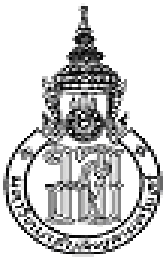


ผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อคุณภาพน้ำเชื้อและผลของความถี่และจำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม

Effects of Semen Collection Frequency on Semen Quality and Effects of Frequency and Number of Spermatozoa of Fresh Semen Insemination on Percentage of Fertile Eggs in Commercial Hybrid Layers

มงคล คงเสน

Mongkon Khongsen

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Animal Science
Prince of Songkla University
2551

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อคุณภาพน้ำเชื้อและผลของความถี่และจำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม

ผู้เขียน นายมงคล คงเสน

สาขาวิชา สัตวศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

……..…

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ. ดร.พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยวรรณ วัฒนจันทร์)

คณะกรรมการสอบ

……...……ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์สุธา วัฒนสิทธิ์)

...…….....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ น.สพ.สุรพล ชลดำรงค์กุล)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเริญ เที่ยงธรรม)

…….…….....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. น.สพ.พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน)

……...……...กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยวรรณ วัฒนจันทร์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์

……...…….

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อคุณภาพน้ำเชื้อและผลของความถี่และจำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม

ผู้เขียน นายมงคล คงเสน

สาขาวิชา สัตวศาสตร์

ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

การทดลองที่ 1 : การศึกษาผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อปริมาณและคุณภาพน้ำเชื้อในไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซค-บราวน์ เพศผู้ อายุ 24 สัปดาห์ จำนวน 24 ตัว เป็นการทดลองตามแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก กำหนดให้อายุของไก่ที่นำมารีดน้ำเชื้อเป็นบล็อก แบ่งไก่ออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 6 ตัว และแบ่งความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อเป็น 4 ระดับ (treatment) ได้แก่ 1, 2, 3, และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่า ความแตกต่างของอายุไก่ที่นำมารีดเก็บน้ำเชื้อไม่กระทบต่อคุณภาพของน้ำเชื้อ ($P>0.05$) ขณะที่การรีดน้ำเชื้อไก่ 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ไม่มีผลทำให้ปริมาตรของน้ำเชื้อที่รีดเก็บได้แตกต่างกัน แต่มีปริมาตรน้ำเชื้อสูงกว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) การเคลื่อนที่รายตัวในกลุ่มที่รีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ มีร้อยละของการเคลื่อนที่รายตัวสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) น้ำเชื้อที่รีดเก็บได้มีจำนวนร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติและความเข้มข้นของน้ำเชื้อในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) การรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ มีจำนวนตัวอสุจิที่หลั่งในแต่ละครั้งสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) การรีดเก็บน้ำเชื้อที่ 5 ครั้ง/สัปดาห์ มีจำนวนตัวอสุจิเฉลี่ยที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์สูงสุดและไม่แตกต่างกับการรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ แต่สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังนั้นการรีดเก็บน้ำเชื้อของไก่เพศผู้ควรทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ จะทำให้ได้น้ำเชื้อที่มีคุณภาพดีและมีจำนวนตัวอสุจิที่สามารถนำไปผสมเทียมได้มาก

การทดลองที่ 2 : ศึกษาผลของความถี่และจำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม จัดไก่เข้าศึกษาแบบ 3 x 2 แฟกทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก กำหนดให้อายุไก่ที่ทำการผสมเทียมเป็นบล็อก โดยใช้ไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซคบราวน์ เพศผู้ 32 ตัว และเพศเมีย 180 ตัว อายุ 32 สัปดาห์ แบ่งไก่เพศเมียออกเป็น 6 กลุ่มๆ ละ 30 ตัว และแต่ละกลุ่มจะมี 5 ซ้ำๆ ละ 6 ตัว โดยมีปัจจัยที่ศึกษา 2 ปัจจัย

คือ ความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม คือ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ และจำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียมแต่ละครั้ง คือ 100 และ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง ผลการศึกษา พบว่า การฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 2 ครั้ง/สัปดาห์ มีผลทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูงสุดและไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 3 ครั้ง/สัปดาห์ แต่สูงกว่ากลุ่มที่ฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ทั้งนี้การใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียม 100 ล้านเซลล์/ครั้ง และ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง ไม่มีผลทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่ของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน ($P>0.05$) และไม่พบปฏิกิริยาร่วมระหว่างความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมและจำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียม ดังนั้นการผสมเทียมไก่ด้วยน้ำเชื้อสดจึงควรใช้ความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 2 ครั้ง/สัปดาห์ และใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง จะทำให้ได้ไข่ที่มีอัตราการมีเชื้อสูง

Thesis title	Effects of Semen Collection Frequency on Semen Quality and Effects of Frequency and Number of Spermatozoa of Fresh Semen Insemination on Percentage of Fertile Eggs in Commercial Hybrid Layers
Author	Mr. Mongkon Khongsen
Major Program	Animal science
Academic Year	2008

ABSTRACT

A study of fertilization success in Hisex-Brown layers was conducted using fresh semen insemination. A set of two experiments was designed to compare different semen collection refined. In experiment 1, the effect of semen collection frequency on semen quality and quantity was studied in 24-wk layers. A randomized completely block design was employed, and individuals were subjected to 4 treatments with 6 replications. The experimental frequencies of semen collection were 1, 2, 3 and 5 times per week. The results showed that quantities of ejaculate semen of 2 and 3 times per week gave the best results, although not significantly higher than the other time periods. The motility of spermatozoa in the 5-times-per-week group was highest. The percentages of viable spermatozoa were not significantly different in all treatments. Semen concentration was not significantly different, however, spermatozoa counts per ejaculation in the 2- and 3-times-per-week groups were significantly higher than in the other groups and the 3- and 5-times-per-week groups had significantly higher average sperm production per week than the others. It is concluded that, when optimal utilization of the male chicken is required, a frequency of semen collection of 5 times per week is recommended.

In experiment 2, a study of the effects of frequency and number of spermatozoa in fresh semen insemination on fertile eggs in commercial hybrid layers was performed in 32 wk-old Hisex Brown layers. A 3 x 2 factorial in a randomized completely block design was used in the study. A total of 32 males and 180 females were divided into 6 treatments with 5 replications each and 30 females in each replication. Each treatment was randomly assigned to a frequency of fresh semen insemination of 1, 2 or 3 times per week (factor 1) and number of sperm insemination of 100 and 250 million cells per insemination (factor 2). The results showed that

the number of fertile eggs of the 2 times per week groups was not significantly different from the 3 times per week group, but was significantly different from the 1-time-per-week group. The number of fertile eggs from the sperm insemination of 100 million cells per insemination group was not significantly different from the 250 million cells per insemination group. The interaction was noted between the frequency of fresh semen insemination and number of sperm inseminated. It is concluded that the high fertile egg can be attained with efficient utilization of semen if the insemination is carried out twice weekly with 100 million sperms concentration.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือจาก คณาจารย์ และบุคลากรหลายท่าน ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผศ.น.สพ.ดร. พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน และ ผศ.ดร. ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำการค้นคว้าวิจัย ตลอดจนถึงการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอขอบพระคุณ ผศ. วรวิทย์ วณิชาภิชาติ ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการผสมเทียมไก่และการวิเคราะห์น้ำเชื้อ ขอขอบคุณ รศ. สุรพล ชลดำรงค์กุล และ รศ. สุธา วัฒนสิทธิ์ และ ผศ. ดร. จำเริญ เที่ยงธรรม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น คณาจารย์ภาควิชาสัตวศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความรู้ คำแนะนำตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ขอขอบพระคุณ คุณศยาม ขุนชำนาญ คุณบรรจบ นะแส นางสาวพัชรีภรณ์ คิ้วโรจนคุปต์ บุคลากรฟาร์มภาควิชาสัตวศาสตร์ นักศึกษาปริญญาตรี และนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาสัตวศาสตร์ ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่สนับสนุนเงินวิจัยของนักศึกษาปริญญาโท

สุดท้ายข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อเตื้อน และคุณแม่ประคอง คงเสน ที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนข้าพเจ้าด้วยดีตลอดมา

คุณประโยชน์ใดๆ อันพึงจะเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอเป็นเครื่องบูชาแก่พระคุณบิดา มารดา คณาจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชาความรู้ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

มงคล คงเสน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ……..	(3)
Abstract……	(5)
กิตติกรรมประกาศ……...	(7)
สารบัญ……...	(8)
รายการตาราง……..	(10)
รายการภาพ.....	(11)
รายการภาพประกอบภาคผนวก……	(12)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำต้นเรื่อง…….	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย…….……...	4
2 การตรวจเอกสาร……	5
3 การทดลองที่ 1……..….	34
บทนำ…….…..	34
วัตถุประสงค์…….……	34
วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง……...……..	34
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง……..……..	41
สรุปผลการทดลอง.....	47
4 การทดลองที่ 2……..……. .	48
บทนำ……..……..	48
วัตถุประสงค์……..……..	48
วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง…….	49
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง…….…….. .	55
สรุปผลการทดลอง.....	60
5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ……...……..	62
เอกสารอ้างอิง…….……	64

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก……..	68
ประวัติผู้เขียน…….	86

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ส่วนประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของน้ำเชื้อไก่	7
2	ผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อปริมาณและคุณภาพน้ำเชื้อ ในไก่ไข่ลูกผสมในช่วงอายุ 24 ถึง 27 สัปดาห์ จำนวน 24 ตัว (Mean ± SE).....	42
3	แสดงการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ (motility) ก่อนและหลังการผสมเทียม ด้วยน้ำเชื้อสดในไก่ไข่ลูกผสมทางการค้า.....	55
4	แสดงผลของความถี่ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ (%) ในไก่ไข่ลูกผสม (Mean ± SE).....	56
5	สรุปผลอัตราการมีเชื้อของไข่ (%) ในแต่ละกลุ่มทดลองโดยหาความแตกต่างของ อัตราการมีเชื้อของไข่ของวันในแต่ละกลุ่มทดลอง.....	58
6	สรุปผลอัตราการมีเชื้อของไข่ (%) ในแต่ละกลุ่มทดลองโดยหาความแตกต่างของ อัตราการมีเชื้อของไข่ของกลุ่มทดลองในแต่ละวัน.....	60

รายการภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ไดอะแกรมของตัวอสุจิ (spermatozoa) ของไก่.....	6
2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและความยาวของกลางวันกับการผลิตตัวอสุจิของไก่พันธุ์ Rhode Island Red ที่รัฐ Tennessee สหรัฐอเมริกา……	18
3	กราฟแสดงประสิทธิภาพในการผสมพันธุ์ของไก่พันธุ์นิวแฮมเชียร์ที่ใช้อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ 100 ตัว.....	31
4	กราฟแสดงอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสมในทุกกลุ่มทดลอง เมื่อหาค่าอัตราการมีเชื้อของไข่ ในระยะ 7 วัน หลังการเก็บไข่มาตรวจอัตราการมีเชื้อ.....	59

รายการภาพประกอบภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	แสดงการตัดแต่งขนรอบทวารของไก่เพศผู้ก่อนที่จะทำการรีดน้ำเชื้อ……	70
2	แสดงวิธีการจับไก่และรีดน้ำเชื้อโดยวิธีการนวด……	70
3	แสดงขวดใส่น้ำเชื้อและกระบอกฉีดยาสำหรับฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม.....	71
4	แสดงกระติกสำหรับใส่น้ำเชื้อที่ทำการเจือจางแล้วนำไปผสมเทียม.....	71
5	แสดงไมโครปิเปตที่ใช้ในการวัดปริมาตรน้ำเชื้อและใช้ในการดูดสารต่างๆ ในการทดลอง……..	72
6	แสดงเครื่องจับเวลา……..	72
7	แสดงเครื่องนับจำนวน…….....	73
8	แสดงการหยดน้ำเชื้อที่ย้อมด้วย อีโอซิน-ไนโกรซิน บนแผ่นกระจกสไลด์.....	73
9	แสดงการใช้แผ่นกระจกสไลด์อีกแผ่นหนึ่งวางด้านบน ให้สารละลายกระจายเต็มแนวกระจกสไลด์ที่วางทับ.....	74
10	แสดงการสเมียร์และทำให้แห้งในอากาศ…….	74
11	แสดงเครื่องนับเม็ดเลือด……..……	75
12	แสดงตารางช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสของเครื่องนับเม็ดเลือดที่ใช้ในการนับตัวอสุจิ……	75
13	แสดงตัวอสุจิในช่องนับตัวอสุจิขณะต่อขยายออกทางเครื่องรับโทรทัศน์…..…….	76
14	แสดงการนับตัวอสุจิจากเครื่องนับเม็ดเลือด…….....	76
15	แสดงไข่มีเชื้อ ซึ่งจุดเจริญ (germinal dish หรือ blastoderm) มีการพัฒนา.....	77
16	แสดงไข่ไม่มีเชื้อ ซึ่งจุดเจริญ (germinal dish หรือ blastoderm) ไม่พัฒนา.....	77
17	แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 1 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง……..……	80
18	แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 2 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง……..	81
19	แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 3 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง……...	81
20	แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 1 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง……..	82

รายการภาพประกอบภาคผนวก(ต่อ)

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
21	แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 2 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง…...……..	82
22	แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสมเมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 3 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง……..	83
23	แสดงผลของจำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อคิดค่าอัตราการมีเชื้อของไข่เป็นวัน.....	84
24	แสดงผลของความถี่ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อคิดค่าอัตราการมีเชื้อของไข่เป็นวัน.....	85

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ปัจจุบันข้อมูลการศึกษาคุณภาพน้ำเชื้อในไก่เพศผู้ยังมีไม่มากนัก ทำให้การพัฒนาทางด้านการผสมเทียมไก่ไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร การศึกษาความสามารถในการผลิตน้ำเชื้อของไก่จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการพัฒนาระบบการผสมเทียม

อาวุธ (2538) รายงานว่า อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ ในการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ มีอัตราส่วน เท่ากับ 1 : 8-12 ตัว แต่สำหรับการผสมเทียม พ่อพันธุ์ 1 ตัว สามารถผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์ได้ 100-150 ตัว/สัปดาห์ ดังนั้นหากทำการผสมเทียมจะทำให้ความสามารถในการผลิตน้ำเชื้อในช่วงชีวิตของพ่อพันธุ์ 1 ตัว ที่ผสมพันธุ์โดยใช้วิธีการผสมเทียมสามารถผลิตลูกไก่ได้จำนวนมากกว่าการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ

โดยทั่วไปการผสมเทียมสัตว์ปีกนิยมใช้ในการผสมพันธุ์สัตว์ปีกที่มีมูลค่าสูง หรือในสัตว์ปีกที่ไม่สามารถจับคู่กันตามธรรมชาติได้ หรือพ่อพันธุ์ที่มีคุณสมบัติดี แต่ไม่สามารถผสมพันธุ์ตามธรรมชาติได้ นอกจากนี้การผสมเทียมสัตว์ปีกเป็นการจัดการตัวเมียเป็นรายตัวที่ดีที่สุด เพราะสามารถบันทึกการให้ไข่เป็นรายตัวได้ การเก็บไข่ก็จะได้ไข่ที่สะอาด ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การฟักออกเป็นตัวดีขึ้น สามารถลดพฤติกรรมการกกไข่ ลดการติดต่อของโรค ทำให้สามารถจัดการฝูงสัตว์ที่ปลอดโรคได้ นอกจากนั้นการผสมเทียมยังช่วยเสริมประสิทธิภาพในการปรับปรุงพันธุ์ที่มีความเฉพาะเจาะจงระหว่างพ่อพันธุ์กับแม่พันธุ์ ทำให้การผลิตสัตว์ปีกรุ่นลูกมีประสิทธิภาพ และบางครั้งใช้เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ในสัตว์หายาก ซึ่งจะทำให้การปรับปรุงพันธุ์สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งยังลดต้นทุนค่าอาหารและลดจำนวนพ่อพันธุ์ลง (Lake and Stewart, 1978)

ประโยชน์ของการผสมเทียมในสัตว์ปีก

1. ช่วยให้ประหยัดการเลี้ยงดูพ่อพันธุ์ลง ประมาณ 3-5 เท่าของจำนวนพ่อพันธุ์ที่จะต้องเลี้ยงดูในกรณีที่ใช้วิธีผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ (สุรชัย, 2530) และถ้าทำการเจือจางน้ำเชื้อสามารถใช้ผสมแม่พันธุ์ได้จำนวนมากขึ้นกว่าการผสมแบบธรรมชาติ (สุจินต์, 2532)

2. ทำให้ประหยัดโรงเรือนและพื้นที่เลี้ยงดูฝูงผสมพันธุ์ลง เนื่องจากการผสมเทียมจะแยกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์เลี้ยงไว้ในกรงตับ เมื่อเทียบกับการเลี้ยงดูพ่อแม่พันธุ์ โดยใช้โรงเรือนผสมพันธุ์ (สุรชัย, 2530) และการผสมเทียมในระบบการเลี้ยงแบบขังกรง ทำให้อัตราการฟักออกเป็นตัวของไก่และไก่งวงพันธุ์สูงขึ้น และยังมีส่วนช่วยในการดูแลสัตว์แต่ละตัวดีขึ้น การเก็บบันทึกสมบูรณ์ขึ้น (สุจินต์, 2532)

3. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผสมพันธุ์ในสัตว์ปีกขนาดใหญ่ เช่น ห่าน ไก่งวง และเป็ดเนื้อ (เพศผู้ 1 : เพศเมีย 5) ซึ่งมีขนาดร่างกายใหญ่ ไม่คล่องตัวในการผสมพันธุ์ มีผลทำให้ทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่และเปอร์เซ็นต์การฟักออกต่ำ และการผสมเทียมมีประสิทธิภาพสูงกว่าการผสมจริงมาก (สุรชัย, 2530)

4. ทำให้เกิดการผสมข้ามพันธุ์ขึ้นในสัตว์ปีกได้ ซึ่งโดยธรรมชาติจะไม่ผสมกันเอง เช่น พ่อไก่กับแม่ไก่ฟ้า พ่อไก่กับแม่ไก่ตั๊อก เป็นต้น (สุรชัย, 2530)

5. เป็นเครื่องมืออันสำคัญยิ่งในการขยายพันธุ์สัตว์พันธุ์ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพ่อพันธุ์ที่ได้ผ่านการทดสอบมาแล้ว ว่าจะให้ลูกที่มีคุณสมบัติเป็นเลิศ เช่น เจริญเติบโตรวดเร็วในไก่หรือเป็ดเนื้อ หรือไข่ดก มีตับไข่หลายฟอง เช่น ไก่ไข่ พ่อพันธุ์ที่ว่าจะมีอยู่น้อยตัว การรีดน้ำเชื้อและใช้วิธีการผสมเทียม จะทำให้การขยายพันธุ์ดังกล่าวเป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพยิ่ง (สุรชัย, 2530)

6. ใช้ผสมเทียมแทนการผสมแบบธรรมชาติ ในกรณีที่การผสมแบบธรรมชาติให้ความสมบูรณ์พันธุ์ (fertility) ต่ำ เช่นในเป็ดเนื้อที่เกิดจากการผสมระหว่างเป็ดเทศกับเป็ดเพศเมีย หรือการผสมไก่งวงที่พ่อพันธุ์ตัวใหญ่มีน้ำหนักมากกว่าตัวเมีย ทั้งสองกรณีนี้เกิดจากการต้องการในการผลิตเนื้อสัตว์ที่โตเร็ว (สุจินต์, 2532)

7. ช่วยในการทดสอบพ่อพันธุ์โดยใช้ลูก (progeny testing) และควบคุมแผนการผสมพันธุ์ได้ โดยใช้น้ำเชื้อของพ่อพันธุ์ที่ต้องการผสมกับแม่พันธุ์ที่ต้องการได้ นอกจากนี้ยังช่วยในการขนย้ายน้ำเชื้อไปใช้ในฟาร์มอื่นๆ ด้วย (สุจินต์, 2532)

8. ช่วยในการคัดเลือกพ่อพันธุ์ เพราะการผสมเทียมจำเป็นต้องมีการตรวจคุณภาพน้ำเชื้อ ซึ่งมีผลดีเนื่องจากพ่อพันธุ์แต่ละตัวมีความแปรปรวนในการผสมพันธุ์สูง (สุจินต์, 2532)

9. ช่วยแก้ปัญหากรณีที่ในฤดูกาลที่การผลิตต่ำ ความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำในฝูง หรือเพราะสาเหตุจากโรค โดยทำการผสมเทียม (สุจินต์, 2532)

ข้อเสียเปรียบของการผสมเทียม

1. ถ้าใช้พ่อพันธุ์ที่มีลักษณะไม่ดีมาทำการผสมเทียม จะทำให้ลักษณะที่ไม่ดีนั้นกระจายออกไปอย่างรวดเร็ว (พีรศักดิ์, 2529)

2. บุคลากรที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผสมเทียมนั้น หากทำหน้าที่บกพร่องก็สามารถจะทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย เช่น อัตราการผสมติดต่ำ เกิดการติดเชื้อโรค เป็นต้น (พีรศักดิ์, 2529)

อย่างไรก็ตามจากการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำเชื้อและการผสมเทียม พบว่า การจัดการผสมเทียมไก่เพื่อให้มีอัตราการผสมติดและอัตราการฟักออกเป็นตัวสูงสุดถือเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการผสมเทียม ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ ได้แก่ คุณภาพน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์ ความถี่ในการผสมเทียม จำนวนตัวอสุจิและปริมาตรน้ำเชื้อที่ใช้ในการผสมเทียมแต่ละครั้ง ซึ่งในประเทศไทยยังมีรายงานการผสมเทียมไก่และคุณภาพน้ำเชื้อไก่ไม่มากนัก ทั้งนี้อาจเนื่องจากการผสมเทียมไก่ยังไม่ได้เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายโดยทั่วไป แต่ยังคงจำกัดอยู่ในแวดวงของสัตว์ปีกที่มีมูลค่าสูง เช่น นกยูง ไก่ฟ้า ไก่พื้นเมือง เป็นต้น และการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติได้ผลน้อย สิ่งสำคัญที่จะต้องทราบ เพื่อการจัดการในการผสมเทียม ก็คือ ต้องทำการศึกษาว่าพ่อพันธุ์ไก่สามารถให้น้ำเชื้อได้บ่อยเพียงใดและมีคุณภาพอย่างไร ในกรณีของแม่ไก่ก็จำเป็นต้องทราบว่าจะต้องผสมเทียมด้วยจำนวนอสุจิมากน้อยเพียงใดและบ่อยเพียงใดจึงจะทำให้ได้อัตราการมีเชื้อของไข่ที่สูงสม่ำเสมอเพียงพอต่อไข่ที่ออกมา

ดังนั้นการศึกษาข้อมูลดังกล่าวจะช่วยให้การจัดการในการผสมเทียมไก่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการทดลองเกี่ยวกับความสามารถในการผลิตน้ำเชื้อของเพศผู้ ความถี่ที่เหมาะสมในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมและจำนวนอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียมแต่ละครั้ง เป็นข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบการผสมเทียมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความถี่ที่เหมาะสมในการรีดเก็บน้ำเชื้อที่ทำให้ได้คุณภาพน้ำเชื้อของไก่ไข่เพศผู้พันธุ์ไฮเซคบราวน์สูงสุด

2. เพื่อศึกษาความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมที่ทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูง

3. เพื่อศึกษาจำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียมแต่ละครั้งที่ทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูง

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

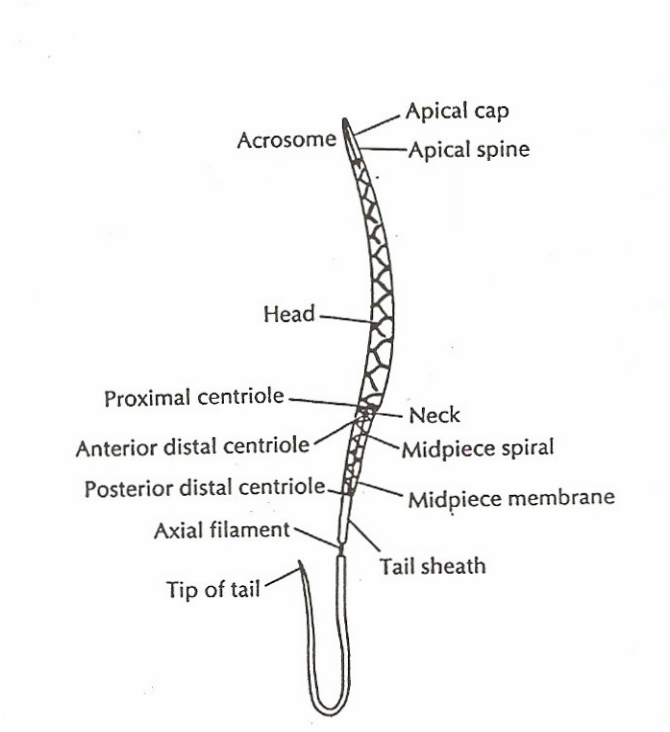
การผสมเทียมในสัตว์ปีกได้มีการพัฒนามานานแล้วแต่ยังมีการใช้อยู่ในวงจำกัด (Lake and Stewart, 1978; Perry, 1968; พีรศักดิ์, 2529) แต่การพัฒนาเทคโนโลยีก็ยังมิได้เป็นที่สิ้นสุดและยังมิได้นำมาพัฒนาใช้กันอย่างกว้างขวาง สำหรับในประเทศไทย แม้ว่าเทคนิคการผสมเทียมในไก่จะมีการดำเนินการอยู่บ้าง แต่มีข้อมูลของความสามารถในการผลิตน้ำเชื้อของไก่เพศผู้ คุณภาพน้ำเชื้อ และความสามารถในการผสมติดของไก่ยังมีอยู่น้อยมาก (สุนทร และคณะ, 2547)

การพัฒนาของอัณฑะและการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้

การเจริญพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ของไก่มีมาตั้งแต่ไก่ยังเป็นตัวอ่อนอยู่ แต่การพัฒนานั้นจะเป็นไปอย่างช้าๆ จนกระทั่งในช่วงที่ไก่เริ่มเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ (sexually mature) จะมีการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะเพศอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านขนาดและการทำงาน นักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับการเจริญและพัฒนาของอัณฑะและการผลิตอสุจิของไก่ พบว่า เมื่อไก่อายุประมาณ 5 สัปดาห์ ภายในท่อผลิตอสุจิจะมีการแบ่งเซลล์ของ spermatogonia ที่อยู่บนผนังด้านในของท่อ เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ให้มากขึ้น อายุ 6 สัปดาห์ จะเริ่มพบเซลล์ primary spermatocyte อีก 2-3 สัปดาห์ ต่อมาจะพบว่า มีการเจริญเพิ่มขนาดของ primary spermatocyte มากกว่าการแบ่งเซลล์ เมื่อไก่อายุ 10 สัปดาห์ จะพบ secondary spermatocyte ซึ่งได้จากการแบ่งเซลล์แบบลดจำนวนโครโมโซมของ primary spermatocyte เมื่อไก่อายุ 12 สัปดาห์ จะพบ spermatid ซึ่งเป็นเซลล์อสุจิที่ยังไม่สมบูรณ์ (immature spermatozoa) อยู่ในท่ออสุจิบ้างแล้ว ต่อมาเมื่อไก่อายุ 20 สัปดาห์ จะพบ spermatid อยู่ในท่อผลิตอสุจิทั่วไป (พีรศักดิ์, 2529; วรวิทย์, 2531) และเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจาก spermatogonia ไปเป็น spermatozoa อยู่ระหว่าง 13-14 วัน (Etches, 1996) และเวลาที่ใช้ในการเจริญของเซลล์จาก primary spermatocyte ไปเป็นตัวอสุจิที่โตเต็มที่ (mature spermatozoa) กินเวลาประมาณ 12 วัน (วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976) และอยู่ระหว่าง 10-12 วัน (Hunton, 1995) ส่วนเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการที่ของตัวอสุจิผ่านส่วน epididymis และ vas deferens ในไก่ใช้เวลาประมาณ 4 วัน (วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976; Hunton, 1995)

ลักษณะของเซลล์อสุจิ

ตัวอสุจิ (sperm หรือ spermatozoa) ของสัตว์ปีกมีขนาดและรูปร่างที่แตกต่างกันมาก ขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ปีก ตัวอสุจิของไก่จะมีลักษณะส่วนหัวยาวและแหลม ส่วนปลายของหัว เรียกว่า acrosome ส่วนกลางของตัว (midpiece) สั้น และหางยาว ตัวอสุจิของสัตว์ปีกมีขนาดเล็กกว่าตัวอสุจิของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม acrosome ของไก่ยาวประมาณ 1.75 ไมครอน (วรวิทย์, 2531; วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976) ยาวประมาณ 2 ไมครอน (Lake and Stewart, 1978) ส่วนหัวยาวประมาณ 12.5 ไมครอน ส่วนกลางของตัวยาวประมาณ 4 ไมครอน และส่วนหางยาว 80 ไมครอน (วรวิทย์, 2531; วิโรจน์, 2537; Lake and Stewart, 1978; Sturkie, 1976) รวมความยาว ทั้งสิ้น 98.25 ไมครอน (วรวิทย์, 2531; วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976) และตัวอสุจิมีส่วนที่กว้างที่สุด 0.5 ไมครอน (วิโรจน์, 2537; Lake and Stewart, 1978; Sturkie, 1976) และยาวประมาณ 100 ไมครอน มีปริมาตรประมาณ 10 ลูกบาศก์ไมครอน (Etches, 1996) มีปริมาตรเฉลี่ย 9.2 ลูกบาศก์ไมครอน (วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976) และเซลล์ในรูป spermatogonia ก่อนที่จะเป็น spermatozoa มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ไมครอน และมีปริมาตร 75 ลูกบาศก์ไมครอน (Etches, 1996)



ภาพที่ 1 ไดอะแกรมของตัวอสุจิ (spermatozoa) ของไก่

ที่มา : Sturkie (1976)

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำเชื้อไก่

น้ำเชื้อ (semen) ของไก่มีความแตกต่างจากน้ำเชื้อของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เนื่องจากไก่ไม่มีต่อม seminal vesicle, cowper's gland และ prostate gland เหมือนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (พีรศักดิ์, 2529; วิโรจน์, 2537; วรวิทย์, 2531; Sturkie, 1976)

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของน้ำเชื้อไก่

ส่วนประกอบหรือคุณสมบัติ	น้ำเชื้อ	ตัวอสุจิ	Seminal plasma
น้ำ (%)	-	59.9	96.4
ความถ่วงจำเพาะ	-	1.1722	1.011
แคลเซียม (มิลลิอิควิลิเบรียม/ลิตร)	2.46	0.72	2.55
แมกนีเซียม (มิลลิอิควิลิเบรียม/ลิตร)	5.80	17.09	5.11
โซเดียม (มิลลิอิควิลิเบรียม/ลิตร)	15299	53.58	158.76
โปแตสเซียม (มิลลิอิควิลิเบรียม/ลิตร)	15.60	61.38	12.93
ทองแดง (มิลลิอิควิลิเบรียม/ลิตร)	-	-	10.00
สังกะสี (มิลลิอิควิลิเบรียม/ลิตร)	-	-	0.275 (0.06-0.52)
คลอไรด์ (มิลลิอิควิลิเบรียม/ลิตร)	41.60	37.20	37.20
กรดยูริก (มิลลิกรัม/100 ซีซี.)	40.5 (10.1-88.2)	-	-
ยูเรีย (มิลลิกรัม/100 ซีซี.)	9.1 (1.8-22.5)	-	-
โปรตีน (มิลลิกรัม/100 ซีซี.)	1.8-2.6	-	-

* ผลที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยซึ่งแสดงในหน่วย มิลลิกรัม/ของเหลว หรือ เซลล์ 100 ซีซี.มิลลิอิควิลิเบรียม/ลิตร

ที่มา : Sturkie (1976)

น้ำเชื้อของไก่จะประกอบด้วย spermatozoa และ epididymal secretion มีลักษณะเป็นของเหลวเหมือนกับในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งได้มาจาก เซลล์ที่ทำหน้าที่ค้ำจุนหรือให้อาหารแก่เซลล์ที่สร้างตัวอสุจิ (sustentocytes หรือ sertoli cell) และจากเซลล์บุผิวภายในท่อของถุงเก็บน้ำเชื้อ (epididymal ductus) และของท่อ vas deferens และอีกส่วนหนึ่งได้จากส่วนนูนที่มีเลือดมาเลี้ยงมาก (vascular bodies) และจาก lymphatic folds (วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976) ดังนั้นน้ำเชื้อของไก่จึงมีปริมาณน้อยและในน้ำเชื้อของไก่จะไม่มีน้ำตาลฟรุคโทส (fructose), citrate, ergothioneine, inosital, phosphoryl choline และ glyceryl phosphoryl choline อยู่เลย (วรวิทย์, 2531; วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976) ดังนั้นระดับของคลอรีน (Cl^-) ในน้ำเชื้อของไก่จึงต่ำกว่า แต่ระดับของโพแทสเซียม (K^+) และมีglutamate สูงกว่าน้ำเชื้อของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ลักษณะน้ำเชื้อของไก่มีสีขาวขุ่น ถ้ามีตัวอสุจิอยู่น้อยก็จะใสกว่าปกติ (วรวิทย์, 2531) ระดับ pH โดยปกติอยู่ระหว่าง 7.0-7.6 (วรวิทย์, 2531; วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976) ส่วนน้ำเชื้อของไก่งวงจะมีสีเหลืองจางหรือสีน้ำตาล และควรมีค่า osmolarities ของน้ำเชื้ออยู่ในช่วงระหว่าง 250 ถึง 460 mosM/KgH_2O (วรวิทย์, 2531)

ปริมาตรและคุณภาพน้ำเชื้อของไก่

1. ปริมาตรน้ำเชื้อของไก่

โดยปกติไก่ไข่พันธุ์เบา (Light-weight egg layer) สามารถให้ปริมาตรน้ำเชื้อได้ครั้งละ 0.15-0.3 มิลลิลิตรและมีค่าเฉลี่ย 0.15 มิลลิลิตร ในพ่อพันธุ์ไก่เนื้อ (broiler breeder) มีปริมาตรน้ำเชื้ออยู่ในช่วง 0.1-0.9 มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย 0.35 มิลลิลิตร ในไก่ไข่ Medium-weight egg layer มีปริมาตรน้ำเชื้ออยู่ในช่วง 0.08-0.5 มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย 0.2 มิลลิลิตร (Etches, 1996) โดยปกติไก่สามารถให้ปริมาตรน้ำเชื้อได้ครั้งละ 0.15-0.3 มิลลิลิตร (Hunton, 1995) ปริมาตรน้ำเชื้อที่หลั่ง 0.1-1.0 มิลลิลิตร (อาวุธ, 2538) จากการศึกษาของ วรวิทย์ (2531) พบว่า ปริมาตรน้ำเชื้อที่ไก่หลั่งแต่ละครั้งจะผันแปรมาก คือ จะหลั่งครั้งละ 0.11-1.00 มิลลิลิตร และ 0.2-0.5 มิลลิลิตร (Hafez, 1980 อ้างโดย วรวิทย์, 2531) 0.63-1.43 มิลลิลิตร (Parker, 1965 อ้างโดย วรวิทย์, 2531) ทั้งนี้การรีดเก็บน้ำเชื้อด้วยความถี่ 3 ครั้ง/สัปดาห์ จะได้น้ำเชื้อปริมาตร 0.1-1.0 มิลลิลิตร (อาวุธ, 2538)

จากการรายงานของ สุจินต์ (2532) พบว่า ไก่เนื้อมีปริมาตรน้ำเชื้อ ระหว่าง 0.1-0.9 มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.35 มิลลิลิตร ไก่ไข่พันธุ์เล็กมีปริมาตรน้ำเชื้อ ระหว่าง 0.05-0.3 มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.15 มิลลิลิตร ไก่ไข่พันธุ์กลางมีปริมาตรน้ำเชื้อ ระหว่าง 0.08-0.5

มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.2 มิลลิลิตร ในไก่งวงขนาดเล็กมีปริมาตรน้ำเชื้อ ระหว่าง 0.08-0.3 มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.15 มิลลิลิตร และในไก่งวงขนาดใหญ่มีปริมาตรน้ำเชื้อ ระหว่าง 0.1-0.33 มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.2 มิลลิลิตร

การทดลองในไก่พื้นเมืองไทย อายุ 1 ปี ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 4 วันติดต่อกันและหยุดพัก 3 วัน ใน 1 สัปดาห์ เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า ปริมาตรน้ำเชื้อที่ไก่พื้นเมืองไทยสามารถผลิตได้ในวันที่ 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาตรน้ำเชื้อเฉลี่ยครั้งละประมาณ 0.30, 0.36, 0.28 และ 0.27 มิลลิลิตร ตามลำดับ (สุนทร และคณะ, 2547) และในไก่พื้นเมืองไทย อายุ 35-52 สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ มีปริมาตรน้ำเชื้อเฉลี่ยครั้งละประมาณ 0.29-0.41 มิลลิลิตร (Chotesangasa, 2001)

ในไก่งวง พบว่า ไก่งวงเพศผู้ อายุ 28 สัปดาห์ ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ สามารถให้ปริมาตรน้ำเชื้อครั้งละประมาณ 0.17-0.43 มิลลิลิตร (Holsberger *et al*., 1998) ขณะที่ Noirault and Brillard (1999) รายงานว่า ไก่งวง (BIG6 medium, Bristish United Turkeys) อายุ 35 สัปดาห์ เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2, 3, 5 และ 7 ครั้ง/สัปดาห์ สามารถให้น้ำเชื้อในปริมาตรเฉลี่ย เท่ากับ 0.43, 0.42, 0.37, 0.27 และ 0.25 มิลลิลิตร/ครั้ง ตามลำดับ ส่วน Zahraddeen และคณะ (2005) พบว่า ไก่งวง (Large Holland White) อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 18 กิโลกรัม ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ได้ปริมาตรน้ำเชื้อ เท่ากับ 0.28, 0.35 และ 0.31 มิลลิลิตร ตามลำดับ และในไก่งวงพันธุ์พื้นเมือง (unimproved) อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 9 กิโลกรัม ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ได้ปริมาตรน้ำเชื้อ เท่ากับ 0.11, 0.12 และ 0.22 มิลลิลิตร ตามลำดับ Etches (1996) รายงานว่า ไก่งวง (Light-weight turkey) ให้ปริมาตรน้ำเชื้ออยู่ในช่วง 0.08-0.3 มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย 0.15 มิลลิลิตร และในไก่งวง (Heavy-weight turkey) ให้ปริมาตรน้ำเชื้ออยู่ในช่วง 0.1-0.33 มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย 0.2 มิลลิลิตร ในการหลั่งน้ำเชื้อของไก่งวงแต่ละครั้ง จะมีปริมาณน้อยกว่าไก่ คือ ประมาณ 0.1-0.2 มิลลิลิตร แต่น้ำเชื้อของไก่งวงจะมีความเข้มข้นของตัวอสุจิสูงกว่าในไก่ (วรวิทย์, 2531)

2. ร้อยละของการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ

Blesbois และคณะ (1999) ได้ทำการศึกษาในไก่เนื้อเพศผู้ (SASSO, Sabres, France) อายุ 40-45 สัปดาห์ และทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ พบว่า เปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ของตัวอสุจิมีค่า เท่ากับ 87.5 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ Seigneurin และ Blesbois (1994) ได้ศึกษาในไก่เพศผู้

(T-55 roosters ของ SASSO, Sabres, France) อายุ 42-46 สัปดาห์ พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่เท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการศึกษาในน้ำเชื้อสด

สำหรับในไก่พื้นเมืองไทยอายุ 1 ปี ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 4 วันติดต่อกันและหยุดพัก 3 วันใน 1 สัปดาห์ เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า การเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิที่ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อวันที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับ 64.75, 76.55, 59.25 และ 46.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (สุนทร และคณะ, 2547) และ การรีดเก็บน้ำเชื้อในไก่พื้นเมืองอายุ 1 ปี จำนวน 20 ตัว ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ และนำน้ำเชื้อมารวมกัน (pool semen) พบว่า มีร้อยละของการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิเท่ากับ 85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ (สุนทร และคณะ, 2548) ส่วน Zahraddeen และคณะ (2005) พบว่า ไก่งวง (Large Holland White) อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 18 กิโลกรัม ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ มีร้อยละของการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ เท่ากับ 82.11, 83.47 และ 81.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในไก่งวงพันธุ์พื้นเมือง (unimproved) อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 9 กิโลกรัม ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ มีร้อยละของการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ เท่ากับ 84.25, 83.47 และ 80.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. ร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต

Blesbois และคณะ (1999) ได้ทำการศึกษาในไก่เนื้อเพศผู้ (SASSO, Sabres, France) อายุ 40-45 สัปดาห์ และทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ พบว่า จำนวนตัวอสุจิมีชีวิตของไก่ เท่ากับ 96.64 เปอร์เซ็นต์ โดยเป็นตัวอสุจิมีชีวิตและมีรูปร่างปกติ เท่ากับ 84.0 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ Seigneurin และ Blesbois (1994) ได้ศึกษาในไก่เพศผู้ (T-55 roosters ของ SASSO, Sabres, France) อายุ 42-46 สัปดาห์ พบว่า ตัวอสุจิที่มีรูปร่างปกติมีชีวิตรอดตั้งแต่ 92-94 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการศึกษาในน้ำเชื้อสด สำหรับไก่พื้นเมืองไทย สุนทร และคณะ (2548) รายงานว่า ไก่พื้นเมืองไทยอายุ 1 ปี จำนวน 20 ตัว ทำการรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ และนำน้ำเชื้อมารวมกัน (pool semen) ตรวจวัดคุณภาพที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส พบว่า มีร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิตมีค่าเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

สำหรับในไก่งวง เพศผู้ อายุ 28 สัปดาห์ ทำการรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ พบว่า มีร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต เฉลี่ย 81.63 เปอร์เซ็นต์ (Holsberger *et al*., 1998) ส่วน Zahraddeen และคณะ (2005) พบว่า ไก่งวง (Large Holland White) อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 18 กิโลกรัม ทำการรีดน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ มีร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต เท่ากับ 82.83, 86.08 และ 82.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในไก่งวงพันธุ์พื้นเมือง (unimproved) อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 9

กิโลกรัม ทำการรีดน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ มีร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต เท่ากับ 83.50, 81.42 และ 77.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. ร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ

สุนทร และคณะ (2548) รายงานว่า ในไก่พื้นเมืองไทยอายุ 1 ปี จำนวน 20 ตัว ทำการรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ และนำน้ำเชื้อมารวมกัน (pool semen) ตรวจวัดคุณภาพที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส พบว่า มีค่าร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ เท่ากับ 7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ

Zahraddeen และคณะ (2005) พบว่า ไก่งวง (Large Holland White) อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 18 กิโลกรัม และในไก่งวงพันธุ์พื้นเมือง (unimproved) อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 9 กิโลกรัม ทำการรีดน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ มีร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ เท่ากับ 14.33, 12.58 และ 13.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5. ความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อปริมาตร 1 มิลลิลิตร

สำหรับความเข้มข้นของตัวอสุจิ พบว่า ไก่มีความเข้มข้นของน้ำเชื้อ 5,000-7,500 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร (Etches, 1996; Hunton, 1995) ความเข้มข้น 5,000-5,500 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร (วรวิทย์, 2531) ความเข้มข้น 1,600-1,800 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร (อาวุธ, 2538) สำหรับในไก่กระทง มีความเข้มข้นของน้ำเชื้อ ระหว่าง 3,000-8,000 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย 5,700 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร ในไก่ไข่พันธุ์เล็ก มีความเข้มข้นของน้ำเชื้อ ระหว่าง 4,000-7,500 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย 5,000 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร และในไก่ไข่พันธุ์ที่มีขนาดกลาง มีความเข้มข้นของน้ำเชื้อ 3,500-6,000 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย 5,000 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร (สุจินต์, 2532)

สุนทร และคณะ (2548) ได้ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อไก่พื้นเมืองไทย อายุ 1 ปี จำนวน 20 ตัว รีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ และนำน้ำเชื้อมารวมกัน (pool semen) ตรวจวัดคุณภาพที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส พบว่า ให้น้ำเชื้อที่มีความเข้มข้นของตัวอสุจิ 2,950 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร ทั้งนี้เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อไก่พื้นเมืองไทย อายุ 35-52 สัปดาห์ ด้วยความถี่ 2 ครั้ง/สัปดาห์ พบว่า น้ำเชื้อมีความเข้มข้นของตัวอสุจิ ตั้งแต่ 6,767.8-8,001.2 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร (Chotesangasa, 2001)

สำหรับในไก่งวง เพศผู้ อายุ 28 สัปดาห์ ทำการรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ ความเข้มข้นของตัวอสุจิ เท่ากับ 6,400-8,500 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร (Holsberger *et al*., 1998) และไก่งวง

(BIG6 medium, Bristish United Turkeys) อายุ 35 สัปดาห์ มีความเข้มข้นของน้ำเชื้อ เท่ากับ 11,070 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร เมื่อรีดน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/ 2 สัปดาห์ 10,940 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร เมื่อรีดน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ 11,400 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร เมื่อรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ 10,710 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร เมื่อรีดน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ 10,040 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร เมื่อรีดน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ และ 9,820 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร เมื่อรีดน้ำเชื้อ 7 ครั้ง/สัปดาห์ (Noirault and Brillard, 1999) ส่วน Zahraddeen และคณะ (2005) พบว่า ไก่งวง (Large Holland White) อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 18 กิโลกรัม ทำการรีดน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ มีความเข้มข้นของตัวอสุจิ เท่ากับ 8,040 , 3,870 และ 2,070 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร ตามลำดับ และในไก่งวงพันธุ์พื้นเมือง อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 9 กิโลกรัม ทำการรีดน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ มีความเข้มข้นของตัวอสุจิ เท่ากับ 2,800 , 2,870 และ 2,750 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร ตามลำดับ และ สุจินต์ (2532) ได้รายงานความเข้มข้นของน้ำเชื้อในไก่งวงพันธุ์เล็กมีความเข้มข้นของน้ำเชื้อระหว่าง 8,000-14,000 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย 9,000 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร และในไก่งวงพันธุ์ใหญ่ มีความเข้มข้นของน้ำเชื้ออยู่ระหว่าง 9,000- 13,500 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร และมีค่าเฉลี่ย 9,500 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร

6. จำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้แต่ละครั้ง

de Reviers (1975, อ้างโดย Hunton, 1995) รายงานว่า ไก่ไข่อายุ 14-26 สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ประมาณ 2,000 ล้านเซลล์ ต่อการรีดน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/วัน เมื่อไก่ไข่มีอายุ 24 สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ 2,280 ล้านเซลล์/การรีดน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/วัน (de Reviers and Williams, 1981 อ้างโดย Hunton, 1995) เมื่อไก่ไข่มีอายุ 48 สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ 2,500 ล้านเซลล์/การรีดน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/วัน (Swierstra and Strain, 1964 อ้างโดย Hunton, 1995) และเมื่อไก่ไข่มีอายุ 52 สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ 1,730 ล้านเซลล์/การรีดน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/วัน (de Reviers and Williams, 1981 อ้างโดย Hunton, 1995) สำหรับไก่เนื้อพันธุ์ฮับบาร์ด อายุ 32 สัปดาห์ พบว่าสามารถผลิตตัวอสุจิได้ประมาณ 1,200 ล้านเซลล์/การรีดน้ำเชื้อ 12 ชั่วโมง/ครั้ง 1,700 ล้านเซลล์/การรีดน้ำเชื้อ 24 ชั่วโมง/ครั้ง และ 1,800 ล้านเซลล์/การรีดน้ำเชื้อ 48 ชั่วโมง/ครั้ง (Riaz *et al*., 2004) ส่วนในไก่พื้นเมืองไทย อายุ 35-52 สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ ตั้งแต่ 2,474-3,200 ล้านเซลล์/การหลั่ง 1 ครั้ง (Chotesangasa, 2001)

ในไก่งวง (BIG6, British United Turkeys) อายุ 30-40 สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ 4,290 ล้านเซลล์/การหลั่ง 1 ครั้ง เมื่อรีด 1 ครั้ง/2 สัปดาห์ 4,320 ล้านเซลล์/การหลั่ง 1 ครั้ง เมื่อรีด 1 ครั้ง/สัปดาห์ 4,000 ล้านเซลล์/การหลั่ง 1 ครั้ง เมื่อรีด 2 ครั้ง/สัปดาห์ 3,550 ล้านเซลล์/การ

หลั่ง 1 ครั้ง เมื่อรีด 3 ครั้ง/สัปดาห์ 2,700 ล้านเซลล์/การหลั่ง 1 ครั้ง เมื่อรีด 5 ครั้ง/สัปดาห์ และ 1,820 ล้านเซลล์/การหลั่ง 1 ครั้ง เมื่อรีด 7 ครั้ง/สัปดาห์ (Noirault and Brillard, 1999)

7. จำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์

Riaz และคณะ (2004) รายงานว่า ไก่เนื้อพันธุ์ฮับบาร์ด อายุ 32 สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ประมาณ 16,800 ล้านเซลล์/สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 12 ชั่วโมง/ครั้ง 11,900 ล้านเซลล์/สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 24 ชั่วโมง/ครั้ง และ 6,300 ล้านเซลล์/สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 48 ชั่วโมง/ครั้ง ส่วนในไก่พื้นเมืองไทย Chotesangasa (2001) พบว่า ไก่พื้นเมือง อายุ 35-52 สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ ตั้งแต่ 4,948-6,400 ล้านเซลล์/สัปดาห์

ในไก่งวง (BIG6, British United Turkeys) อายุ 30-40 สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ 2,145 ล้านเซลล์/สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/2 สัปดาห์ 4,320 ล้านเซลล์/สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ 8,000 ล้านเซลล์/สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ 10,650 ล้านเซลล์/สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ 13,500 ล้านเซลล์/สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ และ 12,740 ล้านเซลล์/สัปดาห์ เมื่อรีดน้ำเชื้อ 7 ครั้ง/สัปดาห์ (Noirault and Brillard, 1999)

ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตตัวอสุจิและคุณภาพน้ำเชื้อ

1. อุณหภูมิของสภาพแวดล้อม

ภายในตัวไก่จะมีอุณหภูมิ ประมาณ 41 องศาเซลเซียส (Etches, 1996) การเจริญหรือการสร้างตัวอสุจิในลูกอัณฑะจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อมีอุณหภูมิภายในลูกอัณฑะต่ำกว่าอุณหภูมิของร่างกาย ประมาณ 3-4 องศาเซลเซียส (วิโรจน์, 2537) แต่อุณหภูมิภายนอก (ambient temperature) จะมีอิทธิพลต่อการทำงานของระบบสืบพันธุ์โดยตรง โดยไปทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการกินอาหาร แต่อย่างไรก็ตามสัตว์ปีกแต่ละพันธุ์สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนของอุณหภูมิได้ไม่เท่ากัน จึงทำให้มีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนอุณหภูมิแตกต่างกัน ถ้าอุณหภูมิภายนอกต่ำ 8 องศาเซลเซียส ก็จะมีผลโดยตรงต่อการเจริญของลูกอัณฑะ ทำให้เจริญช้าและกระบวนการสร้างอสุจิ (spermatogenesis) เกิดขึ้นช้าในไก่พันธุ์ไวท์พลีมัทร็อคเพศผู้ เมื่อเทียบกับอุณหภูมิภายนอก 19 องศาเซลเซียส และ 30 องศาเซลเซียส ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการที่อุณหภูมิต่ำจะมีผลโดยตรงต่อการหลั่งฮอร์โมน FSH จากต่อมใต้สมองโดยตรง โดยทำให้หลั่งออกน้อยกว่า

ปกติ (วิโรจน์, 2537) อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่ไม่สงผลกระทบต่อการผลิตตัวอสุจิและคุณภาพน้ำเชื้ออยู่ระหว่าง 18-29 องศาเซลเซียส (65-85 องศาฟาเรนไฮ) (วรวิทย์, 2531)

2. เอนไซม์และฮอร์โมน

เอนไซม์คล้ายน้ำย่อยทริปซิน (trypsin-like enzyme) ที่มีผลต่อส่วนอโครโซมของตัวอสุจิสัตว์ปีก นั้นจะมีความสำคัญต่อการผสมติดหรือการให้ไข่มีเชื้อดีที่สุด (optimum fertility) กรดโพลี-อัลฟา-แอล-กลูตามิก (Poly-α-L-glutamic acid) ที่แยกได้จากท่อนำไข่ของแม่ไก่ไข่นั้นจะช่วยทำให้ตัวอสุจิมีชีวิตอยู่ได้นานภายนอกร่างกายของสัตว์ปีก การฉีดฮอร์โมนออกซิโตซิน (oxytocin) ลงไปในน้ำเชื้อจะไปลดการเคลื่อนไหวของตัวอสุจิ รวมทั้งยังมีผลไปลดเปอร์เซ็นต์ของไข่มีเชื้อ และถ้าฉีดอาจินีน วาโซเพรสซิน (arginine vasopressin) ให้กับแม่ไก่ไข่จะมีผลไปทำให้ไข่มีเชื้อเพิ่มขึ้น (วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976)

3. ความดันและส่วนประกอบของแก๊สในอากาศ

ปกติความดันและส่วนประกอบของแก๊สในอากาศ จะมีผลต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมและมนุษย์ ถ้าอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับสูง โดยจะมีผลต่อหน้าที่ของลูกอัณฑะได้โดยตรง ถ้าเอาสัตว์ปีกเพศผู้เลี้ยงไว้ในที่ๆ มีออกซิเจนถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ในความดันบรรยากาศ 3,000 มิลลิเมตรปรอท นาน 3 หรือ 4 สัปดาห์ จะปรากฏว่าหน้าที่ของลูกอัณฑะลดลงไป สำหรับการเพิ่มความดันของออกซิเจนในอากาศที่หายใจเข้า จะมีผลต่อรูปร่างของตัวอสุจิและการเจริญของลูกอัณฑะ (วิโรจน์, 2537)

4. พันธุ์และพันธุกรรมของไก่

ตามธรรมชาติไก่พันธุ์เบาจะมีความสมบูรณ์พันธุ์สูงกว่าไก่พันธุ์หนักกว่าเสมอ ในไก่พันธุ์ต่างๆ พบว่า ไก่พันธุ์คอร์นิช จะมีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำเนื่องจากเป็นไก่พันธุ์หนักการผสมพันธุ์จึงได้ผลน้อยกว่าพันธุ์อื่น เช่น รายงานของ Soller (1965, อ้างโดย วรวิทย์, 2531) พบว่า ความสมบูรณ์พันธุ์ของไก่พันธุ์ไวท์ พลีมัท ร็อคสูงกว่าไก่พันธุ์คอร์นิช และสรุปว่า ความแตกต่างนี้ไม่ได้เกิดจากปริมาณของน้ำเชื้อที่ผลิตได้ หรือความสามารถในการเคลื่อนที่ (mobility) ของอสุจิ เพราะเมื่อรีดน้ำเชื้อของไก่ทั้งสองพันธุ์ไปทำการผสมเทียมก็ให้ผลไม่แตกต่างกัน แสดงว่าความ

แตกต่างนี้เกิดจากความสามารถในการผสมพันธุ์ของพ่อพันธุ์ Parker (1965, อ้างโดย วรวิทย์, 2531) รายงานว่า ความสมบูรณ์พันธุ์ของไก่ไม่ได้ขึ้นกับปริมาณน้ำเชื้อที่ผลิตได้ เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ Buckland (1965, อ้างโดย วรวิทย์, 2531) รายงานว่าไก่พันธุ์ไวท์ วายอันโดท (White Wyandotte) มีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำกว่าไก่พันธุ์อื่นๆ นอกจากนี้ วิธีการในการผสมพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ไก่ก็มีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของไก่ด้วย เช่น การผสมเลือดชิด (inbreeding) จะมีผลทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ลดลง การผสมข้ามพันธุ์ (cross breeding) และการผสมข้ามระหว่าง inbreed line ของไก่พันธุ์เดียว (incross breeding) จะมีผลทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ของไก่สูงขึ้น เป็นต้น ยีนมรณะ (lethal gene) สำหรับไก่มียีนมรณะมากกว่า 30 ลักษณะ ถ้าตัวอ่อนมียีนเหล่านี้อยู่จะทำให้ลูกไก่ไม่สามารถฟักออกเป็นตัวได้ เพศของลูกไก่ก็มีผลต่อการฟักออกเป็นตัวของลูกไก่เช่นกัน เช่น ยีนที่ควบคุมลักษณะของหงอน R (rose comb) ถ้าลูกไก่มียีน RR ซึ่งจะแสดงลักษณะหงอนกุหลาบจะมีผลทำให้ลูกไก่ที่เป็นเพศผู้ฟักออกเป็นตัวได้ต่ำกว่าปกติ แต่ยีนนี้จะไม่มีผลต่อการฟักออกเป็นตัว ถ้าลูกไก่นั้นเป็นเพศเมีย และผลผลิตไข่ที่ได้จากแม่พันธุ์ที่ให้ไข่ดกจะมีความสมบูรณ์พันธ์สูงกว่าไข่ที่ได้จากแม่ไก่ที่ให้ไข่ไม่ดก นอกจากนี้ยังมีลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมอื่นๆ ที่มีผลต่อการฟักออกเป็นตัวของลูกไก่ เช่น โรคโคโลบามา (Colobama) โรค Ectrodactylia โรค Nanomelia โรค Ametapodia และนอกจากนี้ยังมีโรคของกระดูก เช่น โรค Perosis โรคกระดูกอ่อน (Rickets) โรค Tibia torsion โรค Dyschondrophasia โรค Coxarthropathy โรค Spondylolitisthesia และโรคหลังโกง (Curvature of the spinal column) (วรวิทย์, 2531)

พันธุกรรมนับว่ามีผลต่อการผลิตน้ำเชื้อของสัตว์เพศผู้และอัตราการผสมติด (fertility) ของสัตว์เพศเมีย การผลิตน้ำเชื้อในไก่พ่อพันธุ์ เชื่อกันว่าเป็นลักษณะที่มีแฝงอยู่ในยีน ซึ่งสามารถถ่ายทอดได้ (inherit) และลักษณะการถ่ายทอดดังกล่าวนี้เกิดขึ้นกับไก่พันธุ์ไวท์ร็อค (White Rocks) ได้สูงมาก ซึ่งน้ำเชื้อที่ผลิตได้จะมีตัวอสุจิที่แข็งแรงเคลื่อนไหวเร็ว และมีจำนวนมาก รวมทั้งจำนวนน้ำเชื้อ (semen) ก็มีมากด้วย ไข่มีเชื้อ (fertility) ที่เกิดขึ้นจากการผสมพันธุ์โดยธรรมชาติของไก่พันธุ์ไวท์พลีมัทร็อค (White Plymouth Rocks) นั้นจะเกิดขึ้นสูงกว่าในไก่พันธุ์คอร์นิช (Cornish) และความแตกต่างนี้สามารถถ่ายทอดได้ (inherit) ซึ่งผลที่เกิดขึ้นนี้ไม่ได้เกี่ยวกับปริมาณน้ำเชื้อที่สร้างได้และการเคลื่อนไหวของตัวอสุจิแต่อย่างใด แต่ความแตกต่างดังกล่าวนี้จะหายไปเมื่อผสมพันธุ์ด้วยวิธีการผสมเทียม การผสมให้ได้ไข่ที่มีเชื้อโดยการผสมตามธรรมชาตินั้นเห็นได้ว่าไม่ได้เกี่ยวข้องกับปริมาณน้ำเชื้อที่สร้างได้ (ซึ่งในไก่พ่อพันธุ์ที่สามารถสร้างน้ำเชื้อได้สูงต่อตัวนั้นมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.43 มิลลิลิตรและสำหรับพ่อพันธุ์ที่สร้างน้ำเชื้อได้น้อยต่อตัวนั้น มีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.6 มิลลิลิตร เท่านั้น) (วิโรจน์, 2537)

5. โภชนะต่างๆ

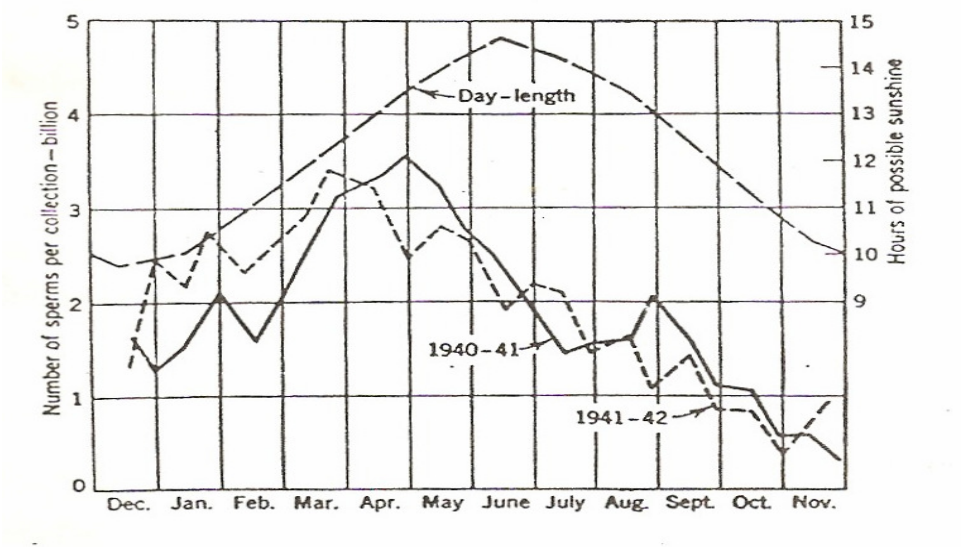
การให้สัตว์ปีกอดอาหาร 6 วัน จะมีผลทำให้การสร้างน้ำเชื้อลดลงอย่างเห็นได้ชัด และสภาวะดังกล่าวจะกลับคืนสู่สภาวะปกติในการสร้างน้ำเชื้อประมาณ 14 วัน หลังจากการให้กินอาหาร ระดับโปรตีนในอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่ตัวผู้ จะมีอิทธิพลต่อการเจริญของระบบสืบพันธุ์ (sexual maturity) กล่าวคือ 9 เปอร์เซ็นต์ ของระดับโปรตีน (crude protein) หรือน้อยกว่าจะทำให้ความเจริญเต็มที่ทางเพศลดลง (sexual maturity) อย่างไรก็ตามอาหารที่มีประโยชน์ระดับโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใช้เลี้ยงในระยะเติบโตจะไปลดการสร้างน้ำเชื้อในไก่ที่โตเต็มวัย จากการศึกษาโดยการใช้อาหารที่มีโปรตีน 9 เปอร์เซ็นต์, แคลเซียม 1 เปอร์เซ็นต์ และพลังงาน 2,853 กิโลแคลลอ-รี่/กิโลกรัม ในไก่เพศผู้พันธุ์เล็กฮอร์นขาวที่โตเต็มที่ พบว่า ไก่มีปริมาณน้ำเชื้อที่สร้างขึ้นมาอยู่ในระดับปกติ (วิโรจน์, 2537) และอาหารไก่พ่อพันธุ์ควรมีคุณค่าทางโภชนาการ โดยมีโปรตีนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 16 และให้กินประมาณ 125 กรัม/ตัว/วัน และมีน้ำสะอาดให้กินตลอดวัน (สุนทร และคณะ, 2547; สุนทร และคณะ, 2548; สราวุธ และคณะ, 2549) โปรตีนร้อยละ 17 (Barna, 2003) ในไก่งวงโปรตีนร้อยละ 10 (Noirault and Brillard, 1999) การขาดโภชนะของพ่อแม่พันธุ์ทำให้แม่ไก่ใช้โภชนะที่สะสมไว้ในร่างกาย ออกมาสร้างไข่จนสมบูรณ์แบบ ทำให้แม่ไก่มีสุขภาพเลวลง ขนยุ่ง และถ้าหากยังขาดโภชนะเหล่านั้นอยู่ จะทำให้แม่ไก่ให้ผลผลิตลดลงหรือหยุดการให้ผลผลิตไปในที่สุด โภชนะที่มักจะขาดส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มวิตามินและแร่ธาตุ และไข่ที่ได้จากแม่ไก่ที่ขาดโภชนะอาจทำให้ตัวอ่อนตายในฟองไข่หรือได้ลูกไก่ที่คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน (วรวิทย์, 2531) ดังนั้นควรเสริมวิตามินและแร่ธาตุให้เพียงพอต่อความต้องการของพ่อแม่พันธุ์ ตามคำแนะนำของ NRC (1994)

6. ฤดูกาล แสงสว่างและความยาวของกลางวัน

ในรอบปีจะพบว่า ฤดูกาลต่างๆ จะมีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ไก่มาก ตัวอย่างแสดงผลของฤดูกาลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของไข่ไก่ ในรัฐเทนเนสซี่ ประเทศสหรัฐอเมริกา (ดังแสดงใน ภาพที่ 2) เหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากในแต่ละฤดูกาลจะมีแสงสว่างและอุณหภูมิของอากาศแตกต่างกันมาก ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้อัตราความสมบูรณ์พันธุ์แตกต่างกัน แต่ในปัจจุบันนี้อุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีกได้พัฒนาไปมาก รวมทั้งการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับไก่ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดได้ตลอดปี เช่น การใช้โรงเรือนปิด เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนและความยาวของกลางวันได้ตามความต้องการ เป็นต้น ดังนั้นอิทธิพลของฤดูกาลต่อความสมบูรณ์พันธุ์

ของไข่ฟักในปัจจุบันมีไม่มากนัก ทั้งนี้ช่วงความยาวของระยะเวลากลางวัน (ช่วงมีแสงสว่าง) วันละ 12-24 ชั่วโมง ก็เพียงพอสำหรับการกระตุ้นการเจริญและพัฒนาการของอัณฑะ และระบบสืบพันธุ์ของไก่ได้เป็นอย่างดี ถ้าความยาวของกลางวันเกิน 14 ชั่วโมง ซึ่งพบในช่วงฤดูร้อนนั้น พบว่า การที่อุณหภูมิสูงจะมีผลทำให้ความหนาแน่นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อลดลง เป็นผลให้อัตราความสมบูรณ์พันธุ์ลดลง แต่ถ้าความยาวของกลางวันต่ำกว่าวันละ 8 ชั่วโมง จะมีผลทำให้การเจริญและพัฒนาการของอัณฑะช้าลงและสามารถผลิตอสุจิได้ช้ากว่าปกติ ผลของความยาวของกลางวันที่มีต่อการผลิตอสุจิของไก่ (แสดงไว้ใน ภาพที่ 3) ความยาวของคลื่นแสงและความเข้มข้นของแสงสว่าง แสงสีแดงและสีส้ม (664-740 nm) จะมีผลต่อการกระตุ้นต่อมใต้สมองและระบบสืบพันธุ์ของไก่มากกว่าแสงสีเขียว และสีน้ำเงิน ส่วนความเข้มของแสงนั้นพบว่าแสงที่มีความเข้ม 5-20 ลักส์ (lux) ประมาณ 0.5-2.0 ฟุต-แรงเทียน จะมีผลทำให้การเจริญและพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์เป็นไปตามปกติ แต่ถ้าความเข้มของแสงต่ำกว่านี้ทำให้การเจริญของอวัยวะสืบพันธุ์ช้าลง (วรวิทย์, 2531) ความเข้มของแสงที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 2-50 ลักซ์ (วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976)

แสงแดดตามธรรมชาติ (natural light) หรือแสงไฟ (artificial light) จะไปกระตุ้นให้สัตว์ปีกเกิดการหลั่งฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน จากต่อมใต้สมองส่วนหน้า ฮอร์โมนดังกล่าวก็คือ follicle stimulating hormone (FSH) และ luteinizing hormone (LH) สำหรับฮอร์โมน follicle stimulating hormone จะกระตุ้นการเจริญของท่อสร้างน้ำเชื้อ (seminiferous tubules) และการผลิตตัวอสุจิ (spermatogenesis) และ luteinizing hormone จะไปกระกระตุ้นเซลล์ระหว่างท่อสร้างอสุจิ (interstitial cell or leydig cell) ให้มีการหลั่งฮอร์โมนแอนโดรเจนออกมา (androgen) ทำให้สัตว์ปีกมีการสร้างตัวอสุจิและพร้อมที่จะผสมพันธุ์ การเติบโตและพัฒนาของลูกอัณฑะจะเกิดขึ้นอย่างเต็มที่สูงสุดในไก่พันธุ์ที่ยังหนุ่มและสัตว์ปีกที่ไม่ได้เลี้ยงตามบ้าน (wild species) จำเป็นต้องต้องให้ได้รับแสงอย่างน้อย 12-24 ชั่วโมง ภายในแต่ละวัน สำหรับในช่วงฤดูร้อน ซึ่งไก่พ่อพันธุ์จะได้รับแสงสว่าง 14 ชั่วโมง หรือมากกว่าภายใน 1 วัน ร่วมกับอุณหภูมิภายนอกที่ร้อนจะเห็นได้ว่าจะมีผลต่ออัตราการผสมให้ไข่มีเชื้อลดลงไปจากปรกติ ทั้งนี้เนื่องจากว่าจำนวนอสุจิภายในน้ำเชื้อลดลงไป (เกิดมาจากอุณหภูมิสูงขึ้น) ไก่พ่อพันธุ์ที่ได้รับแสงในแต่ละวันน้อยกว่า 12-24 ชั่วโมง จะทำให้ชะงักการเจริญของลูกอัณฑะได้ระยะหนึ่งและในที่สุดก็จะสามารถปรับเข้าสู่ระดับปรกติได้เหมือนเดิม ความยาวของคลื่นแสงและความเข้ม (wavelengths and intensity) แสงสีแดงและสีส้ม



ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาลและความยาวของกลางวันกับการผลิตอสุจิของไก่พันธุ์ Rhode Island Red ที่รัฐ Tennessee สหรัฐอเมริกา
ที่มา : Stromberg (1975, อ้างโดย วรวิทย์, 2531)

ปรากฏว่า มีผลกระตุ้นอย่างมากต่อต่อมใต้สมอง และอวัยวะสืบพันธุ์ (gonads) โดยเฉพาะอย่างยิ่งลูกอัณฑะ มากกว่าแสงสีเขียวและสีน้ำเงิน สำหรับความเข้มของแสงระหว่าง 2-50 ลักซ์ (lux) ปรากฏว่าจะไม่เป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นอวัยวะสืบพันธุ์แต่อย่างไร แต่สำหรับแสงสลัวๆ (dim light) อาจจะไปหน่วงเหนี่ยวการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์ได้ หรือการแสดงออกทางการเจริญเติบโตทางเพศ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตอนกลางวันและฤดูต่างๆ (diurnal and seasonal variation) จังหวะการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการสร้างตัวอสุจิในไก่พันธุ์เล็กฮอร์นสีน้ำตาลในสก็อตแลนด์ ในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน พบว่า จำนวนตัวอสุจิในน้ำเชื้อจะมีมากที่สุดในตอนเย็น เวลาประมาณ 5-6 โมงเย็น มากกว่าในเวลาเช้าและเที่ยงวัน ฤดูจะมีอิทธิพลต่อการสร้างตัวอสุจิหรือน้ำเชื้อและอัตราการผสมติด กล่าวคือ จำนวนของน้ำเชื้อและตัวอสุจิจะเพิ่มขึ้นตั้งแต่ เดือนธันวาคมตลอดเลยไปจนถึงเดือนเมษายน แล้วหลังจากนั้นค่อยๆ ลดลง จนถึงระดับที่ต่ำในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมในไก่ การผสมติดหรือเปอร์เซ็นต์การให้ไข่มีเชื้อในช่วงฤดูร้อนก็ลดลงด้วยเหมือนกัน (วิโรจน์, 2537; Sturkie, 1976) ในไก่งวงใช้ความเข้มของแสง 25 ลักซ์ (Noirault and Brillard, 1999)

นอกจากความยาวของช่วงแสงในธรรมชาติแล้ว ปัจจุบันสามารถที่จะทำการเพิ่มหรือลดช่วงแสงได้ และมีการศึกษาช่วงแสงต่างๆ เพื่อความเหมาะสม โดยในลูกไก่เริ่มต้นโดยให้แสงสว่าง 24 ชั่วโมง/วัน (24L : 0D) เป็นเวลา 3 วัน ระหว่างวันที่ 4-16 จะลดระยะของช่วงแสงลง

1 ชั่วโมง/วัน จนมีช่วงแสงสว่าง 8 ชั่วโมง (8L : 16D) ที่อายุ 16 สัปดาห์ของเพศผู้ และ 20 สัปดาห์ของเพศเมีย จะต้องเพิ่มช่วงการให้แสงสว่าง 1-2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จนกระทั่งมีช่วงแสงสว่าง 14 ชั่วโมง/วัน (14L : 10D) (Etches, 1996) ในไก่ที่ทำการทดลองตรวจวัดคุณภาพน้ำเชื้อควรมีช่วงแสงสว่าง 14 ชั่วโมง/วัน (14L : 10D) (Ashizawa *et al.,* 1998; Blesbois *et al.,* 1999; Robertson *et al.,* 1998; Seigneurin and Blesbois, 1994) ในไก่ต๊อก (guinea fowl) ที่ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำเชื้อควรมีช่วงแสงในการทดลอง 16 ชั่วโมง/วัน (16L : 8D) (Barna and Wishart, 2003) ในไก่งวงที่ทำการทดลองตรวจวัดคุณภาพน้ำเชื้อควรมีช่วงแสง 14 ชั่วโมง/วัน (14L : 10D)(Douard *et al.,* 2005) ควบคุมการให้แสงสว่างในพ่อพันธุ์ไก่ 14 ชั่วโมง/วัน (14L : 10D) (Bowman, 1960; King, 1961; Lillie and Deaton, 1965; Morris, 1967 อ้างโดย ทาริกา, 2540) ในไก่พื้นเมืองไทยควบคุมการให้แสง 15 ชั่วโมง/วัน (15L : 9D) (Chotisangasa, 2001) และการให้แสงสว่าง 12-14 ชั่วโมง/วัน ทำให้สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตและการพัฒนาของอัณฑะได้สูงในไก่หนุ่ม (Sturkie, 1976)

7. พฤติกรรมของไก่

พ่อพันธุ์มักชอบผสมกับแม่พันธุ์ที่มีลำดับในสังคม (social order หรือ peck order) กลางๆ มากกว่าพวกที่มีลำดับในสังคมสูงๆ หรือพวกที่มีพฤติกรรมก้าวร้าว ดังนั้นในฝูงไก่ผสมพันธุ์ไก่ตัวที่มีพฤติกรรมก้าวร้าวจะเป็นต้นเหตุอย่างหนึ่งของไข่ไม่มีเชื้อ สำหรับพ่อพันธุ์ไก่ ไม่ว่าจะมีพฤติกรรมก้าวร้าวหรือไม่ ถ้าร่างกายแข็งแรงเป็นปกติก็จะสามารถผลิตน้ำเชื้อได้เท่าเทียมกัน การเลี้ยงไก่พ่อพันธุ์ขังเดี่ยวจะสามารถผลิตน้ำเชื้อได้สูงที่สุด แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าขังพ่อไก่ไว้ 2 ตัว ในกรงเดียวกันจะให้ผลผลิตน้ำเชื้อต่ำที่สุด (วรวิทย์, 2531) ซึ่งสอดคล้องกับ วิโรจน์ (2537) กล่าวว่า ถ้าเอาไก่พ่อพันธุ์เพศผู้แยกออกขังเดี่ยวๆ ในกรงจะทำให้การสร้างน้ำเชื้อได้มากที่สุดและถ้าขังไก่พ่อพันธุ์เพศผู้ 2 ตัว รวมกันในกรงจะทำให้การสร้างน้ำเชื้อเกิดขึ้นน้อย และควรทำการขังไก่พ่อพันธุ์ไว้ในกรงขังเดี่ยว (Ashizawa *et al.,* 1998; Ashizawa *et al.,* 1998; Blesbois *et al.,* 1999; Froman and Feltmann, 1998; McLean *et al.,* 1998; Seigneurin and Blesbois, 1994; Sturkie, 1976; สุนทร และคณะ, 2547; สุนทร และคณะ, 2548; สราวุธ และคณะ, 2549) แต่ต่างกับการรายงานของพีรศักดิ์ (2529) พบว่า ไม่มีความแตกต่างของคุณภาพน้ำเชื้อของพ่อไก่ที่ขังเดี่ยวหรือขังรวม 2 ตัว แต่พ่อไก่ที่ขังรวม 2 ตัว มักจะได้น้ำเชื้อที่มีปริมาตรมากกว่า

การผสมเทียมในสัตว์ปีก

การผสมเทียมในสัตว์ปีก หมายถึง วิธีการปฏิบัติในการนำน้ำเชื้อ (semen) จากพ่อพันธุ์ไก่ฉีดเข้าไปในระบบสืบพันธุ์ของแม่พันธุ์ เพื่อให้เกิดการปฏิสนธิระหว่างไข่กับอสุจิขึ้น วิธีการผสมเทียมนี้มักจะใช้ในกรณีที่ต้องการให้พ่อพันธุ์ที่ดีสามารถผสมกับแม่พันธุ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เนื่องจากในการหลั่งน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์แต่ละครั้ง สามารถนำน้ำเชื้อไปเจือจางและฉีดให้กับแม่พันธุ์เป็นจำนวนมาก ทำให้เราสามารถใช้พ่อพันธุ์นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และอาจจะใช้ในกรณีที่พ่อพันธุ์ไก่นั้น เป็นไก่ที่มีคุณสมบัติดีเลิศ แต่ไม่สามารถผสมพันธุ์ โดยวิธีธรรมชาติได้ เช่น พิการทางร่างกายบางส่วน และนอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการผสมเทียมสำหรับไก่ที่เลี้ยงในกรงตับได้ดีอีกด้วย (วรวิทย์, 2531)

การผสมเทียมในสัตว์ปีกมีข้อควรคำนึงดังนี้

1. ถ้าใช้พ่อพันธุ์ที่มีลักษณะไม่ดีมาทำการผสมเทียม จะทำให้ลักษณะที่ไม่ดีนั้นกระจายออกไปอย่างรวดเร็ว (พีรศักดิ์, 2529)

2. บุคลากรที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผสมเทียมนั้น หากทำหน้าที่บกพร่องก็สามารถจะทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย เช่น อัตราการผสมติดต่ำ เกิดการติดเชื้อโรค เป็นต้น (พีรศักดิ์, 2529)

1. ความถี่ในการผสมเทียมและจำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียม

สำหรับความถี่ในการผสมเทียม พบว่า ความถี่ที่เหมาะสมควรเป็น 1 ครั้ง/สัปดาห์ โดยมีจำนวนตัวอสุจิ 150-250 ล้านเซลล์/ครั้ง (Hunton, 1995) การผสมเทียมควรใช้น้ำเชื้อผสมเทียม 100 ล้านเซลล์/ครั้ง โดยอาจเจือจางหรือไม่เจือจางน้ำเชื้อ (Etches, 1996) การผสมเทียมควรมีจำนวนตัวอสุจิไม่ต่ำกว่า 100 ล้านเซลล์ต่อการผสมเทียม 1 ครั้ง (สุรชัย, 2530) ทั้งนี้ในการผสมเทียมแต่ละครั้งจะต้องมีจำนวนตัวอสุจิอยู่อย่างน้อย 100 ล้านเซลล์ จึงจะได้ผลดี (Parker,1942 อ้างโดย วรวิทย์, 2531) ถ้าทำการเจือจางน้ำเชื้อเป็น 10 เท่า โดยการผสมเทียมแต่ละครั้งมีตัวอสุจิอยู่ต่ำกว่า 100 ล้านเซลล์ ก็ยังให้ผลในการผสมติดได้ดี (Weakley and Shaffner, 1952 อ้างโดย วรวิทย์, 2531) ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมแต่ละครั้งควรมีตัวอสุจิอยู่ครั้งละ 70 ล้านเซลล์ (Nishiyama *et al*., 1968 อ้างโดย วรวิทย์, 2531) ในการผสมเทียมแต่ละครั้งถ้ามีตัวอสุจิอยู่ 62 ล้านเซลล์ ก็จะทำให้ได้ไข่ที่มีเชื้อสูงเป็นที่น่าพอใจ (Van Duijn, 1964 อ้างโดย วรวิทย์, 2531) การผสมเทียมโดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 75 ล้านเซลล์/ครั้ง ในปริมาตร 75 ไมโครลิตร ทำการผสมเทียม 1 ครั้ง และเก็บไข่ 10 วัน ได้ผลการ

ผสมติดสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (Mc Lean *et al*., 1997) การศึกษาการผสมพันธุ์ในไก่ไข่สายพันธุ์ White Leghorn ทำการผสมเทียม 2 ครั้ง และ 1 ครั้ง/สัปดาห์ ทำให้ได้ไข่ที่มีอัตราการผสมติดเฉลี่ย 65.72 เปอร์เซ็นต์ และ 49.14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถฟักออกได้ 90.27 เปอร์เซ็นต์ และ 70.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ทาริกา และคณะ, 2540) ความเข้มข้นขั้นต่ำของตัวอสุจิในการผสมเทียม 50 ล้านเซลล์/ครั้ง (สุจินต์, 2532 อ้างโดย อาวุธ, 2538) และ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง (สุรชัย, 2533) และมีรายงานว่า เมื่อฉีดน้ำเชื้อที่มีตัวอสุจิขนาด 1, 10, 100 และ 1,000 ล้านตัว เข้าที่บริเวณช่องคลอดของแม่ไก่ พบว่า มีอัตราการผสมติดร้อยละ 21, 38, 95 และ 97 ตามลำดับ และมีความสามารถในการผสมติดอยู่ได้นาน 4, 7, 14 และ 16 วัน ตามลำดับจึงอาจกล่าวได้ว่า เมื่อใช้ปริมาณตัวอสุจิในการผสมเทียมมากขึ้นก็จะทำให้อัตราการผสมติดสูงขึ้น และนอกจากนั้นยังทำให้ มีระยะที่มีตัวอสุจิที่พร้อมจะผสมอยู่ในแม่ไก่นานขึ้นด้วย (พีรศักดิ์, 2529)

2. สารเจือจางน้ำเชื้อและความสำคัญของสารเคมีในส่วนประกอบของสารละลายเจือจางน้ำเชื้อ

นอกจากความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อ และจำนวนตัวอสุจิที่ฉีดผสมแล้ว ยังมีปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างที่มีผลต่ออัตราการผสมติด คือ สารเจือจางน้ำเชื้อซึ่งจะต้องมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำเชื้อไก่ Bogdonoft and Schaffner (1954); Van Wambeke (1967) อ้างโดย Donoghue and Wishart (2000) กล่าวว่า น้ำเชื้อของไก่และไก่งวงสามารถที่จะคงทนต่อค่า pH ในระหว่างช่วง 6.0-8.0 อยู่ในช่วง 7-7.6 (วรวิทย์, 2531)และ Bakst (1980, อ้างโดย Donoghue and Wishart, 2000) ยังกล่าวอีกว่า ค่า osmolarities ของน้ำเชื้อไก่ต้องอยู่ในช่วงระหว่าง 250 ถึง 460 mosM/KgH_2O และในน้ำเชื้อสัตว์ปีกมีตัวอสุจิจะแตกต่างจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมโดยทั่วไป คือ ตัวอสุจิของสัตว์ปีกมีขนาดเล็กกว่า หัวของตัวอสุจิลักษณะยาวและไม่มี ไคโนพลาสมิกดรอพเล็ท (kinoplasmic droplet) ในน้ำเชื้อจะพบสารพวกไขมันและไกลโคโปรตีน (glycoprotein) รอบๆ ตัวอสุจิและบริเวณอโครโซม และพบฟอสโฟลิปิด (phospholipids) ที่บริเวณหางของตัวอสุจิ ซึ่งคาดกันว่าเป็นแหล่งพลังงาน ในส่วนของเหลวในน้ำเชื้อ จะพบสารละลายของเกลือหลายชนิดและกรดอะมิโนอยู่บ้าง แต่จะแตกต่างจากของเหลวในน้ำเชื้อของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม คือ ของเหลวในน้ำเชื้อของสัตว์ปีกไม่มี ฟรุคโตส, ซิเตรท, เออร์ธิโอนีน, อิโนซิตอล, ฟอสโฟริลโคลีน และกลัยโคฟอสฟอรีนโคลีน และที่น่าสนใจ คือ มีแอนไอออนพวกคลอไรด์ต่ำและกลูตาเมตสูง โดยสารเคมีที่ใช้เป็นองค์ประกอบให้กับสารเจือจางน้ำเชื้อของไก่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ที่จะช่วยรักษาน้ำเชื้อให้มีความสามารถในการรักษาสภาพการผสมติดได้ โดยช่วยรักษาสภาพการมีชีวิตของตัวอสุจิ (พีรศักดิ์, 2529)

สารที่ให้พลังงานแก่ตัวอสุจิในสารละลายเจือจางน้ำเชื้อของไก่มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น กลูโคส (glucose), ฟรุคโตส (fructose), เด็กโตรส (dextrose) และ ซอร์บิตอล (sorbital) ซึ่งเป็นสารกลุ่มน้ำตาล ส่วนสารที่เติมเข้าไปเพื่อรักษาระดับความเป็นกรดด่างและรักษาแรงดันออสโมซิส ได้แก่ โซเดียมซิเตรตไดไฮเดรต, Tris, โมโนโซเดียมกลูตาเมต, คาร์โบไฮเดรท, นม, TES (N,N-Tris(hydroxymethyl)methyl-2-aminoethanesulphonic acid), BES (N, N-Bis(2-hydroxylethyl)-2-aminoethane sulphonic acid) เป็นต้น โดย Christensen (1995) และ Etches (1996) กล่าวว่า สารเจือจางน้ำเชื้อที่มีส่วนผสมของ TES หรือ BES เป็นสารที่ช่วยในการปรับสภาพ pH ของน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อให้คงที่ ทำให้ตัวอสุจิมีความสามารถในการเคลื่อนที่ได้นานขึ้น

นอกจากนี้ในน้ำเชื้อยังได้มีการใช้สารปฏิชีวนะ เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เช่น streptomycin และ penicillin เป็นส่วนประกอบในสารเจือจางน้ำเชื้ออีกด้วย (พีรศักดิ์, 2529)

วัตถุประสงค์ของการเติมสารเจือจางน้ำเชื้อ พีรศักดิ์ (2529) ได้กล่าวไว้ดังนี้ คือ

1. เพิ่มปริมาตรของน้ำเชื้อ เพื่อจะสามารถนำไปแบ่งผสมเทียมหรือเก็บไว้ใช้ได้ในจำนวนที่มากขึ้น

2. เพื่อรักษาระดับความเป็นกรดด่างของน้ำเชื้อ ทั้งนี้เนื่องจากน้ำเชื้อมีการเผาผลาญพลังงานแบบไม่ใช้อากาศของตัวอสุจิทำให้เกิดกรดแลกติคขึ้นมา มีผลทำให้สภาพความเป็นกรดด่างต่ำลงและเป็นพิษต่อตัวอสุจิเอง

3. เป็นอาหารเลี้ยงตัวอสุจิ ทำให้ตัวอสุจิมีอายุยืนยาวขึ้นและมีแหล่งอาหารที่สมบูรณ์พอเพียงกับการดำรงชีวิตอยู่ได้นาน

4. ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในน้ำเชื้อ

5. ลดการกระทบกระแทกจากภายนอก โดยสารเจือจางน้ำเชื้อจะเป็นตัวอุ้มตัวอสุจิไว้ภายใน ป้องกันแรงสั่นหรือแรงกระทบจากภายนอกให้ลดลงได้

3. เวลาของการผสมเทียมที่เหมาะสม

เมื่อทำการเก็บรักษาตัวอสุจิไว้นอกร่างกายเยื่อหุ้มตัวอสุจิส่วนที่มีฟอสโฟไลปิดจะมีการเสื่อมสลายเปลี่ยนเป็น Monoaldehyde เพิ่มขึ้น ตลอดระยะเวลาที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ตัวอสุจิสูญเสียการเคลื่อนที่หรือตายมากขึ้นตลอดเวลา (Fujihara and Koga, 1984 อ้างโดย สุนทร และคณะ, 2548) และตัวอสุจิที่ผ่านการเก็บรักษาไว้ในระยะเวลาหนึ่ง จะมีอัตราการผสมติดลดลง ทั้งนี้น่าจะมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากขณะทำการเก็บรักษา ฟอสโฟไลปิดของตัวอสุจิมีการเปลี่ยนแปลงของ

phosphitidylcholine ไปเป็น lysophosphatidylcholine ทำให้ตัวอสุจิเกิด spontaneous acrosome reaction อย่างต่อเนื่อง ทำให้ตัวอสุจิส่วนหนึ่งสูญเสีย acrosome ก่อนที่จะพบกับเซลล์ไข่ ทำให้ไม่สามารถปฏิสนธิได้ (Blesbois *et al.,*1999) นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ต่างๆ ในช่วงการเก็บรักษา เช่น acrosome, active plasma proteases (Thurston *et al.,* 1993 อ้างโดย สุนทร และคณะ, 2548) ร่วมกับการเปลี่ยนแปลงของไกลโคโปรตีนต่างๆ เช่น neuraminic acid residues ทำให้เยื่อหุ้มตัวอสุจิไม่สามารถคงความสามารถในการปฏิสนธิได้ (Froman and Thurston, 1984 อ้างโดย สุนทร และคณะ, 2548) ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ระยะเวลาการเก็บตัวอสุจิในการผสมเทียมมีผลต่ออัตราการผสมติด จึงควรนำน้ำเชื้อที่รีดเก็บได้จากพ่อพันธุ์นำไปผสมเทียมให้กับแม่ไก่โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้จึงจะทำให้มีอัตราการมีเชื้อของไข่ดีที่สุด อย่างไรก็ตามภายหลังการรีดน้ำเชื้อทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง ในสภาธรรมชาติหรือนานกว่านั้นถ้าปรับสภาพให้เหมาะสม (วรวิทย์, 2531) ไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง หลังจากรีดเก็บน้ำเชื้อ (สุรชัย,2530) น้ำเชื้อที่รีดเก็บมาแล้วควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชั่วโมง (อาวุธ, 2538) และ ทำการผสมเทียมหลังการรีดเก็บน้ำเชื้อ ภายใน 30 นาที (Etches, 1996) และควรทำการผสมพันธุ์ในเวลาบ่าย จะทำให้เกิดไข่มีเชื้อได้สูง (ซึ่งช่วงเวลาบ่ายเป็นเวลาที่มีไข่เปลือกนิ่มอยู่ในมดลูก) ถ้าผสมในช่วงเวลาที่มีไข่เปลือกแข็งอยู่ในมดลูก จะทำให้ได้ไข่ที่มีเชื้อในจำนวนน้อย เวลาที่ไม่แนะนำในการผสมเทียมไก่ คือ 4 ชั่วโมงก่อนการวางไข่ (ซึ่งเป็นเวลาที่มีไข่เปลือกแข็งอยู่ในมดลูก) หรือ 1 ชั่วโมง หลังจากการวางไข่ ทั้งนี้เพราะว่าทั้งสองเวลาดังกล่าวจะทำให้เกิดไข่มีเชื้อน้อย การเกิดไข่มีเชื้อมากที่สุด จะเกิดขึ้นในวันที่สองหรือวันที่สาม หลังจากการผสมพันธุ์ การเกิดไข่มีเชื้อที่ดีมากนั้น จะเกิดขึ้นอยู่นาน 5 หรือ 6 วัน หลังจากการผสม พันธุ์ครั้งสุดท้าย และหลังจากนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็ว แต่อาจจะพบว่ามีไข่ที่มีเชื้อได้บ้าง 2-3 ฟอง นานถึง 35 วัน หลังจากการผสมเทียมครั้งสุดท้าย (วิโรจน์, 2537) และ วรวิทย์ (2531) แนะนำให้ทำการผสมเทียมไก่ในตอนบ่าย เวลาประมาณ 15.00 น. เป็นต้นไป เพราะนอกจากจะให้ผลในการผสมพันธุ์ที่ดีแล้ว ระยะเวลาดังกล่าวอากาศก็เริ่มเย็นแล้ว ทำให้แม่ไก่และพ่อไก่ได้รับการกระทบกระเทือนน้อยลงด้วย

ปัจจัยที่มีผลต่อการมีชีวิตรอดของตัวอสุจิ

หลังจากการรีดน้ำเชื้อแล้วมีปัจจัยหลายๆ สิ่งที่มีผลกระทบต่อการรอดชีวิตของตัวอสุจิ ซึ่งมีผลทำให้คุณภาพน้ำเชื้อลดลง และเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องป้องกันไม่ให้เกิดขึ้น ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการมีชีวิตรอดของตัวอสุจิ มีดังนี้

1.อุณหภูมิ

การเคลื่อนที่และกิจกรรมการเผาผลาญพลังงานของตัวอสุจิจะแปรเปลี่ยนไปตามความสูงต่ำของอุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิต่ำลงกว่าอุณหภูมิของร่างกายจะทำให้การเคลื่อนที่รายตัว และการเผาผลาญพลังงานของตัวอสุจิลดลง และเมื่อค่อยๆ ลดอุณหภูมิลงจนถึง 5 องศาเซลเซียส มีผลทำให้น้ำเชื้อไม่มีการเคลื่อนที่รายตัวของอสุจิเลย และการเผาผลาญพลังงานอยู่ในระดับต่ำมาก ทำให้อสุจิมีชีวิตยืดยาวออกไปจากปกติได้ และสามารถลดการเจริญเติบโตของจุลลินทรีย์ลงได้ ในทางกลับกันการเก็บน้ำเชื้อไว้ในอุณหภูมิสูงประมาณ 50 องศาเซลเซียส ทำให้ตัวอสุจิมีการเคลื่อนที่รายตัวขึ้นเล็กน้อย ก่อนที่จะไม่มีการเคลื่อนที่รายตัวอีกเลยใน 5 นาที ในการเก็บน้ำเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ -79 องศาเซลเซียส โดยใช้น้ำแข็งแห้ง หรือที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส โดยใช้ไนโตรเจนเหลว จะทำให้ตัวอสุจิหยุดการเคลื่อนที่รายตัวอย่างสมบูรณ์ และมีการเผาผลาญพลังงานน้อยมาก จนกระทั่งแทบจะไม่ต้องใช้พลังงานหรืออาหารในการดำรงชีวิตอยู่เลย ทำให้ตัวอสุจิสามารถอยู่ได้เป็นเวลานานหลายปี (พีรศักดิ์, 2529)

2. การช็อคเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

การช็อคเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (temperature shock) อาจเกิดจากการที่อุณหภูมิลดลงโดยกะทันหัน (cold shock) หรืออุณหภูมิเพิ่มขึ้นอย่างกะทันหัน (hot shock) ทำให้ตัวอสุจิบางส่วนเกิดการสูญเสียความสามารถในการเคลื่อนที่รายตัว โดยไม่สามารถกลับมาเคลื่อนที่ใหม่ได้อีกเลย ข้อบกพร่องในการเกิดการช็อคนี้มักเกิดกับการปล่อยให้น้ำเชื้อสัมผัสโดยตรงกับอากาศร้อนอบอ้าว หรืออากาศหนาวในหน้าหนาว หรือการลดอุณหภูมิลงของน้ำเชื้อในกระบวนการเก็บรักษาน้ำเชื้อรวดเร็วเกินไป การช็อคเนื่องจากความเย็นทำให้ผนังเซลล์ของตัวอสุจิยอมให้มีการซึมผ่าน (permeability) มากขึ้น และทำให้สารที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของตัวอสุจิ เช่น โปรตีน ไขมัน โพแทสเซียม และไลปิดฟอสฟอรัส (lipid phosphorus) ซึมผ่านผนังเซลล์ออกไป แม้ว่าในปัจจุบันจะมีการเติมกลีเซอรอล ในสารเจือจางน้ำเชื้อ จะสามารถช่วยป้องกันการช็อค เนื่องจากความเย็นได้ก็ตาม การลดอุณหภูมิของน้ำเชื้อลงก็ต้องทำอย่างช้าๆ เพื่อป้องกันการเกิดการช็อค เนื่องจากความเย็นซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ (พีรศักดิ์, 2529)

3. แสง

เมื่อน้ำเชื้อกระทบแสงในระยะเวลาอันสั้นจะไม่มีผลต่อตัวอสุจิ แต่เมื่อน้ำเชื้อกระทบกับแสงแดด โดยตรงหรือแสงสว่างที่มองเห็นได้จากแหล่งอื่นๆ เป็นระยะเวลานานขึ้น ก็จะทำให้เกิดอันตรายต่อตัวอสุจิได้ โดยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงการเผาผลาญพลังงาน ทำให้ตัวอสุจิมีชีวิตสั้นลง การกระทบกับแสงนั้นอาจเกิดขึ้นในขณะรีดเก็บน้ำเชื้อ ขณะเคลื่อนย้ายน้ำเชื้อ หรือแม้แต่ในขณะทำการผสมเทียมก็ตาม ดังนั้นจึงต้องป้องกันน้ำเชื้อจากแสงแดดหรือแสงอื่นๆ (พีรศักดิ์, 2529)

4. ออกซิเจนและการสั่นสะเทือน

ตัวอสุจิสามารถใช้ออกซิเจนได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และจะทำให้เกิดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ขึ้นมาทำให้เป็นพิษต่อตัวอสุจิ พบว่า เมื่อสั่นน้ำเชื้อและเป่าออกซิเจนลงไป จะทำให้การเคลื่อนที่รายตัวและช่วงชีวิตของตัวอสุจิสั้นลง ดังนั้นในการขนส่งน้ำเชื้อ ควรขนส่งด้วยความระมัดระวังไม่ให้มีการสั่น และการบรรจุน้ำเชื้อลงหลอดควรทำให้เต็มที่สุดเพื่อป้องกันการสั่นขณะเคลื่อนย้าย (พีรศักดิ์, 2529)

5. การเผาผลาญพลังงานและค่าความเป็นกรดเป็นด่าง

โดยปกติแล้วน้ำเชื้อที่รีดเก็บใหม่ๆ จะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 6.7-6.9 แต่น้ำเชื้อโดยทั่วๆ ไป จะอยู่ระหว่าง 6.4-7.5 ทั้งนี้เมื่อตัวอสุจิมีการแตกสลายน้ำตาลฟรุกโตสเพื่อใช้สร้างพลังงาน จะทำให้เกิดกรดแลกติกขึ้น เป็นผลทำให้ค่าความเป็นกรดด่างลดลง นอกจากนี้การเติมบัฟเฟอร์จะช่วยปรับระดับความเป็นกรดเป็นด่าง ลงในสารเจือจางที่ใช้ละลายน้ำเชื้อในปริมาณที่มากพอ เมื่อกรดที่เกิดจากการเผาผลาญพลังงานโดยไม่ใช้อากาศของตัวอสุจิเกิดขึ้น ก็จะเกิดการสะสมกรดและทำให้ค่าความเป็นกรดด่างต่ำลง มีผลไปลดการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิจนหยุดการเคลื่อนที่ และไม่สามารถเคลื่อนที่ได้อีก ดังนั้นจึงควรมีบัฟเฟอร์ในการปรับค่าความเป็นกรดด่างเติมในน้ำเชื้อให้เพียงพอ (พีรศักดิ์, 2529)

6. แรงดันออสโมติก

เมื่อตัวอสุจิกระทบต่อน้ำ แม้จะเป็นปริมาณเล็กน้อยก็ตาม จะทำให้เกิดแรงดันออสโมติก (osmotic pressere) และหยุดการเคลื่อนไหวของตัวอสุจิ ตัวอสุจิจะถูกทำลายที่บริเวณลำตัว และหางทำให้ขดเป็นเกลียว เนื่องจากตัวอสุจิสามารถจะรอดชีวิตอยู่ได้ แต่เฉพาะในน้ำเชื้อหรือของเหลวที่มีแรงดันออสโมติกเท่ากัน ดังนั้นจึงต้องมีการเติมเกลือหรือสารต่างๆ ลงในสารเจือจางน้ำเชื้อให้มีแรงดันออสโมติกเท่าๆ กัน กับแรงดันออสโมติกของน้ำเชื้อ จะทำให้การรอดชีวิตของตัวอสุจิดีขึ้น (พีรศักดิ์, 2529)

7. โลหะหนัก

สารพวกโลหะหนัก เช่น ทองแดง เหล็ก และปรอท มีพิษต่อตัวอสุจิ โดยมีผลไปรบกวนต่อขบวนการเผาผลาญพลังงานของตัวอสุจิ ดังนั้นจึงควรระวังไม่ให้โลหะหนักปะปนลงในน้ำเชื้อได้ (พีรศักดิ์, 2529)

8. แบคทีเรีย

ในการรีดเก็บน้ำเชื้อหรือปฏิบัติการเกี่ยวกับน้ำเชื้อต้องระมัดระวังในการป้องกันการปะปนของแบคทีเรียในน้ำเชื้อ โดยการฆ่าเชื้อเครื่องมือทุกชิ้นที่ใช้ และการเติมสารปฏิชีวนะลงในน้ำเชื้อ เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (พีรศักดิ์, 2529)

การปฏิสนธิ

1. ตำแหน่งของการปฏิสนธิ

การปฏิสนธิ (fertilization) หมายถึง การที่เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ คือ ตัวอสุจิเข้าทำการผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย คือ ไข่ การรวมตัวของเซลล์สืบพันธุ์ทั้ง 2 ชนิด จะได้เซลล์ 1 เซลล์ ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็น diploid (2n) เท่ากับ โครโมโซมของเซลล์ปกติ จึงเป็นเซลล์ที่มีชีวิตอย่างสมบูรณ์แบบ เซลล์ในขั้นตอนนี้เราเรียกว่า fertilized ovum ไข่ที่ปฏิสนธิแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงภายใน คือ กระบวนการรวมตัวกันของนิวเคลียสของไข่กับตัวอสุจิเป็นระยะเวลา

ประมาณ 5 ชั่วโมง และภายหลังจากนั้นจะมีการแบ่งเซลล์และเจริญพัฒนาในขั้นต่อๆ ไป (วรวิทย์, 2531) ซึ่งการปฏิสนธิเกิดขึ้นหลังจากการตกของไข่ (ovulation) เข้าสู่ท่อนำไข่ส่วนปากแตร (infundibulum) และก่อนที่ไข่จะเคลื่อนเข้าสู่ท่อนำไข่ส่วนแม็กนั่ม (magnum) (วิโรจน์, 2537)

2. การเคลื่อนที่ของตัวอสุจิในท่อนำไข่

Allen และ Grigg (1957, อ้างโดย วรวิทย์, 2531) ไดศึกษาพบว่า ถ้านำตัวอสุจิไปใส่ไว้บริเวณมดลูก (uterus) ของไก่ ตัวอสุจิสามารถเคลื่อนที่ไปสู่ท่อนำไข่ส่วนปากแตรในระยะเวลา26 นาที และ Howarth (1971, อ้างโดย วรวิทย์, 2531) พบว่า ในไก่งวงเมื่อนำตัวอสุจิเข้าไปใส่ไว้ในบริเวณช่องคลอด ตัวอสุจิสามารถเคลื่อนที่ไปยังส่วนของปากแตรในเวลาเพียง 15 นาที และเหมือนกับการรายงานของ วิโรจน์ (2537) และ Sturkie (1976) พบว่า ช่วงเวลาระหว่างการผสมพันธุ์หรือการสังวาส (copulation) และเวลาที่ไข่มีเชื้อถูกไข่ออกมาในไก่อาจจะน้อยกว่า 19.5 ชั่วโมง ซึ่งถ้าเป็นจริง มันก็หมายความว่า ไข่อาจจะถูกปฏิสนธิในขณะที่มันยังอยู่ในท่อนำไข่ส่วนแม็กนั่ม หรือ ท่อนำไข่ส่วนอิสมัส (isthmus) เมื่อตัวอสุจิถูกใส่เข้าไปในส่วนของมดลูกมันจะเคลื่อนเข้าไปสู่ส่วนบนของท่อนำไข่หรือรังไข่ ภายในระยะเวลาอันสั้นเพียง 26 นาที ถ้าฉีดเชื้ออสุจิเข้าไปในช่องคลอด (vagina) ของไก่งวงตัวเมียตัวอสุจิจะเคลื่อนมาถึงส่วนปากแตรภายใน 15 นาที

3. การเจริญเต็มวัยและการแบ่งตัวระยะ cleavage และระยะ gastrulation

ไข่ (ovum) ซึ่งยังไม่ได้มีการปฏิสนธิและอยู่ที่รังไข่นั้น จะอยู่ในระยะที่มีการแบ่งตัวครั้งแรก (first maturation division) ทำให้เกิดเซลล์ไข่ขนาดใหญ่ (เซลล์แม่) และเซลล์ติ่งขนาดเล็กมากติดอยู่ที่เซลล์ขนาดใหญ่ (first polar body) และก่อนที่จะมีการปล่อยไข่ออกมาจากรังไข่ (ovulation) ก็จะเกิดมีการแบ่งตัวอีกเข้าสู่ระยะที่สอง (secondary maturation division) ทำให้เกิดเซลล์ติ่งขนาดเล็กมากเกิดขึ้นเป็นเซลล์ที่สอง (second polar body) ต่อมาไข่ก็จะหลุดออกจากรังไข่แล้วจะถูกปฏิสนธิภายใน 15 นาที หลังจากหลุดออกจากรังไข่ โดยตัวอสุจิจะผ่านทะลุเข้าไปข้างในไข่ หลังจากนั้นเซลล์ติ่งขนาดเล็กเซลล์ที่สองจะหลุดออกไป แล้วเกิดการผสมกันระหว่างเซลล์ของเพศผู้และเพศเมีย (pronuclei) ซึ่งแต่ละเซลล์มีจำนวนโครโมโซมอยู่เพียงครึ่งเดียว (haploid number) เมื่อผสมกันก็จะได้โครโมโซมเป็นคู่ (diploid number) หลังจากไข่หลุดออกจากรังไข่ 5 ชั่วโมง ไข่ที่ได้ปฏิสนธิแล้วจะเข้ามาถึงส่วนอิสมัส ของท่อนำไข่ และจะเกิดการแบ่งเซลล์เป็นครั้งแรก ซึ่งเข้าสู่ระยะคลีเว็จ (first cleavage) ต่อมาก็จะมีการแบ่งเซลล์เป็นครั้งที่สองตามมา (secondary division)

ภายใน 2 นาที ทำให้ไข่ที่ผสมแล้วถูกแบ่งออกเป็น 4 หรือ 8 เซลล์ ภายในส่วนของอิสมัส 4 ชั่วโมง ต่อมาหลังจากไข่เข้าสู่ส่วนของมดลูก ก็จะมีการแบ่งเซลล์อีกให้เป็น 16 เซลล์ จนถึง 256 เซลล์ ซึ่งในระยะนี้ก็จะเกิดเป็นส่วนบลาสโตดิส (blastodisc) ขึ้น มีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ ที่ไข่แดง จากนั้นจึงเข้าสู่ระยะแกสทรูเลชั่น (gastrulation) จะเกิดขึ้น ประมาณ 5-7 ชั่วโมง ก่อนที่จะถูกวางไข่ออกมาในนกพิราบ แต่สำหรับในไก่ พบว่า การเกิดระยะแกสทรูเลชั่น จะเกิดขึ้นในขณะที่ไข่ถูกวางไข่ออกมา ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิในการฟักไข่ (incubation temperature) ในการแบ่งตัวระยะคลีเว็จในตอนแรกๆ (ซึ่งเป็นระยะที่เป็นจุดวิกฤต) ของตัวอ่อนในไข่ จะมีผลทำให้เกิดความผิดปกติของการเจริญเติบโตของตัวอ่อน และมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดลูกแฝด (twinning) จากไข่ฟองเดียวได้สูงขึ้น (วิโรจน์, 2537)

ปัจจัยที่มีผลต่อการผสมติด

1. การเจริญเต็มวัยของตัวอสุจิ

ตัวอสุจิของไก่ปกติจะเจริญเต็มที่ (mature) ขณะถูกเก็บอยู่ในถุงเก็บตัวอสุจิ (epididymis) ก่อนการผสมพันธุ์ (mating) ตัวอสุจิที่ได้จากลูกอัณฑะโดยตรง จะไม่สามารถปฏิสนธิกับไข่ได้ แต่ตัวอสุจิที่เก็บได้จากถุงเก็บตัวอสุจิจะสามารถปฏิสนธิกับไข่ของไก่ตัวเมียที่ผสมได้เพียง 13 เปอร์เซ็นต์ สำหรับน้ำเชื้อที่ได้จากท่อ vas deferens ตอนล่างๆ ของท่อจะสามารถปฏิสนธิกับไข่ได้ถึง 74 เปอร์เซ็นต์ ช่วงระยะเวลาการเจริญเต็มที่ของตัวอสุจิกินเวลาไม่มากนัก ทั้งนี้เพราะว่า ตัวอสุจิสามารถผ่านออกมาจากลูกอัณฑะ ผ่านท่อ vas deferens และเข้าสู่ส้วงทวาร (cloaca) ภายใน 24 ชั่วโมงเท่านั้น (วิโรจน์, 2537)

2. จำนวนครั้งของการผสมพันธุ์

จำนวนครั้งของการผสมพันธุ์หรือการหลั่งน้ำเชื้อ (mating or ejaculating) ต่อวันจะขึ้นอยู่กับพลังขับเคลื่อนทางเพศ โดยไก่ตัวผู้ 1 ตัวสามารถผสมพันธุ์ได้วันละ 40-50 ครั้ง/วัน หรือบางครั้งอาจมากกว่านี้ ดังนั้นไก่พ่อพันธุ์ หนึ่งตัวสามารถคุมฝูงไก่เพศเมียได้ถึง 40 ตัว สำหรับไก่พันธุ์เล็กฮอร์นขาว ตัวผู้ 1 ตัว สามารถผสมกับตัวเมียได้ถึง 15 ตัว โดยให้ ไข่มีเชื้อเป็นเปอร์เซ็นต์สูง สำหรับไก่พันธุ์หนัก อัตราส่วนไก่ตัวผู้ต่อตัวเมียจะลดลง ในการผสมครั้งหนึ่งๆ นั้น ตัวอสุจิของไก่ตัวผู้จะทำให้เกิดไข่มีเชื้ออยู่ได้นาน 10-21 วัน และ 8-10 วัน ในเป็ดและห่าน ตามลำดับ (วิโรจน์,

2537) ไก่สามารถผสมพันธุ์ได้ถึงวันละ 25-41 ครั้ง แต่การผสมพันธุ์ครั้งหลังๆ จะมีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำ (วรวิทย์, 2531) และไก่ที่ปล่อยในฝูงผสมพันธุ์ สามารถผสมพันธุ์ มากกว่าวันละ 30 ครั้ง (Etches, 1996)

3. ยาและสารเคมีอื่นๆ

เนื่องจากในการเลี้ยงสัตว์ปีกเป็นการค้า ในปัจจุบันในทางปฏิบัติมักใช้สารประกอบทางเคมีผสมลงในอาหาร รวมทั้งยาปฏิชีวนะกันประจำ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาผลของสารเคมีบางชนิดต่อการผสมติดหรือการมีเชื้อในไข่ฟัก เช่น ยานอนหลับ รีเซอร์พิน (reserpine) ซึ่งปกติใช้สำหรับทำให้ไก่พ่อพันธุ์เล็กฮอร์นขาวสงบเงียบก่อนการรีดน้ำเชื้อนั้น จะไม่มีผลต่อน้ำเชื้อและการฟักออกเป็นตัวเมื่อนำมาให้กินขนาด 7 ppm แต่การใช้ยานี้ในไก่งวงขนาด 2 ppm ผสมอาหาร ปรากฏว่าจะไปกดการหายใจที่ต้องการออกซิเจนของตัวอสุจิ ในขณะที่อยู่นอกร่างกาย ซึ่งเป็นเหตุผลที่พอเชื่อได้ว่ายาชนิดนี้อาจจะไปมีผลทำให้จำนวนไข่มีเชื้อลดลงได้ แต่สำหรับการใช้ยารีเซอร์ฟีน ในไก่โดยการฉีดเข้าร่างกาย ผลที่เกิดขึ้นกับลูกอัณฑะจะเปลี่ยนแปลงได้ตามขนาดยาที่ใช้เป็นสำคัญ สารแคดเมียม (cadmium) ปกติแล้วจะไปทำลายเส้นเลือดของถุงหุ้มอัณฑะของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมนั้น แต่จะไม่มีผลต่ออัณฑะที่อยู่ในช่องท้องของไก่แต่อย่างไร (วิโรจน์ , 2537) และสารเคมีที่ใช้ในการอบเมล็ดพืช (gain fumigants) เพื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เช่น ethylene dibromide มีผลทำให้ไข่ไก่มีขนาดเล็กลง โดยมีรายงานว่า จากแม่ไก่ปกติให้ไข่ 682 กรัม/โหล ลดลงเหลือ 380 กรัม/โหล (วรวิทย์, 2531)

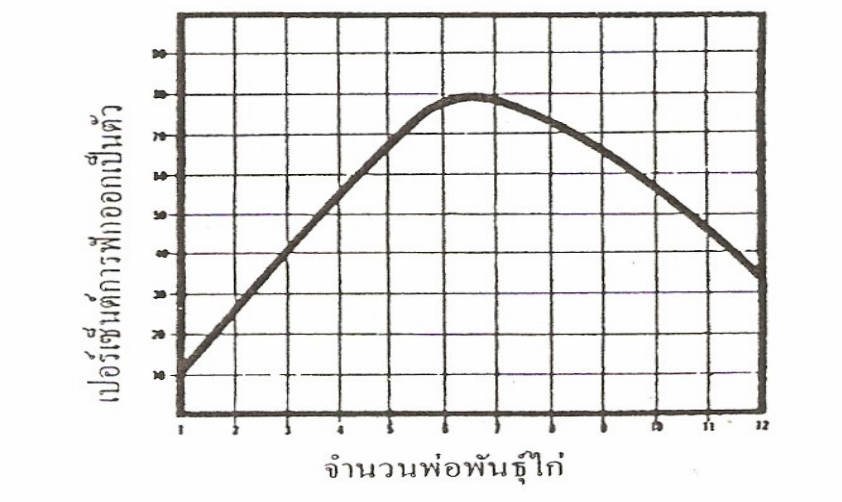
4. ความผิดปกติในระบบสืบพันธุ์ของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์

ความผิดปกติในระบบสืบพันธุ์ของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ เช่น การเป็นหมันของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ ถึงแม่ไก่นั้นจะมีการผสมพันธุ์กันได้ตามปกติก็ตามก็ไม่สามารถที่จะให้ไข่ที่มีเชื้อได้ ดังนั้นถ้าฝูงไก่ผสมพันธุ์นั้นมีพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่เป็นหมันเป็นจำนวนมากไข่ที่ได้ก็จะมีเชื้อต่ำ แต่โดยทั่วไปแล้ว พบว่าในสัตว์ปีกจะมีสัตว์ที่เป็นหมันต่ำมาก ดังนั้นปัจจัยนี้จึงไม่มีผลมากนักต่อความสมบูรณ์พันธุ์ (วรวิทย์, 2531)

5. อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์

ตามธรรมชาตินั้นแม่ไก่สามารถให้ไข่ได้โดยไม่จำเป็นต้องได้รับการผสมพันธุ์จากพ่อไก่ แต่ไข่ไก่นั้นจะไม่มีเชื้อ เหมาะสำหรับใช้บริโภค แต่ในการผลิตไข่ฟักนั้นจำเป็นจะต้องผสมพันธุ์ไก่ให้ได้ไข่ที่มีเชื้อสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ไก่ที่เหมาะสมนั้นจะทำให้ไข่ที่ได้นั้นมีเชื้อสูงขึ้น อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์นั้นมีความสัมพันธ์กับขนาดตัวของไก่ ทั้งนี้ไก่พันธุ์เบามีความสามารถในการผสมพันธุ์ได้ดีกว่าไก่พันธุ์หนัก ดังนั้นในฝูงไก่ผสมพันธุ์นั้นไก่พันธุ์เบาใช้จำนวนพ่อพันธุ์น้อยกว่าไก่พันธุ์หนักถ้าจำนวนแม่พันธุ์เท่ากัน ได้มีการทดลองที่สถานีทดลองทางการเกษตร โอรีกอน (Oregon Agricultural Experiment Station) เป็นเวลากว่า 3 ปี พบว่าในฝูงไก่ผสมพันธุ์พันธุ์นิวแฮมเชียร์ (New Hampshire) การใช้อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ 6-7 ตัวต่อแม่พันธุ์ 100 ตัว จะได้ไข่มีเชื้อสูงที่สุด (ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3) สำหรับไก่พันธุ์เล็กฮอร์นขาว ซึ่งเป็นไก่พันธุ์เบากว่าพันธุ์นิวแฮมเชียร์ พบว่า การใช้พ่อพันธุ 5-7 ตัวต่อแม่พันธุ์ 100 ตัว จะได้ไข่มีเชื้อสูงที่สุด ไก่พันธุ์หนักควรใช้พันธุ์ 8-10 ต่อแม่พันธุ์ 100 ตัว การใช้พ่อพันธุ์จำนวนน้อยเกินไปในฝูงไก่ผสมพันธุ์ ทำให้แม่พันธุ์ได้รับการผสมพันธุ์ไม่ทั่วถึง เนื่องจากพ่อพันธุ์แต่ละตัวมีขีดความสามารถในการผสมพันธุ์จำกัด แต่ถ้าใช้พ่อพันธุ์ในฝูงไก่ผสมพันธุ์จำนวนมากเกินไปนั้น ทำให้เกิดการแก่งแย่งกันในการผสมพันธุ์และจะมีการจิกตีกันทำให้การจัดการยุ่งยากและประสิทธิภาพในการผสมพันธุ์ต่ำลงเช่นกัน (วรวิทย์, 2531) อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ ในการผสมเทียมจะใช้อัตราส่วนเพียง 1 : 25 ตัว แต่สำหรับการผสมตามธรรมชาติใช้อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ เท่ากับ 1 : 10 ตัว (Hunton, 1995) ในการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ ฝูงไก่ที่ต้องการรักษาอัตราการมีเชื้อของไข่ที่สูงสุด จะต้องมีอัตราส่วนพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ เท่ากับ 1 : 7-14 ตัว (Etches, 1996) การผสมตามธรรมชาติที่ต้องการให้ได้ไข่ที่มีเชื้อมากนั้นต้องใช้อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ เท่ากับ 1 : 15 หรือ 1 : 10 ในไก่พันธุ์เบาและพันธุ์หนักตามลำดับ (วิโรจน์, 2537)

ในกรณีของการผสมแบบฝูงใหญ่ที่ใช้พ่อแม่พันธุ์จำนวนมาก ถ้ามีปัญหาทำให้จำนวนพ่อพันธุ์ในฝูงผสมพันธุ์ลดลงต่ำกว่าอัตราที่ควรจะเป็นไม่มากนักนั้น ไม่จำเป็นต้องหาพ่อพันธุ์ใหม่มาเพิ่มเติมในฝูง เนื่องจากการนำพ่อพันธุ์ตัวใหม่เข้ามาในฝูงจะทำให้ไข่มีเชื้อลดลงเป็นเวลานาน เพราะไก่ฝูงนั้นจะต้องจัดลำดับในสังคมของไก่ (peck order) ในฝูงใหม่ซึ่งจะเกิดการต่อสู้กันขึ้นทำให้เกิดความเสียหายต่อการผสมพันธุ์ไก่ได้มาก แต่ถ้าในการผสมพันธุ์แบบฝูงใหญ่ที่มีจำนวนไก่ไม่มากนักหรือการผสมแบบฝูงเล็กเราอาจจะจำเป็นต้องมีพ่อพันธุ์ไก่สำรองไว้บ้าง เนื่องจากในบางกรณีพ่อพันธุ์ไก่เกิดใช้การไม่ได้หรือตายไป ทำให้จำนวนพ่อพันธุ์ลดต่ำลงกว่า



ภาพที่ 3 กราฟแสดงประสิทธิภาพในการผสมพันธุ์ของไก่พันธุ์นิวแฮมเชียร์ที่ใช้อัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ 100 ตัว
ที่มา : Stromberg (1975, อ้างโดย วรวิทย์, 2531)

จำนวนที่เหมาะสมมากเกินไป ก็นำพ่อพันธุ์ใหม่เข้ามาทดแทนได้ เนื่องจากเป็นฝูงไม่ใหญ่มีไก่จำนวนไม่มากนักการจัดลำดับในสังคมของไก่ทำได้รวดเร็วกว่าการผสมแบบฝูงใหญ่มาก การต่อสู้จึงไม่รุนแรงและไม่ยืดเยื้อผลกระทบกระเทือนต่อการผสมพันธุ์ จึงมีไม่มากนักซึ่งดีกว่าการที่มีพ่อไก่ในฝูงผสมพันธุ์น้อยเกินไป จำนวนครั้งในการผสมพันธุ์จะมีความเกี่ยวข้องกับอัตราส่วนของพ่อพันธุ์ต่อแม่พันธุ์ เนื่องจากไก่ที่ผสมพันธุ์บ่อยๆ จะทำให้ปริมาณน้ำเชื้อและความหนาแน่นของอสุจิลดลงมาก ไก่ที่ผสมพันธุ์เกินวันละ 4 ครั้ง มีน้ำเชื้อน้อยและน้ำเชื้อมีความหนาแน่นของตัวอสุจิต่ำมาก และยังมีการรายงานว่า ในไก่เพศผู้สามารถผสมพันธุ์ได้ถึงวันละ 25-41 ครั้ง แต่การผสมพันธุ์ในครั้งหลังๆ จะมีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำ (วรวิทย์, 2531)

6. ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มผสมพันธุ์จนกระทั่งเก็บไข่ฟัก

ภายหลังจากการผสมพันธุ์เป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง แม่ไก่อาจจะให้ไข่ที่มีเชื้อออกมาได้แต่เปอร์เซ็นต์ของไข่มีเชื้อจะต่ำมากและจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในทางปฏิบัติโดยทั่วไปไข่ที่จะนำไปฟักนั้นจะเก็บภายหลังจากที่เริ่มนำไก่เข้าผสมพันธุ์ ประมาณ 1 สัปดาห์ ไข่ที่ได้จะเป็นไข่ที่มีเชื้อในระดับที่น่าพอใจเหมาะสำหรับนำเข้าฟักได้ ภายหลังจากการนำพ่อพันธุ์ออกจากฝูงผสมพันธุ์แล้ว 4-5 วัน เปอร์เซ็นต์ของไข่มีเชื้อก็จะลดลงเรื่อยๆ และภายหลังจาก 10 วัน ไปแล้ว

เปอร์เซ็นต์ไข่มีเชื้อจะลดลงอย่างมากไม่ควรนำไปฟัก อย่างไรก็ตาม พบว่า ภายหลังจากการแยกพ่อพันธุ์ไปแล้วถึง 3 สัปดาห์ ก็ยังพบไข่บางฟองยังมีเชื้ออยู่ด้วย (วรวิทย์, 2531) การผสมเทียม 1 ครั้ง สามารถเก็บไข่ฟักได้ 7 วัน โดยยังคงมีอัตราการมีเชื้อของไข่อย่างน้อย 90 เปอร์เซ็นต์ (Etches, 1996) ยังรายงานอีกว่า การฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมที่มีตัวอสุจิ 100 และ 1,000 ล้านเซลล์ เข้าที่บริเวณช่องคลอดของแม่ไก่ พบว่า มีอัตราการมีเชื้อของไข่ เท่ากับ 95 และ 97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีความสามารถในการทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่อยู่ได้นานถึง 14 และ 16 วัน (พีรศักดิ์, 2529) อัตราการมีเชื้อของไข่ที่ดี (good fertility) จะเกิดขึ้นอยู่นาน 5 ถึง 6 วัน หลังจากการผสมพันธุ์ครั้งสุดท้าย และหลังจากนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็ว (วิโรจน์, 2537) และเมื่อทำการผสมเทียมให้กับแม่ไก่แล้ว จะทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูงกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ นาน 10 วัน (Perry, 1968 อ้างโดย พีรศักดิ์, 2528)

7. อายุของพ่อแม่พันธุ์

อายุของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์จะมีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของไข่ฟักมาก ในฝูงไก่ผสมพันธุ์เปอร์เซ็นต์ของไข่มีเชื้อจะสูงขึ้นถึงร้อยละ 70 เมื่อแม่ไก่ให้ไข่ไปได้ประมาณ 3 สัปดาห์ และเปอร์เซ็นต์ของไข่มีเชื้อจะสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดที่สูงสุด คือประมาณร้อยละ 90 เมื่อแม่ไก่ให้ไข่ไปแล้วประมาณ 7-14 สัปดาห์ หรือภายหลังจากแม่ไก่ให้ผลผลิตสูงสุด (peak production) ประมาณ 2-3 สัปดาห์ ภายหลังจากนั้นเปอร์เซ็นต์ของไข่มีเชื้อก็จะลดลงเรื่อยๆทีละน้อยอย่างสม่ำเสมอ จนถึงร้อยละ 70 เมื่อแม่ไก่ให้ไข่ไปได้ 1 ปี และเมื่อไก่อายุมากขึ้นเปอร์เซ็นต์ของไข่มีเชื้อก็จะลดลงตามลำดับ (วรวิทย์, 2531)

8. โภชนะต่างๆ

ตัวอ่อนของไก่จะสามารถเจริญเติบโตจนฟักออกเป็นตัวได้นั้นจะต้องอาศัยโภชนะต่างๆ ที่มีอยู่ในฟองไข่อย่างสมบูรณ์และสมดุล ซึ่งไข่นั้นจะต้องได้มาจากพ่อ-แม่พันธุ์ที่ได้รับอาหารที่มีโภชนะอย่างสมบูรณ์และสมดุลด้วย ไก่พ่อแม่พันธุ์ควรได้รับอาหารสำหรับไก่พันธุ์ ก่อนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 4-6 สัปดาห์ จึงจะทำให้ไข่ฟักนั้น มีโภชนะต่างๆอย่างสมบูรณ์ โภชนะในอาหารพ่อแม่พันธุ์ที่มีผลอย่างมากต่อการฟักออกเป็นตัวของลูกไก่ ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี ไรโบฟลาวิน กรดแพนโตธินิค วิตามินบี 12 ไนอะซิน กรดโฟลิค ไบโอติน และแร่ธาตุ ได้แก่ แมงกานีส และสังกะสี เป็นต้น ดังนั้นในอาหารไก่พันธุ์ต้องมีวิตามินและแร่ธาตุเหล่านี้อยู่ในระดับสูงกว่าปกติ เพราะถ้าฝูงไก่ได้รับอาหารที่ขาดวิตามินหรือแร่ธาตุชนิดใดชนิดหนึ่ง จะมีผลทำ

ให้การฟักออกเป็นตัวของลูกไก่ลดลงหรือฟักไม่ออกเลย ลูกไก่ที่ฟักออกจะมีคุณภาพต่ำ คือ ไม่แข็งแรง นำไปเลี้ยงมีอัตราการตายสูง ทั้งๆ ที่พ่อแม่พันธุ์จะไม่แสดงอาการผิดปกติแต่อย่างไร (วรวิทย์, 2531) การขาดวิตามินและแร่ธาตุมีผลต่อระบบสืบพันธุ์ เช่น การขาดวิตามิน อี ทำให้ไก่เป็นหมันชั่วคราวและการขาดวิตามิน เอ ดี อี และ บี 2 ทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่และเปอร์เซ็นต์การฟักออกต่ำลง ส่วนการขาดแร่ธาตุ แคลเซียมและฟอสฟอรัส ทำให้ผลผลิตไข่ลดลงและอัตราการฟักออกต่ำ (พันทิพา, 2533; เสาวนิต, 2537; Tullett, 1991) และการขาดธาตุ ไอโอดีน ทำให้ไม่มีการเจริญเติบโตทางเพศ (พันทิพา, 2533; เสาวนิต, 2537)

บทที่ 3

การทดลองที่ 1
ผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อคุณภาพน้ำเชื้อในไก่ไข่ลูกผสม

บทนำ

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อคุณภาพน้ำเชื้อในไก่ไข่ลูกผสม ยังมีการศึกษาค่อนข้างน้อย ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาความสามารถของไก่เพศผู้ในการผลิตน้ำเชื้อที่มีคุณภาพ โดยทำการศึกษาความถี่ที่ใช้ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อสัปดาห์ที่เหมาะสม ซึ่งนำน้ำเชื้อที่รีดได้แต่ละครั้งมาวิเคราะห์หาค่า ปริมาตรน้ำเชื้อ การเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ ร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต ร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ ความเข้มข้นของตัวอสุจิใน 1 มิลลิลิตร จำนวนอสุจิที่รีดเก็บได้ในแต่ละครั้งและจำนวนอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์ ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้จะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการผสมเทียมไก่และการจัดการพ่อพันธุ์ไก่ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อที่เหมาะสม
2. เพื่อศึกษาผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อคุณภาพน้ำเชื้อ

วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง

1. วัสดุ

1.1 ไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซ็คบราวน์ เพศผู้ อายุ 24 สัปดาห์ จำนวน 24 ตัว

1.2 อาหารไก่ทดลองสูตรพ่อแม่พันธุ์ ของภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัย-สงขลานครินทร์

2. อุปกรณ์

2.1 อุปกรณ์สำหรับเลี้ยงไก่ทดลอง

2.1.1 โรงเรือนและอุปกรณ์การเลี้ยงไก่

2.1.2 กรงขังเดี่ยวเพศผู้ ขนาด 33 x 60 x 65 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง)

2.2 อุปกรณ์สำหรับการรีดเก็บน้ำเชื้อและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อ

2.2.1 กระติกใส่หลอดน้ำเชื้อ

2.2.2 กระดาษชำระ

2.2.3 หลอดทดลอง

2.2.4 เครื่องรับโทรทัศน์

2.2.5 แผ่นกระจกสไลด์

2.2.6 กระจกบางปิด (cover glass)

2.2.7 ไมโครปิเปต

2.2.8 เครื่องนับ (counter)

2.2.9 นาฬิกาจับเวลา

2.2.10 กล้องจุลทรรศน์

2.2.11 กล้องวีดิทัศน์

2.2.12 เครื่องนับเม็ดเลือด (haemocytometer)

3. สารเคมี

3.1 สารเจือจางน้ำเชื้อ (Nacl-TES)

3.2 สีย้อม อีโอซิน-ไนโกรซิน (eosin-nigrosin solution)

3.3 คลอโรมีน ที (chloromine T)

4. วิธีการทดลอง

4.1 ระบบการเลี้ยงและการให้อาหาร

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกพ่อพันธุ์ไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซค-บราวน์ จำนวน 24 ตัว ที่เคยได้รับการฝึกรีดน้ำเชื้อมาแล้วก่อนการทดลอง 2 สัปดาห์ โดยทำการฝึกรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ (ฝึกรีดน้ำเชื้อไม่เกิน 3 ครั้ง/สัปดาห์ ตามคำแนะนำของ พีรศักดิ์ (2528)) กำจัดพยาธิภายนอกและภายใน และตัดแต่งขนรอบทวาร ไก่ทดลองทุกตัวถูกเลี้ยงในโรงเรือนเปิดในช่วงเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม พ.ศ.2548 ในสภาพที่มีอุณหภูมิ 32-36 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่าง 38-55 เปอร์เซ็นต์ โดยในโรงเรือนเดียวกันมีการเลี้ยงไก่เพศเมียเอาไว้ด้วย และแยกขังในกรงขังรายตัว ขนาด 33 x 60 x 65 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) และได้รับอาหารสูตรพ่อแม่พันธุ์ก่อนการทดลอง 4 สัปดาห์ โดยจัดน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา และให้กินอาหาร 125 กรัม/ตัว/วัน ซึ่งในอาหารประกอบด้วยโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ และพลังงาน 2,870 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามคำแนะนำของหมวดสัตว์ปีก ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อด้วยวิธี massage method ของ Quinn และ Burrows (1937, อ้างโดย พีรศักดิ์ และวรวิทย์, 2545) นำน้ำเชื้อมาวิเคราะห์คุณภาพในเวลา 15.30 น. โดยทำการรีดเก็บน้ำเชื้อใส่หลอดเก็บน้ำเชื้อและนำน้ำเชื้อดังกล่าวไปยังห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจคุณภาพน้ำเชื้อเป็นรายตัวทันที ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) ในห้องปฏิบัติการผสมเทียม ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยใช้เวลาในการรีดน้ำเชื้อและเดินทางถึงห้องปฏิบัติการไม่เกิน 15 นาที การทดลองทำต่อเนื่องจนครบ 4 สัปดาห์ ในช่วงอายุ 24-27 สัปดาห์

4.2 การเก็บและบันทึกข้อมูล

4.2.1 ปริมาตรน้ำเชื้อ (semen volume)

ตรวจวัดปริมาตรน้ำเชื้อด้วยการใช้ไมโครปิเปตขนาดต่างๆ ดูดวัด โดยสามารถวัดปริมาตรน้ำเชื้อได้ต่ำสุด 25 ไมโครลิตร หรือ 0.025 มิลลิลิตร

4.2.2 การเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ (sperm motility)

การตรวจการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ โดยการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์และทำการประเมินค่าการเคลื่อนที่เป็นร้อยละ ตามวิธีของ พีรศักดิ์ และวรวิทย์ (2545) โดยส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ขนาดกำลังขยาย 50 เท่า และต่อภาพออกทางเครื่องรับโทรทัศน์ แล้วประเมินจำนวนตัวอสุจิที่มีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ออกมาเป็นร้อยละของจำนวนตัวอสุจิทั้งหมด การตรวจตัวอสุจิที่เคลื่อนที่ไปข้างหน้านั้น ให้ทำการนับเฉพาะตัวอสุจิที่มีลักษณะปกติเท่านั้น โดยสังเกตได้จากการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ไม่นับรวมตัวอสุจิที่เคลื่อนไหวเฉยๆ หรือลอยไปกับกระแสการไหลวนของน้ำเชื้อหรือตัวอสุจิที่เคลื่อนที่ไม่ตรงทิศทาง เคลื่อนที่เป็นวงกลม หรือเคลื่อนที่ถอยหลัง

ประเมินค่าจากการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ โดยหยดน้ำเชื้อ 25 ไมโครลิตร ลงบนแผ่นสไลด์ แล้วปิดทับด้วยกระจกบาง (cover glass) ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ และทำการประเมินค่าการเคลื่อนที่รายตัวเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยประเมินค่าการเคลื่อนที่รายตัว ตั้งแต่ 0 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์

4.2.3 ร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต (percentage of live spermatozoa)

ทำการย้อมสี อีโอซิน-ไนโกรซิน และทำการตรวจนับ ตามวิธีของ พีรศักดิ์ และวรวิทย์ (2545) โดยมีวิธีการดังนี้

1. ดูดน้ำเชื้อปริมาตร 50 ไมโครลิตร (0.05 มิลลิลิตร) ด้วยไมโครปิเปต ใส่ในหลอดทดลอง และดูดสารเจือจางน้ำเชื้อ NaCl-TES ปริมาตร 50 ไมโครลิตร (0.05 มิลลิลิตร) เพื่อเจือจางกับน้ำเชื้อ เนื่องจากน้ำเชื้อไก่มีความเข้มข้นสูง

2. ดูดสารละลาย อีโอซิน-ไนโกรซิน ปริมาตร 100 ไมโครลิตร (0.1 มิลลิลิตร) หยดลงในหลอดทดลอง เพื่อย้อมสีตัวอสุจิและคนให้เข้ากัน

3. จับเวลา 5 นาที หลังจากใส่ สารละลาย อีโอซิน-ไนโกรซิน แล้วนำน้ำเชื้อที่ได้มาสเมียร์บนแผ่นกระจกสไลด์ใหม่ โดยหยดน้ำเชื้อที่ย้อมด้วย อีโอซิน-ไนโกรซิน จำนวนเล็กน้อยลงบนแผ่นกระจกสไลด์ที่ใหม่ และใช้แผ่นกระจกสไลด์อีกแผ่นหนึ่งวางบนหยดสารละลาย ให้สารละลายกระจายเต็มแนวกระจกสไลด์ที่วางทับ ทำการสเมียร์และทำให้แห้งในอากาศ

4. หลังจากที่สเมียร์แห้งแล้ว นำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ขนาดกำลังขยาย 1,000 เท่า (หัว oil ขนาดกำลังขยาย 10 x 100 เท่า) เลือกบริเวณที่มีการกระจายตัวของตัวอสุจิอย่างสม่ำเสมอ และไม่หนาเกินไปหรือบางเกินไป

5. การนับจำนวนตัวอสุจิที่ติดสีแดง และจำนวนตัวอสุจิที่ไม่ติดสี โดยนับแต่ละพื้นที่ที่เห็นผ่านทางกล้องจุลทรรศน์ แล้วขยับจากซ้ายไปขวาจนนับได้พอประมาณแล้ว เลื่อนลงทางด้านล่างเล็กน้อยแต่ไม่ให้ทับพื้นที่เดิม แล้วจึงนับจากขวาไปซ้าย ทำดังนี้จนนับได้ตัวอสุจิที่ติดสีและไม่ติดสีรวมกัน 200 ตัว

6. การคำนวณร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$= \frac{(\text{จำนวนตัวอสุจิที่ไม่ติดสีแดง} \times 100)}{(\text{จำนวนอสุจิที่ไม่ติดสีแดง} + \text{จำนวนตัวอสุจิที่ติดสีแดง})}$$

4.2.4 ร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ (percentage of abnormal spermatozoa)

การตรวจนับจำนวนตัวอสุจิที่ผิดปกติ โดยการย้อมสี อีโอซิน-ไนโกรซิน และการตรวจนับ ตามเทคนิคที่ระบุโดย พีรศักดิ์ และ วรวิทย์ (2545) ภายใต้อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) ทั้งนี้วิธีการตรวจนับจำนวนตัวอสุจิที่ผิดปกติ จะกระทำพร้อมกับการนับจำนวนตัวอสุจิที่มีชีวิต โดยทำการนับตัวอสุจิที่มีรูปร่างผิดปกติจากจำนวนตัวอสุจิที่นับทั้งหมด 200 ตัว และคำนวณร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$= \frac{(\text{จำนวนตัวอสุจิที่ผิดปกติ} \times 100)}{(\text{จำนวนตัวอสุจิที่นับทั้งหมด})}$$

4.2.5 ความเข้มข้นของน้ำเชื้อ (semen concentration)

การตรวจนับความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อ โดยใช้เครื่องนับเม็ดเลือดแดงนับจำนวนตัวอสุจิ ตามเทคนิคของ พีรศักดิ์ และ วรวิทย์ (2545) โดยมีวิธีการดังนี้

1. ใช้ไมโครปิเปตดูดสารฆ่าตัวอสุจิ (คลอโรมีน ที) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เพื่อทำให้ตัวอสุจิหยุดเคลื่อนไหว และใช้ไมโครปิเปตดูดน้ำเชื้อไก่ ปริมาตรน้ำเชื้อ 0.025 มิลลิลิตร (25 ไมโครลิตร) ใส่ในหลอดทดลอง ทำการคนและเขย่าให้เข้ากัน

2. ใช้ไมโครปิเปตดูดสารฆ่าตัวอสุจิเติมลงในหลอดทดลองอีกครั้ง ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ทำการคนและเขย่าให้เข้ากัน

3. เตรียมเครื่องนับเม็ดเลือดแดง โดยเครื่องนับเม็ดเลือดแดง ต้องมีความสะอาดและแห้ง และกระจกบางปิดทับเครื่องนับเม็ดเลือดแดงต้องวางอยู่บนสันคร่อมแท่นนับและขอบด้านนอกของกระจกบางทั้งสองด้าน วางทับร่องบากพอดี

4. ใช้ไมโครปิเปตดูดน้ำเชื้อที่ได้เจือจางด้วยสารฆ่าตัวอสุจิในข้อ 2 (สารละลาย) นำมาหยดที่ร่องบากของเครื่องนับเม็ดเลือดแดง ซึ่งมีกระจกบางปิดทับอยู่แล้วโดยถือไมโครปิเปตให้ทำมุมกับพื้นราบเล็กน้อย ค่อยๆ ดันสารออกมาให้ไหลออกมาที่บริเวณร่องบาก จะมีแรงตึงผิวดึงให้ของเหลวแทรกเข้าไปอยู่ระหว่างกระจกบางและแท่นนับ เมื่อสารละลายเข้าไปได้ประมาณ 3 ใน 4 ของพื้นที่แล้ว ให้ดึงไมโครปิเปตออก สารละลายจะกระจายเต็มพื้นที่พอดี

5. บรรจุสารละลายลงในช่องว่างของแท่นนับอีกข้างหนึ่งด้วยวิธีเดียวกับข้อ 4 ตั้งทิ้งไว้ ประมาณ 1-2 นาที เพื่อให้ตัวอสุจิหยุดนิ่งและของเหลวไม่มีการไหลเวียน

6. ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า และปรับระยะหาตำแหน่งของตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส หาสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดใหญ่รูปกลางในจำนวน 9 รูป ซึ่งจะแบ่งเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส 25 ช่อง นับจำนวนตัวอสุจิ 5 ช่องใน 25 ช่อง โดยนับที่มุมทั้ง 4 และตรงกลาง รวมเป็น 5 ช่อง (ดังภาพภาคผนวกที่ 12) และต่อขยายภาพออกทางโทรทัศน์ (ดังภาพภาคผนวกที่ 13)

7. ในจำนวน 5 ช่องที่นับนั้น แต่ละช่องจะแบ่งออกเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กๆ อีก 16 ช่อง ให้นับทั้ง 16 ช่อง โดยเริ่มจากช่องบนซ้ายสุด นับไปทางขวาจนสุดแล้วนับแถวจากขวามาซ้ายและนับแถวถัดไป จากซ้ายมาขวา ทำดังนี้จนหมด

หลักการนับจำนวนตัวอสุจินั้น เพื่อไม่ให้มีการนับจำนวนตัวอสุจิซ้ำในกรณีที่มีตัวอสุจิวางทับเส้นอยู่ ให้ถือหลักดังนี้

ขอบที่มีเส้นเรียงกัน 3 เส้น ให้นับตัวที่สัมผัสเส้นกลางของด้านบนและเส้นกลางของด้านซ้าย ส่วนตัวที่สัมผัสเส้นกลางของด้านล่างและเส้นกลางของด้านขวาไม่นับ (ดังภาพภาคผนวกที่ 14)

8. นับตัวอสุจิด้วยวิธีเดียวกันกับอีกข้างหนึ่งของแท่นนับ แล้วนำค่าที่ได้ 2 ครั้ง มาหาค่าเฉลี่ย และคำนวณหาค่าความเข้มข้นของตัวอสุจิ ใน 1 มิลลิลิตร โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

= 50,000 × จำนวนอสุจิที่นับได้ใน 5 ช่องมีหน่วยเป็นตัว × อัตราส่วนการเจือจาง

4.2.6 จำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้ในแต่ละครั้ง

เป็นการหาค่าจำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้ในแต่ละครั้งโดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

= ปริมาตร × ความเข้มข้นของตัวอสุจิต่อ 1 มิลลิลิตร

4.2.7 จำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์

เป็นการหาค่าจำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์ โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

= ความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อ × ปริมาตรน้ำเชื้อที่รีดเก็บได้ × ความเข้มข้นของตัวอสุจิต่อ 1 มิลลิลิตร

4.3 แผนการทดลอง

จัดแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก (randomized completely block design) การทดลองมี 4 บล็อก โดยบล็อกด้วยอายุของสัตว์ทดลองเป็นสัปดาห์ คือ 24, 25, 26 และ 27 สัปดาห์ และแบ่งไก่ออกเป็น 4 ทรีทเมนต์ ๆ ละ 6 ตัว โดยจัดกลุ่มสัตว์ทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 จำนวน 6 ตัว ทำการรีดน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ (รีดน้ำเชื้อ วันอังคาร)

กลุ่มที่ 2 จำนวน 6 ตัว ทำการรีดน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ (รีดน้ำเชื้อ วันจันทร์และพฤหัสบดี)

กลุ่มที่ 3 จำนวน 6 ตัว ทำการรีดน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ (รีดน้ำเชื้อ วันจันทร์ พุธ และศุกร์)

กลุ่มที่ 4 จำนวน 6 ตัว ทำการรีดน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ (รีดน้ำเชื้อ วันจันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี และศุกร์)

4.4 การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ตามวิธีการของ Steel และ Torrie (1980) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

4.5 สถานที่ทำการทดลอง

เลี้ยงสัตว์ทดลองในโรงเรือนไก่ไข่ (โรงเรือนเปิด) ของฟาร์มทดลอง ภาควิชาสัตว-ศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลอง พบว่า อายุของไก่พ่อพันธุ์ในช่วงที่ทำการทดลอง (block) ไม่มีผลต่อคุณภาพน้ำเชื้อทุกลักษณะที่ศึกษาในไก่ไข่ลูกผสม ($P>0.05$)

ปริมาตรน้ำเชื้อของไก่

ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ปริมาตรของน้ำเชื้อเฉลี่ยของการรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ให้ปริมาตรน้ำเชื้อเฉลี่ยในการรีดเก็บแต่ละครั้งสูงสุด (0.53 มิลลิลิตร) แต่ไม่แตกต่างกับการรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ (0.52 มิลลิลิตร) และมีปริมาตรน้ำเชื้อสูงกว่ากลุ่มที่รีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ (0.35 มิลลิลิตร) และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ (0.40 มิลลิลิตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะที่ Hunton (1995) และ Etches (1996) รายงานว่า ไก่สามารถให้ปริมาตรน้ำเชื้อในช่วงระหว่าง 0.15 -0.3 มิลลิลิตร และ วรวิทย์ (2531) อยู่ในช่วงระหว่าง 0.15-0.35 มิลลิลิตร และการรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ทำให้ได้ปริมาตรน้ำเชื้อเฉลี่ย 0.53 มิลลิลิตร ซึ่งอยู่ในช่วงที่ อาวุธ (2538) ได้รายงานไว้ คือ ปริมาตรน้ำเชื้อที่ได้อยู่ระหว่าง 0.1-1.0 มิลลิลิตร เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ และการรายงานในไก่งวง พบว่า สามารถให้ปริมาตรน้ำเชื้อครั้งละประมาณ 0.17-0.43 มิลลิลิตร (Holsberger *et al*., 1998) ให้ปริมาตรน้ำเชื้อ 0.43 มิลลิลิตร เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ 0.42 มิลลิลิตร เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ 0.37 มิลลิลิตร เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ และ 0.27 มิลลิลิตร เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ (Noirault and Brillard, 1999) และครั้งละประมาณ 0.17-0.32 มิลลิลิตร (Zahraddeen *et al*., 2005)

ตารางที่ 2 ผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อปริมาณและคุณภาพน้ำเชื้อในไก่ไข่ลูกผสมช่วงอายุ 24 ถึง 27 สัปดาห์ จำนวน 24 ตัว (Mean±SE)

	ความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อ (ครั้ง/สัปดาห์)				P-value
	1	2	3	5	
ปริมาตรน้ำเชื้อต่อครั้ง (ml)	0.35±0.04 [b]	0.52±0.05 [a]	0.53±0.04 [a]	0.40±0.02 [b]	0.004
ร้อยละของการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ (%)	78.96±3.54 [ab]	76.21±4.15 [b]	77.17±2.24 [b]	87.17±1.08 [a]	0.046
ร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต (%)	91.18±4.04	90.97±2.48	93.49±2.07	91.73±1.85	0.071
ร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ (%)	3.22 ±0.61	3.58±0.43	2.86 ±0.48	4.04 ±0.31	0.142
ความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อปริมาตร 1 มิลลิลิตร (x 10^6cell/ml)	4,000±256	4,580±176	4,330±158	4,120±147	0.147
จำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้แต่ละครั้ง (x 10^6cell)	1,440±182 [b]	2,460±280 [a]	2,320±209 [a]	1,680±165 [b]	0.002
จำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์ (x 10^6cell)	1,440±182 [c]	4,920±561 [b]	6,940±626 [a]	8,410±823 [a]	0.0001

อักษร a b c ที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ปริมาตรน้ำเชื้อที่ไก่พื้นเมืองไทยสามารถผลิตได้ในแต่ละครั้ง มีปริมาตรน้ำเชื้อเฉลี่ยครั้งละประมาณ 0.27-0.36 มิลลิลิตร (สุนทร และคณะ, 2547) และมีปริมาตรน้ำเชื้อเฉลี่ยครั้ง

ละประมาณ 0.29-0.41 มิลลิลิตร (Chotesangasa, 2001) ส่วนในไก่งวง พบว่า เมื่อความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อมากขึ้นปริมาตรของน้ำเชื้อจะลดลง (Noirault and Brillard, 1999)

ผลการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า ปริมาตรน้ำเชื้อจากการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ จะต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ โดยปริมาตรน้ำเชื้อจะสูงขึ้นเมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ และจะลดลงอีกครั้งเมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ จากผลนี้แสดงว่า ความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อเพิ่มมากขึ้น จะทำให้ปริมาตรของน้ำเชื้อลดลง แต่สำหรับการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ ให้ปริมาตรน้ำเชื้อต่ำ สอดคล้องกับการรายงานในไก่งวงของ Zahraddeen และคณะ (2005) พบว่า ไก่งวง (Large Holland White) อายุ 12 เดือน น้ำหนักตัว 18 กิโลกรัม ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ให้ปริมาตรน้ำเชื้อ เท่ากับ 0.28, 0.35 และ 0.31 มิลลิลิตร ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อจำนวน 1 ครั้ง/สัปดาห์ ถึงแม้ว่าจะได้รับการฝึกฝนมาก่อนแล้ว 2 สัปดาห์ แต่เมื่อเข้าสู่ระยะการทดลองการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ ทำให้ได้ปริมาตรน้อยที่สุด อาจเป็นผลเนื่องจากการรีดเก็บน้ำเชื้อน้อยครั้งเกินไป ทำให้ไก่ได้รับการกระตุ้นในการหลั่งน้ำเชื้อน้อยตามไปด้วย เพราะโดยธรรมชาติแล้วไก่มีพฤติกรรมการสืบพันธุ์ค่อนข้างสูง คือ 40 ถึง 50 ครั้ง/วัน (วิโรจน์, 2537) ดังนั้นการกระตุ้นที่น้อยเกินไปนี้ อาจส่งผลทำให้การหลั่งน้ำเชื้อแต่ละครั้งมีปริมาตรและความเข้มข้นของตัวอสุจิน้อยลงด้วย

ร้อยละของการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ

การเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ พบว่า ร้อยละของการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิที่ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ (87.17 เปอร์เซ็นต์) มีการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิสูงสุด แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่รีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ (78.96 เปอร์เซ็นต์) และมีค่าการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิสูงกว่ากลุ่มที่รีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ (76.21 และ 77.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และค่าการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิในกลุ่มที่รีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ (78.96, 76.21 และ 77.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) การเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิไม่มีความแตกต่างกัน ในขณะที่ Blesbois และคณะ (1999) ตรวจพบเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ เมื่อทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ เท่ากับ 87.5 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ สุนทร และคณะ (2548) รายงานว่า น้ำเชื้อของไก่พื้นเมืองไทยมีการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ เท่ากับ 85 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ในไก่งวงมีการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิเฉลี่ย 81.35 เปอร์เซ็นต์ (Zahraddeen *et al*., 2005)

อนึ่งจากผลการทดลอง พบว่า ร้อยละของการเคลื่อนรายตัวของตัวอสุจิมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในการผสมเทียมการเคลื่อนที่เพียงร้อยละ 60 ก็เพียงพอสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ (พีรศักดิ์, 2528) ดังนั้นค่าการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิในแต่ละกลุ่มทดลอง ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 70-90 เปอร์เซ็นต์ ก็ถือว่าเป็นค่าที่ดีสำหรับการนำไปผสมเทียม

ร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต

สำหรับร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต พบว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์, 2 ครั้ง/สัปดาห์, 3 ครั้ง/สัปดาห์ และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ (91.18, 90.97, 93.49 และ 91.73 เปอร์เซ็นต์) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) ในขณะที่ Blesbois และคณะ (1999) ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ได้ร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิตของไก่ เท่ากับ 96.64 เปอร์เซ็นต์ และ Seigneurin และ Blesbois (1994) รายงานว่า น้ำเชื้อไก่มีร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิตในน้ำเชื้อสดมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในประเทศไทย สุนทร และคณะ (2548) พบว่า ไก่พื้นเมืองไทยมีร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ ขณะที่ Holsberger และคณะ (1998) รายงานว่า น้ำเชื้อไก่งวงมีร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต เฉลี่ย 81.63 เปอร์เซ็นต์ เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ และ 82.83, 86.08 และ 82.58 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ตามลำดับ (Zahraddeen *et al*., 2005)

จากการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่า ไก่ทดลองแต่ละกลุ่มมีจำนวนตัวอสุจิมีชีวิต เมื่อคิดเป็นร้อยละไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ ความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อไม่ได้ส่งผลต่อร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต แม้ว่าจะมีการใช้ความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ หรือ 5 ครั้ง/สัปดาห์ แต่ความถี่ดังกล่าวก็ไม่ได้ส่งผลทำให้ตัวอสุจิตายมากขึ้น ดังนั้นการตายของตัวอสุจิอาจเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ แสง ออกซิเจนและการสั่นสะเทือน การเผาผลาญพลังงาน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และแบคทีเรีย เป็นต้น (พีรศักดิ์, 2529)

ร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ

ผลการทดลอง พบว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2, 3 และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ (3.23, 3.58, 2.86 และ 4.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) มีจำนวนร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้ต่ำกว่ารายงานของ สุนทร และคณะ (2548) ซึ่งรายงานในไก่พื้นเมืองไทย พบว่า ร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติมีค่า เท่ากับ 7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/

สัปดาห์ ขณะที่ไก่งวงเมื่อทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ มีร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ เท่ากับ 11.50, 11.42 และ 10.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Zahraddeen *et al*., 2005)

ดังนั้นผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ไก่แต่ละกลุ่มมีร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติไม่แตกต่างกัน (P>0.05) กล่าวคือ ความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อไม่ได้ส่งผลต่อร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ และจากผลการทดลองดังกล่าว ร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ มีค่าต่ำกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่ายังเป็นค่าที่อยู่ในเกณฑ์ปกติ (สุนทร และคณะ, 2548)

ความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อปริมาตร 1 มิลลิลิตร

ความเข้มข้นของน้ำเชื้อในแต่ละความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อ พบว่า ความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2, 3 และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ (4,000, 4,580, 4,330 และ 4,120 ล้านเซลล์) ไม่ทำให้น้ำเชื้อมีจำนวนตัวอสุจิแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ทั้งนี้ผลการทดลองที่ได้ต่ำกว่าการรายงานของ Etches (1996) และ Hunton (1995) ซึ่งรายงานว่า ความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อไก่ เท่ากับ 5,000-7,500 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร และต่ำกว่ารายงานของ วรวิทย์ (2531) รายงานว่า ความเข้มข้น 5,000-5,500 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร แต่สูงกว่าการรายงานของ อาวุธ (2538) รายงานว่า ความเข้มข้น 1,600-1,800 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร ในขณะที่ไก่พื้นเมืองไทยมีความเข้มข้นของตัวอสุจิ 2,950 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร (สุนทร และคณะ, 2548) และ ตั้งแต่ 6,767.80-8,001.2 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร (Chotesangasa, 2001) ขณะที่ในไก่งวง Noirault และ Brillard (1999) พบว่า ความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อ เท่ากับ 10,940, 11,400, 10,710, 10,040 และ 9,820 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2, 3, 5 และ 7 ครั้ง/สัปดาห์ ตามลำดับ ทั้งนี้จากการทดลอง พบว่า เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อด้วยความถี่สูงขึ้น ความเข้มข้นของน้ำเชื้อจะค่อยๆ ลดลง ยกเว้นในกลุ่มที่รีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ มีความเข้มข้นของน้ำเชื้อ แค่เพียง 4,000 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร เท่านั้น ขณะที่การรีดเก็บน้ำเชื้อ 2, 3 และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ ทำให้ได้น้ำเชื้อที่มีความเข้มข้น 4,580, 4,330 และ 4,120 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับการทดลองในไก่งวงของ Noirault และ Brillard (1999)

จำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้แต่ละครั้ง

จำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้ในแต่ละครั้ง พบว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ ทำให้จำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้แต่ละครั้งไม่แตกต่างกับกลุ่มที่รีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ โดยมี

จำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้ เท่ากับ 2,460 และ 2,320 ล้านเซลล์ ตามลำดับ แต่สูงกว่าการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ (1,440 และ 1,680 ล้านเซลล์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ขณะที่ไก่ไข่ อายุ 24 สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ 2,280 ล้านเซลล์/การรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/วัน (de Reviers and Williams, 1981 อ้างโดย Hunton, 1995) ในไก่เนื้อพันธุ์ฮับบาร์ด อายุ 32 สัปดาห์ พบว่า สามารถผลิตตัวอสุจิได้ประมาณ 1,200 ล้านเซลล์/การรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/วัน ผลิตตัวอสุจิได้ 1,700 ล้านเซลล์/การรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 วัน/ครั้ง และตัวอสุจิได้ 1,800 ล้านเซลล์/การรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 วัน/ครั้ง (Riaz *et al*., 2004) ในไก่พื้นเมืองไทยสามารถผลิตตัวอสุจิได้ ตั้งแต่ 2,474-3,200 ล้านเซลล์/การรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง (Chotesangasa, 2001) แต่ในไก่งวงอายุ 30-40 สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ 4,320 ล้านเซลล์/การรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/ สัปดาห์ 4,000 ล้านเซลล์/การรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ 3,550 ล้านเซลล์/การรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ 2,700 ล้านเซลล์/การรีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ และ 1,820 ล้านเซลล์/การรีดเก็บน้ำเชื้อ 7 ครั้ง/สัปดาห์ (Noirault and Brillard, 1999) ทั้งนี้จากการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่า จำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้ในแต่ละครั้ง มีจำนวนลดลง เมื่อความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อมากขึ้น ยกเว้นในกลุ่มที่รีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ สอดคล้องกับการทดลองในไก่เนื้อพันธุ์ฮับบาร์ดของ Riaz และคณะ (2004) และการทดลองในไก่งวงของ Noirault และ Brillard (1999)

จำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์

จำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์ พบว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ ทำให้ได้จำนวนตัวอสุจิสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่รีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ (8,410 และ 6,940 ล้านเซลล์/สัปดาห์) และสูงกว่ากลุ่มที่รีดเก็บน้ำเชื้อ 2 และ 1 ครั้ง/สัปดาห์ (4,920 และ 1,440 ล้านเซลล์/สัปดาห์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และสูงกว่าการทดลองในไก่เนื้อพันธุ์ฮับบาร์ด ที่อายุ 32 สัปดาห์ มีจำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์ 6,300 ล้านเซลล์/สัปดาห์ เมื่อรีดเก็บน้ำเชื้อ 48 ชั่วโมง/ครั้ง หรือ 3.5 ครั้ง/สัปดาห์ (Riaz *et al*., 2004) แต่ต่ำกว่าการรายงานในไก่พื้นเมืองไทย อายุ 35-52 สัปดาห์ ที่ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ สามารถผลิตตัวอสุจิได้ ตั้งแต่ 4,948-6,400 ล้านเซลล์/สัปดาห์ (Chotesangasa, 2001)

ดังนั้นจากผลการทดลองอาจกล่าวได้ว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อด้วยความถี่สูง มีผลทำให้ความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อลดลง แต่เมื่อพิจารณาถึงจำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์ของแต่ละกลุ่มทดลอง พบว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อด้วยความถี่สูง ทำให้ได้จำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์สูงขึ้นตามไปด้วย

สรุปผลการทดลอง

1. ปริมาตรน้ำเชื้อ พบว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ทำให้ปริมาตรน้ำเชื้อเฉลี่ยในการรีดแต่ละครั้งสูงสุดและไม่แตกต่างกับการรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ แต่มีปริมาตรน้ำเชื้อสูงกว่าการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

2. การเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ พบว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ มีผลทำให้การเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิสูงสุด และไม่แตกต่างกับการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์ แต่มีค่าสูงกว่าการรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) อย่างไรก็ตาม การรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ไม่มีผลทำให้ร้อยละของการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิในไก่ไข่ลูกผสมแตกต่างกัน ($P>0.05$)

3. ร้อยละของตัวอสุจิมีชีวิต ร้อยละของตัวอสุจิที่ผิดปกติ และความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อปริมาตร 1 มิลลิลิตร พบว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2, 3 และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกลุ่มทดลอง ($P>0.05$)

4. จำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้ในแต่ละครั้ง พบว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ ไม่มีผลทำให้จำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้แต่ละครั้งแตกต่างกับการรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ แต่มีจำนวนตัวอสุจิที่รีดเก็บได้แต่ละครั้งสูงกว่าการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 และ 5 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

5. จำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์ พบว่า การรีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ มีผลทำให้จำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์สูงที่สุดและไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 3 ครั้ง/สัปดาห์ แต่สูงกว่ากลุ่มที่ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 2 ครั้ง/สัปดาห์ และ 1 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ดังนั้นการรีดเก็บน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซคบราวน์ อายุ 24 ถึง 27 สัปดาห์ ควรรีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ จะทำให้ได้จำนวนตัวอสุจิที่ผลิตได้ต่อสัปดาห์สูงสุดและทำให้ได้น้ำเชื้อที่มีคุณภาพดีที่สุด ซึ่งสามารถนำไปผสมเทียมให้กับไก่เพศเมียได้จำนวนมากกว่าการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์

บทที่ 4

การทดลองที่ 2
ผลของความถี่และจำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด ต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม

บทนำ

การศึกษาความถี่ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด เป็นการศึกษาการผสมเทียมที่ทำให้ได้ไข่ที่มีอัตราการมีเชื้อสูงสุดของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เป็นการศึกษาถึงความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมที่เหมาะสม โดยมีความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมที่นำมาศึกษา 3 ระดับ คือ การผสมเทียมด้วยความถี่ 1 ครั้ง/สัปดาห์ 2 ครั้ง/สัปดาห์ และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ และได้ทำการศึกษาถึงจำนวนตัวอสุจิที่เหมาะสมสำหรับการผสมเทียมด้วย โดยมีจำนวนตัวอสุจิที่นำมาศึกษา 2 ระดับ คือ 100 ล้านเซลล์/ 0.1 มิลลิลิตร/การผสมเทียม 1 ครั้ง และ 250 ล้านเซลล์/ 0.1 มิลลิลิตร/การผสมเทียม 1 ครั้ง การศึกษาทั้งสองปัจจัย เพื่อที่จะทำให้ทราบว่าควรจะใช้ความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมเท่าใด และใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมปริมาณเท่าใด จึงจะทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูงสุด ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาและการจัดการการผสมเทียมในไก่ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความถี่ที่เหมาะสมในการผสมเทียมที่ทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูงสุด
2. เพื่อศึกษาจำนวนตัวอสุจิที่เหมาะสมในการผสมเทียมแต่ละครั้ง ที่มีผลทำให้มีอัตราการมีเชื้อของไข่สูงสุด

วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง

1. วัสดุ

1.1 ไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซ็คบราวน์ เพศเมีย อายุ 32 สัปดาห์ จำนวน 180 ตัว

1.2 ไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซ็คบราวน์ เพศผู้ อายุ 32 สัปดาห์ จำนวน 32 ตัว

1.3 อาหารไก่ทดลองสูตรพ่อแม่พันธุ์ของภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัย-สงขลานครินทร์

2. อุปกรณ์

2.1 อุปกรณ์สำหรับเลี้ยงไก่ทดลอง

2.1.1 โรงเรือนและอุปกรณ์การเลี้ยงไก่

2.1.2 กรงขังเดี่ยวเพศผู้ ขนาด 33 x 60 x 65 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง)

2.1.3 กรงขังเดี่ยวเพศเมีย ขนาด 20 x 40 x 37 เซนติเมตร (กว้างxยาวxสูง)

2.2 อุปกรณ์สำหรับการเก็บและการวิเคราะห์ความเข้มข้นของน้ำเชื้อ

2.2.1 หลอดเก็บน้ำเชื้อ

2.2.2 เครื่องนับเม็ดเลือดแดง (haemocytometer)

2.2.3 แผ่นกระจกสไลด์

2.2.4 กระจกบางปิด (cover glass)

2.2.5 ไมโครปิเปต

2.2.6 หลอดทดลอง

2.2.7 เครื่องนับ (counter)

2.2.8 กระติกใส่หลอดน้ำเชื้อ

2.2.9 กระดาษชำระ

2.2.10 กล้องจุลทรรศน์

2.2.11 กล้องวีดิทัศน์

2.2.12 เครื่องรับโทรทัศน์

2.3 อุปกรณ์สำหรับการผสมเทียม

2.3.1 กระบอกฉีดยา (Insuline syringe) ขนาด 1 มิลลิลิตร

2.3.2 ขวดวัคซีนเก่าซึ่งได้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อแล้ว

2.3.3 กระติกใส่น้ำเชื้อเพื่อนำไปผสมเทียม

3. สารเคมี

3.1 คลอโรมีน ที (chloromine T)

3.2 สารเจือจางน้ำเชื้อ (Nacl-TES)

4. วิธีการทดลอง

4.1 ระบบการเลี้ยงและการให้อาหาร

การศึกษาครั้งนี้ใช้ไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซคบราวน์เพศผู้ จำนวน 32 ตัว อายุ 32 สัปดาห์ เพื่อใช้รีดน้ำเชื้อนำไปผสมเทียมกับไก่เพศเมีย (ใช้ไก่คนละชุดกับการทดลองที่ 1) แยกขังในกรงขังเดี่ยวรายตัว ขนาด 33 x 60 x 65 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) และใช้ไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซคบราวน์เพศเมีย จำนวน 180 ตัว อายุ 32 สัปดาห์ เลี้ยงในกรงตับขังรายตัว กรงมีขนาด เท่ากับ 20 x 40 x 37 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) ทำการทดลองในโรงเรือน (เปิด) ที่มีอุณหภูมิ 32-37 องศาเซลเซียส และความชื้น 33-53 เปอร์เซ็นต์ ทำการคัดเลือกแม่ไก่ที่มีการให้ไข่มาแล้ว มีน้ำหนักตัว 1,800-2,000 กรัม/ตัว และได้รับอาหารสูตรพ่อแม่พันธุ์ ก่อนการทดลอง 4 สัปดาห์ ให้กินอาหาร 110-120 กรัม/ตัว/วัน ซึ่งในอาหารประกอบด้วย โปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์และพลังงาน 2,870 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามคำแนะนำของหมวดสัตว์ปีก ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และจัดน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา โดยให้มีแสงสว่าง 16 ชั่วโมง/วัน และทำการทดลองเมื่อไก่อายุ 32-35 สัปดาห์ ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม พ.ศ. 2549

หลังจากการผสมเทียมครั้งแรก 2 วัน ทำการเก็บไข่ทุกวันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ เพื่อตรวจการพัฒนาของตัวอ่อน (อัตราการมีเชื้อของไข่) โดยทำการเก็บไข่ในช่วงเวลา 17.00 น. ของทุกวันและทำการตอกไข่เพื่อตรวจหาอัตราการมีเชื้อ

4.2. การเก็บข้อมูล

4.2.1 ความเข้มข้นของน้ำเชื้อรวมก่อนการเจือจาง

ทำการตรวจนับจำนวนตัวอสุจิ โดยใช้เครื่องนับเม็ดเลือดแดงนับตัวอสุจิ ตามเทคนิคของ พีรศักดิ์ และ วรวิทย์ (2545) โดยมีวิธีการดังนี้

1. ใช้ไมโครปิเปตดูดสารฆ่าตัวอสุจิ (คลอโรมีนที) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เพื่อทำให้ตัวอสุจิหยุดเคลื่อนไหว และใช้ไมโครปิเปตดูดน้ำเชื้อไก่ ปริมาตร 0.025 มิลลิลิตร (25 ไมโครลิตร) ใส่ในหลอดทำการคนและเขย่าให้เข้ากัน

2. ใช้ไมโครปิเปตดูดสารฆ่าตัวอสุจิเติมลงในหลอดทดลองอีกครั้ง ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ทำการคนและเขย่าให้เข้ากัน

3. เตรียมเครื่องนับเม็ดเลือดแดง โดยเครื่องนับเม็ดเลือดแดง ต้องมีความสะอาดและแห้ง และกระจกบางปิดทับต้องวางอยู่บนสันคร่อมแท่นนับไว้และขอบด้านนอกของกระจกบางทั้งสองด้าน วางทับร่องบากพอดี

4. ใช้ไมโครปิเปตดูดน้ำเชื้อที่ได้เจือจางด้วยสารฆ่าตัวอสุจิในข้อ 2 (สารละลาย) นำมาหยดที่ร่องบากของเครื่องนับเม็ดเลือดแดง ซึ่งมีกระจกบางปิดทับอยู่แล้วโดยถือไมโครปิเปตให้ทำมุมกับพื้นราบเล็กน้อย ค่อยๆ ดันสารออกมาให้ไหลออกมาที่บริเวณร่องบาก จะมีแรงตึงผิวดึงให้ของเหลวแทรกเข้าไปอยู่ระหว่างกระจกบางและแท่นนับ เมื่อสารละลายเข้าไปได้ประมาณ 3 ใน 4 ของพื้นที่แล้ว ให้ดึงไมโครปิเปตออก สารละลายจะกระจายเต็มพื้นที่พอดี

5. บรรจุสารละลายลงในช่องว่างของแท่นนับอีกข้างหนึ่งด้วยวิธีเดียวกับข้อ 4 ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1-2 นาที เพื่อให้ตัวอสุจิหยุดนิ่งและของเหลวไม่มีการไหลเวียน

6. ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ขนาดกำลังขยาย 100 เท่า และปรับระยะหาตำแหน่งของตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส หาสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดใหญ่รูปกลางในจำนวน 9 รูป ซึ่งจะแบ่งเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส 25 ช่อง นับจำนวนตัวอสุจิ 5 ช่องใน 25 ช่อง โดยนับที่มุมทั้ง 4 และตรงกลาง รวมเป็น 5 ช่อง (ดังภาพภาคผนวกที่ 12) และต่อขยายภาพออกทางโทรทัศน์ (ดังภาพภาคผนวกที่ 13)

7. ในจำนวน 5 ช่องที่นับนั้น แต่ละช่องจะแบ่งออกเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กๆ อีก 16 ช่อง ให้นับทั้ง 16 ช่อง โดยเริ่มจากช่องบนซ้ายสุด นับไปทางขวาจนสุดแล้วนับแถวจากขวามาซ้าย และนับแถวถัดไป จากซ้ายมาขวา ทำดังนี้จนหมด

หลักการนับตัวอสุจินั้น เพื่อไม่ให้มีการนับตัวอสุจิซ้ำในกรณีที่มีตัวอสุจิวางทับเส้นอยู่ ให้ถือหลักดังนี้

ขอบที่มีเส้นเรียงกัน 3 เส้น ให้นับตัวที่สัมผัสเส้นกลางของด้านบนและเส้นกลางของด้านซ้าย ส่วนตัวที่สัมผัสเส้นกลางของด้านล่างและเส้นกลางของด้านขวาไม่นับ (ดังภาพภาคผนวกที่ 14)

8. นับตัวอสุจิด้วยวิธีเดียวกันกับอีกข้างหนึ่งของแท่นนับ แล้วนำค่าที่ได้ 2 ครั้ง มาหาค่าเฉลี่ย และคำนวณหาค่าความเข้มข้นของตัวอสุจิ ใน 1 มิลลิลิตร โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

ความเข้มข้นของน้ำเชื้อ = 50,000 × จำนวนตัวอสุจิที่นับได้ใน 5 ช่อง มีหน่วยเป็นตัว × อัตราส่วนการเจือจาง

4.2.2 อัตราส่วนการเจือจางน้ำเชื้อ

4.2.2.1 ปริมาตรน้ำเชื้อที่ใช้เจือจาง

$$= \frac{\text{(ความเข้มข้นของน้ำเชื้อที่ต้องการต่อมิลลิลิตร)} \times \text{(ปริมาตรน้ำเชื้อทั้งหมดที่ต้องการใช้ฉีดผสมเทียม)}}{\text{(ความเข้มข้นของน้ำเชื้อรวม (pool semen) เริ่มต้น)}}$$

4.2.2.2 ปริมาตรสารเจือจางที่ใช้เจือจาง

= ปริมาตรทั้งหมดที่ต้องการใช้ฉีดผสมเทียม – ปริมาตรน้ำเชื้อที่ใช้เจือจาง

4.2.3 อัตราการมีเชื้อของไข่ (fertile egg, %)

ทำการตรวจการพัฒนาของตัวอ่อนของไข่จากการผสมเทียม ตามคำแนะนำของ วรวิทย์ (2531) ซึ่งทำการตรวจดูจุดเจริญ (blastoderm) โดยหลังการผสมเทียมและมีการปฏิสนธิเกิดขึ้น จะมีผลทำให้มีการแบ่งเซลล์ ในขณะที่ไข่ยังอยู่ในท่อนำไข่นั้นทำให้เกิดเป็นกลุ่มเซลล์จำนวนมากมีลักษณะเป็นกลุ่มกลมๆ ซึ่งมีความหนาเพียงชั้นเดียว ซึ่งต่อมาภายหลังจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นหลายชั้นหนาขึ้น ชั้นของเซลล์ดังกล่าวนี้จะติดอยู่กับผิวของไข่แดง เรียกว่า จุดเจริญ ซึ่งจุดเจริญของไข่ที่ได้รับการผสมพันธุ์จะมีขนาดใหญ่กว่าไข่ที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ โดยจุดเจริญบนไข่แดงของไข่ที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิจะมีขนาดเล็กและสีขาวเข้ม และจุดเจริญบนไข่แดงของไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิ จุดเจริญจะขยายใหญ่ มีขอบสีขาวเห็นได้ชัดเจน ดังแสดงในภาคผนวก ค การคำนวณอัตราการมีเชื้อของไข่ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{อัตราการมีเชื้อของไข่} = \frac{\text{(จำนวนไข่ที่มีเชื้อ)}}{\text{(จำนวนไข่ทั้งหมด)}} \times 100$$

4.3 แผนการทดลอง

นำไก่เข้าศึกษาตามวิธีการ 3 x 2 แฟกทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก (3 x 2 factorial in randomized completely block design) โดยทำการบล็อกด้วยอายุของแม่พันธุ์ไก่ที่ทำการทดลอง และแบ่งไก่ทดลองออกเป็น 6 กลุ่มๆ ละ 30 ตัว (6 ทรีทเมนต์คอมบิเนชัน) ในแต่ละกลุ่มทดลองจะแบ่งออกเป็น 5 ซ้ำ แต่ละซ้ำจะมีไก่ทดลอง 6 ตัว/ซ้ำ การทดลองจะประกอบด้วย 2 ปัจจัย โดยมี ปัจจัยที่หนึ่ง คือ จำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียมมี 2 ระดับ คือใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียม 100 ล้านเซลล์/การผสมเทียมหนึ่งครั้ง และใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียม 250 ล้านเซลล์/การผสมเทียมหนึ่งครั้ง และปัจจัยที่สอง คือ ความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 1, 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ตามลำดับ โดยการผสมเทียมแต่ละครั้งใช้ปริมาตรน้ำเชื้อที่เจือจางแล้วฉีดผสมเท่ากับ 0.1 มิลลิลิตร โดยทำการรีดน้ำเชื้อจากไก่เพศผู้ทั้งหมด 32 ตัว และนำน้ำเชื้อทั้งหมดมารวมกัน (pooled semen) หลังจากนั้นนำน้ำเชื้อมาตรวจหาร้อยละของการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิและตรวจหาความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อก่อนเจือจาง ด้วยสารเจือจางน้ำเชื้อของ Chaudhuri และ Lake (1988, อ้างโดย Etches,

1996) เพื่อนำไปใช้ในการผสมเทียม ด้วยวิธีการของ Burrows และ Quinn (1937, อ้างโดย พีรศักดิ์ และ วรวิทย์, 2545) ในเวลา 16.00 น โดยแบ่งไก่ทดลองเพศเมียออกเป็นกลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 จำนวน 30 ตัว ทำการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง

กลุ่มที่ 2 จำนวน 30 ตัว ทำการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 2 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง

กลุ่มที่ 3 จำนวน 30 ตัว ทำการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 3 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง

กลุ่มที่ 4 จำนวน 30 ตัว ทำการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง

กลุ่มที่ 5 จำนวน 30 ตัว ทำการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 2 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง

กลุ่มที่ 6 จำนวน 30 ตัว ทำการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 3 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง

4.4 การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ตามวิธีการของ Steel และ Torrie (1980) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

4.5 สถานที่ทำการทดลอง

เลี้ยงสัตว์ทดลองในโรงเรือนไก่ไข่ (โรงเรือนเปิด) ของฟาร์มทดลอง ภาควิชาสัตว-ศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอ หาดใหญ่ จังหวัด สงขลา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การวิเคราะห์หาความเข้มข้นของตัวอสุจิในน้ำเชื้อก่อนการเจือจาง พบว่า น้ำเชื้อมีความเข้มข้นของตัวอสุจิเฉลี่ย 4,423 ล้านเซลล์/มิลลิลิตร และมีการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิก่อนและหลังการผสมเทียม ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิ (motility) ก่อนและหลังการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดในไก่ไข่ลูกผสมทางการค้า

	น้ำเชื้อรวม (pooled semen)	**100 ล้านเซลล์/ 0.1 มิลลิลิตร**	**250 ล้านเซลล์/ 0.1 มิลลิลิตร**
การเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิก่อนการผสมเทียม (%) (Mean ± SE)	91.30±1.26	86.73±3.12	96.00±0.96
การเคลื่อนที่รายตัวของตัวอสุจิหลังการผสมเทียม (%) (Mean ± SE)	73.67±2.43	73.20±2.56	80.07±3.15

ความถี่ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่

ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4 พบว่า ไม่มีปฏิกิริยาร่วม (interaction) ระหว่างความถี่ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดและจำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียมแต่ละครั้ง ($P>0.05$) และอายุของแม่พันธุ์ไก่ (block) ไม่มีผลต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม ($P>0.05$) ทั้งนี้จากตารางที่ 4 แสดงผลของความถี่ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม โดยพบว่า ความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมมีผลต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ ทั้งนี้การใช้ความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 3 ครั้ง/สัปดาห์ และ 2 ครั้ง/สัปดาห์ ให้ผลต่ออัตราการมีเชื้อของไข่สูงไม่แตกต่างกัน (95.00 และ 95.27 เปอร์เซ็นต์) แต่สูงกว่าการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ (79.76 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งจากผลการทดลองดังกล่าวมี

อัตราการมีเชื้อของไข่สูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของ ทาริกา และคณะ (2540) ที่ศึกษาในไก่ไข่สายพันธุ์ White Leghorn เมื่อทำการผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ และ 2 ครั้ง/สัปดาห์ ทำให้ได้ไข่ที่มีอัตราการมีเชื้อเฉลี่ย 49.14 เปอร์เซ็นต์ และ 65.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติได้อัตราการมีเชื้อของไข่ 90.86 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใช้อัตราส่วนเพศผู้กับเพศเมีย เท่ากับ 1 : 9-12 ตัว แต่มีอัตราการมีเชื้อของไข่ต่ำกว่าการรายงานของ Etches (1996) ซึ่งรายงานว่า การผสมเทียม 1 ครั้ง สามารถเก็บไข่ฟักได้ 7 วัน โดยยังคงมีอัตราการมีเชื้อของไข่อย่างน้อย 90 เปอร์เซ็นต์

อนึ่งจากการทดลองครั้งนี้ ความถี่ในการผสมเทียมมีผลต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ โดยอัตราการมีเชื้อของไข่มีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อเพิ่มความถี่ในการผสมเทียมต่อสัปดาห์ หากเพิ่มความถี่ในการผสมเทียมมากกว่านี้ ก็อาจจะไม่ทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูงขึ้นกว่านี้มากนัก ดังนั้นการผสมเทียม 2 ครั้ง/สัปดาห์ ก็ทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่อยู่ในระดับสูงแล้ว แม้ว่าจะทำการผสมเทียม 3 ครั้ง/สัปดาห์ ก็ไม่ได้ทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูงขึ้นกว่าการผสมเทียม 2 ครั้ง/สัปดาห์ และอัตราการมีเชื้อของไข่ก็ไม่ได้แตกต่างกันทางสถิติดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลของความถี่ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ (%) ในไก่ไข่ลูกผสม (Mean ± SE)

จำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียมแต่ละครั้ง (x 10^6cell / time)	**ความถี่ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด (times / week)**			**ค่าเฉลี่ย**
	1	**2**	**3**	
100 (fertile egg/total egg)	78.43±2.31 (608/775)	95.19±1.09 (751/789)	94.55±1.09 (726/768)	89.39±1.07
250 (fertile egg/total egg)	81.09±2.39 (587/724)	95.36±1.07 (732/768)	95.45±1.08 (721/755)	90.64±1.05
ค่าเฉลี่ย	79.76±1.66 [b]	95.27±0.76 [a]	95.00±0.77 [a]	90.01±1.06

อักษร a b ที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$)

จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่

สำหรับผลของจำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม พบว่า การใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียม 100 ล้านเซลล์/ครั้ง ให้ผลต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียม 250 ล้านเซลล์/ครั้ง (89.39 และ 90.64 เปอร์เซ็นต์ ; P>0.05) และมีอัตราการมีเชื้อของไข่ต่ำกว่าการรายงานของ พีรศักดิ์ (2529) โดยรายงานว่า เมื่อฉีดน้ำเชื้อที่มีตัวอสุจิขนาด 100 ล้านเซลล์/ครั้ง เข้าที่บริเวณช่องคลอดของแม่ไก่ พบว่า มีอัตราการมีเชื้อของไข่ เท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

จากผลการทดลอง จึงอาจกล่าวได้ว่า เมื่อใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมมากขึ้นก็จะทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูงขึ้นเล็กน้อย จนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และการเพิ่มจำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียม ซึ่ง พีรศักดิ์ (2529) ได้รายงานไว้ว่า สามารถทำให้มีระยะที่มีตัวอสุจิพร้อมที่จะผสมอยู่ในตัวแม่ไก่นานขึ้นด้วย และ พีรศักดิ์ (2529) ยังรายงานอีกว่า การฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมที่มีตัวอสุจิ 100 และ 1,000 ล้านเซลล์ เข้าที่บริเวณช่องคลอดของแม่ไก่ พบว่า มีอัตราการมีเชื้อของไข่ เท่ากับ 95 และ 97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีความสามารถในการทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่อยู่ได้นานถึง 14 และ 16 วัน ดังนั้นการใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียม 100 ล้านเซลล์/ครั้ง ก็เพียงพอต่อการทำให้ได้อัตราการมีเชื้อของไข่ที่สูง

การวิเคราะห์อัตราการมีเชื้อของไข่ในระยะเวลา 7 วัน หลังการเก็บไข่มาตรวจอัตราการมีเชื้อ

จากการวิเคราะห์อัตราการมีเชื้อของไข่ที่ได้รับการผสมเทียม โดยทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติในแต่ละวัน (ในระยะเวลา 7 สัปดาห์) ดังแสดงในตารางที่ 5

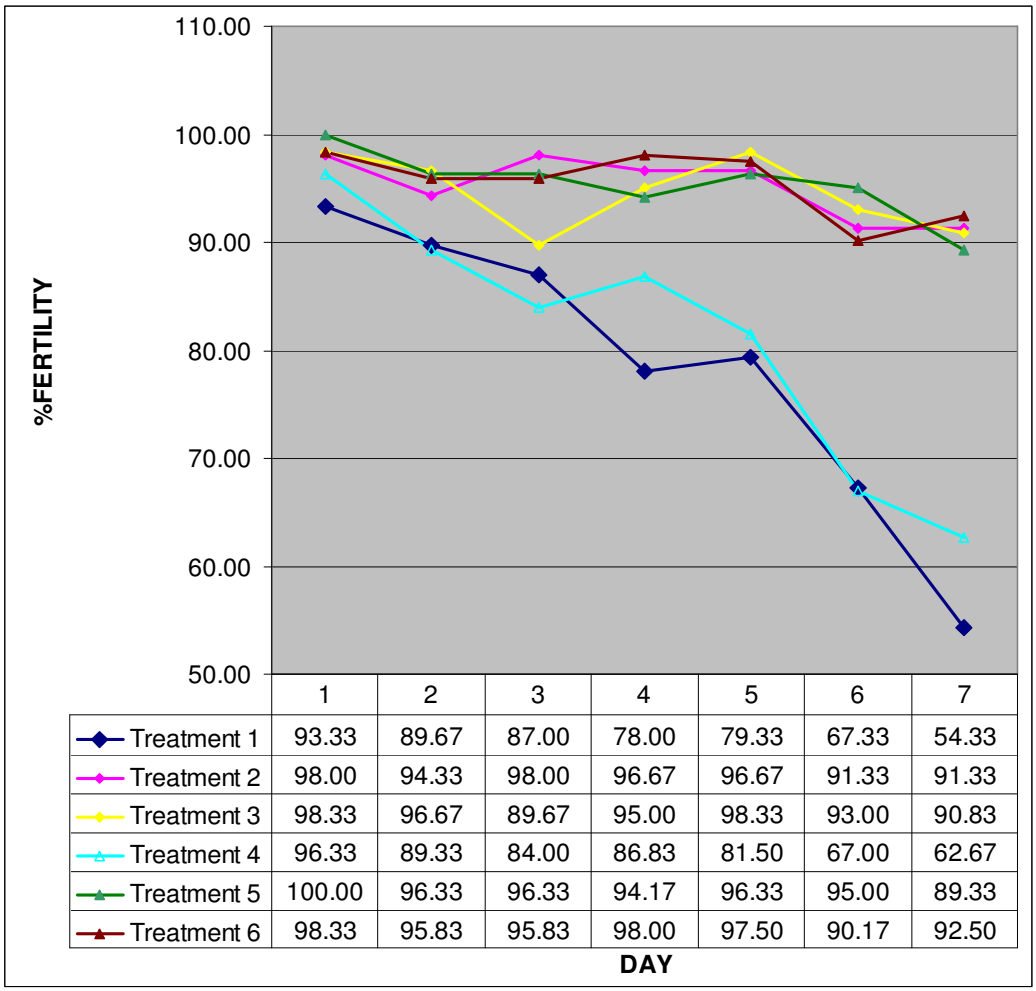
จากผลการวิเคราะห์อัตราการมีเชื้อของไข่ ในระยะเวลา 7 วัน หลังการเก็บไข่มาตรวจอัตราการมีเชื้อ พบว่า ในกลุ่มที่ทำการผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ และใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมแต่ละครั้ง 100 และ 250 ล้านเซลล์ มีความแตกต่างของอัตราการมีเชื้อของไข่ภายในกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) และกลุ่มที่ทำการผสมเทียม 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ และใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมแต่ละครั้ง 100 และ 250 ล้านเซลล์ ไม่มีความแตกต่างของอัตราการมีเชื้อของไข่ภายในกลุ่มทดลอง (P>0.05) แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปผลอัตราการมีเชื้อของไข่ (%) ในแต่ละกลุ่มทดลองโดยหาความแตกต่างของอัตราการมีเชื้อของไข่ของวันในแต่ละกลุ่มทดลอง

ความถี่ในการผสมเทียม (time/week)	จำนวนตัวอสุจิ ($x10^6$cell)	วันที่เก็บไข่เพื่อดูอัตรามีเชื้อของไข่							เฉลี่ย	P-value
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7		
1	100	93.33[a]	89.67[a]	87.00[a]	78.00[ab]	79.33[ab]	67.33[bc]	54.33[c]	78.43	0.0001
2	100	98.00	94.33	98.00	96.67	96.67	91.33	91.33	95.19	0.480
3	100	98.33	96.67	89.67	95.00	98.33	93.00	90.83	94.55	0.327
1	250	96.33[a]	89.33[a]	84.00[a]	86.83[a]	81.50[ab]	67.00[bc]	62.67[c]	81.09	0.001
2	250	100.00	96.33	96.33	94.17	96.33	95.00	89.33	95.36	0.089
3	250	98.33	95.83	95.83	98.00	97.50	90.17	92.50	95.45	0.516

อักษร a b c ที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากแผนภูมิเส้น ดังแสดงในภาพที่ 4 แสดงอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสมในทุกกลุ่มทดลอง เมื่อหาค่าอัตราการมีเชื้อของไข่ ในระยะ 7 วัน หลังการเก็บไข่มาตรวจหาอัตราการมีเชื้อ โดยอัตราการมีเชื้อของไข่ในกลุ่มที่ทำการผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ และใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง พบว่า อัตราการมีเชื้อของไข่จะเริ่มลดลงตั้งแต่วันที่ 2 ของการตรวจหาไข่มีเชื้อ โดยจะค่อย ๆ ลดลงอย่างมาก จนมีอัตราการมีเชื้อของไข่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 6 และ 7 ของการตรวจหาไข่มีเชื้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และมีการลดลงของอัตราการมีเชื้อของไข่เหมือนกับกลุ่มที่ทำการผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ และใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง และจากผลการทดลองดังกล่าวใกล้เคียงกับการรายงานของ วิโรจน์ (2537) พบว่า อัตราการมีเชื้อของไข่ที่ดี (good fertility) จะเกิดขึ้นอยู่นาน 5 ถึง 6 วัน หลังจากการผสมพันธุ์ครั้งสุดท้ายและหลังจากนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็ว แต่ต่ำกว่าการรายงานของ Perry (1968 อ้างโดย พีรศักดิ์, 2529) ซึ่งพบว่า เมื่อทำการผสมเทียมให้กับแม่ไก่แล้ว จะทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูงกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ นาน 10 วัน



	1	2	3	4	5	6	7
Treatment 1	93.33	89.67	87.00	78.00	79.33	67.33	54.33
Treatment 2	98.00	94.33	98.00	96.67	96.67	91.33	91.33
Treatment 3	98.33	96.67	89.67	95.00	98.33	93.00	90.83
Treatment 4	96.33	89.33	84.00	86.83	81.50	67.00	62.67
Treatment 5	100.00	96.33	96.33	94.17	96.33	95.00	89.33
Treatment 6	98.33	95.83	95.83	98.00	97.50	90.17	92.50

Treatment 1 คือ ทำการผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง

Treatment 2 คือ ทำการผสมเทียม 2 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง

Treatment 3 คือ ทำการผสมเทียม 3 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง

Treatment 4 คือ ทำการผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง

Treatment 5 คือ ทำการผสมเทียม 2 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง

Treatment 6 คือ ทำการผสมเทียม 3 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง

ภาพที่ 4 กราฟแสดงอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสมในทุกกลุ่มทดลอง เมื่อหาค่าอัตราการมีเชื้อของไข่ ในระยะ 7 วัน หลังการเก็บไข่มาตรวจอัตราการมีเชื้อ

จากตารางที่ 6 แสดงผลอัตราการมีเชื้อของไข่ในแต่ละกลุ่มทดลองโดยหาความแตกต่างของอัตราการมีเชื้อของไข่ของกลุ่มทดลองในแต่ละวัน พบว่า อัตราการมีเชื้อของไข่ในทุกกลุ่มทดลอง ในช่วงวันที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่อัตราการมีเชื้อของไข่

จะเริ่มมีความแตกต่างกันในวันที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยพบว่าการผสมเทียม 1 ครั้ง/สัปดาห์ และใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียม 100 และ 250 ล้านเซลล์ มีอัตราการมีเชื้อของไข่ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ส่วนในกลุ่มที่ทำการผสมเทียม 2 และ 3 ครั้ง/สัปดาห์ และใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 และ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง มีอัตราการมีเชื้อของไข่ไม่แตกต่างกันในแต่ละวัน โดยมีอัตราการมีเชื้อของไข่สูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นถ้าหากต้องการผสมเทียมให้กับไก่ ควรทำการผสมเทียม 2 หรือ 3 ครั้ง/สัปดาห์ จะทำให้อัตราการมีเชื้อของไข่สูงต่อเนื่องตลอดทั้งสัปดาห์

ตารางที่ 6 สรุปผลอัตราการมีเชื้อของไข่ (%) ในแต่ละกลุ่มทดลองโดยหาความแตกต่างของอัตราการมีเชื้อของไข่ของกลุ่มทดลองในแต่ละวัน

ความถี่ในการผสมเทียม (time/week)	จำนวนตัวอสุจิ ($x10^6$cell)	วันที่เก็บไข่เพื่อดูอัตรามีเชื้อของไข่						
		วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
1	100	93.33	89.67	87.00 ^{BC}	78.00^{B}	79.33 ^{B}	67.33 ^{B}	54.33 ^{B}
2	100	98.00	94.33	98.00^{A}	96.67^{A}	96.67^{A}	91.33^{A}	91.33^{A}
3	100	98.33	96.67	89.67 ^{ABC}	95.00 ^{A}	98.33^{A}	93.00^{A}	90.83^{A}
1	250	96.33	89.33	84.00^{C}	86.83 ^{AB}	81.50 ^{B}	67.00 ^{B}	62.67 ^{B}
2	250	100.00	96.33	96.33 ^{AB}	94.17^{A}	96.33^{A}	95.00^{A}	89.33^{A}
3	250	98.33	95.83	95.83 ^{AB}	98.00^{A}	97.50^{A}	90.17^{A}	92.50^{A}
เฉลี่ย		97.39	93.69	91.81	91.44	91.61	83.97	80.17
P-value		0.571	0.476	0.023	0.001	0.0001	0.0001	0.0001

อักษร A B C ที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

สรุปผลการทดลอง

1. ไม่พบปฏิกิริยาร่วม (interaction) ระหว่างความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมและจำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียม ที่มีต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซค-บราวน์

2. ความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม พบว่า การฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อสด จำนวน 2 ครั้ง/สัปดาห์ มีผลทำให้อัตราการผสมติดสูงขึ้น และไม่แตกต่างกับการฉีดน้ำเชื้อผสม

เทียมจำนวน 3 ครั้ง/สัปดาห์ แต่สูงกว่ากลุ่มที่ทำการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมจำนวน 1 ครั้ง/สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

3. จำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียม พบว่า การใช้จำนวนตัวอสุจิในการฉีดผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดแต่ละครั้ง โดยมีจำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง มีอัตราการผสมติดไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียม 250 ล้านเซลล์/ครั้ง ($P>0.05$)

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ในการผสมเทียมไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซคบราวน์ ควรทำการผสมเทียมไก่ด้วยความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม 2 ครั้ง/สัปดาห์ และ ควรใช้จำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมแต่ละครั้ง 100 ล้านเซลล์/ครั้ง

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. การรีดเก็บน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ไก่ไข่ลูกผสมทางการค้าพันธุ์ไฮเซคบราวน์ ควรทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 5 ครั้ง/สัปดาห์ เพราะจะทำให้ได้น้ำเชื้อที่มีคุณภาพดีและสามารถนำไปผสมเทียมให้กับแม่พันธุ์ได้จำนวนมาก และในการผสมเทียมให้กับแม่พันธุ์นั้น ควรทำการผสมเทียมสัปดาห์ 2 ครั้ง และในการผสมเทียมแต่ละครั้งควรมีจำนวนตัวอสุจิอยู่มากกว่า 100 ล้านเซลล์ จะทำให้ได้อัตราการมีเชื้อของไข่ที่สูง

2. การศึกษาผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อคุณภาพน้ำเชื้อ สมควรที่จะทำการศึกษาเกี่ยวกับช่วงอายุของไก่ และปัจจัยอื่น ๆ เช่น พันธุ์ น้ำหนักตัว สุขภาพ ขนาดของอัณฑะ เป็นต้น เพราะว่าการทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองในช่วงอายุเดียวของไก่ ซึ่งไม่สามารถสรุปได้ว่าในช่วงอายุอื่นๆ จะให้ผลเช่นเดียวกับการทดลองนี้ จึงสมควรที่จะมีการทดลองในช่วงอายุอื่นๆ ด้วย เพื่อที่จะทำให้ได้ข้อมูล คุณภาพน้ำเชื้อของไก่และการผสมเทียมในไก่ เป็นข้อมูลที่ครบถ้วนทุกช่วงอายุ

3. ควรมีการศึกษา ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำเชื้อ การเคลื่อนที่หมู่ (mass activity) ควรมีการแยกลักษณะตัวอสุจิที่ผิดปกติออกเป็นกลุ่ม และทำการแยกร้อยละของตัวอสุจิที่มีชีวิตและปกติ

4. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมโดยการเพิ่มกลุ่มทดลองในการศึกษาผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อคุณภาพน้ำเชื้อ ดังนี้ คือ ทำการรีดเก็บน้ำเชื้อ 1 ครั้ง/สัปดาห์, 2 ครั้ง/สัปดาห์, 3 ครั้ง/สัปดาห์, 4 ครั้ง/สัปดาห์, 5 ครั้ง/สัปดาห์, 6 ครั้ง/สัปดาห์ และ 7 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นต้น หรืออาจจะเพิ่มความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อในแต่ละวันให้มากกว่านี้ก็ได้ เพราะโดยธรรมชาติแล้วไก่จะมีการผสมพันธุ์ค่อนข้างที่จะบ่อย คือ 40 ถึง 50 ครั้ง/วัน

5. การศึกษาผลของความถี่และจำนวนตัวอสุจิในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม สมควรที่จะทำการศึกษาเกี่ยวกับช่วงอายุของไก่ เพราะว่าการทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองในช่วงอายุเดียวของไก่ ซึ่งไม่สามารถสรุปได้ว่าในช่วงอายุอื่นๆ จะให้ผลเช่นเดียวกับการทดลองนี้ จึงสมควรที่จะมีการทดลองในช่วงอายุอื่นๆ ด้วย เพื่อที่จะทำให้ได้ข้อมูล ในเรื่องคุณภาพน้ำเชื้อของไก่และการผสมเทียมในไก่ เป็นข้อมูลที่ครบถ้วนทุกช่วงอายุ

6. การทดลองในส่วนของความถี่ในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม สมควรที่จะมีการเพิ่มกลุ่มความถี่ในการผสมเทียม เช่น ผสมเทียม 1 ครั้ง/2 สัปดาห์, ผสมเทียม 4 ครั้ง/สัปดาห์ และ ผสมเทียม 5 ครั้ง/สัปดาห์ เพื่อดูความสามารถในการเพิ่มอัตราการมีเชื้อของไข่

7. การทดลองในส่วนของจำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียม สมควรที่จะมีการเพิ่มกลุ่มทดลอง โดยเพิ่มกลุ่มที่ใช้จำนวนตัวอสุจิน้อยกว่า 100 ล้านเซลล์/ครั้ง และ ควรมีการเพิ่มกลุ่มที่ใช้จำนวนตัวอสุจิมากกว่า 250 ล้านเซลล์/ครั้ง เช่น ทำการผสมเทียมด้วยจำนวนตัวอสุจิ 50 ล้านเซลล์/ครั้ง, 150 ล้านเซลล์/ครั้ง, 200 ล้านเซลล์/ครั้ง, 300 ล้านเซลล์/ครั้ง และ 350 ล้านเซลล์/ครั้ง เป็นต้น และอาจมีกลุ่มทดลองที่ใช้จำนวนตัวอสุจิมากกว่านี้หรือน้อยกว่านี้ก็ได้ เพื่อที่จะทำให้สามารถศึกษาจำนวนตัวอสุจิที่เหมาะสมในการผสมเทียมแต่ละครั้ง โดยควรทำการผสมเทียมกลุ่มทดลองละ 1 ครั้ง และหลังจากนั้นทำการเก็บไข่เพื่อตรวจดูอัตราการมีเชื้อ ในระยะเวลา 20 วัน ดูระยะการมีเชื้อของไข่ที่สูงสุด เพื่อที่จะนำข้อมูลจากการทดลองดังกล่าวมาพิจารณาเลือกใช้ความถี่ที่เหมาะสมในการผสมเทียมไก่และการทดลองดังข้อเสนอแนะนี้ยังช่วยให้ไม่ต้องทำการศึกษาความถี่ในการผสมเทียม ดังเสนอแนะในข้อ 5 อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

ทาริกา ประมูลสินทรัพย์. 2540. ผลของระบบผสมพันธุ์ต่อจำนวนไข่ไก่ที่ได้รับการผสมและฟักออกเป็นตัว. ว. สัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 7 : 32-38.

พันทิพา พงษ์เพียจันทร์. 2533. หลักการอาหารสัตว์ เล่ม 1 โภชนะ. เชียงใหม่ : ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน. 2529. การผสมเทียม. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน และ วรวิทย์ วณิชาภิชาติ. 2545. ปฏิบัติการการผสมเทียม. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วรวิทย์ วณิชาภิชาติ. 2531. ไข่และการฟักไข่. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากร-ธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิโรจน์ จันทรัตน์. 2537. กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ปีก. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สราวุธ ศรีงาม, บัญญัติ เหล่าไพบูลย์, มนต์ชัย ดวงจินดา และ เทวินทร์ วงษ์พระลับ. 2549. ผลของระยะเวลาในการลดอุณหภูมิน้ำเชื้อไปที่ 5 ^{o}C ที่มีผลต่อคุณภาพน้ำเชื้อในไก่พื้นเมืองไทย. ว. สัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 16 : 18-26.

สุจินต์ สิมารักษ์. 2532. สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของสัตว์ปีก. ขอนแก่น : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุนทร สุนาทัย, เทอดศักดิ์ ชมชื่นจิตร, กุลภัทร โพธิกนิษฐ์ และ เทวิน วงษ์พระลับ. 2547. การผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งของไก่พื้นเมืองไทย. ว. สัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 14 : 26-33.

สุนทร สุนาทัย, สราวุธ ศรีงาม, อดิศักดิ์ สังข์แก้ว, อภิชัย พูลชัย และ กังวาน กาญจนพงศ์กิจ. 2548. การศึกษาความสมบูรณ์พันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย ภายหลังการเจือจางและเก็บรักษาโดยน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อ BPSE, Egg yolk-Tris และ Kiev. ว. สัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 15 : 18-27.

สุรชัย ชาครียรัตน์. 2530. หลักการสืบพันธุ์และการผสมเทียมของสัตว์. กรุงเทพฯ. ภาควิชาสัตว-บาล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เสาวนิต คูประเสริฐ. 2537. โภชนศาสตร์สัตว์. สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากร-ธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อาวุธ ตันโช. 2538. การผลิตสัตว์ปีก. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Ashizawa, K., Okabe, H. and Tsuzuki, Y. 1996. Regulatory system of temperature dependent flagellar motility is retained after freezing and thawing of demembranated fowl spermatozoa. Theriogenology. 46 : 1413-1424.

Ashizawa, K., Sakuragi, M. and Tsuzuki, Y. 1998. Temperature-dependent flagellar motility of demembranated, cytosal-free fowl spermatozoa. Comparative Biochemistry and Physiology Part A. 121 : 83-89.

Bakst, M. R. and Sexton, T. J. 1979. Fertilizing capacity and ultrastructure of fowl and turkey spermatozoa befor and after freezing. Journal of Reproduction and Fertility. 55 : 1-7.

Barna, J. and Wishart, G. J. 2003. Excess nuclear DNA in spermatozoa of guinea fowl. Teriogenology. 59 : 1685-1691.

Blesbois, E., Grasseau, I. and Heumier, D. 1999. Change in lipid content of fowl spermatozoa after liquid storage at 2 to 5 ^{o}C. Theriogenology. 52 : 325-334.

Chotesangasa, R. 2001. Effects of mating ratio, cock number in the flock and breeder age on fertility in Thai native chicken flock. Kasetsart Journal. (Nat. Sci.) 35 : 122-131.

Froman, D. P. and Feltmann, A. J. 1998. Sperm mobility : A quantitative trait of the domestic fowl *(Gallus domesticus).*Biology of Reproduction. 58 : 379-384.

Douard, V., Hermier, D., Labbe, C., Magistrini, M. and Blesbois, E. 2005. Role of seminal plasma in damage to turkey spermatozoa during *in vitro* storage. Theriogenology. 63 : 126-137.

Etches, R. J. 1996. Reproduction in Poultry. Oxon : Centre for Agriculture and Biosciences International.

Holsberger, D. R., Donoghue, A. M., Froman, D. P. and Ottinger, M. A. 1998. Assessment of ejaculate quality and sperm characteristics in turkeys : Sperm mobility phenotype is independent of time. Poultry Science. 77 : 1711-1717.

Hunton, P. 1995. Poultry Production. Amsterdam : Elsevier.

Lake, P.E. and Stewart, J.M. 1978. Artificial Insemination in Poultry. Bulletin 213. London : Ministry of Agriculture, Fisheries and Food.

Mc Lean, D. J., Feltmann, A. J. and Froman, D. P. 1998. Transfer of sperm into a chemically defined environment by centrifugation through 12 % (wt/vol) Accudenz ®. Poultry Science. 77 : 163-168.

Noirault, J. and Brillard, J. P. 1999. Effects of frequency of semen collection on quantitative and qualitative characteristics of semen in turkey breeder males. Poultry Science. 78 : 1034-1039.

NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. Washington, D. C. : National Academy of Science.

Perry, E. J. 1968. The Artificial Insemination of Farm Animal. New Jersey : Quinn & Boden Company, Inc.

Riaz, A., Aleem, M., Ijaz, A., Saeed, M. A. and Latif, A. 2004. Effect of collection frequency on the semen quality of broiler breeder. British Poultry Science. 45 : 823-827.

Robertson, L., Wilson, Y. I., Lindsay, C. and Whishart, G. J. 1998. Evaluation of semen from individual male domestic fowl by assessment of sperm : perivitelline interaction *in vitro* and *in vivo*. British Poultry Science. 39 : 278-281.

Seigneurin, F. and Blesbois, E. 1994. Effects of the feeezing rate on viability and fertility of frozen-thawed fowl spermatozoa. Theriogenology 43 : 1351-1358.

Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1980. Principles and Procedures of Statistics (A Biometric Approach). 2nd ed. New York : Mc Graw-Hill.

Sturkie, P. D. 1976. Avian Physiology. New York : Springer-Verlag New York Inc.

Tullett, S. G. 1991. Avian Incubation. Poultry Science Department. West of Scotland College.

Zahraddeen, D., Butswat, D. J. U., Kalla, S. M. Sir and Bukar, M. T. 2005. Effect of frequency of ejaculation on semen characteristics in two breeds of Tukeys (*Meleagris gallopavo)* raised in a tropical environment. Poultry Science 4 : 217-221.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การรีดเก็บน้ำเชื้อและการผสมเทียมไก่

1. การรีดเก็บน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ไก่

วิธีการในการรีดน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ไก่ที่ได้ผลดีและไม่กระทบกระเทือนต่อไก่พ่อพันธุ์นั้น สามารถทำได้โดยใช้วิธีที่เรียกว่า massage method ซึ่งคิดค้นขึ้นโดย Quinn และ Burrows ในปี ค.ศ. 1936 โดยใช้คนทำงาน 2 คนคือคนหนึ่งทำหน้าที่จับอุ้มพ่อไก่ให้อยู่ในท่าสบายไม่ดิ้นรน อีกคนหนึ่งทำหน้าที่นวดกระตุ้นพ่อพันธุ์และรีดน้ำเชื้อ

คนที่ 1 ทำหน้าที่จับอุ้มพ่อไก่โดยเอาทางด้านหัวของไก่เข้าหาผู้อุ้มทางด้านหางหันเข้าหาคนรีดน้ำเชื้อ มือที่อุ้มอยู่ที่บริเวณหน้าอกของไก่จะรวบบริเวณโคนขาของไก่ (thigh) และรวบปีกไก่บางส่วนไว้ให้แน่นเพื่อป้องกันไม่ให้ไก่ดิ้นรนกระพือปีกได้ อุ้มไก่ให้ลำตัวอยู่ในแนวราบ ความสูงของไก่ให้พอเหมาะกับความถนัดของผู้รีดน้ำเชื้อ ผู้รีดน้ำเชื้อจะอยู่ทางด้านซ้ายของไก่

คนที่ 2 ทำหน้าที่นวดกระตุ้นพ่อพันธุ์ไก่โดยผู้รีดน้ำเชื้อจะอยู่ทางด้านซ้ายของไก่ใช้ฝ่ามือซ้ายลูบหลังไก่ไปจนถึงหางประมาณ 2-3 ครั้ง แล้วครั้งสุดท้ายเมื่อลูบหลังไก่ไปจรดโคนหางใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้บีบตรงรอยคอดของลำตัวกับหางของไก่ พ่อไก่จะตื่นตัวและยกหางขึ้นสูง ในจังหวะนี้เราก็จะปล่อยมือซ้ายจากการบีบนั้นมาก้นหางไก่ไม่ให้กระดกกลับพร้อมกันนั้นใช้นิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือจับตรงบริเวณทวาร (vent) แล้วบีบเบาๆพ่อไก่ก็จะปล่อยน้ำเชื้อออกมาเป็นลักษณะสีขาวข้นคล้ายน้ำนม มือขวาของผู้รีดน้ำเชื้อซึ่งถือขวดหรือกรวยสำหรับเก็บน้ำเชื้อมารองรับน้ำเชื้อที่หลั่งออกมานั้น ควรเก็บแต่น้ำเชื้อที่สะอาดปราศจากสิ่งขับถ่ายของพ่อพันธุ์เท่านั้น จากนั้นก็ค่อยๆคลายมือจากการบีบทวาร พ่อไก่ก็จะกลับเข้าสู่ภาวะปกติ น้ำเชื้อที่ได้จากการรีดนี้ก็สามารถนำไปฉีดผสมเทียมให้กับแม่ไก่ได้ทันที

2. การฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมให้กับแม่พันธุ์ไก่

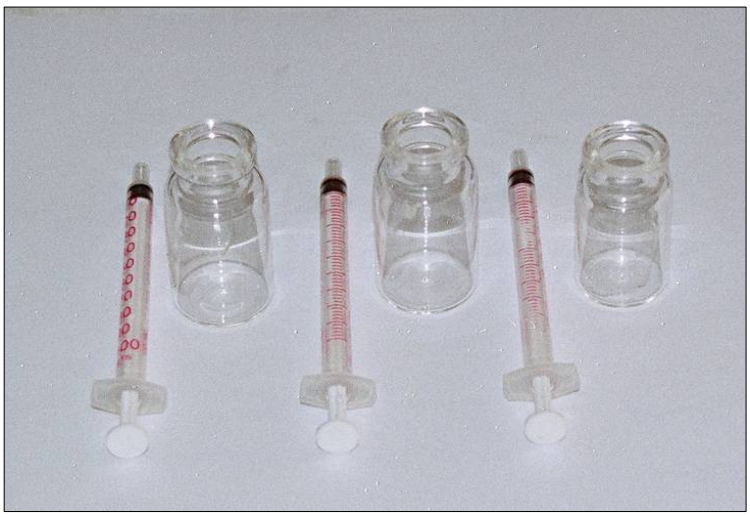
วิธีการในการฉีดน้ำเชื้อผสมเทียมให้กับแม่พันธุ์ไก่นั้นคิดค้นโดย Burrows และ Quinn (1937, อ้างโดย พีรศักดิ์, 2529) ใช้คนปฏิบัติการ 2 คน คนหนึ่งทำหน้าที่จับแม่ไก่และปลิ้นทวาร ให้เห็นช่องรูเปิดของท่อนำไข่ ส่วนอีกคนหนึ่งทำหน้าที่ฉีดน้ำเชื้อเข้าไปในรูเปิดของท่อนำไข่

ภาพภาคผนวกที่ 1 แสดงการตัดแต่งขนรอบทวารของไก่เพศผู้ก่อนที่จะทำการรีดน้ำเชื้อ

ภาพภาคผนวกที่ 2 แสดงวิธีการจับไก่และรีดน้ำเชื้อโดยวิธีการนวด

คนที่ 1 จับอุ้มแม่ไก่โดยใช้มือช่วยอุ้มอยู่ตรงบริเวณหน้าอกของไก่รวบบริเวณโคนขาและบางส่วนของปีกให้แน่น หัวของแม่ให้หันเข้าหาคนอุ้ม ตัวแม่ไก่อยู่ด้านหน้าคนอุ้มใช้มือขวาปลิ้นทวารแม่ไก่โดยการใช้หัวแม่มือวางอยู่เหนือทวารนิ้วอื่นๆ อยู่ตรงบริเวณท้องของไก่ เมื่อจะปลิ้นทวารแม่ไก่ก็กดมือขวาเข้าไปตรงบริเวณท้องของแม่ไก่ทวารก็จะปลิ้นออกมาจะเห็นช่องรูเปิดของท่อนำไข่อยู่ทางด้านซ้ายของแม่ไก่ ส่วนรูเปิดทางด้านขวาเป็นรูเปิดของทางเดินอาหาร แม่ไก่ที่กำลังให้ไข่และไม่อ้วนเกินไปนั้นสามารถปลิ้นทวารได้ไม่ยากแต่สำหรับไก่ที่ไม่ให้ไข่เราจะไม่สามารถปลิ้นทวารได้เลย

คนที่ 2 ถือหลอดฉีดน้ำเชื้อที่บรรจุน้ำเชื้อตามปริมาตรที่ต้องการ จะทำหน้าที่สอดปลายหลอดฉีดน้ำเชื้อเข้าไปในช่องรูเปิดของท่อนำไข่ทันทีให้หลอดฉีดน้ำเชื้อเข้าไปในท่อนำไข่ลึกประมาณ 3 เซนติเมตร ขณะนั้นคนที่ 1 จะเริ่มคลายมือที่กดบริเวณท้องของแม่ไก่ออกทำให้ทวารเริ่มกลับเข้าสู่ช่องท้องแม่ไก่ ในขณะเดียวกันคนที่ฉีดน้ำเชื้อก็จะฉีดน้ำเชื้อเข้าไปในท่อนำไข่แล้วดึงหลอดฉีดน้ำเชื้อออกแม่ไก่ก็จะกลับเข้าสู่สภาวะปกติ



ภาพภาคผนวกที่ 3 แสดงขวดใส่น้ำเชื้อและกระบอกฉีดยาสำหรับฉีดน้ำเชื้อผสมเทียม

ภาพภาคผนวกที่ 4 แสดงกระติกสำหรับใส่น้ำเชื้อที่ทำการเจือจางแล้วนำไปผสมเทียม

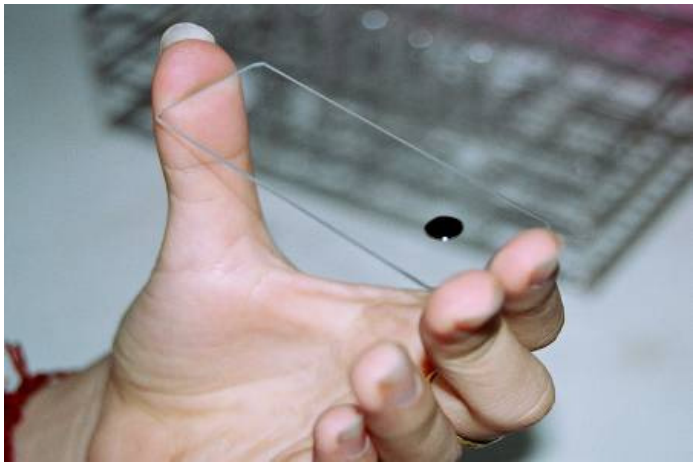
ภาคผนวก ข

ภาพแสดงเครื่องมือและวิธีการในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชื้อ

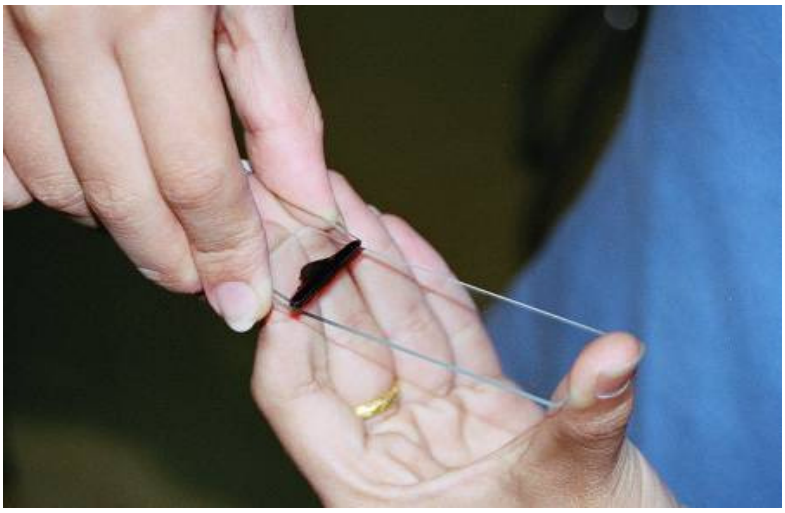
ภาพภาคผนวกที่ 5 แสดงไมโครปิเปตที่ใช้ในการวัดปริมาตรน้ำเชื้อและใช้ในการดูดสารต่างๆ ในการทดลอง

ภาพภาคผนวกที่ 6 แสดงเครื่องจับเวลา

ภาพภาคผนวกที่ 7 แสดงเครื่องนับจำนวน

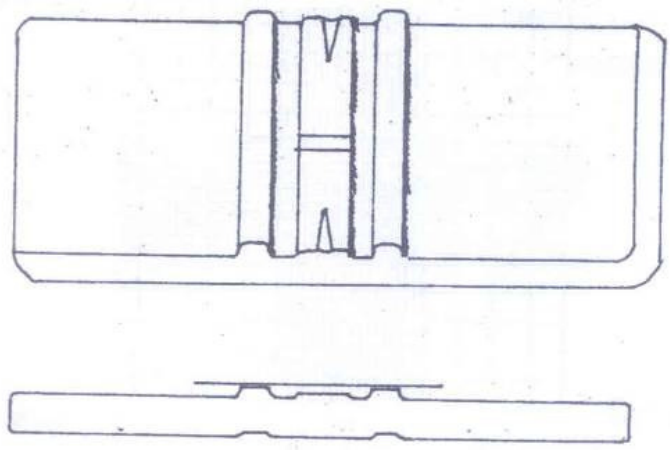


ภาพภาคผนวกที่ 8 แสดงการหยดน้ำเชื้อที่ย้อมด้วย อีโอซิน-ไนโกรซิน บนแผ่นกระจกสไลด์

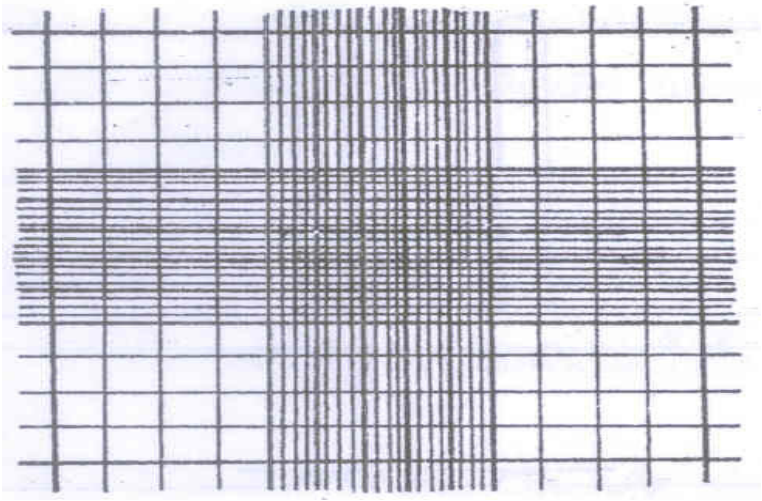


ภาพภาคผนวกที่ 9 แสดงการใช้แผ่นกระจกสไลด์อีกแผ่นหนึ่งวางด้านบน ให้สารละลายกระจายเต็มแนวกระจกสไลด์ที่วางทับ

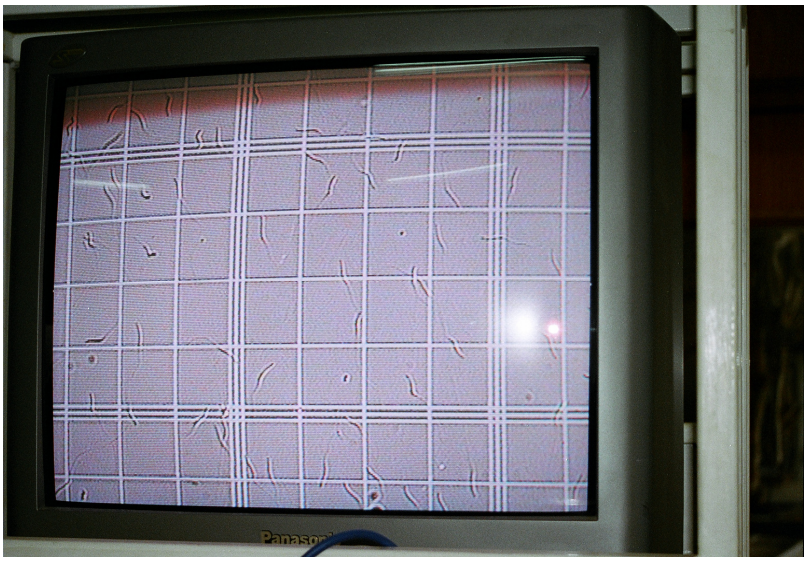
ภาพภาคผนวกที่ 10 แสดงการสเมียร์และทำให้แห้งในอากาศ



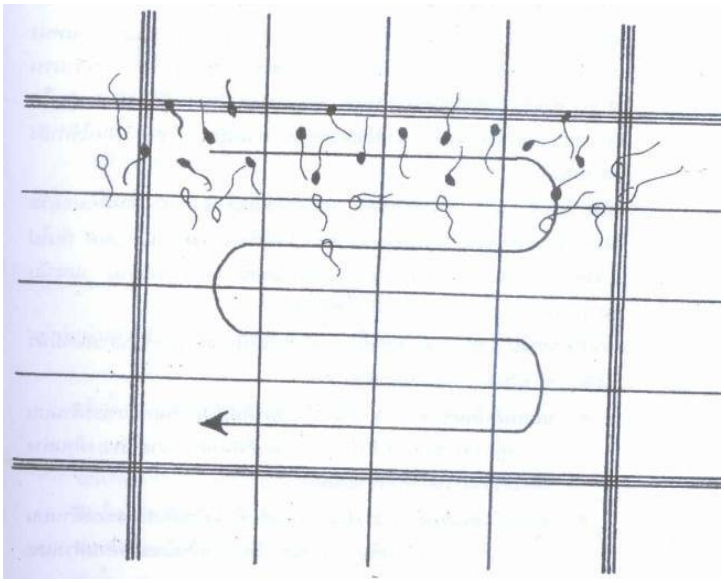
ภาพภาคผนวกที่ 11 แสดงเครื่องนับเม็ดเลือด



ภาพภาคผนวกที่ 12 แสดงตารางช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสของเครื่องนับเม็ดเลือดที่ใช้ในการนับตัวอสุจิ



ภาพภาคผนวกที่ 13 แสดงตัวอสุจิในช่องนับอสุจิขณะต่อขยายออกทางเครื่องรับโทรทัศน์

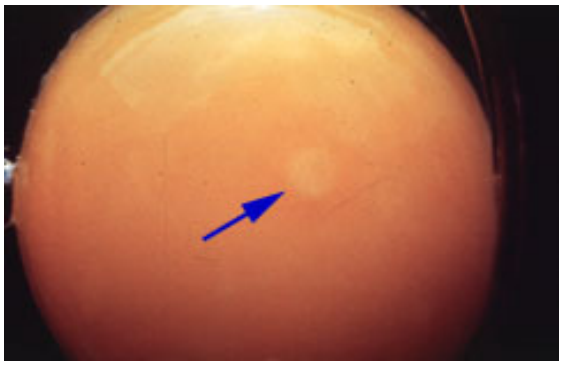


ภาพภาคผนวกที่ 14 แสดงการนับตัวอสุจิจากเครื่องนับเม็ดเลือด

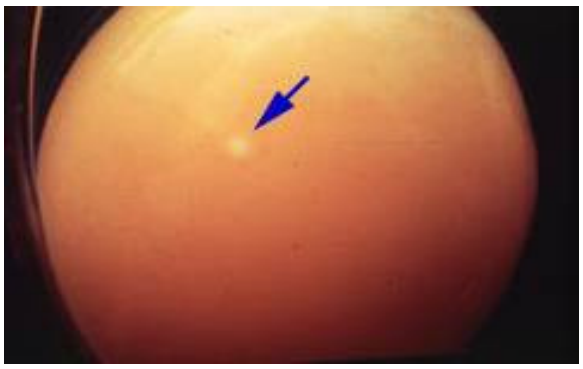
ภาคผนวก ค

อัตราการมีเชื้อของไข่

ทำการตรวจการพัฒนาของตัวอ่อน โดยตอกไข่เพื่อดูการพัฒนาของตัวอ่อนดังแสดงในภาพภาคผนวกที่ 15 และ ภาพภาคผนวกที่ 16



ภาพภาคผนวกที่ 15 แสดงไข่มีเชื้อซึ่งจุดเจริญ (germinal dish หรือ blastoderm) มีการพัฒนา



ภาพภาคผนวกที่ 16 แสดงไข่ไม่มีเชื้อซึ่งจุดเจริญ(germinal dish หรือ blastoderm)ไม่พัฒนา

ภาคผนวก ง

ส่วนประกอบของสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1. สีย้อมอีโอซิน-ไนโกรซิน

สีย้อม อีโอซิน-ไนโกรซิน ประกอบด้วย

1. อีโอซินที่ละลายน้ำได้	1.67	กรัม
2. ไนโกรซินที่ละลายน้ำได้	10.00	กรัม
3. น้ำกลั่น	100.00	มิลลิลิตร

2. สารฆ่าตัวอสุจิ (คลอโรมีนที)

สารฆ่าตัวอสุจิประกอบด้วย

1. Sodium Citrate	30	กรัม
2. Chloromin T.	40	กรัม
3. เติมน้ำกลั่นให้ครบ	1,000	มิลลิลิตร

3. สารเจือจางน้ำเชื้อ

สารเจือจางน้ำเชื้อ NaCl-TES ของ Chaudhuri และ Lake (1988) ประกอบด้วย

1. Glucose.H_2O	6.0	กรัม
2. 1 M NaOH	27.5	มิลลิลิตร
3. TES[1]	13.74	กรัม
4. NaCl	8.0	กรัม
5. Antibiotic mix[2]	1.0	มิลลิลิตร
Total volume	1000.0	มิลลิลิตร
pH	7.4	
Osmotic pressure	382	mOsm kg-1 H_2O

[1] N,N-Tris(hydroxymethyl)methyl-2-aminoethanesulphonic acid.

[2] 0.25 g streptomycin and 0.3 g penicillin dissolved in 5 ml

ภาคผนวก จ

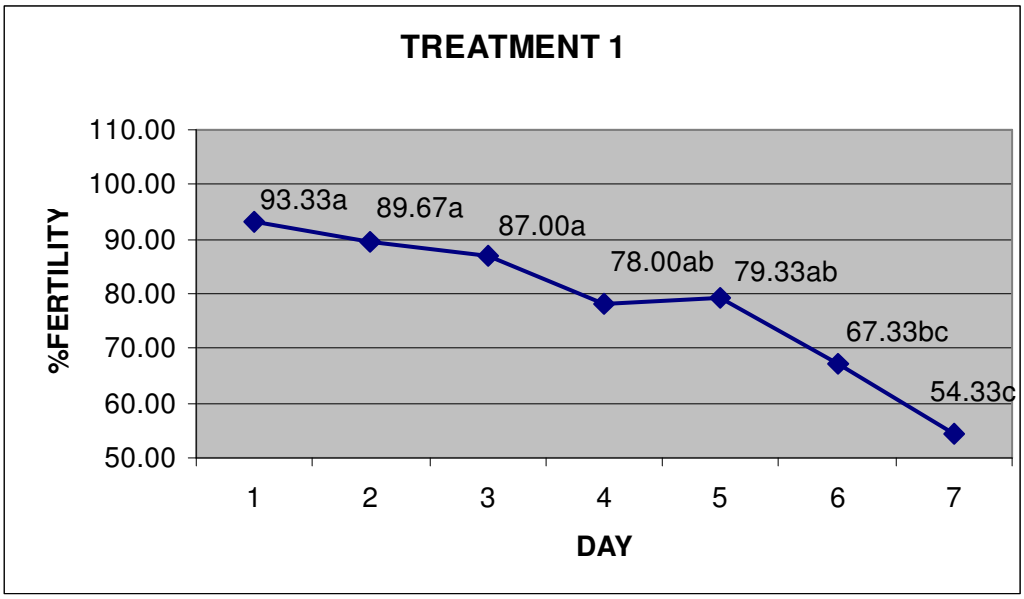
โปรแกรมการทำวัคซีน

อายุ ไก่	โรคที่ป้องกัน	ชนิดวัคซีน	วิธีทำ
1วัน	มาเร็กซ์	(HVT)	ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง (มักทำที่โรงฟัก)
1-7 วัน	นิวคาสเซิล	NCD (B1หรือ F)	หยอดตา
	หลอดลมอักเสบ(ลูกไก่)	IB (Mass.H_{120})	หยอดตา
7-14 วัน	ฝีดาษ	ฝีดาษ (Fowl pox)	แทงปีก
28 วัน	นิวคาสเซิล+หลอดลมอักเสบ	ND (LS)+IB (Conn.)	หยอดตา
10 สัปดาห์	นิวคาสเซิล+หลอดลมอักเสบ	ND (LS)+IB (Mass.)	ละลายน้ำ
14-18 สัปดาห์	หลอดลมอักเสบ	IB- H_{22}	ละลายน้ำกิน(หยอดตา)
	นิวคาสเซิล	ND (เชื้อตาย)	ฉีดเข้ากล้าม
46-60 สัปดาห์	นิวคาสเซิล+หลอดลมอักเสบ	ND (LS)+IB (Mass.)	ละลายน้ำกิน
7-14 วัน	กัมโบโร*	IBD (เชื้อเป็น)	หยอดตาหรือละลายน้ำกิน
21 วัน	หวัดเรื้อรัง (CRD)*	CRD (เชื้อตาย)	ฉีดเข้าใต้หนังหรือกล้ามเนื้อ
21-56 วัน	กล่องเสียงอักเสบ*	ILT (เชื้อเป็น)	หยอดตา
	หวัดติดต่อ (หน้าบวม)*	Coryza	ฉีดเข้าใต้หนังหรือกล้ามเนื้อ
7 สัปดาห์	อหิวาต์*	อหิวาต์ (เชื้อตาย)	ฉีดเข้าใต้หนังตัวละ 0.5 ซีซี
	สมองและไขสันหลังอักเสบ*	เอ.อี. (เชื้อเป็น)	แทงปีก
	หวัดเรื้อรัง*(ครั้งที่ 2)	CRD (เชื้อตาย)	ฉีดเข้าใต้หนังตัวละ 0.5 ซีซี
	เอ็นและข้ออักเสบ*	เอ็นและข้ออักเสบ	ละลายน้ำกิน
14-16 สัปดาห์	หวัดติดต่อ*(ครั้งที่ 2)	Coryza	ฉีดเข้าใต้หนัง
	กล่องเสียงอักเสบ*(ครั้งที่ 2)	ILT (เชื้อเป็น)	หยอดตา
	อหิวาต์*(ครั้งที่ 2)	อหิวาต์ (เชื้อตาย)	ฉีดเข้าใต้หนัง
	ไข่ลด*	EDS,76 (เชื้อตาย)	ฉีดเข้าใต้หนัง
	เอ.อี.*ก่อนไก่ให้ไข่ 4 สัปดาห์	เอ.อี. (เชื้อเป็น)	แทงปีก
	เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคให้ถ่ายทอดไปยังลูกไก่ได้		
	ฝีดาษ*	ฝีดาษ	แทงปีก

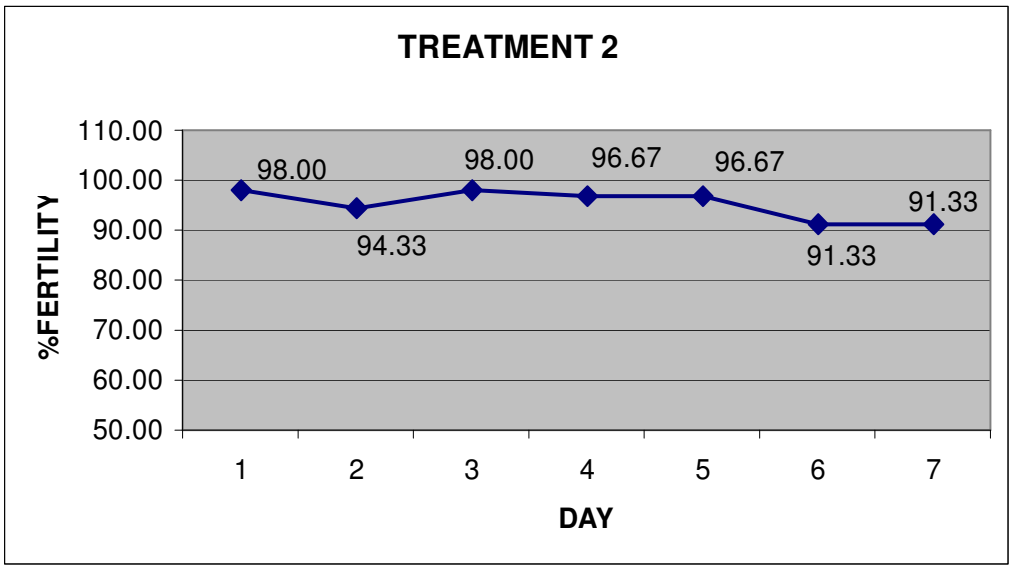
หมายเหตุ *หมายถึงวัคซีนที่ต้องทำถ้าพบว่ามีโรคนั้นๆ เกิดระบาดในฟาร์มหรือบริเวณใกล้เคียง

ภาคผนวก จ

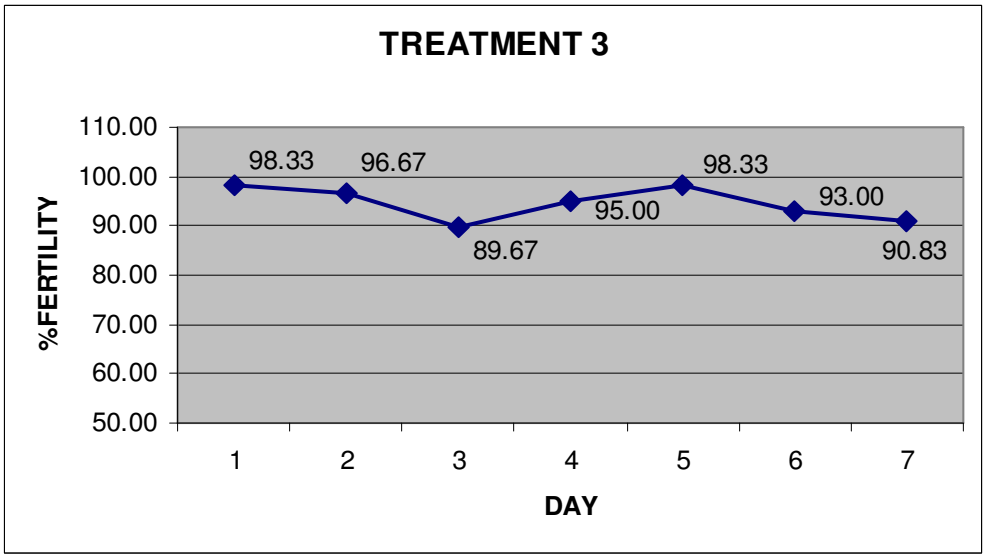
การวิเคราะห์อัตราการมีเชื้อของไข่โดยการผสมเทียมในแต่ละกลุ่มทรีทเมนต์



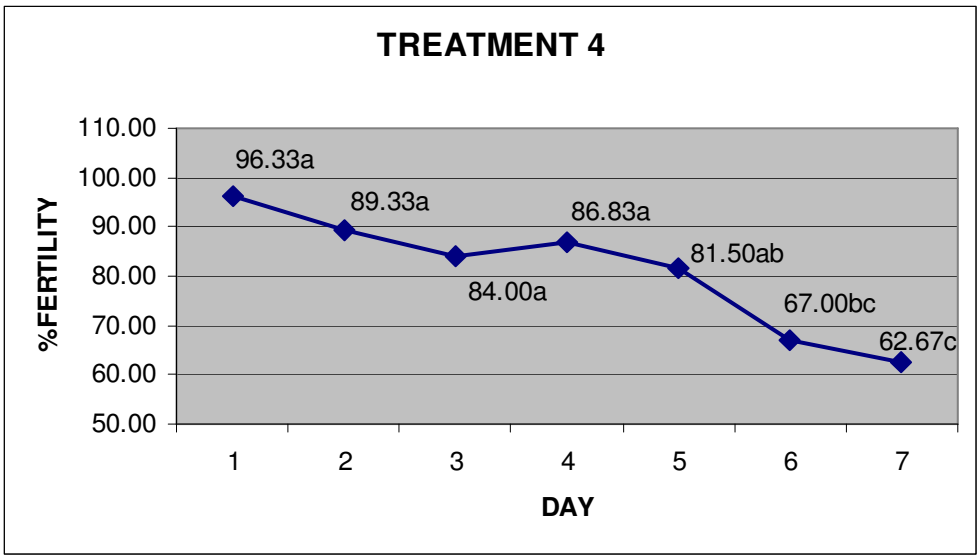
ภาพภาคผนวกที่ 17 แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 1 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง



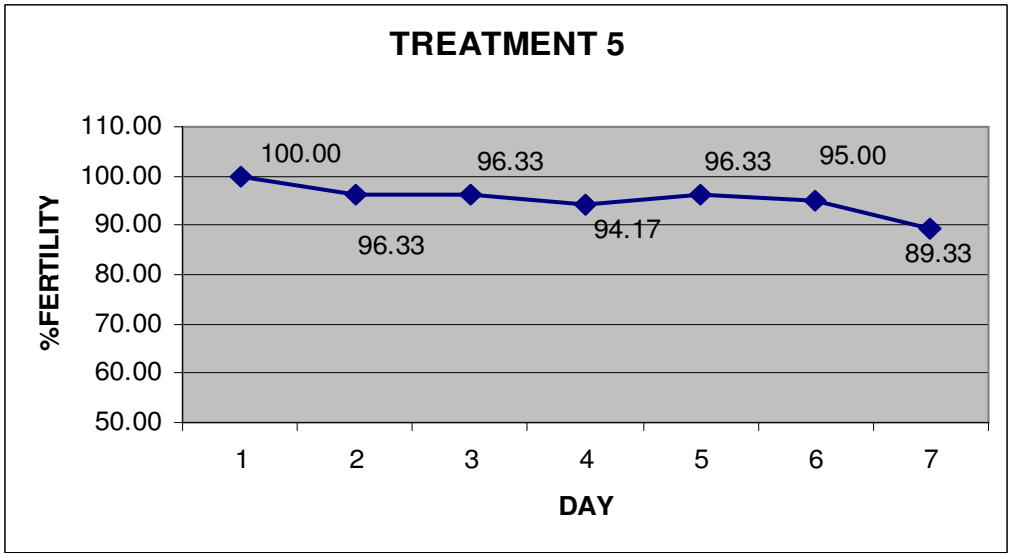
ภาพภาคผนวกที่ 18 แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 2 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง



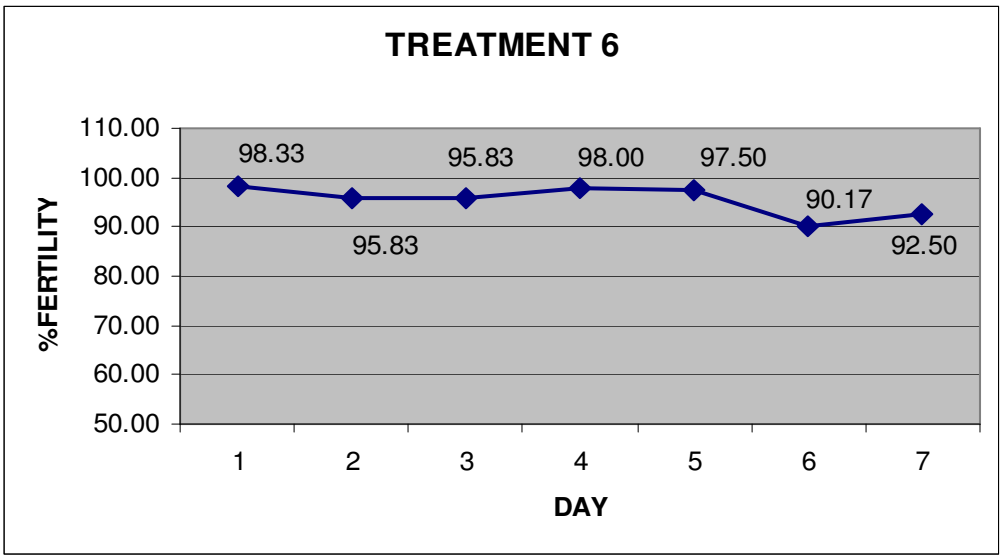
ภาพภาคผนวกที่ 19 แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 3 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 100 ล้านเซลล์/ครั้ง



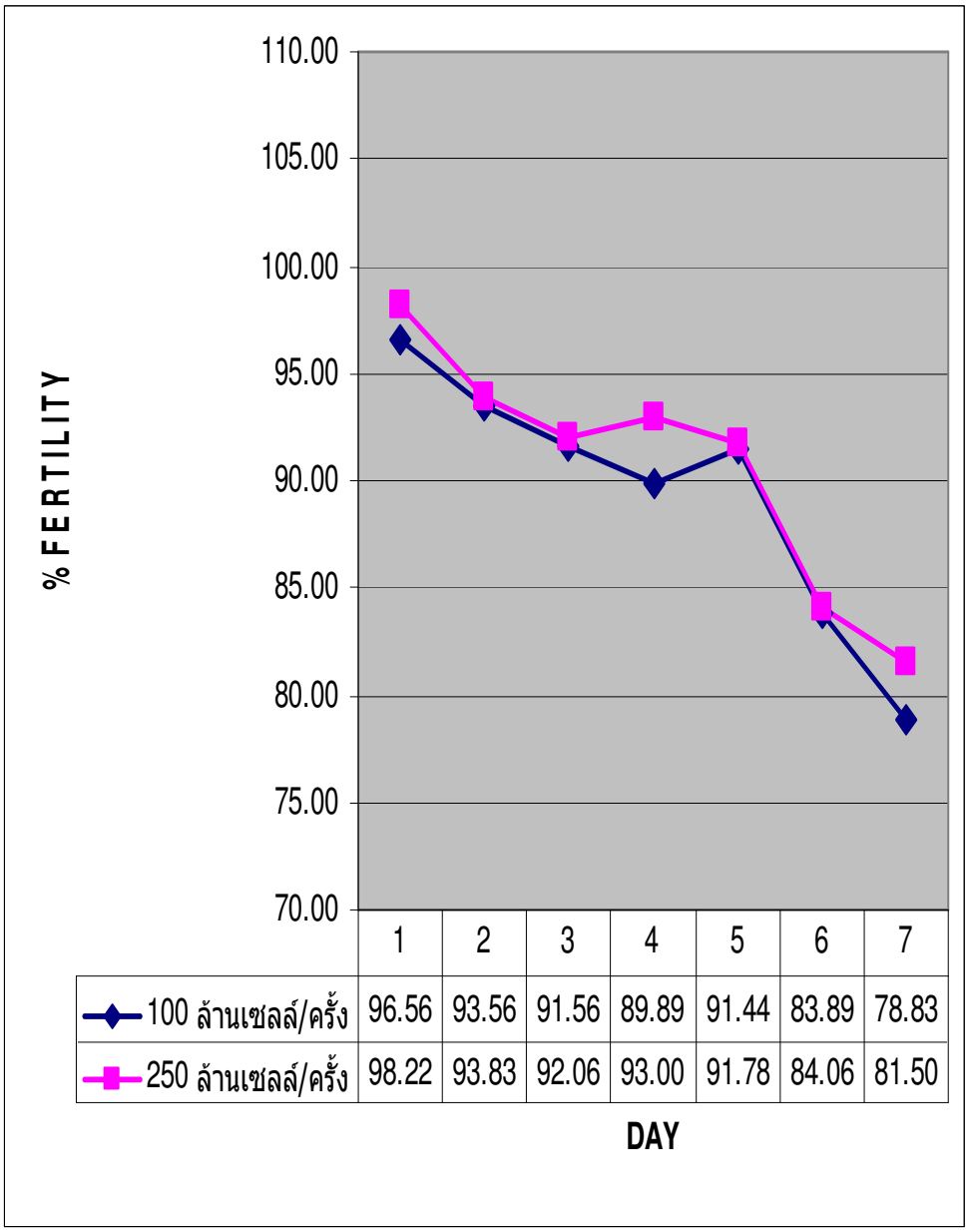
ภาพภาคผนวกที่ 20 แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 1 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง



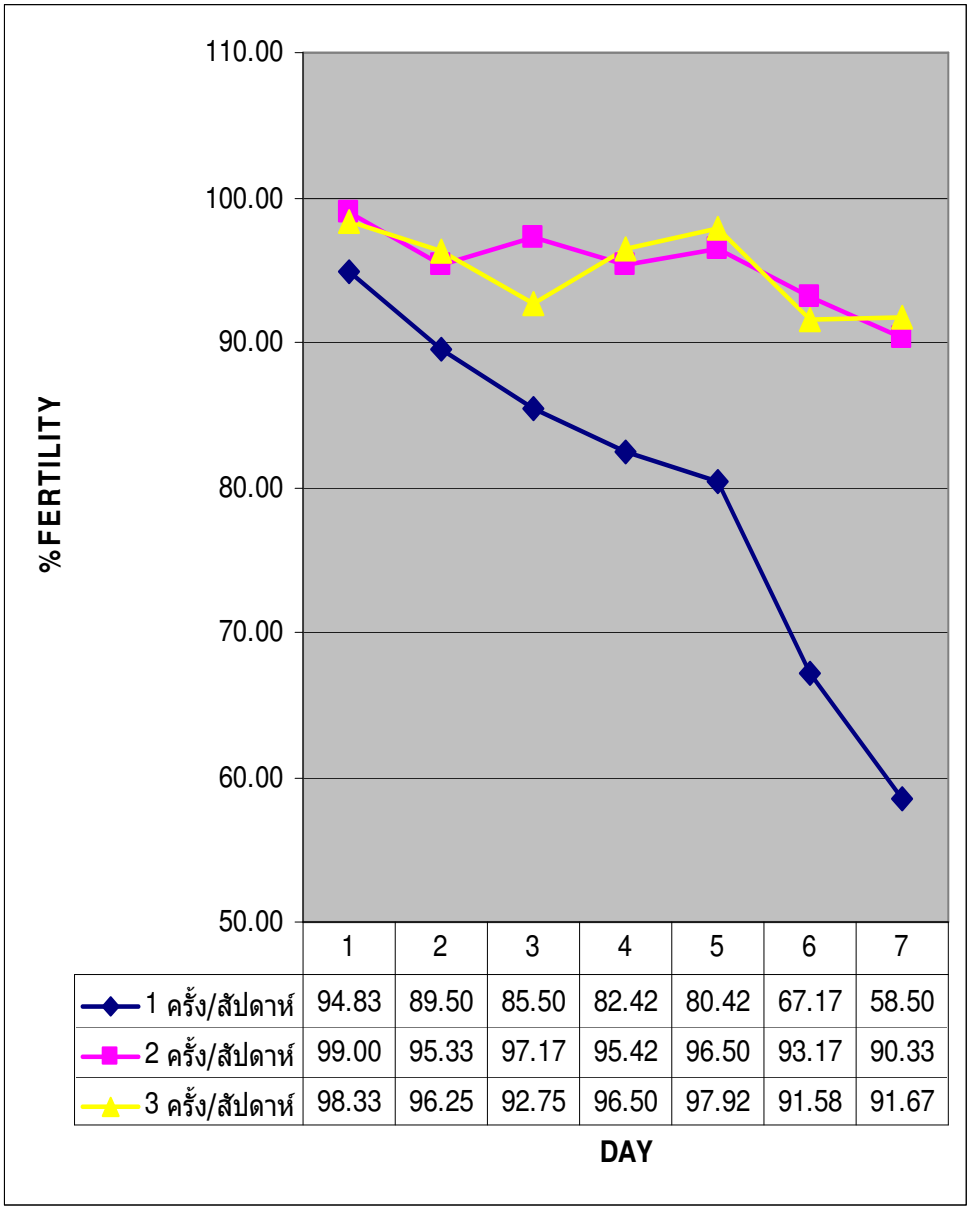
ภาพภาคผนวกที่ 21 แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 2 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง



ภาพภาคผนวกที่ 22 แสดงผลของอัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสด 3 ครั้ง/สัปดาห์ โดยใช้จำนวนตัวอสุจิ 250 ล้านเซลล์/ครั้ง



ภาพภาคผนวกที่ 23 แสดงผลของจำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อคิดค่าอัตราการมีเชื้อของไข่เป็นวัน



ภาพภาคผนวกที่ 24 แสดงผลของความถี่ในการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อสดต่ออัตราการมีเชื้อของไข่ในไก่ไข่ลูกผสม เมื่อคิดค่าอัตราการมีเชื้อของไข่เป็นวัน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายมงคล คงเสน

รหัสประจำตัวนักศึกษา 4842073

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2548

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

มงคล คงเสน, วรวิทย์ วณิชาภิชาติ, พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน, ศยาม ขุนชำนาญ และบรรจบ นะแส. 2549. ผลของความถี่ในการรีดเก็บน้ำเชื้อต่อปริมาณและคุณภาพน้ำเชื้อในไก่ไข่ลูกผสมเพศผู้. รายงานการประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ภาคใต้ ครั้งที่ 4. จัดโดย ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 15-16 สิงหาคม 2549.

วรวิทย์ วณิชาภิชาติ, พีรศักดิ์ สุทธิโยธิน, ศยาม ขุนชำนาญ, บรรจบ นะแส และมงคล คงเสน.2550. ผลของจำนวนอสุจิและความถี่ที่ใช้ในการผสมเทียมต่ออัตราการผสมติดของไก่. สัมมนาวิชาการบัณฑิตศึกษาเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 5. จัดโดย คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 3-4 ธันวาคม 2550.