

นายจอห์น นกุนกา บากุนดา : วิธีการวัดแบบไม่สัมผัสสำหรับการวัดอัตราการเต้นของ  
หัวใจของลูกไก่ในไข่หลายฟองพร้อมกัน (NON-CONTACT EMBRYONIC HEART  
RATE MEASUREMENT OF MULTIPLE EGGS USING A DIGITAL CAMERA)  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญส่ง สุตะพันธ์, 118 หน้า.

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ การฟักไข่เพื่อผลิตลูกไก่จะใช้ตู้ฟักไข่ซึ่งจะทำให้ผลิต  
ลูกไก่ได้ปริมาณมากและมีต้นทุนต่ำ การคัดแยกไข่ไก่ที่มีเชื้อพร้อมฟักและไม่มีเชื้อจะใช้เทคนิคการ  
ส่องไข่ เทคนิคการส่องไข่เป็นเทคนิคที่ทำได้ง่ายและไม่ใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง อย่างไรก็ตาม  
เทคนิคการส่องไข่ไม่สามารถจำแนกระหว่างไข่ที่มีลูกไข่ตายกับลูกไก่ที่มีชีวิตอยู่ภายในไข่ได้  
เนื่องจากไข่ทั้งสองกรณีจะทึบแสงใกล้เคียงกัน งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาต้นแบบระดับปฏิบัติการที่  
สามารถวัดอัตราการเต้นหัวใจของลูกไก่ในไข่แบบที่สามารถวัดพร้อมกันได้หลายฟองได้ เทคนิค  
การวัดที่พัฒนาขึ้นเป็นเทคนิคที่ไม่ส่งผลกระทบต่อลูกไก่และไม่สัมผัสกับไข่โดยตรง

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นในการวัดอัตราการเต้นหัวใจของลูกไก่ในไข่ทั้งหมด  
115 ฟอง โดยวัดในช่วงวันที่ 0-18 ที่ไข่อยู่ตู้ฟักไข่ เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นสามารถวัดอัตราการเต้น  
หัวใจของลูกไก่ได้ตั้งแต่วันที่ 3-18 ของการฟัก อัตราการเต้นของหัวใจของลูกไก่มีค่าเพิ่มขึ้นตาม  
ระยะเวลาในการฟัก โดยมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยอยู่ในช่วง 154-310 ครั้งต่อนาที การยืนยัน  
ผลการวัดของต้นแบบที่พัฒนาขึ้นจะใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจแบบใช้ไฟฟ้า  
(Electrocardiography) พบว่าผลการวัดอัตราการเต้นของหัวใจมีค่าใกล้เคียงกันสำหรับทั้งสองวิธี

เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทั้งในอุตสาหกรรมการเลี้ยง  
ไก่และการศึกษาวิจัยด้านเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่สามารถใช้เครื่องมือนี้  
ในการจำแนกไข่ที่มีเชื้อพร้อมฟักออกจากไข่ไม่มีเชื้อพร้อมฟัก และสามารถใช้แทนเทคนิคการส่อง  
ไข่ได้ นักวิจัยสามารถเทคโนโลยีการผลิตสัตว์สามารถใช้วัดอัตราการเต้นของลูกไก่ไข่ระหว่างการ  
ฟัก เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจกับสุขภาพของไก่เลี้ยงหรือเพศของ  
ลูกไก่ได้

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา Jude  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Boonsong

JOHN NGUNGA BAKUNDA : NON-CONTACT EMBRYONIC HEART  
RATE MEASUREMENT OF MULTIPLE EGGS USING A DIGITAL  
CAMERA. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. BOONSONG SUTAPUN,  
Ph.D., 118 PP.

HEART RATE DETECTION/CHICKEN EMBRYO/NON-CONTACT  
MEASUREMENT/ FERTILE EGGS/ INFERTILE EGGS/DIGITAL CAMERA.

Artificial incubation of chicken eggs is the economic procedure in the poultry industry. Early detection of infertile and dead embryos could add value to the poultry industry. Candling is widely used to check for the incubated multiple eggs' fertility and embryos development. It cannot precisely sort out the dead embryos especially when the embryo is large and dark. In this work, we designed the lab-scale noninvasive and non-contact optical equipment that could measure the embryonic heart rate of the multiple incubated chicken eggs at the same time by using a digital camera.

We measured the embryonic heart rate of 115 incubated chicken eggs in total for days 0–18 of incubation period. We could recover the embryonic heart rate of multiple incubated eggs from day 3–18 of the incubation period. The measured embryonic heart rate ranged from 151–315 beats per minute. The electrocardiography method was used to validate the results from our optical equipment. The two methods showed good agreement in their embryonic heart rate results.

The developed system could offer good benefits to both, the poultry industry and animal science researchers. The poultry industry might use this system to precisely identify hatching eggs from non-hatching eggs. This system could replace the candling method. The animal science researchers might also use this system for studying

purposes. For instance, they may research the usefulness of the embryonic heart rate data to the health status and sex of the hatched chicks. Such information could help the poultry farmers decide which chicks to keep or discard to gain more economic advantages.



School of Electronic Engineering

Academic Year 2018

Student's Signature *Boonson*

Advisor's Signature *Boonson*