

ผลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ต่อคุณภาพไข่ไก่ ที่ได้จากการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อย

Effects of Temperature and Storage Duration on the Quality of Eggs Produced by Free-Range Laying Hens

กนก เชาวภาชี¹, อิกรอม เปาะจิ¹, รุสลัน อาแซ¹, อาฟิต ดีอมาลี¹, ฮูมัยเดน หะยีมุซอ¹ อารยา เจียรมา²
และนิรันดร์ นกแดง^{1*}

Kanok Chaovapasee¹, Aikrom Pakjik¹, Ruslan Asae¹, Afis Dmealee¹, Humaiden Hajimusa¹, Arraya
Jeanmas², and Nirandorn Nakdaeng^{1*}

(Received: 30 November 2025; Revised: 24 March 2026; Accepted: 12 May 2026)

บทคัดย่อ

อุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดอายุการเก็บรักษา การศึกษา
นี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ และระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่
ต่อคุณภาพไข่ไก่ที่เลี้ยงในสภาพแวดล้อมการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อย โดยใช้ไข่ไก่สายพันธุ์ทางการค้า
ในการศึกษานี้ใช้การทดลองแบบ 2 x 8 แฟกทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยปัจจัยแรก คือ
อิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ และปัจจัยที่สอง คือ ระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ ซึ่งประกอบด้วย
5 ชั่วโมงที่อุณหภูมิแตกต่างกัน โดยทำการเก็บข้อมูลลักษณะน้ำหนักรูปร่างของไข่ เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย
น้ำหนัก รูปร่างของไข่ และคุณภาพไข่ ผลการทดลองพบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ และระยะเวลาในการ
เก็บรักษาไข่มีผลต่อค่าความสูงของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง และดัชนีของไข่แดง อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ($P < 0.05$) อิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่มีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข่ ความ
สูงของไข่ขาว ฮอกยูนิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่อิทธิพลของระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่
มีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) การทดลองชี้ให้เห็นว่าการเก็บ
รักษาไข่ไก่จากการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อยในอุณหภูมิห้องมีผลทำให้คุณภาพของไข่ไก่เสื่อมถอยช้าลงกว่าการ
เก็บรักษาไข่ที่อุณหภูมิห้องในสภาพจริง

¹ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ ประเทศไทย

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ประเทศไทย

¹ Faculty of Agriculture, Princess of Naradhiwas University, Thailand

² Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: nirandorn.n@pnu.ac.th

คำสำคัญ: อุณหภูมิ ระยะเวลา คุณภาพไข่ ไก่ไข่

Abstract

Temperature and egg storage duration play an important role in determining the shelf life of eggs. This study aimed to investigate the effects of egg storage temperature and egg storage duration on the quality of eggs produced by commercial laying hens raised under free-range conditions. This study employed a 2×8 factorial experiments arranged in a completely randomized design. The first factor was egg storage temperature, and the second factor was egg storage duration. There were five replications for each treatment combination. Data were collected on egg weight, percentage weight loss, egg shape, and egg quality. The results showed that the interaction between egg storage temperature and egg storage duration significantly affected yolk height, yolk diameter, and yolk index ($P < 0.05$). Egg storage temperature significantly affected percentage egg weight loss, albumen height, and Haugh unit ($P < 0.05$), whereas egg storage duration significantly affected percentage egg weight loss ($P < 0.05$). These findings indicate that refrigerated storage slowed the deterioration of egg quality in eggs produced by free-range laying hens more effectively than storage at room temperature under actual conditions.

Keywords: Temperatures, Duration, Egg Quality, Laying Hen

บทนำ

ไข่ไก่ นับเป็นอาหารที่มีประโยชน์ และมีความสำคัญต่อคนไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากไข่ไก่เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และสามารถรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย ซึ่งในปัจจุบันนี้ ไข่ไก่ที่วางขายตามท้องตลาดมีรูปแบบการเลี้ยงหลากหลายวิธี เช่น การเลี้ยงแบบกรงตับ (conventional battery cage) และการเลี้ยงแบบปล่อย (free-range) ซึ่งในอุตสาหกรรมที่เน้นการผลิตไข่ไก่เป็นหลักในสมัยก่อน จะนิยมการเลี้ยงแบบกรงตับเพื่อประหยัดพื้นที่และเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ให้สูงขึ้น มีผลทำให้ไข่ไก่ถูกจำกัดพฤติกรรมแสดงออก จึงเป็นสาเหตุให้ผู้บริโภคในสมัยปัจจุบันมีความสนใจในสวัสดิภาพของไข่ไก่มากขึ้น ส่งผลให้ปัจจุบันนี้การเลี้ยงไข่ไก่แบบปล่อยจึงมีความนิยมเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ จึงได้มีการเริ่มการเลี้ยงไข่ไก่แบบปล่อยเพื่อตอบโจทย์ของผู้บริโภคแต่อย่างไรก็ตามคณะเกษตรศาสตร์ เพิ่งเริ่มต้นมีการเลี้ยงไข่ไก่แบบปล่อยจึงทำให้มีจำนวนไข่ไก่ที่ไม่มากนัก จึงทำให้เก็บไข่วันละ 1 ครั้ง (เวลาเก็บไข่ประมาณ 15.00 น.) และไข่ไก่ที่เก็บประสบปัญหาการแตกร้าว

ของฟองไข่และการปนเปื้อนมูลไก่บนฟองไข่ที่มากกว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบกับฟองไข่ที่เลี้ยงไก่บนกรงระดับ โดยที่มีวิธีการจัดการที่เหมือนกัน ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของไข่ไก่และระยะเวลาการเก็บรักษาของไข่ไก่

การประเมินคุณภาพของไข่ไก่จะประเมินทั้งลักษณะภายนอกของไข่ และลักษณะภายในของฟองไข่ ได้แก่ ความสะอาดของเปลือกไข่ ผิวสัมผัส รูปร่าง และน้ำหนัก ในขณะที่ปัจจัยภายในของฟองไข่ ได้แก่ ความสูงของไข่ขาว ดัชนีไข่แดง และค่าฮอกยูนิต (haugh unit) ซึ่งเป็นการวัดคุณภาพความสดของไข่ โดยคุณภาพของไข่ไก่จะขึ้นกับหลายปัจจัย ได้แก่ พันธุ์ อายุ อาหาร อุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บรักษา (Boonkusol et al., 2022; Chaovapasee & Nakdaeng, 2021; Drabik et al., 2021; Erek & Matur, 2024; Ikusika et al., 2025) โดย Drabik et al. (2021) รายงานว่าอิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บไข่มีผลต่อน้ำหนักไข่ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข่ ความสูงช่องอากาศ และค่าฮอกยูนิต ภายใต้การเก็บรักษาไข่ในกล่องกระดาษ นอกจากนี้ Ikusika et al. (2025) รายงานว่า อิทธิพลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บไข่ มีผลต่อน้ำหนักไข่ ความหนาของเปลือกไข่ ความเป็นกรดต่างในไข่แดง ความเป็นกรดต่างในไข่ขาว สีไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางไข่ขาว ความสูงไข่แดง ความสูงไข่ขาว เส้นผ่านศูนย์กลางช่องอากาศ ความสูงช่องอากาศ และค่าฮอกยูนิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งตามมาตรฐาน United States Department of Agriculture (USDA) ได้ระบุว่า การคัดเกรดคุณภาพจะพิจารณาทั้งปัจจัยภายนอก และปัจจัยภายใน (USDA., 2000) และมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) ได้ระบุว่า มาตรฐานคุณภาพไข่ไก่ ประกอบด้วย รูปทรงไข่ สีเปลือกไข่ กลิ่น ความแข็งของเปลือกไข่ ช่องอากาศ ลักษณะไข่ขาว และลักษณะไข่แดง (Thai Agricultural Commodity and Food Standard, 2010) สำหรับมาตรฐานที่นิยมใช้ตามหลักสากลแล้ว นิยมใช้ค่าฮอกยูนิต (haugh unit) ในการวัดคุณภาพความสดของไข่ ซึ่งเป็นค่าที่คำนวณจากน้ำหนักไข่ไก่ และความสูงของไข่ขาวชั้น (albumen) เพื่อใช้แบ่งคุณภาพของไข่ไก่ ประกอบด้วย ระดับ AA (ค่าฮอกยูนิตมีค่ามากกว่า 72) ระดับ A (ค่าฮอกยูนิตมีค่าอยู่ในช่วง 60 ถึง 71) และ ระดับ B (ค่าฮอกยูนิตมีค่าต่ำกว่า 60) (USDA., 2000) โดยสภาพในการเก็บรักษาไข่ภายใต้สภาพอุณหภูมิห้องที่สูง และเก็บไว้เป็นระยะเวลานานจะมีความสัมพันธ์กับการเกิดไข่ขาวที่เหลวมากขึ้น และความสูงของไข่แดงที่ลดลง ซึ่งมีผลต่อความสดและการใช้ประโยชน์ของไข่ในการแปรรูปที่ลดลง (Ikusika et al., 2025) ด้วยข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้นการศึกษามูลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ต่อคุณภาพไข่ไก่ สายพันธุ์ทางการค้าที่ได้จากการเลี้ยงไก่แบบปล่อย จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้สามารถแนะนำต่อลูกค้าของคณะกรรมการถึงแนวทางและวิธีการเก็บรักษาไข่เพื่อคงคุณภาพไข่ไว้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ต่อคุณภาพไข่ไก่ที่ได้จากการเลี้ยงไก่แบบปล่อย

วิธีการวิจัย

1) สวัสดิภาพสัตว์ทดลอง

การทดลองในงานวิจัยนี้ได้รับการเห็นชอบโดยคณะกรรมการจรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ โดยมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ (PNU.AE-2025/01.010) โดยเห็นว่าไม่ขัดต่อแนวทางสากลและประเทศในการปฏิบัติเกี่ยวกับการเลี้ยงสัตว์และการดำเนินงานต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์

2) หน่วยทดลอง

รวบรวมไข่ไก่จำนวน 80 ฟอง โดยมีน้ำหนักที่ใกล้เคียงกัน (ประมาณ 60 กรัม โดยวัดด้วยเครื่องวัดคุณภาพไข่รุ่น det6500 (NABEL CO., LTD)) จากไข่สายพันธุ์ทางการค้า จำนวน 100 ตัว ที่เลี้ยงแบบปล่อย (free-range) ในฟาร์มคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ โดยไม่ใช้สารเคมี ยาปฏิชีวนะ ไข่ทุกฟองจะถูกเก็บพร้อมกันเวลา 15.00 น. นำไข่ที่ได้มาสุ่มใส่ ทรिटเมนต์ผสมจำนวน 16 ทรिटเมนต์ ๆ ละ 5 ซ้ำ ๆ ละ 1 ฟอง โดยปัจจัยแรก คือ อิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ (อุณหภูมิห้องในสภาพจริง และอุณหภูมิในตู้เย็น โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 26 ถึง 30 องศาเซลเซียส และ 6 ถึง 8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ) และปัจจัยที่สอง คือ ระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ (0 3 6 9 12 15 18 และ 21 วัน)

3) การวัดคุณภาพไข่

ข้อมูลคุณภาพภายนอกของไข่ โดยเก็บข้อมูลน้ำหนักไข่ไก่ ด้วยเครื่องวัดคุณภาพไข่รุ่น det6500 (NABEL CO., LTD) เพื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข่ และวัดข้อมูลลักษณะรูปร่างของฟองไข่ โดยวัดความกว้างของฟองไข่ไก่ (มิลลิเมตร) ความยาวของไข่ไก่ (มิลลิเมตร) ด้วย vernier caliper เพื่อคำนวณหาดัชนีรูปร่างของไข่ โดยมีสมการหาค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข่ และดัชนีรูปร่างของไข่ ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข่} = \frac{\text{น้ำหนักไข่ ณ วันที่ 0} - \text{น้ำหนักไข่ ณ วันที่ } i}{\text{น้ำหนักไข่ ณ วันที่ 0}} \times 100$$

โดย $i = 0 \ 3 \ 6 \ 9 \ 12 \ 15 \ 18 \text{ และ } 21$

$$\text{ดัชนีรูปร่างของไข่} = \frac{\text{ความกว้าง}}{\text{ความยาว}} \times 100$$

ข้อมูลคุณภาพภายในของไข่ ได้แก่ ค่าความแข็งของเปลือกไข่ (กิโลกรัมแรง) ค่าความหนาของเปลือกไข่ (มิลลิเมตร) ค่าความสูงของไข่ขาว (มิลลิเมตร) ค่าความสูงของไข่แดง (มิลลิเมตร) ค่าฮอกยูนิตสีของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง (มิลลิเมตร) และดัชนีของไข่แดง ด้วยเครื่องวัดคุณภาพไข่รุ่น det6500 (NABEL CO., LTD)

4) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลน้ำหนักไขไก่ก่อนเริ่มการทดลอง เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข ความกว้างของฟองไข่ ความยาวของไข่ ดัชนีรูปร่างของไข่ ความแข็งของเปลือกไข่ ความหนาของเปลือกไข่ ความสูงของไข่ขาว ความสูงของไข่แดง ค่าฮอกยูนิต สีของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง และดัชนีของไข่แดงนำมาเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนในการทดลองแบบแฟคทอเรียล ในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วย PROC GLM (เนื่องจากจำนวนซ้ำในบางทรีตเมนต์ของแต่ละลักษณะอาจไม่เท่ากัน) โปรแกรมสำเร็จรูป SAS OnDemand for Academics (SAS OnDemand for Academics, Cary, NC, U.S.) ในกรณีที่อิทธิพลร่วมมีผลต่อลักษณะที่ทำการศึกษาก็จะใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างทรีตเมนต์ผสมโดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วย PROC GLM (เนื่องจากจำนวนซ้ำในบางทรีตเมนต์ของแต่ละลักษณะอาจไม่เท่ากัน) โปรแกรมสำเร็จรูป SAS OnDemand for Academics (SAS OnDemand for Academics, Cary, NC, U.S.)

ผลการวิจัย

คุณภาพภายนอกของไข่ไก่ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข ความกว้างของฟองไข่ ความยาวของฟองไข่ ดัชนีรูปร่างของไข่ ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิในการเก็บรักษาและระยะเวลาในการเก็บรักษา ($P>0.05$) เมื่อพิจารณาอิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาพบว่า การเก็บรักษาไข่ในตู้เย็นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการเก็บไข่ในอุณหภูมิห้องในสภาพจริง ($P<0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.93 และ 2.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ในขณะที่ ระยะเวลาที่เก็บรักษาที่นานมีผลทำให้ไขไก่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไขเพิ่มสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ณ วันที่ 0 3 6 9 12 15 18 21 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.00 0.32 0.93 1.39 1.69 3.24 2.60 และ 4.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) แสดงให้เห็นว่า การเก็บไข่ในสภาพแวดล้อมแบบใดก็ตาม ส่งผลทำให้ไขสูญเสียน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น

อิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ และระยะเวลาไม่มีผลต่อความกว้างของฟองไขอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยพบว่าค่าเฉลี่ยความกว้างของฟองไขในอิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ในอุณหภูมิห้องในสภาพจริง และอุณหภูมิห้องในตู้เย็น และระยะเวลา ณ วันที่ 0 3 6 9 12 15 18 และ 21 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน มีค่าเท่ากับ 42.97 และ 43.16 มิลลิเมตร และ 42.85 43.04 43.08 43.01 43.02 42.98 43.16 และ 43.37 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

อิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ และอิทธิพลของระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ไม่มีผลต่อความยาวของฟองไขอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยพบว่าค่าเฉลี่ยความยาวของฟองไขในอิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ในอุณหภูมิห้องในสภาพจริง และอุณหภูมิห้องในตู้เย็น และระยะเวลา ณ วันที่ 0 3

6 9 12 15 18 และ 21 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันเช่นเดียวกับลักษณะความกว้างของฟองไข่ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56.66 และ 56.26 มิลลิเมตร และ 56.64 56.14 56.86 56.41 56.51 56.62 56.28 และ 56.20 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

อิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ และอิทธิพลของระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ไม่มีผลต่อดัชนีรูปร่างของไข่ ($P>0.05$) เนื่องจากดัชนีรูปร่างของไข่เป็นอัตราส่วนระหว่างความกว้างของฟองไข่และความยาวของฟองไข่ เพื่อเป็นเกณฑ์ใช้วัดรูปร่างของไข่ จากผลการทดลองพบว่าไข่ของไก่ไข่ที่เลี้ยงในสภาพการเลี้ยงแบบปล่อย มีรูปทรงวงรีแบบค่อนข้างทรงกลมเล็กน้อย (มีค่าเฉลี่ยมากกว่า 76 เปอร์เซนต์)

ตารางที่ 1 อิทธิพลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อภายนอกของไข่ไก่ที่ได้จากการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อย

พารามิเตอร์	พารามิเตอร์	น้ำหนักไข่ไก่ ก่อนเริ่มการ ทดลอง (กรัม)	เปอร์เซ็นต์การ สูญเสียน้ำหนักไข่ (เปอร์เซ็นต์)	ความกว้าง ของฟองไข่ (มิลลิเมตร)	ความยาว ของฟองไข่ (มิลลิเมตร)	ดัชนีรูปร่าง ของไข่ (เปอร์เซ็นต์)
อุณหภูมิ	ในสภาพจริง	60.15	2.78 ^y	42.97	56.66	76.46
	ในตู้เย็น	60.65	0.93 ^z	43.16	56.26	76.25
ระยะเวลา (วัน)	0	60.52	0.00 ^d	42.85	56.64	75.68
	3	60.30	0.32 ^d	43.04	56.14	76.83
	6	60.32	0.93 ^{cd}	43.08	56.86	75.88
	9	60.26	1.39 ^{bcd}	43.01	56.41	76.29
	12	60.44	1.69 ^{bcd}	43.02	56.51	76.18
	15	60.38	3.24 ^{ab}	42.98	56.62	75.95
	18	60.46	2.60 ^{bc}	43.16	56.28	76.77
	21	60.50	4.65 ^a	43.37	56.20	77.25
SEM		0.56	0.23	0.15	0.26	0.32
P-Value อุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่		0.65	<0.01	0.51	0.44	0.74
P-Value ระยะเวลา		1.00	<0.01	1.00	1.00	0.92
P-Value วิธีการระยะเวลา		1.00	0.06	0.97	0.80	0.38

^{a, b, c, d} อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในอิทธิพลของระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่

^{y, z} อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในอิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่

อิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิในการเก็บรักษาและระยะเวลาในการเก็บรักษา ไม่ส่งผลกระทบต่อความหนาของเปลือกไข่ ความแข็งของเปลือกไข่ ความสูงของไข่ขาว และค่าฮอกยูนิต ($P>0.05$) การศึกษาครั้งนี้ไม่พบว่า

อิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ มีผลต่อความแข็งแรงของเปลือกไข่ และความหนาของเปลือกไข่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 และ 3.72 กิโลกรัมแรง และ 0.47 และ 0.46 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และอิทธิพลของระยะเวลาในการเก็บรักษา ไม่มีผลต่อความแข็งแรงของเปลือกไข่ และความหนาของเปลือกไข่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.06 4.47 3.41 3.42 4.15 3.65 3.54 และ 3.86 กิโลกรัมแรง และ 0.45 0.49 0.47 0.47 0.48 0.47 0.47 และ 0.46 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

อิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษา มีผลต่อความสูงของไข่ขาว และค่าฮอกยูนิต โดยพบว่าอุณหภูมิในการเก็บรักษาส่งผลต่อการคงสภาพของไข่ขาวชั้นเป็นอย่างมากอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ดังนั้นอุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพไข่ขาวชั้นเป็นไข่ขาวเหลว โดยค่าเฉลี่ยของความสูงไข่ขาวในสภาพการเก็บรักษาไข่ในอุณหภูมิห้องในสภาพจริง และในตู้เย็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 และ 5.23 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับค่าฮอกยูนิต ที่พบว่าการเก็บรักษาไข่ในตู้เย็น (70.02) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าวิธีการเก็บรักษาไข่ในอุณหภูมิห้องในสภาพจริง (54.32) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ของอิทธิพลของระยะเวลาต่อความสูงไข่ขาว และค่าฮอกยูนิต

ตารางที่ 2 อิทธิพลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อคุณภาพของเปลือกไข่ และคุณภาพของไข่ขาวของไข่ไก่ที่ได้จากการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อย

พรีตเมนต์		ความแข็งแรงของเปลือกไข่ (กิโลกรัมแรง)	ความหนาของเปลือกไข่ (มิลลิเมตร)	ความสูงของไข่ขาว (มิลลิเมตร)	ฮอกยูนิต
อุณหภูมิ	ในสภาพจริง	3.62	0.47	3.74 ^z	54.32 ^z
	ในตู้เย็น	3.78	0.46	5.23 ^y	70.02 ^y
ระยะเวลา (วัน)	0	3.06	0.45	4.76	66.36
	3	4.47	0.49	4.70	64.88
	6	3.41	0.47	5.21	67.35
	9	3.42	0.47	5.33	69.91
	12	4.15	0.48	3.93	57.30
	15	3.65	0.47	3.84	55.41
	18	3.54	0.47	4.08	58.18
	21	3.86	0.46	4.62	64.00
SEM		0.13	0.004	0.14	1.36
P-Value อุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่		0.55	0.33	<0.01	<0.01
P-Value ระยะเวลา		0.20	0.24	0.16	0.18
P-Value วิธีการxระยะเวลา		0.24	0.19	0.29	0.57

^{y, z} อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในอิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่

การศึกษาครั้งนี้ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิในการเก็บรักษาและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อสีของไข่แดง ($P>0.05$) โดยสีของไข่แดงมีค่าคงที่ตลอดทั้งการทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.74 ถึง 13.61 (ตารางที่ 3) แต่พบอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่และระยะเวลาต่อความสูงของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง และดัชนีของไข่แดง ($P<0.05$) (ตารางที่ 3) แต่เมื่อพิจารณาอิทธิพลของทรีตเมนต์ผสม (ตารางที่ 4) พบว่าไข่ที่เก็บภายใต้อุณหภูมิในตู้เย็นไม่พบความแตกต่างของความสูงของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง และดัชนีของไข่แดง ($P>0.05$) ในขณะที่ไข่ที่เก็บที่อุณหภูมิในสภาพจริงเริ่มพบความแตกต่างตั้งแต่วันที่ 3 หลังการเก็บรักษาสำหรับความสูงของไข่ และดัชนีของไข่แดง โดยมีค่าลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาภายใต้อุณหภูมิในสภาพจริง ซึ่งสวนทางกับเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดงที่มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นโดยพบความแตกต่างตั้งแต่วันที่ 9 หลังการเก็บรักษาภายใต้อุณหภูมิในสภาพจริง นั่นคือการเก็บไข่ในตู้เย็นมีผลทำให้ไข่แดงมีสภาพการคงตัวที่ดีกว่าวิธีการเก็บรักษาไข่ในอุณหภูมิห้องในสภาพจริงเมื่อมีระยะเวลาในการเก็บที่นานขึ้น

ตารางที่ 3 อิทธิพลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อคุณภาพของไข่แดงของไข่ไก่ที่ได้จากการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อย

ทรีตเมนต์		ความสูงของไข่แดง (มิลลิเมตร)	สีของไข่แดง	เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง (มิลลิเมตร)	ดัชนีของไข่แดง
อุณหภูมิ	ในสภาพจริง	11.67 ^b	13.31	46.13 ^y	0.26 ^z
	ในตู้เย็น	16.35 ^a	13.08	41.63 ^z	0.39 ^y
ระยะเวลา (วัน)	0	16.31 ^a	13.14	40.44 ^c	0.40 ^a
	3	15.88 ^{ab}	12.99	41.83 ^c	0.38 ^a
	6	14.88 ^b	12.74	43.10 ^{bc}	0.35 ^b
	9	15.31 ^{ab}	13.18	44.86 ^{ab}	0.35 ^b
	12	13.04 ^c	13.29	45.17 ^{ab}	0.29 ^c
	15	11.44 ^d	13.21	42.82 ^{bc}	0.28 ^c
	18	13.09 ^c	13.42	46.69 ^a	0.29 ^c
	21	13.56 ^c	13.61	45.38 ^{ab}	0.31 ^c
SEM		0.16	0.08	0.34	0.003
P-Value อุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่		<0.01	0.09	<0.01	<0.01
P-Value ระยะเวลา		<0.01	0.24	<0.01	<0.01
P-Value วิธีการxระยะเวลา		<0.01	0.09	0.01	<0.01

a, b, c, d อักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในอิทธิพลของระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่

^{y, z} อักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในอิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่

ตารางที่ 4 อิทธิพลผสมของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ต่อความสูงของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง และดัชนีของไข่แดง

ทรีตเมนต์		ความสูงของไข่แดง	เส้นผ่าศูนย์กลางของ	ดัชนีของไข่
อุณหภูมิ	ระยะเวลา (วัน)	(มิลลิเมตร)	ไข่แดง (มิลลิเมตร)	แดง
อุณหภูมิในสภาพจริง	0	16.72 ^a	41.62 ^{de}	0.40 ^{ab}
	3	14.50 ^{bc}	43.08 ^{de}	0.34 ^{cd}
	6	13.20 ^{cd}	44.26 ^{cd}	0.30 ^d
	9	11.95 ^{de}	51.00 ^{ab}	0.23 ^e
	12	10.08 ^{ef}	47.72 ^{bc}	0.21 ^{ef}
	15	6.72 ^g	43.78 ^{cde}	0.18 ^{fg}
	18	9.60 ^f	52.53 ^a	0.16 ^g
	21	10.05 ^{ef}	49.23 ^{ab}	0.20 ^{ef}
อุณหภูมิในตู้เย็น	0	15.90 ^{ab}	39.26 ^e	0.41 ^{ab}
	3	17.26 ^a	40.58 ^e	0.43 ^a
	6	16.56 ^{ab}	41.94 ^{de}	0.40 ^{ab}
	9	16.66 ^a	42.40 ^{de}	0.39 ^{ab}
	12	16.00 ^{ab}	42.62 ^{de}	0.38 ^{abc}
	15	16.16 ^{ab}	42.06 ^{de}	0.38 ^{abc}
	18	15.88 ^{ab}	42.02 ^{de}	0.38 ^{abc}
	21	16.36 ^{ab}	42.14 ^{de}	0.39 ^{ab}
SEM		0.16	0.34	0.003
P-Value		<0.01	<0.01	<0.01

^{a-g} อักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

อภิปรายผล

อิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข่ ความกว้างของฟองไข่ ความยาวของฟองไข่ ดัชนีรูปร่างของไข่ ความหนาของเปลือกไข่ ความแข็งของเปลือก ความสูงของไข่ขาว ค่าฮอกยูนิต และสีของไข่แดง แสดงให้เห็นว่าอิทธิพลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ และอิทธิพลของระยะเวลาการเก็บรักษาไข่จะมีอิทธิพลที่เป็นอิสระแยกออกจากกัน ไม่มีผลร่วมกันต่อค่าสังเกตของลักษณะนั้น ๆ ส่วนความสูงของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง และดัชนีของไข่แดง พบว่า

อิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ และระยะเวลาการเก็บรักษาไข่มีผลต่อค่าดังกล่าว ดังนั้นสามารถอธิบายได้ว่าอิทธิพลของวิธีการเก็บรักษาไข่ มีผลต่อระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ และมีผลกับค่าสังเกตของทั้ง 3 ลักษณะ

อุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ในตู้เย็นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการเก็บไข่ในอุณหภูมิห้องในสภาพจริง ($P < 0.05$) ในขณะที่ระยะเวลาที่เก็บรักษาไข่ที่นานมีผลทำให้ไข่ไก่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ของไก่ไข่ลูกผสมเชิงการค้าที่ 0 10 20 และ 30 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 0 10 20 และ 30 วัน โดยพบว่า ระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ และอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่มีผลทำให้ไข่มีน้ำหนักที่ลดลงเมื่อเก็บไข่ในอุณหภูมิที่สูงขึ้น และเก็บไข่ในระยะเวลาที่มากขึ้น ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการสูญเสียน้ำผ่านทางรูของเปลือกไข่จึงมีผลทำให้ไข่มีน้ำหนักที่ลดลงในระหว่างการเก็บรักษาไข่ (Ikusika et al., 2025) ซึ่งการสูญเสียน้ำหนักไข่ไก่จะมีผลต่อมูลค่าของไข่ไก่โดยมูลค่าของไข่ไก่จะคัดแยกจากน้ำหนักของฟองไข่เป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีรายงานก่อนหน้านี้ที่ทดสอบการเก็บไข่ที่อุณหภูมิห้องในสภาพจริง (21 องศาเซลเซียส) เปรียบเทียบกับการเก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น (5 องศาเซลเซียส) พบว่าการเก็บไข่ที่อุณหภูมิห้องในสภาพจริงมีอัตราการสูญเสียน้ำที่มากกว่าการเก็บที่อุณหภูมิในตู้เย็น และน้ำหนักของไข่จะลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ที่เพิ่มมากขึ้น (Drabik et al., 2021) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมในการเก็บไข่มีผลต่อคุณภาพไข่เป็นอย่างมาก ซึ่งสามารถยืนยันได้จากการทดลองที่นำไข่มาใส่ในกล่องบรรจุภัณฑ์ที่เป็นพลาสติกและวางไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิห้องในสภาพจริง (21 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิในตู้เย็น (5 องศาเซลเซียส) กลับพบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างทั้ง 2 วิธีการเก็บรักษาภายใต้ระยะเวลาการเก็บรักษาที่เท่ากัน เพราะการเก็บไข่ไว้ในกล่องบรรจุภัณฑ์ที่เป็นพลาสติกเป็นการจำกัดความสามารถในการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างสภาพแวดล้อมภายนอกฟองไข่กับฟองไข่ จึงทำให้น้ำหนักไข่ในทั้งสองวิธีการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกัน (Drabik et al., 2021) ในส่วนลักษณะความกว้างของฟองไข่ ลักษณะความยาวของฟองไข่ และลักษณะดัชนีรูปร่างของไข่ โดยดัชนีรูปร่างของไข่จะแบ่งออกเป็น 3 แบบตามหลักทฤษฎีของ Duman et al. (2016) คือ แบบที่ 1 ไข่ทรงวงรี (ดัชนีรูปร่างของไข่น้อยกว่า 72 เปอร์เซ็นต์) แบบที่ 2 ไข่ทรงปกติ (ดัชนีรูปร่างของไข่มีค่าอยู่ระหว่าง 72 ถึง 76 เปอร์เซ็นต์) และ แบบที่ 3 ไข่ทรงกลม (ดัชนีรูปร่างของไข่มากกว่า 76 เปอร์เซ็นต์) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ไข่ที่ใช้จะค่อนข้างไปทางทรงกลม โดยรูปร่างของไข่จะมีความเกี่ยวข้องกับการจัดเกรดของไข่ตามมาตรฐาน USDA โดยระบุว่าไข่ที่มีมาตรฐานในระดับ AA ต้องมีรูปร่างแบบปกติ (USDA., 2000; Maggonage et al., 2024) และในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบไข่ที่มีรูปร่างผิดปกติ

อุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ ในการศึกษานี้ไม่มีผลต่อความแข็งแรงของเปลือกไข่ และความหนาของเปลือกไข่ โดยค่าเฉลี่ยของลักษณะความหนาของเปลือกไข่ ในการทดลองครั้งนี้ สูงกว่าค่ามาตรฐานของเปลือกไข่ที่ระบุว่าต้องมีความหนาของเปลือกไข่มากกว่า 0.33 มิลลิเมตร (Maggonage et al., 2024) แต่อย่างไรก็ตามในการทดลองก่อนหน้านี้ที่มีการวัดความหนาของเปลือกไข่ในความละเอียดระดับไมโครเมตรพบว่า อุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาไข่ที่ 0 10 20 และ 30 องศาเซลเซียส และระยะเวลาในการเก็บรักษาที่ 0 10 20 และ 30 วัน กลับมีผลต่อความหนาของเปลือกไข่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอุณหภูมิที่ใช้

เก็บรักษาไข่ และระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ จะส่งผลทำให้เปลือกไข่มีความบางลงเพียงเล็กน้อย โดยจะค่อยๆบางลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยเป็นผลเนื่องมาจากเปลือกไข่ที่มีโครงสร้างการเชื่อมต่อกันเป็นร่างเหมือนการเชื่อมสภาพลง มีผลทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซของฟองไข่กับสภาพแวดล้อมภายนอกเกิดขึ้นได้มากขึ้น (Ikusika et al., 2025) โดยความหนาของเปลือกไข่จะมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของเปลือกไข่ ซึ่งเปลือกไข่ที่หนาจะช่วยให้ไข่ไก่เกิดการสูญเสียที่ยากขึ้น (Maggonage et al., 2024; Ikusika et al., 2025)

ระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ ไม่มีผลต่อความสูงของไข่ขาว และค่าฮอกยูนิต ในขณะที่อุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่มีผลต่อความสูงของไข่ขาว และค่าฮอกยูนิต ซึ่งแตกต่างจากงานทดลองที่มีการรายงานมาก่อนหน้านี้ที่รายงานว่า ระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ลักษณะความสูงไข่ขาวลดลง และค่าฮอกยูนิตที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Drabik et al., 2021; Maggonage et al., 2024; Ikusika et al., 2025) การทดลองนี้จะพบว่าค่าความสูงของไข่ขาว และค่าฮอกยูนิต จะเพิ่มสูงขึ้น ณ วันที่ 18 และ 21 เนื่องมาจากการเก็บไข่ที่อุณหภูมิห้องในสภาพจริง ณ วันที่ 18 และ 21 มีผลทำให้เยื่อหุ้มไข่แดงเกิดการเสื่อมสภาพ และไข่แดงเหลวไหลรวมไปกับไข่ขาว จึงทำให้ไม่สามารถวัดค่าได้ในบางฟอง (วันที่ 18 จำนวน 1 ฟอง และวันที่ 21 จำนวน 2 ฟอง) ซึ่งมีผลทำให้ความสูงของไข่ขาว และค่าฮอกยูนิต มีค่าเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ไข่ไก่ที่ได้จากการเลี้ยงแบบปล่อยในการทดลองครั้งนี้ ที่อุณหภูมิห้องในสภาพจริง ณ วันที่ 18 และ 21 พบว่ามีกลิ่นและเกิดการเน่าเสียขณะทำการดองไข่ ดังนั้นในการศึกษาผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ ในอุณหภูมิห้องในสภาพจริงต่อคุณภาพไข่ไก่ที่ได้จากการเลี้ยงแบบปล่อย ไม่ควรเก็บไข่เกินกว่า 15 วัน นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า การเก็บไข่ในอุณหภูมิที่สูง (20 ถึง 30 องศาเซลเซียส) จะส่งผลต่อการเร่งกระบวนการทางชีวเคมีของฟองไข่ให้เกิดเร็วขึ้นนอกเหนือจากการระเหยของก๊าซ โดยเฉพาะอย่างยิ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกผ่านทางรูบนเปลือกไข่ โดยผ่านทางระบบบัฟเฟอร์ไบคาร์บอเนต ซึ่งจะส่งผลทำให้ค่าความเป็นกรดต่างของไข่ขาวชั้นมีค่าเพิ่มขึ้น (ปกติแล้วค่าความเป็นกรดต่างในไข่ขาวชั้นที่ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ภายใน มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของไข่ และละลายอยู่ในไข่ในรูปของกรดคาร์บอนิก และเกลือไบคาร์บอเนต ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 7.6 ถึง 8.0) จึงทำให้พันธะระหว่างโปรตีนโอโวมิซินและโปรตีนไลโซโซมอ่อนแอลง ซึ่งจะเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้โปรตีนในไข่ขาวชั้นสูญเสียสภาพการคงตัวมากขึ้นตามอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ (Drabik et al., 2021; Maggonage et al., 2024; Ikusika et al., 2025)

อุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ และระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีผลต่อสีของไข่แดงเช่นเดียวกับการรายงานการทดลองก่อนหน้านี้ (Maggonage et al., 2024) ทั้งนี้เนื่องจากสีของไข่แดงจะได้รับอิทธิพลจากพันธุสัตว์ และอาหารสัตว์เป็นหลัก ส่วนระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่และอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่จะมีผลน้อยมาก (Drabik et al., 2021; Ikusika et al., 2025) ความสูงของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง และดัชนีของไข่แดงในการทดลองพบอิทธิพลระหว่างอุณหภูมิในการเก็บไข่ และระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองอื่นๆ ก่อนหน้านี้ที่รายงานว่า พบอิทธิพลระหว่างอุณหภูมิในการเก็บไข่ และระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่เช่นกัน (Drabik et al., 2021; Maggonage et al.,

2024; Ikusika et al., 2025) โดยสาเหตุที่อุณหภูมิในการเก็บไข่และระยะเวลาที่มีผลร่วมกันอันเนื่องมาจากการเก็บรักษาไข่ที่อุณหภูมิสูง (30 องศาเซลเซียส) จะส่งผลทำให้กระบวนการชีวเคมีเกิดขึ้นไวกว่าการเก็บรักษาไข่ที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งจะส่งผลทำให้ค่าความเป็นด่างอ่อน ๆ ในไข่ขาว เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยจะมีค่าความเป็นกรดต่างเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ใช้เก็บรักษา ในขณะที่การเก็บรักษาไข่ที่อุณหภูมิต่ำจะไปชะลอการเกิดปฏิกิริยาชีวเคมีดังกล่าวให้ช้าลง และเมื่อค่าความเป็นกรดต่างในไข่ขาวเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ค่าความเป็นกรดต่างในไข่แดงค่อนข้างที่จะเป็นกลาง (6.0 ถึง 6.2) น้ำที่อยู่ในไข่ขาวที่โปรตีนไข่ขาวได้เสียสภาพไปบางส่วน นอกเหนือจากการระเหยออกจากไข่ จะเคลื่อนเข้ามาอยู่ในไข่แดง ซึ่งมีผลทำให้สารในไข่แดงมีความเจือจางลง นอกจากนี้การเก็บรักษาไข่ในอุณหภูมิสูงมีผลต่อการเร่งปฏิกิริยาเอนไซม์ และการเสียสภาพของโปรตีนไข่แดง เช่น ลิโปวิทลีน และฟอสฟอรีน ทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซแอมโมเนีย และสารประกอบไนโตรเจนอื่น ๆ ที่มีผลทำให้ค่า pH ของไข่แดงสูง ในขณะที่การเก็บไข่ในอุณหภูมิต่ำจะลดการเกิดปฏิกิริยาดังกล่าวและทำให้การเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นกรดต่างในไข่แดงน้อยกว่าการเก็บไข่ในอุณหภูมิสูง นอกจากนี้การเก็บไข่ในอุณหภูมิที่สูง และระยะเวลาที่นานส่งผลต่อเยื่อหุ้มไข่แดงที่มีการเสื่อมสภาพลงซึ่งส่งผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดงเพิ่มขึ้น ความสูงของไข่แดงและดัชนีของไข่แดงลดลง (Drabik et al, 2021; Ikusika et al., 2025)

สรุป

อิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บรักษาไข่มีผลต่อความสูงของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง และดัชนีของไข่แดง ($P < 0.05$) การเก็บรักษาไข่ในตู้เย็นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการเก็บไข่ในอุณหภูมิห้องในสภาพจริง ($P < 0.05$) ในทางกลับกันการเก็บรักษาไข่ในตู้เย็นมีความสูงของไข่ขาว และค่าฮอกยูนิตสูงกว่าการเก็บไข่ในอุณหภูมิห้องในสภาพจริง ($P < 0.05$) ในขณะที่ระยะเวลามีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไข่เพิ่มตามทีระยะเวลากการเก็บรักษาไข่มากขึ้น ($P < 0.05$) ไข่ที่เก็บภายใต้อุณหภูมิในตู้เย็นไม่พบความแตกต่างของความสูงของไข่แดง เส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดง และดัชนีของไข่แดง ($P > 0.05$) ในขณะที่ไข่ที่เก็บที่อุณหภูมิในสภาพจริงเริ่มพบความแตกต่างตั้งแต่วันที่ 3 หลังการเก็บรักษาสำหรับความสูงของไข่ และดัชนีของไข่แดง โดยมีค่าลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาภายใต้อุณหภูมิในสภาพจริง ($P < 0.05$) ซึ่งสวนทางกับเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่แดงที่มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นโดยพบความแตกต่างตั้งแต่วันที่ 9 หลังการเก็บรักษาภายใต้อุณหภูมิในสภาพจริง ($P < 0.05$) การทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการเก็บไข่ไก่ที่ได้จากการเลี้ยงแบบปล่อยในอุณหภูมิห้องในสภาพจริงไม่ควรเก็บเกิน 15 วัน

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการเปรียบเทียบการจำกัดสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษาไข่ เช่น ชนิดของบรรจุภัณฑ์ว่าจะช่วยเพิ่มอายุการเก็บรักษาไข่ไก่หรือไม่

รายการอ้างอิง

- Boonkusol, D., Champathong, M., & Wisetphakdee, A. (2022). Dietary Supplementation of Turmeric (*Curcuma Longa*) Rhizome and Garlic (*Allium Sativum*) Powder in Laying Hen to Promote Egg Production and Quality. *Journal of Science and Technology Phetchabun Rajabhat University*, 2(2), 58-68. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jstpcru/article/view/261184>
- Chaovapasee, K., & Nakdaeng, N. (2021). Effect of Storage Period Fertile Chicken Egg in Refrigerator on Mortality Rate, and Hatchability Rate. *Princess of Naradhiwas University Journal*, 13(3), 358-365. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pnujr/article/view/250088>
- Drabik, A., Próchniak, T., Spustek, D., Wengerska, K., & Batkowska, J. (2021). The Impact of Package Type and Temperature on the Changes in Quality and Fatty Acids Profile of Table Eggs During Their Storage. *Foods*, 10, 2047. <https://doi.org/10.3390/foods10092047>
- Duman, M., Sekeroglu, A., Yildirim, A., Eleroglu, H., & Camcı, O. (2016). Relation Between Egg Shape Index and Egg Quality Characteristics. *Europ Poult Sci*, 80, 1-9. <https://doi.org/10.1399/eps.2016.117>
- Erek, M., & Matur, E. (2024). Effects of Housing Systems on Production Performance, Egg Quality, Tonic Immobility and Feather Score in Laying Hens. *Veterinary Medicine and Science*, 10(6), e70112. 10.1002/vms3.70112
- Ikusika, O. O., Dwakasa, H., Luphuzi, S., Akinmoladun, O. F., & Mpendulo, C. T. (2025). Assessment of Egg Quality Across Seasons, Storage Durations, and Temperatures in Commercial Laying Hens. *Applied Sciences*, 15(19), 10344. <https://doi.org/10.3390/app151910344>
- Maggonage, H. U. M., Kuruppu, M. R. S., Jeevunjee, Z., & Edirisingha, D. N. S. A. (2024). Impact of Room Temperature on Quality Parameters and Grading of Eggs Collected from the Hens Reared in Battery Cage Systems. *Food Science and Preservation*, 31(6), 947-956. <https://doi.org/10.11002/fsp.2024.31.6.947>
- Thai Agricultural Commodity and Food Standard. (2010). *Thai agricultural standard TAS 6702-2010 : Hen Egg*. Bangkok: Thai Agricultural Commodity and Food Standard.

USDA. (2000). *Egg-grading manual. Agricultural handbook*. Washington, DC: United States Department.