

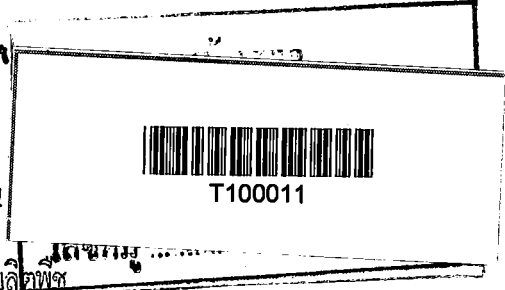
13214 ✓

31 ส.ค. 2524

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บัณฑิตพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์



เรื่อง

การเก็บรักษาไข่ไก่โดยใช้น้ำมัน
Preservation of Eggs by Oil Sealing Method

โดย

นางสาวจินตนา มานพพงศ์

๑๓๗.
๗๔๘๒๑
๒๕๒๔
๗.๑

เลขหมู่.....100011
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

อาจารย์ระศิพร ฐาเรือนกิจ ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์รัตนา ศักดิ์วานิชกุล กรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว

(นางศรีประไพ ชื่นศรี)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์

วันที่ ๒๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๒๔

๑๗.
๗๔๘๒๑
๒๕๒๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑
บทคัดย่อ

๑
เรื่อง

การ เก็บรักษาไข่ไก่โดยใช้น้ำมัน

Preservation of Eggs by Oil Sealing Method

การศึกษากการ เก็บรักษาไข่ไก่โดยใช้น้ำมัน เพื่อรักษาคุณภาพเดิมของไข่ทั้งเปลือกให้อยู่ได้นาน โดยการเอาไข่มาเคลือบน้ำมัน พาราฟิน น้ำมันพืช และน้ำมันหมู ที่อุณหภูมิ ๔๐, ๔๕ และ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที ในหม้อควบคุมอุณหภูมิ (water bath) แล้วยกขึ้นปล่อยให้ให้น้ำมันส่วนที่เกินอยู่มากเกินไปไหลออก แล้วเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิปกติ ในการศึกษาถึงชนิดของน้ำมัน อุณหภูมิ และเวลาที่จะให้ผลดีที่สุด โดยไข่ไก่ที่เคลือบแล้วจะถูกชั่งน้ำหนักทุก ๆ ๓ วัน เพื่อดูการสูญเสียน้ำหนัก เป็นเวลา ๔๕ วัน หลังจากนั้นค่อยดูลักษณะการเปลี่ยนแปลงภายในของไข่ จากการทดลองพบว่าไข่ไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันทุกชนิดให้ผลดีกว่าไข่ไก่ที่ไม่ได้เคลือบน้ำมันมาก และไข่ไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันพาราฟินที่อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐ นาที ให้ผลดีที่สุด

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง (๒)

สารบัญภาพ (๓)

สารบัญตารางผนวก (๕)

คำนำและวัตถุประสงค์ ๑

การตรวจ เอกสาร ๒

อุปกรณ์และวิธีการ ๑๘

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล ๒๒

สรุป ๕๑

เอกสารอ้างอิง ๕๒

ภาคผนวก ๕๔

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

๑	แสดงน้ำหนักที่สูญเสีย (กรัม) ของไขไก่เคลือบน้ำมัน ๓ ชนิด อุณหภูมิ ๓ ระดับ เวลา ๓ ระยะ และ Control	๒๖
๒	แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียของน้ำมัน ๓ ชนิด และ อุณหภูมิ ๓ ระดับ	๒๘
๓	แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียของอุณหภูมิ ๓ ระดับ และเวลา ๓ ระยะ	๒๙
๔	แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียของน้ำมัน ๓ ชนิด และ เวลา ๓ ระยะ	๓๑

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
๑	ไขไก่เคลือบน้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที	๓๕
๒	ไขไก่เคลือบน้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที	๓๖
๓	ไขไก่เคลือบน้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที	๓๗
๔	ไขไก่เคลือบน้ำมันพืช อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที	๓๘
๕	ไขไก่เคลือบน้ำมันพืช อุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที	๓๙
๖	ไขไก่เคลือบน้ำมันพืช อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที	๔๐
๗	ไขไก่เคลือบน้ำมันหมู อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที	๔๑
๘	ไขไก่เคลือบน้ำมันหมู อุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที	๔๒
๙	ไขไก่เคลือบน้ำมันหมู อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที	๔๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่

หน้า

๑๐	ไขไก่ใหม่ อายุ ๑ วัน	๕๕
๑๑	ไขไก่ไม่เคลือบน้ำมัน (Control) อายุ ๕๕ วัน ...	๕๖
๑๒	เปรียบเทียบไขไก่ที่เคลือบน้ำมันกับ Control อายุ ๕๕ วัน	๕๗



สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่

หน้า

๑	วิเคราะห์ผลทางสถิติความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ๒ ปัจจัย คือ น้ำมันและอุณหภูมิ	๕๔
๒	วิเคราะห์ผลทางสถิติความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ๒ ปัจจัยคือ น้ำมันและระยะเวลา	๕๕
๓	วิเคราะห์ผลทางสถิติความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ๒ ปัจจัยคือ อุณหภูมิ และระยะเวลา	๕๖
๔	วิเคราะห์ผลทางสถิติความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ๓ ปัจจัย คือ น้ำมัน อุณหภูมิ และระยะเวลา ..	๕๗
๕	ตาราง ANOV. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ของค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียของไซโคระหว่าง การทดลอง	๕๘

คำนำและวัตถุประสงค์

คำนำ

ไข่มก เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมด้วยสารอาหารที่มีคุณประโยชน์ ต่อร่างกาย การนำมาปรุง เป็นอาหารก็ทำได้สะดวกหลายรูปแบบ ไข่มกจึงมักจะถูก ซ้อมาเก็บสำรองไว้ เสมอแทบทุกครัวเรือน จนกล่าวได้ว่าอาหารจำพวก ไข่มกมีความจำเป็นต่อ ชีวิตประจำวันของบุคคลทั่วไป โดยธรรมชาติแล้ว ไข่มกสามารถ เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องได้ชั่ว ระยะเวลาหนึ่ง หลังจากนั้น ไข่มกจะเริ่มเสื่อมคุณภาพ เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะต่าง ๆ กัน ด้วยเหตุนี้ ผู้บริโภคและผู้จำหน่ายจึงมักประสบปัญหาในการ เก็บรักษา ไข่มก ไว้ให้คงสภาพที่ดี ในระยะเวลาที่ทองการ ทั้งนี้ได้มีผู้คิดค้นพบกรรมวิธีต่าง ๆ ในการ เก็บรักษา ไข่มก เพื่อช่วย ลดการ เสื่อมคุณภาพของ ไข่มกสดไว้หลายวิธี แต่ละวิธีก็มีความเหมาะสมในการนำมาใช้กับ สภาพการณและวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน กรมวิทยาศาสตร์ (๒๕๐๕) พบว่า การชุบ ไข่มก ด้วยน้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๕๘.๕ องศาเซลเซียส ประมาณ ๑๕ นาที ทิ้งไว้ให้เย็น แล้ว เก็บไว้ในห้องเย็นที่ -๑ องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บ ไข่มกไว้ได้นานถึง ๘ เดือน จึงควรที่จะได้นำเอาปัจจัยภาวะแวดล้อม และกรรมวิธีที่ต่างกันมาศึกษาค้นคว้า เพื่อแก้ปัญหา ต่อไป

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในการรักษาคุณภาพของ ไข่มก ไว้ให้ได้นานในสภาพที่มีอุณหภูมิระดับปกติโดยปราศจาก เครื่องควบคุมอุณหภูมิหรือ เครื่องทำความเย็น
๒. เพื่อหาชนิดน้ำมันที่ใช้เคลือบผิว ไข่มก ซึ่งมีผลต่อการ เก็บรักษาไว้ได้นานที่สุด
๓. เพื่อหาช่วงอุณหภูมิและระยะเวลาในการแช่ ไข่มก ในน้ำมันที่เหมาะสมต่อการ เก็บรักษา ไข่มก ไว้ได้นานที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกซัร

องคัประกัอบโคมทัวไปของไข่

ไข่โคมทัวไปประกอบคัวย

เปลือกไข่ (Shell) ๑๒.๓ เปอรเซ็นต์

ไข่ขาว (Albumen) ๕๕.๘ เปอรเซ็นต์

ไข่แดง (Yolk) ๓๑.๙ เปอรเซ็นต์

ความแตกคางขนาดของไข่สาเหตุเนองจากพันธุกรรม ฤดูกาล อายุ โรค และ

อาหาร

โครงสัรคางของไข่ (ตามรูปที่ ๑)

ไข่แดง (Yolk) ประกอบคัวย

จุดกำเนิค Germinal disc (Blasoderm) เป็นวงกลมสี

ขาว บนผิวของไข่แดง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๐.๓๑ เซนติเมตร เป็นจุดตั้งตน

เจริญเติบโตของเชือลูกไก่

แกนไข่แดง (Latebra) เป็นส่วนที่อยู่ใกลางไข่แดง โทรวา

๒ มิลลิเมตร เป็นเยื่อหุ้มไข่แดงชนิดเหลว

ชั้นไข่แดงสีจาง (Light yolk layer)

ชั้นไข่แดงสีเข้ม (Dark yolk layer) ชั้นทั้ง ๒ นี้ จะสลับ

กันไป โคมยสีจางจะอยูทรวงกลางของไข่แดง

เยื่อหุ้มไข่แดง (Yolk (vitelline) membrane) เป็นเยื่อบาง
อ่อนนิ่มแบ่งเป็น ๓ ชั้น ชั้นกลางเป็นพวกวัตตุเคอราทิน (keratin) ชั้นในและนอกเป็น
พวกมิวซิน (mucin)

ไข่ขาว (Albumen) เป็นชั้นที่ป้องกันการกระทบกระเทือนให้กับตัวอ่อนและ
ป้องกันการบุกรุกของจุลินทรีย์ แบ่งออกเป็น ๔ ชั้น คือ

ไข่ขาวเหลวชั้นนอก (outer thin) เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากเยื่อเปลือกไข่
ชั้นในเข้ามา ชั้นนี้ประกอบด้วยโปรตีน (protein) ต่าง ๆ น้อยที่สุด

ไข่ขาวชั้นนอก (Firm) ประกอบด้วยโปรตีนต่าง ๆ มากมาย เช่น
โคนอลบูมิน (conalbumin) อวิคิน (avidin) ไรโบฟลาวิน (riboflavin)
อโปโปรตีน (apoprotein) และโกลบูลิน (globulin)

ไข่ขาวเหลวชั้นใน (Inner thin) เป็นชั้นที่อยู่ติดกับเยื่อหุ้มไข่แดง
ประกอบด้วย โกลบูลินมากกว่าชั้นอื่น ๆ

ไข่ขาวชั้นใน (Chalaziferous) เป็นส่วนของไข่ขาวที่ติดกับไข่
แดง ๆ จะถูกตรึงอยู่กับไข่ขาวชั้นในอันประกอบด้วย โปรตีนที่ไม่ละลายน้ำเป็นเกล็ดย่น
ออกไป ๒ ชั้น ทำหน้าที่เป็นสายทุ่นรักษาสมดุลย์ของไข่แดงเรียกว่า คาลาเซ (chalazae)

เปลือกไข่ (shell) ประกอบด้วย

สารประกอบอินทรีย์ได้แก่ โปรตีนมากกว่า ๒๐ ชนิด แต่ที่พบมากได้แก่ อมิโน-
ซูการ์ (amino sugar) เช่น กลูโคซามีน (glucosamine) และ กาแลคโตซา-
มีน (galactosamine) มีประมาณ ๑.๕ เปอร์เซ็นต์

สารประกอบอินทรีย์ เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ๘ เปอร์เซ็นต์
แมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO_3) ๑ เปอร์เซ็นต์ แคลเซียมฟอสเฟต ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑. เเปอร์เซ็นต์ และอินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ๘ เเปอร์เซ็นต์

สำหรับสีของเปลือกไข่มีหลายสีเกิดจากการสลายตัวของรงควัตถุใน ฮีโมโกลบิน (hemoglobin) ที่เปลือกไข่จะมีรุกรุนประมาณ ๗,๐๐๐ - ๑๗,๐๐๐ ท่อไข่ ๑ ฟอง และแต่ละรูมีขนาด ๘.๓๕ ไมครอน มีรูปร่างคล้ายกรวยลักษณะปากกรวยอยู่ทางนิวสวันนอก กรวยนี้จะทำมุมตั้งฉากกับผิวของเปลือกไข่ และเป็นทางท่อเชื่อมระหว่าง เซลล์เมมเบรน (Shell membrane) กับ คิวติเคิล (cuticle) จะมีกระจัดกระจายทั่วไข่ แต่มีความหนาแน่นทางส่วนป้าน และมีเล็กน้อยทางส่วนแหลม ภายในรูเต็มไปด้วย โปรตีนไฟเบอร์ (protein fibers) รูเหล่านี้ช่วยในการถ่ายเทอากาศ จะปกคลุมด้วยโปรตีนพวก เคอราติน และเป็นทางให้ คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำผ่านออกจากไข่ และยังเป็นทางให้จุลินทรีย์สามารถผ่านเข้าไปได้

สารเคลือบเปลือกไข่ (cuticle) เป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ เคลือบอยู่ภายนอกหนาแน่นกับผิวของเปลือกไข่ ทำหน้าที่ปิดรูบนเปลือกไข่ ป้องกันการรุกรานของจุลินทรีย์เข้าไปในไข่ สารเคลือบเปลือกไข่ ประกอบด้วย โปรตีน ๘๐ เเปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีพวกไกลซีน (glycine) กลูตามิค เอซิด (glutamic acid) ไลซีน (Lysine) ซีสทีน (cystien) และ ไทโรซีน (tyrosine) สูง ส่วนที่เหลือ ๑๐ เเปอร์เซ็นต์ เป็นโพลีแซคคาไรด์ (polysaccharide) พวก เฮกโซซามีน (hexosamine) กาแลคโตส (galactose) แมนโนส (mannose) และฟูโคส (fucose)

เปลือกชั้นนอก Spongy (calcareous) layer เป็นชั้นที่หนักแน่นมีรูเล็ก ๆ จำนวนมากเชื่อมโยงจากชั้นในมาเปิดที่ชั้นนี้ เป็นรุกรุนแบบฟองน้ำ แข็งแรงมากให้ความเป็นรูปทรงและความแข็งแรงแก่เปลือกไข่

เปลือกชั้นใน (Mammillary layer) เป็นชั้นที่บางของเปลือกอยู่ติดกับเยื่อหุ้มไข่ชั้นนอก ประกอบด้วยรูพื้นเปลือกลักษณะหยาบ ๆ หนักเป็นชั้นเดียว อยู่ชิดกับเยื่อหุ้มไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุด
คณะเทคโนโลยีเกษตร
เลขที่ทะเบียน.....
เลขหมู่.....
ประกอบด้วย.....

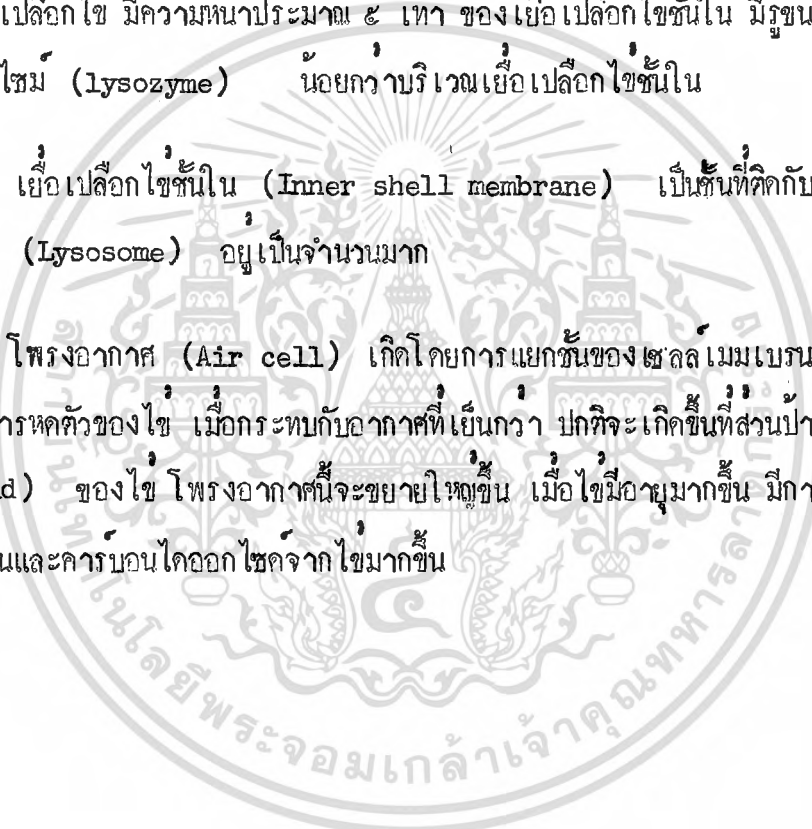
371 ส.ค. 2524

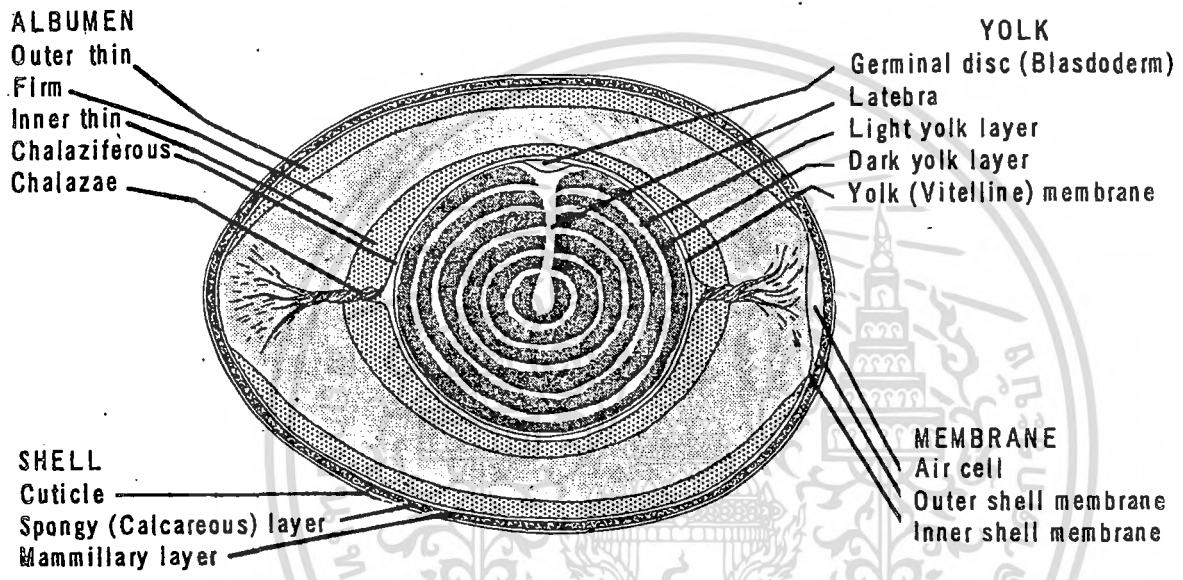
เยื่อเปลือกไข่ (Membrane) ให้ความแข็งแรง เยื่อเปลือกไข่ด้านข้างของไข่ มีความหนาและการบริเวณอื่น ๆ และเยื่อเปลือกไข่บริเวณนี้จะแยกออกจากกันเป็น ๒ ชั้น เช่น ได้ซัค ส่วนบริเวณอื่น ๆ จะติดกันแน่นไม่สามารถแยกเป็นชั้น ๆ ได้

เยื่อเปลือกชั้นนอก (Outer shell membrane) เป็นชั้นที่อยู่ติดกับผนังด้านในของเปลือกไข่ มีความหนาประมาณ ๕ เท่า ของเยื่อเปลือกไข่ชั้นใน มีรูขนาดใหญ่ และมีไลโซไซม์ (lysozyme) น้อยกว่าบริเวณเยื่อเปลือกไข่ชั้นใน

เยื่อเปลือกไข่ชั้นใน (Inner shell membrane) เป็นชั้นที่ติดกับไข่ขาว มีไลโซไซม์ (Lysosome) อยู่เป็นจำนวนมาก

โพรงอากาศ (Air cell) เกิดโดยการแยกชั้นของเซลล์เมมเบรนทั้ง ๒ เนื่องจากการหดตัวของไข่ เมื่อกระทบกับอากาศที่เย็นกว่า ปกติจะเกิดขึ้นที่ส่วนป้าน (large end) ของไข่ โพรงอากาศนี้จะขยายใหญ่ขึ้น เมื่อไข่มีอายุมากขึ้น มีการสูญเสียความชื้นและการบวมได้ออกไข่จากไข่มากขึ้น





THE PARTS OF AN EGG

From USDA Grading Manual

รูปที่ ๑ โครงสร้างของไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบทางเคมีของไข่

๑. ไข่ขาว ส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำและโปรตีน มีไขมันเป็นส่วนประกอบเล็กน้อย โปรตีนในไข่ขาวประกอบด้วยโปรตีนหลายชนิด แต่ที่มีมากได้แก่ อัลบูมิน (albumin) อวอลบูมิน (ovalbumin) โคนอลบูมิน (conalbumin) ซึ่งมีถึง ๘๐ เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนทั้งหมด นอกจากนี้ยังมี โกลบูลิน บางตัวอยู่ด้วย แต่ตัวที่มีบทบาทที่สำคัญมากคือ ไลโซไซม์ เป็นโปรตีนที่ช่วยในการป้องกันการรุกรานของแบคทีเรียจากภายนอก นอกจากนี้ยังมี อวิคติน ซึ่งเมื่อรวมตัวกับ วิตามินบี (biotin) แล้วทำให้ร่างกายไม่สามารถใช้วิตามินตัวนี้ได้ แต่อวิคตินก็สามารถทำลายได้งาย โดยความร้อนธรรมดาที่ใช้ในการหุงต้ม

๒. ไข่แดง ปกตินกว่าไข่ขาวมีน้ำเป็นองค์ประกอบน้อยกว่า มีโปรตีนและไขมันสูง โปรตีนที่มีมากในไข่แดง คือ ลิพิติน (livetin) จะมีมาก ๆ พอกับ ลิพิติน คือ ฟอสโฟ โปรตีน (phospho proteins) ส่วนใหญ่แล้ว ฟอสโฟ โปรตีน จะจับกันหลวม ๆ กับ ฟอสโฟไลปิด (phospho lipid) เพื่อรวมตัวกันเป็น ไลโปโปรตีน (lipoproteins) ไขมันในไข่ประกอบด้วย ไขมันจริง (true fats) ฟอสโฟไลปิด ได้แก่ เลซิทิน และสเตรอรอล ซึ่งพวกนี้ทำหน้าที่เป็น อีมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) คือ เป็นตัวที่ลดความตึงผิวของน้ำมันกับน้ำให้มารวมกันได้ ในไข่แดงยังมีวิตามินเอ วิตามินดี อยู่มาก ตลอดจนแร่ธาตุที่มีมากที่สุด คือ เหล็ก

ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารของไข่

๑. น้ำ เป็นองค์ประกอบของไข่ในทุกส่วน มีมากที่สุดใไข่ขาว โดยปริมาณของน้ำจะลดลงจากชั้นนอกมาชั้นใน น้ำมีความสำคัญทางชีววิทยาในการเจริญเติบโต ของตัวอ่อน คือ เป็นตัวละลาย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในไข่ ช่วยให้เกิด เจริญเติบโต อุ่มและระบายความร้อนให้แก่ไข่ที่เชือกกำลังเจริญเติบโต ช่วยเร่งปฏิกิริยา

เคมี เมื่อร้อนขึ้นและช่วยลดปฏิกิริยาเคมีเมื่อเย็นลง

๒. โปรตีน มีอยู่มากทั้งในไข่แดงและไข่ขาว ปริมาณโปรตีนในไข่ขาวขึ้นอยู่กับอายุไก่ พบว่าโปรตีนจะเพิ่มขึ้น ๐.๐๘ กรัม ต่อน้ำหนักไข่ที่เพิ่มขึ้นทุก ๆ ๑ กรัม

๓. ไขมัน มีอยู่ในไข่แดงมากที่สุด คือร้อยละ ๘๘ ของไขมันในไข่ทั้งหมด ไข่ขาวล้วนจะมีไขมันน้อยมาก ไขมันที่พบจะเป็นไขมันแท้หรือ ไทรกลีเซอไรด์

(triglycerides) ร้อยละ ๒๒ ฟอสโฟไลปิด ร้อยละ ๗๒ โคลเลสเตอรอล,
(cholesterol) ร้อยละ ๘.๘ นอกนั้นเป็น ซีรีโบไซด์ (cerebroside)

ฟอสโฟไลปิด ที่พบได้แก่ เลซิทีน ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น อีมีลซิไฟเออร์ และมีผลทำให้คุณสมบัติในการเป็นฟอง (whipping property) ของไข่ขาวลดลงเมื่อไข่ถูกตีให้ขึ้นฟอง

ไข่จะมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวพวกกรดโอเลอิกอยู่ในปริมาณสูง รองลงมาได้แก่ กรดปาล์มมิก และกรดลิโนเลอิก

๔. คาร์โบไฮเดรต ในไข่ขาวจะมีคาร์โบไฮเดรตอยู่ประมาณสามในสี่ส่วนของ คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด คาร์โบไฮเดรตที่พบมีทั้งในรูปอิสระและรวมกับโปรตีน (glycoprotein) คาร์โบไฮเดรตอิสระได้แก่ กลูโคส เป็นส่วนมาก คาร์โบไฮเดรตที่รวมกับโปรตีนได้แก่ แมนโนส และกาแลคโตส

๕. แร่ธาตุ ที่เปลือกไข่จะมีแร่ธาตุอยู่ร้อยละ ๘๘ ของแร่ธาตุทั้งหมด แร่ธาตุต่าง ๆ จะอยู่ในรูปของอนุมูล และรวมตัวเป็นสารประกอบ จะมีปริมาณเล็กน้อยต่างกันขึ้นอยู่กับ อาหาร สภาพแวดล้อม ฤดูกาล อุณหภูมิ และอายุของไก่ แร่ธาตุสำคัญของไข่ไก่ได้แก่ กำมะถัน (S) ฟอสเฟต (P) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) แคลเซียมส่วนมากจะอยู่ที่เปลือก เหล็กทำหน้าที่เกี่ยวกับ ฮีโมโกลบิน ในเลือด ส่วนมากจะอยู่ในไข่แดง แคลเซียมและฟอสฟอรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำหน้าที่เกี่ยวกับการพักตัวของลูกไก่ แมกนีเซียมทำหน้าที่เกี่ยวกับปฏิกิริยาการ เติมนอก-
ซิเจน (Oxidation)

๖. ไวตามิน ซี เป็นแหล่งอาหารที่อุดมด้วยไวตามินทั้งหมด ยกเว้น ไวคา-
มินอี ซีแดงจะมีไวตามินเอ และไวตามินดีมาก

การเปลี่ยนแปลงของไข่

โดยธรรมชาติแล้วไข่จะสามารถเก็บในอุณหภูมิห้องได้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง หลังจาก
นั้นไข่จะเสื่อมคุณภาพ เพราะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น

การเปลี่ยนแปลงของไข่ทั้งเปลือก ซึ่งได้แก่การ เปลี่ยนแปลงน้ำหนัก การ
เปลี่ยนแปลงของช่องอากาศ ความดวงจำเพาะ และกลิ่น

การเปลี่ยนแปลงสภาพภายในไข่ ซึ่งได้แก่การ เปลี่ยนแปลงของไข่ขาวและ
ไข่แดง ไข่ที่เก็บไว้เป็นเวลานานไข่ขาวจะมีลักษณะเหลว เมื่อทยอยไข่ลงบนจานแบนจะ
พบว่า ส่วนของไข่ขาวแบนราบไปกับจาน ส่วนของไข่แดงจะไม่อยู่ในตำแหน่งตรงกลาง
แต่จะเคลื่อนไปอยู่ขอบจาน เพราะความหนาแน่นลดลง และจะแบนเหลวใหญ่ขึ้น

การเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมีของเนื้อไข่ ได้แก่ การสูญเสียก๊าซต่าง ๆ จาก
ไข่ เนื่องจากไข่ถูกเก็บไว้นาน เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย น้ำมันระเหยต่างๆ
น้ำ หรือภายในไข่อาจเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

การเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลินทรีย์ ไข่โดยธรรมชาติแล้วจะปราศจากจุลินทรีย์
เพราะมีวัตถุเคลือบผิวเปลือกไข่ และสารเคมีในไข่เป็นค้ำป้องกันจุลินทรีย์ แต่ในสภาพ
แวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น การเก็บรักษาไข่ไม่ถูกวิธี เปลือกไข่แตกร้าว วัตถุเคลือบ
ผิวไขบนเปลือกไข่ถูกขจัดทำลายไป เปลือกไข่เปียกน้ำ ดังนั้นเป็นต้น จะทำให้จุลินทรีย์

ผ่านเปลือกไข่เข้าไปภายในสัปดาห์ขึ้น จุลินทรีย์ที่เข้าไปในไข่แล้วนั้น จะทำให้เกิดการสลายตัวของสารอินทรีย์ในไข่ ถ้าไข่มีตำหนิ เช่น จุดเลือด จุดเนื้อ อนุญควยจุลินทรีย์จะไข่เป็นอาหารที่ดี จึงทำให้ไข่เสียได้เร็วขึ้น เกิดสารมีกลิ่นต่าง ๆ เช่น แอมโมเนีย

การระเหยของน้ำภายในไข่และการสูญเสียในรูปก๊าซ เป็นเหตุทำให้น้ำหนักไข่ลดลงและของอากาศขยายใหญ่ขึ้น น้ำที่ระเหยส่วนใหญ่มาจากไข่ขาว ส่วนก๊าซเป็นพวกคาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์ อันเกิดจากการสลายตัวของเคมีของสารอินทรีย์ในไข่จะผ่านออกทางรูเปลือก อัตราการระเหยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และความชื้นของอากาศในสภาพแวดล้อม ระยะเวลาในการเก็บรักษา ความหนาของเปลือก และขนาดของฟองไข่ นอกจากนี้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผ่านมาจากตามรูเปลือกจะทำให้ไข่ขาวมีความเป็นกรดน้อยลง pH สูงขึ้นถึง ๘.๗ ทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ง่ายขึ้น

การเคลื่อนไหวของน้ำภายในไข่ น้ำจากไข่ขาวนอกจากจะระเหยออกไปบางส่วนแล้ว ยังเคลื่อนผ่านไปยังไข่แดง ทำให้เยื่อหุ้มไข่แดง (vitelline membrane) มีการยืคตัว และอ่อนตัวลง ทำให้ไข่แดงแบนและคุณภาพของไข่ลดลง ซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ยิ่งอุณหภูมิสูง การเคลื่อนย้ายของน้ำก็ยิ่งเร็ว

ไข่ขาวชั้นเบรียนเป็นไข่ขาวใส เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลของโปรตีนในไข่ขาว เนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ ทำให้ความเข้มข้นของไข่ขาวลดลง คาลาเซ ที่ทำหน้าที่ยืคไข่แดงก็อ่อนตัวลง การเปลี่ยนแปลงทำให้แบคทีเรียเจริญได้ง่ายขึ้น

การคุกกลิ่นที่ไม่เป็นที่ยอมรับจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เนื่องจากไข่สามารถคุกกลิ่นจากสารข้างเคียงได้ ดังนั้นจึงไม่ควรเก็บไข่ไว้ร่วมกับสารที่มีกลิ่น

pH ในไข่ขาวและไข่แดง

pH ของไข่ขาวในไข่ใหม่มี pH ประมาณ ๗.๖ - ๗.๘ เมื่อเก็บไข่ไว้ จะเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิที่เก็บ pH สูงสุดประมาณ ๘.๗ pH สูงขึ้นเนื่องจากการสูญเสีย คาร์บอนไดออกไซด์ จากไข่

pH ของไข่แดงในไข่ใหม่มี pH ประมาณ ๖.๐ เมื่อเก็บไว้จะเพิ่มขึ้นอยู่ ระหว่าง ๖.๔ - ๖.๘

วิธีการเก็บรักษาไข่

ตามปกติไข่ที่เพิ่ง เปลือกจะเก็บได้นานพอสมควร เนื่องจากมีเปลือกเป็นกำบัง กัน แดงสารที่ป้องกันการเน่าเข้าออกของจุลินทรีย์บนเปลือกไข่หมดไป และสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม การเสื่อมเสียคุณภาพของไข่จะเกิดขึ้น การเก็บรักษาไข่ที่ถูกต้องวิธี จะช่วยลดการเสื่อมคุณภาพของไข่สด โดยถือหลักในการลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และรักษาปริมาณน้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในไข่ไว้ให้นานที่สุด ควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่ต่าง ๆ ให้น้อยที่สุด

การรักษาคุณภาพของไข่ ควรเริ่มจากการเก็บไข่จากเล้าไก่ ควรเก็บให้บ่อยครั้งจะทำให้การแตกร้าวและการสกปรกของเปลือกไข่น้อยลง ไข่ที่แตกหรือร้าวจะต้องคัดออก ไข่ที่สกปรกมากอาจล้างโดยดูกับกระดาษทรายหรือจุ่มในน้ำสะอาดที่ผสมคลอรีนและปราศจากกลิ่น และล้างด้วยน้ำที่เย็นน้ำไข่อีกครั้งหนึ่ง น้ำที่ไข่ของอุณหภูมิกว่าไข่ มีฉะนั้นจะถูกดูดเข้าไปภายในไข่ และทำให้แห้งก่อนการเก็บ

กรรมวิธีการเก็บรักษาไข่ จึงต้องเป็นกรรมวิธีที่ป้องกันการเปลี่ยนแปลงของ ไข่ได้ดังกล่าว วิธีการเก็บรักษาไข่สามารถทำได้หลายวิธีแทน

การเก็บรักษาไข่ทั้งเปลือก ได้แก่ การแช่ในของเหลว (immersion in liquid) การเก็บอัตรลงหีบ การเก็บไว้ในห้องเย็น (Cooling) การเคลือบเปลือก (shell sealing) ซึ่งวิธีการเคลือบเปลือกจะแบ่งออกเป็น การเคลือบด้วยน้ำมัน และการลวกผิวเปลือกไข่

การเก็บรักษาเนื้อไข่ ซึ่งได้แก่ การแช่เย็นเนื้อไข่ (freezing) การทำให้แห้ง (drying) และการทำให้แห้งด้วยความเย็นโดยมีความกดดันต่ำ (fresze dehydration)

จากผลการทดลองเก็บรักษาไข่ทั้งเปลือกนี้พบว่า การเก็บรักษาไข่ด้วยความเย็นเป็นวิธีที่ดีที่สุด อุณหภูมิระหว่าง ๐.๕ ถึง -๒.๒ องศาเซลเซียส หรือ ๐ ถึง -๑.๕ องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามได้มีการพัฒนาวิธีการอื่น ๆ ขึ้นมาเพื่อที่จะป้องกันและรักษาคุณภาพไข่ให้ได้นาน

การเก็บรักษาไข่โดยวิธีเคลือบเปลือกนั้น มีความมุ่งหมายเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำในไข่ ก๊าซ และไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปในไข่ได้

วัสดุที่สามารถใช้ในการเคลือบเปลือกไข่ ได้แก่ สารส้ม เกล็ดหิน พาราฟิน น้ำมันชนิดต่าง ๆ

Grott กับคณะ (๑๙๕๓) พบว่า ขุบไซสกัดด้วยสารประกอบ ๙ อย่าง คั่วด้วยกัน ได้แก่ น้ำมันแร่, Silicone stopcock grease, Geon latex, น้ำมันซิลิโคน ๒๐ เปอร์เซ็นต์, acrylic resin, polyvinyl acetate, polyvinyl alcohol, CMC cellulose gum ผสมกับ glycerol ๑๕ เปอร์เซ็นต์ และ catalin resin ปรากฏว่าเมื่อวัดการควบคุมความชื้น ออกซิเจน และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ไข่ที่ขุบทุกพวก ดีกว่าไข่ไม่ขุบเลย

Rutherford กับ Murray (1963) พบว่า การชุบไซ้ด้วย aliginate, polymethacrylic acid, butyl rubber กับ polythene ช่วยรักษาคุณภาพไซ้ขาว ได้ดีที่สุด

Meyer กับ Spencer (1973) ทดลองใช้สารเคลือบเปลือกไซ้พวก polyvinyl alcohol, acrylic resin หรือ zein เพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพไซ้ทางความแข็งแรงของเปลือก การรักษาคุณภาพภายในไซ้ และรสชาติของไซ้ ปรากฏว่าได้ผลดีกว่าการใช้พวก polyvinylidene chloride, polyvinylacetate, casein หรือ Eplene wax

ตัวอย่างน้ำมันบางชนิดที่ใช้ในการเคลือบไซ้ได้

น้ำมันพาราฟิน เป็นส่วนผสมของ ไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) ที่ผสมกลมกลืนกันมาก ได้มาจากส่วนของน้ำมัน ปิโตรเลียม (petroleum) ส่วนที่เรียกว่า น้ำมันหล่อลื่นชนิดชั้น และถูกทำให้เจือจางด้วยสารละลาย แล้วทำให้หยุดตัวโดยการตกตะกอนหรือการเหวี่ยงด้วยความแรงหนีศูนย์กลาง

สารประกอบ พาราฟิน คือสาร ไฮโดรคาร์บอน ที่มีตัวทั้งหมด ตั้งแต่ มีเทน (methane) จนถึง ไทรอคอนเทน (triacontane) ส่วนใหญ่ได้มาจากก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันปิโตรเลียม จาก ๒ แหล่งนี้สารประกอบ พาราฟิน ที่มีขนาดโมเลกุลเล็ก ๆ ส่วนใหญ่เป็นแก๊สที่มีจุดเดือดต่ำ เช่น มีเทน (methane) อีเทน (ethane) โพรเพน (propane) และเพนเทน (pentane) สามารถแยกออกจากกันได้ แต่ถ้าเป็นน้ำมันปิโตรเลียม สารพาราฟิน จะมีขนาดใหญ่ขึ้น (F.Asinger, 1968)

พาราฟิน เป็นสารที่ไม่ไวต่อการทำปฏิกิริยา สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามรูปร่างของภาชนะที่บรรจุ สามารถนำมากลั่นให้มีคุณสมบัติไม่มึนกลื่น ไม่มีรส ไม่มีสี และใช้เป็นเครื่องประกอบยาได้ดีมาก โดยใช้เคลือบเพื่อเป็นการป้องกันความชื้น (Kirk, 1968)

น้ำมันพืช หมายถึงน้ำมันที่สกัดออกมาจากพืชชนิดต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการบริโภค และใช้ในการอุตสาหกรรมได้ น้ำมันพืชโดยทั่วไปประกอบด้วยสารที่เรียกว่า ไกลเซอไรด์ (glycerides) ซึ่งเป็นสารที่ได้จากการรวมตัวของ กลีเซอรอล (glycerol) กับกรดไขมัน (Fatty acid) ชนิดต่าง ๆ ในพืชน้ำมันแต่ละอย่างจะมีปริมาณและชนิดของกรดไขมัน แตกต่างกันทำให้น้ำมันพืชที่ได้จากพืชแต่ละชนิดมีคุณสมบัติไม่เหมือนกัน ซึ่งอาจแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ คือ

๑. น้ำมันพืชที่สามารถใช้บริโภคได้ (Edible oil) ได้แก่ น้ำมันพืชที่ได้จากเมล็ดถั่วเหลือง ถั่วลิสง เมล็ดงุ่น เมล็ดฝ้าย เมล็ดงา เมล็ดทานตะวัน มะพร้าว ปาล์ม ไร่ข้าว และดอกคำฝอย เป็นต้น น้ำมันที่สามารถบริโภคได้นี้ อาจแบ่งได้เป็น ๒ ชนิด คือ

๑.๑ น้ำมันพืชชนิดอิ่มตัว (saturated oil) หมายถึงน้ำมันที่ย่อยได้ยาก และมักสะสมอยู่ในร่างกายได้ง่าย น้ำมันเหล่านี้ได้แก่ น้ำมันที่ได้จาก กรดไขมัน แคพริก (capric) แคพโร (caproic) แคพริล (caprylic) และลอริก (lauric) มีมากในน้ำมันมะพร้าว และน้ำมันปาล์ม

๑.๒ น้ำมันพืชชนิดที่ยังไม่อิ่มตัว (unsaturated oil) เป็นน้ำมันที่ได้จากกรดไขมัน ปาล์มมิทอเลอิก (palmitoleic) โอลีอิก (oleic) ลินอเลอิก (linoleic) ลินอเลอิก (linolenic) และ อาราชิโดนิก (arachidonic) ซึ่งมีมากในเมล็ดทานตะวัน เมล็ดฝ้าย เมล็ดงุ่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง เมล็ดข้าวโพด เมล็ดงา และเมล็ดดอกคำฝอย

๒. น้ำมันพืชที่ไม่สามารถบริโภคได้ (Inedible oil) ได้แก่ น้ำมันที่ได้จากเมล็ดละหุ่ง เมล็ดฝ้าย ส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมัน ทั้ง ๒ ประเภท

(นิจร ยมนา, ๒๕๑๗)

น้ำมันปลา มีสารที่มีคุณค่าทางอาหารหลายอย่าง เช่น ในน้ำมันดิบ ซึ่งมีดี
 แสดงจะมี β -carotene อยู่ด้วย นอกจากนี้ในน้ำมันปลายังมีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว
 (unsaturated oil) ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย และมีกรดไขมันชนิดอิ่มตัว
 (saturated oil) อยู่ด้วย ในปริมาณใกล้เคียงกัน ส่วนใหญ่เป็นอนุพันธ์ของกรดโอเลอิก
 ประมาณ สามในสี่ส่วนของ กลีเซอรอโร้ค เป็นส่วนผสมของ ไทรกลีเซอรอโร้ค ที่อิ่มตัวและ
 ไม่อิ่มตัว น้ำมันปลามีจุดหลอมเหลวอยู่ในช่วง ๒๕ - ๕๐ องศาเซลเซียส (รายงานกิจ
 กรรมของกรมวิทยาศาสตร์, ๒๕๑๓)

น้ำมันหมู มี ๒ ชนิด คือ มันแข็ง และมันเปลง ซึ่งมีลักษณะอ่อนตัวและนุ่ม
 ตามปกติ เรานำน้ำมันทั้ง ๒ ชนิด มาเจียวเอาน้ำมันมาใช้ น้ำมันที่ได้เป็นของเหลวที่อุณหภูมิปกติ
 น้ำมันหมูที่เจียวแล้วมีลักษณะขาวและแข็ง และมันเปลงลักษณะขุ่น และแข็งกว่า
 (รายงานกิจกรรมกรมวิทยาศาสตร์, ๒๕๑๐ - ๒๕๑๕)

น้ำมัน หมูบริสุทธิ์ประกอบด้วยกรด อร่าซิโคนิก เป็นเปอร์เซ็นต์เล็กน้อย ;
 เป็นกรดที่ไม่อิ่มตัว (unsaturated) อย่างมาก

คุณสมบัติที่สำคัญของน้ำมันหมู

จุดหลอมเหลว

จุดหลอมละลายเริ่มกัน ๒๔ - ๒๗ องศาเซลเซียส

จุดหลอมละลายสมบูรณ์ ๔๒ - ๔๕ องศาเซลเซียส

จุดแข็งตัว ๒๕ - ๓๐ องศาเซลเซียส

คาของการเกิดสนิม ๑๙๓ - ๑๙๙

ดัชนีหักเหของแสงที่ ๔๐ องศาเซลเซียส ๑.๔๕ - ๑.๕๑

คา Iodine -- ๕๓ - ๓๐

คาวางจำเพาะที่ ๕๕/๑๕.๕ องค์าเซลเซียส ๐.๘๖๐ - ๐.๘๖๒

กรกไซม์อิสระ ในรูป เปรเซนต์ไอโอดีน ๐.๗ - ๐.๘

สารที่เปลี่ยนเป็นสบูไม่ได้ ๐.๒ - ๐.๕

การเคลือบผิวด้วยสารต่าง ๆ นั้น จะได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อเก็บไข่ไว้ในห้องเย็น การเคลือบไขด้วยสารและใช้ความร้อนจะช่วยเพิ่มระยะเวลาในการเก็บไข่

Knandel (1951) พบว่า กรรมวิธีที่ทำต่อเปลือกไข่ เพื่อการเก็บถนอมรักษา กรรมวิธีที่ง่ายที่สุดที่กระทำต่อเปลือกของไข่ คือการจุ่มลงในน้ำมัน (mineral oil) ที่ร้อนประมาณ ๒ - ๓ วินาที น้ำมันจะอุดรูที่เปลือกของไข่ เพื่อป้องกันการระเหยของส่วนประกอบของเหลวภายในไข่ แล้วเก็บไข่ที่ได้ในห้องเย็น หรือที่เย็น ก่อนขายควรเอากระดาษทรายขัด เอน้ำมันที่เคลือบเปลือกของไข่ออกเสียก่อน นั่นคือกรรมวิธีที่ทำต่อเปลือกของไข่ โดยวิธีป้องกันการระเหยจะรักษาคุณภาพภายในของไข่ไว้ได้อย่างเต็ม และเก็บถนอมรักษาไว้ได้นาน

บุญ โรจนะบุรานนท์ (๒๔๙๗) พบว่า ประโยชน์ของการเอาไขมาจุ่มน้ำมันแร่ ก่อนเอาเข้าเก็บห้องเย็น ก็เพื่อลดอัตราการระเหยของน้ำในไข่ ป้องกันไม่ให้ไข่เสีย เก็บไว้ได้นานกว่าไข่ที่ไม่ได้จุ่มน้ำมัน

มาลัยวรรณ อารยะสกุล (๒๕๖๑) พบว่า จุ่มไข่ในน้ำมัน (Light mineral oil) โดยน้ำมันจะปิดรูเปลือกไข่ เพื่อป้องกันการสูญเสียก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความชื้น และการลวกผิวเปลือกไข่ (thermostabilization) โดยการจุ่มในน้ำร้อน หรือน้ำมันที่ร้อนอย่างรวดเร็ว เพื่อให้เยื่อบางของไข่ขาวที่ติดกับเปลือกแตกตะกอนและปิดทางเข้าออกตามรูเปลือกไว้ ความร้อนนี้จะช่วยฆ่าแบคทีเรียที่ผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลือกไขควย

จากรายงานกิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์ (๒๕๐๕) พบว่า ชุบไขเปลือกควย
น้ำมันพาราฟินและเก็บในอุณหภูมิ ๐ องศาเซลเซียส สามารถเก็บไขได้นาน ๕ เดือน
และที่อุณหภูมิ - ๑ องศาเซลเซียส เก็บไขได้นาน ๕ - ๖ เดือน และเก็บไขไม่ชุบน้ำมัน
ที่อุณหภูมิ ๑๐ องศาเซลเซียส เก็บไขได้นาน ๕๐ วัน และถ้าชุบด้วยพาราฟินร้อน ๕๔.๕
องศาเซลเซียส ประมาณ ๑๕ นาที แล้วทิ้งไว้ให้เย็น จึงนำไปเก็บที่อุณหภูมิ - ๑ องศา-
เซลเซียส จะสามารถเก็บไขได้นานถึง ๕ เดือน



100011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

๑. ไข่ไก่
๒. น้ำมันพาราฟิน
๓. น้ำมันพืช (น้ำมันปาล์ม)
๔. น้ำมันหมู
๕. หม้อควบคุมอุณหภูมิ
๖. ถาดเก็บไข่
๗. เครื่องชั่งไฟฟ้า
๘. จานแก้ว (Petri dish)

วิธีการ

๑. ไข่ไก่ที่เก็บในวันเดียวกัน มีขนาดใกล้เคียงกัน จำนวน ๘๘ ฟอง
๒. ใช้น้ำมันพาราฟินในหม้อควบคุมอุณหภูมิ

ที่อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส จุ่มไข่ไกลงไปนาน ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

ที่อุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส จุ่มไข่ไกลงไปนาน ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

ที่อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส จุ่มไข่ไกลงไปนาน ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทอไปใช้น้ำมันพืชและน้ำมันหมู ค่าเนิ่นการเช่นเดียวกัน

๓. นำไข่ที่เคลือบน้ำมันตามช่วงอุณหภูมิและเวลาของแต่ละวิธีการไว้ในถาดไข่ ซึ่งมีป้ายสติกกกำกับเก็บไว้ดูอุณหภูมิห้อง

๔. ตรวจสอบโดยการชั่งน้ำหนัก เพื่อดูการสูญเสียน้ำหนักทุก ๆ ๓ วัน

๕. เก็บรักษาไว้เป็นเวลา ๔๕ วัน ทดดูการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายในไข่ เช่น ไข่ขาว ไข่แดง คาลาเซ และกลิ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนการทดลอง

ทำการทดลองแบบ Factorial Experiment ใน Completely Randomized Design โดยมี ๒๘ วิธีการ วิธีการละ ๓ ชั่วโมง

วิธีการ	ชนิดน้ำมัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	เวลา (นาที)
๑	พาราฟิน	๕๐	๑๐
๒	พาราฟิน	๕๐	๑๕
๓	พาราฟิน	๕๐	๒๐
๔	พาราฟิน	๕๕	๑๐
๕	พาราฟิน	๕๕	๑๕
๖	พาราฟิน	๕๕	๒๐
๗	พาราฟิน	๕๐	๑๐
๘	พาราฟิน	๕๐	๑๕
๙	พาราฟิน	๕๐	๒๐
๑๐	น้ำมันพืช	๕๐	๑๐
๑๑	น้ำมันพืช	๕๐	๑๕
๑๒	น้ำมันพืช	๕๐	๒๐
๑๓	น้ำมันพืช	๕๕	๑๐
๑๔	น้ำมันพืช	๕๕	๑๕
๑๕	น้ำมันพืช	๕๕	๒๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนการทดลอง (ต่อ)

วิธีการ	ชนิดน้ำมัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	เวลา (นาที)
๑๖	น้ำมันพืช	๕๐	๑๐
๑๗	น้ำมันพืช	๕๐	๑๕
๑๘	น้ำมันพืช	๕๐	๒๐
๑๙	น้ำมันหมู	๕๐	๑๐
๒๐	น้ำมันหมู	๕๐	๑๕
๒๑	น้ำมันหมู	๕๐	๒๐
๒๒	น้ำมันหมู	๕๕	๑๐
๒๓	น้ำมันหมู	๕๕	๑๕
๒๔	น้ำมันหมู	๕๕	๒๐
๒๕	น้ำมันหมู	๕๐	๑๐
๒๖	น้ำมันหมู	๕๐	๑๕
๒๗	น้ำมันหมู	๕๐	๒๐
๒๘	Control		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ผลการทดลอง

จากการทดลองเคลือบไซโกควายน้ำมันพาราฟิน น้ำมันพืช และน้ำมันหมู ที่อุณหภูมิ ๔๐, ๔๕ และ ๕๐ องศาเซลเซียส โดยทุกน้ำมันมีระยะเวลาเคลือบแตกต่างกัน ๓ ระยะ คือ ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที และเปรียบเทียบกับไซโกที่ไม่มีการเคลือบด้วยน้ำมัน (Control) ผลปรากฏว่า

๑. น้ำหนักที่สูญเสียในระหว่างการเก็บรักษา

จากการชั่งน้ำหนักของไซโก เพื่อคำนวณน้ำหนักที่สูญเสียในระหว่างการเก็บรักษา นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติได้ผลดังนี้

๑.๑ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างน้ำหนักที่สูญเสียของไซโกที่เคลือบน้ำมันและไซโกที่ไม่เคลือบน้ำมัน

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางแนวกที่ ๕) โดยไซโกที่เคลือบด้วยน้ำมันทุกชนิดให้ผลดีกว่า ไซโกที่ไม่เคลือบน้ำมัน โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๒๖ และ ๕.๑๕ กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ ๑)

๑.๒ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยเพียงปัจจัยเดียว

๑.๒.๑ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างน้ำมันทั้ง ๓ ชนิด

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไซโกที่เคลือบด้วยน้ำมันพาราฟิน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับไซโกที่เคลือบด้วยน้ำมันพืช

และน้ำมันหมู และไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันพืช มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันหมู (ตารางผนวกที่ ๕) โดยไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันพาราฟิน มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๑๘ กรัม ในขณะที่ไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันพืช และน้ำมัน หมู มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๓๐ และ ๐.๒๘ กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ ๒)

๑.๒.๒ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิทั้ง ๓ ระดับ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมัน ขณะอุณหภูมิ ๔๐ และ ๕๐ องศาเซลเซียส ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ทั้ง ๒ อุณหภูมิดังกล่าว มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันขณะอุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส (ตารางผนวกที่ ๕) โดยไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันขณะอุณหภูมิ ๔๐ และ ๕๐ องศาเซลเซียส มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๒๓ และ ๐.๒๕ กรัม ตามลำดับ ในขณะที่ไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันขณะอุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๒๘ กรัม (ตารางที่ ๓)

๑.๒.๓ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาทั้ง ๓

ระยะ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมัน ในระยะเวลา ๑๐ นาที มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันในระยะเวลา ๑๕ และ ๒๐ นาที และไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันในระยะเวลา ๑๕ นาที ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ๒๐ นาที (ตารางผนวกที่ ๕) โดยไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันระยะเวลา ๑๐ นาที มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๒๓ กรัม ในขณะที่ไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันระยะเวลา ๑๕ และ ๒๐ นาที มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๒๗ และ ๐.๒๖ กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ ๔)

๑.๓ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ๒ ปัจจัย เพื่อความสัมพันธ์

ซึ่งกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๑.๓๑.๑ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างน้ำมันและอุณหภูมิ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมัน พาราฟิน ขณะอุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการอื่น ๆ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๑๕ กรัม ในขณะที่วิธีการอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียระหว่าง ๐.๒๐ ถึง ๐.๓๖ กรัม (ตารางผนวกที่ ๑) โดยเฉพาะน้ำมันพืช อุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียมากที่สุด

๑.๓๑.๒ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างน้ำมันและระยะเวลา

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมัน พาราฟิน ระยะเวลา ๑๐ นาที มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการอื่นๆ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๑๕ กรัม ในขณะที่วิธีการอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๑๕ กรัม ในขณะที่วิธีการอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียระหว่าง ๐.๑๕ ถึง ๐.๓๔ กรัม (ตารางผนวกที่ ๒) โดยเฉพาะไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันพืชระยะเวลา ๑๕ นาที มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียมากที่สุด

๑.๓๑.๓ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลา

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันขณะ อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส ระยะเวลา ๑๐ นาที มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการอื่น ๆ ยกเว้นอุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส ระยะเวลา ๒๐ นาที และ อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส ระยะเวลา ๑๕ นาที โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๒๐ กรัม ในขณะที่วิธีการอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียระหว่าง ๐.๒๒ ถึง ๐.๓๖ กรัม (ตารางผนวกที่ ๓) โดยเฉพาะอุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส ระยะเวลา ๑๕ นาที มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียมากที่สุด

๑.๔ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ๓ ปัจจัย

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส ระยะเวลา ๑๐ นาที ได้รับผลดีเท่า ๆ กับไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส ระยะเวลา ๑๐ นาที มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสีย ๐.๑๔ กรัม แตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่น ๆ ยกเว้น น้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เวลา ๒๐ นาที, น้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐ นาที, น้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส เวลา ๒๐ นาที, น้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๕ นาที, น้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๒๐ นาที, น้ำมันพืช อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐ นาที, น้ำมันพืช อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เวลา ๒๐ นาที (ตารางแนวกที่ ๔)

ตารางที่ ๑ แสดงน้ำหนักสูญเสีย (กรัม) ของไขไก่เคลือบน้ำมัน ๓ ชนิด คุณภูมิ ๓ ระดับ เวลา ๓ ระยะ และ Control

วิธีการ	ซ้ำ			ผลรวมของ แต่ละวิธีการ	ผลรวมของ น้ำมันแต่ละ ชนิด	ค่าเฉลี่ย ของแต่ละ วิธีการ
	๑	๒	๓			
๑ O ₁ T ₁ M ₁	๐.๑๖	๐.๑๓	๐.๑๖	๐.๔๕		๐.๑๕
๒ O ₁ T ₁ M ₂	๐.๕๕	๐.๑๗	๐.๑๗	๐.๘๙		๐.๓๐
๓ O ₁ T ₁ M ₃	๐.๑๙	๐.๑๗	๐.๑๘	๐.๕๔		๐.๑๘
๔ O ₁ T ₂ M ₁	๐.๑๗	๐.๒๐	๐.๑๗	๐.๕๔		๐.๑๘
๕ O ₁ T ₂ M ₂	๐.๒๒	๐.๒๕	๐.๑๖	๐.๖๓	๕.๐๗	๐.๒๓
๖ O ₁ T ₂ M ₃	๐.๒๑	๐.๑๘	๐.๒๐	๐.๖๙		๐.๒๓
๗ O ₁ T ₃ M ₁	๐.๑๔	๐.๑๕	๐.๑๓	๐.๔๒		๐.๑๔
๘ O ₁ T ₃ M ₂	๐.๒๐	๐.๑๕	๐.๑๑	๐.๔๖		๐.๑๕
๙ O ₁ T ₃ M ₃	๐.๑๔	๐.๑๖	๐.๑๕	๐.๔๕		๐.๑๕
๑๐ O ₂ T ₁ M ₁	๐.๑๔	๐.๑๗	๐.๒๑	๐.๕๒		๐.๑๗
๑๑ O ₂ T ₁ M ₂	๐.๓๒	๐.๒๐	๐.๓๐	๐.๘๒		๐.๒๗
๑๒ O ₂ T ₁ M ₃	๐.๑๔	๐.๒๒	๐.๑๖	๐.๕๒		๐.๑๗
๑๓ O ₂ T ₂ M ₁	๐.๓๑	๐.๓๒	๐.๓๗	๑.๐๐		๐.๓๓
๑๔ O ₂ T ₂ M ₂	๐.๔๘	๐.๓๙	๐.๔๓	๑.๓๐	๘.๒๑	๐.๔๓
๑๕ O ₂ T ₂ M ₃	๐.๒๔	๐.๔๒	๐.๒๕	๐.๙๑		๐.๓๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑ (ต่อ)

วิธีการ	ท่า			ผลรวมของ แกละวิธีการ	ผลรวมของ น้ำมันแกละ ชนิด	ค่าเฉลี่ย ของแกละวิธี การ
	๑	๒	๓			
๑๖ $O_2T_3M_1$	๐.๕๑	๐.๒๕	๐.๓๐	๐.๙๖		๐.๓๒
๑๗ $O_2T_3M_2$	๐.๒๒	๐.๓๐	๐.๓๘	๐.๙๐		๐.๓๐
๑๘ $O_2T_3M_3$	๐.๓๓	๐.๕๓	๐.๕๖	๑.๑๖		๐.๕๑
๑๙ $O_3T_1M_1$	๐.๓๐	๐.๒๖	๐.๒๕	๐.๘๕		๐.๒๘
๒๐ $O_3T_1M_2$	๐.๑๘	๐.๒๓	๐.๓๕	๐.๗๖		๐.๒๕
๒๑ $O_3T_1M_3$	๐.๒๓	๐.๒๕	๐.๓๕	๐.๘๓		๐.๒๙
๒๒ $O_3T_2M_1$	๐.๒๑	๐.๒๘	๐.๒๐	๐.๖๙		๐.๒๓
๒๓ $O_3T_2M_2$	๐.๒๕	๐.๒๑	๐.๕๒	๐.๙๘	๓.๕๓	๐.๒๙
๒๔ $O_3T_2M_3$	๐.๒๒	๐.๕๒	๐.๓๙	๑.๐๓		๐.๓๔
๒๕ $O_3T_3M_1$	๐.๒๖	๐.๓๒	๐.๓๓	๐.๙๑		๐.๓๐
๒๖ $O_3T_3M_2$	๐.๑๖	๐.๒๙	๐.๑๙	๐.๖๔		๐.๒๑
๒๗ $O_3T_3M_3$	๐.๒๕	๐.๒๙	๐.๒๖	๐.๘๐		๐.๒๗
๒๘ Control	๕.๐๕	๕.๒๙	๕.๘๖	๑๕.๕๖	๑๕.๕๖	๕.๑๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๒ แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียของน้ำมัน ๓ ชนิด และอุณหภูมิ ๓ ระดับ

น้ำมัน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ผลรวมของน้ำมัน แต่ละชนิด	ค่าเฉลี่ยของน้ำมัน แต่ละชนิด
	๔๐	๔๕	๕๐		
O ₁	๑.๘๘	๑.๕๐	๑.๓๓	๕.๐๓	๐.๑๘๓๘
O ₂	๑.๕๔	๓.๒๕	๓.๐๒	๘.๒๑	๐.๓๐๘๑
O ₃	๒.๔๘	๒.๖๐	๒.๓๕	๗.๔๓	๐.๒๗๕๒
ผลรวมของแต่ละ อุณหภูมิ	๖.๒๖	๗.๓๕	๖.๗๐		
ค่าเฉลี่ยของแต่ละ อุณหภูมิ	๐.๒๑	๐.๒๕	๐.๒๒		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓ แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียของอนุภาคน้ำ ๓ ระดับ และเวลา ๓ ระยะ

อนุภาคน้ำ (องศาเซลเซียส)	เวลา (นาที)			ผลรวมของแต่ละ อนุภาคน้ำ	ค่าเฉลี่ยของแต่ละ อนุภาคน้ำ
	๑๐	๑๕	๒๐		
๔๐	๑.๗๘	๒.๕๑	๑.๕๗	๖.๘๖	๐.๒๒๗๙
๕๕	๒.๒๗	๒.๘๕	๒.๖๓	๗.๗๕	๐.๒๖๘๓๐
๕๐	๒.๒๙	๒.๐๐	๒.๕๐	๖.๖๙	๐.๒๑๙๗๘
ผลรวมของแต่ละเวลา	๖.๓๔	๗.๓๖	๗.๐๑		
ค่าเฉลี่ยของแต่ละเวลา	๐.๒๑๓	๐.๒๓๒	๐.๒๓๖		

ตารางที่ ๔ แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียของน้ำมัน ๓ ชนิด และเวลา ๓ ระยะ

น้ำมัน	เวลา (นาที)			ผลรวมของน้ำมัน แต่ละชนิด	ค่าเฉลี่ยของน้ำ มันแต่ละชนิด
	๑๐	๑๕	๒๐		
O ₁	๑.๓๗	๒.๐๓	๑.๖๘	๕.๐๗	๐.๑๖๙
O ₂	๒.๕๒	๓.๐๖	๒.๖๓	๘.๒๑	๐.๓๓๗
O ₃	๒.๕๕	๒.๒๘	๒.๗๐	๗.๕๓	๐.๒๕๑
ผลรวมของแต่ละเวลา	๖.๓๔	๗.๓๖	๗.๐๑		
ค่าเฉลี่ยของแต่ละ เวลา	๐.๒๑๓	๐.๒๓๒	๐.๒๓๖		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒. อัตราการสูญเสียน้ำหนักของไขไก่ในระหว่างการเก็บรักษา

จากการทดลองเพื่อดูการสูญเสียน้ำหนักของไขไก่โดยการตั้งน้ำหนัก
ทุก ๆ ๓ วัน จนถึงสิ้นสุดการทดลองเป็นเวลา ๔๕ วัน ผลปรากฏว่าทุกวิธีการมีการสูญเสีย
น้ำหนักในระยะแรกของการเก็บรักษา และน้ำหนักจะลดลงในระยะหลัง ดังผลการทดลอง

ไขไก่เคลือบน้ำมันพาราฟิน มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักสูงในระยะแรก และ
จะลดลงในระยะหลัง เชนที่อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐ นาที จากการตรวจ
น้ำหนักใน ๓ วันแรก จะมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักประมาณ ๐.๐๑ กรัม ต่อวัน และช่วง
ต่อมา อัตราการสูญเสียน้ำหนักลดลง และบางช่วงจะคงที่ และระยะหลังจะมีอัตราการ
สูญเสียน้ำหนักประมาณ ๐.๐๐๓ กรัมต่อวัน

ไขไก่เคลือบน้ำมันพืช มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักสูงในระยะแรก และจะลดลง
ในระยะหลัง เชนที่อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐ นาที จากการตรวจน้ำหนักใน
๓ วันแรก จะมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักประมาณ ๐.๐๑ กรัมต่อวัน และช่วงต่อมาจะมี
อัตราการสูญเสียน้ำหนักประมาณ ๐.๐๐๓ กรัมต่อวัน ซึ่งน้ำหนักจะสม่ำเสมอตลอดการทดลอง

ไขไก่เคลือบน้ำมันหมู มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักสูงในระยะแรก และจะลดลง
ในระยะหลัง เชนที่อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๕ นาที จากการตรวจน้ำหนักใน
๓ วันแรก จะมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักประมาณ ๐.๐๑ กรัม ต่อวัน และช่วงต่อมาจะมี
อัตราการสูญเสียน้ำหนักประมาณ ๐.๐๐๖ กรัม ต่อวัน และระยะหลังจะมีอัตราการสูญเสีย
น้ำหนักประมาณ ๐.๐๐๓ กรัมต่อวัน

ไขไก่ไม่เคลือบน้ำมัน (Control) มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักสูงในระยะ
แรกและจะสูงกว่าไขไก่ที่เคลือบน้ำมันมาก และจะสูญเสียหนักน้อยลงในระยะต่อมา เมื่อครั้ง

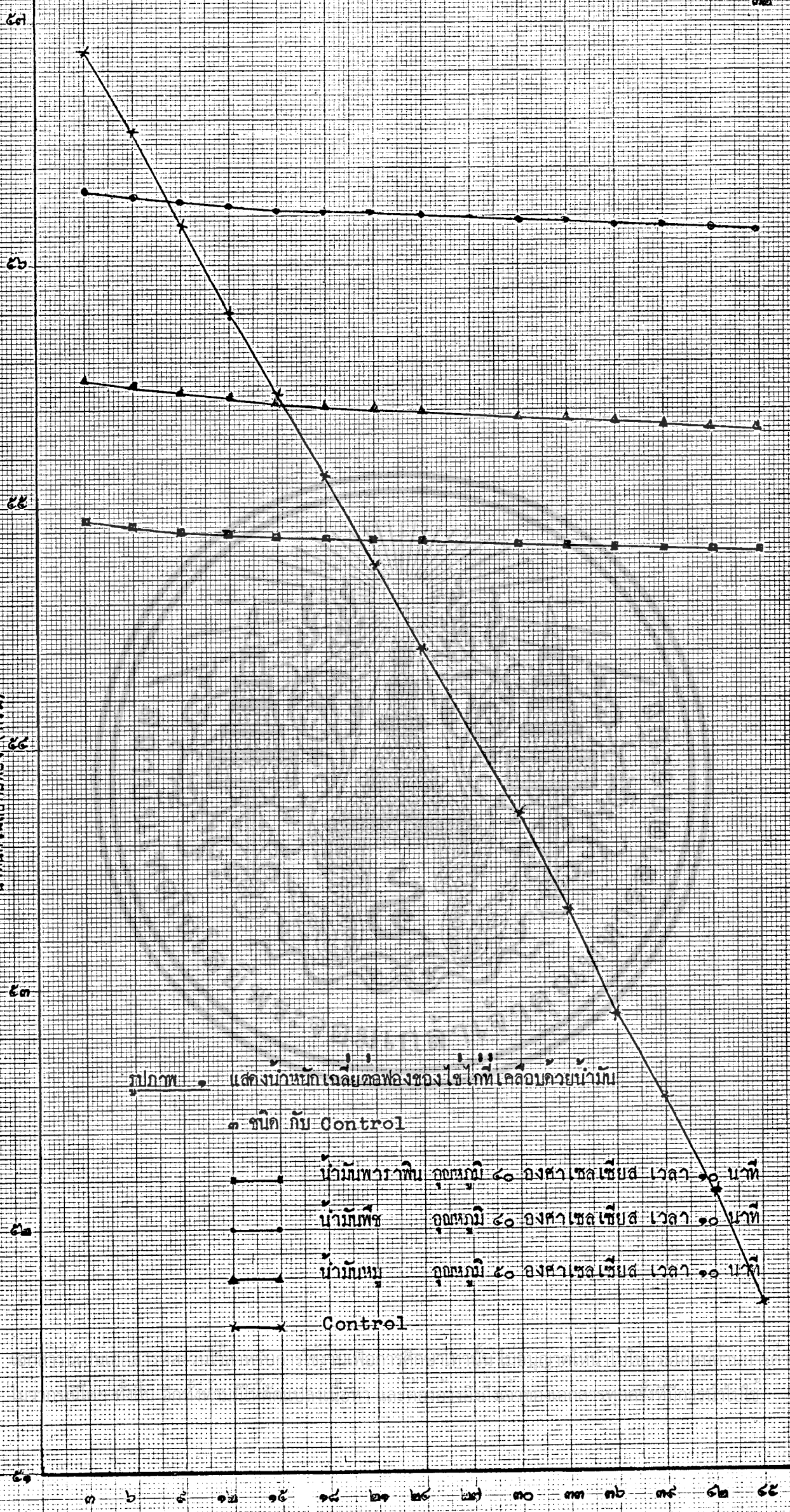
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุดท้ายของการทดลองจะมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักสูงขึ้นอีก จากการทรวน้ำหนักใน ๓ วันแรกจะมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักประมาณ ๐.๑๓ กรัม ทอวัน ช่วงต่อมาประมาณ ๐.๑๒ และ ๐.๑๑ กรัม ทอวัน ช่วงสุดท้ายประมาณ ๐.๑๕ กรัม ทอวัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักเฉลี่ยต่อฟอง (กรัม)



รูปภาพ แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อฟองของไข่ไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมัน

๓ ชนิด กับ Control

น้ำมันพาราฟิน อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐ นาที

น้ำมันพืช อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐ นาที

น้ำมันงา อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐ นาที

Control

จำนวนวันเก็บรักษา

๓. ผลการตรวจคุณภาพภายในไขไก่

การตรวจคุณภาพภายในไขไก่กระทำโดย

การดูด้วยตาเปล่า โดยการทอยไขลงบนจานแก้ว ตรวจดูทั้ง
ไข่ขาว ไข่แดง พบจุดเลือด หรือจุดเนื่อ สีของไข่ขาวที่ผิดปกติก็เห็นได้จากวิธีนี้

การดมกลิ่น ตรวจดูโดยดมกลิ่นอย่างธรรมดา กลิ่นที่ผิดปกติได้
แกกลิ่นคาวปลา กลิ่นรา กลิ่นเหม็น

การตรวจวัดคุณภาพไข่จากไข่ขาวชั้น โดยอาศัยหลักที่ว่า ไข่คุณภาพดี
ย่อมต้องมีไข่ขาวชั้นหนา และมีปริมาณมากกว่าไข่คุณภาพต่ำ

การตรวจดูไข่แดง ไข่ที่ใหม่จะมีลักษณะนูน กลม และชันมาก
และจะอยู่ส่วนกลางของไข่ขาวชั้น

คาลาเซ (chalazae) ไข่ที่ใหม่ คาลาเซจะยึดติดกับไข่ขาว
ชั้นชั้นใน ไข่ที่เก็บไว้นาน คาลาเซ จะหลุดออกมาและจะสลายตัว

๓.๑ ผลการตรวจคุณภาพของ ไข่ไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมัน ๓ ชนิด

๓.๑.๑ ไข่ไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันพาราฟิน (ภาพที่ ๑, ๒, และ

๓)

ไข่ขาวชั้นยังคงมีความชันหนาแฉางพองก็ เหลวลง

เล็กน้อย

ไข่แดงแบนลงเล็กน้อย แต่ยังมีความชัน

คาลาเซ ส่วนมากจะยึดติดกับไข่ขาวชั้นชั้นใน

มีกลิ่นปกติเหมือนลักษณะของ ไช้ที่ไหม

๓.๑.๒ ไช้โกที่เคลือบด้วยน้ำมันพืช (ภาพที่ ๔, ๕ และ ๖)

ไช้ขาวชนส่วนมากจะเหลวลง

ไช้แดงแบนลง เล็กน้อย แต่ยังมีกลิ่น

คาลาเซ ส่วนมากจะหลุดจากไช้ขาวชั้นใน และสลายตัวเล็กน้อย

มีกลิ่นปกติเหมือนลักษณะของ ไช้ที่ไหม

๓.๑.๓ ไช้โกที่เคลือบด้วยน้ำมันหมู (ภาพที่ ๗, ๘ และ ๙)

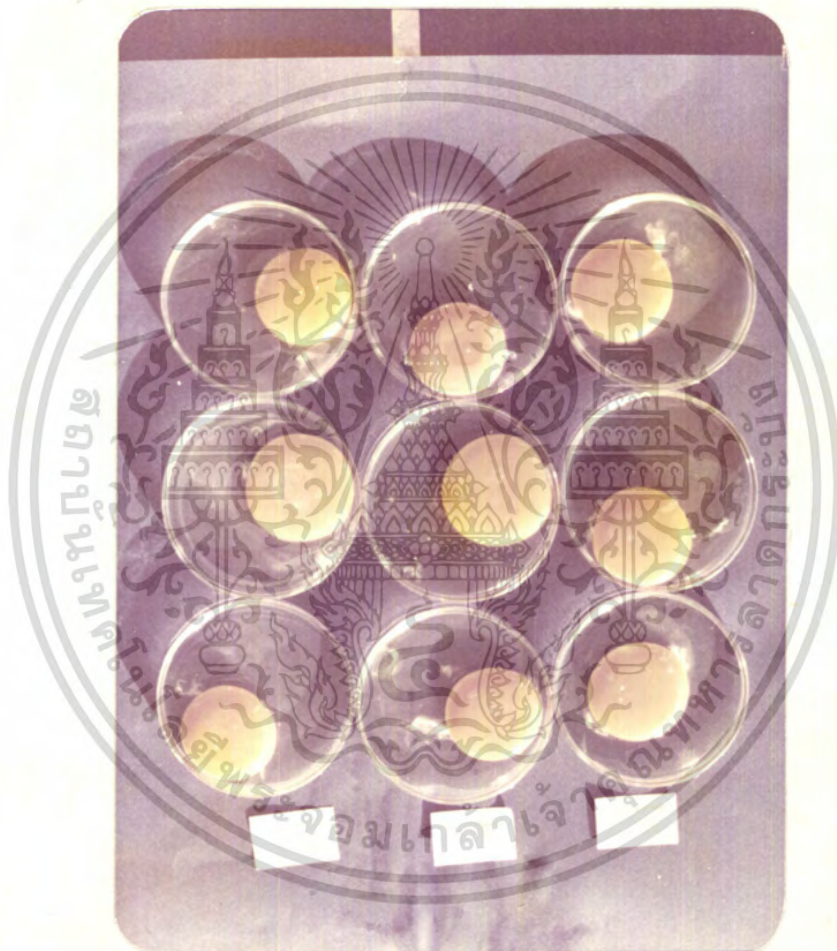
ไช้ขาวชนส่วนมากจะเหลวลง

ไช้แดงแบนลง เล็กน้อย แต่มีกลิ่น

คาลาเซ ส่วนมากจะหลุดจากไช้ขาวชั้นใน และสลายตัวลงเล็กน้อย

น้อย

มีกลิ่นปกติเหมือนลักษณะของ ไช้ที่ไหม



ภาพที่ ๑ ไข่ไก่เคลือบน้ำมัน พาราฟิน อุณหภูมิ ๘๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๒ ไซ้ไก่เคลือบน้ำมัน พาราฟิน อุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๓ ไข่ไก่เคลือบน้ำมัน พาราฟิน อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๔ ไซโกเคลือบน้ำมันพืช อุณหภูมิ ๘๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๕ ไซโกเคลือบน้ำมันพืช อุณหภูมิ ๘๕ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๒ ไข่ไก่เคลือบน้ำมันพืช คุณภาพดี ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๗ ไข่ไก่เคลือบน้ำมันหมู คุณภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๔. ไซโกเคลือบน้ำมันหมู อุกทภูมิ ๘๕ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๕ ไซโกเคลือบน้ำตาลหมู อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓.๒ ผลการตรวจคุณภาพของไขไก่ใหม่ (ภาพที่ ๑๐)

ไขขาวจะอยู่รอบไข่แดง มีสีขาวยาวใสในลักษณะที่หนาและชั้นเหนียว

ไข่แดงจะอยู่ส่วนกลางของไขขาวชั้น มีลักษณะขุ่นนูน

กาลาเซ จะยึดติดกับไขขาวชั้นในเป็นเกลียวยื่นออกไปทั้ง ๒ ข้าง

๓.๓ ผลการตรวจคุณภาพของไขไก่ที่ไม่เคลือบน้ำมัน (ภาพที่ ๑๑)

ไขขาวชั้นนอกจะสลายจนหมดมีความเหลวแบบราบออกไป

ไข่แดงไม่อยู่ส่วนกลางของไขขาวชั้น จะแบนเหลวลง ขนาดใหญ่ขึ้น

มีสีเข้มขึ้น เยื่อหุ้มไข่แดงฉีกตัวบางลง และความขุ่นน้อยลงมาก

กาลาเซ หลุดจากไขขาวชั้นใน และสลายตัวจนหมด

กลิ่น มีลักษณะความมาก

๓.๔ การเปรียบเทียบไขไก่ที่เคลือบน้ำมัน กับไขไก่ที่ไม่เคลือบน้ำมัน (ภาพที่ ๑๒)

ที่ ๑๒)

ไขไก่ที่เคลือบน้ำมันจะเก็บรักษาไว้ได้นาน และมีคุณภาพใกล้เคียงกับไขใหม่ เนื่องจาก น้ำมันจะปกคลุมผิวไข่ ป้องกันการไหลซึม การระเหยของน้ำ การผ่านเข้าไปของจุลินทรีย์ในเปลือก ตลอดจนการผ่านเข้าออกของก๊าซ ต่าง ๆ ทางรูเปลือกไข่ และไม่ทำให้ไขถูกกลิ่นจากสภาพแวดล้อมภายนอกเข้าไป

ไขไก่ที่ไม่เคลือบน้ำมันจะเก็บรักษาไว้ไม่ได้ เนื่องจาก การระเหยของน้ำ และการบอบไตออกไซค์ ออกจากไข่ได้เร็ว และจุลินทรีย์จะเข้าทำลายได้สะดวก ทำให้ผิวเปลือกไข่ตามหดรวลไข่ ซึ่งช่วยป้องกันและลดการระเหยของน้ำในไข่ จึงทำให้ไข่เสีย

เอกสารนี้เป็รื่องเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑๑ ไช้ไก่ใหม่อายุ ๑ วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑๑ ไซโกไมเคลื่อน้ำมัน (Control) อายุ ๔๕ วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑๒ เปรียบเทียบไซโกที่เคลือบน้ำมันกับ Control อายุ ๕๕ วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองเคลือบไซโกควัย น้ำมันพาราฟิน น้ำมันพีธ และน้ำมันหมู ที่อุณหภูมิ ๔๐, ๔๕ และ ๕๐ องศาเซลเซียส โดยทุกน้ำมันมีเวลาเคลือบแตกต่างกัน ๓ ระยะ คือ ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที และเปรียบเทียบกับไซโกที่ไม่เคลือบน้ำมัน ผลปรากฏว่า ไซโกที่เคลือบด้วยน้ำมันทุกวิธีการดีกว่าไซโกที่ไม่เคลือบด้วยน้ำมัน โดยไซโกที่เคลือบด้วยน้ำมันมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียระหว่างการรักษาเพียง ๐.๒๒ กรัม ในขณะที่ไซโกที่ไม่เคลือบด้วยน้ำมันมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่สูญเสียถึง ๕.๑๕ กรัม (ตารางที่ ๑) แสดงว่าการเคลือบไซโกควัยน้ำมัน ทำให้ป้องกันการสูญเสียน้ำหนักในระหว่างการรักษา นอกจากนี้ มาลัยวรรณ อารยะสกุล (๒๕๒๑) ได้รายงาน ผลการจุ่มไซโกในน้ำมันว่า น้ำมันจะปิดรูเปลือกไซโก เป็นการป้องกันการสูญเสียคาร์บอนไดออกไซด์ และความชื้น ส่วนการจุ่มในน้ำร้อนหรือน้ำมันที่ร้อน ทำให้เยื่อบางของไซโกที่ติดเปลือกหูกตะกอน ทำให้ปิดทางเข้าออกตามรูเปลือกไซโก ความร้อนนี้จะช่วยฆ่าแบคทีเรียที่ผิวเปลือกไซโกควัย นอกจากนี้ น้ำมันช่วยลดการสูญเสียของเหลวหรือน้ำภายในไซโกแล้ว ยังมีผลทำให้คุณภาพของไซโกที่คั่วยถึงที่ผลการทดลอง ไซโกที่เคลือบด้วยน้ำมันพาราฟิน หลังจากเก็บรักษาไว้ ๔๕ วันแล้ว ลักษณะภายในไซโกยังคงสภาพเหมือนไซโกใหม่ มีสภาพเปลี่ยนไปเพียงเล็กน้อยคือ ไซโกว่ามีลักษณะเหลวลงเล็กน้อยเท่านั้น (ภาพที่ ๑, ๒ และ ๓) ซึ่งตรงกับรายงานของ Knandel (๑๙๕๑) ที่ได้กล่าววาทกรรมวิธีการทำคือเปลือกของไซโกโดยวิธีป้องกันการระเหย ช่วยรักษาคุณภาพภายในของไซโกไว้อย่างเดิม และเก็บ ถนอมรักษาไว้ได้นาน

เมื่อพิจารณาถึงน้ำมันทั้ง ๓ ชนิด ที่ใช้เคลือบไซโก ปรากฏว่าน้ำมันพาราฟิน ให้ผลดีกว่าน้ำมันพีธ และน้ำมันหมู คงเนื่องจากคุณสมบัติของน้ำมันพาราฟิน เหมาะสมสำหรับการเคลือบไซโกซึ่ง Kirk (๑๙๖๘) ได้รายงานไว้ว่าน้ำมันพาราฟิน เป็นสารที่ไม่ไวต่อการทำปฏิกิริยา สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามรูปร่างของภาชนะที่บรรจุ นำมาใช้เคลือบสิ่งต่าง ๆ เพื่อเป็นการป้องกันความชื้นได้ และ สุวรรณ เกษครสุวรรณ (๒๕๑๙) ได้รายงานว่า น้ำมันที่เหมาะสมสำหรับเคลือบไซโก ควรมีลักษณะไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่มีสี

และต้องรับประทาณได้ เช่นน้ำมันแร่ (พาราฟิน ก็เป็นน้ำมันแรชนิดหนึ่ง) นอกจากนี้ยังไม่
ถูกออกซิไดซ์ระหว่างการเก็บรักษา และน้ำมันแร่ที่ขุ่นจะดีกว่าใส่ ส่วนน้ำมันพืช และน้ำมัน
หมู มีความใสกว่าน้ำมันพาราฟิน และเมื่อเก็บรักษาไว้นาน ๆ ยังมีการเปลี่ยนแปลงสภาพ
เช่น มีกลิ่นหืน น้ำมันหมูเมื่อเคลือบไปแล้วไม่มีการแห้งตัวอย่างคงสภาพ เพราะถ้าอุณหภูมิ
ในการเก็บรักษาสูงขึ้น หรืออากาศร้อนน้ำมันหมูจะละลายออกมา

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิทั้ง ๓ ระดับ ปรากฏว่า
อุณหภูมิ ๔๐ และ ๕๐ องศาเซลเซียส ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติ
อย่างมีนัยสำคัญกับอุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส (เมื่ออุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส มี
ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอุณหภูมิ ๔๕ องศาเซลเซียส ก็ควรจะมี ความแตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญกับอุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส ด้วย จึงควรใช้อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซล-
เซียส เพราะจะทำให้ไขไก่ไม่เกิดการตกดินมาก) ซึ่งสาเหตุที่ได้ผลการทดลองออกมา
เช่นนี้คงเนื่องจากการทดลองนี้เป็นการทดลองทางคานการ เกษตร จะมีความแปรปรวน
ต่าง ๆ เกิดขึ้นเสมอ เช่น ความแปรปรวนลักษณะหรือคุณสมบัติของวัสดุ หรือสิ่งที่ใช้ใน
การทดลอง อาจเนื่องจากความแปรปรวนทางคานพันธุกรรมภายในสัตว์แต่ละตัว ความ
แปรปรวนเนื่องจากสภาพแวดล้อม ความแปรปรวนเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอในการ
ทดลอง (สุรพล อุปทิศสกุล, ๒๕๒๑)

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเวลาทั้ง ๓ ระยะ ปรากฏว่า
เวลา ๑๐ นาที มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมัน
ในระยะเวลา ๑๕ และ ๒๐ นาที และระยะเวลา ๑๕ นาที ไม่แตกต่างทางสถิติกับ
๒๐ นาที การที่เคลือบน้ำมันที่ ๑๐ นาที ดีกว่า ๑๕ และ ๒๐ นาที ก็เนื่องจากที่อุณหภูมิ
เดียวกัน ถ้าเวลาที่ใช้เคลือบน้อยจะทำให้ไขมันที่เคลือบติดกับผิวเปลือกไข่ได้ดีกว่า ถ้า
ใช้เวลามาก ไขเปลือกไข่จะร้อนมากกว่าที่เวลาน้อย เมื่อเอาไขออกจากน้ำมัน น้ำมัน
ที่เคลือบจะหลอมเหลวและไหลออกจากเปลือกไข่ทำให้ไขมันที่ควรเคลือบเปลือกไข่
มีน้อยลง ซึ่ง สุรทรง เกษตรสุวรรณ (๒๕๑๔) รายงานว่าวิธีเคลือบไขก็เพียงจุ่มไขลง

ในน้ำมันข้าวประเดี้ยว เคี้ยวแล้วยกออกหนึ่งให้ผิว เปลือกแห้ง คอมนำไปบร รุหีบหรือกลอง แล้วนำไปเก็บเข้าห้องเย็น การเคลือบไขไก่ในอุณหภูมิสูง และเวลานานจะทำให้โปรตีนที่ผิวเปลือกไข่ตกตะกอนเป็นลิ่ม ซึ่งจะทำให้ไขขาวสีฟ้าได้น้อย ไม่เหมาะสมสำหรับทำขนมชนิดที่จะเอาไปเข้าเตาอบให้ขึ้นฟู การเคลือบในอุณหภูมิต่ำและเวลาน้อยจึงเป็นการแก้ปัญหา การตกลิ่มเกิด เปลือกในเวลาทอดไขออกดู แลกการตกลิ่มเพียงเล็กน้อย เป็นการเคลือบหรือ ดูครู เปลือกไข่ได้ดี และช่วยป้องกันการระเหยของน้ำในไข่

ปัจจัยที่ใช้เคลือบไขไก่ทั้งน้ำมัน อุณหภูมิ และเวลาที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ก็จะได้เห็นได้จากไขไก่ที่เคลือบด้วยน้ำมันพาราฟิน ขณะอุณหภูมิ ๘๐ องศาเซลเซียส ระยะเวลา ๑๐ นาที ได้รับผลดีที่สุด



สรุป

จากการทดลองเคลือบไขไก่ด้วยน้ำมันพาราฟิน น้ำมันพีช และน้ำมันหมู ที่อุณหภูมิ ๔๐, ๔๕ และ ๕๐ องศาเซลเซียส โดยทุกน้ำมันมีเวลาเคลือบแตกต่างกัน ๓ ระยะ คือ ๑๐, ๑๕ และ ๒๐ นาที สรุปได้ว่า

๑. ไขไก่ที่เคลือบน้ำมันดีกว่าไขไก่ที่ไม่เคลือบน้ำมันมาก
๒. น้ำมันที่ใช้ในการทดลองทั้ง ๓ ชนิด ใช้ในการเคลือบไขได้ดี แต่น้ำมันพาราฟิน เป็นน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับการเคลือบไขไก่มากที่สุด น้ำมันพีช และน้ำมันหมู เมื่อเก็บไว้นานจะขึ้น
๓. การเคลือบด้วยน้ำมันพาราฟิน จะให้คุณภาพไขไก่ดีขึ้น เมื่อเคลือบในขณะอุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เวลา ๑๐ นาที
๔. คุณภาพภายในของไขที่เคลือบน้ำมัน มีลักษณะเหมือนไขใหม่ และไขที่ไม่ได้เคลือบน้ำมันเป็นสภาพของไขเสีย
๕. ไขที่เคลือบน้ำมันมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าไขที่ไม่ได้เคลือบน้ำมันมาก

เอกสารอ้างอิง

๑. กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ. การทดลองเก็บไข่เปิด. รายงานกิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์ ประจำปี ๒๕๐๔ - ๒๕๐๕. พระนคร : โรงพิมพ์การรถไฟ.
๒. กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ. น้ำมันที่ได้จากน้ำมันหมักคปค. รายงานกิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์ ประจำปี ๒๕๑๐ - ๒๕๑๕. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา.
๓. กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ. การศึกษาทดลองเรื่องกรดไขมันในน้ำมันพืช. รายงานกิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์ประจำปี ๒๕๑๖ - ๒๕๑๗. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา.
๔. นิจร ยมนา. ๒๕๑๗. ผลิตภัณฑ์น้ำมันพืช. วารสารธนาคารกสิกรไทย. ๕ (๑) : ๔๓ - ๔๘
๕. + ปุ้ย โรจนะบุรานนท์. ๒๕๘๗. การดองไข่ให้เก็บไว้ได้นาน. วิทยาศาสตร์สำหรับประชาชน ครั้งที่ ๑๑. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม. (โร เนียว)
๖. มาลัยวรรณ อารยะสกุล. ๒๕๖๑. ไข่และผลิตภัณฑ์. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดการพิมพ์พระนคร.
๗. สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. ๒๕๑๕. ไข่และเนื้อไก่. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
๘. สุรพล อภิสิสสกุล. ๒๕๖๑. สถิติการวางแผนการทดลองเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. Asinger F. 1968. Paraffins chemistry and technology.
First English edition. Oxford. Pergamon Press,
New York.
10. Grotts, R.R., J.W. Spencer, M.H. George and D.W. Miller.
1957. Effect of preserving shell eggs by coating
with plastics and other compounds. W.S.C.
Poultry Council Proceedings, Exp. No 2-56, : 144-146.
11. Kirk, O. 1968. Encyclopedia of chemical technology.
P. 102. second completely revised edition. John
wiley and sons, New York.
12. Knandel, H.C. 1891. Profitable Poultry keeping.
Orange Judd Publishing Co., New York.
13. Mayer, R, and J.V. spencer. 1973. The effect of various
coating on shell strength and egg quality.
Poultry Sci. 52 : 703 - 711
14. Rutherford, P.P. and M.W. Murray. 1963. The effect of
selected polymers upon the albumen quality of egg
after storage for short periods. Poultry Sci.
42 : 499 - 505
15. Williams, K.A, 1966. Oil, Fat and Fatty Foods. P. 234 -
240. 4 th ed. J. and A. Churchill, London.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ ๑ วิเคราะห์ผลทางสถิติของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ๒ ปัจจัย คือ
น้ำมัน และอุณหภูมิ

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนัก (กรัม)
๑ O_1T_1	๐.๒๐ b
๒ O_1T_2	๐.๒๑ b
๓ O_1T_3	๐.๑๕ a
๔ O_2T_1	๐.๒๒ b
๕ O_2T_2	๐.๓๖ d
๖ O_2T_3	๐.๓๘ d
๗ O_3T_1	๐.๒๘ c
๘ O_3T_2	๐.๒๙ c
๙ O_3T_3	๐.๒๖ c

๒/ ตัวเลขที่ตามหลังตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันตามการวิเคราะห์ทางสถิติ แบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ ๕ เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ ๒ วิเคราะห์ผลทางสถิติของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ๒ ปัจจัย คือ น้ำมัน และเวลา

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนัก (กรัม)
๑ O_1M_1	๐.๑๕ a
๒ O_1M_2	๐.๓๒ bc
๓ O_1M_3	๐.๑๘ b
๔ O_2M_1	๐.๒๘ de
๕ O_2M_2	๐.๓๘ f
๖ O_2M_3	๐.๒๙ de
๗ O_3M_1	๐.๒๙ de
๘ O_3M_2	๐.๒๕ cd
๙ O_3M_3	๐.๓๐ e

๒/ ตัวเลขที่ตามหลังตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันตามการวิเคราะห์ทางสถิติ แบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ ๕ เปอร์เซ็นต์

ตารางแผนภูมิที่ ๓ วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ดูความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ๒ ปัจจัย คือ
อุณหภูมิ และระยะเวลา

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนัก (กรัม)
	๒/
๑ T_1M_1	๐.๒๐ a
๒ T_1M_2	๐.๒๘ cd
๓ T_1M_3, T_3M_2	๐.๒๗ ab
๔ T_2M_1, T_3M_1	๐.๒๕ bc
๕ T_2M_2	๐.๓๖ d
๖ T_2M_3	๐.๒๙ cd
๗ T_3M_3	๐.๒๓ c

๒/ ตัวเลขที่ความหลังตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันตามการวิเคราะห์ทางสถิติ แบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ ๕ เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ ๔ วิเคราะห์ผลทางสถิติของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ๓ ปัจจัย คือ
น้ำมัน คุณภูมิ และระยะเวลา

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนัก (กรัม)
๑ $0_1T_1M_1, 0_1T_3M_1$	๐.๑๘ a
๒ $0_1T_1M_2, 0_1T_2M_3, 0_3T_3M_1$	๐.๓๐ ghij
๓ $0_1T_1M_3, 0_1T_2M_1$	๐.๑๘ abc
๔ $0_1T_2M_2$	๐.๒๒ cde
๕ $0_1T_2M_3$	๐.๒๐ abcd
๖ $0_1T_3M_2, 0_1T_3M_3$	๐.๑๕ ab
๗ $0_2T_1M_1$	๐.๑๗ abc
๘ $0_2T_1M_2, 0_3T_1M_3, 0_3T_2M_2$	๐.๒๕ ghi
๙ $0_2T_1M_3$	๐.๑๕ abcd
๑๐ $0_2T_2M_1$	๐.๓๕ j
๑๑ $0_2T_2M_2$	๐.๔๓ k
๑๒ $0_2T_3M_1$	๐.๓๒ ghij
๑๓ $0_2T_3M_2$	๐.๓๓ hij
๑๔ $0_2T_3M_3$	๐.๔๑ k
๑๕ $0_3T_1M_1$	๐.๒๘ fgh
๑๖ $0_3T_1M_2$	๐.๒๕ de

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ ๔ (ต่อ)

วิธีการ	ค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนัก (กรัม)
๑๗ $O_3T_2M_1$	๐.๒๓ cde
๑๘ $O_3T_2M_3$	๐.๓๘ ij
๑๙ $O_3T_3M_2$	๐.๒๑ bcde
๒๐ $O_3T_3M_3$	๐.๒๑ e

ตัวเลขที่ตามหลังตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันตามการวิเคราะห์ทางสถิติ แบบ LSD. ในระดับความเชื่อมั่นที่ ๕ เปอร์เซ็นต์

ตารางแนวกที่ ๕ ตาราง ANOV. แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักใบเลี้ยงของ ไข่ไก่ในระหว่างการทดลอง

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-test	
					.๐๕	.๐๑
Treatment	๒๓	๓๐.๘๑๒๐	๒.๖๒๒๗	๕๕๘.๗๖๓ **	๑.๖๕๑๑	๒.๐๕๘
trted VS control	๑	๓๐.๓๓๘๖	๓๐.๓๓๘๖	๑๕๘๖๕.๖๕๕ **	๑.๖๕๑๑	๒.๐๕๘
Among trted	๒๒	๐.๔๗๓๔	๐.๐๑๗๒	๑๐.๑๑ **	๑.๙๑	๒.๑๓
0	๒	๐.๑๕๘๐	๐.๐๗๙	๕๕.๐๐ **	๓.๑๙	๕.๐๖
O ₁ VS O ₂ O ₃	๑	๐.๑๘๖๙	๐.๑๘๖๙	๑๐๓.๙๖๒๒ **	๕.๐๖๒๒	๙.๑๓
O ₂ VS O ₃	๑	๐.๐๑๑๓	๐.๐๑๑๓	๖.๒๓๙๙ *	๕.๐๖๒๒	๙.๑๓
T	๒	๐.๐๔๓๕	๐.๐๒๑๗	๑๒.๐๖ **	๓.๑๙	๕.๐๖
T ₁ T ₃ VS T ₂	๑	๐.๐๓๙๘	๐.๐๓๙๘	๒๒.๑๑๑๑ **	๕.๐๖๒๒	๙.๑๓
T ₁ VS T ₃	๑	๐.๐๐๓๖	๐.๐๐๓๖	๒.๐๐๐ ns	๕.๐๖๒๒	๙.๑๓
M	๒	๐.๐๑๙๕	๐.๐๑๐๐	๕.๕๖ **	๓.๑๙	๕.๐๖
M ₁ VS M ₂ M ₃	๑	๐.๐๑๙๖	๐.๐๑๙๖	๙.๙๙๕๖ **	๕.๐๖๒๒	๙.๑๓
M ₂ VS M ₃	๑	๐.๐๐๖๓	๐.๐๐๖๓	๑.๖๖๖๖ ns	๕.๐๖๒๒	๙.๑๓

ตารางแผนภูมิ ๕ (ต่อ)

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F-test	
					๐.๐๕	๐.๐๑
OT	๔	๐.๐๕๐๖	๐.๐๑๒๖๕	๑.๖๖**	๒.๕๔	๓.๖๕
OM	๔	๐.๐๓๓๖	๐.๐๐๘๓๕	๔.๓๕**	๒.๕๔	๓.๖๕
TM	๔	๐.๐๔๐๕	๐.๐๑๐๑๒	๕.๖๗**	๒.๕๔	๓.๖๕
OTM	๔	๐.๐๔๐๕	๐.๐๑๐๑๒	๓.๓๕**	๒.๑๑๔	๒.๕๕๖
Error	๕๖	๐.๒๖๓๓	๐.๐๐๔๖๑			
Total	๖๓	๓๒.๐๓๕๓				

C.V. = ๑๕.๘๕ เปอร์เซ็นต์