



เลขที่สิทธิบัตร 94197

สป/200 - ข

สิทธิบัตรการประดิษฐ์

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 1701007175
วันขอรับสิทธิบัตร 1 ธันวาคม 2560
ผู้ประดิษฐ์ นายศิริรัตน์ บุญยรัตกลิน และคณะ

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ กรรมวิธีการตัดย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharides) ในแก่นตะวัน (artichoke copra meal) ให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวฟรุกโตส (fructose), น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลูโคส (glucose) และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ ฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ (fructo-oligosaccharide) โดยการใช้รังสีไมโครเวฟ (microwave) และตัวเร่งปฏิกิริยากรด
ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 8 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2566
หมดอายุ ณ วันที่ 30 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2580



รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

- หมายเหตุ
- ผู้ทรงสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น สิทธิบัตรนี้จะสิ้นสุดอายุ
 - ผู้ทรงสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวได้
 - การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามสิทธิบัตรและการโอนสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่



Ref.256601050188907

94197

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

กรรมวิธีการตัดย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharides) ในแก่นตะวัน (artichoke copra meal) ให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวฟรุกโตส(fructose), น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลูโคส (glucose) และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์ (fructo-oligosaccharide) โดยการใช้รังสีไมโครเวฟ (microwave) และตัวเร่งปฏิกิริยากรด

5 ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

การตัดย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ในกากแก่นตะวันให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ฟรุกโตส, น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลูโคสและน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์โดยการใช้รังสีไมโครเวฟและตัวเร่งปฏิกิริยากรด ตามการประดิษฐ์นี้ เป็นกระบวนการการย่อยน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในแก่นตะวันโดยอาศัยการเร่งปฏิกิริยาด้วยกรดเคมีร่วมกับการให้พลังงานโดยรังสีไมโครเวฟ กระบวนการตามการประดิษฐ์นี้มีประสิทธิภาพสูงใช้เวลาอันน้อย การย่อยแก่นตะวันโดยวิธีตามการประดิษฐ์นี้สามารถให้ผลผลิตน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวแมนโนส , น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลูโคส และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่แมนแนนโอลิโกแซ็กคาไรด์ในเวลาอันสั้น การประดิษฐ์นี้ได้นำเสนอกรรมวิธีในการตัดย่อยสารพอลิแซ็กคาไรด์ในหัวบุกโดยการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยากรดรวมกันกับการใช้พลังงานไมโครเวฟ โดยการประดิษฐ์นี้รวมกระบวนการตั้งแต่กรรมวิธีในการล้างแก่นตะวันและได้รวมเอาขั้นตอนต่างๆใน

10 การตัดย่อยสารพอลิแซ็กคาไรด์ในแก่นตะวันเพื่อให้ได้ผลผลิตที่แตกต่างกันตามแต่คุณภาพของผลผลิตที่จะนำไปใช้งาน ผลผลิตที่ได้จะมีคุณภาพที่ต่างกันขึ้นอยู่กับสภาวะที่กำหนดระหว่างกรรมวิธีการตัด อาทิเช่น การใช้ความเข้มข้นของตัวเร่งปฏิกิริยากรดที่แตกต่างออกไป การใช้อุณหภูมิในการตัดที่แตกต่างออกไป เป็นต้น

15

การใช้รังสีไมโครเวฟในการตัดย่อยสารพอลิแซ็กคาไรด์ ในแก่นตะวันทำให้ปฏิกิริยาการตัดนั้นเกิดได้ดีโดยไม่ต้องใช้อุณหภูมิที่สูงมาก (mild reaction conditions) และสภาวะในการเกิดปฏิกิริยาอื่นๆ เช่น ความเข้มข้นของสารละลายกรด ปริมาตรของภาชนะในการทำปฏิกิริยา (ratio of reaction volume to coconut meal) ก็อยู่ในระดับต่ำ ข้อนี้จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเนื่องจากสภาวะต่างๆสามารถสร้างขึ้นได้โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ที่ยุ่งยากและมีราคาแพง ดังนั้นสภาวะในการเกิดปฏิกิริยาที่ใช้รังสีไมโครเวฟเป็นตัวช่วยนี้จะทำให้กระบวนการย่อยนั้นเกิดประสิทธิภาพอย่างสูง

20

ความมุ่งหมายสำคัญของการประดิษฐ์นี้ได้แก่การแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของรังสีไมโครเวฟในการทำปฏิกิริยาการตัดย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ ในแก่นตะวันให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวเดี่ยว ฟรุกโตส, น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลูโคสและน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์โดยใช้สารละลายกรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากการประดิษฐ์นี้จะเห็นได้ว่าการใช้รังสีไมโครเวฟนั้นสามารถทำให้ปฏิกิริยาการตัดย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

25

การประดิษฐ์นี้ได้นำเสนอสภาวะที่เหมาะสมในการตัดย่อยสารพอลิแซ็กคาไรด์ ในแก่นตะวันโดยการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยากรดรวมกันกับการใช้พลังงานไมโครเวฟ

30

0
4
0
1


นายสุวิชัย บุญอารี

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

กรรมวิธีการตัดย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ ในแก่นตะวันให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวฟรุกโตสและน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ฟรุกโตโอลิโกแซ็กคาไรด์โดยการใช้รังสีไมโครเวฟและตัวเร่งปฏิกิริยากรด ตามการประดิษฐ์นี้สามารถทำได้โดยกรรมวิธีการล้างแก่นตะวัน (pretreatment) เพื่อที่จะนำไปใช้ในการทำปฏิกิริยา

- 5
 1. นำแก่นตะวันมาตัดโดยมีดสับ ให้ได้ขนาดเฉลี่ย $0.2 \times 0.2 \times 3$ ซม³
 2. นำแก่นตะวันสับที่ได้ไปล้าง แล้วอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ 2 วัน
 3. นำแก่นตะวันสับแห้งที่ได้จากการอบไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้าให้ละเอียด แล้วจึงนำไปร่อนเพื่อคัดแยกแก่นตะวันให้ได้ขนาด 60 mesh size ซึ่งมีขนาดประมาณน้อยกว่าหรือเท่ากับ 250 ไมโครเมตร (μm)
 4. เก็บกากแก่นตะวันที่ผ่านกระบวนการล้างแล้วไว้ในภาชนะสุญญากาศเพื่อใช้ในการทำปฏิกิริยาต่อไป
- 10 การนำแก่นตะวันมาทำการตัดย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ โดยใช้รังสีไมโครเวฟ
 1. นำแก่นตะวันแห้งที่ผ่านการอบแล้วปริมาณ 0.1 กรัมไปใส่ในภาชนะทำปฏิกิริยาขนาด 10 มล. ภาชนะที่ใช้เป็นภาชนะที่ทนต่อการกัดกร่อนของกรด ทนความดันได้ และสามารถใช้กับคลื่นรังสีไมโครเวฟได้
 2. นำกรดไฮโดรคลอริกที่ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ ถึง 2 โมลาร์ ใส่ลงไปในภาชนะทำปฏิกิริยาในปริมาณ 1 มิลลิลิตร
- 15
 3. นำภาชนะทำปฏิกิริยาในระบบปิดที่ทนความดันได้ ที่เตรียมไว้ไปใส่ในตู้ไมโครเวฟที่มีกำลังไฟ 150 วัตต์ ความดัน 290 psi โดยให้ความร้อนโดยคลื่นรังสีไมโครเวฟ เป็นเวลา 15 นาที
 4. หลังจากทำปฏิกิริยาสำเร็จตามเวลาที่กำหนด ปล่อยให้ภาชนะให้เย็นลงในอุณหภูมิห้อง
 5. เติมน้ำที่ผ่านระบบการกรองแบบรีเวิร์สออสโมซิส (RO water) ปริมาตร 8 มล. ลงไปในภาชนะทำปฏิกิริยา คนให้เข้ากับผลผลิตในภาชนะโดยใช้เครื่องกวนแม่เหล็ก เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
- 20
 6. นำสารแขวนลอยที่ได้มากรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 (No. 1 filter paper)
 7. นำส่วนที่เป็นของเหลว (supernatant or hydrolyzed product) ไปคนเหวี่ยง (centrifugal stirrer) ที่ความเร็ว 14000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ผลิตภัณฑ์น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวฟรุกโตส (fructose), น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลูโคส (glucose) และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ฟรุกโตโอลิโกแซ็กคาไรด์จะอยู่ในรูปสารละลายในของเหลวนี
- 25 วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด
เหมือนกับที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถือสิทธิ

1. กรรมวิธีการตัดย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharides) ในแก่นตะวันให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวฟรุกโตส, น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลูโคส และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์โดยใช้รังสีไมโครเวฟและตัวเร่งปฏิกิริยากรด ประกอบด้วยขั้นตอน ดังต่อไปนี้ คือ

5 ก. ขั้นตอนการเตรียมวัสดุเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาลโมเลกุลต่างๆ ได้แก่กรรมวิธีการล้างแก่นตะวัน (pretreatment) เพื่อที่จะนำไปใช้ในการทำปฏิกิริยา ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ คือ

(1) นำแก่นตะวันมาตัดโดยมีดสับ ให้ได้ขนาดเฉลี่ย $0.2 \times 0.2 \times 3$ ซม³

(2) นำแก่นตะวันสับที่ได้ไปล้าง แล้วอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ 2 วัน

(3) นำแก่นตะวันสับแห้งที่ได้จากการอบไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้าให้ละเอียด แล้วจึงนำไปร่อน

10 เพื่อคัดแยกแก่นตะวันให้ได้ขนาด 60 mesh size ซึ่งมีขนาดประมาณน้อยกว่าหรือเท่ากับ 250 ไมโครเมตร (μm)

(4) เก็บกากแก่นตะวันที่ผ่านกระบวนการล้างแล้วไว้ในภาชนะสุญญากาศเพื่อใช้ในการทำ

ปฏิกิริยาต่อไป

ข. ขั้นตอนการนำแก่นตะวันมาทำการตัดย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ โดยใช้รังสีไมโครเวฟ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ คือ

15 (1) นำแก่นตะวันแห้งที่ผ่านการอบแล้วปริมาณ 0.1 กรัมไปใส่ในภาชนะทำปฏิกิริยาขนาด 10 มล. ภาชนะที่ใช้เป็นภาชนะที่ทนต่อการกักความร้อนของกรด ทนความดันได้ และสามารถใช้กับคลื่นรังสีไมโครเวฟได้

(2) นำกรดไฮโดรคลอริกที่ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ ถึง 2 โมลาร์ ใส่ลงไปในภาชนะทำปฏิกิริยา

ในปริมาณ 1 มิลลิลิตร

(3) นำภาชนะทำปฏิกิริยาในระบบปิดที่ทนความดันได้ ที่เตรียมไว้ไปใส่ในตู้ไมโครเวฟที่มีกำลังไฟ

20 150 วัตต์ ความดัน 290 psi โดยให้ความร้อนโดยคลื่นรังสีไมโครเวฟ เป็นเวลา 15 นาที

(4) หลังจากทำปฏิกิริยาสำเร็จตามเวลาที่กำหนด ปล่อยให้เย็นลงในอุณหภูมิห้อง

ค. ขั้นตอนการแยกผลผลิตจากแก่นตะวันหลังจากทำปฏิกิริยา ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ คือ

(1) เติมน้ำที่ผ่านระบบการกรองแบบรีเวิร์สออสโมซิส (RO water) ปริมาตร 8 มล. ลงไปใน

25 ภาชนะทำปฏิกิริยา คนให้เข้ากับผลผลิตในภาชนะโดยใช้เครื่องกวนแม่เหล็ก เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

(2) นำสารแขวนลอยที่ได้มากรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 (No. 1 filter paper)

(3) นำส่วนที่เป็นของเหลว (supernatant or hydrolyzed product) ไปคนเหวี่ยง (centrifugal stirrer) ที่ความเร็ว 14000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ผลผลิตน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวฟรุกโตส (fructose), น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลูโคส (glucose) และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์ จะอยู่ในรูปสารละลายในของเหลวนี้

หน้า 1 ของจำนวน 1 หน้า

บทสรุปการประดิษฐ์

กรรมวิธีการตัดย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ในแก่นตะวันให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวฟรุกโตส(fructose), น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลูโคส (glucose) และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ฟรุกโตโลซิโก แซคคาไรด์ (fructo- oligosaccharide) โดยการใช้รังสีไมโครเวฟและตัวเร่งปฏิกิริยากรด เป็นกรรมวิธีการย่อยสารจำพวกพอลิแซ็กคาไรด์ ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในแก่นตะวัน โดยอาศัยการเร่งปฏิกิริยาด้วยกรดเคมีร่วมกับการให้พลังงานโดยใช้รังสีไมโครเวฟ โดยมีวิธีกรรมดังนี้นำแก่นตะวันแห้งที่ผ่านการอบแล้วไปใส่ในภาชนะที่ทนต่อการกักความร้อนของกรดทนความดันได้ และสามารถใช้กับคลื่นรังสีไมโครเวฟได้ นำกรดไฮโดรคลอริกใส่ลงในภาชนะทำปฏิกิริยา นำภาชนะทำปฏิกิริยาในระบบปิดที่ทนความดันได้ ที่เตรียมไว้ไปใส่ในตู้ไมโครเวฟโดยให้ความร้อนโดยคลื่นรังสีไมโครเวฟ หลังจากทำปฏิกิริยาสำเร็จตามเวลาที่กำหนด ปล่อยภาชนะให้เย็นลง เติมน้ำที่ผ่านระบบการกรองแบบรีเวิร์สออสโมซิส (RO water) ลงไปในภาชนะทำปฏิกิริยา คนให้เข้ากับผลผลิตในภาชนะ นำสารแขวนลอยที่ได้มากรองด้วยกระดาษกรอง โดยนำส่วนที่เป็นของเหลว (supernatant or hydrolyzed product) ไปคนเหวี่ยง (centrifugal stirrer) จะได้ผลิตภัณฑ์น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวฟรุกโตส(fructose), น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวกลูโคส (glucose) และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ฟรุกโตโลซิโก แซคคาไรด์ จะอยู่ในรูปสารละลายในของเหลวนี้

94197

Signed by DIP-CA


นายสุวิชัย บุญอารี