สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

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 ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์ในสัตว์ปีกชนิดที่มีการสืบพันธุ์ตามโอกาสซึ่งขึ้นอยู่กับช่วงแสงบางส่วนด้วย (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 นอกจากนี้ได้มีการรายงานว่าพฤติกรรมความเป็นแม่ซึ่งรวมถึงการสัมผัสทางกายภาพ 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 ที่สมองส่วนไฮโปทาลามัสเพิ่มสูงขึ้นหลังจากที่นำไก่ที่ไม่ได้รับการกระตุ้นด้วยแสงไปกระตุ้นด้วยแสงเป็นเวลา 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