



เลขที่อนุสิทธิบัตร 20332

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 1803001742
วันขอรับอนุสิทธิบัตร 7 สิงหาคม 2561
ผู้ประดิษฐ์ นายชिरารุฒิ เพชรเย็น และคณะ

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ กรรมวิธีการสังเคราะห์ฟิล์มเคลือบเชิงประกอบฐานคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส
ที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคาร์บอเนตเคลือบตัดแปรสำหรับยืดอายุการเก็บ
รักษาไข่ไก่

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2565
หมดอายุ ณ วันที่ 6 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2567



รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

- หมายเหตุ
- ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุอนุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรนี้จะสิ้นสุดอายุ
 - ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวได้
 - ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นสุดอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
 - การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่



Ref.256501043212193

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

กรรมวิธีการสังเคราะห์ฟิล์มเคลือบเชิงประกอบฐานคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคาร์บอเนตเคลือบดัดแปรสำหรับยืดอายุการเก็บรักษาไข่ไก่

5 **ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์**

แนวคิดของงานวิจัยในครั้งนี้เกิดจากปัญหาในส่วนของคุณภาพของไข่ไก่ที่ลดลงในระหว่างการจัดเก็บที่มีผลในการจัดจำหน่ายไข่สำหรับภาคอุตสาหกรรมค้าไข่ โดยใช้สารเคลือบคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคาร์บอเนตเคลือบดัดแปรบนเปลือกไข่ ซึ่งเปลือกไข่นั้นจะมีรูพรุนขนาดเล็กกระจายตัวทั่วเปลือกไข่ ทำให้ไข่ไก่สามารถมีอากาศแทรกผ่านเข้าสู่ภายในได้ตลอดเวลาในช่วงระหว่างการจัดเก็บซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกรดของไข่ไก่ลดลงส่งผลต่อราคาของไข่ไก่ที่ลดลง ส่งผลต่อรายได้ของผู้ประกอบ และสามารถขยายตลาดได้กว้างขึ้นอีกด้วย

10 ในการผลิตสารเคลือบนั้น แบ่งเป็นสองขั้นตอน ขั้นตอนแรก ขั้นตอนการดัดแปรสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การดัดแปรแคลเซียมคาร์บอเนตด้วยกรดไขมันก่อนที่จะผสมลงในสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสตามวิธีการของซี-โคว (Zhi Cao) โดยใช้กรดสเตียริก (Stearic Acid) เป็นสารตั้งต้น ขั้นตอนที่สอง ขั้นตอนการเคลือบผิวเปลือกไข่ไก่โดยใช้วิธีจุ่ม (Dipping)

15 **สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์**

เทคโนโลยีการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับยืดอายุการเก็บรักษาไข่ไก่สดโดยใช้สารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคาร์บอเนต

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

20 ไข่ไก่ถือว่าเป็นผลผลิตทางธรรมชาติที่นำมาประกอบอาหารง่ายที่สุด เนื่องจากไข่ไก่นั้นเป็นผลผลิตมาจากไก่ที่สามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดหรือได้จากการเพาะเลี้ยง อีกทั้งสารอาหารจากไข่ไก่อุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหารสูงมากที่จำเป็นต่อมนุษย์เช่น โปรตีน วิตามินเอ วิตามินบี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 แคลเซียม ดังนั้นไข่ไก่ถือว่าเป็นวัตถุดิบที่สำคัญต่อมนุษย์ ไก่แต่ละตัวจะให้ผลผลิตไข่เฉลี่ย 220 ถึง 300 ฟองต่อปีขึ้นอยู่กับพันธุ์และวิธีการเลี้ยง ในภาคครัวเรือนการซื้อขายไข่ไก่เพื่อนำมาบริโภคตลอดถึงการจัดเก็บรักษามีช่วงระยะเวลาไม่นาน

25 ประมาณ 1-2 อาทิตย์ กรณีที่จัดเก็บในอุณหภูมิห้องปกติ หากนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำเช่น แช่ในตู้เย็น ก็สามารถยืดอายุของไข่เพิ่มขึ้น จากภาพรวมอุตสาหกรรมไข่ไก่ของไทยในปี พ.ศ. 2555-2559 ประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยผลผลิตไข่ไก่ ประมาณ 39-41 ล้านฟองต่อวัน (อ้างอิงจาก กรมปศุสัตว์ สำนักงานเศรษฐกิจเกษตรและกรมศุลกากร) จากข้อมูลในปี 2557 - 2559 คณะกรรมการนโยบายพัฒนาไก่ไข่และผลิตภัณฑ์ แสดงกลุ่มประเทศที่เป็นผู้ส่งออกไข่ไก่รายใหญ่ของโลก คือ เนเธอร์แลนด์ ตุรกี โปแลนด์ เยอรมันและมาเลเซีย ซึ่งประเทศ

30 ไทยเป็นประเทศที่ผลิตไข่ไก่เพื่อส่งออกนับเป็น 1 เปอร์เซนต์ เมื่อเทียบกับการผลิตไข่ไก่ทั่วทั้งโลก ถึงแม้ประเทศไทยจะมีแนวโน้มในการผลิตไข่ไก่ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี แต่ก็ยังไม่สามารถที่จะเทียบเคียงการผลิตไข่ไก่ของประเทศที่ผู้นำการส่งออกรายใหญ่ของโลกได้ และมีปัจจัยในด้านอื่นที่มีผลกระทบต่อการผลิตและการตลาดของไข่ไก่ที่อาจจะทำให้การผลิตและการส่งออกไข่ไก่ลดลง คือ สภาพอากาศที่แปรปรวนที่ส่งผลต่อสุขภาพของแม่ไก่ทำให้อัตรการให้ไข่ลดลง ไข่ไก่ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม เช่น การซึมผ่านของอากาศ ความชื้นที่จะส่งผลต่อ



คุณภาพของไข่ไก่ ตลอดจนวนฐานการผลิตไข่ไก่มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น แต่อุตสาหกรรมที่ใช้ในการแปรรูปไข่ไก่
มีปริมาณน้อยและการสร้างผลิตภัณฑ์ไม่สอดคล้องกับความต้องการในการบริโภคไข่ไก่ (การบริโภคไข่ต่อคนต่อปี
อยู่ในเกณฑ์ต่ำ) และที่สำคัญการส่งออกไข่ไก่ของไทยมีข้อจำกัดทั้งในเรื่องของตลาดและราคา ภาครัฐจึงมี
จุดมุ่งหมายในการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการจัดระบบการผลิตและการตลาดไข่ไก่และผลิตภัณฑ์จากไข่ไก่
5 อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด ส่งผลให้การผลิตและการตลาดไข่ไก่และผลิตภัณฑ์จากไข่ไก่เข้าสู่
เกณฑ์มาตรฐาน และให้เกิดความร่วมมือในการพัฒนาและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับไข่ไก่และผลิตภัณฑ์จากไข่ไก่ เพื่อ
การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ความมั่นคงในอาชีพการเลี้ยงไข่ไก่และความปลอดภัยของผู้บริโภค
ตลอดจนมีผลิตภัณฑ์จากไข่ไก่และระบบการจัดการการผลิตที่ได้มาตรฐานสากลและไม่ก่อให้เกิดปัญหา
สิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับแผนในการพัฒนาปรับปรุงการผลิตไข่ไก่ในอนาคตซึ่งจะสนับสนุนให้ภาคเอกชนให้มี
10 การลงทุนในอุตสาหกรรมแปรรูป เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตไข่ไก่ให้มีมากขึ้น ส่งผลให้มีปริมาณการส่งออกของไข่ไก่
ที่เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งปัญหาที่ตามมาคือ การควบคุมคุณภาพของไข่ไก่ให้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด เมื่อมีจำนวน
ของผลผลิตของไข่ไก่เพิ่มมากขึ้น จะทำให้เกิดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของไข่ เช่น ปัจจัยด้านระยะเวลา
ในส่วนของ การจัดเก็บการขนส่งและการจำหน่ายไข่ไก่ที่จะส่งผลต่อคุณภาพของเกรดไข่ลดลงเมื่อมีระยะเวลา
มากขึ้นเพื่อที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงต้องใช้เทคโนโลยีเชิงวัสดุเข้ามาช่วยในการปรับปรุงคุณภาพและยืดอายุ
15 การจัดเก็บของไข่ไก่ให้เพิ่มขึ้น ซึ่งนอกจากวิธีการจัดเก็บรักษาไข่ที่อุณหภูมิต่ำที่ช่วยยืดอายุไข่ไก่ได้แล้ว แต่ใน
ปัจจุบันยังมีวิธีการอื่น ๆ ที่ช่วยยืดอายุการจัดเก็บไข่ไก่ เช่น ใช้เซลลูโลสร่วมกับกรดไขมันใช้เป็นสารเคลือบ
เปลือกไข่เพื่อยืดอายุและความสดของไข่ไก่ ภาณุวัฒน์และคณะ 2010 (Panuwat et al., 2010) มีการใช้โปรตีน
จากถั่วเหลือง เวย์โปรตีน คาร์บอกซิลเมทิลเซลลูโลสและกลูเตนจากข้าวสาลี นำมาเคลือบบนผิวของเปลือกไข่
เช่อและคณะ 2010 (XIE. L et al., 2010) ใช้สารเคลือบโคโคซานร่วมกับกรดอินทรีย์เพื่อลดการแตกของ
20 เปลือกและปรับปรุงคุณภาพไข่ไก่ เซนซิก คาเน่และคณะ 2008 (Cenzig Cane et al., 2008) การเคลือบ
เปลือกไข่ด้วยน้ำมันมิเนอรัล ฮิสซิลและโอเทิล 1997 (hisil and otles., 1997)

แนวคิดของการประดิษฐ์ในครั้งนี้เกิดจาก ที่จะนำคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่มีการเติมแคลเซียม
คาร์บอเนตที่ผ่านการดัดแปรด้วยกรดไขมันอิ่มตัวเพื่อเพิ่มความเป็นผลึกมาใช้เป็นสารเคลือบผิวบนเปลือกไข่เพื่อ
ลดการซึมผ่านของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนสำหรับยืดอายุการเก็บรักษาไข่ไก่สด

25 **การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์**

กรรมวิธีการสังเคราะห์ฟิล์มเคลือบเชิงประกอบฐานคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่มีส่วนผสมของแคลเซียม
คาร์บอเนตเคลือบดัดแปรสำหรับยืดอายุการเก็บรักษาไข่ไก่ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการดัดแปรสาร
คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และขั้นตอนการการเคลือบผิวโดยวิธีการจุ่ม (Dipping)

30 ขั้นตอนแรก ขั้นตอนการดัดแปรสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การดัดแปร
แคลเซียมคาร์บอเนตด้วยกรดไขมันก่อนที่จะผสมลงในสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสตามวิธีการของซี-โคว
(Zhi Cao) โดยใช้กรดสเตียริก (Stearic Acid) เป็นสารตั้งต้น ทำปฏิกิริยากับสารละลาย

โซเดียมไฮดรอกไซด์ เติมสารละลายแคลเซียมคาร์บอเนต
ส่วนที่ 1 กรรมวิธีการเตรียมการดัดแปรแคลเซียมคาร์บอเนตด้วยกรดไขมัน โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ



1. เติมกรดไขมันสเตียริก 1 ถึง 10 กรัม ลงในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 168.5 ถึง 200 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ พร้อมกับกวนสารและให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 75 ถึง 120 องศาเซลเซียส
2. เติมอนุภาคแคลเซียมคาร์บอเนต 20 ถึง 50 กรัม และน้ำกลั่น 5 ถึง 20 มิลลิลิตร กวนจนให้สารกระจายเป็นเนื้อเดียวกัน
- 5 3. นำสารไปกรองด้วยเครื่องกรองสุญญากาศและอบที่อุณหภูมิ 50 ถึง 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ส่วนที่ 2 การเตรียมสารละลายคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสเพื่อใช้เป็นสารเคลือบผิวเปลือกไข่

1. นำสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส 1.5 ถึง 5 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 98.5 ถึง 150 มิลลิลิตร และเติมพอลิเอทิลีน ไกลคอล-400 1 ถึง 5 มิลลิลิตร ซึ่งทำหน้าที่เป็นพลาสติกไซเซอร์ และเติมอนุภาคแคลเซียมคาร์บอเนตที่ถูกตัดแปรแล้ว 20 ถึง 30 กรัม ปั่นกวนเนื้อเดียวกัน
- 10 2. ปรับค่าพีเอชของสารละลายด้วยการหยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จนมีค่าพีเอชเป็นกลาง
3. ให้ความร้อนด้วยการแช่อ่างน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที

ขั้นตอนที่สอง ขั้นตอนการเคลือบผิวเปลือกไข่โดยใช้วิธีจุ่ม (Dipping)

1. นำไข่ไก่ทำการจุ่มลงในสารเคลือบที่ได้จากขั้นตอนที่หนึ่งเป็นระยะเวลา 1 นาที จำนวน 1 ซ้ำ จากนั้นนำออกมาตั้งพักให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง
- 15

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

2023

ข้อถ้อยสิทธิ

1. กรรมวิธีการสังเคราะห์ฟิล์มเคลือบเชิงประกอบฐานคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคาร์บอเนตเคลือบดัดแปรสำหรับยืดอายุการเก็บรักษาไข่ไก่ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ
- 5 ขั้นตอนแรก การดัดแปรแคลเซียมคาร์บอเนตด้วยกรดไขมันอิ่มตัวก่อนที่จะผสมลงในสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสโดยใช้กรดสเตียริก (Stearic Acid) เป็นสารตั้งต้น และ ขั้นตอนที่สอง การเตรียมสารละลายคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสเพื่อใช้เป็นสารเคลือบผิวเปลือกไข่

ขั้นตอนแรก

กรรมวิธีการเตรียมการดัดแปรแคลเซียมคาร์บอเนตด้วยกรดไขมัน โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

- 10 ก. เติมกรดไขมันสเตียริก 1 ถึง 10 กรัม ลงในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 168.5 ถึง 200 มิลลิลิตร ลงในปีกเกอร์ พร้อมกับกวนสารและให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 75 ถึง 120 องศาเซลเซียส
- ข. เติมอนุภาคแคลเซียมคาร์บอเนต 20 ถึง 50 กรัม และน้ำกลั่น 5 ถึง 20 มิลลิลิตร กวน จนให้สารกระจายเป็นเนื้อเดียวกัน
- 15 ค. นำสารไปกรองด้วยเครื่องกรองสุญญากาศและอบที่อุณหภูมิ 50 ถึง 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่สอง

การเตรียมสารละลายคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสเพื่อใช้เป็นสารเคลือบผิวเปลือกไข่

- 20 ง. นำสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส 1.5 ถึง 5 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 98.5 ถึง 150 มิลลิลิตร และเติมพอลิเอทิลีน ไกลคอล-400 1 ถึง 5 มิลลิลิตร ซึ่งทำหน้าที่เป็นพลาสติกไซเซอร์ และเติมอนุภาคแคลเซียมคาร์บอเนตที่ถูกดัดแปรแล้ว 20 ถึง 30 กรัม ปั่นกวนเนื้อเดียวกัน
- จ. ปรับค่าพีเอชของสารละลายด้วยการหยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จนมีค่าพีเอชเป็นกลาง
- ฉ. ให้ความร้อนด้วยการแช่อ่างน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที

๖๖๖๖

บทสรุปการประดิษฐ์

กรรมวิธีการสังเคราะห์ฟิล์มเคลือบแข็งประกอบฐานคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส ที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคาร์บอเนตเคลือบดัดแปรสำหรับยืดอายุการเก็บรักษาไข่ไก่ ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกการดัดแปรแคลเซียมคาร์บอเนตด้วยกรดไขมันอิ่มตัวก่อนที่จะผสมลงในสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสโดยใช้กรดสเตียริก (Stearic Acid) หรือกรดปาล์มมิกติก (Palmitic Acid) เป็นสารตั้งต้น และขั้นตอนที่สอง การเตรียมสารละลายคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสเพื่อใช้เป็นสารเคลือบผิวเปลือกไข่ โดยการประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์หลักคือ เพื่อสังเคราะห์สารเคลือบผิวเปลือกไข่ชนิดใหม่ ที่มีราคาถูก เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับการยืดอายุไข่ไก่สดโดยใช้สารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส

20332