



อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522

แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542

อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
ตามที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ	1303001268
ขอรับอนุสิทธิบัตร	4 ตุลาคม 2556
ประดิษฐ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรดา สิงขรรัตน์
แสดงถึงการประดิษฐ์	กรรมวิธีการแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานด้วยเทคนิคการดูดซับ

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้	ณ วันที่	15	เดือน	พฤษภาคม	พ.ศ.	2558
หมดอายุ	ณ วันที่	3	เดือน	ตุลาคม	พ.ศ.	2562

(ลงชื่อ).....



พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ

- ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
- ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันได้
- ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
- การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

กรรมวิธีการแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานด้วยเทคนิคการดูดซับ

1. ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

5 กรรมวิธีการแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานด้วยเทคนิคการดูดซับ ตามการ
ประดิษฐ์นี้ เป็นการนำใบหญ้าหวานมาคั้นให้ละเอียด แล้วนำผงหญ้าหวานไปสกัดด้วยตัวทำละลาย
จะได้สารสกัดใบหญ้าหวาน จากนั้นนำไปแยกสารให้ความหวานด้วยการดูดซับด้วยเรซิน โดยแช่
ทิ้งไว้ในสภาวะที่เหมาะสม แล้วนำเรซินที่ผ่านการดูดซับสารให้ความหวานมาล้างน้ำ เพื่อชะล้าง
สารที่ไม่ต้องการออก ก่อนนำไปผ่านการคายซับสารให้ความหวาน ด้วยการเติมสารละลายเอทาน
10 อดที่ผสมกับสารละลายเอทิลอะซิเตตลงไป แล้วนำสารละลายที่ได้ไประเหยเอาตัวทำละลายออก
จากนั้นนำไปละลายในเอทานอด ก่อนนำไประเหยเอาตัวทำละลายออกอีกครั้ง จะได้สารให้ความ
หวานจากสารสกัดใบหญ้าหวาน ที่มีลักษณะเป็นของเหลวใสคล้ายน้ำมัน สามารถเก็บรักษาได้ ที่
อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส โดยสารให้ความหวานที่ได้ จะพบปริมาณสารสตีวิโอไซด์
15 (stevioside) และสารเรโบวไดโอไซด์เอ (rebaudioside A) ในปริมาณที่สูง ซึ่งเป็นสารที่ให้ความ
หวานสูงกว่าน้ำตาลทรายมาก แต่กลับไม่ให้พลังงานเลย จึงสามารถนำไปทดแทนสารให้ความ
หวานในอุตสาหกรรมอาหารได้

2. สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานด้วย
เทคนิคการดูดซับ

20 3. ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

หญ้าหวาน (*Stevia rebaudiana*) เป็นพืชในวงศ์เดียวกับดาวเรือง หรือดอก
ทานตะวัน ค้นพบตั้งแต่ปี ค.ศ.1887 เป็นพืชพื้นเมืองของประเทศปารากวัย บราซิล และอาเจนตินา
หญ้าหวานเป็นพืชล้มลุก มีลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก สูงประมาณ 30-90 เซนติเมตร ใบเดี่ยว
รูปใบหอกกลับ ขอบใบหยัก มีดอกช่อสีขาว ลักษณะคล้ายต้นโหระพา ส่วนใบของหญ้าหวานมีรส
25 หวาน ชาวพื้นเมืองจึงใช้ใบหญ้าหวานเพื่อเพิ่มรสหวานในอาหารหรือผสมกับชากินเป็นเวลา
กว่า 1,500 ปี ต่อมาญี่ปุ่นนำมาใช้อย่างกว้างขวางตั้งแต่ปี ค.ศ. 1982 ในประเทศไทยเริ่มมีการนำมา

ปลูกเมื่อปี พ.ศ. 2518 บริเวณที่ปลูกกันมากได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน พะเยา น่าน ภาคเหนือ เป็นพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมเนื่องจากหญ้าหวานชอบอากาศค่อนข้างเย็น

จุดเด่นของสารให้ความหวานในหญ้าหวาน คือ ให้ความหวานสูงกว่าน้ำตาลทรายมาก แต่กลับไม่ให้พลังงานเลย ทนความร้อนได้ถึง 200 องศาเซลเซียส จึงไม่สลายตัวหรือเปลี่ยนสภาพจากความร้อนในการปรุงอาหาร และเมื่อรับประทานแล้ว ร่างกายสามารถขับออกมาได้ทันทีไม่มีการสะสม ไม่ถูกดูดซึมในระบบการย่อย ให้พลังงานต่ำ ประมาณร้อยละ 0-3 แคลอรี ไม่เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล (browning reaction) ซึ่งเป็นสาเหตุให้อาหารเกิดสีน้ำตาลเมื่อผ่านความร้อนสูง ไม่ถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ปัจจุบันมีการใช้สารนี้เป็นสารแต่งรสหวานสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก และใช้เป็นสารปรุงแต่งรสหวานในเครื่องดื่ม ขนม ลูกอม ยาสีฟัน และน้ำยาล้างปาก เป็นต้น

มีหลายประเทศได้อนุญาตให้สารสกัดจากหญ้าหวานใช้เป็นสารปรุงแต่งในอาหาร เช่น บราซิล เกาหลี ญี่ปุ่น สวิตเซอร์แลนด์ รัสเซีย อาร์เจนตินา ปารากวัย และประเทศจีน เพราะมีผลวิจัยเกี่ยวกับความปลอดภัยออกมามากและยืนยันว่าปลอดภัยเป็นประโยชน์อย่างมากต่อชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะคนที่เป็นโรคเบาหวานหรือคนที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก เพราะสารให้ความหวานนี้ไม่มีพลังงาน นอกจากนี้การบริโภคสารให้ความหวานที่มาจากการสังเคราะห์ทางเคมีเพื่อหลีกเลี่ยงการบริโภคที่มีพลังงานนั้นมีผลร้ายต่อร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อให้เกิดโรคไขข้อ (คีโตนูเรีย), มะเร็งและอัลไซเมอร์ ขณะนี้ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยสำนักงานอาหารและยา (FDA ตามประกาศลงวันที่ 17 ธันวาคม 2551 GRAS Notice GRN 000252) รวมทั้งคณะกรรมการร่วมสำนักงานอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ร่วมกับสำนักงานอนามัยโลกได้ออกประกาศให้สารสกัดจากหญ้าหวานเป็นอาหาร ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารและเครื่องดื่มได้แล้วตามเอกสารของ FDA และ FAO/WHO ที่ออกมารวมทั้งประเทศออสเตรเลียกับนิวซีแลนด์ได้ประกาศให้สารสกัดจากหญ้าหวานสามารถใช้ในอาหารและเครื่องดื่มได้

สำหรับในประเทศไทย ตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 กำหนดให้สตีวิโอไซด์ และอาหารที่มีส่วนผสมของสตีวิโอไซด์ เป็นอาหารควบคุมเฉพาะ และตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 262) พ.ศ.2545 เรื่อง สตีวิโอไซด์และอาหารที่มีส่วนผสมของสตีวิโอไซด์ ให้มีการใช้สตีวิโอไซด์ (Stevioside) สารที่ให้รสหวานจัดซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่สกัดจากหญ้าหวาน เป็นส่วนผสมในอาหารสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก

ในปัจจุบัน มีการใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลในท้องตลาดอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งสารให้ความหวานแทนน้ำตาลนั้น ส่วนใหญ่เป็นสารสังเคราะห์มีผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ต่อร่างกาย ทำให้สารหวานที่มาจากธรรมชาติ มีความน่าสนใจและเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้รักสุขภาพ โดยสารให้ความหวานจากธรรมชาติที่ใช้กันในปัจจุบัน คือ หญ้าหวาน นอกจากนี้ ยังเป็น

การเพิ่มโอกาสทางธุรกิจให้กับเกษตรกรหรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับหญ้าหวาน และยังเป็นการทดแทนการใช้สารสังเคราะห์และเป็นการเพิ่มมูลค่าของหญ้าหวานอีกด้วย ในประเทศ เป็นที่สังเกตว่า ในประเทศไทยยังไม่มีการพัฒนาเทคนิคในการแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานในระดับอุตสาหกรรม เพื่อใช้ผลิตสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานป้อนเข้าสู่ตลาดในประเทศอย่างจริงจัง ให้ทันต่อความต้องการในการบริโภคทั้งในและต่างประเทศ

กรรมวิธีการแยกสารให้ความหวานของหญ้าหวานในปัจจุบัน นิยมใช้เทคนิคการแยกด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (preparative HPLC) ซึ่งทำให้สารที่ได้มีความบริสุทธิ์สูงและราคาก็สูงตามไปด้วย ทั้งนี้ การพัฒนาเทคนิคการแยกบริสุทธิ์หรือทำให้สารให้ความหวานมีเข้มข้นสูงขึ้น ทำให้ได้กรรมวิธีใหม่และเป็นผลิตภัณฑ์สารสกัดจากหญ้าหวานใหม่ๆ ให้กับผู้บริโภคได้

4. การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

กรรมวิธีการแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานด้วยเทคนิคการดูดซับ มีขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมสารสกัดจากใบหญ้าหวาน (Preparing) โดยนำใบหญ้าหวานแห้ง (*Stevia rebaudiana*) มาบดให้ละเอียด แล้วนำไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร จะได้ผงหญ้าหวาน จากนั้นนำผงหญ้าหวานมาละลายด้วยน้ำกลั่น ในอัตราส่วนผงหญ้าหวานต่อน้ำกลั่น เท่ากับ 1:50 (น้ำหนักต่อปริมาตร) แล้วนำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า (shaker) โดยใช้ความเร็วรอบ 120 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 27-32 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นนำไปกรองผ่านเครื่องกรองสุญญากาศ (Vacuum Pump) เก็บสารละลายที่ได้ไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดใบหญ้าหวาน

2. การแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวาน

2.1 การเตรียมเรซิน (Preparing resin) โดยนำเรซินแมโครพอร์ (macropore resins) ซึ่งเป็นเรซินที่มีหมู่ฟังก์ชันบนพื้นผิวที่แห้ง มาปริมาณ 20 กรัม จากนั้นเติมเอทานอลบริสุทธิ์ลงไปจนท่วมผิวหน้าของเรซินในภาชนะที่ปิดสนิท ปล่อยให้แห้ง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นล้างเรซินด้วยน้ำกลั่น ปริมาตร 200 มิลลิลิตร แล้วกรองผ่านเครื่องกรองสุญญากาศ (Vacuum Pump) เพื่อกำจัดโมโนเมอร์ที่ไม่เกี่ยวข้องออก จะได้เรซิน สำหรับใช้ในการดูดซับสาร

2.2 การดูดซับสารให้ความหวานจากสารสกัดใบหญ้าหวาน (Adsorption) โดยนำเรซินใส่ลงในขวดรูปชมพู่ แล้วเติมสารสกัดหญ้าหวานลงไป ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท ก่อนนำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า (shaker) โดยใช้ความเร็วรอบ 120 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4.5 ชั่วโมง จากนั้นนำไปกรองผ่านเครื่องกรองสุญญากาศ (Vacuum Pump) แล้วล้างเรซินด้วยน้ำกลั่น ปริมาตร 150 มิลลิลิตร จะได้เรซินที่ดูดซับสารให้ความหวาน

2.3 การคายซับสารให้ความหวานจากสารสกัดใบหญ้าหวาน (Desorption) โดยนำเรซินที่ผ่านการดูดซับสารให้ความหวานมาใส่ลงในขวดรูปชมพู่ แล้วเติมสารละลายเอทานอลที่ผสมกับสารละลายเอทิลอะซิเตตลงไป ในอัตราส่วนสารละลายเอทานอลต่อสารละลายเอทิลอะซิเตตเท่ากับ 3:1 ปริมาตร 50 มิลลิลิตร แล้วปิดฝาขวดให้สนิท ก่อนนำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า (shaker) โดยใช้ความเร็วรอบ 120 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง จากนั้นนำไปกรองผ่านเครื่องกรองสุญญากาศ (Vacuum Pump) แล้วนำสารละลายที่ได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จะได้สารให้ความหวานจากสารสกัดใบหญ้าหวาน ที่มีลักษณะเป็นของเหลวใสคล้ายน้ำมัน สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส โดยสารให้ความหวานที่ได้ จะพบปริมาณสารสตีวิโอไซด์ (stevioside) และสารเรโบวไดโอสไซด์เอ (rebaudioside A) ในปริมาณที่สูง ซึ่งเป็นสารที่ให้ความหวานสูงกว่าน้ำตาลทรายมาก แต่กลับไม่ให้พลังงานเลย จึงสามารถนำไปทดแทนสารให้ความหวานในอุตสาหกรรมอาหารได้

5. วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุดได้บรรยายไว้ในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์แล้ว

ข้อถ้อยสิทธิ

1. กรรมวิธีการแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานด้วยเทคนิคการดูดซับ มีขั้นตอนดังนี้

5 ก. การดูดซับสารให้ความหวานจากสารสกัดใบหญ้าหวาน (Adsorption) โดยนำเรซินใส่ลงในขวดรูปชมพู่ แล้วเติมสารสกัดหญ้าหวานลงไป ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท ก่อนนำไปเครื่องเย้า โดยใช้ความเร็วรอบ 120 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4.5 ชั่วโมง จากนั้นนำไปกรองผ่านเครื่องกรองสุญญากาศ แล้วล้างเรซินด้วยน้ำกลั่น ปริมาตร 150 มิลลิลิตร จะได้เรซินที่ดูดซับสารให้ความหวาน

10 ข. การคายซับสารให้ความหวานจากสารสกัดใบหญ้าหวาน (Desorption) โดยนำเรซินที่ผ่านการดูดซับสารให้ความหวานมาใส่ลงในขวดรูปชมพู่ ก่อนเติมสารละลายเอทานอลที่ผสมกับสารละลายเอทิลอะซิเตตลงไป ในอัตราส่วนสารละลายเอทานอลต่อสารละลายเอทิลอะซิเตตเท่ากับ 3:1 ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ปิดฝาขวดให้สนิท แล้วนำไปผ่านเครื่องเย้า โดยใช้ความเร็วรอบ 120 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง ก่อนนำไปกรองผ่านเครื่องกรองสุญญากาศ แล้วนำสารละลายที่ได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุน ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จะได้สารให้ความหวานจากสารสกัดใบหญ้าหวาน ที่มีลักษณะเป็นของเหลวใสคล้ายน้ำมัน

20 2. กรรมวิธีการแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานด้วยเทคนิคการดูดซับ ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ที่ซึ่ง การเตรียมสารสกัดจากใบหญ้าหวาน โดยนำใบหญ้าหวานแห้งมาบดให้ละเอียด แล้วนำไปร่อนผ่านตะแกรง ขนาด 1 มิลลิเมตร จากนั้นนำผงหญ้าหวานมาละลายด้วยน้ำกลั่น ในอัตราส่วนผงหญ้าหวานต่อน้ำกลั่น เท่ากับ 1:50 (น้ำหนักต่อปริมาตร) แล้วนำไปผ่านเครื่องเย้า โดยใช้ความเร็วรอบ 120 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 27-32 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นนำไปกรองผ่านเครื่องกรองสุญญากาศ จะได้สารสกัดใบหญ้าหวาน

25 3. กรรมวิธีการแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานด้วยเทคนิคการดูดซับ ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ที่ซึ่ง การเตรียมเรซิน จะนำเรซินแมโครพอร์ (macropore resins) ซึ่งเป็นเรซินที่มีหมู่ฟังก์ชันบนพื้นผิวที่แห้ง มาปริมาณ 20 กรัม จากนั้นเติมเอทานอลบริสุทธิ์ลงไปจนท่วมผิวหน้าของเรซินในภาชนะที่ปิดสนิท ปล่อยให้แห้ง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นล้างเรซินด้วยน้ำกลั่น ปริมาตร 200 มิลลิลิตร แล้วกรองผ่านเครื่องกรองสุญญากาศ เพื่อกำจัดโมโนเมอร์ที่ไม่เกี่ยวข้องออก จะได้เรซินสำหรับการดูดซับสาร

บทสรุปการประดิษฐ์

5 กรรมวิธีการแยกสารให้ความหวานจากใบหญ้าหวานด้วยเทคนิคการดูดซับ ตามการประดิษฐ์นี้ เป็นการนำใบหญ้าหวานมาบดให้ละเอียด แล้วนำไปสกัดด้วยตัวทำละลาย จากนั้นนำไปแยกสารให้ความหวานด้วยการดูดซับด้วยเรซิน โดยแช่ทิ้งไว้ในสภาวะที่เหมาะสม แล้วนำเรซินไปคายซับสารให้ความหวาน ด้วยการเติมสารละลายเอทานอลที่ผสมกับสารละลายเอทิลอะซิเตตลงไป ก่อนนำไประเหยเอาตัวทำละลายออก จะได้สารให้ความหวานจากสารสกัดใบหญ้าหวาน ที่มีลักษณะเป็นของเหลวใสคล้ายน้ำมัน สามารถนำไปทดแทนสารให้ความหวานในอุตสาหกรรมอาหารได้



กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์