

ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพไข่ของการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อย

กานดา ล้อแก้วมณี* และ จันทิมา เมืองมูล

คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อคุณภาพไข่ของการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อย โดยใช้ไข่ไก่จำนวน 270 ฟอง เก็บที่อุณหภูมิเฉลี่ย 29 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 74 เปอร์เซ็นต์ นำมาวัดคุณภาพไข่ที่ระยะเวลา 3, 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28 และ 31 วัน ทำการวัดคุณภาพไข่ไก่ ประกอบด้วย ความถ่วงจำเพาะ ค่าฮอกกยูนิต (Haugh unit, HU) ความเป็นกรด-ด่างไข่ขาว ความเป็นกรด-ด่างไข่แดง ค่าความสว่างของไข่แดง (lightness, L*) ค่าความเป็นสีแดงของไข่แดง (redness, a*) ค่าความเป็นสีเหลืองของไข่แดง (yellowness, b*) สีไข่แดงจากฟอสฟอรัส สีไข่แดงจากเครื่องวัดคุณภาพไข่อัตโนมัติ เปอร์เซ็นต์ไข่แดง เปอร์เซ็นต์ไข่ขาว เปอร์เซ็นต์เปลือกไข่ การสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่ ดัชนีไข่แดง ดัชนีไข่ขาว ดัชนีรูปทรงไข่ ความแข็งเปลือกไข่ และความหนาเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่ ผลการทดลองพบว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ ส่งผลทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะ ค่าฮอกกยูนิต ค่าความสว่างของไข่แดง ค่าความเป็นสีแดงของไข่แดง ค่าความเป็นสีเหลืองของไข่แดง สีไข่แดงจากฟอสฟอรัส สีไข่แดงจากเครื่องวัดคุณภาพไข่อัตโนมัติ เปอร์เซ็นต์ไข่ขาว ดัชนีไข่แดง ดัชนีไข่ขาวและดัชนีรูปทรงไข่มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ที่เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างไข่ขาว ค่าความเป็นกรด-ด่างไข่แดง เปอร์เซ็นต์ไข่แดง เปอร์เซ็นต์เปลือกไข่ การสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่ และความหนาเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) จากการทดลองสามารถสรุปได้ว่าระยะเวลาในการเก็บไข่ไก่ที่ 14 วัน ในสภาพอุณหภูมิเฉลี่ย 29 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 74 เปอร์เซ็นต์ ยังคงสภาพคุณภาพไข่ไก่จากแม่ไก่ไข่ที่มีการเลี้ยงแบบปล่อยไว้ได้

คำสำคัญ: ระยะเวลาการเก็บรักษา, คุณภาพไข่ไก่, การเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อย

* ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: csnkdp@ku.ac.th

Effect of Storage Time on Egg Quality of Free Range Laying Hens

Kanda Lokaewmanee* and Juntima Muangmoon

*Faculty of Natural Resources and Agro-Industry, Kasetsart University Chalemphrakiat
Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon 47000*

Abstract

The objective of this research was to study the effect of storage time on egg quality of free range laying hens. A total of 270 eggs was evaluated egg quality in 3, 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28 and 31 days (average temperature 29°C and average relative humidity 74%). Each storage time, 30 free range eggs were evaluated specific gravity, Haugh unit, pH of albumen, pH of yolk, lightness of yolk (L*), redness of yolk (a*), yellowness of yolk (b*), yolk color from Roche yolk color fan, yolk color from egg multi tester, yolk percentage, albumen percentage, eggshell percentage, egg weight loss, yolk index, albumen index, shape index, eggshell strength and eggshell and eggshell membrane thickness. The results were found that specific gravity, Haugh unit, lightness of yolk, redness of yolk, yellowness of yolk, yolk color from Roche yolk color fan, yolk color from egg multi tester, albumen percentage, yolk index, albumen index and shape index decreased ($P<0.05$) with increasing storage time. In contrast, pH of albumen, pH of yolk, yolk percentage, eggshell percentage, egg weight loss and eggshell and eggshell membrane thickness increased ($P<0.05$) with increasing storage time. The present results reveal that increasing the storage time affected quality of free range eggs. However, free range eggs showed better quality up to 14 days.

Keywords: Storage time, egg quality, free range laying hens

*
Corresponding author: E-mail: csnkdp@ku.ac.th

บทนำ

ประชาชนในวันนี้มีความนิยมรับประทานอาหารที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีและไม่สะสมเป็นไขมันในร่างกาย การรับประทานอาหารที่มีปริมาณไม่มากแต่มีคุณค่าทางอาหารที่ครบถ้วน ไช้ไก่ก็เป็นอีกหนึ่งของอาหารที่ประชาชนนิยมรับประทานเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากไ้ไก่เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย สามารถใช้เป็นอาหารสำหรับผู้ป่วยได้อีกด้วย ในปัจจุบันไ้ไก่ที่วางขายตามท้องตลาดมีรูปแบบการเลี้ยงที่หลากหลายรูปแบบ อาทิ การเลี้ยงไ้ไก่แบบกรงตับ การเลี้ยงไ้ไก่แบบปล่อย การเลี้ยงไ้ไก่บนพื้นและการเลี้ยงแบบอินทรีย์ เป็นต้น ส่วนใหญ่ผู้บริโภคไ้ไก่จะให้ความสนใจในการเลี้ยงสัตว์ปีกแบบอินทรีย์ คือ จะต้องไม่ขังกรง มีการเลี้ยงแบบปล่อย (access of outdoor) มีโรงเรือนที่เหมาะสมไม่หนาแน่นและเปิดให้สัตว์ได้ออกพื้นที่โล่งภายนอกโรงเรือนได้ตลอดเวลา (free range) พื้นที่ภายนอกควรมีหญ้าหรือพืชธรรมชาติปกคลุม เพื่อให้สัตว์ได้คุ้ยเขี่ยหาพืชกิน สัตว์ แมลง ตามธรรมชาติ สัมผัสแดด อากาศภายนอกโรงเรือน อาหารที่ได้รับรวมทั้งแปลงหญ้าต้องเป็นอินทรีย์ ไม่ใช้ยาปฏิชีวนะ ยาเคมีสังเคราะห์ ไม่ใช่สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมและการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี ส่งเสริมสวัสดิการภาพสัตว์ มีระบบป้องกันโรคที่ดี เพื่อส่งเสริมสุขภาพสัตว์ให้แข็งแรง เป็นไปตามธรรมชาติของสัตว์รักษาความเป็นอินทรีย์ตั้งแต่การผลิตจนถึงการบรรจุภัณฑ์ (Department of livestock development, 2010) Lokaewmanee and Kochapan (2018) ศึกษาผลของการเลี้ยงไ้ไก่อินทรีย์ต่อคุณภาพไข่ พบว่า การเก็บไข่ไ้ไก่อินทรีย์เป็นระยะเวลา 21 วัน ในสภาพอุณหภูมิ 3.33 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 75.44% ยังคงรักษาคุณภาพไข่ไ้ไก่ที่ดีต่อการบริโภคของมนุษย์ แต่อย่างไรก็ตามยังพบว่ายังขาดข้อมูลการศึกษาวิจัยของผลการเลี้ยงไ้ไก่แบบปล่อยต่อคุณภาพไข่ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมี

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพของไข่ไ้ไก่อินทรีย์ที่เก็บในระยะเวลา 3-31 วัน ที่อุณหภูมิห้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการเลี้ยงไ้ไก่สายพันธุ์เบทาโกร-โรมัน ด้วยวิธีการเลี้ยงแบบปล่อย โดยที่ไ้ไก่ได้หากินตามธรรมชาติและให้อาหารที่ผสมขึ้นเอง มีการให้น้ำผสมกับขี้มันผง 3.75 ก. และฟ้ายะลายน้ 3.75 ก. เพื่อให้ไ้ไก่ไม่เป็นหวัดและเพื่อเพิ่มสีให้ไข่แดงให้มีสีเข้มขึ้น การเลี้ยงโดยไม่ใช้สารเคมี ยาปฏิชีวนะ และให้ไ้ไก่ได้เดินเขี่ยดิน ได้หากินตามธรรมชาติของไ้ไก่ โดยมีพื้นที่การเลี้ยง 4 ตร.ม./ตัว ภายในคอกมีคอนนอน มีจำนวนรังไข่ 1 รังต่อแม่ไ้ไก่ 7 ตัว

เมื่อไ้ไก่อายุ 96 สัปดาห์ ทำการศึกษาคุณภาพของไข่ไ้ไก่จำนวน 270 ฟอง (30 ซ้ำๆ ละ 1 ฟอง) เปรียบเทียบผลของระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 3, 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28 และ 31 วัน ทำการเก็บไข่ไ้ไก่ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 29 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 74% และมีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD)

ชั่งน้ำหนักไข่ด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล เพื่อหาน้ำหนักไข่ทั้งฟอง (ก.) วัดความกว้างของฟองไข่ไ้ไก่ (มล.) และความยาวของไข่ไ้ไก่ (มล.) ด้วยเครื่อง vernier caliper เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีรูปร่างไข่ (shape index) นำไข่ไ้ไก่ไปหาค่าความถ่วงจำเพาะของไข่ไ้ไก่ ที่ระดับความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.060, 1.065, 1.068, 1.07, 1.072, 1.076, 1.080, 1.084, 1.092, 1.096, 1.100 และ 1.104 ตามลำดับ โดยถ้าฟองไข่ไ้ไก่ลอยขึ้นเหนือระดับน้ำเกลือ 0.1 มม. ให้จดบันทึกค่า ณ ความถ่วงจำเพาะนั้น นำไข่ไ้ไก่มาวัดค่าความแข็งของเปลือกไข่ (นิวตัน) โดยใช้เครื่อง egg shell force gauge วัดคุณภาพของไข่ด้วยเครื่องวัดคุณภาพไข่ (egg multi tester รุ่น EMT-5200, Robotmation Co., Ltd., Japan) เพื่อหาค่าความสูงของไข่ขาว (มม.) สีของไข่แดง และค่าฮอกยูนิต (Haugh

unit) วัดความกว้างของไข่ขาว (มม.) วัดความสูงไข่ขาว (มม.) และความยาวของไข่ขาว (มม.) เพื่อหาค่าดัชนีไข่ขาว (albumen index) วัดความสูงของไข่แดง (มม.) และความกว้างของไข่แดง (มม.) เพื่อหาค่าดัชนีไข่แดง (yolk index) วัดสีไข่แดงด้วยพัดสีโรช (Roche yolk color fan, DSM Bright Science, Switzerland) ที่มีระดับคะแนนตั้งแต่เบอร์ 1-15 และเครื่องวัดสีไข่แดง (hunter lab colorimeter) จะได้ค่าความสว่าง (lightness, L*) ค่าความเป็นสีแดงของไข่แดง (redness, a*) และค่าความเป็นสีเหลืองของไข่แดง (yellowness, b*) ตามลำดับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของไข่ขาวและไข่แดง เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter รุ่น HANNA HI9813-6 ประเทศสหรัฐอเมริกา) แยกไข่แดงออกจากไข่ขาวเพื่อชั่งน้ำหนักไข่แดง (ก.) วัดความหนาของเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่ (มม.) โดยใช้เครื่องมือ micrometer โดยวัดสามจุดคือ ป้าน กลาง และแหลม แล้วนำค่าความหนาของเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่ทั้ง 3 ค่า มาหาค่าเฉลี่ย ค่าความหนาของเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่ (มม.) นำเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่ ตากแห้งทิ้งที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 24 ชม. แล้วนำเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่มาชั่งน้ำหนัก เพื่อหาค่าน้ำหนักเปลือกไข่ (ก.) หลังจากนั้นนำค่ามาคำนวณหาค่าน้ำหนักไข่ขาวและคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ไข่แดง เปอร์เซ็นต์ไข่ขาวและเปอร์เซ็นต์เปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่ หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติโดย LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (SAS, 2002)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลของการเก็บไข่ไก่ที่ได้จากการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อยที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาต่างๆ พบว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันวันที่ 3 มีค่าความถ่วงจำเพาะสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันวันที่ 24, 28 และ 31 อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (Fig. 1) สอดคล้องกับ Samli *et al.* (2005) ได้กล่าวไว้ว่าค่าความถ่วงจำเพาะลดลงตามระยะเวลาการเก็บ

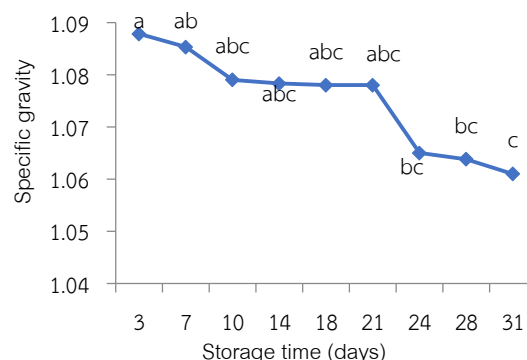


Fig.1 Effect of storage time on specific gravity of free range egg

ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ได้จากการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อยที่อุณหภูมิห้องของวันที่ 3 มีค่าออกยูนิตสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันวันที่ 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (Fig. 2) การเก็บรักษาไข่ไก่อันตรัยเป็นเวลา 21 วัน จะทำให้ค่าออกยูนิตลดลงต่ำกว่า 75 (Lokaewmanee and Kochapan, 2018) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันที่อุณหภูมิห้องในวันที่ 28 และวันที่ 31 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่ขาวสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันวันที่ 3, 7, 10, 14, 18, 21 และ 24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันวันที่ 24 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่ขาวสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันวันที่ วันที่ 3, 7, 10, 14, 18 และ 21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันวันที่ 21 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่ขาวสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันวันที่ วันที่ 3, 7, 10, 14, และ 18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันวันที่ 18 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่ขาวสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อันวันที่ วันที่ 3, 7, 10, และ

14 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 14 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่ขาวสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3 และ 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 10 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่ขาวสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3 และ 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3 และ 7 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (Fig. 3) ซึ่งสอดคล้องกับ Akyurek and Okur (2009) กล่าวไว้ว่าไข่ไก่ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 °ซ เป็นระยะเวลา 3 และ 14 วัน จะส่งผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างไข่ขาวจะเพิ่มขึ้นจาก 8.87 เป็น 9.217

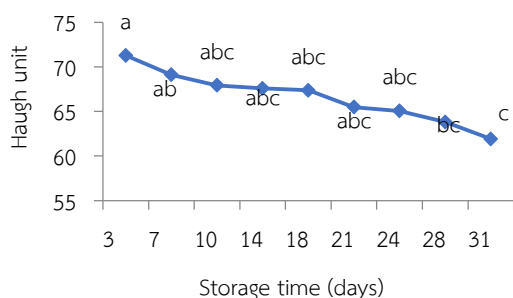


Fig. 2 Effect of storage time on Haugh unit of free range egg

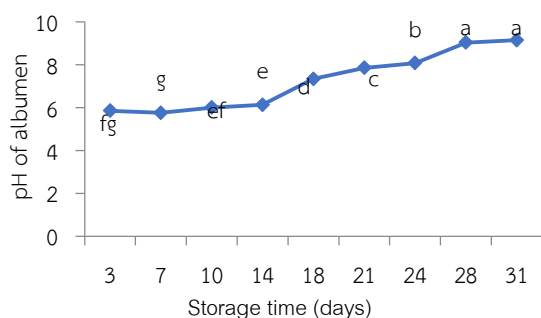


Fig. 3 Effect of storage time on pH of albumen of free range egg

ในขณะที่ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ที่อุณหภูมิห้องในวันที่ 31 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่แดงมีค่าสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3, 7, 10, 14, 18, 21, 24 และ 28 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 28 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่แดงมีค่าสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3, 7, 10, 14, 18, 21 และ 24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 21 และ 24 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่แดงมีค่าสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3, 7, 10, 14 และ 18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 18 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่แดงมีค่าสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3, 7, 10 และ 14 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 4) สอดคล้องกับ Akyurek and Okur (2009) ไข่ไก่ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 °ซ เป็นระยะเวลา 3 และ 14 วัน จะส่งผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างไข่แดงจะเพิ่มขึ้นจาก 6.133 เป็น 6.198 นอกจากนี้ Akter *et al.* (2014) กล่าวว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ 28 วันที่อุณหภูมิ 28-30 °ซ ส่งผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของไข่แดงสูงเพิ่มขึ้นมากกว่าการเก็บไข่ไก่เป็นระยะเวลา 28 วันที่อุณหภูมิ 4 °ซ

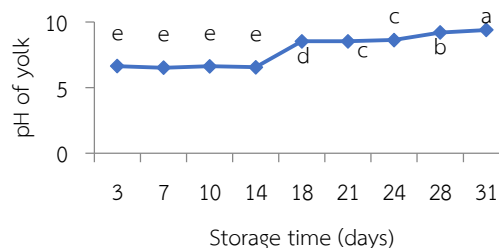


Fig. 4 Effect of storage time on pH of yolk of free range egg

ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ที่อุณหภูมิห้องวันที่ 3 มีค่าความสว่างของไข่แดง (lightness, L^*) สูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 7 มีค่าความสว่างของไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 14, 18 และ 28 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นอกจากนี้ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 18 มีค่าความสว่างของไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 14 และ 28 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 5) ซึ่งสอดคล้องกับ Roberson *et al.* (2005) รายงานว่าค่าความสว่างของไข่แดง (lightness, L^*) ลดลงตามระยะเวลาการเก็บที่เพิ่มขึ้น

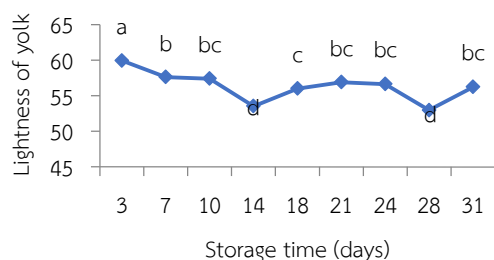


Fig. 5 Effect of storage time on lightness of yolk of free range egg

ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ที่อุณหภูมิห้องวันที่ 3 มีค่าความเป็นสีแดงของไข่แดง (redness, a^*) สูงกว่าการเก็บไข่ไก่ที่ระยะเวลาวันที่ 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 18 มีค่าความเป็นสีแดงของไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 7, 10, 14, 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 14 มีค่าความเป็นสีแดงของไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ที่ระยะเวลาวันที่ 7, 10, 21, 24 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 24 มีค่าความเป็นสีแดงของไข่แดงสูง

กว่าวันที่ 7, 10 และ 21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 31 มีค่าความเป็นสีแดงของไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 10 และ 21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 6) ซึ่งขัดแย้งกับ Roberson *et al.* (2005) กล่าวว่าค่าความเป็นสีแดงของไข่แดง (redness, a^*) เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บที่เพิ่มขึ้น

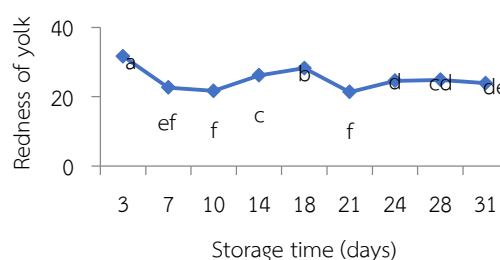


Fig. 6 Effect of storage time on redness of yolk of free range egg

จากการเก็บไข่ไก่ที่ระยะเวลา 3, 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28 และ 31 วัน พบว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3 มีค่าความเป็นสีเหลืองของไข่แดง (yellowness, b^*) สูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 10, 18, 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 14 มีค่าความเป็นสีเหลืองของไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 18, 21, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นอกจากนี้ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 24 มีค่าความเป็นสีเหลืองของไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 7) ซึ่งขัดแย้งกับ Roberson *et al.* (2005) รายงานว่าระยะเวลาการเก็บที่เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ค่าความเป็นสีเหลืองของไข่แดงเพิ่มขึ้น

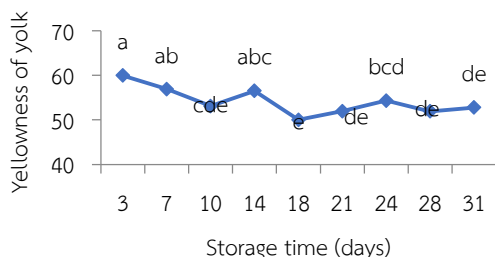


Fig.7 Effect of storage time on yellowness of yolk of free range egg

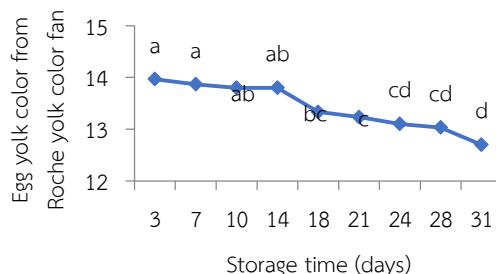


Fig. 8 Effect of storage time on egg yolk color from Roche yolk color fan of free-range egg

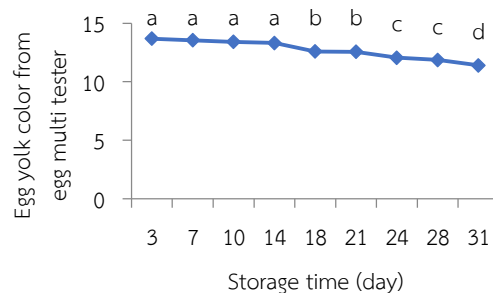


Fig. 9 Effect of storage time on egg yolk color from egg multi tester of free range egg

จากการเก็บไข่ไก่ที่ระยะเวลา 3, 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28 และ 31 วันพบว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3 และวันที่ 7 มีค่าสีไข่แดงจากพัดสีโรซสูงกว่าวันที่ 18, 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 18 และ 21 มีค่าสีไข่แดงจากพัดสีโรซสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 8) ซึ่งสอดคล้องกับ USDA (2000) ได้กล่าวไว้ว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาไข่มีผลต่อสีไข่แดง โดยไข่ที่มีระยะเวลาการเก็บเพิ่มขึ้น มีผลทำให้สีไข่แดงลดลง จากผลการทดลองการเก็บไข่ไก่ที่ระยะเวลา 3, 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28 และ 31 วัน พบว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3, 7, 10 และ 14 มีค่าสีไข่แดงจากเครื่องมือวัดคุณภาพไข่อัตโนมัติสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 18, 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 18 และ 21 มีค่าสีไข่แดงจากเครื่องมือวัดคุณภาพไข่อัตโนมัติสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 24 และ 28 มีค่าสีไข่แดงจากเครื่องมือวัดคุณภาพไข่อัตโนมัติสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 9) ซึ่งสอดคล้องกับ USDA (2000) รายงานว่า ระยะเวลาในการเก็บรักษาไข่มีผลต่อสีไข่แดง โดยที่ระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้น มีผลทำให้สีไข่แดงลดลง

ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 31 มีค่าเปอร์เซ็นต์ไข่แดงสูงกว่าวันที่ 3, 7, 14, 18, 21 และ 24 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 28 มีค่าเปอร์เซ็นต์ไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3 และ 18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 18 มีค่าเปอร์เซ็นต์ไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่วันที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 10) ซึ่งสอดคล้องกับ Lokaewmanee and Kochapan (2018) รายงานว่าการเก็บรักษาไข่ไก่อินทรีย์ที่มีระยะเวลาในการเก็บรักษา 18 และ 21 วัน ส่งผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของไข่แดงเพิ่มขึ้นจาก 25 เป็น 30% ที่อุณหภูมิในการเก็บเฉลี่ย 3.33 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75.44%

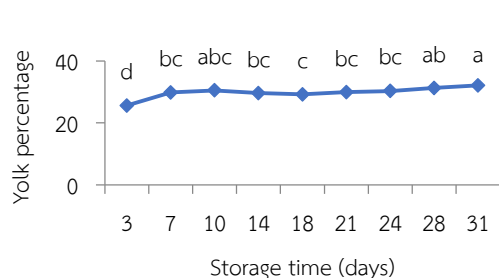


Fig. 10 Effect of storage time on yolk percentage of free range egg

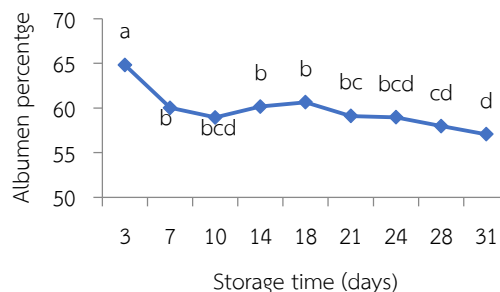


Fig. 11 Effect of storage time on albumen percentage of free range egg

การเก็บไข่ไก่อวันที่ 3 มีค่าเปอร์เซ็นต์ไข่ขาวสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะการเก็บไข่ไก่อวันที่ 7, 14 และ 18 มีค่าเปอร์เซ็นต์ไข่ขาวสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 11) ซึ่งสอดคล้องกับ Akter *et al.* (2014) ได้กล่าวไว้ว่าผลของระยะเวลาเก็บไข่ไก่ที่นานขึ้นและอุณหภูมิสูง ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ไข่ขาวมีค่าลดลง ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 21 และ 31 มีค่าเปอร์เซ็นต์เปลือกไข่สูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 3, 7, 14 และ 18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 24 และ 28 มีค่าเปอร์เซ็นต์เปลือกไข่สูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 3, 7 และ 18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 7 และ 18 มีค่าเปอร์เซ็นต์เปลือกไข่สูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 12) สอดคล้องกับ Tilki และ Saatci (2004) รายงานว่าค่าเปอร์เซ็นต์เปลือกไข่เปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการเก็บที่เพิ่มขึ้น แต่ขัดแย้งกับ Tabidi (2011) รายงานว่าอุณหภูมิในการเก็บไข่ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของเปลือกไข่และ Scott and Silversides (2000) ได้กล่าวไว้ว่าเปอร์เซ็นต์เปลือกไข่ไม่เปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาเก็บไข่ที่เพิ่มขึ้น

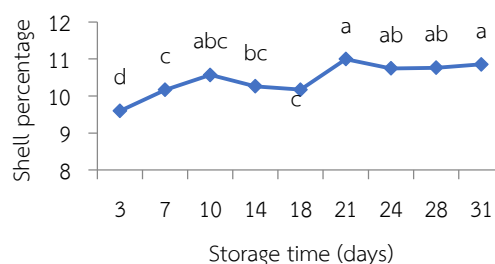


Fig. 12 Effect of storage time on shell percentage of free range egg

ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 31 มีค่าเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักสูงกว่าวันที่ 3, 7, 10, 14, 18, 24 และ 28 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 28 มีค่าเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักสูงกว่าวันที่ 3, 7, 10, 14 และ 18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 24 มีค่าเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักสูงกว่าวันที่ 3, 7 และ 14 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 10 และ 18 มีค่าเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักสูงกว่าวันที่ 3 และ 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 14 มีค่าเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักสูงกว่าวันที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 7 มีค่าเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 3

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 13) ซึ่งสอดคล้องกับ Scott and Silversides (2000) ที่พบว่า น้ำหนักไข่ลดลงตามระยะเวลาการเก็บไข่ที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 7 มีค่าดัชนีไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 18, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 21 มีค่าดัชนีไข่แดงสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 14) ซึ่งสอดคล้องกับ Tilki and Saatci (2004) รายงานว่าค่าดัชนีไข่แดงลดลงตามระยะเวลาการเก็บไข่ที่เพิ่มขึ้น

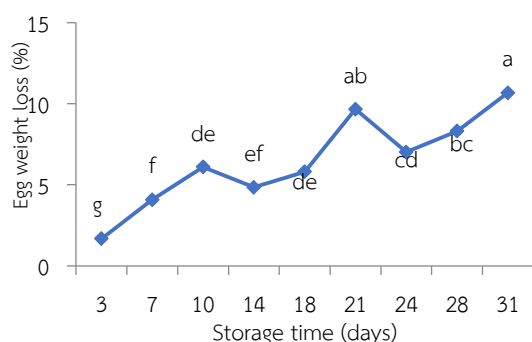


Fig. 13 Effect of storage time on egg weight loss of free range egg

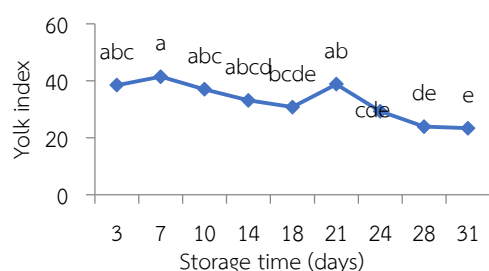


Fig. 14 Effect of storage time on yolk index of free range egg

ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 3 มีค่าดัชนีไข่ขาวสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 7, 18, 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 10 และ 14 ($P>0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 7 และ 18 มีค่าดัชนีไข่ขาวสูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 10 และ 14 ($P>0.05$) (Fig. 15) ซึ่งสอดคล้องกับ Lokaewmanee and Kochapan (2018) รายงานว่าระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ไก่อินทรีย์นานขึ้นจะทำให้ดัชนีไข่ขาวลดลง

ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 3 มีค่าดัชนีรูปทรงไข่สูงกว่าวันที่ 7, 10, 14, 18, 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (Fig. 16) ซึ่งสอดคล้องกับ เจริญศรี และคณะ (2557) ได้กล่าวไว้ว่าอุณหภูมิเก็บไข่ไม่มีผลต่อคุณลักษณะภายนอกของไข่ไก่ ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 10 และ 28 มีค่าความแข็งเปลือกไข่สูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 3, 18 และ 21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 7, 14, 24 และ 31 ($P>0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 24 มีค่าความแข็งเปลือกไข่สูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 18 และ 21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากระยะเวลาการเก็บไข่ไก่อวันที่ 3, 7 และ 31 ($P>0.05$) (Fig. 17) Mahdavi *et al.* (2005) รายงานว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไม่มีผลต่อค่าความแข็งเปลือกไข่ Solomon (1985) รายงานว่าความแข็งแรงของเปลือกไข่ในความสัมพันธ์ทางวิศวกรรมหมายถึงคุณสมบัติในการยืดหยุ่นความสามารถในการรองรับแรงกดและแรงดึง

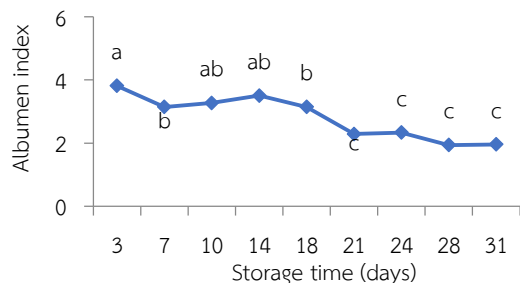


Fig. 15 Effect of storage time on albumen index of free range egg

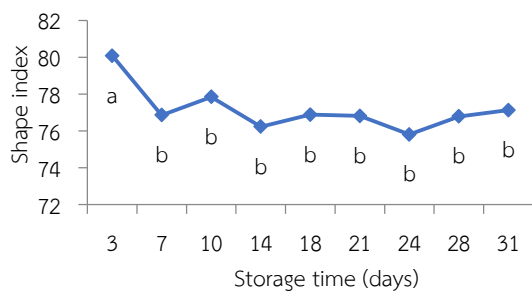


Fig. 16 Effect of storage time on shape index of free range egg

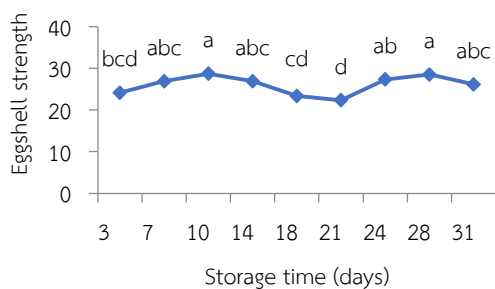


Fig. 17 Effect of storage time on eggshell strength of free range egg

การเก็บไข่ไก่ในวันที่ 7, 10 และ 14 มีค่าความหนาเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่สูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ในวันที่ 3, 18, 21, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ในวันที่ 18 และ 21 มีค่าความหนาเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่สูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ในวันที่ 3, 24, 28 และ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ในวันที่ 24, 28 และ 31 มีค่าความหนาเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่สูงกว่าระยะเวลาการเก็บไข่ไก่ในวันที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (Fig. 18) ซึ่งสอดคล้องกับ Kammongkun *et al.* (2014) ได้กล่าวไว้ว่าอุณหภูมิเก็บไข่ไม่มีผลต่อลักษณะคุณภาพภายนอกของไข่ไก่

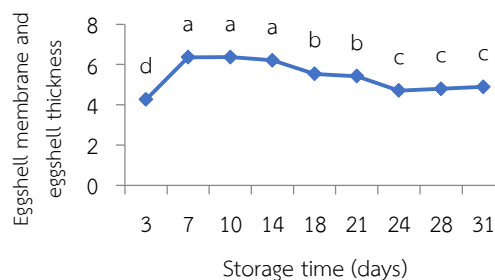


Fig. 18 Effect of storage time on eggshell membrane and eggshell thickness of free range egg

สรุปผลการวิจัย

ระยะเวลาการเก็บไข่ไก่จากการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อยที่เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะ ค่าความสว่างของไข่แดง ค่าความเป็นสีแดงของไข่แดง ค่าความเป็นสีเหลืองของไข่แดง สีไข่แดงจากพัคสีโรซ สีไข่แดงจากเครื่องวัดคุณภาพไข่อัตโนมัติ เปอร์เซ็นต์ไข่ขาว ดัชนีไข่แดง ดัชนีไข่ขาวและดัชนีรูปทรงไข่มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะที่ค่าฮอกยูนิต ค่าความเป็นกรดต่างไข่ขาว ค่าความเป็นกรดต่างไข่แดง

เปอร์เซ็นต์ไข่แดง เปอร์เซ็นต์เปลือกไข่ เปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักของฟองไข่และความหนาเปลือกไข่รวมเยื่อเปลือกไข่เปลือกไข่มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) จากการทดลองสรุปได้ว่าไข่ไก่ที่ได้จากการเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อยที่เก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลา 14 วัน ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 29 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 74% ยังคงรักษาคูณไข่ไก่ที่ดีสำหรับการบริโภคของมนุษย์

References

- Akter, Y., Kasim, A., Omar, H. and Sazili, A.Q. 2014. Effect of storage time and temperature on the quality characteristics of chicken eggs. J. Food Agri. Envir. 12: 87-92.
- Akyurek, H. and Okur, A.A. 2009. Effect of storage time, temperature and hen age on egg quality in free-range layer hens. J. Ani. Vet. Adv. 8(10): 1953-1958.
- Department of Livestock Development. 2010. Free-range organic egg/Happy chick. Division of Livestock Extension and Development, Department of Livestock Development. (in Thai)
- Kammongkun, J., Chalermpon, B., Choosak, P. and Amnuay, L. 2014. Effect of layer breed, storage temperature and time on egg quality. Khon Kaen Agr. J. 42 Suppl(1): 223-229. (in Thai)
- Lokaewmanee, K. and Kochapan, S. 2018. Effect of storage time on egg quality of organic eggs kept in refrigerator temperature. King Mongkut's Agr. J. 36(3):125-135. (in Thai)
- Mahdavi, A.H., Rahmani H.R. and Pourreza, J. 2005. Effect of probiotic supplements on egg quality and laying hen's performance. Int. J. Poult. Sci. 4(7): 488-492.
- Roberson, K.D., Kalbfleisch, J.L., Pan, W. and Charbeneau, R.A. 2005. Effect of corn distiller's dried grains with solubles at various levels on performance of laying hens and egg yolk color. Int. J. Poult. Sci. 4(2): 44-51.
- SAS. 2002. SAS User's Guide, V.6.12, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Samli, H.E., Agma, A. and Senkoylu, N. 2005. The effect of storage time and temperature on egg quality in old laying hens. J. Appl. Poult. Res. 14(3): 548-553.

- Scott, T.A. and Silversides, F.G. 2000. The effect of storage and strain of hen on egg quality. J. Poult. Sci. 79(12): 1725-1729.
- Solomon, S.E. 1985. Eggshell pigmentation, pp.147-157, *In*:R.G. Wells and C.G. Belyavin(ed.). Egg Quality: Current Problems and Recent Advances, Butterworths, London.
- Tabidi, M.H. 2011. Impact of storage period and quality on composition of table egg. Adv. Envir. Bio. 5(5): 856-861.
- Tilki, M. and Saatci, M. 2004. Effects of storage time on external and internal characteristics in Partridge (*Alectoris graeca*) eggs. Rev. de Méd. Vét. 115(11): 561-564.
- USDA. 2000. Egg grading manual. Agricultural Handbook No. 75. Department of Agriculture, Washington, United States.