พัฒนาการและความสามารถทางการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองเพศผู้ เลี้ยงภายใต้ชั่วโมงแสงธรรมชาติและชั่วโมงแสง 15 ชั่วโมงต่อวัน

Reproductive Development and Performance of Male Native Chickens Raised under Natural Day Length and Photoperiod of Fifteen Hours a Day

รัตนา โชติสังกาศ และ นิรัตน์ กองรัตนานันท์

Ratana Chotesangasa and Nirat Gongrattananun

ABSTRACT

To study the effect of photoperiod on growth and development of male reproductive organs and change of plasma testosterone levels, two groups of a hundred each of 12-week-old male native chickens were used. During 12-20 weeks of age both groups were kept under the same photoperiod of natural day length (NDL) and from 20 weeks of age onwards one group was assigned to the photoperiod of 15 hours a day (15L : 9D) while the other was remained under the NDL. It was found that, at some age levels, the 15L : 9D group had greater values ($P<0.05$) of the following characteristics than the NDL group, they were testicular weight (at 22 w, 12.25g vs 8.56g) vas deferens weight (at 22 w, 0.71g vs 0.35g),and testosterone level (at 22 w, 7.58 nmol/l vs 1.73 nmol/l; at 24 w, 8.46 nmol/l vs 4.21 nmol/l). Body weight, vas deferens length and comb weight of the two groups were not different ($P>0.05$).

To study the effect of photoperiod on semen production and quality, ninety-six of 20-week-old cockerels were allocated into 2 photoperiods of NDL and 15L : 9D with 4 replications of 12 each. Although the 15L:9D and NDL groups had their onset of semen ejaculation occurred at the same age of 23 weeks and with similar ($P>0.05$) body weights (2.37 kg vs 2.34 kg), their first semen volumes (0.18 ml/bird vs 0.10 ml/bird), number of birds with synchronous entry into the onset of semen ejaculation (10.42% vs 2.08%) and ages at 100% ejaculation of flock (34 w vs 36 w) were different ($P<0.05$). In term of semen quality, the two photoperiods yielded similar results. Semen volume, spermatocrit value, and semen concentration of the male native chickens were within

ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ 10900

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

the range of 0.34-0.41 ml/bird/ejaculation, 13.10-14.92%, and 6.60-7.62 million/mm^3, respectively. The semen concentration in this experiment was determined via the spermatocrit value of semen which was measured and then substituted for the x value in regression equation of y = -0.7318846+0.56000099x. The regression equation was acquired earlier by the means of regression analysis of semen concentration (dependent variable, y) on spermatocrit value (independent variable, x). The method was proved highly reliable with correlation coefficient, r = 0.988 (P<0.001). In addition, sperm fertilizing ability of the two groups was not diferent. Fertility rates of the 15-month-old Isa Brown hens artificially inseminated with semen obtained from cockerels of different photoperiods were comparable and ranged from 60 to 79 per cent.

Key words: male native chicken, photoperiod, reproductive organ, reproductive performance, testosterone

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาผลของความยาวชั่วโมงแสงต่อการเจริญและพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ และการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน testosterone ในพลาสม่า ใช้ไก่พื้นเมืองเพศผู้อายุ 12 สัปดาห์ จำนวน 200 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ในระหว่างช่วงอายุ 12-20 สัปดาห์เลี้ยงไก่ทั้งสองกลุ่มให้ได้รับชั่วโมงแสงธรรมชาติ (NDL) เท่ากัน และจากอายุ 20 สัปดาห์เป็นต้นไป จัดให้กลุ่มหนึ่งได้รับชั่วโมงแสงยาว 15 ชั่วโมง/วัน (15L:9D) ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้ได้รับชั่วโมงแสงธรรมชาติ ผลปรากฏว่า ที่บางระดับอายุ ไก่พื้นเมืองกลุ่ม 15L:9D มีค่าของลักษณะดังต่อไปนี้สูงกว่า ไก่กลุ่ม NDL (P<0.05) คือน้ำหนักอัณฑะ (ที่อายุ 22 สัปดาห์, 12.25 กรัม เปรียบเทียบกับ 8.56 กรัม) น้ำหนักท่อนำน้ำเชื้อ (ที่อายุ 22 สัปดาห์, 0.71 กรัม เปรียบเทียบกับ 0.35 กรัม) และระดับเทสโทสเตอโรนในพลาสม่า (ที่อายุ 22 สัปดาห์, 7.58 นาโนโมล/ลิตร เปรียบเทียบกับ 1.73 นาโนโมล/ลิตร; ที่อายุ 24 สัปดาห์, 8.46 นาโนโมล/ลิตร เปรียบเทียบกับ 4.21 นาโนโมล/ลิตร) ส่วนขนาดน้ำหนักตัว ความยาวท่อนำน้ำเชื้อ และน้ำหนักหงอนของสองกลุ่มแสง มีค่าไม่แตกต่างกัน (P>0.05)

การศึกษาผลของความยาวชั่วโมงแสงต่อการผลิตน้ำเชื้อและคุณภาพน้ำเชื้อ ใช้ไก่พื้นเมืองเพศผู้อายุ 20 สัปดาห์ จำนวน 96 ตัว สุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ NDL และ 15L:9D กลุ่มละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 12 ตัว ผลปรากฏว่า ไก่กลุ่ม 15L:9D และกลุ่ม NDL เริ่มให้น้ำเชื้อเป็นครั้งแรกเมื่ออายุ 23 สัปดาห์เท่า ๆ กัน โดยมีน้ำหนักตัวเมื่อเริ่มให้น้ำเชื้อเป็นครั้งแรกใกล้เคียงกัน (2.37 กิโลกรัม เปรียบเทียบกับ 2.34 กิโลกรัม, P>0.05) ในขณะที่ปริมาตรน้ำเชื้อเมื่อรีดได้เป็นครั้งแรกสูงกว่า (0.18 มิลลิลิตร/ตัวเปรียบเทียบกับ 0.10 มิลลิลิตร/ตัว, P<0.05) จำนวนไก่เริ่มให้น้ำเชื้อครั้งแรกพร้อม ๆกันสูงกว่า (คิดเป็นร้อยละ 10.42 เปรียบเทียบกับร้อยละ 2.08, P<0.05) และอายุเมื่อให้น้ำเชื้อครบทั้งฝูงก็เร็วกว่า (อายุ 34 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับ 36 สัปดาห์, P<0.05) อย่างไรก็ตาม คุณภาพน้ำเชื้อของไก่กลุ่ม 15L:9D และกลุ่ม NDL ไม่มีความแตกต่างกัน โดยพ่อไก่พื้นเมืองทั้งสองกลุ่มให้ปริมาตรน้ำเชื้อเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.34-0.41 มิลลิลิตร/ตัว/การรีดหนึ่งครั้ง มีค่าสเปอร์มาโตคริตเฉลี่ยใกล้เคียงกันอยู่ในช่วงร้อยละ 13.10-14.92 และมีค่าความเข้มข้นน้ำเชื้ออยู่ในช่วง 6.60-7.62 ล้านเซลล์/ลูกบาศก์มิลลิเมตร สำหรับค่าความเข้มข้นน้ำเชื้อในการทดลองนี้หาโดยวิธีทางอ้อม ด้วยการวัดค่าสเปอร์มาโตคริต จากนั้นนำไปแทนค่า x ในสมการรีเกรซชั่น y = -0.7318846 + 0.56000099x ซึ่งหามาได้ก่อนหน้านี้แล้วโดยวิธีวิเคราะห์รีเกรซชั่นของค่าความเข้มข้นน้ำเชื้อ (ตัวแปรตาม, y) กับค่าสเปอร์มาโตคริต (ตัวแปรอิสระ, x) วิธีนี้มีความน่าเชื่อถือเป็นอย่างยิ่ง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r = 0.988 (P<0.001) นอกจากนั้นยังพบด้วยว่าความสามารถของน้ำเชื้อในการเข้าผสมกับไข่ของทั้งสองกลุ่มแสงไม่แตกต่างกัน อัตราความสมบูรณ์

พันธุ์ของแม่ไก่ Isa Brown อายุประมาณ 15 เดือน ที่ได้รับการผสมเทียมจากน้ำเชื้อของทั้งสองกลุ่มแสงมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 60-79

คำนำ

พัฒนาการทางการสืบพันธุ์ของไก่เพศผู้เป็นไปในทำนองเดียวกันกับของไก่เพศเมียที่ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทกับฮอร์โมน โดยผ่านทาง hypothalamo-hypophyseal gonadal axis อันเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้ว Sharp and Gow (1983) ได้อธิบายสรุปเกี่ยวกับผลและความสัมพันธ์ระหว่างฮอร์โมนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้ gonadotrophin releasing hormone (GnRH) ที่หลั่งออกมาโดยเซลล์ประสาทของสมองส่วน hypothalamus ในปริมาณเพียงเล็กน้อยสามารถกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมน gonadotrophins อันประกอบด้วย luteinizing hormone (LH) และ follicle stimulating hormone (FSH) จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าได้ในปริมาณมาก ซึ่งจะมีผลกระตุ้นโดยตรงต่อการทำงานของอัณฑะ ที่รวมถึงขบวนการสร้างเซลล์อสุจิ(spermatogenesis) และการสังเคราะห์ฮอร์โมนประเภทสเตอรอยด์ (steroidogenesis) ด้วย testosterone และ androstenedione เป็นสเตอรอยด์ฮอร์โมนสำคัญของอัณฑะซึ่งเมื่อมีระดับสูงขึ้นจะส่งผลลบย้อนกลับ (negative feedback) ไปยับยั้งการหลั่ง LH ของต่อมใต้สมองส่วนหน้า และการที่ LH กับ testosterone มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะเช่นนี้ จึงเป็นผลให้ไก่เพศผู้ตั้งแต่ย่างเข้าสู่ระยะไก่รุ่น (juvenile) ไปจนถึงโตเป็นไก่หนุ่มเต็มวัย (adult cockerel) มีระดับของฮอร์โมนทั้งสองเปลี่ยนแปลงอยู่ในลักษณะที่ต่างก็รักษาสมดุลย์ระหว่างกันไว้แบบ dynamic equilibrium

สำหรับความยาวชั่วโมงแสงจัดเป็นปัจจัยภายนอกชนิดหนึ่ง มีบทบาทต่อพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์โดยมีผลปรับเปลี่ยนระดับการสังเคราะห์และการหลั่ง GnRH ของ hypothalamus (Sharp, 1993) ระดับฮอร์โมน LH และ testosterone เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายในเวลาเพียง 2 วันภายหลังการเพิ่มแสงจาก 6 ชั่วโมง/วัน ไปเป็น 16 ชั่วโมง/วัน (Bacon *et al*., 1996) ไก่เพศผู้ที่ได้รับแสงยาว 14 ชั่วโมง/วัน มีการเจริญและพัฒนาการของอัณฑะเร็วกว่าไก่ที่ได้รับแสงสั้น 8 ชั่วโมง/วัน (Ingkasuwan and Ogasawara, 1966) และความเข้มข้นน้ำเชื้อของไก่เลี้ยงภายใต้ชั่วโมงแสงยาว 14 ชั่วโมง/วันก็สูงกว่าของไก่ที่ได้รับชั่วโมงแสงสั้น 6 ชั่วโมง/วัน แต่ปริมาตรไม่แตกต่างกัน (Siegel *et al*., 1969) แม้การศึกษาเกี่ยวกับผลของความยาวชั่วโมงแสงในไก่เพศผู้จะพอมีอยู่บ้างแต่ก็จัดว่ามีจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในไก่เพศเมีย ยิ่งไปกว่านั้นการจัดการฝูงพ่อแม่พันธุ์สัตว์ปีกซึ่งมักใช้ระบบการคุมฝูงผสมตามธรรมชาติ พ่อพันธุ์มักถูกเลี้ยงรวมอยู่ในฝูงแม่พันธุ์ซึ่งมีการจัดการเรื่องแสงที่ออกแบบสำหรับแม่พันธุ์เป็นสำคัญ (Sexton, 1983) โดยยอมรับและยึดถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติว่าโปรแกรมแสงที่เหมาะสมสำหรับแม่พันธุ์ก็คงเหมาะสมสำหรับพ่อพันธุ์ด้วย

สำหรับไก่พื้นเมืองไทยนั้น การคัดเลือกพ่อพันธุ์เพื่อใช้คุมฝูงมักพิจารณาจากอายุและลักษณะท่าทางภายนอก ที่เรียกว่า secondary sexual characteristics ได้แก่การเจริญของหงอนและเหนียง การขัน การเข้าหาเพศเมีย และพฤติกรรมการผสมพันธุ์เป็นสำคัญ ซึ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลการกระตุ้นของฮอร์โมน testosterone (Ottinger, 1983) โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนาดของหงอนมักใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ ถึงพัฒนาการทางการสืบพันธุ์ของสัตว์ปีกได้เป็นอย่างดี (Rozenboim *et al*.,1993) อย่างไรก็ตามพัฒนาการของอวัยะสืบพันธุ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตน้ำเชื้อของไก่พื้นเมืองยังมิเคยมีการศึกษามาก่อน ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการของอัณฑะ (testis) และท่อนำน้ำเชื้อ (epididymal region กับ ductus deferens) ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน testosterone และความสามารถในการผลิตน้ำเชื้อของไก่พื้นเมืองควบคู่ไปกับการเจริญของหงอนด้วย ทั้งที่เลี้ยงภายใต้ความยาวชั่วโมงแสงธรรมชาติ และความยาวชั่วโมงแสง 15 ชั่วโมง/วัน

อุปกรณ์และวิธีการ

การเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์

เพื่อศึกษาถึงลักษณะการเจริญเติบโตของอัณฑะและท่อนำน้ำเชื้อในไก่เพศผู้ ใช้ไก่พื้นเมืองเพศผู้อายุ 12 สัปดาห์จำนวน 200 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน เลี้ยงไก่ทั้งสองกลุ่มให้ได้รับอาหารและน้ำอย่างเสรี (*ad libitum*) และให้ได้รับความยาวชั่วโมงแสงธรรมชาติ (NDL) เท่าเทียมกันในระหว่างช่วงอายุ 12-20 สัปดาห์ จากระดับอายุ 20 สัปดาห์เป็นต้นไป จัดให้ไก่กลุ่มหนึ่งได้รับแสงเพิ่มเป็น 15 ชั่วโมง/วัน (15L : 9D) ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้ได้รับชั่วโมงแสงธรรมชาติเหมือนเดิม สุ่มฆ่าไก่โดยการตัดเส้นเลือดคอ (jugular vein) กลุ่มแสงละ 4 ตัว เป็นระยะ ๆ ทุกช่วง 2 สัปดาห์ จากระดับอายุ 22 ถึง 42 สัปดาห์ ส่วนในระหว่างอายุ 12-20 สัปดาห์ (ก่อนการเพิ่มแสง) ซึ่งไก่ยังคงได้รับความยาวชั่วโมงแสงเท่า ๆ กันอยู่นั้น ฆ่าไก่เพียงกลุ่มแสงละ 2 ตัว และค่าเฉลี่ยที่ได้จากทั้งสองกลุ่มถือเป็นค่าเฉลี่ยที่ระดับอายุนั้นๆ ชั่งน้ำหนักอัณฑะทั้งสองข้าง ท่อนำน้ำเชื้อทั้งสองข้าง และน้ำหนักหงอน (comb) ที่ความละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง บันทึกความยาวท่อนำน้ำเชื้อตลอดจนลักษณะภายนอกอื่น ๆ ไว้ด้วย

ระดับฮอร์โมน testosterone

เก็บตัวอย่างเลือดที่ได้จากการตัดเส้นเลือดคอลงในหลอดแก้วเคลือบสาร heparin นำไปปั่นแยกพลาสม่าทันทีด้วยเครื่องปั่นแยก (Hettich, EBA 8S) ที่ 5000 รอบ/นาทีเป็นเวลานาน 10 นาทีเก็บตัวอย่างพลาสม่าไว้ในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20°C จนถึงเวลาส่งวิเคราะห์หาระดับ testosterone ที่หน่วย WHO Collaborating Centre in Research in Human Reproduction คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งวิเคราะห์โดยวิธี fluoroimmunoassay การวิเคราะห์มีค่า intra-assay variation 5.0%, inter-assay variation 6.0% และมีความถูกต้องแม่นยำ 93.8% อนึ่งเพื่อป้องกันความผันแปรอันเนื่องมาจากเวลาในการเก็บเลือด จึงกำหนดให้การเก็บตัวอย่างเลือดอยู่ภายในช่วงเวลา 9:30 -10:30 นาฬิกาทุกครั้งของการฆ่า

กราฟมาตรฐาน (Standard curve) ของน้ำเชื้อไก่พื้นเมือง

กราฟมาตรฐานซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสเปอร์มาโตคริต (spermatocrit) กับค่าความเข้มข้นน้ำเชื้อ (semen concentration) ของไก่พื้นเมือง สร้างได้จากผลการทดลองที่มีขั้นตอนการดำเนินงานพอสรุปได้ดังนี้คือ ขั้นตอนแรก เป็นการเตรียมตัวอย่างน้ำเชื้อที่มีความเข้มข้นต่างกัน 7 ระดับ เริ่มจากการรีดน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ไก่พื้นเมืองอายุประมาณ 1 ปี 6 เดือน จำนวนทั้งหมด 22 ตัว รวมไว้ในหลอดเดียวกันเรียกว่าน้ำเชื้อรวม (pooled semen) คนผสมน้ำเชื้อรวมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันดี แบ่งใส่หลอดทดลอง 2 หลอด หลอดละ 1000 µl หลอดหนึ่งปล่อยไว้เฉย ๆจัดเป็นน้ำเชื้อระดับความเข้มข้นปกติส่วนอีกหลอดหนึ่งเจือจางด้วยน้ำเกลือเข้มข้น 0.9% ในปริมาตร 1000 µl เท่า ๆ กันกับปริมาตรน้ำเชื้อผสมให้เข้ากันดีก่อนที่จะแบ่งสารละลายน้ำเชื้อออกมาครึ่งหนึ่ง (1000 µl) แล้วเจือจางในทำนองเดียวกันนี้ต่อไปอีก 3 ระดับ ก็จะได้ตัวอย่างน้ำเชื้อที่มีความเข้มข้นลดลั่นต่างกัน 5 ระดับ และเพื่อให้เส้นกราฟมาตรฐานครอบคลุมถึงระดับความเข้มข้นที่สูงกว่าความเข้มข้นน้ำเชื้อปกติด้วย จึงเตรียมตัวอย่างน้ำเชื้อความเข้มข้นสูงอีก 2 ระดับ โดยแบ่งน้ำเชื้อรวมที่เหลือออกเป็น 2 ส่วน แล้วดูดของเหลวใสตอนบนของน้ำเชื้อทั้งสองส่วนทิ้งไปบ้างเป็นบางส่วน ในปริมาณที่ต่างกันประมาณหนึ่งเท่าตัว เช่นนี้ก็จะได้ตัวอย่างน้ำเชื้อที่มีความเข้มข้นสูงกว่าน้ำเชื้อปกติอีก 2 ระดับ ขั้นตอนที่สอง เป็นการวัดค่าสเปอร์มาโตคริต และค่าความเข้มข้นน้ำเชื้อของตัวอย่างน้ำเชื้อทั้ง 7 ระดับที่เตรียมได้ วัดค่าสเปอร์มาโตคริตตัวอย่างน้ำเชื้อละ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวอย่าง โดยวิธี microhaematocrit ปั่นแยกส่วนที่เป็นของเหลวออกจากส่วนที่เป็นเซลล์ที่12,800 รอบ/นาที เป็นเวลานาน 5 นาที (Hettich, HAEMATOCRIT 24) และวัดความเข้มข้นน้ำเชื้อ (semen concentration) ของตัวอย่างน้ำเชื้อโดยการนับเซลล์อสุจิตัวอย่างละ 4 ครั้ง ตามวิธีการนับด้วย hemocytometer (American optical, improved Neubauer) แล้วหาค่า

เฉลี่ยของแต่ละตัวอย่าง ดำเนินการตามขั้นตอนที่หนึ่งและขั้นตอนที่สองซ้ำอีก 7 รอบ จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมด 56 คู่ มาวิเคราะห์รีเกรชชั่น (regression analysis) สร้างเป็นสมการรีเกรชชั่นและเขียนกราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองลักษณะดังกล่าว

การให้น้ำเชื้อและคุณภาพน้ำเชื้อ

ศึกษาความสามารถในการให้น้ำเชื้อและคุณภาพน้ำเชื้อของไก่พื้นเมือง โดยใช้ไก่พื้นเมืองหนุ่มอายุ 20 สัปดาห์ จำนวน 96 ตัว สุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มแสงคือ NDL และ 15L:9D โดยแต่ละกลุ่มมี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 12 ตัว เลี้ยงไก่ทดลองในกรงพ่อพันธุ์ขังรวมกรงละ 2 ตัว เริ่มทดลองรีดน้ำเชื้อไก่หนุ่มทุกตัว สัปดาห์ละครั้งตั้งแต่อายุ 20 สัปดาห์จนถึง 42 สัปดาห์ บันทึกน้ำหนักตัว อายุไก่ และปริมาตรน้ำเชื้อเมื่อเริ่มให้น้ำเชื้อเป็นครั้งแรก (onset of semen ejaculation) และเมื่อให้น้ำเชื้อครบทั้งฝูง วัดปริมาตรและความเข้มข้นน้ำเชื้อ สัปดาห์ละครั้ง (ค่าเฉลี่ยของ 2 สัปดาห์ติดกัน ถือเป็นตัวแทนของช่วง 2 สัปดาห์นั้น) หาความเข้มข้นน้ำเชื้อโดยวิธีวัดค่าสเปอร์มาโตคริต ตัวอย่างละ 2 ครั้ง จากนั้นนำค่าที่ได้แทนที่ค่า x ใน สมการรีเกรชชั่นของน้ำเชื้อไก่พื้นเมืองที่สร้างไว้ก่อนหน้านี้แล้วก็จะได้เป็นค่าความเข้มข้นน้ำเชื้อ

ความสามารถในการผสมพันธุ์ของน้ำเชื้อ (sperm fertilizing ability)

เพื่อทดสอบความสามารถของน้ำเชื้อในการเข้าผสมกับไข่ รีดน้ำเชื้อจากพ่อไก่ทั้งสองกลุ่มแสง โดยรีดของแต่ละซ้ำ (12 ตัว) รวมอยู่ในหลอดเดียวกัน บันทึกปริมาตรน้ำเชื้อรวม นำมาวัดค่าสเปอร์มาโตคริต แล้วคำนวณหาความเข้มข้นน้ำเชื้อและจำนวนเซลล์อสุจิรวมทั้งหมด จากนั้นเจือจางน้ำเชื้อด้วยน้ำเกลือ 0.9% คำนวณให้มีจำนวนเซลล์อสุจิรวม 120 ล้านเซลล์ ในปริมาตรที่ใช้ฉีด (dose) 0.1 มิลลิลิตร แล้วนำไปฉีดทันทีให้กับแม่ไก่ ตัวละ 0.1 มิลลิลิตร/ครั้ง สัปดาห์ละสองครั้ง สำหรับแม่ไก่ที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้เป็นแม่ไก่ไข่ลูกผสมพันธุ์ Isa Brown อายุประมาณ 15 เดือน จำนวน 160 ตัว เลี้ยงบนกรงตับขังเดี่ยว จัดแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ตัว เริ่มเก็บไข่ฟักหลังจากฉีดน้ำเชื้อครั้งที่สองหนึ่งวัน เก็บรวบรวมไข่ฟักเป็นเวลา 7 วันก่อนนำเข้าตู้ฟัก เมื่อครบ 3 วันของการฟักส่องไข่ฟักทั้งหมด และตอกไข่ทุกฟองที่ถูกระบุว่าไม่มีเชื้อหรือเชื้อตาย เพื่อตรวจสอบร่องรอยบริเวณ germinal disc เพื่อพิสูจน์ให้แน่ใจว่าเป็นไข่ที่ไม่ได้รับการผสม (unfertilized egg) หรือเป็นไข่ที่ได้รับการผสมแต่เชื้อตายในระยะแรก ๆ (early-dead fertilized egg)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสเปอร์มาโตคริตกับค่าความเข้มข้นน้ำเชื้อโดยวิธีวิเคราะห์รีเกรชชั่น โดยมีค่าสเปอร์มาโตคริตเป็นตัวแปรอิสระ (independent variable, x) และค่าความเข้มข้นน้ำเชื้อเป็นตัวแปรตาม (dependent variable, y) และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มแสง โดยวิธี t-test โดยใช้โปรแกรม SAS (SAS Institute, 1988)

ผล

การเจริญเติบโตและพัฒนาการของอัณฑะและอวัยวะที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะการเพิ่มขนาดของน้ำหนักตัว น้ำหนักอัณฑะ ท่อนำน้ำเชื้อ หงอน และระดับฮอร์โมน testosterone ในพลาสม่า ของไก่พื้นเมืองที่ระดับอายุต่าง ๆ แสดงไว้ใน Figure 1 เป็นที่ชัดเจนว่าลักษณะการเพิ่มน้ำหนักตัวโดยรวมของไก่กลุ่ม 15L:9D ไม่แตกต่างไปจากของไก่กลุ่ม NDL ในขณะที่ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แสดงการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากอิทธิพลของความยาวชั่วโมงแสง ลักษณะที่มีการตอบสนองต่อการเพิ่มชั่วโมงแสงค่อนข้างมากชัดเจนกว่าลักษณะอื่นก็คือ น้ำหนักอัณฑะ น้ำหนักท่อนำน้ำเชื้อ และระดับฮอร์โมน testosterone ในพลาสม่า (Figure 1b, 1c และ 1f) โดยไก่กลุ่ม 15L:9D มีค่าของทั้ง 3 ลักษณะดังกล่าวเพิ่มมากกว่าไก่กลุ่ม NDL ทันทีภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์หลังจากเพิ่มชั่วโมงแสง กล่าวคือที่ระดับอายุ 22 สัปดาห์ ไก่กลุ่ม 15L:9D และกลุ่ม NDL

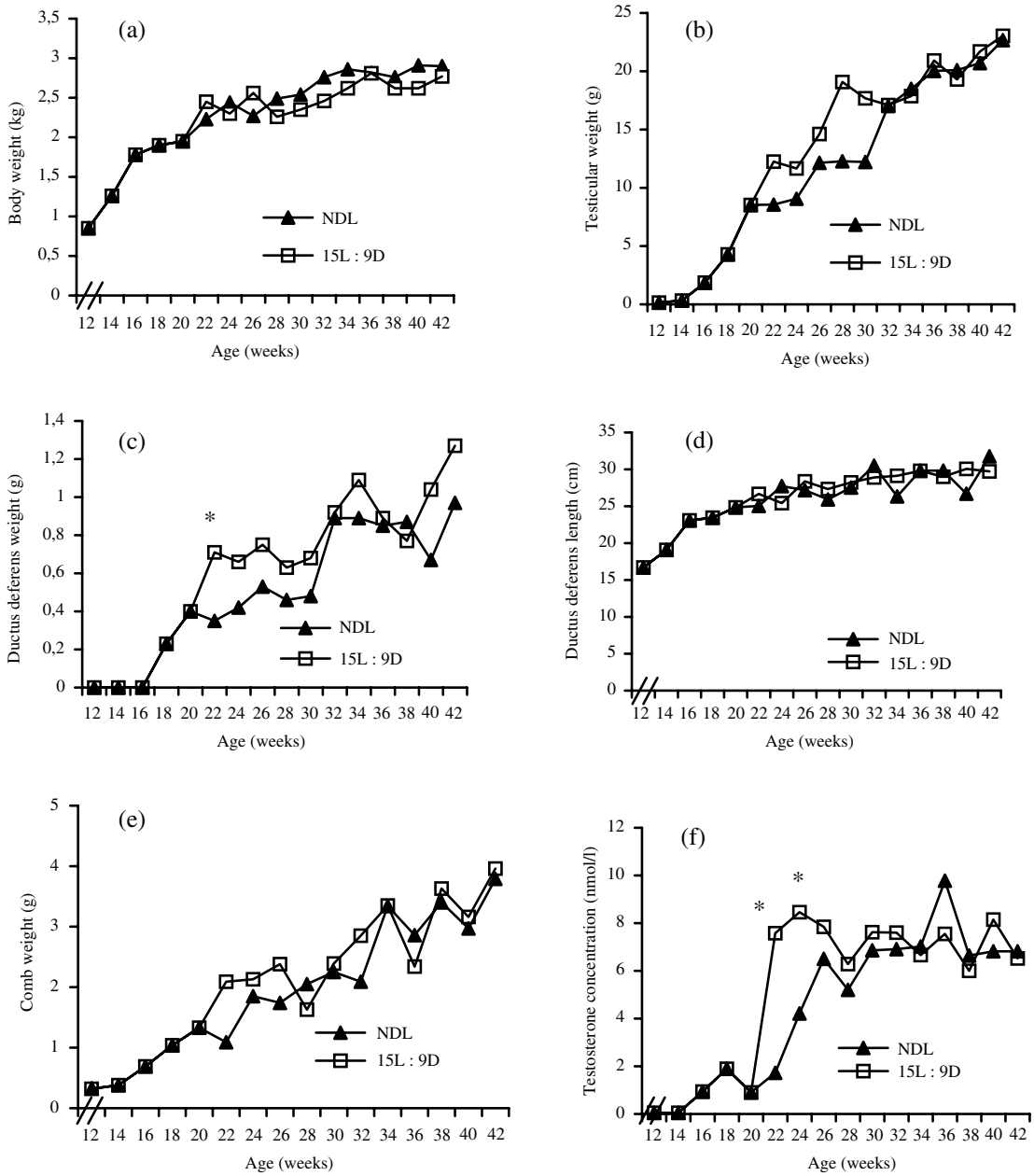

Figure 1 Changes of body weight (a), testicular weight (b), ductus deferens weight (c), ductus deferens length (d), comb weight (e), and testosterone concentration (f) of native cockerels raised under natural day length (NDL) and photoperiod of 15 hours a day (15L:9D). An asterisk indicates a significant difference ($P<0.05$) between NDL and 15L:9D chickens within the same age.

มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักอัณฑะเป็น 12.25 กรัม และ 8.56 กรัม ($P<0.05$) ค่าเฉลี่ยน้ำหนักท่อนำน้ำเชื้อเป็น 0.71 กรัม และ 0.35 กรัม ($P<0.05$) และมีค่าเฉลี่ยระดับฮอร์โมน testosterone เป็น 7.58 นาโนโมล/ลิตร และ 1.73 นาโนโมล/ลิตร ($P<0.05$) ตามลำดับ ภายหลังจากอายุ 22 สัปดาห์ไปแล้วพบว่าแม้ไก่กลุ่ม 15L:9D จะยังมีแนวโน้มค่าเฉลี่ยของน้ำหนักอัณฑะและน้ำหนักท่อนำน้ำเชื้อสูงกว่าไก่กลุ่ม NDL อยู่ก็ตาม แต่ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) มีแต่ระดับความเข้มข้นของ testosterone เท่านั้นที่เมื่ออายุ 24 สัปดาห์ ของไก่กลุ่ม 15L:9D ยังมีค่าสูงกว่าของไก่กลุ่ม NDL อยู่ (8.46 นาโนโมล/ลิตร เปรียบเทียบกับ 4.21 นาโนโมล/ลิตร, $P<0.05$) แต่หลังจากนั้นแล้วก็ไม่มีความแตกต่าง สำหรับความยาวท่อนำน้ำเชื้อมีรูปแบบการเจริญคล้ายคลึงกับการเพิ่มน้ำหนักตัว และไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มแสง (figure 1d, $P>0.05$) ส่วนน้ำหนักหงอนก็ไม่แสดงการตอบสนองต่อการกระตุ้นของแสงชัดเจน (Figure 1e, $P>0.05$)

ควบคู่ไปกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในด้านน้ำหนักอัณฑะและท่อนำน้ำเชื้อดังกล่าวแล้วข้างต้น ผลการตรวจเนื้อเยื่ออัณฑะและของเหลวที่รีดได้จากท่อนำน้ำเชื้อ โดยการส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่าเนื้อเยื่ออัณฑะของไก่พื้นเมืองบางตัวเริ่มปรากฏเซลล์อสุจิที่สมบูรณ์ให้เห็นบ้างแล้วประปรายตั้งแต่ไก่มีอายุเพียง 14 สัปดาห์ ซึ่งในขณะนั้นอัณฑะทั้งสองข้างมีน้ำหนักรวมกันโดยเฉลี่ยเพียง 0.32 กรัม และสำหรับของเหลวใสที่รีดได้จากท่อนำน้ำเชื้อก็เช่นกัน พบว่าไก่บางตัวเริ่มมีเซลล์อสุจิปรากฏอยู่ภายในท่อบ้างแล้วแต่น้อยมากตั้งแต่ไก่มีอายุเพียง 16 สัปดาห์ซึ่งในระยะนั้นท่อนำน้ำเชื้อยังมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กมาก รูปร่างตรงและเห็นเป็นเพียงท่อสีใส ๆ เท่านั้น ยังไม่อาจเลาะแยกเฉพาะส่วนของท่อออกมาได้ถูกต้องอย่างแน่ใจ จากอายุ 18 สัปดาห์เป็นต้นไปพัฒนาการของท่อนำน้ำเชื้อจะชัดเจนขึ้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ขึ้น บางตัวเริ่มมีการเพิ่มความยาวโดยการขดไปขดมามากขึ้นตามลำดับ และภายในท่อเริ่มสังเกตเห็นน้ำเชื้อสีขาวขุ่นบรรจุอยู่เต็ม ซึ่งระดับการพัฒนาของท่อนำน้ำเชื้อนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่อไก่มีอายุมากขึ้น เมื่อพิจารณาจากลักษณะการเจริญของท่อนำน้ำเชื้อ ปรากฏว่าการเพิ่มความยาวของท่อจะค่อนข้างช้าลงเมื่ออายุประมาณ 22-24 สัปดาห์ไปแล้ว ในขณะที่การเพิ่มน้ำหนักของท่อยังคงดำเนินต่อไปได้จนอายุประมาณ 32-34 สัปดาห์

การให้น้ำเชื้อ

ไก่ทั้งสองกลุ่มแสงเริ่มให้น้ำเชื้อเป็นครั้งแรกเมื่ออายุ 23 สัปดาห์พอ ๆ กัน โดยน้ำหนักตัวไก่หนุ่มเมื่อเริ่มให้น้ำเชื้อเป็นครั้งแรกก็ใกล้เคียงกันคือประมาณ 2.34-2.37 กิโลกรัม แต่ที่แตกต่างกันก็คือไก่กลุ่ม 15L:9D มีจำนวนไก่เริ่มให้น้ำเชื้อเป็นครั้งแรกพร้อม ๆ กันคิดเป็นร้อยละ 10.42 ของฝูง ซึ่งสูงกว่า ($P<0.05$) ไก่กลุ่ม NDL ที่มีจำนวนไก่เริ่มให้น้ำเชื้อเป็นครั้งแรกพร้อมๆ กันคิดเป็นร้อยละ 2.08 ของฝูง น้ำเชื้อที่รีดได้ในครั้งแรกนี้แม้มีลักษณะภายนอกค่อนข้างใสแต่เมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ก็พบว่ามีเซลล์อสุจิอยู่จำนวนมากพอควร ปริมาตรน้ำเชื้อที่รีดได้ในครั้งแรกของไก่กลุ่ม 15L:9D และกลุ่ม NDL มีค่าเป็น 0.18 มิลลิลิตร/ตัว และ 0.10 มิลลิลิตร/ตัว ตามลำดับ (เฉลี่ยจากจำนวนไก่ภายในกลุ่มที่เริ่มให้น้ำเชื้อแล้วเท่านั้น) ความแตกต่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) นอกจากนั้นพบว่าไก่กลุ่ม 15L:9D ให้น้ำเชื้อครบทุกตัวทั้งฝูงเมื่ออายุ 34 สัปดาห์ ในขณะที่ไก่กลุ่ม NDL ให้น้ำเชื้อครบทุกตัวทั้งฝูงเมื่ออายุ 36 สัปดาห์ (Table 1)

เส้นกราฟมาตรฐานน้ำเชื้อไก่พื้นเมือง

จากผลการวิเคราะห์รีเกรซชั่นเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสเปอร์มาโตคริต กับค่าความเข้มข้นน้ำเชื้อของไก่พื้นเมืองนั้น ปรากฏว่าสเปอร์มาโตคริตมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างยิ่ง ($P<0.001$) กับความเข้มข้นน้ำเชื้อโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient), $r = 0.988$ และมีลักษณะของเส้นรีเกรซชั่น (regression line) หรือเส้นกราฟมาตรฐานน้ำเชื้อดังแสดงไว้ใน Figure 2 และ ความสัมพันธ์ระหว่างค่า y กับค่า x เป็นดังสมการ $y = -0.7318846 + 0.56000099x$

Table 1 Summary of some sexual characteristics of native cockerels subjected to natural day length (NDL) and photoperiod of 15 hours a day (15L:9D) from 20 to 42 weeks of age.

Characteristics	Photoperiod	
	NDL	15L:9D
Age at the first ejaculation of flock (w)	23	23
Mean body weight at the first ejaculation (kg)	2.34	2.37
Mean semen volume obtained from the first ejaculation (ml/bird)	0.10[b]	0.18[a]
Number of ejaculated cockerels at the first ejaculation time of flock (%)	2.08[b]	10.42[a]
Age at a hundred per cent of ejaculation of flock (w)	36	34

[a,b] Means within a row with no common superscript differ significantly (P<0.05).

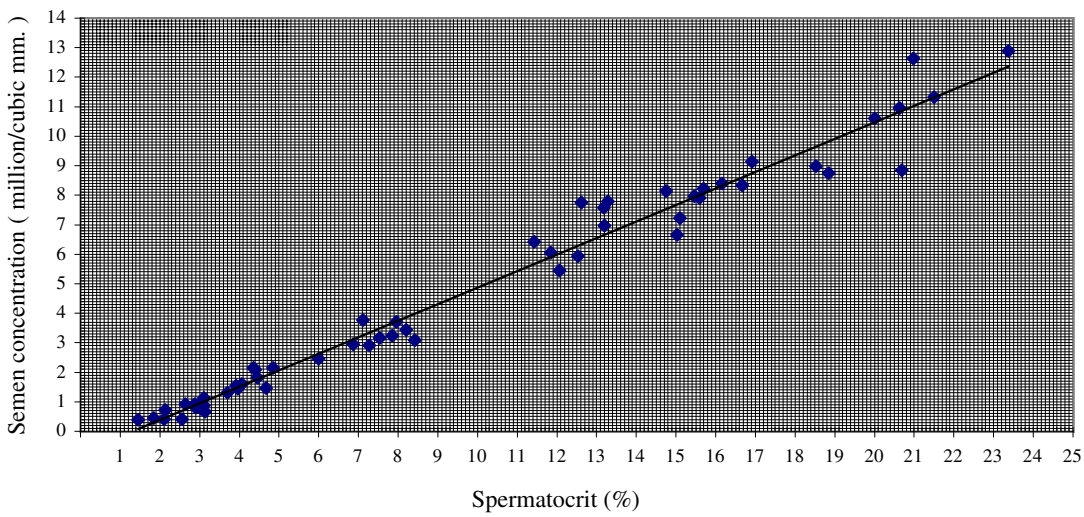

Figure 2 Regression of semen concentration on spermatocrit, Y = - 0.7318846 + 0.56000099 X. 56 pooled semen.

คุณภาพน้ำเชื้อ

รายละเอียดคุณภาพน้ำเชื้อในลักษณะต่างๆ ได้แก่ ปริมาตรน้ำเชื้อ ค่าสเปอร์มาโตคริต และความเข้มข้นน้ำเชื้อ ของไก่พื้นเมืองที่ได้รับชั่วโมงแสงต่างกันแสดงไว้ใน Table 2 ปรากฏว่าความยาว ชั่วโมงแสงไม่มีผลต่อปริมาตรการให้น้ำเชื้อแต่อย่างใด ไก่กลุ่ม 15L:9D และกลุ่ม NDL ให้น้ำเชื้อ ในปริมาตรใกล้เคียงกันโดยตลอดไม่ว่าวัดที่ระดับอายุใด ส่วนค่าสเปอร์มาโตคริต และความเข้มข้นน้ำเชื้อของไก่แสดงการตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยชั่วโมงแสงยาวอยู่บ้าง กล่าวคือไก่กลุ่ม 15L:9D ซึ่งได้รับชั่วโมงแสงยาวกว่า มีแนวโน้มที่จะมีค่าสเปอร์มาโตคริตและความเข้มข้นน้ำเชื้อสูงกว่าไก่กลุ่ม NDL ที่หลายระดับอายุแม้ว่าความแตกต่างจะมีนัยสำคัญ (P<0.05) ที่ระดับอายุ 38 สัปดาห์เท่านั้น นอกเหนือจากผลการทดลองที่ไม่พบความแตกต่างในด้านปริมาตรและความเข้มข้นน้ำเชื้อ ระหว่างไก่สองกลุ่มแสงแล้ว ยังพบว่าความสามารถของเซลล์อสุจิในการเข้าผสมกับไข่ ซึ่งวัดจากค่าร้อยละของไข่ที่ได้รับการผสม (fertilized egg) ก็มีค่าไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ไม่ว่าจะวัดที่ระดับอายุ 28, 32, 36 หรือ 40 สัปดาห์ก็ตาม (Table 3)

Table 2 Semen volume, spermatocrit value and sperm concentration of native cockerels subjected to natural day length (NDL) and photoperiod of 15 hours a day (15L:9D) from 20 to 42 weeks of age.

Age	Semen volume		Spermatocrit		Semen concentration	
	NDL	15L:9D	NDL	15L:9D	NDL	15L:9D
(Weeks)	(ml/bird/ejaculation)		(%)		(Million cells/mm^3)	
24	0.19	0.18	7.10	9.06	3.243	4.341
26	0.23	0.19	10.80	12.40	5.316	6.211
28	0.28	0.27	12.61	12.54	6.330	6.290
30	0.36	0.31	13.39	12.83	6.764	6.451
32	0.34	0.35	13.54	13.10	6.849	6.604
34	0.39	0.37	14.41	14.84	7.340	7.576
36	0.37	0.37	13.05	13.39	6.577	6.766
38	0.41	0.40	13.16^b	13.66^a	6.635^b	6.917^a
40	0.40	0.39	13.82	14.01	7.008	7.145
42	0.41	0.40	13.69	14.92	6.932	7.624

^{a,b} Means within a row of the same characteristics with no common superscript differ significantly ($P<0.05$).

Table 3 Sperm fertilizing ability of native cockerels subjected to natural day length (NDL) and photoperiod of 15 hours a day (15L:9D).

Age	Photoperiod	
	NDL	15L:9D
(Weeks)	(%)	
28	79.22	77.02
32	74.41	73.06
36	71.83	69.42
40	61.45	59.74

วิจารณ์

จากผลการทดลองที่ปรากฏว่าการเพิ่มชั่วโมงแสงให้กับไก่เพศผู้ตั้งแต่อายุ 20 สัปดาห์เป็นต้นไป ไม่มีผลทำให้น้ำหนักตัวของไก่กลุ่ม 15L:9D เพิ่มสูงกว่าของไก่กลุ่ม NDL นั้น ทำให้อาจสรุปได้ว่าการเพิ่มชั่วโมงแสงในช่วงหลังซึ่งผ่านพ้นระยะการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วไปแล้วนั้น ไม่มีผลกระตุ้น ให้ไก่เพิ่มน้ำหนักตัวได้ต่างกันแต่อย่างใด ซึ่งต่างกันกับผลการเพิ่มชั่วโมงแสงในไก่กระทงที่แม้จะมี รายงานทั้งในด้านบวกและด้านลบก็ตามแต่ส่วนหนึ่งก็ได้ผลว่ากลุ่มที่ได้รับชั่วโมงแสงยาวกว่ามีอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับชั่วโมงแสงสั้นกว่า (Renden *et al.*, 1992) โดยเฉพาะอย่างยิ่งไก่เพศผู้ตอบสนองต่อการกระตุ้นของแสงได้สูงกว่าไก่เพศเมีย (Stanley *et al.*, 1997) การที่ได้ผลแตกต่างกันเช่นนี้นอกเหนือจากความแตกต่างทางพันธุกรรมแล้ว

อีกส่วนหนึ่งคงเป็นเพราะอายุเมื่อเริ่มเพิ่มชั่วโมงแสงต่างกันด้วย เพราะในการเลี้ยงไก่กระทงนั้นผู้เลี้ยงมักเริ่มให้ชั่วโมงแสงยาวตั้งแต่เริ่มแรกของการเลี้ยง หรือเมื่อยังมีอายุน้อยก่อนช่วงการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของไก่ การตอบสนองต่อการกระตุ้นของชั่วโมงแสงยาวในด้านการเพิ่มน้ำหนักตัวจึงมากกว่า แม้ความยาวชั่วโมงแสง 15 ชั่วโมง/วัน จะไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกายก็ตามแต่มีผลต่อการเจริญของระบบสืบพันธุ์อย่างชัดเจน อย่างน้อยที่สุดใน 3 ลักษณะที่ศึกษาคือ น้ำหนักอัณฑะ น้ำหนักท่อนำน้ำเชื้อและระดับ testosterone ในพลาสม่า (Figure 1b, 1c และ 1f) โดยไก่กลุ่ม 15L:9D มีค่าของทั้ง 3 ลักษณะสูงกว่าไก่กลุ่ม NDLอย่างชัดเจน ($P<0.05$) เมื่อวัดที่ 2 สัปดาห์หลังจากเพิ่มชั่วโมงแสง และมีแนวโน้มที่จะคงระดับสูงกว่าต่อไปอีกระยะหนึ่ง ก่อนที่ค่าความแตกต่างระหว่างสองกลุ่มแสงจะค่อย ๆ หายไปเมื่อไก่มีอายุประมาณ 32-34 สัปดาห์ และเนื่องจากการเจริญและการทำงานของอัณฑะอยู่ภายใต้อิทธิพลของ FSH และ LH (Sharp and Gow, 1983) ก็หมายความว่าการให้ชั่วโมงแสงยาว 15 ชั่วโมง/วัน คงมีผลกระตุ้นการหลั่ง FSH และ LH ให้เร็วขึ้นกว่าการให้เพียงชั่วโมงแสงธรรมชาติ และการที่ไก่กลุ่ม NDL สามารถทำน้ำหนักอัณฑะ น้ำหนักท่อนำน้ำเชื้อ และระดับ testosterone ในพลาสม่าให้ได้ทัดเทียมกับไก่กลุ่ม 15L : 9D ได้ในเวลาถัดมาไม่นานนักก็แสดงว่า ความยาวชั่วโมงแสงธรรมชาติก็สามารถกระตุ้นการเจริญและพัฒนาการของอัณฑะได้แม้จะพัฒนาได้ช้ากว่าก็ตาม ทั้งนี้อาจอธิบายได้ในทำนองเดียวกันกับที่มีรายงานไว้ในแม่ไก่ว่าความยาวชั่วโมงแสงสั้นที่สุดที่มีผลกระตุ้นการหลั่ง LH (critical day length for LH release) คือ 10-11 ชั่วโมง/วัน (Sharp, 1988) จึงคาดว่าในพ่อไก่ก็คงเป็นไปในทำนองเดียวกันนี้ ประกอบกับความยาวชั่วโมงแสงธรรมชาติในเขตร้อนก็มักไม่ต่ำกว่า 11-12 ชั่วโมง/วันอยู่แล้ว จึงเพียงพอสำหรับการกระตุ้นการหลั่ง gonadotrophins ที่ควบคุมการทำงานของอัณฑะ ยิ่งไปกว่านั้นความยาวชั่วโมงแสงสั้นที่สุดที่กระตุ้นการหลั่งLH ระดับสูงสุด (saturation day length for LH release) ก็เพียง 14 ชั่วโมง/วันเท่านั้น ซึ่งในช่วงเดือนที่มีวันยาวที่สุดในรอบปี ชั่วโมงแสงธรรมชาติก็อยู่ในราว ๆ นั้นอยู่แล้ว ดังนั้นจึงเป็นไปได้มากที่ไก่กลุ่ม NDL จะสามารถมีการเจริญของระบบสืบพันธุ์เท่าเทียมกับไก่กลุ่ม 15L:9D หรืออาจจะเป็นอย่างที่ Renden *et al.* (1991) รายงานว่าความยาวชั่วโมงแสงเพียง 8 ชั่วโมง/วัน หรืออาจน้อยกว่าก็เพียงพอแล้วสำหรับการเจริญของอัณฑะและการให้น้ำเชื้อของพ่อไก่ สำหรับลักษณะความยาวท่อนำน้ำเชื้อที่ไม่แสดงความแตกต่างระหว่างสองกลุ่มแสงนั้นคงเป็นเพราะการเพิ่มความยาวท่อนำน้ำเชื้อแม้จะทำได้ในระดับหนึ่งโดยการเพิ่มการขดของท่อมากขึ้นเมื่อท่อมีการพัฒนามากขึ้นก็ตาม แต่ก็ถูกจำกัดด้วยขนาดความยาวของลำตัวซึ่งสัมพันธ์กันกับน้ำหนักตัวไก่ ดังนั้นจะสังเกตเห็นได้ว่าเส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความยาวท่อนำน้ำเชื้อ (Figure 1d) จะขนานสอดคล้องกับเส้นกราฟแสดงการเพิ่มน้ำหนักตัวไก่ (Figure 1a) ในขณะที่เส้นกราฟแสดงการเพิ่มน้ำหนักท่อนำน้ำเชื้อ(Figure 1c) จะคล้ายคลึงกับเส้นกราฟแสดงการเพิ่มน้ำหนักอัณฑะ (Figure 1b) มากกว่า ซึ่งอธิบายได้ว่าท่อนำน้ำเชื้อเป็นส่วนที่รองรับปริมาณน้ำเชื้อที่อัณฑะผลิตได้ ดังนั้นเมื่ออัณฑะมีการทำงานเพิ่มขึ้น น้ำหนักท่อนำน้ำเชื้อจึงเพิ่มมากขึ้นด้วย และโดยที่ท่อนำน้ำเชื้อมีการเพิ่มน้ำหนักไปจนถึงอายุประมาณ 32-34 สัปดาห์ ในขณะที่การเพิ่มความยาวจะเริ่มช้าลงตั้งแต่อายุประมาณ 24 สัปดาห์ จึงเป็นเครื่องบ่งชี้ว่าการเพิ่มความจุของท่อในช่วงหลังของชีวิตส่วนใหญ่ก็โดยการเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน

แม้ว่าพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ตลอดจนการเพิ่มขึ้นของระดับ testosterone ของไก่กลุ่ม NDL จะช้ากว่าของไก่กลุ่ม 15L:9D บ้างดังกล่าวแล้วข้างต้นก็ตาม แต่ปรากฏว่าไก่ทั้งสองกลุ่มแสงเริ่มให้น้ำเชื้อเป็นครั้งแรกเมื่ออายุ 23 สัปดาห์เท่ากัน ต่างกันเพียงจำนวนตัวไก่และปริมาตรน้ำเชื้อเมื่อให้น้ำเชื้อครั้งแรกซึ่งของไก่กลุ่ม 15L:9D มากกว่าของไก่กลุ่ม NDL (Table 1) ผลนี้ชี้ให้เห็นว่าการตอบสนองต่อการกระตุ้นของแสงมีความผันแปรระหว่างตัวไก่ค่อนข้างสูง ไก่กลุ่ม NDL บางตัว

สามารถเริ่มให้น้ำเชื้อได้เร็ว ทั้ง ๆ ที่น้ำหนักอัณฑะและระดับ testosterone ของไก่กลุ่มนี้ยังมีค่าเฉลี่ยที่ต่ำมาก หรือบางทีความสามารถในการสร้างน้ำเชื้อเมื่อเริ่มแรกมิได้ขึ้นอยู่กับขนาดของอัณฑะและระดับ testosterone ที่ผลิตได้ เพราะจากการตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์นั้น ปรากฏว่าเนื้อเยื่ออัณฑะของไก่พื้นเมืองบางตัวเริ่มมีเซลล์อสุจิที่สมบูรณ์ปรากฏให้เห็นบ้างแล้ว ตั้งแต่อายุ 14 สัปดาห์ ซึ่งในขณะนั้นอัณฑะยังมีขนาดเล็กมากคือมีน้ำหนักเฉลี่ยของทั้งสองข้างรวมกันเพียง 0.32 กรัม และมีระดับ testosterone ในพลาสม่าเฉลี่ยต่ำกว่า 0.05 นาโนโมล/ลิตร ผลนี้คล้ายคลึงกับที่ Nakavachara (1976) ได้รายงานไว้ว่าเริ่มพบเซลล์อสุจิใน seminiferous tubules ของไก่บ้างแล้วตั้งแต่อายุเพียง 12 สัปดาห์ และ Cecil and Bakst (1991) รายงานไว้ในไก่งวงว่า พบเซลล์อสุจิในเนื้อเยื่ออัณฑะของไก่งวงบางตัวตั้งแต่อายุ 15 สัปดาห์ แต่จะสามารถสังเกตเห็นการสะสมน้ำเชื้อในท่อนำน้ำเชื้อได้ชัดเจนก็ต่อเมื่ออายุ 26 สัปดาห์ไปแล้ว เกี่ยวกับเรื่องนี้แม้ไม่มีคำอธิบายในสัตว์ปีกโดยตรง แต่ Amann and Schanbacher (1983) อธิบายไว้ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมถึงความหมายที่แตกต่างกันระหว่างคำว่าวัยเจริญพันธุ์ (puberty) กับวัยสมบูรณ์พันธุ์ทางเพศ (sexual maturity) ไว้ว่า วัยเจริญพันธุ์คือระยะที่สัตว์เริ่มขบวนการสร้างเซลล์อสุจิได้เป็นครั้งแรก ซึ่งต่างกับวัยสมบูรณ์พันธุ์ทางเพศ ซึ่งหมายถึงระยะที่สัตว์มีการเจริญทางเพศเต็มที่ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังจากสัตว์ย่างเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้วนานพอสมควร ดังนั้นในกรณีของไก่พื้นเมืองเพศผู้นี้อาจถือได้ว่า 14 สัปดาห์ เป็นอายุย่างเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ และ 23 สัปดาห์เป็นอายุย่างเข้าสู่วัยสมบูรณ์พันธุ์ทางเพศหรือระยะเจริญเต็มวัย ส่วนฮอร์โมนที่มีบทบาทกระตุ้นขบวนการสร้างเซลล์อสุจิเมื่อแรกเจริญพันธุ์นั้น ที่สำคัญที่สุดคือ FSH รวมทั้งปฏิกิริยาร่วมกันของ FSH กับ LH (Russell *et al*., 1987) และการหลั่ง gonadotrophins ที่เพิ่มขึ้นเมื่อไก่ย่างเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์นั้น Sharp and Gow (1983) ระบุว่าส่วนใหญ่แล้วเป็นเพราะ GnRH neurons จะตอบสนองต่อการหักห้ามของสเตอรอยด์ฮอร์โมนจากอัณฑะลดลง ทำให้หลั่ง GnRH ได้เพิ่มขึ้น ระดับฮอร์โมน gonadotrophins จึงเพิ่มขึ้น และส่งผลให้อัณฑะเจริญขึ้นในที่สุด และมีหลักฐานบ่งชี้ว่าการเพิ่มขึ้นของระดับฮอร์โมน gonadotrpohins บางส่วนนั้นเป็นอิสระจากผลหักห้ามของสเตอรอยด์ฮอร์โมนต่อ GnRH neurons สำหรับลักษณะการเพิ่มของขนาดของหงอน (Figure 1e) ที่ค่อนข้างสอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของขนาดอัณฑะนั้น เป็นการบ่งชี้ว่าการคัดเลือกพ่อพันธุ์โดยพิจารณาจากขนาด (และสี) ของหงอนซึ่งสังเกตเห็นได้ง่ายจากภายนอกนั้นก็อาจให้ความถูกต้องแม่นยำได้ในระดับหนึ่งแม้จะไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน testosterone ในพลาสม่า (Figure 1f) มากนักก็ตาม

จากผลการวิเคราะห์รีเกรชชั่นที่ปรากฏว่า ค่าสเปอร์มาโตคริตกับค่าความเข้มข้นน้ำเชื้อมีความสัมพันธ์กันสูงมาก โดยมีค่า r สูงถึง 0.988 นั้น เป็นการยืนยันว่าการคำนวณหาค่าความเข้มข้นน้ำเชื้อทางอ้อมโดยวัดจากค่าสเปอร์มาโตคริตนั้นเป็นวิธีการที่เชื่อถือได้ดี และให้ความแม่นยำสูงวิธีหนึ่งซึ่งสอดคล้องกับ Bakst and Cecil (1997) แนะนำไว้ควบคู่กับวิธี colorimetry และ spectrophotometry ทั้งยังสามารถทำได้สะดวกรวดเร็วกว่าการนับเซลล์อสุจิโดยวิธี hemocytometer count โดยตรง ซึ่งต้องใช้เวลายาวนานกว่าและมีความผันแปรระหว่างครั้งของการนับสูงกว่าด้วย อย่างไรก็ตามการสร้างเส้นกราฟมาตรฐานในตอนเริ่มแรกจากข้อมูลที่มีจำนวนมากพอควร เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับความถูกต้องที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง อนึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าค่าสมการรีเกรชชั่นของเส้นกราฟมาตรฐานที่ได้จากกลุ่มไก่พื้นเมืองในการทดลองนี้ ค่อนข้างแตกต่างจากค่าของ Bakst and cecil (1997) ที่ได้รายงานไว้ ซึ่งคงเป็นผลมาจากความแตกต่างของประชากรสัตว์ทดลอง ตลอดจนรายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินงานแตกต่างกัน ดังนั้นการสร้างกราฟมาตรฐานเพื่อใช้สำหรับประชากรสัตว์กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำที่สุด สำหรับประชากรสัตว์กลุ่มนั้น ๆ

ในด้านคุณภาพน้ำเชื้อนั้น การที่ส่วนใหญ่แล้วไก่กลุ่ม NDL กับกลุ่ม 15L : 9D มีปริมาตรน้ำเชื้อ ค่าสเปอร์มาโตคริต และความเข้มข้นน้ำเชื้อ (Table 2)

ตลอดจนความสามารถของน้ำเชื้อในการเข้าผสมกับไข่ (Table 3) ใกล้เคียงกันโดยตลอดนั้นชี้ให้เห็นว่าการเลี้ยงไก่พ่อพันธุ์พื้นเมืองภายใต้ชั่วโมงแสงธรรมชาติอาจมีผลกระทบต่อการเริ่มให้น้ำเชื้อในตอนแรกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ต่อจากนั้นไปแล้วก็ไม่มีผลต่อพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์ คุณภาพน้ำเชื้อ และความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อไก่แต่อย่างใดเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงภายใต้ชั่วโมงแสง 15 ชั่วโมง/วัน สำหรับความสามารถของน้ำเชื้อในการเข้าผสมกับไข่ในการทดลองนี้มีแนวโน้มลดลงทั้ง ๆที่พ่อไก่ยังหนุ่มอยู่นั้น ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากในการทดลองนี้ใช้วิธีการผสมเทียมอัตราการผสมติดจึงค่อนข้างต่ำและอีกส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะอายุของแม่ไก่ เพราะแม่ไก่ที่ใช้เป็นตัวทดสอบนี้เมื่อเริ่มฉีดน้ำเชื้อให้เป็นครั้งแรกก็มีอายุประมาณ 15 เดือนแล้ว ซึ่งแม่ไก่เมื่อมีอายุมากขึ้นมีแนวโน้มให้ความสมบูรณ์พันธุ์ลดลง (Brillard, 1993)

เอกสารอ้างอิง

Amann, R.P. and B.D. Schanbacher. 1983. Physiology of male reproduction. J. Anim. Sci. 57, Suppl. 2 : 380-403.

Bacon, W.L., D.W. Long, B.A. Noonan, and J. Yang. 1996. Luteinizing hormone and testosterone in male turkeys from ten to twenty-nine weeks of age exposed to a short or long-day photoperiod, p. 49. *In* Abstracts of papers to be presented at the Eighty-fifth Annual Meeting of the Poultry Science Association Inc. July 8-12, 1996. Louisville, Kentucky.

Bakst, M.R. and H.C. Cecil. 1997. Techniques for Semen Evaluation, Semen Storage, and Fertility Determination. Poultry Science Association Inc., Illinois. 97 p.

Brillard, J.P. 1993. Sperm storage and transport following natural mating and artificial insemination. Poult. Sci. 72 : 923-928.

Cecil, H.L. and M.R. Bakst. 1991. Correlations of organ weights, hematocrit, and testosterone with sexual maturity of the male turkey. Poult. Sci. 70 : 1252-1257.

Ingkasuwan, P. and F.X. Ogasawara. 1966. The effect of light and temperature and their interaction on the semen production of White Leghorn males. Poult. Sci. 45 : 1191-1206.

Nakavachara, R. 1976. Growth and spermatogenesis of the domestic chicken raised under normal and heat stress conditions. M.Sc. Thesis, The University of Queensland, Brisbane.

Ottinger, M.A. 1983. Hormonal control of reproductive behavior in the avian male. Poult. Sci. 62 : 1690-1699.

Renden, J.A., S.F. Bilgili, and S.A. Kincaid. 1992. Live performance and carcass yield of broiler strain crosses provided either sixteen or twenty-three hours of light per day. Poult. Sci. 71 : 1427-1435.

Renden, J.A., S. S. Oates, and M.S. West. 1991. Performance of two male broiler breeder strains raised and maintained on various constant photoschedules. Poult. Sci. 70 : 1602-1609.

Rozenboim, I., N. Snapir, E. Arnon, R. Ben-Aryeh, W.H. Burke, P.J. Sharp, Y. Koch, and B. Robizon. 1993. Precocious puberty in tamoxifen treated cockerels : hypothalamic gonadotropin-releasing hormone-I and plasma luteinizing hormone, prolactin, growth hormone and testosterone. Br. Poult. Sci. 34 : 533-542.

Russell, L.D., L.E. Alger, and L.G. Nequin. 1987. Hormonal control of pubertal spermatogenesis. Endocrinology 120 : 1615-1632.

SAS Institute. 1988. Procedures Guide. Release 6.03 ed. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina. 441 p.

Sexton, T.J. 1983. Maximizing the utilization of the

male breeder : A review. Poult. Sci. 62 : 1700-1710.

Sharp, P.J. and C.B. Gow. 1983. Neuroendocrine control of reproduction in the cockerel. Poult. Sci. 62 : 1671-1675.

Sharp, P.J. 1993. Photoperiodic control of reproduction in the domestic hen. Poult. Sci. 72 : 897-905.

Sharp, P.J. 1988. Lighting patterns and persistency of lay, pp 10-12. *In* S. Hardcastle (ed.). Science and the Poultry Industry. Agricultural and Food Research Council, London.

Siegel, H.S., P.B. Siegel, and W.L. Beane. 1969. Semen characteristics and fertility of meat - type chickens give increasing daily photoperiods. Poult. Sci. 48 : 1009-1013.

Stanley, V.G., J. Gutierrez, A.L. Parks, S.A. Rhoden, H. Chukwu, C. Gray, and W.F. Krueger. 1997. Relationship between age of commercial broiler chickens and response to photostimulation. Poult. Sci. 76 : 306-310.

วันรับเรื่อง : 31 มี.ค. 42
วันรับตีพิมพ์ : 14 ก.ย. 42