



เลขที่อนุสิทธิบัตร 22932

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 2003000034
วันขอรับอนุสิทธิบัตร 7 มกราคม 2563
ผู้ประดิษฐ์ นางสาววิไลวรรณ เชื้อบุญ และ นายสุวิจักขณ์ สมจินดา
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ กรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลลูโลสผสมแบคทีเรีย

22932

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 15 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566
หมดอายุ ณ วันที่ 6 เดือน มกราคม พ.ศ. 2569



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.256601093971313

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

กรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลล์โลสผสมแบคทีเรีย

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- 5 สาขาเทคโนโลยีการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลล์โลสผสมแบคทีเรีย

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- ปัญหาสำคัญของผลผลิตพืช เช่น พริกหวาน ลองกอง มะม่วง กัลย คือโรคนแอนแทรกโนส (*Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporioides*) ที่สามารถทำให้เกิดความเสียหายทั้งในแปลงปลูกและ
10 หลังเก็บเกี่ยว อีกทั้งยังอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้ออื่นๆ เช่น *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. ซึ่งวิธีการป้องกันโดยทั่วไปจะการใช้การลดอุณหภูมิ แต่ผลผลิตพืชบางชนิดไม่ทนทานต่อสภาพอุณหภูมิต่ำ ซึ่งอุณหภูมิที่ต่ำจะกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาสีผิวของผลผลิตพืชได้ (นิพนธ์, 2548) การพัฒนาฟิล์มเพื่อเคลือบผลผลิตพืชเป็นอีกหนึ่งวิธีที่จะยืดอายุเก็บรักษา โดยฟิล์มเคลือบหรือสารเคลือบผิวจะทำให้ผลไม้สามารถคงความสดได้ยาวนาน เนื่องจากฟิล์มที่เคลือบจะช่วยลดอัตราการคายน้ำออกจากผิวของผล ลด
15 อัตราการหายใจ ตัวผลไม้ไม่ตึงอาหารที่สะสมไว้ในผลไปใช้ในการหายใจ และสามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ได้อีกด้วย (โสธญา, 2557)

- จากการสืบค้นเอกสารสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับฟิล์มที่ช่วยรักษาความสดและยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตพืชหรือการใช้แบคทีเรียเพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษา พบดังนี้ สิทธิบัตรไทย เลขที่ประกาศโฆษณา 153610 เรื่องฟิล์มของสารประกอบซิลเวอร์-ซีโอไลต์เอ-โพลีฟอสฟีนและกรรมวิธี
20 การผลิต ได้เปิดเผยการประดิษฐ์ฟิล์มของสารประกอบซิลเวอร์-ซีโอไลต์เอ-โพลีฟอสฟีน ซึ่งประกอบด้วยโพลีฟอสฟีน ซิลเวอร์-ซีโอไลต์เอ และสารต้านอนุมูลอิสระ โดยผสมส่วนประกอบทั้งหมดโดยตรงด้วยเครื่องเอ็กซ์ทราเตอร์แบบเกลียวคู่ โดยมีการเติมสารเพิ่มความเข้ากันได้ และขึ้นรูปฟิล์มด้วยการเป่าด้วยลมร้อน ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสมบัติด้านการต้านเชื้อแบคทีเรียทั้งชนิดแกรมบวกสแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) และชนิดแกรมลบแอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia Coli*) และสามารถ
25 นำมาประยุกต์ใช้ในการชะลอการสุกของผลไม้

- สิทธิบัตรสหรัฐอเมริกา เลขที่ประกาศโฆษณา US2016/0324172 A1 เรื่อง วัสดุเคลือบหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ความสด (Post-harvest Coating For Fresh Produce) ได้เปิดเผย วัสดุเคลือบยาต้านจุลชีพสำหรับการเคลือบหลังการเก็บเกี่ยวของการผลิตรวมถึงส่วนผสมขององค์ประกอบกรดและคาร์โบไฮเดรตขึ้นรูปฟิล์ม วิธีการในการรักษาหลังการเก็บเกี่ยวของผลิตภัณฑ์รวมถึงการใช้วัสดุเคลือบลงบนผลิตภัณฑ์หลังการเก็บเกี่ยวและการทำความสะอาด และการเคลือบยาต้านจุลชีพในรูปแบบของฟิล์ม
30 ห่อหุ้มบนพื้นผิวของการผลิตภัณฑ์

สิทธิบัตรสหรัฐอเมริกาเลขที่ US9993005 B2 เรื่อง การป้องกันหรือการชะลอพืชที่บาดเจ็บที่เกิดจากการแช่เย็น (Preventing Or Delaying Chill Injury Response In Plants) ได้เปิดเผยการประดิษฐ์เกี่ยวกับ วิธีการและองค์ประกอบสำหรับการป้องกันหรือชะลอการตอบสนองการบาดเจ็บของพืชที่เกิดจากการแช่เย็น วิธีการประกอบด้วยการนำแบคทีเรียหนึ่งชนิดหรือมากกว่า, เอนไซม์หนึ่งชนิดหรือมากกว่า, และ/หรือสารสกัดจากเอนไซม์ที่แยกได้จากแบคทีเรียหนึ่งชนิดหรือมากกว่านั้น สัมผัสกับพืชหรือส่วนของพืชในปริมาณที่เพียงพอเพื่อป้องกันหรือชะลอการบาดเจ็บที่เกิดจากการแช่เย็นของพืชหรือส่วนของพืช

สิทธิบัตรเลขที่ ประกาศโฆษณา WO2019063810 เรื่องบรรจุภัณฑ์ด้านเชื้อแบคทีเรีย (Anti-Bacterial Packaging) ได้เปิดเผยการประดิษฐ์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียและการย่อยสลายของอาหาร การประดิษฐ์นี้ประกอบด้วยบรรจุภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นของบรรจุซึ่งเป็นวัสดุที่มีแบคทีเรียโอฟาจ (Bacteriophage) เคลือบที่พื้นผิวของลูเมน (Lumen)

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้เป็นกรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลล์ูโลสผสมแบคทีเรียที่พัฒนาขึ้นจากพืชหรือเศษพืชเหลือใช้ทางการเกษตรโดยได้ผสมแบคทีเรียที่มีประโยชน์ เช่น แบคทีเรียในกลุ่ม Bacillus (บาซิลลัส) โดยขั้นตอนหลักในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ ประกอบด้วย การสกัดฟิล์มเซลล์ูโลสจากพืชเติมเชื้อแบคทีเรียที่มีประโยชน์ผสมให้เข้ากันแล้วพ่นเคลือบผลผลิตที่ต้องการยืดอายุและการเก็บรักษา

มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลล์ูโลสผสมแบคทีเรียเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและส่งเสริมความต้านทานต่อโรคหลังการเก็บเกี่ยว ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อโรคหลังการเก็บเกี่ยว เช่น โรคแอนแทรกโนส ซึ่งเป็นโรคที่สามารถติดมากับผลผลิตพืชตั้งแต่ในแปลงผลิดและเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจึงก่อให้เกิดอาการโรคได้ รวมทั้งเชื้อโรคหลังการเก็บเกี่ยวชนิดอื่น ๆ เช่น *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* เป็นต้น กรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลล์ูโลสผสมแบคทีเรีย มีขั้นตอนดังนี้ 1) การเตรียมสารสกัดเซลล์ูโลสจากเศษวัสดุเหลือใช้ 2) เตรียมหัวเชื้อแบคทีเรียที่มีประโยชน์ และ 3) นำสารสกัดเซลล์ูโลสจากเศษวัสดุเหลือใช้ผสมกับหัวเชื้อแบคทีเรียที่มีประโยชน์ เพื่อใช้ในการเคลือบผิวผลผลิตในการยืดอายุการเก็บรักษา โดยฟิล์มเคลือบที่พัฒนาขึ้นเป็นฟิล์มเคลือบที่สามารถบริโภคได้ เนื่องจากเซลล์ูโลสเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ได้จากธรรมชาติ

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

กรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลล์ูโลสผสมแบคทีเรีย มีขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมสารละลายฟิล์มเซลล์ูโลส

1.1 การเตรียมผงเซลล์ูโลส โดยนำพืชหรือเศษพืชเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ ฟางข้าว หญ้า ผักตบชวา เปลือกมะละกอ เปลือกสับปะรด อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือรวมกันสองอย่างขึ้นไป มาตัดให้มี

2020


นายสุวัจชัย บุญอารี

ขนาด 2-3 เซนติเมตร จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และต้มด้วย โซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.5 โมลาร์ เป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง จากนั้นนำเซลล์โลสที่ได้ไปอบที่ 45-55 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24-48 ชั่วโมง และนำไปบดและร่อนโดยใช้รูดะแกรงขนาด 1:0 มิลลิเมตร

1.2 การเปลี่ยนผงเซลล์โลสเป็นสารละลายฟิล์มเซลล์โลส โดยนำผงเซลล์โลสไปทำปฏิกิริยากับ กรดคลอโรอะซิติกในไอโซโพรพิล และ 40% โซเดียมไฮดรอกไซด์ นาน 25-35 นาที แล้วนำไปอบที่ อุณหภูมิ 45-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง จากนั้นนำส่วนที่มีลักษณะหนืดคล้ายเจลมาเติมด้วย 70% เมทานอล กรองเอาส่วนที่มีลักษณะหนืดคล้ายเจลแล้วล้างด้วย 70% เอทานอล 4-5 ครั้ง และกรอง เอาส่วนที่เป็นเจลล้างด้วยเมทานอล ทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง 25-35 องศาเซลเซียส นาน 12-48 ชั่วโมง จากนั้นนำผงเซลล์โลสที่ได้มาทำเป็นสารละลายฟิล์มเซลล์โลสจากพืช โดยนำผงเซลล์โลสผสมกับกลีเซอรอลความเข้มข้น 0.1-0.5% ในอัตราส่วน 1 : 40 ถึง 2 : 50 น้ำหนัก/ปริมาตร

2. การเตรียมแบคทีเรีย

2.1 เตรียมแบคทีเรียคือ *Bacillus subtilis* ในสูตรเพิ่มปริมาณ ยีสต์ผง : ปลาป่น : กากน้ำตาล : น้ำ เขย่าที่ความเร็ว 100-150 รอบ/นาที นาน 24-48 ชั่วโมง โดยตามการประดิษฐ์นี้แบคทีเรียที่เลือกใช้ คือ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ SP-TU3

2.2 จากนั้นปั่นตกตะกอนเซลล์แบคทีเรีย ที่ความเร็ว 6000-8000 รอบ/นาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 5-10 นาที

3. การผสมสารละลายฟิล์มเซลล์โลสกับแบคทีเรีย

นำสารละลายฟิล์มเซลล์โลสที่ได้จากข้อที่ 1 ผสมกับแบคทีเรียที่ได้จากข้อที่ 2 โดยปรับความเข้มข้นสุดท้ายของแบคทีเรียที่ 1×10^{10} cfu/ml ด้วย สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) O.D. 0.3-0.4 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร

สารละลายฟิล์มเซลล์โลสที่ได้จากกรรมวิธีการผลิตข้างต้น คือ สารละลายฟิล์มเซลล์โลสจาก พืชหรือเศษพืชเหลือใช้ทางการเกษตรที่เลือกจาก ฟางข้าว หญ้า ผักตบชวา เปลือกมะละกอ เปลือก สับปะรด อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือรวมกันสองอย่างขึ้นไป ผสมกับ แบคทีเรียที่มีประโยชน์คือ *Bacillus subtilis* โดยความเข้มข้นสุดท้ายของแบคทีเรียที่มีประโยชน์เท่ากับ 1×10^{10} cfu/ml และเป็นสารละลาย ฟิล์มเซลล์โลสที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และบริโภคได้

4. การเคลือบผลผลิต

วิธีการที่เหมาะสมของการเคลือบผลผลิตพืชด้วยสารละลายฟิล์มเซลล์โลสผสมแบคทีเรียคือ วิธีการพ่น ผลผลิตพืช ได้แก่ พริกหวาน ลองกอง มะม่วง กล้วย โดยน้ำหนักผลผลิต 150-250 กรัม และ ใช้ฟิล์มปริมาตร 1-3 มิลลิลิตร หลังพ่นทิ้งไว้ 25-45 นาที ฟิล์มจึงแห้งสนิท

30 วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถ้อยสิทธิ

1. กรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลลูโลสผสมแบคทีเรีย ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้
 - ก. การเตรียมสารละลายฟิล์มเซลลูโลส
 - การเตรียมผงเซลลูโลส โดยนำพืชหรือเศษพืชเหลือใช้ทางการเกษตรนำมาตัดชิ้นส่วน
5 ของพืชให้มีขนาด 2-3 เซนติเมตร นำไปอบที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และต้มด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.5 โมลาร์ เป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง จากนั้นนำเซลลูโลสที่ได้ไปอบที่ 45-55 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24-48 ชั่วโมง และนำไปบดและร่อนโดยใช้รตะแกรงขนาด 1.0 มิลลิเมตร
 - การเปลี่ยนผงเซลลูโลสเป็นสารละลายฟิล์มเซลลูโลส โดยนำผงเซลลูโลสไปทำปฏิกิริยากับกรดคลอโรอะซิติกในไอโซโพรพิล และ 40% โซเดียมไฮดรอกไซด์ นาน 25-35 นาที และนำไปอบที่
10 อุณหภูมิ 45-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง จากนั้นนำส่วนที่มีลักษณะเหนียวคล้ายเจลมาเติมด้วย 70% เมทานอล กรองเอาส่วนที่มีลักษณะเหนียวคล้ายเจลแล้วล้างด้วย 70% เอทานอล 4-5 ครั้ง และกรองเอาส่วนที่เป็นเจลล้างด้วยเมทานอล ทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง 25-35 องศาเซลเซียส นาน 12-48 ชั่วโมง จากนั้นนำผงเซลลูโลสที่ได้มาทำเป็นสารละลายฟิล์มเซลลูโลสจากพืช โดยนำผงเซลลูโลสผสมกับกลีเซอรอลความเข้มข้น 0.1-0.5% ในอัตราส่วน 1 : 40 ถึง 2 : 50 น้ำหนัก/ปริมาตร
 - ข. การเตรียมแบคทีเรีย
 - เตรียมแบคทีเรีย คือ *Bacillus subtilis* ในสูตรเพิ่มปริมาณ ในอัตราส่วนผสมของ ยีสต์
ผง : ปลาปน : กากน้ำตาล : น้ำ เขย่าที่ความเร็ว 100-150 รอบ/นาที นาน 24-48 ชั่วโมง
 - บ่มตกตะกอนเซลล์แบคทีเรียที่มีประโยชน์ ที่ความเร็ว 6000-8000 รอบ/นาทีอุณหภูมิ
20 4 องศาเซลเซียส นาน 5-10 นาที
 - ค. การผสมสารละลายฟิล์มเซลลูโลสกับแบคทีเรีย
นำสารละลายฟิล์มเซลลูโลสที่ได้จากข้อ (ก) ผสมกับแบคทีเรียที่ได้จากข้อ (ข) โดยปรับความเข้มข้นสุดท้ายของแบคทีเรียที่ 1×10^{10} cfu/ml ด้วย สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) O.D. 0.3-0.4 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร
 - ง. การเคลือบผลผลิต
วิธีการที่เหมาะสมของการเคลือบผลผลิตพืชด้วยสารละลายฟิล์มเซลลูโลสผสมแบคทีเรีย
คือ วิธีการพ่น โดยนำน้ำหนักผลผลิตพืช 150-250 กรัม และใช้ฟิล์มปริมาตร 1-3 มิลลิลิตร หลังพ่นทิ้งไว้
25-45 นาที ฟิล์มจึงแห้งสนิท

๒๒๖๖

2. กรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลลูโลสผสมแบคทีเรีย ตามข้อถ้อยสิทธิที่ 1 ที่ซึ่ง พืชหรือ
เศษพืชเหลือใช้ทางการเกษตร เลือกได้จาก ฟางข้าว หญ้า ผักตบชวา เปลือกมะละกอ เปลือกสับปะรด
อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือรวมกันสองอย่างขึ้นไป

3. กรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลลูโลสผสมแบคทีเรีย ตามข้อถ้อยสิทธิที่ 1 ที่ซึ่ง
5 แบคทีเรีย คือ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ SP-TU3

4. กรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลลูโลสผสมแบคทีเรีย ตามข้อถ้อยสิทธิที่ 1 ที่ซึ่ง ผลผลิต
พืชได้แก่ พริกหวาน ลองกอง มะม่วง กล้วย

22932

บทสรุปการประดิษฐ์

กรรมวิธีการเคลือบผลผลิตพืชด้วยฟิล์มเซลลูโลสผสมแบคทีเรีย โดยนำพืชหรือเศษพืชเหลือใช้ทางการเกษตร ไปอบและต้มด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากนั้นนำเซลลูโลสที่ได้ไปบดและร่อนเป็นผงเซลลูโลส นำผงเซลลูโลสไปทำปฏิกิริยากองเอาส่วนที่มีลักษณะหนืดคล้ายเจลล้างด้วยเมทานอล ทิ้งให้แห้ง จากนั้นนำผงเซลลูโลสที่ได้มาทำเป็นสารละลายฟิล์มเซลลูโลสจากพืช โดยนำผงเซลลูโลสผสมกับกลีเซอรอลในอัตราส่วนที่เหมาะสม แล้วจึงผสมแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ผลมให้ส่วนผสมเข้าเข้ากันดีจึงนำไปเคลือบผิวผลผลิตพืชด้วยวิธีการพ่น

22932