



เลขที่อนุสิทธิบัตร 22127

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 1903001814
วันขอรับอนุสิทธิบัตร 12 กรกฎาคม 2562
ผู้ประดิษฐ์ นายชिरารุณี เพชรเย็น และคณะ
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ สูตรการเตรียมผงไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ และกรรมวิธีการผลิต

22127

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 21 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566
หมดอายุ ณ วันที่ 11 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2568



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.256601056198702

หน้า 1 ของจำนวน 4 หน้า

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

สูตรการเตรียมผงไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ และกรรมวิธีการผลิต

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

- 5 สูตรการเตรียมผงไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ประกอบไปด้วย โพรตีนถั่วเหลือง น้ำมันตะไคร้ พอลิซอร์เบต 80 (Polysorbate 80) และน้ำ ด้วยกรรมวิธีการผลิต โดยนำส่วนประกอบทั้งหมดผสมให้เข้ากันแล้วแช่แบบเยือกแข็ง (freeze dry) จะได้เป็นไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้

- จากปัญหาการใช้ยาปฏิชีวนะในการผลิตสัตว์ เพื่อหาสารที่สามารถทดแทน และมีฤทธิ์ใกล้เคียงกับยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อที่ไม่ตกค้างในผลิตภัณฑ์ที่ได้จากไก่เนื้อ ซึ่งการตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อไก่ส่งผลให้มนุษย์ต้องยาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการใช้ยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมไก่เนื้อมีเหตุผลจากการเพิ่มกำลังการผลิต อุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อจึงเลี้ยงไก่ในความหนาแน่นในการเลี้ยงที่มากขึ้น ซึ่งส่งผลให้ต่อระบบหมุนเวียนอากาศในโรงเรือนทำให้ไก่เกิดความเจ็บปวด ความเครียด ทำให้ไก่เนื้อกินอาหารได้น้อยลง และมีน้ำหนักตัวลดลงมีผลต่อคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ 10 คุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ ปัจจุบันจึงมีการคิดค้นวัตถุดิบเสริมในอาหารที่มีผลต่อการย่อยได้ และการกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค ได้แก่ สมุนไพรซึ่งสามารถใช้เป็นสารเสริมในอาหารสัตว์ เนื่องจากมีฤทธิ์ทางยาที่สามารถทดแทนยาต้านจุลชีพ และยาปฏิชีวนะได้ ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้น้ำมันตะไคร้ขาวที่มี 15 สารสำคัญ ได้แก่ สารกลุ่มซิทรอล (citral) ที่ร้อยละ 65-80 เมอร์ซีน (myrcene) ที่ร้อยละ 12-20 และสารอื่นๆ เช่น ลิโมนีน (limonene) ชิโตรเนลลอล (citronellal) เจอรานีโอล (geraniol) ลินาลออล (linalool) เป็นต้น ซึ่งพบว่ามีฤทธิ์ทางยาหลายประการ เช่น ลดระดับน้ำตาลในเลือด, รักษาความดันโลหิตสูง และยังมีฤทธิ์ในการต้านเซลล์มะเร็ง นอกจากนี้ยังพบว่าซิทรอลซึ่งเป็นสารสำคัญในตะไคร้ที่มี ปริมาณสูงในน้ำมันที่สามารถเข้าไปยับยั้งการอักเสบที่อาจส่งผลให้เกิดการอักเสบเรื้อรัง ซึ่งนำไปสู่การ 20 เสียชีวิตได้ รวมถึงมีประสิทธิภาพสูงในการระงับความเจ็บปวดหลังการผ่าตัด และช่วยลดแผลที่เกิดขึ้น ในกระเพาะอาหาร แต่น้ำมันหอมระเหยสามารถระเหยที่ได้อ่อนหมุมที่ห้องทางผู้วิจัยจึงเลือกใช้เทคนิค การผลิตไมโครแคปซูลห่อหุ้มน้ำมันตะไคร้ เพื่อให้สารออกฤทธิ์คงอยู่ให้มากที่สุด อย่างไรก็ตามการนำ 25 น้ำมันตะไคร้มาใช้ในเชิงอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีกจึงเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิต เนื่องจาก สารสำคัญในน้ำมันตะไคร้จะส่งผลให้ไก่เนื้อที่มีความเครียดจากการเลี้ยงในความหนาแน่นสูงสามารถ กินอาหารได้ในปริมาณปกติ รวมถึงยังส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอีกด้วย

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- 30 เทคโนโลยีการเกษตร และสาขาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสูตรการเตรียมผงไมโครแคปซูล น้ำมันตะไคร้ และกรรมวิธีการผลิต

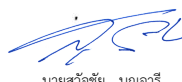
22127

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ไถ่เนื้อเป็นสัตว์เศรษฐกิจของโลก โดยในปี 2555-2559 มีแนวโน้มการผลิตเพิ่มขึ้นอัตราร้อยละ 1.97 ต่อปี ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความต้องการของผู้บริโภค และในปี 2559 การผลิตไถ่เนื้อของโลกมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากในปี 2558 ที่อัตราร้อยละ 0.96 โดยประเทศสหรัฐอเมริกายังคงเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุด รองลงมาเป็นประเทศบราซิล จีน และยุโรป ตามลำดับ ส่วนประเทศไทยมีแนวโน้มการผลิตไถ่เนื้อเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 7.85 ต่อปี ดังนั้น เมื่อความต้องการของผู้บริโภคสูงขึ้น อุตสาหกรรมการผลิตไถ่เนื้อจึงต้องเพิ่มกำลังการผลิตให้สูงขึ้น โดยการเลี้ยงไถ่เนื้อในความหนาแน่นที่มากขึ้น ซึ่งความหนาแน่นในการเลี้ยงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ไถ่อยู่แล้วไม่สบายตัว การเกิดความเจ็บปวด เกิดความเครียด ส่งผลทำให้ไถ่กินอาหาร และน้ำลดลง นอกจากนี้การเลี้ยงไถ่ที่มีความหนาแน่นสูงขึ้น ยังส่งผลกระทบทำให้น้ำหนักตัว และปริมาณการกินได้ของไถ่ลดลง และยังส่งผลต่อคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ คุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ ดังนั้นอุตสาหกรรมการผลิตไถ่เนื้อจึงหันมาใช้ยาปฏิชีวนะในการแก้ปัญหาด้านน้ำหนักตัว คุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อของไถ่เนื้อให้ดีขึ้น โดยการใช้ยาเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ในประเทศไทยมีปริมาณการใช้มากกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณทั้งหมด แต่การใช้ยาปฏิชีวนะในระยะเวลาอันส่งผลให้เกิดการดื้อยาของเชื้อก่อโรค เนื่องจากเชื้อโรคเกิดการพัฒนาสายพันธุ์ เพื่อต่อต้านฤทธิ์ของยาปฏิชีวนะ นอกจากนี้ยังพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อ และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ มนุษย์จึงเกิดความตระหนักถึงผลกระทบของยาปฏิชีวนะในด้านอาหารมากขึ้น จึงได้เกิดการรณรงค์การห้ามใช้ยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ ปัจจุบันจึงมีการคิดค้นวัตถุดิบเสริมในอาหารที่มีผลต่อการย่อยได้ และการกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค เช่น กรดอะมิโน เอนไซม์ กรดอินทรีย์ สารฟอสโฟอิก โปรไบโอติก และสมุนไพรที่สามารถใช้เป็นสารเสริมในอาหารสัตว์ เนื่องจากมีฤทธิ์ทางยาที่สามารถทดแทนยาต้านจุลชีพ และยาปฏิชีวนะได้

ตะไคร้เป็นพืชที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่าซิโมนโบพรากอน ซิคริตัส สเตป (*Cymbopogon citratus* stapf.) ชื่อสามัญ คือ เลมอนกราส (lemongrass) ถือได้ว่าเป็นสมุนไพรพื้นบ้านของไทยที่สามารถนำไปประกอบอาหาร และจัดเป็นพืชสมุนไพรด้วย โดยมีสรรพคุณทางยา เช่น แก้อาการปวดท้อง บำรุงธาตุ และแก้โรคทางเดินปัสสาวะ เป็นต้น เมื่อใช้ร่วมกับสมุนไพรอื่นๆ เพื่อรักษาโรค เช่น ขับเหงื่อ และทำให้เจริญอาหาร เป็นต้น ส่วนน้ำมันตะไคร้สามารถใช้ประโยชน์อุตสาหกรรม เช่น เครื่องปรุงแต่งอาหาร เครื่องสำอาง และเครื่องดื่ม เป็นต้น สารสำคัญในน้ำมันที่พบเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ สารกลุ่มซิทรัล (citral) ที่ร้อยละ 65-80 เมอร์ซีน (myrcene) ที่ร้อยละ 12-20 และสารอื่นๆ เช่น โลโมนีน (limonene) ซิโทรเนลลอล (citronellal) เจอรานีโอล (geraniol) ลินาโลอล (linalool) เป็นต้น น้ำมันตะไคร้หอมยังมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อก่อโรคได้ นอกจากนี้ น้ำมันตะไคร้มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อก่อโรคในคน ซึ่งยังสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อ และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา และสารสกัดจากตะไคร้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยสามารถยับยั้งปฏิกิริยาเพอร์ออกซิเดชันของลิพิด (lipid peroxidation) มีการศึกษาการนำน้ำมันตะไคร้ผสมกับอาหารไถ่เนื้อ พบว่าส่งผลให้ไถ่เนื้อมี

22127



นายสุวิชัย บุญอารี

หน้า 3 ของจำนวน 4 หน้า

น้ำหนักเพิ่มขึ้น และปริมาณอาหารที่กินไก่ อัตรากาเปลี่ยนอาหารเป็นเพื่อต่ำกว่าไก่เนื้อที่ไม่ได้รับการเสริมด้วยน้ำมันตะไคร้ การศึกษาการใช้ไขมันตะไคร้กับอุตสาหกรรมไก่เนื้อมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

- น้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรมีการใช้ในอุตสาหกรรมปศุสัตว์น้อยมาก แม้สรรพคุณของสมุนไพรมีฤทธิ์ทางยาที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และเพิ่มภูมิคุ้มกัน ซึ่งสามารถทดแทนยาปฏิชีวนะ แต่เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยสามารถระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้นผู้ประดิษฐ์จึงได้มีการคิดค้นที่จะนำเทคนิคการผลิตไมโครแคปซูลมาห่อหุ้มน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ขาว ซึ่งเป็นสมุนไพรพื้นบ้านของไทยมาใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้สูงขึ้น นอกจากนี้ยังผู้ประดิษฐ์ยังได้นำโปรตีนจากถั่วเหลืองมาปรับใช้เป็นตัวห่อหุ้มในกรรมวิธีการผลิตที่ผ่านการผสมให้เข้ากันแล้วแช่แบบเยือกแข็ง โดยการเลือกใช้วัสดุห่อหุ้มเป็นโปรตีนถั่วเหลือง เนื่องจากถั่วเหลืองนั้นเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารในสัตว์ปีก เพื่อให้สัตว์สามารถรับประทานได้ นอกจากนี้ยังเลือกใช้เทคนิคการแช่เยือกแข็งในการผลิตผงจึงเป็นการลดการระเหยของน้ำมันตะไคร้ด้วยความร้อน ซึ่งแตกต่างจากงานประดิษฐ์อื่นที่มักใช้เทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray dry) ที่ทำให้ผงออกมามีอนุภาคขนาดเล็ก แต่พบว่าเกิดการสูญเสียปริมาณน้ำมันหอมระเหยระหว่างกรรมวิธีการผลิตเป็นจำนวนมากจากความร้อนในกระบวนการผลิต ทำให้ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยลดลง

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

- รูปที่ 1 แสดงสัณฐานวิทยาของผงโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง และไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้
รูปที่ 2 แสดงผลการทดสอบหุ้ฟุ้งก่ชั้นของไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้
รูปที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก และอนุพันธ์การเปลี่ยนน้ำหนักของน้ำมันตะไคร้ โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง และไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

- สูตรการเตรียมผงไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ ที่ซึ่งประกอบด้วย

ก. โปรตีนถั่วเหลือง	22-32.5	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
ข. น้ำมันตะไคร้	22-32.5	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
ค. พอลิซอร์เบต 80	1-5	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
ง. น้ำ	40-55	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
- กรรมวิธีการเตรียมผงไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ ที่ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้
 - นำวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มน้ำมันตะไคร้ที่ได้จากโปรตีนถั่วเหลืองผสมรวมกับน้ำ แล้วทิ้งสารละลายไว้เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง
 - นำน้ำมันตะไคร้ผสมกับ พอลิซอร์เบต 80 (Polysorbate 80) ผสมให้เข้ากัน เพื่อให้เกิดการกระจายตัวของน้ำมันตะไคร้

22127



นายสุวัจชัย บุญอาวี

Signed by DIP-CA

หน้า 4 ของจำนวน 4 หน้า

ค. นำสารละลายในข้อ ก. ผสมรวมกับสารละลายในข้อ ข. ให้เข้ากันเป็นเวลา 15-30

นาที จนได้ไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้

ง. นำไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ทำเป็นผงแห้ง โดยวิธีการแช่เยือกแข็ง การวิเคราะห์ไมโครแคปซูลด้านกายภาพ และด้านเคมีด้วยวิธีการ ดังนี้

5

1. ลักษณะของไมโครแคปซูล

1.1 ตรวจสอบผิวของไมโครแคปซูลโดยใช้เครื่องกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิดฟิลด์อีมิสชัน (Field Emission Scanning Electron Microscope; FE-SEM) แสดงดังรูปที่ 1

1.2 การวัดเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปคโตรสโคปี (Reflection Fourier Transform Infrared Spectroscopy; ATR-FTIR) แสดงดังรูปที่ 2

10

1.3 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของสารโดยอาศัยคุณสมบัติทางความร้อน (Thermogravimetric Analysis; TGA) ของตัวอย่างของไมโครแคปซูล และวัสดุเปลือกกุกวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์อุณหภูมิจากความร้อน แสดงดังรูปที่ 3

2. ประสิทธิภาพในการห่อหุ้มไมโครแคปซูล ปริมาณน้ำมันตะไคร้บริเวณผิวของไมโครแคปซูลที่เหลือถูกระเหยเครื่องระเหยแบบโรตารี

15

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

22127



นายสุวิชัย บุญอารี

Signed by DIP-CA

หน้า 1 ของจำนวน 1 หน้า

ข้อถ้อยสัญญา

1. สูตรการเตรียมผงไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ ที่ซึ่งประกอบด้วย
- | | | | |
|---|---------------------|---------|-----------------------|
| | ก. โพรตีนถั่วเหลือง | 22-32.5 | เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | ข. น้ำมันตะไคร้ | 22-32.5 | เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| 5 | ค. พอลิซอร์เบต 80 | 1-5 | เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
| | ง. น้ำ | 40-55 | เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก |
2. กรรมวิธีการเตรียมผงไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ที่มีส่วนผสมตามข้อถ้อยสัญญา 1 ที่ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้
- 10 ก. นำวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มน้ำมันตะไคร้ที่ได้จากโปรตีนถั่วเหลืองผสมรวมกับน้ำ แล้วทิ้งสารละลายไว้เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง
- ข. นำน้ำมันตะไคร้ผสมกับ พอลิซอร์เบต 80 (Polysorbate 80) ผสมให้เข้ากัน เพื่อให้เกิดการกระจายตัวของน้ำมันตะไคร้
- ค. นำสารละลายในข้อ ก. ผสมรวมกับสารละลายในข้อ ข. ให้เข้ากันเป็นเวลา 15-30 นาที จนได้ไมโครแคปซูล

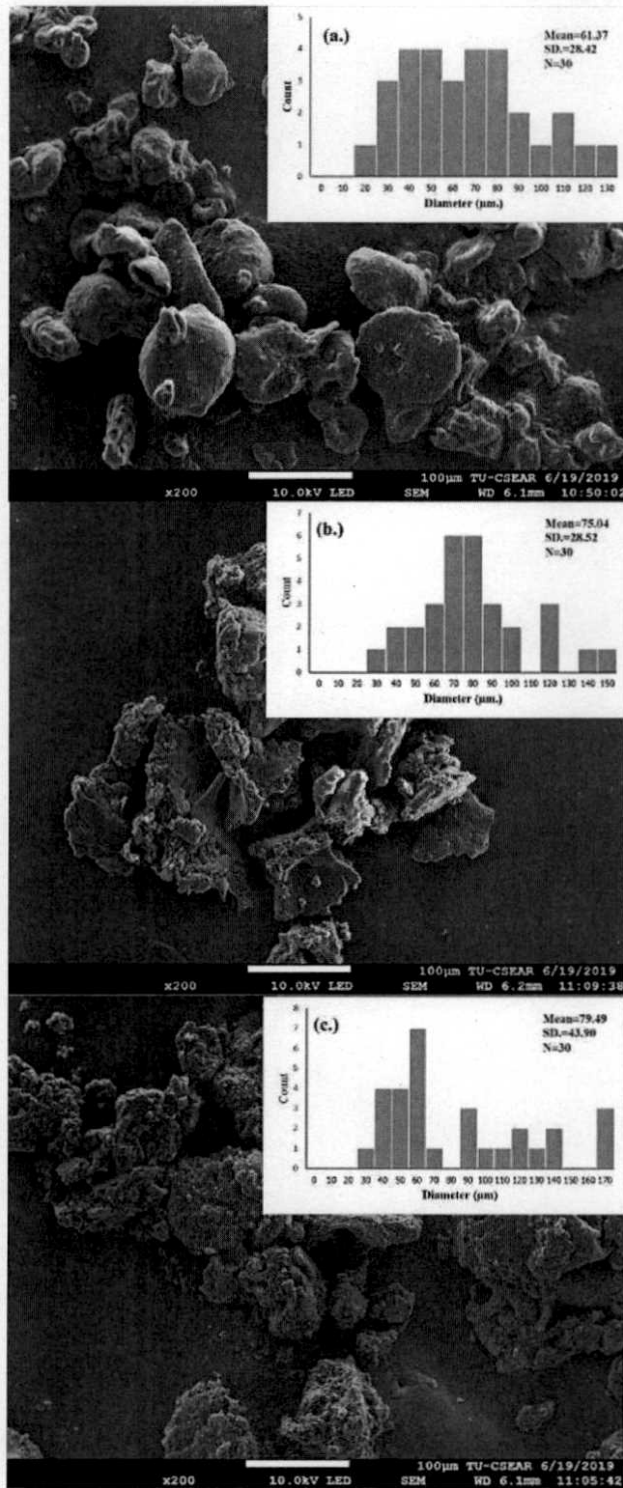
22127



นายสุวัจชัย บุญอารี

Signed by DIP-CA

หน้า 1 ของจำนวน 3 หน้า



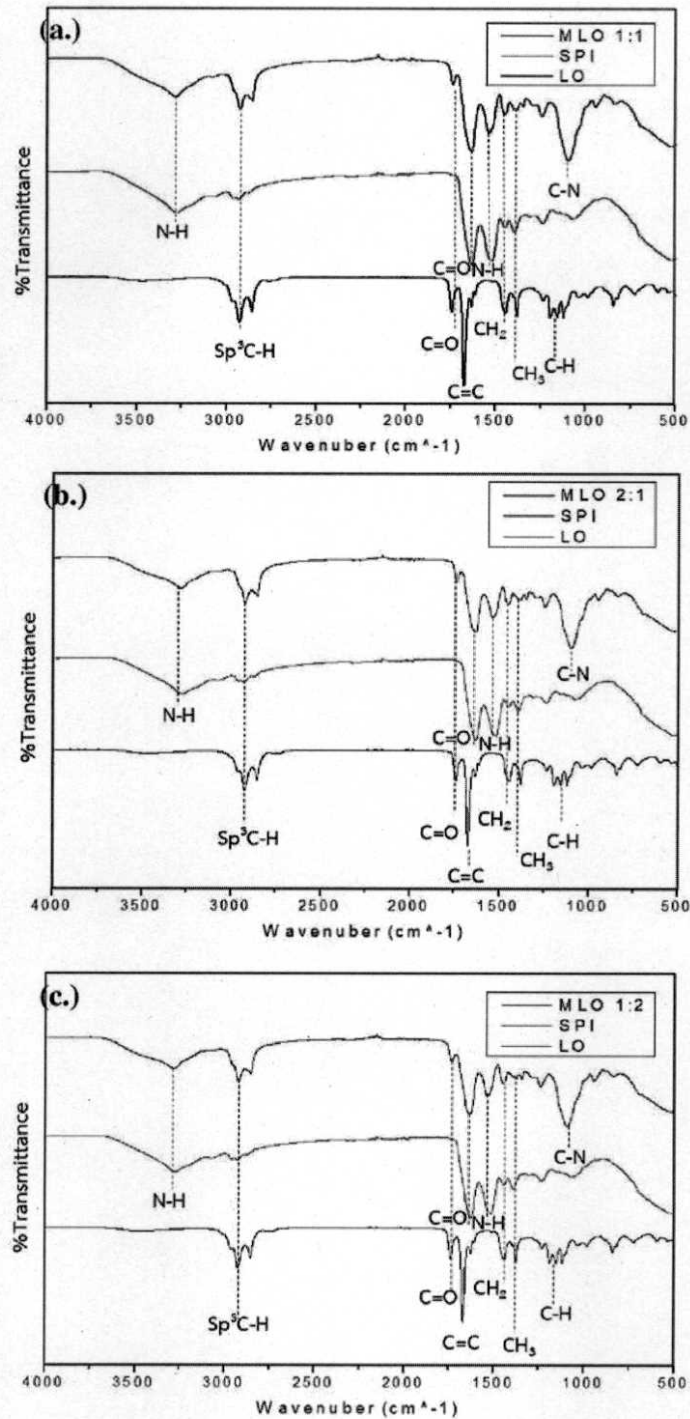
22127

รูปที่ 1


นายสุวัจชัย บุญอารี

Signed by DIP-CA

หน้า 2 ของจำนวน 3 หน้า



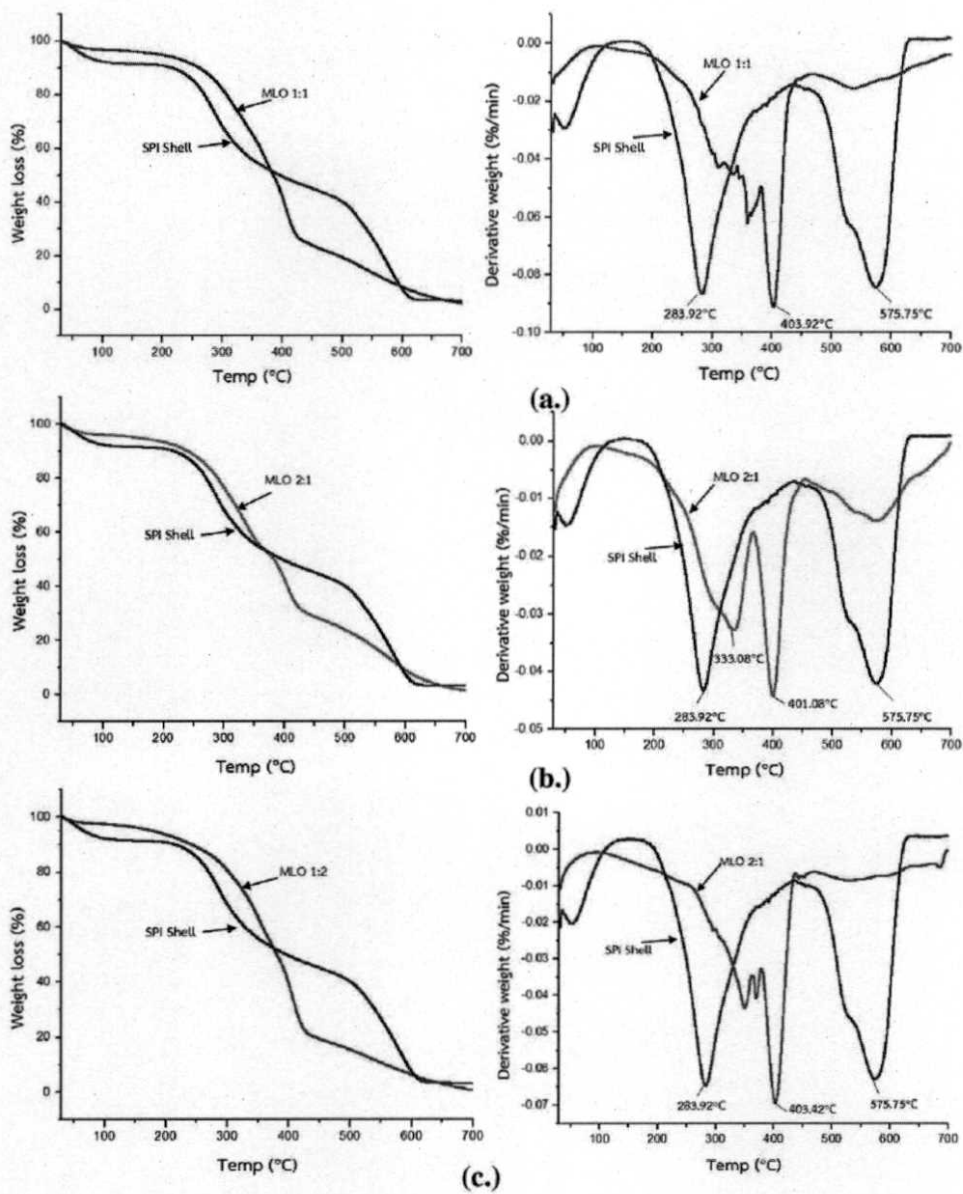
22127

รูปที่ 2

[Signature]
นายสุวิชัย บุญอารี

Signed by DIP-CA

หน้า 3 ของจำนวน 3 หน้า



รูปที่ 3

22127


นายสุวัจชัย บุญอาวี

หน้า 1 ของจำนวน 1 หน้า

บทสรุปการประดิษฐ์

สูตรการเตรียมผงไมโครแคปซูลน้ำมันตะไคร้ ประกอบไปด้วย โปรตีนถั่วเหลือง น้ำมันตะไคร้ พอลิซอร์เบต 80 (Polysorbate 80) และน้ำ โดยนำส่วนประกอบทั้งหมดผสมให้เข้ากันแล้วแช่แบบเยือกแข็ง (freeze dry) จะได้เป็นไมโครแคปซูลน้ำมัน

22127