองค่อนข้างแน่น มีรสชาติดี รวมถึงการที่เนื้อไก่พื้นเมืองมีไขมันน้อยทำให้ผู้บริโภคที่ใส่ใจในอาหารสุขภาพ โดยหันมาให้ความสนใจเนื้อไก่พื้นเมืองเพิ่มขึ้น

ไก่พื้นเมืองไทย (*Gallus domesticus*) มีต้นกำเนิดมาจากไก่ป่าในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Austic and Nesheim, 1990) ซึ่งชาวบ้านได้นำไก่ป่าเหล่านี้มาเลี้ยงไว้ตามหมู่บ้านเมื่อประมาณ 3,000 ปีมาแล้ว ลักษณะบางอย่างของไก่ป่าจึงยังคงอยู่ในไก่พื้นเมืองไทย ซึ่งได้แก่พฤติกรรมความเป็นแม่และพฤติกรรมการฟักไข่ (Charles and Stuart, 1950; Beissinger et al., 1998) แม่ไก่พื้นเมืองออกไข่ปีละ 3-4 ครั้ง และให้ลูกไก่ประมาณ 30-40 ตัวต่อปี จะเห็นได้ว่าแม่ไก่พื้นเมืองให้ผลผลิตไข่ที่ต่ำมากและมีช่วงระยะเวลาการออกไข่ที่สั้นมากด้วยเช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อแม่ไก่เริ่มแสดงพฤติกรรมการฟักไข่แม่ไก่จะหยุดออกไข่การแสดงพฤติกรรมการฟักไข่ของไก่งวงที่ถูกเลี้ยงไว้ในประเทศสหรัฐอเมริกาสร้างปัญหาการให้ผลผลิตไข่ต่ำให้กับธุรกิจการเลี้ยงไก่งวงและอุตสาหกรรมการฟักไข่เป็นอย่างมาก (El Halawani et al., 1988) ดังนั้นพฤติกรรมการฟักไข่ของแม่ไก่พื้นเมืองไทยก็อาจเป็นสาเหตุของการให้ผลผลิตไข่ต่ำที่เกิดกับไก่พื้นเมืองไทยด้วยเช่นกัน

ได้มีการศึกษาและรายงานไว้อย่างชัดเจนว่าฮอร์โมนโปรแลคติน (prolactin, PRL) ซึ่งเป็นฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า มีความเกี่ยวข้องกับวงจรการสืบพันธุ์ของสัตว์ปีกหลายชนิด เช่น ไก่งวง นกกระทา ไก่ขนาดเล็ก นกนางนวล นกพิราบ และนกเป็ดน้ำ (El Halawani et al., 1997) รวมถึงไก่พื้นเมืองไทยด้วย (Kosonsiriluk et al., 2008) ฮอร์โมน PRL ได้ถูกจัดให้เป็นปัจจัยหนึ่งของ

สาเหตุที่ทำให้สัตว์ปีกเกิดพฤติกรรมการฟักไข่และยังทำให้พฤติกรรมนี้คงอยู่ไประยะหนึ่งในสัตว์จำพวกไก่ ไก่งวง นกพิราบ ไก่ฟ้า นกเป็ดน้ำ และ cow birds (El Halawani et al., 1997) ในระยะที่ ไก่งวงไม่ได้ทำการสืบพันธุ์พบว่าระดับของฮอร์โมน PRL ในพลาสมามีค่าต่ำมาก (5-10 ng/ml) แต่จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากเมื่อไก่งวงเข้าสู่ช่วงการออกไข่และการฟักไข่ (500-1,500 ng/ml; El Halawani et al., 1984) การเข้าสู่ช่วงการฟักไข่ของแม่ไก่งวงมีความสัมพันธ์กับการลดระดับลงของฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน (gonadotropins) ซึ่งได้แก่ ลูติไนซิงฮอร์โมน (luteinizing hormone, LH) และฟอลลิเคิลสติมูเลติงฮอร์โมน (follicle stimulating hormone, FSH) รวมถึงการเพิ่มขึ้นของระดับฮอร์โมน PRL ในระบบไหลเวียนเลือด ซึ่งระดับฮอร์โมน PRL ที่เพิ่มขึ้นนี้อาจเป็นสาเหตุให้แม่ไก่หยุดตกไข่ รังไข่ฝ่อลง และเหนี่ยวนำให้เกิดพฤติกรรมการฟักไข่ขึ้น และเมื่อพฤติกรรมการฟักไข่หยุดลง ระดับของฮอร์โมน PRL ก็ลดลงตามมาด้วย (El Halawani et al., 1988; Knapp et al., 1988) การเปลี่ยนแปลงการแสดงออกยีนที่สร้างฮอร์โมน PRL และระดับของฮอร์โมน PRL ในพลาสมาจากต่อมใต้สมองมีความสัมพันธ์กับระยะการสืบพันธุ์ต่างๆ ในวงจรการสืบพันธุ์ของไก่และไก่งวงเป็นอย่างมาก (Talbot et al., 1991; Wong et al., 1991; Tong et al., 1997) นอกจากนั้นการให้ฮอร์โมน PRL ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของพฤติกรรมการเลี้ยงดูลูกในนกนางนวล (Buntin et al., 1991) และพฤติกรรมการฟักไข่ในไก่และไก่งวง (Macnamee et al., 1986; Youngren et al., 1991)

การหลั่งฮอร์โมน PRL ในสัตว์ปีกนั้นถูกควบคุมโดยการกระตุ้นทั้งจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและกลไกของระบบต่อมไร้ท่อภายใน การกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญ ได้แก่ การรับรู้ข้อมูลของช่วงแสง อุณหภูมิสภาพแวดล้อม และการมีอยู่ของไข่รวมถึงคู่ผสมพันธุ์ สิ่งกระตุ้นจากภายนอกเหล่านี้และฮอร์โมนสเตียรอยด์ (steroid hormones) จากภายในซึ่งได้แก่ ฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) และโปรเจสเตอโรน (progesterone) เป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการหลั่งและการคงอยู่ของระดับฮอร์โมน PRL โดยระดับความสำคัญจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับระยะของการสืบพันธุ์ภายในวงจรการสืบพันธุ์นั้น ๆ ในสัตว์ปีกที่มีการสืบพันธุ์ตามฤดูกาลจะมีการคาดการณ์สภาพแวดล้อมที่แม่นยำเพื่อเริ่มวงจรการสืบพันธุ์ในช่วงที่คู่ผสมพันธุ์มีสุขภาพสมบูรณ์และลูกที่จะเกิดขึ้นมีโอกาสอยู่รอดสูง (Curlewis, 1992) จากรายงานที่ทำการศึกษาในนก starling (Dawson and Goldsmith, 1982) เป็ด (Kragt and Meites, 1965) และไก่งวง (Burke and Denisson, 1980) พบว่าช่วงแสงมีความสัมพันธ์กับฮอร์โมน PRL ในระบบไหลเวียนเลือด

ได้มีการรายงานไว้อย่างชัดเจนว่าฮอร์โมน PRL อยู่ภายใต้การควบคุมโดยการกระตุ้นของวาโซแอคทีฟอินเทสทินอลเปปไทด์ (vasoactive intestinal peptide, VIP) ซึ่งสร้างและหลั่งจากสมองส่วนไฮโปทาลามัส และเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการหลั่งฮอร์โมน PRL ในสัตว์ปีก (avian prolactin releasing factor; El Halawani et al., 1997; Chaiseha and El Halawani, 1999) นอกจากนี้โดปามีน (dopamine, DA) ก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีบทบาทในการหลั่งของฮอร์โมน PRL ซึ่งจะต้องเชื่อมต่อกับ VIPergic system จึงจะสามารถทำให้เกิดการหลั่งฮอร์โมน PRL ได้ (Youngren et al., 1996; Chaiseha et al., 1997; 2003) และจากหลักฐานที่มีการแสดงไว้เมื่อเร็วๆ นี้ ได้ชี้ให้เห็นว่า dynorphin serotonin (5-HT), DA และ VIP ต่างก็สามารถกระตุ้นให้เกิดการหลั่งฮอร์โมน PRL ในสัตว์ปีกได้โดยผ่านทาง κ-opioid, serotonergic, dopaminergic และ VIPergic receptors ที่มีลำดับการทำงานเป็นลำดับที่ต่อเนื่องกันตามลำดับ โดยต้องผ่าน VIPergic system เป็นตัวกลางสุดท้ายในการ

ทำงาน (El Halawani et al., 2000) และมีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าช่วงแสงมีความเกี่ยวข้องกับ VIP gene transcription ในสัตว์ปีก (Silver et al., 1988; Chaiseha et al., 1998)

ในประเทศไทยข้อมูลการศึกษาทางด้าน reproductive endocrinology ของไก่พื้นเมืองไทยยังมีอยู่น้อยมาก โดยกลุ่มนักวิจัยที่ทำการศึกษาในด้านนี้มีไม่มากนัก ได้มีรายงานผลกระทบของช่วงแสงที่มีต่อการเจริญเติบโต พัฒนาการของระบบสืบพันธุ์ การออกไข่ และประสิทธิภาพของการสืบพันธุ์ (Chotesangasa et al., 1992; Chotesangasa and Gongruttananun, 1994; 1995; 1997; Choprakarn et al., 1998) แต่ยังไม่ได้ข้อสรุปที่ชัดเจน เพียงแต่มีรายงานว่าระดับของฮอร์โมน progesterone มีความเกี่ยวข้องกับวงจรการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย (Katawatin et al., 1997) แต่คณะผู้วิจัยไม่สามารถทำการวัดระดับฮอร์โมน PRL ในพลาสมา เนื่องจากไม่สามารถพัฒนาเทคนิคที่จะใช้ในการวัด (Katawatin et al., 1996) ปัจจุบันได้มีรายงานว่าฮอร์โมน PRL เกี่ยวข้องกับวงจรการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย (Kosonsiriluk et al., 2008; Sartsoongnoen et al., 2008) นอกจากนี้ได้มีรายงานการศึกษาการแสดงออกของโปรตีนของ VIP, GnRH และ tyrosine hydroxylase (TH) ซึ่งเป็น indicator ของ DA ในสมองของไก่พื้นเมืองไทยเพศเมียโดยวิธี immunohistochemistry และพบว่าโปรตีนทั้งสามชนิดดังกล่าวมีการแสดงออกที่แตกต่างในวงจรการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย (Kosonsiriluk et al., 2008; Sartsoongnoen et al., 2006; 2008) นอกจากนี้ยังพบว่าโปรตีนของ VIP และ TH มีการแสดงออกที่ต่ำในไก่พื้นเมืองที่ถูกพรากจากรัง (Prakobsaeng et al., 2011) ซึ่งตรงข้ามกับการแสดงออกของโปรตีนของ GnRH ที่เพิ่มมากขึ้น (Prakobsaeng et al., 2009)

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นที่จะสร้างความรู้พื้นฐานที่มีความเกี่ยวข้องกับการควบคุมวงจรการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยเพศเมียโดยระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ ซึ่งยังไม่มีการศึกษารายงานมาก่อน นอกจากนี้ยังจะทำการศึกษาบทบาทของช่วงแสงที่ส่งผลกระทบต่อระบบการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยอีกด้วย โดยความรู้จากการศึกษานี้จะเป็นแนวทางในการนำไปใช้พัฒนาประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาบทบาทของ steroid hormones ซึ่งได้แก่ estrogen, progesterone และ testosterone ในการควบคุมวงจรการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างช่วงแสงและระบบสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย โดยศึกษาบทบาทของ steroid hormones

ขอบเขตการวิจัย

ดำเนินการวิจัยเพื่อหาระดับการหลั่งฮอร์โมน รวมถึงการควบคุมโดยระบบต่อมไร้ท่อในวงจรการสืบพันธุ์ และความสัมพันธ์ระหว่างช่วงแสงและระบบสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย โดยศึกษาบทบาทของ steroid hormones ซึ่งได้แก่ estrogen, progesterone และ testosterone เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานทางด้านต่อมไร้ท่อที่จะได้นำไปใช้ในงานวิจัยอื่นๆ ต่อไป อีกทั้งข้อมูลดังกล่าวจะได้นำไปใช้ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมสัตว์ปีกเพื่อเพิ่มผลผลิตเนื้อของไก่พื้นเมืองไทยต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

ไม่มี

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ผลการศึกษาทำให้ได้องค์ความรู้ใหม่ซึ่งนำมาสู่ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางด้านระบบต่อมไร้ท่อของไก่พื้นเมืองไทยซึ่งยังไม่มีการศึกษาและรายงานมาก่อน
2. ผลการศึกษาทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างช่วงแสงและระบบสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองไทย
3. ผลการศึกษาทำให้ทราบถึงช่วงแสงที่มีความเหมาะสมที่สุดในการใช้เลี้ยงไก่พื้นเมืองไทยเพื่อที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้ผลผลิตไข่มากขึ้น
4. ผลการศึกษาช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมโดยระบบต่อมไร้ท่อและระบบประสาทที่ส่งผลถึงประสิทธิภาพในการให้ผลผลิตไข่ และยังสามารถนำความรู้นี้ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมสัตว์ปีกเพื่อเพิ่มผลผลิตเนื้อของไก่พื้นเมืองไทย
5. ผลการศึกษานำมาซึ่งข้อมูลที่มีความเหมาะสมและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริงกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย เพื่อการเพิ่มจำนวนไก่พื้นเมืองไทย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2
วิธีดำเนินการวิจัย

แหล่งที่มาของข้อมูล

สัตว์ทดลองและวิธีดำเนินการทดลอง

ไก่พื้นเมืองไทยเพศผู้และเพศเมียพันธุ์ประดู่หางดำอายุ 16-18 สัปดาห์ซึ่งทำการซื้อจากฟาร์มไก่พื้นเมืองเอกชน โดยไก่ทั้งหมดถูกนำมาเลี้ยงไว้ภายในโรงเรือนที่มีแสงสว่าง 12 ชั่วโมง และมืด 12 ชั่วโมง (12 hours of light and 12 hours of darkness, 12L: 12D) เพื่อให้ไก่ได้ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ จัดอาหารและน้ำให้ไก่ได้กินอย่างเสรี (*ad libitum*) ไก่ทุกตัวจะมีเบอร์ติดปีกไก่ (wing band) เพื่อบอกหมายเลขของไก่ เมื่อไก่มีอายุ 22 สัปดาห์ จะถูกนำไปใช้ในการทดลอง โดยการแยกเลี้ยงตามการทดลอง ดังนี้

การศึกษาระดับ steroid hormones ในแต่ละระยะของวงจรการสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย

ไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย 32 ตัว เพศผู้ 4 ตัว จะถูกนำมาเลี้ยงรวมกันในโรงเรือน โดยแบ่งเป็น 4 เล้า (เพศเมีย 8 ตัวต่อเพศผู้ 1 ตัว) ภายใต้ช่วงแสง 12L: 12D ทำการสังเกตระยะการสืบพันธุ์ของแม่ไก่พื้นเมืองจากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นใน 3 ระยะการสืบพันธุ์ ดังนี้

- **ระยะไม่ออกไข่** (non-laying; NL) นับตั้งแต่เริ่มต้นทดลองจนกระทั่งแม่ไก่พื้นเมืองเริ่มออกไข่ฟองแรก
- **ระยะการออกไข่** (laying; L) เป็นระยะที่แม่ไก่พื้นเมืองมีการออกไข่ทุกวันหรือวันเว้นวัน นับตั้งแต่แม่ไก่มีการออกไข่ฟองแรกจนถึงฟองสุดท้าย
- **ระยะฟักไข่** (incubating; INC) ในระยะนี้แม่ไก่พื้นเมืองจะหยุดออกไข่และมีพฤติกรรมการนั่งรังเพื่อทำการฟักไข่
- **ระยะเลี้ยงลูก** (rearing; R)

ในระหว่างการทดลองแม่ไก่พื้นเมืองจำนวน 8 ตัวต่อระยะการสืบพันธุ์จะถูกเก็บตัวอย่างเลือดนำไปปั่นแยกพลาสมา เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาฮอร์โมน estrogen, progesterone และ testosterone โดยวิธี enzyme-link immunosorbent assay (ELISA)

การศึกษาผลของช่วงแสงต่อระดับ steroid hormones ในไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย

ไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย 60 ตัว เพศผู้ 4 ตัว โดยการแยกเข้าไปเลี้ยงในโรงเรือนปิด (evaporative cooling system) ที่ควบคุมช่วงแสงตามกลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 16 ตัว (เพศเมีย 15 ตัวต่อเพศผู้ 1 ตัว) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ช่วงวันยาว (long day; LD) เลี้ยงในโรงเรือนปิดที่ควบคุมโปรแกรมแสงสว่างในโรงเรือนให้อยู่ที่ แสงสว่าง 16 ชั่วโมงและมืด 8 ชั่วโมง (16L: 8D)

กลุ่มที่ 2 ช่วงวันสั้น (short day; SD) เลี้ยงในโรงเรือนปิดที่ควบคุมโปรแกรมแสงสว่างในโรงเรือนให้อยู่ที่ แสงสว่าง 8 ชั่วโมงและมืด 16 ชั่วโมง (8L: 16D)

กลุ่มที่ 3 ช่วงวันปกติ (normal day; ND) เลี้ยงในโรงเรือนปิดที่ควบคุมโปรแกรมแสงสว่างในโรงเรือนให้อยู่ที่ แสงสว่าง 12 ชั่วโมงและมืด 12 ชั่วโมง (12L: 12D)

กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุม เลี้ยงในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงตามธรรมชาติ (โดยประมาณอยู่ที่แสงสว่าง 12 ชั่วโมง และมืด 12 ชั่วโมง (12L: 12D)

ไก่จะถูกเลี้ยงภายใต้ช่วงแสงที่ต่างกันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ตลอดช่วงการทดลองทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของไก่พื้นเมือง เก็บเลือดไก่แต่ละตัวสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ตลอดช่วงการทดลอง เพื่อนำไปปั่นแยกพลาสมา ก่อนนำไปวิเคราะห์หาฮอร์โมน estrogen, progesterone และ testosterone โดยวิธี ELISA

สถานที่ดำเนินการทดลอง

ส่วนงานสัตว์ปีก ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นสถานที่เลี้ยงสัตว์ทดลอง อาคารเครื่องมือ 1 (F1) ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นสถานที่เก็บตัวอย่าง และ Department of Animal Science, The Hebrew University of Jerusalem ประเทศอิสราเอล เป็นสถานที่วิเคราะห์ steroid hormones โดยวิธี ELISA

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บตัวอย่างเลือด

ตัวอย่างเลือดไก่ถูกเก็บจากเส้นเลือดดำที่ปีก (wing vein) ปริมาณตัวละ 3 ลบ.ซม. โดยเก็บใส่ในหลอดเก็บเลือดที่มีสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด คือ heparin

การเก็บตัวอย่างพลาสมา

โดยการนำเลือดไก่มาปั่นเหวี่ยง (centrifuge) เพื่อแยกเอาพลาสมาออกจากเม็ดเลือด พลาสมาที่ได้จะถูกเก็บไว้ที่ตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20°C จนกว่าจะนำไปทำการวิเคราะห์ฮอร์โมน

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ฮอร์โมนสเตียรอยด์

ฮอร์โมน estrogen, progesterone และ testosterone ในพลาสมาถูกวิเคราะห์ด้วยวิธี ELISA ตามวิธีการของ Rozenboim และคณะ (2007)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ทั้งหมดจะใช้ SPSS สำหรับ windows software (version 13.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ความแปรปรวนของระดับฮอร์โมน estrogen, progesterone และ testosterone ในพลาสมาของแต่ละระยะการสืบพันธุ์ และของแต่ละกลุ่มการทดลองวิเคราะห์โดยการใช้ one way analysis of variance (ANOVA) ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละระยะสืบพันธุ์และแต่ละกลุ่มการทดลองโดยการใช้ Tukey's Studentized Test โดยค่า P ที่น้อยกว่า 0.05 จะถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิต

บทที่ 3
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาระดับ steroid hormones ในแต่ละระยะของวงจรการสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย

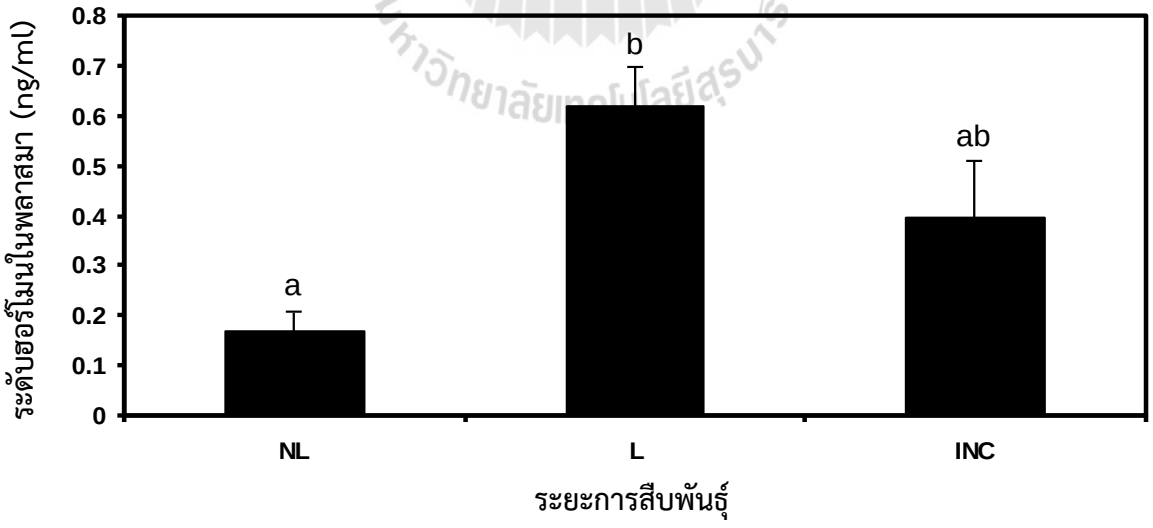
ผลการศึกษาระดับ steroid hormones ในแต่ละระยะการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 พบว่า ระดับฮอร์โมน estrogen และ testosterone ในพลาสมาไก่พื้นเมืองระยะออกไข่สูงกว่าระยะไม่ออกไข่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันในระยะฟักไข่ดังแสดงในภาพที่ 1 และ 3 นอกจากนี้ระดับฮอร์โมน progesterone ในพลาสมาไก่พื้นเมืองไม่แตกต่างกันในแต่ละระยะการสืบพันธุ์ ดังแสดงในภาพที่ 2 การศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถวัดระดับของฮอร์โมนในระยะเลี้ยงลูกได้เนื่องจากตัวอย่างพลาสมาแข็งตัว

ตารางที่ 1 ระดับ steroid hormones (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์

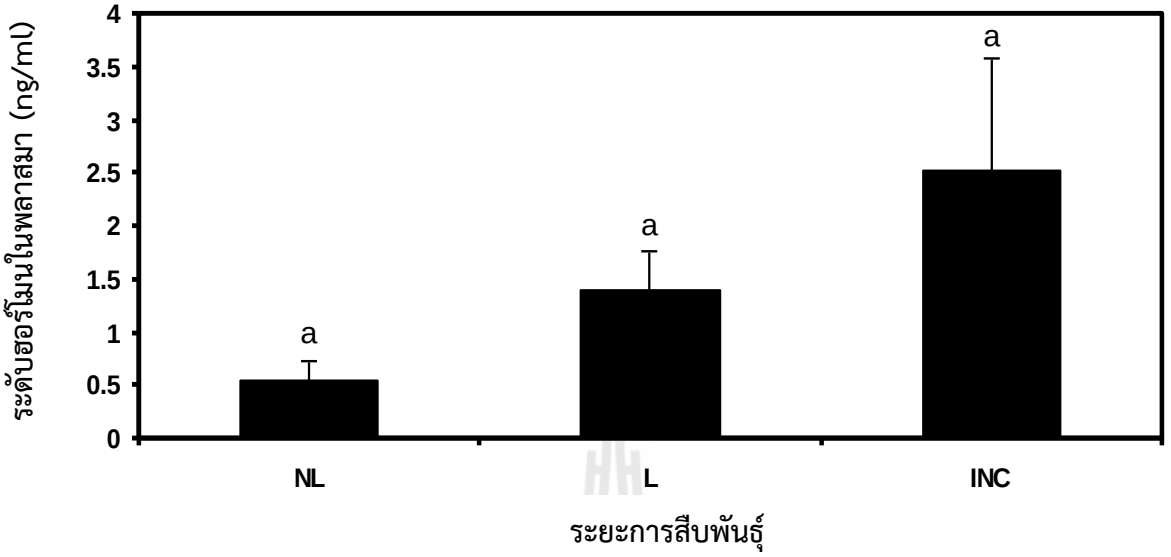
ฮอร์โมน	ระยะไม่ออกไข่ (NL)	ระยะออกไข่ (L)	ระยะฟักไข่ (INC)
Estrogen	0.17 ± 0.04^{a}	0.62 ± 0.08^{b}	0.4 ± 0.11^{ab}
Progesterone	0.56 ± 0.17^{a}	1.41 ± 0.35^{a}	2.53 ± 0.02^{a}
Testosterone	0.12 ± 0.02^{a}	0.55 ± 0.07^{b}	0.27 ± 0.06^{ab}

ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่มีอักษรกำกับไม่เหมือนกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

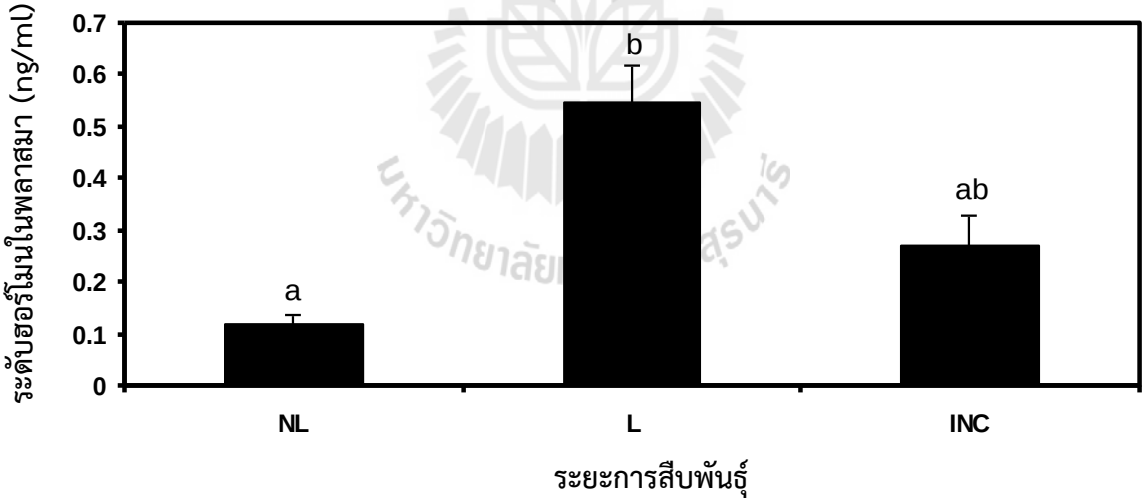
ภาพที่ 1 ระดับฮอร์โมน estrogen (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์



ภาพที่ 2 ระดับฮอร์โมน progesterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์

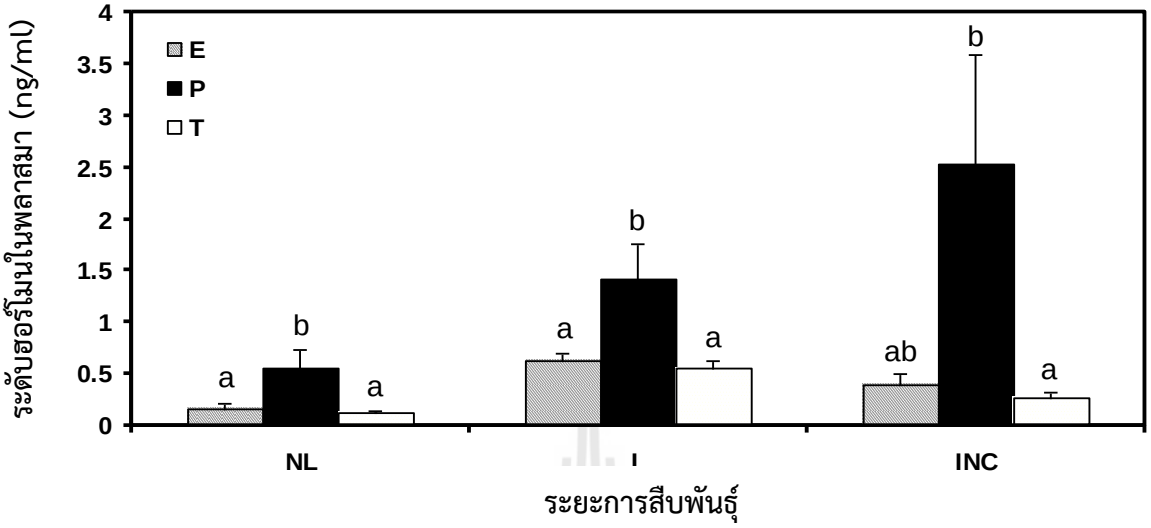


ภาพที่ 3 ระดับฮอร์โมน testosterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์



เมื่อเปรียบเทียบระดับฮอร์โมน estrogen, progesterone และ testosterone ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์ ดังแสดงในภาพที่ 4 พบว่า ในระยะไม่ออกไข่และระยะออกไข่ ฮอร์โมน progesterone มีระดับสูงกว่าฮอร์โมน estrogen และ testosterone อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนในระยะฟักไข่ฮอร์โมน progesterone มีระดับสูงกว่าฮอร์โมน testosterone อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากฮอร์โมน estrogen

ภาพที่ 4 ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยในแต่ละระยะการสืบพันธุ์



การศึกษาผลของช่วงแสงต่อระดับ steroid hormones ในไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย

ผลการเปรียบเทียบระดับฮอร์โมน estrogen ในพลาสมาไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงที่แตกต่างกัน ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 และภาพที่ 5 พบว่า ระดับฮอร์โมน estrogen ของไก่กลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว ช่วงแสงสั้น และช่วงแสงปกติ ไม่แตกต่างกัน ระดับฮอร์โมน estrogen ของไก่กลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติมีระดับสูงกว่ากลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้การควบคุมช่วงแสงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

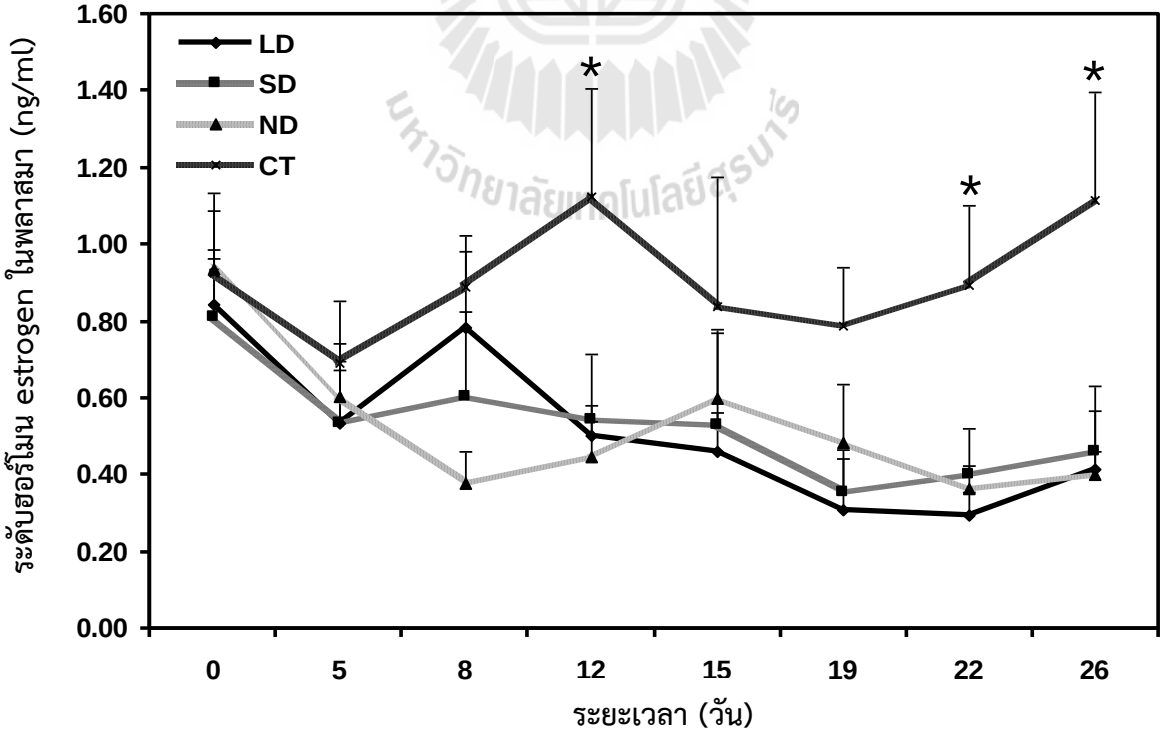
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2 ระดับฮอร์โมน estrogen (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ (CT)

ระยะเวลา (วัน)	กลุ่มทดลอง			
	ช่วงแสงยาว	ช่วงแสงสั้น	ช่วงแสงปกติ	กลุ่มควบคุม
0	0.84 ± 0.14	0.81 ± 0.15	0.94 ± 0.20	0.93 ± 0.16
5	0.53 ± 0.16	0.53 ± 0.14	0.60 ± 0.14	0.69 ± 0.16
8	0.78 ± 0.20	0.60 ± 0.22	0.38 ± 0.08	0.89 ± 0.13
12	0.50 ± 0.08^{ab}	0.55 ± 0.17^{ab}	0.45 ± 0.09^{a}	1.12 ± 0.28^{b}
15	0.46 ± 0.10	0.53 ± 0.24	0.60 ± 0.18	0.84 ± 0.34
19	0.31 ± 0.13	0.36 ± 0.11	0.48 ± 0.15	0.79 ± 0.15
22	0.29 ± 0.06^{a}	0.40 ± 0.12^{ab}	0.37 ± 0.06^{a}	0.89 ± 0.21^{b}
26	0.41 ± 0.15^{ab}	0.46 ± 0.17^{ab}	0.40 ± 0.06^{a}	1.12 ± 0.28^{b}

ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่มีอักษรกำกับไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p<0.05$)

ภาพที่ 5 ระดับฮอร์โมน estrogen (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้แสงธรรมชาติ (CT)



ผลการเปรียบเทียบระดับฮอร์โมน progesterone ในพลาสมาไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงที่แตกต่างกัน ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 3 และภาพที่ 6 พบว่า ระดับฮอร์โมน progesterone ของไก่กลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงที่ต่างกันไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนระดับฮอร์โมน progesterone ของไก่กลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติมีระดับสูงกว่ากลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

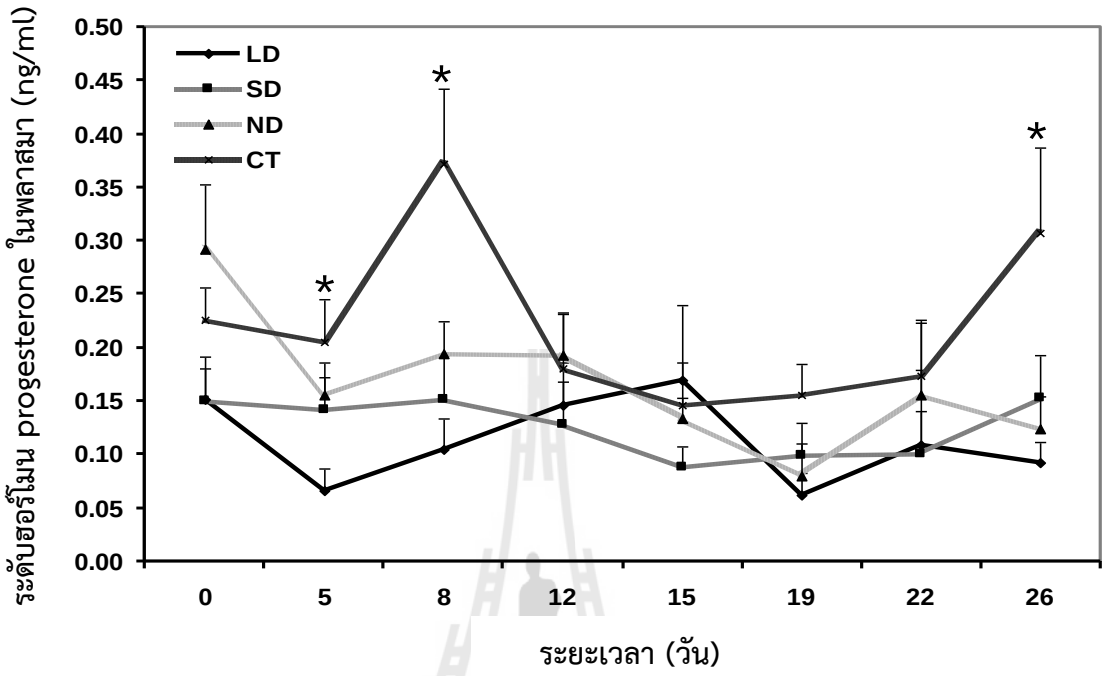
ระดับฮอร์โมน testosterone ของไก่กลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้การควบคุมช่วงแสงและกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติมีระดับไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 7

ตารางที่ 3 ระดับฮอร์โมน progesterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ใน โรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ (CT)

ระยะเวลา (วัน)	กลุ่มทดลอง			
	ช่วงแสงยาว	ช่วงแสงสั้น	ช่วงแสงปกติ	กลุ่มควบคุม
0	0.15 ± 0.04	0.15 ± 0.03	0.29 ± 0.06	0.23 ± 0.03
5	0.07 ± 0.02^{a}	0.14 ± 0.03^{ab}	0.16 ± 0.03^{ab}	0.20 ± 0.04^{b}
8	0.10 ± 0.03^{a}	0.15 ± 0.04^{a}	0.19 ± 0.03^{ab}	0.37 ± 0.07^{b}
12	0.15 ± 0.04	0.13 ± 0.04	0.19 ± 0.04	0.18 ± 0.05
15	0.17 ± 0.07	0.09 ± 0.02	0.13 ± 0.02	0.15 ± 0.04
19	0.06 ± 0.02	0.10 ± 0.03	0.08 ± 0.03	0.16 ± 0.03
22	0.11 ± 0.07	0.10 ± 0.04	0.16 ± 0.07	0.17 ± 0.05
26	0.09 ± 0.02^{a}	0.15 ± 0.04^{ab}	0.12 ± 0.03^{a}	0.31 ± 0.08^{b}

ค่าเฉลี่ยในแต่ละสดมภ์ที่มีอักษรกำกับไม่เหมือนกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

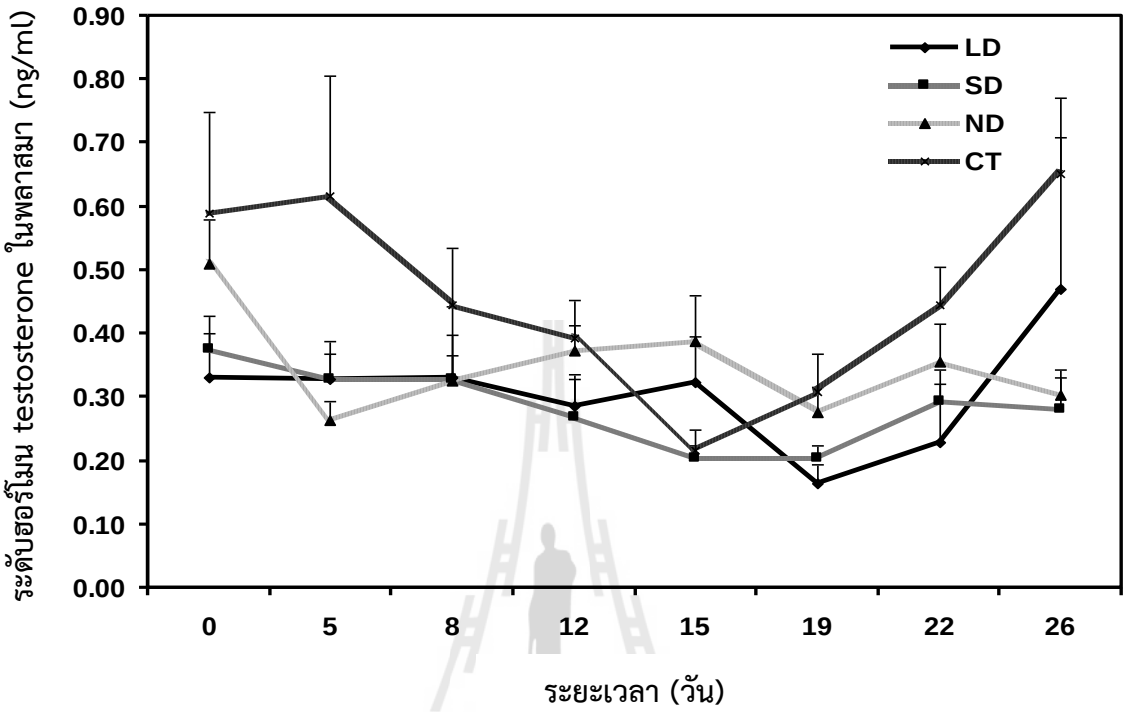
ภาพที่ 6 ระดับฮอร์โมน progesterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้แสงธรรมชาติ (CT)



ตารางที่ 4 ระดับฮอร์โมน testosterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ใน โรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ (CT)

ระยะเวลา (วัน)	กลุ่มทดลอง			
	ช่วงแสงยาว	ช่วงแสงสั้น	ช่วงแสงปกติ	กลุ่มควบคุม
0	0.33 ± 0.07	0.38 ± 0.05	0.51 ± 0.07	0.59 ± 0.16
5	0.33 ± 0.06	0.33 ± 0.04	0.26 ± 0.03	0.62 ± 0.19
8	0.33 ± 0.11	0.33 ± 0.07	0.32 ± 0.04	0.45 ± 0.09
12	0.29 ± 0.05	0.27 ± 0.06	0.37 ± 0.04	0.39 ± 0.06
15	0.32 ± 0.07	0.20 ± 0.02	0.39 ± 0.07	0.22 ± 0.03
19	0.16 ± 0.03	0.20 ± 0.02	0.28 ± 0.04	0.31 ± 0.06
22	0.23 ± 0.09	0.29 ± 0.05	0.36 ± 0.06	0.44 ± 0.06
26	0.47 ± 0.24	0.28 ± 0.05	0.30 ± 0.04	0.65 ± 0.12

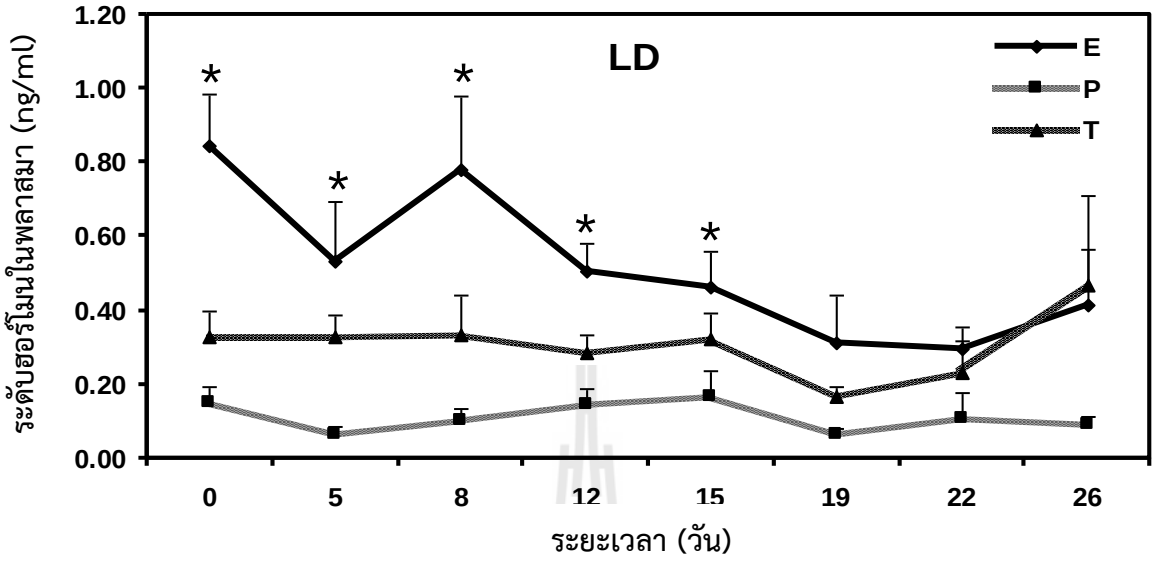
ภาพที่ 7 ระดับฮอร์โมน testosterone (ng/ml) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้แสงธรรมชาติ (CT)



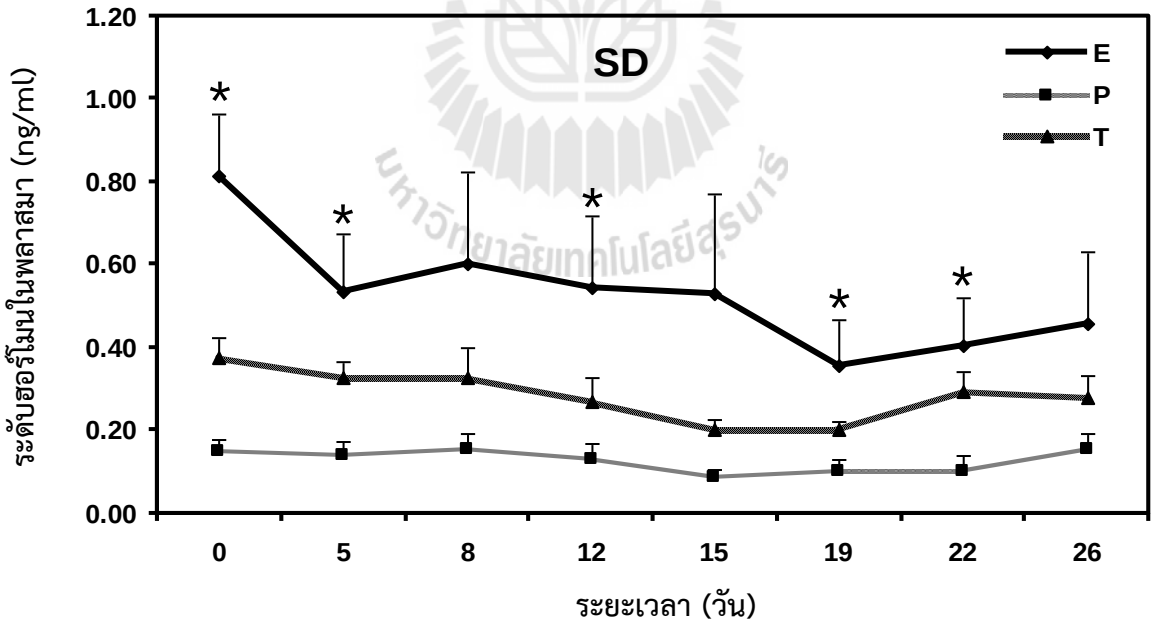
เมื่อเปรียบเทียบระดับ steroid hormones ในแต่ละกลุ่มการทดลอง พบว่าระดับฮอร์โมน estrogen ของไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว ช่วงแสงสั้น และช่วงแสงปกติสูงกว่าระดับฮอร์โมน testosterone และ progesterone เช่นเดียวกับกลุ่มที่เลี้ยงในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ ดังแสดงในภาพที่ 8-11

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

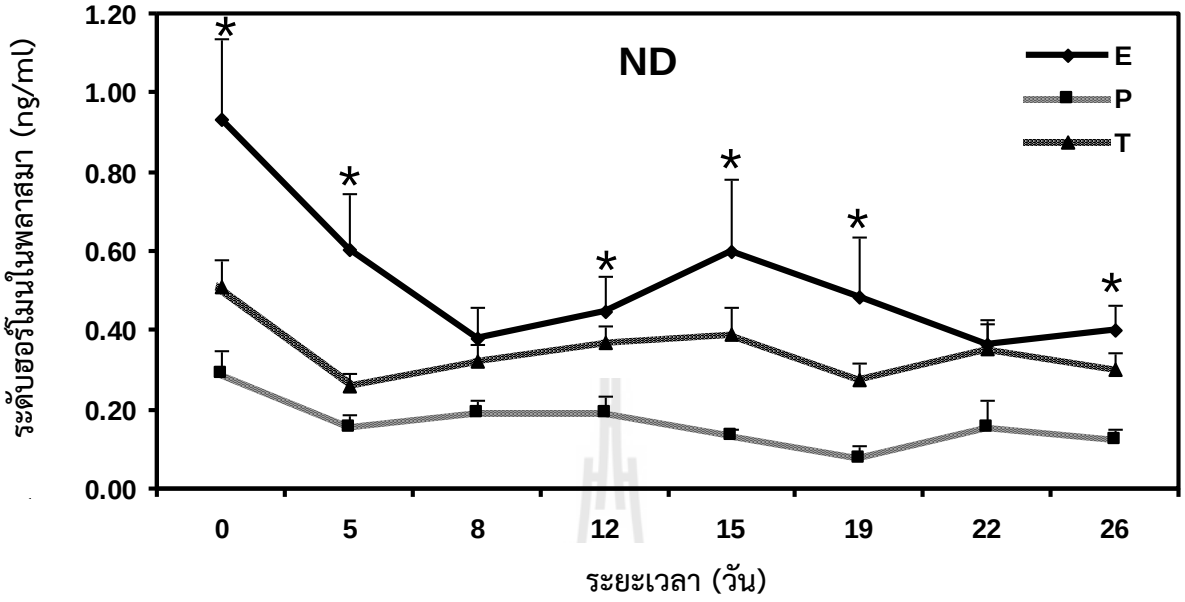
ภาพที่ 8 ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ภายใต้ช่วงแสงยาว



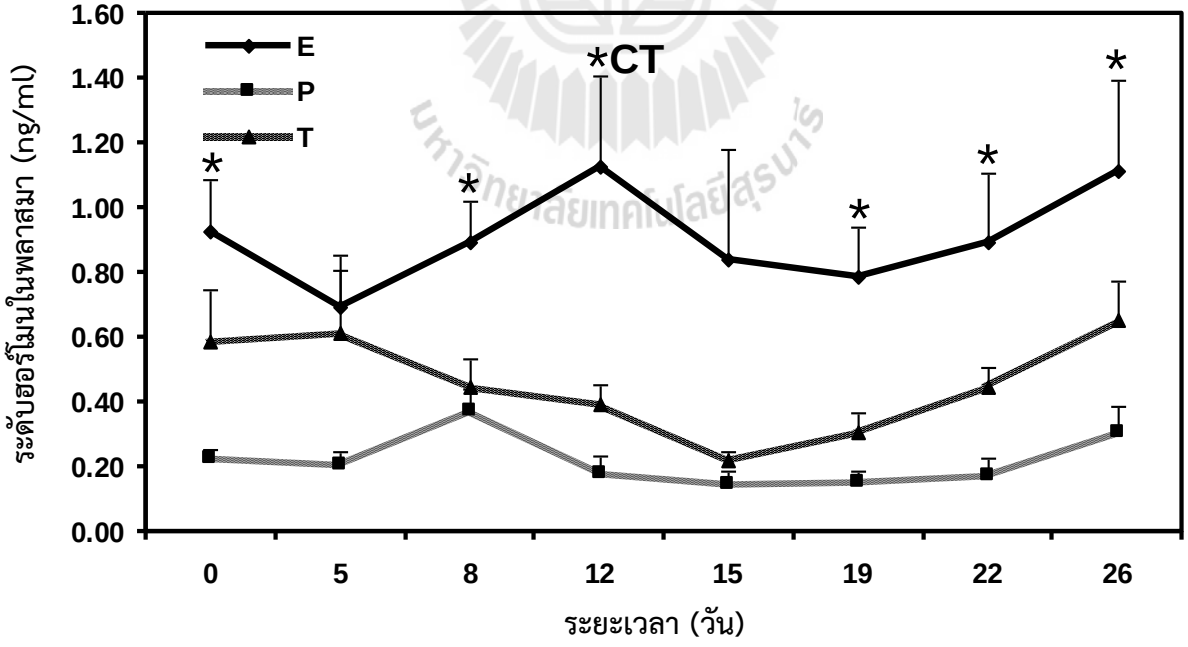
ภาพที่ 9 ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ภายใต้ช่วงแสงสั้น



ภาพที่ 10 ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ภายใต้ช่วงแสงปกติ

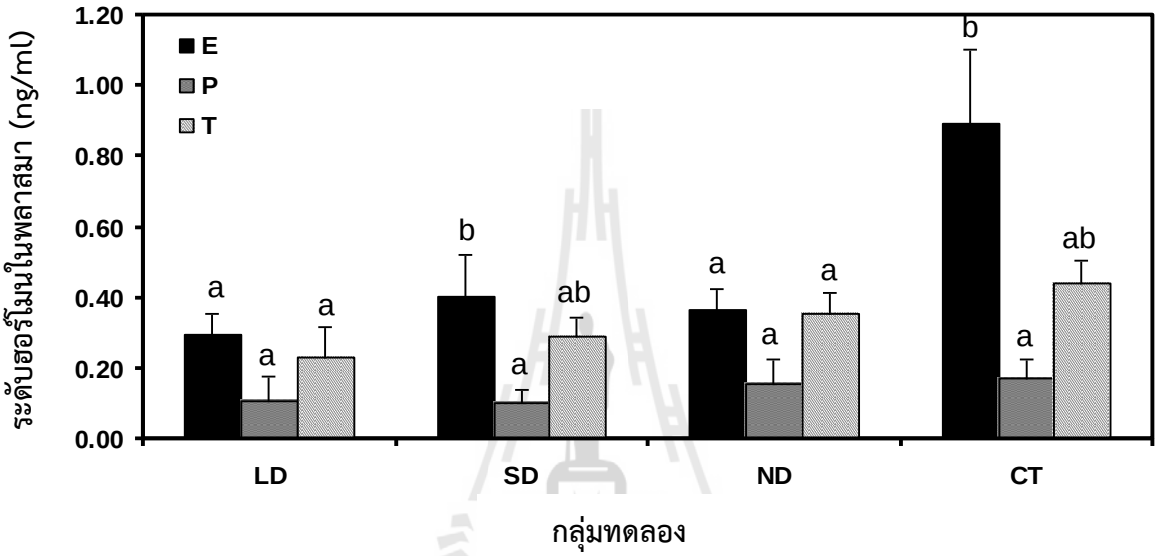


ภาพที่ 11 ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ



เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับฮอร์โมน estrogen, progesterone และ testosterone ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยหลังจากที่เลี้ยงเป็นเวลา 15 วัน ระดับฮอร์โมน estrogen มีปริมาณสูงในไก่กลุ่มที่เลี้ยงในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ ดังแสดงในภาพที่ 12

ภาพที่ 12 ระดับฮอร์โมน estrogen (E), progesterone (P) และ testosterone (T) ในพลาสมาของไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดเป็นเวลา 15 วัน ภายใต้ช่วงแสงยาว (LD), ช่วงแสงสั้น (SD), ช่วงแสงปกติ (ND) และกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้แสงธรรมชาติ (CT)



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
บทสรุป

ผลการศึกษาระดับ steroid hormones ในแต่ละระยะการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยเพศเมีย พบว่า ระดับฮอร์โมน estrogen และ testosterone ในพลาสมาไก่พื้นเมืองระยะออกไข่สูงกว่าระยะไม่ออกไข่ ส่วนระดับฮอร์โมน progesterone ในพลาสมาไก่พื้นเมืองไม่แตกต่างกันในแต่ละระยะการสืบพันธุ์ นอกจากนี้ในระยะไม่ออกไข่และระยะออกไข่ ฮอร์โมน progesterone มีระดับสูงกว่าฮอร์โมน estrogen และ testosterone ส่วนในระยะฟักไข่ ฮอร์โมน progesterone มีระดับสูงแต่ไม่แตกต่างจากฮอร์โมน estrogen

การเพิ่มขึ้นของระดับฮอร์โมน estrogen และ testosterone ในช่วงการออกไข่ของไก่พื้นเมืองไทย สอดคล้องกับการศึกษาในสัตว์ปีกหลายชนิดก่อนหน้านี้ จากการศึกษาในเป็ดพบว่า ระดับฮอร์โมน estradiol-17beta สูงสุดในช่วง 7 ชั่วโมงก่อนการตกไข่และ 4 ชั่วโมงหลังการตกไข่ ในขณะที่ฮอร์โมน progesterone เริ่มมีการเพิ่มระดับขึ้นช่วง 4 ชั่วโมงก่อนการตกไข่และเพิ่มสูงสุดช่วงที่มีการตกไข่ เช่นเดียวกับระดับฮอร์โมน testosterone ที่มีระดับสูงสุดช่วงการตกไข่ (Yang et al., 2005) สอดคล้องกับการศึกษาในไก่ที่ระดับฮอร์โมน estradiol และ progesterone จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วก่อนการออกไข่ฟองแรก 1 วัน จากนั้นฮอร์โมน estradiol จะเริ่มลดลงในขณะที่ progesterone ยังคงสูงไปอีก 2 วัน และลดลงในช่วงที่มีการฟักไข่เกิดขึ้น (Sockman and Schwabl, 1999) ในนกกระจอกเทศ ช่วงเวลาที่นกกระจอกเทศออกไข่ มวลของฟอลลิเคิลซึ่งประมาณจากปริมาตรของฟอลลิเคิลที่ใหญ่กว่า 3 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นก่อนการตกไข่และลดขนาดลงหลังจากนั้น ส่วนรูปแบบการหลั่งฮอร์โมนในช่วงระยะการวางไข่เหมือนกันกับในไก่คือ ระดับฮอร์โมน estrogen และ progesterone เพิ่มสูงขึ้นก่อนที่จะมีการตกไข่ (Bronneberg et al., 2009) อย่างไรก็ตาม อินทร์ ศาลางาม และคณะ (2549) ได้มีการศึกษาพบว่า ระดับฮอร์โมน estrogen ในวงรอบการสืบพันธุ์ของแม่ไก่พื้นเมืองไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงระยะก่อนการวางไข่ ลดต่ำลงในระยะวางไข่ และต่ำที่สุดในช่วงของการฟักไข่ ในขณะที่ระดับฮอร์โมน progesterone มีระดับต่ำในระยะก่อนวางไข่ และสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะวางไข่ และต่ำลงในระยะฟักไข่และระยะพัก

ฮอร์โมน estradiol-17 beta มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกระตุ้นการเจริญของผนังฟอลลิเคิลในไก่ที่มีอายุมาก ในขณะเดียวกันก็อาจมีส่วนในการยับยั้งกระบวนการดังกล่าวในไก่สาว สำหรับฮอร์โมน testosterone และ LH พบว่าอาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการควบคุมการเจริญของฟอลลิเคิลในช่วงก่อนการตกไข่ (Lebedeva et al., 2010) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าฮอร์โมน LH สามารถกระตุ้นการเจริญทั้งฟอลลิเคิลขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นที่ทราบว่าฟอลลิเคิลขนาดเล็กเป็นแหล่งของฮอร์โมน estrogen เมื่อฟอลลิเคิลขนาดใหญ่มีความสมบูรณ์ ฟอลลิเคิลขนาดใหญ่ที่สุด (F1 follicle) จะสูญเสียความสามารถในการเปลี่ยน progesterone เป็น androstenedione ซึ่งอาจมีส่วนทำให้ความเข้มข้นของ progesterone เพิ่มมากขึ้นในช่วงก่อนที่จะมีการตกไข่ และการเพิ่มขึ้นนี้จะไปกระตุ้นการหลั่งของฮอร์โมน LH (Robinson and Etches, 1986) นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาผลของฮอร์โมน PRL ต่อการหลั่ง steroid hormones จากฟอลลิเคิลในรังไข่พบว่า PRL ยับยั้งการหลั่งฮอร์โมน estradiol ในฟอลลิเคิลขนาดเล็ก (white follicle) ในขณะที่ฟอลลิเคิลขนาดใหญ่ (yellow preovulatory follicle) ฮอร์โมน PRL มีผลทั้งการกระตุ้นและยับยั้งการหลั่ง steroid hormones โดยขึ้นอยู่กับ 1) ความเข้มข้น

ของฮอร์โมน PRL, 2) ชนิดของชั้น (layer) ฟอลลิเคิลที่หลั่ง steroids, 3) ลำดับของฟอลลิเคิลในการเรียงตัวตามขนาด (hierarchy) และ 4) ระยะของวงจรการตกไข่ (Hrabia et al., 2004) นอกจากนี้ยังได้มีการรายงานว่าระดับของฮอร์โมน PRL มีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับฮอร์โมน estradiol-17beta และ progesterone ในไก่ด้วย (Reddy et al., 2002)

เป็นที่ทราบกันว่าการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญ ได้แก่ การรับรู้ข้อมูลของช่วงแสง อุณหภูมิสภาพแวดล้อม และการมีอยู่ของไข่รวมถึงคู่ผสมพันธุ์ ซึ่งรวมถึง steroid hormones จากภายในซึ่ง ได้แก่ ฮอร์โมน estrogen และ progesterone เป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการหลั่งและการคงอยู่ของระดับฮอร์โมน PRL โดยระดับความสำคัญจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับระยะของการสืบพันธุ์ภายในวงจรการสืบพันธุ์นั้นๆ ในสัตว์ปีกที่มีการสืบพันธุ์ตามฤดูกาลจะมีการคาดการณ์สภาพแวดล้อมที่แม่นยำเพื่อเริ่มวงจรการสืบพันธุ์ในช่วงที่คู่ผสมพันธุ์มีสุขภาพสมบูรณ์และลูกที่จะเกิดขึ้นมีโอกาสอยู่รอดสูง (Curlewis, 1992) จากรายงานที่ทำการศึกษาในนก starling (Dawson and Goldsmith, 1982) เป็ด (Kragt and Meites, 1965) และไก่งวง (Burke and Denisson, 1980) พบว่าช่วงแสงมีความสัมพันธ์กับฮอร์โมน PRL ในระบบไหลเวียนเลือด

จากการศึกษาผลของช่วงแสงต่อระดับ steroid hormones ในไก่พื้นเมืองไทยเพศเมียพบว่าระดับฮอร์โมน estrogen ในพลาสมาไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงยาว ช่วงแสงสั้น และช่วงแสงปกติไม่แตกต่างกัน แต่จะมีระดับสูงในกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติเมื่อเทียบกับกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้การควบคุมช่วงแสง ระดับฮอร์โมน progesterone ในพลาสมาไก่กลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงที่ต่างกันไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะมีระดับสูงในกลุ่มที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนเปิดภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ ส่วนระดับฮอร์โมน testosterone ไม่แตกต่างกันในทุกกลุ่มการทดลอง เมื่อเปรียบเทียบระดับ steroid hormones ในแต่ละกลุ่มการทดลองพบว่า ระดับฮอร์โมน estrogen ของไก่ในทุกกลุ่มการทดลองสูงกว่าระดับฮอร์โมน testosterone และ progesterone ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าในช่วงเวลา 4 สัปดาห์ของการทดลองเลี้ยงไก่ภายใต้ช่วงความยาวแสงที่ต่างกันไม่มีผลต่อการกระตุ้น steroid hormones แต่มีทางเป็นไปได้ว่าถ้าเลี้ยงไก่ในระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นอาจจะมีผลกระตุ้นการเจริญของรังไข่ และการหลั่งของ steroid hormones จากรังไข่ได้ เนื่องจากได้มีรายงานในการศึกษาก่อนหน้านี้ว่าไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงยาวเริ่มออกไข่เร็วกว่ากลุ่มที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติ กลุ่มที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงปกติ และกลุ่มที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงสั้น จำนวนของไก่ที่ออกไข่และผลผลิตไข่สูงสุดในกลุ่มที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงยาว (Sartsoongnoen, 2007) แสดงให้เห็นว่าช่วงแสงมีผลต่อประสิทธิภาพการให้ไข่และการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย นอกจากนี้การศึกษาการเลี้ยงไก่พื้นเมืองภายใต้ช่วงแสงต่างกันพบว่าไก่ที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงยาวมีน้ำหนักรังไข่และท่อนำไข่สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (Kosonsiriluk, 2007) แสดงว่าช่วงวันยาวสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยได้ การปรากฏของฟอลลิเคิลในรังไข่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์ (Etches, 1993) ไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงภายใต้ช่วง แสงยาวมีการปรากฏของฟอลลิเคิลมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าอวัยวะสืบพันธุ์ของไก่ที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงยาวมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเร็วกว่ากลุ่มการทดลองอื่น ไก่ตัวแรกที่เริ่มไข่พบในกลุ่มที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงยาวเช่นเดียวกับจำนวนไก่ที่ให้ไข่ก็พบในกลุ่มที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงยาวมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ (Chaturvedi and Thapliyal, 1983; Thapliyal and Gupta, 1989; Rani and Kumar, 2000) และแสดงให้เห็นถึงบทบาทของช่วงแสงต่อการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย ช่วงวันยาวอาจมี

บทบาทต่อการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทยโดยการปรับปรุงความสมบูรณ์พันธุ์และระบบสืบพันธุ์ของไก่ชนิดนี้ อย่างไรก็ตามยังไม่เป็นที่แน่ชัดถึงกระบวนการที่แสงเข้าไปมีส่วนในการควบคุมการสืบพันธุ์ เนื่องจากพบว่าอวัยวะสืบพันธุ์มีการพัฒนาแม้ว่าไก่จะถูกเลี้ยงภายใต้ช่วงแสงสั้นก็ตาม โดยทั่วไปสัตว์ปีกจะมีการตอบสนองต่อช่วงแสงและการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์จะเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อช่วงวันยาว ในนก Indian weaver (Thapliyal and Tewary, 1964) และนกกระทา (Anthony, 1970; Follett, 1984) ยังคงมีการสืบพันธุ์อย่างต่อเนื่องภายใต้ช่วงวันยาวแต่อวัยวะสืบพันธุ์จะมีการฝ่อไปเมื่อมันถูกย้ายไปยังช่วงวันสั้น ซึ่งแตกต่างจากสัตว์ปีกที่อยู่ในแถบเส้นศูนย์สูตร เช่น ไก่พื้นเมืองไทย ที่อวัยวะสืบพันธุ์ยังคงพัฒนาแม้ว่าจะถูกเลี้ยงภายใต้ช่วงแสงสั้นก็ตาม นอกจากนั้นยังพบว่ามีไก่ที่ให้ไข่แม้ว่าเลี้ยงอยู่ภายใต้ช่วงแสงสั้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองนี้ที่พบว่า ระดับของฮอร์โมน estrogen ในพลาสมาไก่พื้นเมืองไทยที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนปิดภายใต้ช่วงแสงที่ต่างกันมีระดับไม่แตกต่างกัน

ผลของช่วงแสงต่อหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์ได้มีการศึกษาอย่างกว้างขวางในสัตว์ปีกที่สืบพันธุ์ตามฤดูกาล อย่างไรก็ตามผลการศึกษาในไก่พื้นเมืองไทยได้แสดงให้เห็นถึงบทบาทของช่วงแสงต่อหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์ในไก่ชนิดนี้ ซึ่งเป็นไก่ที่อาศัยอยู่นอกเขตอบอุ่นและมีการสืบพันธุ์ตลอดทั้งปี ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์ในสัตว์ปีกชนิดที่มีการสืบพันธุ์ตามโอกาส ซึ่งขึ้นอยู่กับช่วงแสงบางส่วนด้วย (Tordoff and Dawson, 1965; Hahn, 1995; 1998) นอกจากนี้ผลของช่วงแสงต่อการเจริญเติบโต การพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ ประสิทธิภาพการให้ไข่ และประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ได้มีการศึกษาในไก่พื้นเมืองไทย (Chotesangasa et al., 1992; Chotesangasa and Gongruttananun, 1994; 1995; 1997; Choprakarn et al., 1998) และสอดคล้องกับการศึกษาในสัตว์ปีกที่อาศัยอยู่ในเขตร้อนที่ไม่มีประสบการณ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของช่วงแสง เช่น common myna, red headed bunting, red vented bulbul และ Indian rose finch (Chaturvedi and Thapliyal, 1983; Thapliyal and Gupta, 1989; Rani and Kumar, 2000) และยังสนับสนุนบทบาทของช่วงแสงต่อระบบสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย นอกจากนี้ได้มีการรายงานว่าพฤติกรรมความเป็นแม่ ซึ่งรวมถึงการสัมผัสทางกายภาพ การมองเห็น หรือการได้ยินเสียงลูก มีผลยับยั้งระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ (Richard-Yris and Leboucher, 1987; Richard-Yris et al., 1987; Sharp et al., 1988) การแสดงออกที่แตกต่างกันหลังจากการฟักออกของลูก อาจมีส่วนทำให้เกิดความแตกต่างในการแสดงออกของสัตว์ปีกจากเขตร้อนที่ไม่ได้สืบพันธุ์โดยอาศัยช่วงแสง เช่น ไก่พื้นเมืองไทย และสัตว์ปีกที่สืบพันธุ์ตามฤดูกาลโดยอาศัยช่วงแสง เช่น ไก่งวง (Kosonsiriluk et al., 2008)

ในสัตว์ปีกการหลั่งของ LH และ PRL อยู่ภายใต้การควบคุมของ GnRH-I และ VIP ตามลำดับ (Sharp et al., 1998) การเหนี่ยวนำของช่วงแสงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของการหลั่ง GnRH-I และ VIP ซึ่งมีผลต่อรูปแบบการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของความเข้มข้นของ LH และ PRL ซึ่งพบทั้งในสัตว์ที่ผสมพันธุ์ในช่วงวันยาวและช่วงวันสั้น (Sharp and Blache, 2003) เมื่อการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมถูกแปรสัญญาณโดยตัวรับที่เหมาะสม มันจะเข้าไปมีผลต่อการหลั่งของ GnRH และ VIP เซลล์ที่มี GnRH-I จะอยู่สมองส่วน preoptic-anterior hypothalamus ส่วนเซลล์ที่มี VIP ซึ่งควบคุมการหลั่งของ PRL จะอยู่ที่สมองส่วน basal hypothalamus เส้นใยของเซลล์จำนวนมากที่ประกอบไปด้วย GnRH-I หรือ VIP จะไปสิ้นสุดที่ median eminence ซึ่งสอดคล้องกับหน้าที่ของพวกมันที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการหลั่งของ gonadotropins และ PRL (Saldanha et al., 2001;

Teruyama and Beck, 2001) ได้มีการรายงานว่าการแสดงออกของ GnRH mRNA ที่สมองส่วนไฮโป-ทาลามัสเพิ่มสูงขึ้นหลังจากที่นำไก่ที่ไม่ได้รับการกระตุ้นด้วยแสงไปกระตุ้นด้วยแสงเป็นเวลา 90 นาที นอกจากนี้ยังพบว่าการแสดงออกของ GnRH mRNA ของไก่ที่ดื้อต่อการกระตุ้นด้วยแสงมีระดับต่ำที่สุดด้วย จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การแสดงออกของ GnRH mRNA ที่สมองส่วนไฮโปทาลามัส อาจใช้เป็นตัวแบ่งแยกระยะสืบพันธุ์ที่แตกต่างกันได้อย่างแม่นยำ (Kang et al., 2006) นอกจากนี้ยังพบว่าที่ระดับสมองมีการทำงานร่วมกันระหว่างสิ่งกระตุ้นจากภายนอกและสัญญาณจากในร่างกาย ตัวรับพิเศษทำการเปลี่ยนสัญญาณการกระตุ้นทางกายภาพจากภายนอกเข้าไปเป็นสัญญาณประสาท ทำให้เกิดการหลั่งของสารตัวกลางและสารที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ไปควบคุมการหลั่งของฮอร์โมนหรือสารจากสมองส่วนไฮโปทาลามัส และสุดท้าย steroid hormones จะส่งผลย้อนกลับไปที่สมองเพื่อเปลี่ยนแปลงการตอบสนองของตัวมันเอง (Silver and Ball, 1989) ในการศึกษาต่อมาได้แสดงให้เห็นว่าการหลั่งฮอร์โมน PRL ที่เพิ่มขึ้นเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการลดลงของฮอร์โมน gonadotropins และการฝ่อลงของรังไข่ (El Halawani et al., 1991; Youngren et al., 1991) ได้มีรายงานชี้ให้เห็นว่าระดับของฮอร์โมน PRL ที่เพิ่มสูงขึ้นสามารถออกฤทธิ์ผ่านทาง GnRH หรืออาจออกฤทธิ์โดยตรงผ่านเซลล์โกนาโดโทรปที่ต่อมใต้สมองส่วนหน้า (You et al., 1995) ซึ่งทำหน้าที่ยับยั้งการหลั่งฮอร์โมน gonadotropins นอกจากนี้ยังได้มีการรายงานว่าฮอร์โมน PRL กดการแสดงออกของเอนไซม์จากรังไข่และการสร้าง steroid hormones โดยออกฤทธิ์โดยตรงต่อรังไข่ (Tabibzadeh et al., 1995)

โดยสรุป steroid hormones มีความเกี่ยวข้องกับวงจรการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย การกระตุ้นด้วยแสงในระยะ 4 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อการหลั่ง steroid hormones แสดงให้เห็นว่าไก่พื้นเมืองไทยไม่ได้ใช้ช่วงแสงเป็นสัญญาณในการบ่งบอกฤดูการผสมพันธุ์ดังเช่นสัตว์ปีกในเขตอบอุ่น แต่ช่วงแสงก็อาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย เนื่องจากได้มีรายงานว่าไก่พื้นเมืองไทยสามารถให้ผลผลิตได้แม้เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงสั้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของช่วงแสงต่อการควบคุมระบบสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย โดยการศึกษาบทบาทของ steroid hormones พบว่าระดับฮอร์โมน estrogen, progesterone และ testosterone ไม่มีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของช่วงแสง ภายใต้การทดลองเลี้ยงในโรงเรือนปิดเป็นเวลา 4 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรือนเปิดที่ให้ไก่ได้อยู่ภายใต้ช่วงแสงธรรมชาติพบว่าฮอร์โมน estrogen มีระดับสูงกว่า ดังนั้นจะเห็นว่าในระยะสั้นช่วงแสงอาจไม่มีผลต่อการกระตุ้นระบบสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย แต่จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า ถ้าเลี้ยงในระยะเวลาที่นานขึ้นจนถึงช่วงที่ไก่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ ไก่ในกลุ่มที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงยาวจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เร็วกว่าและให้ผลผลิตไข่มากกว่ากลุ่มอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามไก่ที่เลี้ยงในทุกกลุ่มการทดลองก็ยังมีการสืบพันธุ์และให้ผลผลิตไข่ได้อย่างเป็นปกติ โดยที่ไม่ขึ้นกับช่วงความยาวแสงที่ให้ในแต่ละวัน

บรรณานุกรม

อินทร์ ศาลางาม และคณะ. (2549). วิธีการเพิ่มจำนวนลูกไก่พื้นเมืองที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรและรูปแบบการหลั่งฮอร์โมน Prolactin, LH และ Estrogen ในวงรอบการสืบพันธุ์ของแม่ไก่พื้นเมือง. รายงานโครงการวิจัย. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี: อุบลราชธานี

Anthony RG (1970). Ecology and reproduction of California quail in southeastern Washington. Condor 72: 276-287.

Austic RE, Nesheim MC (1990). Poultry Production 3rd edition, Lea and Febiger, Philadelphia.

Beissinger SR, Tygielski S, Elderd B (1998). Social constrains on the onset of incubation in a neotropical parrot: A nestbox addition experiment. Ani Behav 55: 21-32.

Bronneberg RG, Vernooij JC, Stegeman JA, Taverne MA (2009). Follicle dynamics and its relation with plasma concentrations of progesterone, luteinizing hormone and estradiol during the egg-laying cycle in ostriches. Reprod Domest Anim 44: 705-13.

Buntin JD, Becker CM, Rosacea E (1991). Facilitation of parental behavior in ring doves by systemic or intracranial injections of prolactin. Horm Behav 25: 424-444.

Burke WH, Dennison PT (1980). Prolactin and luteinizing hormone levels in female turkeys (*Meleagris gallapavo*) during a photoinduced reproductive cycle and broodiness. Gen Comp Endocrinol 41: 92-100.

Chaiseha Y, El Halawani ME (1999). Expression of vasoactive intestinal peptide/peptide histidine isoleucine in several hypothalamic areas during the turkey reproductive cycle: Relationship to prolactin secretion. Neuroendocrinology 70: 402-412.

Chaiseha Y, Tong Z, Youngren OM, El Halawani ME (1998). Transcriptional changes in hypothalamic vasoactive intestinal peptide during a photo-induced reproductive cycle in the turkey. J Mol Endocrinol 21: 267-275.

Charles TB, Stuart HO (1950). Commercial Poultry Farming 8th Edition, Danville, Illinois.

Chaturvedi CM, Thapliyal JP (1983). Thyroid photoperiod and gonadal regression in the common myna *Acridotheres tristis*. Gen Comp Endocrinol 52: 279-282.

Choprakarn K, Salangam I, Tanaka K (1998). Laying performance, egg characteristics and egg compositions in Thai indigenous hens. J Natl Res Council Thailand 30: 1-2.

Chotesangasa R, Gongruttananun N (1994). Effect of ages at the onset of light restriction on growth and laying performance of the native chicken. Annual Research Report, Kasetsart University, Thailand.

Chotesangasa R, Gongruttananun N (1995). Reproductive development and performance of male native chickens raised under natural day length and

photoperiod of fifteen hours a day. Annual Research Report, Kasetsart University, Thailand.

Chotesangasa R, Gongruttananun N (1997). Response to interrupt with short photoperiod in mid-laying of the native hen. Annual Research Report, Kasetsart University, Thailand.

Chotesangasa R, Santipong P, Isariyodon S (1992). Effects of lighting programmes on growth and laying performance of the native chicken. Annual Research Report, Kasetsart University, Thailand.

Curlewis JD (1992). Seasonal prolactin secretion and its role in seasonal reproduction: A review. Reprod Fert Dev 4: 1-23.

Dawson A, Goldsmith AR (1982). Prolactin and gonadotropin secretion in relation to broody activity and during the annual reproductive cycle in wild starling (*Sturnis vulgaris*). Gen Comp Endocrinol 48: 213-221.

El Halawani ME, Burke WH, Millam JR, Fehrer SC, Hargis BM (1984). Regulation of prolactin and its role in gallinaceous bird reproduction. J Exp Zool 232: 521-529.

El Halawani ME, Fehrer SC, Hargis BM, Porter TE (1988). Incubation behavior in the domestic turkey: Physiological correlates. CRC Crit Rev Poult Biol 1: 285-314.

El Halawani ME, Silsby JL, Youngren OM, Phillips RE (1991). Exogeneous prolactin delays photo-induced sexual maturity and suppresses ovariectomy-induced luteinizing hormone secretion in the turkey (*Meleagris gallopavo*). Biol Reprod 44: 420-431.

El Halawani ME, Youngren OM, Chaiseha Y (2000). Neuroendocrinology of PRL regulation in the domestic turkey. Avian Endocrinology, pp 233-244. Eds. Dawson A, Chaturvedi CM. Narosa Publishing House, New Delhi, India.

El Halawani ME, Youngren OM, Pitts GR (1997). Vasoactive intestinal peptide as the avian prolactin-releasing factor. Perspectives in Avian Endocrinology, pp 403-416. Eds. Harvey S, Etches RJ. Journal of Endocrinology Ltd, Bristol, England.

Etches RJ (1993). Reproduction in poultry. In Reproduction in Domesticated Animals. Ed. King GJ. Elsevier, Huddersfield.

Follett BK (1984). Reproductive cycles of vertebrates. In Marshall's Physiology of Reproduction, pp 283-350. Ed. Lamming GE. Churchill Livingstone, New York.

Hahn TP (1995). Integration of photoperiodic and food cues to time changes in reproductive physiology by an opportunistic breeder, the red crossbill, *Loxia curvirostra* (Aves: Carduelinae). J Exp Zool 272: 213-226.

Hahn TP (1998). Reproductive seasonality in an opportunistic breeder, the red crossbill, *Loxia curvirostra*. Ecology 79: 2365-2375.

Hrabia A, Paczoska-Eliasiewicz H, Rzasa J (2004). Effect of prolactin on estradiol and progesterone secretion by isolated chicken ovarian follicles. Folia Biol (Krakow) 52: 197-203.

Kang SW, Thayananuphat A, Rozenboim I, Millam JR, Proudman JA, El Halawani ME (2006). Expression of hypothalamic GnRH-I mRNA in the female turkey at different reproductive states and following photostimulation. Gen Comp Endocrinol 146: 86-94.

Katawatin S, Kammeng T, Shaiput S (1996). The biological studies on reproductive cycle, ovulation cycle, oviposition and related behaviors in the Thai native hens: The role of prolactin. Annual Research Report, Khon Kaen University, Thailand.

Katawatin S, Sangkeow A, Kammeng T, Shaiput S (1997). The biological studies on reproductive cycle, ovulation cycle, oviposition and related behaviors in the Thai native hens: The roles of progesterone and its related to prolactin. Annual Research Report, Khon Kaen University, Thailand.

Knapp TR, Fehrer SC, Silsby JL, Porter TE, Behnke EJ, El Halawani ME (1988). Gonadal steroid modulation of basal vasoactive intestinal peptide-stimulated prolactin release by turkey anterior pituitary cells. Gen Comp Endocrinol 76: 1141-1144.

Kosonsiriluk S. (2007). Biological studies of the reproductive cycle and the effects of photoperiod upon the reproductive system in the female native Thai chicken. Ph.D. Dissertation, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand.

Kosonsiriluk S, Sartsoongnoen N, Chaiyachet O-a, Prakobsaeng N, Songserm T, Rozenboim I, El Halawani ME, Chaiseha Y (2008). Vasoactive intestinal peptide and its role in continuous and seasonal reproduction in birds. Gen Comp Endocrinol 159: 88-97.

Kragt CL, Meities J (1965). Stimulation of pigeon pituitary prolactin release by pigeon hypothalamic extract in vitro. Endocrinology 76: 1169-1176.

Lebedeva IY, Lebedev VA, Grossmann R, Parvizi N (2010). Age-dependent role of steroids in the regulation of growth of the hen follicular wall. Reprod Biol Endocrinol 15: 8-15.

Macnamee MC, Sharp PJ, Lea RW, Sterling RJ, Harvey S (1986). Evidence that vasoactive intestinal peptide is a physiological prolactin-releasing factor in the bantam hen. Gen Comp Endocrinol 62: 470-478.

Prakobsaeng N, Sartsoongnoen N, Kosonsiriluk S, Chaiyachet O-A, Chokchaloemwong D, Rozenboim I, El Halawani ME, Porter TE, Chaiseha Y (2011). Changes in

vasoactive intestinal peptide and tyrosine hydroxylase immunoreactivity in the brain of nest-deprived native Thai hen. Gen Comp Endocrinol 171: 189-196.

Prakobsaeng N, Sartsoongnoen N, Kosonsiriluk S, Rozenboim I, El Halawani ME, Porter TE, Chaiseha Y (2009). Changes in vasoactive intestinal peptide and gonadotropin releasing hormone-I immunoreactivity in the brain of nest-deprived native Thai hen. Poult Sci 88 (Suppl 1): 121-122.

Rani S, Kumar V (2000). Phasic response of photoperiodic clock to wavelength and intensity of light in the redheaded bunting, *Emberiza bruniceps*. Physiol Behav 69: 277-283.

Reddy IJ, David CG, Sarma PV, Singh K (2002). The possible role of prolactin in laying performance and steroid hormone secretion in domestic hen (Gallus domesticus). Gen Comp Endocrinol 127: 249-255.

Richard-Yris MA, Leboucher G (1987). Effects of exposure to chicks on maternal behavior in domestic chickens. Bird Behav 7: 31-36.

Richard-Yris MA, Leboucher G, Chadwick A, Garnier DH (1987). Induction of maternal behavior in incubating and non-incubating hens: Influence of hormones. Physiol Behav 40: 193-199.

Robinson FE, Etches RJ (1986). Ovarian steroidogenesis during follicular maturation in the domestic fowl (*Gallus domesticus*). Biol Reprod 35: 1096-1105.

Rozenboim I, Tako E, Gal-Garber O, Proudman JA, Uni Z (2007). The effect of heat stress on ovarian function of laying hens. Poult Sci 86: 1760-1765.

Saldanha CJ, Silverman AJ, Silver R (2001). Direct innervation of GnRH neurons by encephalic photoreceptors in birds. J Biol Rhythms 16: 39-49.

Sartsoongnoen N. (2007). Neuroendocrinology of the reproductive cycle in the female native Thai chicken: Roles of dopamine and gonadotropin releasing hormone. Ph.D. Dissertation. Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand.

Sartsoongnoen N, Kosonsiriluk S, Kang SW, Millam JR, El Halawani ME, Chaiseha Y (2006). Distribution of cGnRH-I immunoreactive neurons and fibers in the brain of native Thai chicken (*Gallus domesticus*). Poult Sci 85 (Suppl 1): 45.

Sartsoongnoen N, Kosonsiriluk S, Prakobsaeng N, Songserm T, Rozenboim I, El Halawani ME, Chaiseha Y (2008). The dopaminergic system in the brain of the native Thai chicken, Gallus domesticus: Localization and differential expression across the reproductive cycle. Gen Comp Endocrinol 159: 107-115.

Sharp PJ, Blache D (2003). A neuroendocrine model for prolactin as the key mediator of seasonal breeding in birds under long-and short-day photoperiods. Can J Physiol Pharmacol 81: 350-358.

Sharp PJ, Macnamee MC, Sterling RJ, Lea RW, Pedersen HC (1988). Relationships between prolactin, LH and broody behavior in bantam hens. J Endocrinol 118: 279-286.

Silver R, Ball GF (1989). Brain, hormone and behavior interactions in avian reproduction: Status and prospectus. Condor 91: 966-978.

Silver R, Witkovsky P, Horvath P, Alones V, Barnstable CJ, Lehman MN (1988). Coexpression of opsin- and VIP-like immunoreactivity in CSF-contacting neurons of the avian brain. Cell Tissue Res 253: 189-198.

Sockman KW, Schwabl H (1999). Daily estradiol and progesterone levels relative to laying and onset of incubation in canaries. Gen Comp Endocrinol 114: 257-268.

SPSS Inc. (2004). SPSS Base 13.0 Users Guide. Prentice Hall, New Jersey, USA.

Tabibzadeh C, Rozenboim I, Silsby JL, Pitts GR, Foster DN, El Halawani ME (1995). Modulation of ovarian cytochrome P450 17alpha-hydroxylase and cytochrome aromatase messenger ribonucleic acid by prolactin in the domestic turkey. Biol Reprod 52: 600-608.

Talbot RT, Hanks MC, Sterling RJ, Sang HM, Sharp PJ (1991). Pituitary prolactin messenger ribonucleic acid levels in incubating and laying hens: Effects of manipulating plasma levels of vasoactive intestinal peptide. Endocrinology 129: 496-502.

Teruyama R, Beck MM (2001). Double immunocytochemistry of vasoactive intestinal peptide and cGnRH-I in male quail: Photoperiodic effects. Cell Tissue Res 303: 403-414.

Thapliyal JP, Gupta BP (1989). Reproductive cycles of birds. In Reproductive Cycles of Indian vertebrates, pp 273. Ed. Saidapur SK, Allied Publishers, New Delhi.

Thapliyal JP, Tewary PD (1964). Effect of light on the pituitary, gonad and pigmentation in the Avadavat (*Estrida amandava*) and Baya Weaver (*Ploceus philippinus*). Proc Zool Soc Lond 142: 67-71.

Tong Z, Pitts GR, Foster DN, El Halawani ME (1997). Transcriptional and post-transcriptional regulation of prolactin during the turkey reproductive cycle. J Mol Endocrinol 18: 223-231.

Tordoff HB, Dawson WR (1965). The influence of daylength on reproductive timing in the red crossbill. Condor 67: 416-422.

Wong EA, Ferrin NH, Silsby JL, El Halawani ME (1991). Cloning of turkey prolactin cDNA: Expression of prolactin mRNA throughout the reproductive cycle of the domestic turkey (*Meleagris gallopavo*). Gen Comp Endocrinol 83: 18-26.

Yang P, Medan MS, Arai KY, Watanabe G, Taya K (2005). Plasma concentrations of immunoreactive (ir)-inhibin, gonadotropins and steroid hormones during the ovulatory cycle of the duck. J Reprod Dev 51: 353-358.

You SK, Foster LK, Silsby JL, El Halawani ME, Foster DN (1995). Sequence analysis of the turkey LH beta subunit and its regulations by gonadotrophin releasing hormone and prolactin in cultured pituitary cells. J Mol Endocrinol 14: 117-129.

Youngren OM, El Halawani ME, Silsby JL, Phillips RE (1991). Intracranial prolactin perfusion induces incubation behavior in turkey hens. Biol Reprod 44: 425-443.

Youngren OM, Pitts GR, Phillips RE, El Halawani ME (1996). Dopaminergic control of prolactin secretion. Gen Comp Endocrinol 104: 225-230.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้วิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร. ยุพาพร ไชยสีหา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาชีววิทยา (เกียรตินิยม) จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2529 ระดับปริญญาโทสาขาวิชาสัตววิทยา จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2531 และระดับปริญญาเอกสาขาวิชา Animal Physiology จาก University of Minnesota ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี พ.ศ. 2541 มีความเชี่ยวชาญทางด้าน Avian Molecular Neuroendocrinology, Reproductive Physiology และ Avian Physiology ปัจจุบันดำรงตำแหน่งหัวหน้าสาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 111 ม.6 ถ.มหาวิทยาลัย ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี