

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของการวิจัย

เลซิธิน หรือ ฟอสฟาติดีลโคลีน (phosphatidylcholine) เป็นสารอาหารอย่างหนึ่งจัดอยู่ในประเภทไขมันที่เรียกว่า ฟอสโฟลิปิด (Phospholipid) ซึ่งเป็นสารผสมที่มีลักษณะซับซ้อนระหว่างไขมันกับกรดไขมัน ฟอสฟอรัส โคลีน และ อีโนซิทอล ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 84 (พ.ศ. 2527) กำหนดให้เลซิธินเป็นวัตถุเจือปนอาหารชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นอิมัลซิไฟเออร์ โดยกำหนดคุณลักษณะไว้ว่า เลซิธินที่ใช้เป็นอาหารที่ได้จากถั่วเหลือง หรือพืชอื่นๆ เป็นสารผสมเชิงซ้อนของฟอสฟาไทด์ต่างๆ ซึ่งไม่ละลายในอะซิโตน ส่วนใหญ่ได้แก่ ฟอสฟาติดีลโคลีน ฟอสฟาติดีลเอทานอลามีน ฟอสฟาติดีลเซอรีน และฟอสฟาติดีลอีโนซิทอลรวมอยู่กับสารอื่นๆ เช่น ไตรกลีเซอไรด์ กรดไขมัน และคาร์โบไฮเดรต โดยมีส่วนที่ไม่ละลายในอะซิโตนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

เลซิธินเป็นสารที่มีคุณสมบัติในการเป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ คือช่วยลดแรงดึงผิวระหว่างน้ำกับน้ำมัน ทำให้น้ำกับน้ำมันผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เช่น ในการทำน้ำสลัด เลซิธินในไข่แดงช่วยทำให้น้ำสัมผัสกับน้ำมันรวมตัวกันเป็นครีมขึ้น จากคุณสมบัติการเป็นสารอิมัลซิไฟเออร์นี้ นับว่าเป็นประโยชน์ต่อวงการอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องสำอางเป็นอย่างยิ่ง

เลซิธินเป็นสารที่พบทั้งในพืชและสัตว์ พบมากในไข่แดง ตับ สมอ ถั่วเหลือง เมล็ดทานตะวัน ข้าวโพด ถั่วลิสง ข้าวสาลี ข้าว ปลาทะเล เป็นต้น ปัจจุบันการผลิตเลซิธินในเชิงอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ผลิตจากถั่วเหลือง เนื่องจากหาวัตถุดิบได้ง่าย กรรมวิธีการผลิตไม่ยุ่งยาก และได้เลซิธินที่มีคุณสมบัติดี เลซิธินเป็นผลพลอยได้จากโรงงานผลิตน้ำมันถั่วเหลือง ในขั้นตอนการสกัดน้ำมันถั่วเหลืองดิบ โดยการเติมน้ำลงไปคนให้เข้ากันดีและให้ความร้อน แล้วนำไปปั่นแยกจะได้เลซิธินดิบ จากนั้นผ่านกรรมวิธีขั้นต่อไปเพื่อให้ได้เลซิธินชนิดต่างๆ เช่น เลซิธินที่ปราศจากน้ำมัน โดยแยกส่วนที่เป็นไตรกลีเซอไรด์และกรดไขมันออกไป ปัจจุบันได้ปรับปรุงการผลิตเลซิธิน ให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับอุตสาหกรรมแต่ละชนิดโดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังสามารถผลิตเลซิธินให้มีความบริสุทธิ์สูง เพื่อใช้เป็นอาหารเสริมบำรุงสุขภาพได้อีกด้วย

เนื่องจากเลซิธินเป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ได้จากธรรมชาติ มีได้เป็นสารสังเคราะห์ทางเคมี มีคุณสมบัติช่วยในการกระจายตัวทำให้เกิดความนุ่ม และช่วยในการหล่อลื่น เมื่อคำนึงด้านโภชนาการและด้านสุขภาพ เมื่อใช้เลซิธินเป็นสารเจือปนในอุตสาหกรรมอาหาร จึงมีความปลอดภัยมากกว่าสารสังเคราะห์ทางเคมี

ในอุตสาหกรรมอาหารพวกขนมอบ เช่น ขนมปัง ขนมเค้ก มีการผสมเลซิธินลงไปในแป้ง เพื่อทำให้ขนมปังและขนมเค้กมีปริมาณเพิ่มขึ้นและมีเนื้อละเอียด ผิวหน้าขนมมีสีเหลืองสม่ำเสมอ ช่วยยืดอายุการเก็บของขนมปัง ทำให้ขนมปังไม่แห้งและแข็งเร็วเกินไป การผลิตขนมปังกรอบ แครกเกอร์ บิสกิต สำหรับผู้ที่ควบคุมคอเลสเตอรอลสามารถใช้เลซิธินจากถั่วเหลืองแทนไข่ได้

ในการผลิตเนยเทียม (margarine) ส่วนประกอบหลักที่สำคัญคือ น้ำกับน้ำมันเลซิธินจะช่วยให้น้ำรวมกับน้ำมัน ไม่แยกตัวจากกัน ทำให้น้ำไม่กระเด็นเมื่อใช้เนยเทียมทอดอาหาร นอกจากนี้ไข่เคลือบแผ่นเนยแข็งป้องกันการเกาะติดกัน ทำให้ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสดีขึ้น ลดความเหนียวของช็อคโกแลต ลดการตกผลึกและทำให้ช็อคโกแลตเป็นเงามัน ใช้ในการทำขนมหวาน (candies) เพื่อช่วยให้น้ำมันหอมระเหยและกลิ่นรสต่างๆที่ไม่ละลายน้ำ สามารถกระจายและผสมเข้ากับน้ำได้ดี และช่วยมิให้ท็อปปิ้งเหนียวติดกระดาษห่อ

ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม เช่น เครื่องดื่มโกโก้ผง นมผงชนิดต่างๆ โปรตีนถั่วเหลือง เลซิธินจะช่วยให้อาหารเหล่านี้ดูดซับน้ำและละลายได้ทันที นมผงชนิดไขมันสูง (high-fat milk powder) โดยปกติจะละลายน้ำได้ยาก เลซิธินจะเป็นตัวทำให้นมผงละลายน้ำได้ดี

ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ใช้เลซิธินเป็นอิมัลซิไฟเออร์ในครีมล้างหน้าช่วยให้แป้งฝุ่นและอายชาวด์ ติดผิวได้และสีของเครื่องสำอาง ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อทาที่ผิว เป็นส่วนผสมในครีมกันแดด เพื่อให้เกิดฟองละเอียด ทำให้ลิปสติกมีความลื่น นอกจากนี้เลซิธินยังใช้ในอุตสาหกรรมการเคลือบ เป็นส่วนประกอบของน้ำยาเคลือบเงา สี หมึกพิมพ์ และสีทาถนน

ประโยชน์ทางด้านสุขภาพและโภชนาการ เลซิธินมีฟอสฟาติโคลีนและไกลโคไลปิด ซึ่งเป็นสารประกอบที่สำคัญของเซลล์เมมเบรน ทำให้เซลล์และอวัยวะต่างๆทำงานได้ดีตามปกติ ทำให้สารประกอบไขมันคงสภาพเป็นสารละลายได้ในพลาสมา ป้องกันคอเลสเตอรอลจับอยู่ตามผนังเส้นเลือด ช่วยควบคุมคอเลสเตอรอล เพิ่มการไหลเวียนของกระแสเลือด การหลั่งฮอร์โมนชนิดต่างๆ เช่น อินซูลิน พาราไทรอยด์ ช่วยในการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ ช่วยในการทำงานของสมองเกี่ยวกับความจำ เนื่องจากเลซิธินมีผลต่อการทำงานของสารสื่อประสาท (neurotransmitter) จึงมีการถ่ายทอดข้อความหรือความรู้สึกจากเซลล์ชั้นนอก

ใบสุ้เซลล์ชั้นใน เลซิธินจากถั่วเหลืองยังมีกรดไขมันจำเป็นชนิดไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน ซึ่งร่างกายสังเคราะห์ไม่ได้อยู่ในปริมาณมาก กรดไขมันชนิดนี้ช่วยพัฒนาการเจริญเติบโตของเด็ก เลซิธินยังเป็นแหล่งของโคลีนสำหรับการใช้ในการสร้างพอสฟอไลปิด ทำให้มีการสร้างไลโปโปรตีนเพื่อนำไขมันออกสู่พลาสมา ได้มีการทดลองกับสัตว์หลายชนิดเช่น หนู ลิง หมู ไก่ พบว่าเมื่อขาดโคลีน จะเกิดภาวะไขมันคั่งในตับ ทำให้ตับเสียหายที่ในการทำงาน นอกจากนี้ยังพบว่า การขาดโคลีนทำให้หนูเกิดมะเร็งในตับ โดยมีการทดลองกับหนูเป็นระยะเวลา 13-24 เดือน พบว่าหนูที่ขาดสารอาหารโคลีนกับเมทไทโอนีน จะเป็นมะเร็งตับถึงร้อยละ 51 ส่วนกลุ่มที่ทำให้โคลีนร้อยละ 0.8 ไม่พบการเกิดมะเร็งในตับ จากการทดลองนี้อาจกล่าวได้ว่า เลซิธินจะเป็นสารป้องกันการเกิดมะเร็ง

1.2 ข้อปัญหาที่นำมาใช้ในการวิจัย

ปัจจุบันถั่วเหลือง เป็นพืชที่มีบทบาทและความสำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่งของประเทศไทย โดยเฉพาะเป็นพืชที่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมหลายอย่าง ในประเทศไทยก็ได้มีการสั่งถั่วเหลืองเข้ามาเป็นจำนวนมาก เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆมากมาย โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอาหารสัตว์และโรงงานสกัดน้ำมันพืช เนื่องจากความต้องการด้านน้ำมันพืชแทนน้ำมันสัตว์มีมากขึ้นตามลำดับ ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันพืชเพิ่มกำลังและจำนวนการผลิต เพื่อสนองความต้องการมากขึ้น เป็นผลทำให้มีความต้องการวัตถุดิบมากขึ้นด้วย ผลทำให้วัสดุเหลือทิ้งย่อมมีมากขึ้นตามลำดับ

ในกระบวนการสกัดน้ำมันพืชจากถั่วเหลือง เป็นที่น่าเสียดายเป็นอย่างยิ่งที่วัสดุเหลือทิ้งที่มีคุณค่าที่เรียก กัม (gum) ถูกนำไปใช้อย่างไม่คุ้มค่า โดยเฉพาะเลซิธิน (lecithin) ที่อยู่ในกัม ซึ่งเป็นสารที่สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ยา เครื่องสำอาง ยาช้ำแมลง น้ำหมัก หนั ยาง พลาสติก เสื้อผ้าและสิ่งทอ เป็นต้น

นอกจากนี้ เลซิธินยังมีผลทำให้การเรียนรู้และความจำในมนุษย์และสัตว์ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่ เป็นโรคความจำเสื่อม ดังนั้นถ้าแยกเลซิธินออกจากกัมก่อนนำไปใช้ก็จะ ได้สารที่มีคุณค่าที่ให้ประโยชน์สูงสุดและคุ้มค่าที่สุด

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อศึกษาหาตัวทำละลายอินทรีย์ที่เหมาะสม ในการสกัดเลซิธินออกจากกัมที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันถั่วเหลือง

1.3.2 เพื่อศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสม ในการสกัดระหว่างตัวทำละลายอินทรีย์กับกัมที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันถั่วเหลือง

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ครอบคลุมถึง เฉพาะวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันถั่วเหลือง โดยจะทำการศึกษาวิจัยถึงการนำเลซิธินออกจากวัสดุเหลือทิ้งที่นำมา พร้อมทั้งวิเคราะห์ปริมาณและคุณภาพของ เลซิธินที่ได้ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาการสกัดเลซิธินเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรม

1.5 แนวคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย

ในการสกัดน้ำมันพืชจากถั่วเหลืองจะมีการแยกส่วนที่เรียกว่า กัม (gum) ออกจากน้ำมันดิบ (crude oil) ในขั้นตอนการทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ ส่วนของกัมนี้จะประกอบด้วยฟอสฟาไทด์ (phosphatide) หลายชนิดที่มีประโยชน์รวมทั้ง เลซิธิน ด้วย จากคุณสมบัติความมีขั้ว (polarity) ที่แตกต่างกันของฟอสฟาไทด์แต่ละชนิด ทำให้เราสามารถแยกออกจากกันโดยการสกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม โดยเฉพาะแอลกอฮอล์ สามารถแยกเลซิธินออกจากฟอสฟาไทด์ตัวอื่นได้มากที่สุด แต่เนื่องจากแอลกอฮอล์มีมากมายหลายชนิด จึงควรมีการทดลองว่าชนิดไหนมีคุณสมบัติในการสกัดเลซิธินออกมาจากกัมได้มากที่สุด

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 พัฒนากระบวนการผลิตเซอิชิโนในวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมไปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าสูงขึ้นในอนาคต
- 1.6.2 เป็นประโยชน์ต่อโรงงานอุตสาหกรรมที่จะนำเลชิอินไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร
- 1.6.3 ผู้ร่วมทำการวิจัยได้มีความรู้และประสบการณ์ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และโครงการวิจัยอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น และของภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยรวม
- 1.6.4 เป็นการปูพื้นฐานในการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารไปเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่อต่อไป
- 1.6.5 ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อ เลชิอินจากต่างประเทศ