

ผลตอบสนองต่อการคันด้วยชั่วโมงแสงสั้นในช่วงกลางการไข่ ของแม่ไก่พื้นเมือง

Response to Interruption with Short Photoperiod in Mid-laying of the Native Hen

รัตนา โชติสังกัส และ นิรัตน์ กองรัตนานันท์¹

Ratana Chotesangasa and Nirat Gongruttananun

ABSTRACT

Hen-day egg production, measured at 2-week intervals of the native hens interrupted with short photoperiod of 8 hours/day for 4 weeks before resuming long photoperiod of 15 hours/day (8L-15L group), tended to be higher than those of the native hens kept under continuous long photoperiod of 15 hours/day (Cont. 15L group). Significant differences ($P<0.05$) were, however, observed only at a few laying intervals. Though the hen-day egg production after resuming the long photoperiod of 15 hours/day of the 8L-15L group seemed to be improved, the cumulative egg production throughout the whole experimental period which included two rounds of exposure to the 4-week-short photoperiod and 12-week-long photoperiod cycle was not positively changed. It was only 56.0 eggs/hen/32 weeks compared with 57.4 eggs/hen/32 weeks ($P>0.05$) of the Cont. 15L group. Average feed conversion ratios of the 8L-15L group tended to be lower than those of the Cont. 15L group, with a significant difference ($P<0.05$) was observed only in round II of the experiment (7.2 vs 9.7) when the chicken grew older. Average egg weights were also improved ($P<0.05$) after a temporary interruption with the short photoperiod for 4 weeks. The 8L-15L hen had higher egg weights than the Cont. 15L hen (47.0 g vs 46.1 g in round I, and 47.8 g vs 46.9 g in round II). Increases in both albumen and shell actual weights were considered to be the cause of the greater egg weight. It was clear that the activity of the ovary and oviduct was changed according to the photoperiod the native hens received. Sizes and degree of development of both the ovary and oviduct of the 8L-15L group decreased tremendously when interrupted with the short photoperiod of 8 hours/day and then returned to even greater size with higher degree of

¹ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

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

development than of its counterpart, the Cont. 15L group, after resuming the photoperiod of 15 hours/day. Average fertility (percentage of live-fertilized eggs at 7 days of incubation) of the 8L-15L group was higher than ($P<0.05$) that of the Cont. 15L group (81.8% vs 75.3%).

Key words : native hen, photoperiod interruption, mid-laying, egg components, fertility

บทคัดย่อ

การทดลองคันด้วยชั่วโมงแสงสั้น ในช่วงกลางการไข่ของแม่ไก่พื้นเมืองอายุ 48 สัปดาห์ มีผลต่อผลผลิตไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ ขนาดฟองไข่ ส่วนประกอบฟองไข่ การเปลี่ยนแปลงของรังไข่ และท่อนำไข่ ตลอดจนความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่ ในช่วงหลังของการไข่ ดังต่อไปนี้คือ

แม่ไก่กลุ่มที่ได้รับชั่วโมงแสงสั้น 8 ชั่วโมง/วัน เป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ และให้กลับมาได้รับแสงยาว 15 ชั่วโมง/วัน เหมือนเดิม (กลุ่ม 8L-15L) มีแนวโน้มให้ผลผลิตไข่ ในช่วงหลังจากกลับมาได้รับชั่วโมงแสงยาวอีก สูงกว่าแม่ไก่กลุ่มที่ได้รับชั่วโมงแสงยาว 15 ชั่วโมง/วัน ตลอดเวลา (กลุ่ม Cont. 15L) โดยความแตกต่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เฉพาะในช่วงอายุเท่านั้น อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในรูปของผลผลิตไข่ สะสมตลอดการทดลอง ซึ่งรวมถึงผลผลิตไข่ ในระหว่างที่แม่ไก่ได้รับชั่วโมงแสงสั้น และชั่วโมงแสงยาว รวมเป็นเวลาสองรอบด้วยกันแล้ว ปรากฏว่าแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L และกลุ่ม Cont. 15L ให้ผลผลิตไข่ สะสมไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ย 56.0 และ 57.4 ฟอง/ตัว/32 สัปดาห์ตามลำดับ ในเรื่องประสิทธิภาพการใช้อาหารนั้น พบว่าการคันด้วยชั่วโมงแสงสั้น มีแนวโน้มปรับปรุงให้อัตราการเปลี่ยนอาหารดีขึ้น โดยแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ดีกว่าแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L ซึ่งค่าเฉลี่ยแสดงความแตกต่างอย่างชัดเจน ($P<0.05$) เฉพาะในรอบที่สองของการทดลองหรืออีกนัยหนึ่ง เมื่อแม่ไก่มีอายุมากขึ้น (ค่าเฉลี่ย 7.2 เปรียบเทียบกับ

9.7) ในเรื่องขนาดฟองไข่นั้น พบว่าแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L มีน้ำหนักฟองไข่เฉลี่ยสูงกว่า แม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L เล็กน้อยแต่ชัดเจน ($P<0.05$) ทั้งในรอบที่หนึ่ง (ค่าเฉลี่ย 47.0 กรัมเปรียบเทียบกับ 46.1 กรัม) และในรอบที่สอง (ค่าเฉลี่ย 47.8 กรัมเปรียบเทียบกับ 46.9 กรัม) โดยส่วนประกอบที่เป็นไข่ขาวและเปลือกไข่ มีน้ำหนักจริง (actual weight) เฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น ($P<0.05$) ในขณะที่ส่วนประกอบที่เป็นไข่แดงไม่แสดงการเปลี่ยนแปลงที่แน่นอน เป็นที่ชัดเจนว่าการทำงานของรังไข่เปลี่ยนแปลงไปตามความยาวชั่วโมงแสงที่แม่ไก่ได้รับ กล่าวคือน้ำหนักรังไข่และจำนวนกระเปาะไข่ขนาดใหญ่ (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 8 มิลลิเมตร) น้ำหนักและความยาวท่อนำไข่ของแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L ลดลงจากเดิมอย่างมากในช่วงที่ได้รับชั่วโมงแสงสั้นลง และเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดเหนือกลุ่ม Cont. 15L ($P<0.05$) เมื่อกลับได้รับชั่วโมงแสงเพิ่มขึ้นเป็น 15 ชั่วโมง/วัน เหมือนเดิมอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งก็สอดคล้องกับผลผลิตไข่ที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน ในส่วนที่เกี่ยวกับความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่นั้น พบว่าแม่ไก่พื้นเมืองกลุ่ม 8L-15L มีความสมบูรณ์พันธุ์ (วัดจากค่าร้อยละของไข่เชื้อเป็นเมื่อมีอายุฟักได้ 7 วัน) เฉลี่ยจากการฟักไข่ 10 ครั้ง เป็นร้อยละ 81.8 ซึ่งสูงกว่า ($P<0.05$) แม่ไก่พื้นเมืองกลุ่ม Cont. 15L ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความสมบูรณ์พันธุ์เป็นร้อยละ 75.3

จากผลการทดลองนี้อาจสรุปได้ว่า การคันด้วยชั่วโมงแสงสั้น ในช่วงกลางการไข่ มีผลปรับปรุงคุณภาพฟองไข่และความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่พื้นเมืองให้ดีขึ้น แต่ไม่มีผลต่อการผลิตไข่ในรูปของผลผลิตไข่สะสม

คำนำ

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้การขยายตัวของกรเลี้ยงไก่พื้นเมืองในเชิงเศรษฐกิจต้องถูกจำกัดอยู่ในวงแคบ ทั้งที่เนื้อไก่พื้นเมืองมีรสชาติอร่อยเป็นที่นิยมของผู้บริโภค และตลาดท้องถิ่นมีความต้องการสูง ซึ่งมีขายได้ราคาดีกว่าเนื้อไก่กระต่าย พันธุ์ต่างประเทศที่มีการเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย ก็คือการที่ไก่พื้นเมืองโดยทั่วไปมีศักยภาพในการขยายพันธุ์ได้ช้าเพราะมักให้ผลผลิตไข่ต่ำ ระยะเวลาการให้ไข่ไม่ยาวนาน และความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่ภายใต้สภาพการเลี้ยงดูภายในฟาร์มก็ค่อนข้างต่ำกว่าที่สังเกตเห็นในสภาพการเลี้ยงปล่อยให้ไก่ได้หากินเองอย่างอิสระ ตามแบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติกันอยู่ในชนบท ด้วยเหตุนี้การจัดการใดก็ตามที่จะส่งผลปรับปรุงผลผลิตไข่และความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่พื้นเมืองให้ดีขึ้นได้ ย่อมจะเป็นประโยชน์ต่อวงการเลี้ยงไก่พื้นเมืองเป็นอย่างยิ่ง

การให้ความยาวช่วงโอมแสงที่เหมาะสมประมาณ 14-16 ชั่วโมง/วันในช่วงการไข่เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้แม่ไก่ให้ผลผลิตไข่สูงสุด(North and Bell, 1990) แต่ถึงแม้จะเลี้ยงภายใต้สภาพการณ์ดังกล่าว ไก่พื้นเมืองก็ยังคงให้ผลผลิตไข่สะสมต่ำกว่า 100 ฟอง/ตัว/ปี (นิรัตน์ และคณะ, 2536; รัตนา และคณะ, 2537) ซึ่งการมีอัตราการให้ไข่ต่ำนี้ ส่วนหนึ่งก็คงเป็นผลมาจากการที่ไก่พื้นเมืองมีการพัฒนาอาการดื้อแสง (photorefractoriness) เกิดขึ้นค่อนข้างรวดเร็วโดยสังเกตจากการที่อัตราการให้ไข่ลดลงค่อนข้างมาก แม้จะยังคงได้รับช่วงโอมแสงยาวอยู่ต่อไปก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับไก่ไข่พันธุ์ทางการค้า (รัตนา และคณะ, 2537) การทดลองเมื่อไม่นานมานี้ ให้ผลที่น่าสนใจว่า การจำกัดให้ไก่ได้รับช่วงโอมแสงสั้นเพียง 8 ชั่วโมง/วันในช่วงเป็นไกรุ่นก่อนที่จะเพิ่มช่วงโอมแสงให้ยาวเป็น 15 ชั่วโมง/วันในช่วงเป็นไก่อไข่ มีผลปรับปรุงให้ไก่อ

พื้นเมืองมีอัตราการให้ไข่สูงขึ้น (รัตนา และพินิต, 2537; รัตนา และนิรัตน์, 2539) อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่าภายในระดับอายุ 48 สัปดาห์ หรือหลังจากให้ไข่ไปได้เพียงครึ่งปี อัตราการให้ไข่ก็ลดต่ำลงใกล้เคียงกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการทรีต (treat) ด้วยช่วงโอมแสงสั้นมาก่อนเลย (รัตนา และนิรัตน์, 2539) บ่งชี้ว่าผลของการทรีตด้วยช่วงโอมแสงสั้นในช่วงเป็นไกรุ่นจะยังคงให้ผลดีอยู่ได้ภายในช่วงเวลาจำกัด จึงเกิดแนวความคิดขึ้นว่า ถ้ามีการลดความยาวช่วงโอมแสงสั้นในช่วงกลางการไข่ (mid-laying) เมื่อแม่ไก่พื้นเมืองเริ่มมีอัตราการให้ไข่ลดลงอาจช่วยปรับปรุงอัตราการให้ไข่ของแม่ไก่พื้นเมืองในช่วงหลังให้กลับดีขึ้นได้อีก นอกจากนี้ยังอาจมีผลดีต่อเนื่องไปถึงคุณภาพฟองไข่และความสมบูรณ์พันธุ์ (fertility) ของแม่ไก่ซึ่งมักลดลงเมื่อแม่ไก่อายุมากขึ้น (Kirk et al., 1980; Fassenko et al., 1992)

ดังนั้น การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของการคั่นด้วยช่วงโอมแสงสั้นในช่วงกลางการไข่ที่มีต่อความสามารถในการให้ไข่ (laying performance) อัตราการเปลี่ยนอาหาร (feed conversion ratio) ส่วนประกอบฟองไข่ (egg components) การเปลี่ยนแปลงของรังไข่และท่อนำไข่ (morphological changes of ovaries and oviducts) ตลอดจนความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่พื้นเมืองในช่วงหลังของการไข่

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของการลดความยาวช่วงโอมแสงสั้นในช่วงกลางการไข่ที่มีต่อลักษณะการให้ไข่ของแม่ไก่พื้นเมือง เมื่อเปรียบเทียบกับพวกที่ให้ช่วงโอมแสงยาวต่อเนื่องโดยตลอด ใช้แม่ไก่พื้นเมืองอายุ 48 สัปดาห์ ซึ่งอยู่ในระหว่างช่วงกลางการไข่ และเลี้ยงภายใต้ความยาวช่วง

โม่แสง 15 ชั่วโมง/วันมาโดยตลอดที่มีสุขภาพดีจำนวน 160 ตัว สุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ตัว จัดให้แม่ไก่ทั้งสองกลุ่มได้รับอาหารและน้ำตลอดจนการเลี้ยงดูอื่นๆเท่าเทียมกัน แต่ให้ได้รับความยาวชั่วโมงแสงแตกต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มที่หนึ่งหรือกลุ่มควบคุมให้ได้รับแสง 15 ชั่วโมง/วันต่อเนื่องไปเหมือนเดิม (กลุ่ม Cont. 15L) ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้ได้รับแสงลดลงเหลือเพียง 8 ชั่วโมง/วัน เป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ก่อนที่จะเพิ่มกลับเป็น 15 ชั่วโมง/วันเท่าเดิม (กลุ่ม 8L-15L) เปรียบเทียบผลผลิตไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ (ปริมาณอาหารที่ใช้ในการสร้างไข่น้ำหนัก 1 กิโลกรัม) ขนาดฟองไข่ และส่วนประกอบฟองไข่ ระหว่างแม่ไก่ 2 กลุ่มเป็นระยะๆ ทุก 2 สัปดาห์ ภายในช่วงเวลา 12 สัปดาห์ นับจากวันที่เริ่มเพิ่มแสงกลับเป็น 15 ชั่วโมง/วันแล้ว จากนั้นทำซ้ำเช่นเดิมอีกหนึ่งรอบเพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงรูปแบบและระดับการตอบสนองในแต่ละรอบ ซึ่งแม่ไก่มีอายุมากขึ้นด้วย

การทดลองที่ 2

นอกจากการศึกษาถึงผลของการลดความยาวชั่วโมงแสงกันในช่วงกลางการไข่ ที่มีต่อผลผลิตไข่แล้วก็ยังศึกษาถึงผลดังกล่าวที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะสืบพันธุ์ในแม่ไก่ควบคุมไปด้วย โดยใช้แม่ไก่พื้นเมืองอายุ 48 สัปดาห์ จำนวน 60 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ตัว เลี้ยงแม่ไก่ทั้งสองกลุ่มให้ได้รับความยาวชั่วโมงแสงเช่นเดียวกันกับในการทดลองที่ 1 แล้วสุ่มแม่ไก่ 3 ครั้ง ฆ่าครั้งแรกกลุ่มละ 10 ตัวทันทีเมื่อสิ้นสุดช่วง 4 สัปดาห์ของการคืนด้วยชั่วโมงแสงสั้น 8 ชั่วโมง/วัน ฆ่าครั้งที่สองกลุ่มละ 10 ตัวเมื่อครบ 6 สัปดาห์ หลังจากเพิ่มชั่วโมงแสงกลับเป็น 15 ชั่วโมง/วัน และฆ่าครั้งที่สามอีกกลุ่มละ 10 ตัวในช่วงท้ายของการทดลองเมื่อครบ 12 สัปดาห์หลังจากเพิ่มชั่วโมงแสงกลับเป็น 15 ชั่วโมง/วันเหมือน

เดิมแล้ว ในการฆ่าแต่ละครั้ง เปิดซากไก่และศึกษาเปรียบเทียบกับระหว่างไก่ทั้ง 2 กลุ่มเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะสร้างไข่ ได้แก่ น้ำหนักรังไข่ น้ำหนักและความยาวท่อไข่ จำนวนกระเปาะไข่น้ำหนักและขนาดต่างๆ ได้แก่ ขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร) ขนาดกลาง (เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-8 มิลลิเมตร) และขนาดใหญ่ (เส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 8 มิลลิเมตร)

การทดลองที่ 3

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของการคืนด้วยชั่วโมงแสงสั้นในช่วงกลางการไข่ที่มีต่อการปรับปรุงความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่พื้นเมืองโดยใช้แม่ไก่พื้นเมืองกำลังไข่ อายุ 48 สัปดาห์ จำนวน 120 ตัว สุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 12 ตัว เลี้ยงแม่ไก่ทั้งสองกลุ่มภายใต้โปรแกรมการให้แสง 2 แบบ คือให้ 15 ชั่วโมง/วันต่อเนื่องไปโดยตลอดกับลดชั่วโมงแสงให้เหลือเพียง 8 ชั่วโมง/วัน เป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ ก่อนที่จะเพิ่มชั่วโมงแสงให้เป็น 15 ชั่วโมง/วันเท่ากันเหมือนเดิม สองสัปดาห์ภายหลังจากเพิ่มชั่วโมงแสงเป็น 15 ชั่วโมง/วันเท่ากันแล้วทั้ง 2 กลุ่ม สุ่มไก่พ่อพันธุ์พื้นเมืองอายุ 1 ปี 2 เดือน ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อแล้วว่ามีน้ำเชื้อมีการเคลื่อนไหว (motility) อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก และให้ปริมาตรน้ำเชื้อ (semen volume) ไม่น้อยกว่า 0.25 มิลลิลิตร/การรีดน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/ตัว เข้าคุมฟองหึ่ง (ซ้ำ) ละ 1 ตัว ในสัดส่วนพ่อไก่:แม่ไก่ = 1:12 เริ่มเก็บรวบรวมไข่พันธุ์ (hatching eggs) ภายหลังจากปล่อยพ่อพันธุ์เข้าคุมฟองแล้วเป็นเวลานานหนึ่งสัปดาห์ รวบรวมไข่พันธุ์เข้าฟักไข่ฟักสัปดาห์ละครั้งติดต่อกันรวมทั้งหมด 10 ครั้ง โดยมีการสลับพ่อพันธุ์ระหว่างกลุ่มในช่วงกลางการทดลอง คือ ภายหลังจากเก็บรวบรวมไข่พันธุ์ไปแล้ว 5 ครั้ง ความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่คิดเป็นค่าร้อยละของไข่เชื้อเป็นที่วัดจากการส่องไข่เมื่อมี

อายุฟักได้ 7 วันจากจำนวนไข่ที่เข้าฟักทั้งหมดในแต่ละครั้ง ซึ่งการวัดค่าความสมบูรณ์พันธุ์ในลักษณะนี้เป็นการรวมผลการปรับปรุงการทำงานของท่อไข่ไว้ด้วยในระดับหนึ่ง

วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มโดยวิธี Student's *t*-test โดยใช้โปรแกรม SAS 6.03 (Statistical Analysis System, SAS Institute Inc., 1988)

ผล

การทดลองที่ 1 : ผลผลิตไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ ขนาดฟองไข่ และส่วนประกอบฟองไข่

รายละเอียดผลผลิตไข่ วัดเป็นระยะๆ ทุก 2 สัปดาห์ ในช่วง 12 สัปดาห์ ภายหลังจากเพิ่มชั่วโมงแสงเป็น 15 ชั่วโมง/วันเท่าเทียมกันแล้วทั้งสองกลุ่ม แสดงไว้ใน Table 1 ปรากฏว่าแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L มีแนวโน้มให้ผลผลิตไข่สูงกว่าแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L โดยตลอด ยกเว้นช่วง 0-2 สัปดาห์ อย่างไรก็ตามพบว่าความแตกต่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เฉพาะในบางช่วงอายุเท่านั้น กล่าวคือ ในช่วง 2-4 สัปดาห์ของการทดลองในรอบที่ 1 (round I) และในช่วง 2-4 และ 4-6 สัปดาห์ของการทดลองในรอบที่ 2 (round II)

แม้ดูเหมือนว่าแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L จะให้ผลผลิตไข่ในช่วงกลับมารับไข่ชั่วโมงแสงยาวแล้วสูงกว่าแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L ก็ตาม แต่เมื่อคำนวณผลผลิตไข่สะสมทั้งหมด ซึ่งรวมทั้งในช่วงจำกัดชั่วโมงแสงสั้นและช่วงเพิ่มชั่วโมงแสงยาว ทั้งในรอบที่ 1 และในรอบที่ 2 รวมกัน ผลปรากฏว่าแม่ไก่ทั้ง 2 กลุ่มมีผลผลิตไข่สะสมตลอดการทดลองไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) กล่าวคือผลผลิตไข่สะสมของกลุ่ม Cont. 15L เป็น 57.4 ฟอง/ตัว/32 สัปดาห์ และของกลุ่ม 8L-15L เป็น 56.0 ฟอง/ตัว/32 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบขนาดของการตอบสนอง (response) ในรูปของการเพิ่มผล

ผลิตไข่ต่อการคั่นด้วยชั่วโมงแสงสั้นเป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ดังกล่าว พบว่าการตอบสนองในรอบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่าการตอบสนองในรอบที่ 1 และรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการผลิตไข่ในทั้งสองรอบของไก่ทั้ง 2 กลุ่มแสดงไว้ใน Figure 1

ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ของแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L โดยทั่วไปมีแนวโน้มต่ำกว่าของแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L เกือบในทุกช่วงอายุ แต่ความแตกต่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เฉพาะในบางช่วงอายุเท่านั้น และในทำนองเดียวกันกับลักษณะการให้ผลผลิตไข่ ที่ผลของการคั่นด้วยชั่วโมงแสงสั้นจะแสดงผลชัดเจนขึ้นเมื่อแม่ไก่มีอายุมากขึ้น (ในรอบที่ 2 ของการทดลอง) โดยกลุ่ม 8L-15L มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเฉลี่ยในรอบที่ 2 เป็น 7.2 ซึ่งต่ำกว่าของกลุ่ม Cont. 15L ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 9.7 อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ดังรายละเอียดแสดงไว้ใน Table 1

ในด้านของขนาดฟองไข่ก็ได้ผลดังแสดงไว้ใน Table 1 เช่นกัน ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันว่าแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L มีขนาดฟองไข่เฉลี่ยในทุกช่วง 2 สัปดาห์มีแนวโน้มสูงกว่าแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L โดยตลอด และเมื่อคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละรอบการทดลองก็ปรากฏว่าแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L มีน้ำหนักฟองไข่สูงกว่าแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L ($P<0.05$) ทั้งในรอบที่ 1 และ 2 ของการทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ยเป็น 47.0 กรัม และ 46.1 กรัมในรอบที่ 1 และเป็น 47.8 กรัมและ 46.9 กรัมในรอบที่ 2 ตามลำดับ

Table 2 แสดงค่าส่วนประกอบฟองไข่ในรูปของน้ำหนักจริงของไข่ทั้งเปลือกทั้งสองกลุ่ม ซึ่งบ่งชี้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายหลังการคั่นด้วยชั่วโมงแสงสั้นเป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ โดยแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L มีส่วนประกอบที่เป็นไข่แดงเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ไม่แน่นอน ในขณะที่ส่วนประกอบที่เป็นไข่ขาว และเปลือกไข่ มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทางเพิ่มสูงขึ้นกว่าไก่กลุ่ม Cont. 15L และแม้ว่า

Table 1 Laying performance of two groups of native hens; one was maintained under a continuous long photoperiod of 15 hours/day (Cont.15L), and the other was interrupted with short photoperiod of 8 hours/day for 4 weeks before resuming the long photoperiod of 15 hours/day (8L-15L).

Weeks after resuming the long photoperiod of 15 hours/day	Characteristics					
	Hen-day egg production (%)		Feed conversion ratio		Egg weight (g)	
	Cont. 15L	8L-15L	Cont. 15L	8L-15L	Cont. 15L	8L-15L
Round I						
0-2	29.5 ^a	15.4 ^b	7.8	13.8	45.3	45.8
2-4	30.0 ^b	45.1 ^a	5.0	4.3	46.9	47.9
4-6	30.5	35.4	6.3	5.6	45.6	47.1
6-8	29.4	38.3	6.7	6.2	46.5	46.7
8-10	30.0	35.0	7.1	5.6	45.9	46.9
10-12	28.0	30.4	7.0	6.1	46.6	47.5
Average.	29.6	33.3	6.7	6.9	46.1 ^b	47.0 ^a
Round II						
0-2	21.6	27.2	8.6	8.1	47.2	47.8
2-4	23.7 ^b	39.9 ^a	9.1 ^a	5.3 ^b	47.7	48.4
4-6	20.9 ^b	32.1 ^a	10.0 ^a	6.4 ^b	46.6	48.1
6-8	20.3	28.6	10.4	7.1	46.6	47.3
8-10	20.7	27.0	9.1	7.3	47.0	47.6
10-12	17.4	18.8	10.8	8.9	46.3	47.6
Average	20.8 ^b	28.9 ^a	9.7 ^a	7.2 ^b	46.9 ^b	47.8 ^a
Cumulative egg production of the whole experimental period* (eggs/hen/32 weeks)		57.4	56.0			

* the whole experimental period included two rounds of exposure to 4-week short photo-period and 12-week-long photoperiod cycle.

^{ab} means within the same row of the same characteristics with no common superscript are significantly different (P<0.05).

ความแตกต่างระหว่างไก่ทั้งสองกลุ่มในเกือบทุกช่วงอายุจะไม่มีความสำคัญ (P>0.05) ก็ตาม แต่ค่าเฉลี่ยตลอดช่วงเวลา 12 สัปดาห์มีความสำคัญทั้งในรอบที่ 1 และ 2 ของการทดลอง

การทดลองที่ 2: การเปลี่ยนแปลงของรังไข่และท่อนำไข่
รายละเอียดการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักและขนาดของรังไข่และท่อนำไข่ แสดงไว้ใน Table 3 เป็นที่ชัดเจนว่าไก่กลุ่ม 8L-15L ในช่วงที่ถูกลดความ

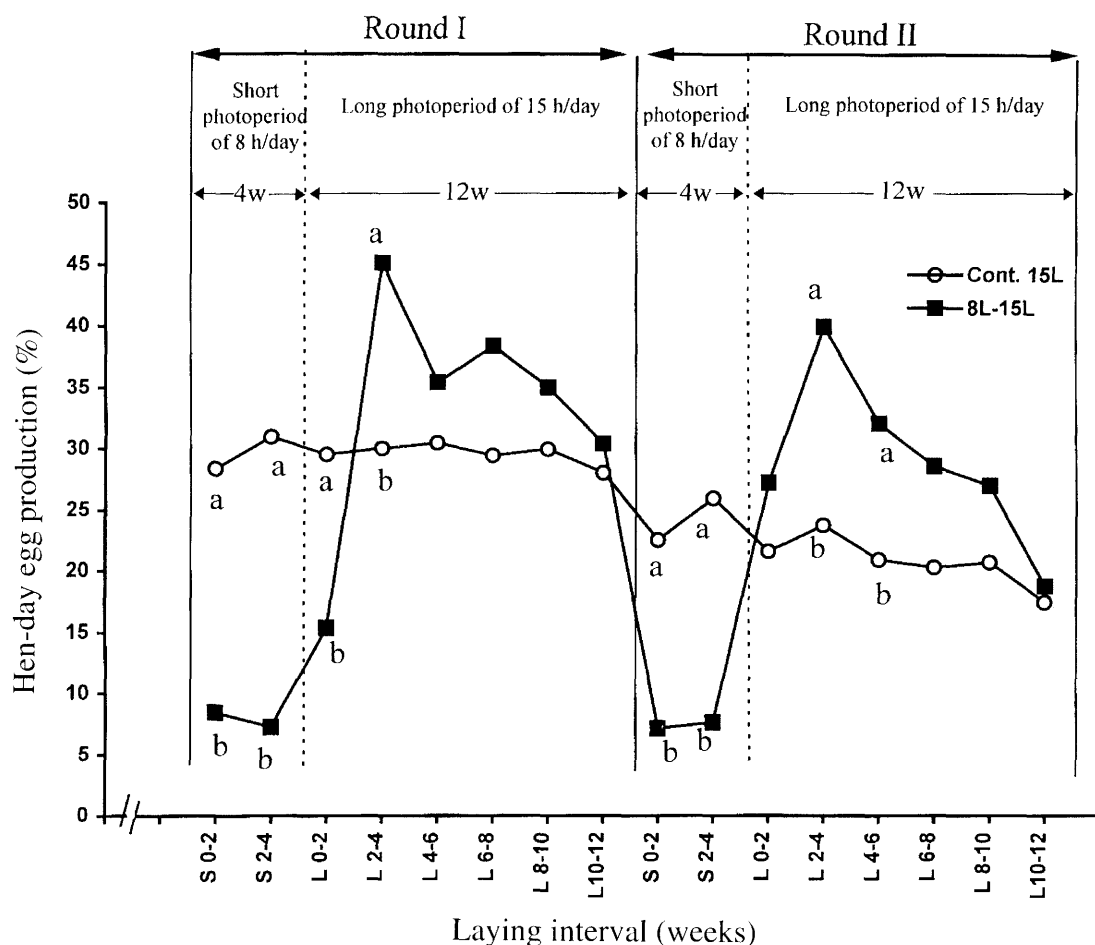


Figure 1 Changes of hen-day egg production of the 48-week-old native hens in response to exposure to the continuous long photoperiod of 15 hours/day without any interruption (Cont. 15L), and to the interruption with short photoperiod of 8 hours/day for 4 weeks before resuming the long photoperiod of 15 hours/day for 12 weeks (8L-15L). Upon completion a 16-week cycle of short and long photoperiods, another whole cycle was then repeated one more time. S and L indicated duration of exposure to the short and long photoperiods, respectively. Means within a laying interval marked with different letters are significantly different ($P < 0.05$).

ยาวชั่วโมงแสงเหลือเพียง 8 ชั่วโมง/วันเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีน้ำหนักรังไข่ตลอดจนน้ำหนักและความยาวท่อไข่ลดลงอย่างมาก ต่ำกว่าไก่กลุ่ม Cont. 15L ($P < 0.05$) ในขณะที่จำนวนกระเปาะไข่ขนาดเล็ก (ที่

สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า) มีการสะสมมากขึ้น ($P < 0.05$)

ต่อมาเมื่อ 6 สัปดาห์ภายหลังจากกลับมาให้ได้รับชั่วโมงแสง 15 ชั่วโมง/วันอีกครั้งหนึ่ง พบว่าแม่

Table 2 Egg components (actual weight) of two groups of native hens; one was maintained under a continuous long photoperiod of 15 hours/day (Cont.15L), and the other was interrupted with short photoperiod of 8 hours/day for 4 weeks before resuming the long photoperiod of 15 hours/day (8L-15L).

Weeks after resuming the long photoperiod of 15 hours/day	Egg component					
	Yolk (g)		Albumen (g)		Shell (g)	
	Cont. 15L	8L-15L	Cont. 15L	8L-15L	Cont. 15L	8L-15L
Round I						
0-2	15.1	14.3	26.0	26.0	4.5	4.6
2-4	15.4	15.8	26.8	27.3	4.7	4.9
4-6	15.5	15.4	25.8 ^b	27.4 ^a	4.6	4.9
6-8	15.1	15.7	26.8	26.9	4.8	4.8
8-10	15.0	15.4	26.2	26.8	4.6	4.8
10-12	15.3	15.7	26.4	27.1	4.6	4.6
Average	15.2	15.4	26.3 ^b	26.9 ^a	4.6 ^b	4.8 ^a
Round II						
0-2	15.4	16.0	27.1	27.2	4.6	5.0
2-4	16.0	15.5	27.3	28.2	4.7	4.9
4-6	15.4	15.3	26.6	28.2	4.8	4.8
6-8	15.6	15.8	26.3	26.5	4.7	4.7
8-10	15.7	15.9	26.7	27.2	4.6	4.8
10-12	15.6	15.7	26.4	27.3	4.4	4.5
Average	15.6	15.7	26.7 ^b	27.4 ^a	4.6 ^b	4.8 ^a

^{ab} means within the same row of the same characteristics with no common superscript are significantly different ($P<0.05$).

ไก่กลุ่ม 8L-15L มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักไข่ น้ำหนักและความยาวของไข่ และจำนวนกระเปาะไข่ขนาดใหญ่สูงกว่าแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L อย่างชัดเจน ($P<0.05$) และแม่เมื่อเวลาผ่านไปถึง 12 สัปดาห์แล้วก็ตาม แม่ไก่กลุ่ม 8L-15L ก็ยังแสดงแนวโน้มมีค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นสูงกว่าแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L แม้ความแตกต่างจะไม่มีนัยสำคัญ ($P>0.05$) อันเนื่องมาจากการตอบสนองในช่วงหลังๆ มีความผันแปรระหว่างตัวตัวสูงขึ้น

การทดลองที่ 3 : ความสมบูรณ์พันธุ์

ค่าความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่ แสดงไว้ใน Table 4 ผลปรากฏว่าความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L มีแนวโน้มสูงกว่าของแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L ในเกือบทุกชุด (batch) ของการฟักไข่ และเมื่อแสดงในรูปของความสมบูรณ์พันธุ์เฉลี่ยตลอดการทดลอง(ทั้ง 10 ชุดของการฟัก)แล้ว ยังชัดเจนว่าแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L มีค่าความสมบูรณ์พันธุ์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.8 ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 75.3 ของแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L ($P<0.05$)

Table 3 Ovary weights, oviduct weights, oviduct lengths and number of ovarian follicles of two groups of native hens; one was maintained under a continuous long photoperiod of 15 hours/day (Cont.15L), and the other was interrupted with short photoperiod of 8 hours/day for 4 weeks before resuming the long photoperiod of 15 hours/day (8L-15L).

Weeks after resuming the long photoperiod of 15 hours/day	Light treatment	
	Cont. 15L	8L-15L
Ovary weight (g)		
0	31.7 ^a	8.0 ^b
6	24.8 ^b	44.4 ^a
12	17.7	32.3
Oviduct weight (g)		
0	24.8 ^a	9.0 ^b
6	22.8 ^b	33.5 ^a
12	17.0	31.9
Oviduct length (cm)		
0	66.4 ^a	40.1 ^b
6	63.9 ^b	85.1 ^a
12	54.0 ^b	81.9 ^a
Number of ovarian follicles (unit/ovary)		
<i>small size</i> (dia. < 2 mm.)		
0	336.1 ^b	437.2 ^a
6	347.1	346.0
12	368.5	299.0
<i>medium size</i> (dia. 2-8 mm.)		
0	26.9	19.2
6	22.2	24.3
12	20.2	20.8
<i>large size</i> (dia. > 8 mm.)		
0	3.8 ^a	0.8 ^b
6	3.1 ^b	4.9 ^a
12*	2.5	4.7

^{ab} means within the same row of the same characteristics with no common superscript are significantly different ($P < 0.05$).

* Due to high variations between experimental animals within the same group, a statistically significant difference was, therefore, not observed though the difference between the two groups was rather high.

Table 4 Seven-day candling fertility of two groups of native hens; one was maintained under a continuous long photoperiod of 15 hours/day (Cont.15L), and the other was interrupted with short photoperiod of 8 hours/day for 4 weeks before resuming the long photoperiod of 15 hours/day (8L-15L).

Batch of hatching eggs +	Light treatment	
	Cont. 15L %	8L-15L %
1	67.4	64.5
2	67.7	72.8
3	69.6	84.0
4	79.6	86.2
5	74.8 ^b	90.9 ^a
	The males of the two treatments were exchanged	
6	82.3	84.6
7	78.7	89.5
8	77.8	82.0
9	80.3	83.7
10	74.6	79.5
Average	75.3 ^b	81.8 ^a

+ Since two-week time after resuming the long photoperiod of 15 hours/days is the period of time needed by the 8L-15L hen to resume its laying activity with substantial number of eggs, the males were then placed singly in flocks containing 12 hens each after two-week time had elapsed. Another one more week is needed for the female to be acquainted with the male, then collection of the first batch of hatching eggs was started three weeks after the 8L-15L hen had resumed the photoperiod of 15 hours/day.

^{ab} means within the same row of the same characteristics with no common superscript are significantly different ($P < 0.05$).

วิจารณ์

จากผลการทดลองในครั้งนี้ที่เมื่อเริ่มลดความยาวชั่วโมงแสง ซึ่งแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L เคยได้รับ 15 ชั่วโมง/วันมาก่อน ให้สั้นลงเหลือเพียง 8 ชั่วโมง/วันเป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ มีผลทำให้ผลผลิตไข่ลดลง (การทดลองที่ 1) ควบคู่ไปกับการลดขนาดและน้ำหนักของรังไข่ (การทดลองที่ 2) อย่างชัดเจน และต่อมาเมื่อเพิ่มชั่วโมงแสงให้กลับยาวขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

ทั้งผลผลิตไข่และน้ำหนักของรังไข่ก็กลับเพิ่มขึ้นอย่างมาก (Figure 1 และ Table 3) นั้นเป็นการเน้นให้เห็นถึงอิทธิพลของความยาวชั่วโมงแสงที่มีต่อขบวนการสร้างไข่ในสัตว์ปีกได้เป็นอย่างดียิ่ง แสงมีอิทธิพลต่อการกระตุ้นระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ปีกโดยผ่านทาง hypothalamic-pituitary gland-ovarian axis อันเป็นที่รู้จักและยอมรับกันดีอยู่แล้ว โดยแสงจะกระตุ้นเซลล์ประสาทชนิดที่สังเคราะห์ gonadotrophin releasing hormone (GnRH neuron) ให้สังเคราะห์และหลั่ง GnRH

ไปมีผลกระตุ้น anterior pituitary gland ให้หลั่งฮอร์โมน gonadotrophins ออกมา ซึ่งจะไปมีผลกระตุ้นการเจริญและพัฒนาการของรังไข่อีกทีหนึ่ง (Gilbert, 1971a)

แต่การที่แม่ไก่กลุ่ม 8L-15L ซึ่งภายหลังจากกลับมาได้รับชั่วโมงแสง 15 ชั่วโมง/วันเท่ากับกลุ่ม Cont. 15L แล้ว ให้ผลผลิตไข่มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่ม Cont. 15L โดยตลอดนั้นแสดงว่าแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L ตอบสนองต่อการกระตุ้นของแสงได้ดีกว่ากลุ่ม Cont. 15L ผลตอบสนองต่อแสงที่แตกต่างกันระหว่างแม่ไก่ 2 กลุ่มนี้ อาจอธิบายได้ตามแนวทางที่ Sharp (1993) สรุปไว้ซึ่งมีหลักการที่สำคัญ 2 ประการคือ ประการแรกชั่วโมงแสงสั้น มีผลเป็นกลางคือไม่มีผลทั้งกระตุ้น (stimulate) หรือหักห้าม (inhibit) การทำงานของ GnRH neurons และประการที่สองคือชั่วโมงแสงยาวจะส่งผลทั้งกระตุ้นและหักห้ามการทำงานของ GnRH neurons ไปพร้อมๆ กัน ดังนั้นตามแนวความคิดนี้แม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L เมื่อได้รับชั่วโมงแสงยาวติดต่อกันเป็นเวลานานทั้งผลกระตุ้นและผลหักห้ามจะใกล้เคียงกัน จึงอาจส่งผลให้ผลลัพธ์สุดท้ายของการสังเคราะห์ GnRH ต่ำลง ในขณะที่แม่ไก่กลุ่ม 8L-15L เมื่อถูกกระตุ้นด้วยชั่วโมงแสงสั้นนานถึง 4 สัปดาห์ การได้รับชั่วโมงแสงสั้นเป็นเวลานานนี้ ส่งผลให้ GnRH neurons เป็นอิสระทั้งจากการกระตุ้นและการหักห้าม ผลก็คือแม่ไก่ค่อยๆ มีผลผลิตไข่ลดลง จนกระทั่งอาจถึงหยุดไข่โดยสิ้นเชิงต่อมาเมื่อให้กลับมาได้รับชั่วโมงแสงยาว 15 ชั่วโมง/วันอีกครั้งหนึ่ง ชั่วโมงแสงยาวในช่วงแรกนี้จะให้ผลกระตุ้นสูงกว่าผลหักห้ามทำให้การทำงานของ GnRH neurons มาก ระดับ GnRH สูง และระดับ gonadotrophins ก็สูงตามไปด้วย ผลลัพธ์ก็คือการเจริญของรังไข่และผลผลิตไข่ของแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L ในช่วงแรกๆ ของการกลับมาได้รับชั่วโมงแสงยาวเท่ากันแล้ว จึงสูงกว่าของแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L ต่อมาในช่วงหลังๆ เมื่อผลฝ่ายหักห้ามถูกสะสมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลหักล้างผลฝ่ายกระตุ้น ทำให้ผลลัพธ์ของ

การกระตุ้นด้วยชั่วโมงแสงยาวลดลง จึงอาจเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตไข่ค่อยๆ ลดลงด้วย ส่วนการที่น้ำหนักและความยาวท่อหน้าไข่มิมีการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับระดับการเจริญของรังไข่นั้น ก็เพราะทั้งการเจริญโดยทั่วไปและการทำหน้าที่เฉพาะอย่างของท่อหน้าไข่ อยู่ภายใต้อิทธิพลของฮอร์โมน estrogen, progesterone, และ testosterone (Gilbert, 1971b) ซึ่งมีแหล่งสังเคราะห์อยู่ภายในผนังหุ้มกระเปาะไข่ (Wells and Gilbert, 1984) ดังนั้นเมื่อผลลัพธ์การกระตุ้นของแสงสูง กระเปาะไข่เจริญดีท่อหน้าไข่จึงเจริญดีตามไปด้วย ในทางตรงข้ามเมื่อผลลัพธ์ของการกระตุ้นด้วยแสงต่ำ การเจริญของกระเปาะไข่ก็ต่ำ มีผลกระทบทำให้การเจริญของท่อหน้าไข่ต่ำตามไปด้วยเช่นกัน

เมื่อพิจารณาจากลักษณะขนาดฟองไข่ (Table 1) และส่วนประกอบฟองไข่ (Table 2) ประกอบเข้าด้วยกันแล้ว จะเห็นได้ว่าการเพิ่มขึ้นของขนาดฟองไข่ของแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L นั้น เป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของส่วนประกอบที่เป็นไข่ขาวเป็นสำคัญ และเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของส่วนประกอบที่เป็นเปลือกไข่ในสัดส่วนรองลงมา ในขณะที่ส่วนประกอบที่เป็นไข่แดงดูเหมือนว่าจะไม่มีส่วนในการเพิ่มขึ้นของขนาดฟองไข่แต่อย่างใด และจากผลที่เฉพาะส่วนของไข่ขาวและเปลือกไข่ ซึ่งมีแหล่งสร้างอยู่ในท่อหน้าไข่ (Solomon, 1983) เท่านั้นที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น จึงอาจสรุปได้ว่า การกระตุ้นด้วยชั่วโมงแสงสั้นในช่วงกลางการไข่มิผลปรับปรุงทำให้การทำงานของท่อหน้าไข่ดีขึ้น แต่ไม่แสดงผลชัดเจนต่อการทำงานของรังไข่ที่ทำหน้าที่ในการสะสมไข่แดง (Gilbert, 1971a) ข้อสังเกตอีกประการหนึ่งก็คือ น้ำหนักเปลือกไข่โดยเฉลี่ยของการทดลองนี้ในรอบที่หนึ่งกับในรอบที่สองมีค่าไม่แตกต่างกัน หรือสำหรับในกรณีนี้มีค่าเท่ากัน (Table 2) ทั้งที่แม่ไก่มีอายุต่างกัน (ในการทดลองนี้แม่ไก่มีอายุเมื่อเริ่มต้นการทดลองเป็น 48 สัปดาห์

และอายุเมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็น 80 สัปดาห์) จากผลดังกล่าวนี้จึงเป็นเครื่องบ่งชี้ได้ว่า ความสามารถในการสร้างเปลือกไข่ของแม่ไก่ที่มีอายุน้อยกว่าเพราะระดับ calcium binding protein ซึ่งบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพการทำงานของ shell gland ในแม่ไก่อายุ 20 เดือนก็ไม่ต่างไปจากในแม่ไก่อายุ 8 เดือน (Bar and Herwitz, 1987) ดังนั้นลักษณะเปลือกไข่บาง ที่มักพบในแม่ไก่อายุน้อยจึงมีอาจสรุปได้ว่ามีสาเหตุสำคัญมาจากประสิทธิภาพในการสร้างเปลือกไข่ของ shell gland เสื่อมลง แต่น่าจะเป็นผลมาจากการมีน้ำหนักฟองไข่เพิ่มมากขึ้น (Table 1) ในขณะที่น้ำหนักเปลือกไข่ที่สร้างได้ยังคงเท่าเดิม (Table 2) จึงเป็นผลให้เปลือกไข่บางลงเมื่อแม่ไก่มีอายุน้อยขึ้นซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลงานของ Roland (1979) และแม้ผลการทดลองนี้จะบ่งชี้ว่าความสามารถในการสร้างเปลือกไข่ของแม่ไก่อายุน้อยมีได้ด้อยลงก็ตาม แต่ก็แตกต่างไปจากข้อสรุปที่ว่าความสามารถในการสร้างเปลือกไข่ของแม่ไก่จะเพิ่มขึ้นเมื่อต้องสร้างไข่ฟองใหญ่ขึ้นดังที่ Jackson *et al.* (1987) รายงานไว้ในไข่ที่มีไข่แดงเดี่ยว และที่ Harms and Abdallah (1995) รายงานไว้ในไข่ที่มีไข่แดงแฝด ซึ่งข้อสรุปดังกล่าวเป็นการเปรียบเทียบระหว่างแม่ไก่ระดับอายุเดียวกัน และที่สำคัญคือเป็นแม่ไก่ที่อายุยังไม่มาก

สำหรับผลที่มีต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่ซึ่งปรากฏว่าการค้นด้วยรังสีเอกซ์ในช่วงระยะเวลาหนึ่งมีผลปรับปรุงทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ดีขึ้น โดยแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L มีค่าความสมบูรณ์พันธุ์เฉลี่ยจากการฟัก 10 ครั้ง สูงกว่าแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L (81.8% เปรียบเทียบกับ 75.3%, Table 4) นั้น อธิบายได้ว่าส่วนหนึ่งอาจเป็นผลปรับปรุงการเคลื่อนย้ายเซลล์อสุจิในท่อนำไข่ของแม่ไก่ กล่าวคือในสภาพธรรมชาติของไข่และไข่แดงนั้น ภายหลังจากการผสมพันธุ์ไม่ว่าจะโดยการผสมธรรมชาติ หรือผสมเทียมก็ตาม น้ำ

เชื้อจะถูกปลดปล่อยไว้ในบริเวณ vagina ของตัวเมีย จากนั้นเซลล์อสุจิซึ่งจะต้องเป็นเซลล์ที่เคลื่อนไหวได้เท่านั้นจึงสามารถเดินทางจากส่วนของ vagina ไปยังแหล่งสะสมเซลล์อสุจิแห่งแรกได้ (Wishart and Palmer, 1985) ซึ่งก็คือ sperm storage tubes (SST) ซึ่งอยู่ในบริเวณรอยต่อ utero-vaginal junction ของท่อนำไข่ (Mero and Ogasawara, 1970) จะมีเซลล์อสุจิจำนวนเพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่จะถูกเก็บสะสมไว้ใน SST ดังกล่าว (Brillard, 1993) จากแหล่งเก็บสะสมนี้เซลล์อสุจิก็จะถูกปลดปล่อยออกมาอย่างต่อเนื่อง (Burke and Ogasawara, 1969) และเคลื่อนตัวไปยังหน้าเข้าสู่บริเวณ infundibulum ซึ่งเป็นบริเวณที่จะเกิดการปฏิสนธิ พร้อมทั้งเป็นแหล่งสะสมเซลล์อสุจิแห่งที่สองอีกด้วย (Bakst, 1981) ความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่พันธุ์จะคงนานเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถของ SST ในการเก็บสะสมเซลล์อสุจิเอาไว้ให้ได้จำนวนมากและเป็นเวลานานที่สุด พร้อมทั้งมีอัตราการปลดปล่อยออกมาอย่างช้าๆ และการที่ความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่ต่ำลงเมื่อมีอายุน้อยขึ้นนั้นก็น่าจะเนื่องมาจากอัตราการปลดปล่อยเซลล์อสุจิออกจาก SST ของแม่ไก่เพิ่มขึ้นนั่นเอง ช่วงความสมบูรณ์พันธุ์จึงสั้นลง (Brillard, 1993) การฉีดน้ำเชื้อให้แก่แม่ไก่ก่อนตั้งแต่มารวมให้ไข่ (prior to the onset of egg production) พบว่าทำให้อัตราความสมบูรณ์พันธุ์สูงคงทนนานกว่าพวกที่ได้รับการฉีดน้ำเชื้อหลังจากเริ่มให้ไข่ไปแล้ว (Bakst, 1988) ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพการเก็บสะสมเซลล์อสุจิใน SST เพิ่มขึ้น (Brillard and Bakst, 1990) สภาพของแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L ของการทดลองนี้ที่ได้หยุดพักการสร้างไข่ไปเกือบทั้งหมดเป็นการชั่วคราวในช่วงที่ถูกค้นด้วยรังสีเอกซ์นาน 4 สัปดาห์ ต่อมาเมื่อใกล้จะหวนกลับมาสร้างไข่ใหม่อีกรอบหนึ่ง ก็ได้รับการผสมพันธุ์จากพ่อพันธุ์ที่ปล่อยเข้าไปผสมฝูง ดังนั้นจึงอาจเปรียบแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L ของการทดลองนี้ได้เท่ากับแม่ไก่ที่ตั้งที่ได้รับการฉีดน้ำเชื้อตั้งแต่มารวม

ให้ไข่ในการทดลองของ Bakst (1988) ซึ่งคาดว่าแม่ไก่ส่วนใหญ่คงจะได้รับการผสมพันธุ์และมีการสะสมน้ำเชื้อในท่อนำไข่แล้วตั้งแต่ก่อนเริ่มกลับมาสร้างไข่อีกครั้งภายหลังจากเพิ่มชั่วโมงแสงให้แล้ว ดังนั้นโอกาสที่เซลล์อสุจิจะถูกเก็บสะสมไว้ใน SST จำนวนมากตั้งแต่แรกจึงมีอยู่สูง เพราะท่อนำไข่ยังไม่มีมีการบีบรัดตัวหรือการกลั่นสร้างสารต่างๆ ที่เกิดขึ้นตามวงจรการไข่ (ovulatory cycle) ของแม่ไก่ อันเป็นต้นเหตุสำคัญทำให้เกิดการผลัดกันเซลล์อสุจิให้สูญเสียออกไปจาก vagina (Brillard et al., 1987) และเมื่อมีการเก็บสะสมเซลล์อสุจิไว้สูงตั้งแต่แรก จึงทำให้อัตราความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L สูงกว่า ส่วนแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L ยังคงมีวงจรการไข่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นแม่ไก่จะได้รับการผสมพันธุ์จากพ่อพันธุ์เช่นเดียวกันก็ตาม แต่เพราะยังมีการบีบรัดตัวของท่อนำไข่เกิดขึ้นอันเกี่ยวข้องกับขบวนการวางไข่ของแม่ไก่อยู่ จึงทำให้มีโอกาสสูญเสียเซลล์อสุจิออกไปด้วยมากกว่า เป็นผลให้ความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่ไก่กลุ่มที่ได้รับชั่วโมงแสงยาวตลอดเวลา มีค่าต่ำกว่าของแม่ไก่กลุ่มที่ถูกกั้นด้วยชั่วโมงแสงสั้นชั่วระยะเวลาหนึ่ง นอกจากเหตุผลเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายเซลล์อสุจิภายในท่อนำไข่นี้แล้วข้างต้นพฤติกรรมการแสดงออกของตัวแม่ไก่กลุ่ม 8L-15L เองโดยอิทธิพลของฮอร์โมนเพศชนิดต่างๆ ที่มักมีระดับสูงขึ้นในช่วงที่กลับมาให้ไข่ดกอีกครั้งหนึ่ง อาจทำให้มีการแสดงออกและได้รับการผสมพันธุ์จากพ่อไก่อย่างต่อเนื่อง และประกอบกับมีการตกไข่เกิดขึ้นค่อนข้างถี่กว่าด้วย โอกาสที่จะได้รับการปฏิสนธิจึงสูงกว่าซึ่งอาจเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้แม่ไก่กลุ่ม 8L-15L มีความสมบูรณ์พันธุ์โดยเฉลี่ยสูงกว่าแม่ไก่กลุ่ม Cont. 15L

เอกสารอ้างอิง

- นิรัตน์ กองรัตนานันท์, รัตนา โชติสังกัส, และ สุภาพร อิศริโยดม. 2536. ผลผลิตไข่และส่วนประกอบฟองไข่ของไก่พื้นเมืองเปรียบเทียบกับของไก่พันธุ์แท้บางพันธุ์, น. 161-171. ในรายงานการประชุมทางวิชาการ สาขาสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 31 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- รัตนา โชติสังกัส และ พินิต ศานติพงศ์. 2537. ผลของวิธีการให้แสงต่อการเจริญเติบโตและความสามารถทางการให้ไข่ของไก่พื้นเมือง. ว. เกษตรศาสตร์ (วทย.) 28:390-401.
- รัตนา โชติสังกัส และ นิรัตน์ กองรัตนานันท์. 2539. ผลของอายุเมื่อเริ่มจำกัดแสงต่อลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ไข่ของไก่พื้นเมือง. ว. เกษตรศาสตร์ (วทย.) 30: 27-39.
- รัตนา โชติสังกัส, สุภาพร อิศริโยดม, และ นิรัตน์ กองรัตนานันท์. 2537. การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะการให้ไข่และส่วนประกอบฟองไข่ของไก่พื้นเมืองและไก่ไข่ออกผสมทางการค้า. ว. เกษตรศาสตร์ (วทย.) 28:38-48.
- Bakst, M.R. 1981. Sperm recovery from oviducts of turkeys at known intervals after insemination and oviposition. J. Reprod. Fertil. 62:159-164.
- Bakst, M.R. 1988. Duration of fertility of turkeys inseminated at different times after the onset of photostimulation. J. Reprod. Fertil. 84:531-537.
- Bar, A. and S. Hurwitz. 1987. Vitamin D metabolism and calbindin (calcium binding protein) in aged laying hens. J. Nutr. 117:1775-1779.
- Brillard, J.P. 1993. Sperm storage and transport following natural mating and artificial insemination. Poul. Sci. 72:923-928.
- Brillard, J.P., O. Galut, and Y. Nys. 1987. Possible

- causes of subfertility in hens following inseminations near the time of oviposition. *Br. Poult. Sci.* 28:307-318.
- Brillard, J.P. and M.R. Bakst. 1990. Quantification of spermatozoa in the sperm-storage tubules of turkey hens and the relation to sperm numbers in the perivitelline layer of eggs. *Biol. Reprod.* 43:271-275.
- Burke, W.H. and F.X. Ogasawara. 1969. Presence of spermatozoa in uterovaginal folds of the hen at various stages of the ovulatory cycle. *Poult. Sci.* 48:408-413.
- Fasenko, G.M., R.T. Hardin, F.E. Robinson, and J.L. Wilson. 1992. Relationship of hen age and egg sequence position with fertility, hatchability, viability, and preincubation embryonic development in broiler breeders. *Poult. Sci.* 71:1374-1383.
- Gilbert, A.B. 1971a. The ovary, pp. 1163-1208. *In* D.J. Bell and B.M. Freeman (eds.) *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*, vol. 3, Academic Press, London and New York.
- Gilbert, A.B. 1971b. Egg and albumen and its formation, pp. 1291-1329. *In* D.J. Bell and B.M. Freeman (eds.) *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*, vol. 3, Academic Press, London and New York.
- Harms, R.H. and A.G. Abdallah. 1995. A comparison of egg shell weight from double - and single - yolked eggs. *Poult. Sci.* 74:612-614.
- Jackson, M.E., H.M. Hellwig, and P.W. Waldroup. 1987. Shell quality: potential for improvement by dietary means and relationship with egg size. *Poult. Sci.* 47:417-423.
- Kirk, S., G.C. Emmans, R. McDonald, and D. Arnot. 1980. Factors affecting the hatchability of eggs from broiler breeders. *Br. Poult. Sci.* 21:37-53.
- Mero, K.N. and F.X. Ogasawara. 1970. Dimensions of uterovaginal sperm-storage tubules of the chicken and their possible significance in sperm release. *Poult. Sci.* 49:1304-1308.
- North, M.O. and D.D. Bell. 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. 4th ed., Van Nostrand Reinhold Publ., New York. 913 p.
- Roland, D.A., Sr. 1979. Factors influencing shell quality of aging hens. *Poult. Sci.* 58:774-777.
- SAS Institute. 1988. *SAS Procedures Guide*. Release 6.03 ed. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
- Sharp, P.J. 1993. Photoperiodic control of reproduction in the domestic hen. *Poult. Sci.* 72:897-905.
- Solomon, S.E. 1983. Oviduct, pp. 379-419. *In* B.M. Freeman (ed.) *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*, vol. 4, Academic Press, London and New York.
- Wells, J.W. and A.B. Gilbert. 1984. Steroid hormone production by the ovary, pp. 323-343. *In* B.M. Freeman (ed.) *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*, vol. 5, Academic Press, London and New York.
- Wishart, G.J. and F.H. Palmer. 1985. Correlation of fertilizing ability of semen from individual male fowls with sperm motility and ATP content. *Br. Poult. Sci.* 27:97-102.