

เมล็ดเจียและมิวซีเลจจากเมล็ดเจีย: อาหารทางเลือกใหม่สำหรับผู้รักสุขภาพ

ธีรพัฒน์ สีมามพรรณพ¹, นิธิวดี เมษานุกรบุตร² และสุภักชนม์ คล่องดี^{3*}

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³ฝ่ายกระบวนการผลิตและแปรรูป สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: supakchon.k@ku.th

รับเมื่อ 4 เมษายน 2568 แก้ไขเมื่อ 20 มิถุนายน 2568 ตอรับเมื่อ 26 มิถุนายน 2568

จุดเด่น

- คุณสมบัติของเมล็ดเจียและมิวซีเลจจากเมล็ดเจีย
- วิธีการสกัดมิวซีเลจจากเมล็ดเจีย
- การนำมิวซีเลจจากเมล็ดเจียไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันผู้บริโภคมีความตระหนักรู้และใส่ใจในเรื่องสุขภาพมากขึ้น จึงมีแนวโน้มเลือกบริโภคอาหารที่ปราศจากสารปรุงแต่งหรือสารสังเคราะห์และหันมาใส่ใจวัตถุดิบหรือวัตถุดิบอาหารที่มาจากธรรมชาติมากขึ้น หนึ่งในวัตถุดิบจากธรรมชาติที่กำลังได้รับความนิยม คือ สารมิวซีเลจ ซึ่งสามารถใช้ทดแทนส่วนประกอบต่าง ๆ ในผลิตภัณฑ์อาหารได้ เพื่อลดปริมาณการบริโภคโดยไม่กระทบต่อลักษณะและรสชาติของผลิตภัณฑ์ สารมิวซีเลจสามารถสกัดได้จากพืชหลากหลายชนิด เมล็ดเจียเป็นอีกหนึ่งวัตถุดิบที่สามารถนำมาสกัดมิวซีเลจและนำมาใช้ได้ เมล็ดเจียมีคุณค่าทางโภชนาการสูงอุดมไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย รวมถึงสารต้านอนุมูลอิสระและกรดไขมันที่มีประโยชน์ ซึ่งช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของมวลกระดูก ลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด ช่วยป้องกันและชะลอการเกิดโรค ในบทความนี้จึงกล่าวถึงข้อมูลและคุณสมบัติของเมล็ดเจียและมิวซีเลจ รวมถึงวิธีการสกัดและนำมิวซีเลจไปใช้

คำสำคัญ: เมล็ดเจีย มิวซีเลจ การสกัด การนำไปใช้

Chia seeds and chia seed mucilage: An innovative option for health-conscious individuals

Theeraphat Seemamahunnop¹, Nitiwadee Masanukornbut² and Supakchon Klongdee^{3*}

¹Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro Industry, Kasetsart University

²Department of Product Development, Faculty of Agro Industry, Kasetsart University

³Department of Food Processing and Preservation, Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University

*Corresponding author, e-mail: supakchon.k@ku.th

Received 4 April 2025; **Revised** 20 June 2025; **Accepted** 26 June 2025

Highlights

- Advantages of chia seeds and chia seed mucilage
- The procedure for extracting mucilage from chia seeds
- Utilizing chia seed mucilage in food products

Abstract

At present, people are increasingly concerned about their health, resulting in a rising trend of selecting foods free of artificial additives, while favoring natural components or additives instead. Mucilage, a natural component, is gaining recognition for its potential to replace various ingredients in foods, thereby reducing consumption without compromising texture and flavor. Various plants, including chia seeds (*Salvia hispanica* L.), serve as sources of mucilage. Chia seeds are highly nutritious and rich in beneficial elements such as antioxidants and healthy fats, which contribute to enhancing bone density, reducing the risk of cardiovascular diseases, and delay the onset of certain diseases. This article explores the



properties and advantages of chia seeds and mucilage, along with methods for extracting and utilizing it.

Keywords: chia seed, mucilage, extraction, application

เมล็ดเจีย

เมล็ดเจีย หรือ Chia seed (*Salvia hispanica* L.) เป็นกลุ่มพืชไม้ล้มลุกในวงศ์ *Lamiaceae* ที่เป็นพืชพื้นเมืองของประเทศเม็กซิโกตอนใต้ และกัวเตมาลา ตอนเหนือ สามารถเจริญเติบโตได้ในภูมิอากาศเขตร้อน และเขตกึ่งร้อน โดยเมล็ดเจียมีลักษณะเป็นรูปทรงไข่ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 มิลลิเมตร มีจุดสีน้ำตาลสีเทาและสีขาว⁽¹⁾

การเพาะปลูก

เจียสามารถเจริญเติบโตได้ในภูมิอากาศภูมิประเทศในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน โดยช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 16-28 องศาเซลเซียส สถานที่เพาะปลูกหลักคือ ประเทศเม็กซิโกและกัวเตมาลา ในประเทศไทยจังหวัดที่สามารถปลูกได้คือ จังหวัดลำปางและกาญจนบุรี ฤดูที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกคือ ช่วงปลายฤดูฝน (สิงหาคม-กันยายน) และช่วงฤดูหนาว (พฤศจิกายน-ธันวาคม) สามารถปลูกได้ 2 วิธี วิธีแรกคือ การปลูกเป็นหลุมและการปลูกแบบโรยแฉ่ว ซึ่งวิธีการปลูกแบบโรยจะให้ผลผลิตน้อยกว่าแบบการปลูกเป็นหลุม แต่มีความยุ่งยากน้อยกว่าการปลูกเป็นหลุม การเก็บเกี่ยวผลเมล็ดเจียจะเก็บในช่วง 95-135 วัน หลังการปลูก แล้วนำไปตากแห้ง 2 วัน แล้วกะเทาะเปลือกออก

จากนั้นทำความสะอาดโดยใช้ลมในการแยกเศษเปลือกออก⁽²⁾

องค์ประกอบและคุณค่าทางโภชนาการของเมล็ดเจีย

จาก Table 1 ซึ่งแสดงถึงคุณค่าและองค์ประกอบที่พบในเมล็ดเจีย 100 กรัม สารอาหารที่พบมากที่สุดคือ คาร์โบไฮเดรต (42.12 กรัม) รองลงมาคือใยอาหาร (34.40 กรัม) ไขมัน (30.74 กรัม) และโปรตีน (16.54 กรัม) ในส่วนของไขมันนั้นพบว่า ในเมล็ดเจีย 100 กรัม มีปริมาณไขมันโอเมก้า 3 (20.90 กรัม) และโอเมก้า 6 (5.84 กรัม)⁽³⁾ นอกจากนี้ในส่วนของวิตามินและแร่ธาตุ ในเมล็ดเจียมีวิตามินเอ วิตามินซี วิตามินอี และแคลเซียมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ

นอกจากนี้เมล็ดเจียยังมีสารประกอบ ฟีนอลจำนวนมาก โดยสารฟีนอลมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ เช่น กรดซาลิไซลิก (salicylic acid) กรดโปรโตคาเทอจิก (protocatechuic acid PCA) กรดไฮดรอกซีเบนโซอิก (hydroxybenzoic) และกรดเจนติซิก (gentisic acid) รวมทั้งสารฟลาโวนอยด์ (flavonoid) ไมริซิทิน (myricetin) เควอซิทิน (quercetin) และแคมป์เฟอร์อล (kaempferol)⁽⁵⁻⁷⁾



Table 1 Nutrition facts of chia seed 100 g⁽⁴⁾

Typical value	Contains	Unit
Calories	486.00	kcal
Total carbohydrate	42.12	g
Fiber	34.40	g
Protein	16.54	g
Total fat	30.74	g
Cholesterol	nd	mg
Vitamin		
Folates	49.00	µg
Niacin	8.83	mg
Riboflavin	0.17	mg
Thiamin	0.62	mg
Vitamin A	54.00	IU
Vitamin C	1.60	mg
Vitamin E	0.50	mg
Mineral		
Sodium	16.00	mg
Potassium	407.00	mg
Calcium	631.00	mg
Copper	0.92	mg
Iron	7.72	mg
Magnesium	335	mg
Phosphorus	860.00	Mg
Selenium	55.20	µg
Zinc	4.58	Mg

ประโยชน์ของการรับประทานเมล็ดเจีย

ประโยชน์ของเมล็ดเจียในด้านสุขภาพนั้น จาก Table 1 จะเห็นได้ว่าในเมล็ดเจีย 100 กรัมมี แคลเซียม (631 มิลลิกรัม) ในปริมาณที่สูง และ นอกจากนี้ยังมีฟอสฟอรัส (860 มิลลิกรัม) ที่ช่วยลด ชี้นแคลเซียมเข้าสู่กระดูก นอกจากนั้นในเมล็ดเจียมี ปริมาณไขมันโอเมก้า 3 มากถึง 20.90 กรัม⁽³⁾ จึงมี ส่วนช่วยในการลดความเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด (coronary heart disease: CHD) ได้ โดยมีการศึกษาพบว่า ผู้ที่รับประทานโอเมก้า 3 ใน ปริมาณที่สูงจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและ หลอดเลือดต่ำกว่าผู้ที่รับประทานโอเมก้า 3 น้อย⁽⁸⁾ ในส่วนการป้องกันและชะลอการเกิดโรคเบาหวาน มีรายงานการศึกษาว่าเมล็ดเจียสามารถช่วยลด ระดับน้ำตาลในเลือด โดยมีการศึกษาในมนุษย์โดย ให้รับประทานขนมปังที่มีส่วนผสมเมล็ดเจียในมือ กลางวันทั้ง 12 สัปดาห์กับผู้ที่มีความเสี่ยงมีผลกาย ตั้งแต่ 19.5–25.1 พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ ทดสอบลดลง⁽⁹⁾ นอกจากนั้นในเมล็ดเจียมีใยอาหาร และโปรตีนสูงจึงช่วยในการควบคุมน้ำหนัก โดยใยอาหารและโปรตีนช่วยให้รู้สึกอิ่มไวขึ้น จาก การศึกษาผู้ทดสอบ 24 คน ที่รับประทานเมล็ดเจีย 7 กรัม กับ 14 กรัม พร้อมโยเกิร์ตเป็นอาหารเช้า พบว่า มีความรู้สึกอิ่มมากกว่าการรับประทาน โยเกิร์ตที่ปราศจากเมล็ดเจีย⁽¹⁰⁾ จากการศึกษาสารพิ นอลในผักผลไม้พบว่า สารประกอบฟีนอลิกที่มีฤทธิ์

ต้านอนุมูลอิสระสูงช่วยซ่อมแซมและบำรุงการ ทำงานของเซลล์ผิว ช่วยป้องกันการเสื่อมสภาพของ ผิวหนัง ช่วยลดริ้วรอยได้⁽¹¹⁾ ซึ่งจากการวิเคราะห์ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของสารสกัดเมล็ดเจีย พบว่ามีปริมาณ 58 มิลลิกรัมสมมูลกรดแกลลิกต่อ กรัมสารสกัด⁽¹²⁾

วิธีการรับประทาน

การรับประทานเมล็ดเจียในปัจจุบันมีรูปแบบ ที่นิยมอยู่ 2 รูปแบบ คือ การรับประทานในรูปแบบ แห้ง โดยสามารถนำเมล็ดเจียมาโรยบนสลัดหรือใช้ เป็นวัตถุดิบส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เช่น ใน ผลิตภัณฑ์ขนมปังและคุกกี้ ซึ่งวิธีการรับประทาน รูปแบบนี้อาจส่งผลให้เกิดอาการท้องอืดหากบริโภค เมล็ดเจียในปริมาณมาก อีกรูปแบบในการ รับประทานคือการผสมกับเครื่องดื่ม เช่น น้ำเปล่า น้ำผลไม้ นม น้ำเต้าหู้ กาแฟ หรือชา โดยปริมาณที่ แนะนำคือ เมล็ดเจีย 1 ช้อนโต๊ะ (12 กรัม) ต่อน้ำ 1 แก้ว (240 มิลลิลิตร โดยประมาณ)⁽²⁾

ข้อควรระวังในการรับประทานเมล็ดเจีย

เนื่องจากเมล็ดเจียมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำ และสามารถอุ้มน้ำได้ถึง 27 เท่า⁽¹³⁾ หากเมล็ดเจีย พองไม่เต็มที่ เมื่อกินเมล็ดเจียจะติดตามทางเดิน อาหารทำให้เกิดปัญหาการกลืน หรือปัญหาท้องอืด

ได้⁽²⁾ และไม่ควรให้เด็กเล็กรับประทาน เนื่องจากอาจส่งผลต่อระบบทางเดินอาหารของเด็กเล็กได้

มิวซิเลจจากเมล็ดเจีย (mucilage)

มิวซิเลจ (mucilage) เป็นสารประกอบกลุ่มพอลิแซ็กคาไรด์ที่เป็นสารไฮโดรคอลลอยด์ ซึ่งสามารถละลายน้ำได้ มีโครงสร้างเป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวหลากหลายชนิด เช่น ไซโลส (xylose) กลูโคส (glucose) อาราบิโนส (arabinose)⁽¹⁴⁾ เชื่อมต่อกับกรดยูโรนิก (uronic acid) ด้วยพันธะไกลโคซิดิก (glycosidic bonds)⁽¹⁵⁾ นอกจากนี้มิวซิเลจยังอุดมไปด้วยแพลนทีโอส (planteose) ซึ่งเป็นโอลิโกแซ็กคาไรด์ (oligosaccharide) ที่มีคุณสมบัติเป็นพรีไบโอติกส์ (prebiotics) และพบว่ามิวซิเลจมีส่วนช่วยในการลดระดับคอเลสเตอรอล มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด บรรเทาความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร และมีส่วนช่วยในการควบคุมน้ำหนัก^(13, 16)

มิวซิเลจมีลักษณะเป็นเจลเมือกใสหรือสีขาวขุ่น สามารถพบได้จากหลายแหล่ง เช่น พืช สัตว์ สาหร่าย และจุลินทรีย์ แต่โดยส่วนใหญ่ มักจะพบมิวซิเลจตามส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ผนังเซลล์ของเมล็ดพืช เอนโดสเปิร์ม ราก หรือเปลือกไม้ เป็นต้น ซึ่งมิวซิเลจจะถูกสร้างขึ้นจากกระบวนการเมตาบอลิซึมภายในเซลล์และถูกเก็บภายในชั้นผนังเซลล์ ซึ่งมีส่วนช่วยในการเก็บน้ำและการงอกของเมล็ด

สำหรับมิวซิเลจจากเมล็ดเจียนั้น ในเมล็ดเจีย 1 เมล็ด จะมีมิวซิเลจอยู่ร้อยละ 5-6 โดยมวล⁽¹⁷⁾ เมื่อเมล็ดเจียถูกนำไปแช่น้ำจะสร้างมิวซิเลจออกมาจากส่วนเพอริคาร์บ (pericarb) มาห่อหุ้มเมล็ดไว้ ซึ่งเมล็ดเจียสามารถสร้างมิวซิเลจมาห่อหุ้มเมล็ดหนาได้ถึง 414 ไมโครเมตร⁽¹⁸⁾

การสกัดแยกมิวซิเลจออกจากเมล็ดเจีย

จากบทความของ Chiang และคณะ⁽¹⁹⁾ ได้รายงานว่าการสกัดมิวซิเลจออกจากเมล็ดเจียจะประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การแช่น้ำ (hydration) การสกัด (extraction) และการทำให้มิวซิเลจเป็นผง (recovery)

1. การแช่น้ำ (hydration)

เป็นขั้นตอนที่ทำให้เมล็ดเจียสร้างมิวซิเลจออกมาห่อหุ้มเมล็ด โดยการนำเมล็ดเจียมาแช่น้ำ โดยที่เมล็ดเจียจะสร้างมิวซิเลจได้เต็มที่เมื่อแช่น้ำไว้นาน 2 ชั่วโมง⁽¹⁸⁾ ซึ่งปัจจัยส่งผลต่อปริมาณมิวซิเลจที่เมล็ดเจียจะสร้างได้ ได้แก่ อุณหภูมิ เวลาในการแช่ สัดส่วนของน้ำต่อเมล็ดเจียที่ใช้ในขั้นตอนการแช่ และค่าความเป็นกรดต่าง (pH)⁽¹⁹⁾

2. การสกัดมิวซิเลจ (extraction)

เป็นขั้นตอนที่ใช้แยกมิวซิเลจออกจากเมล็ดเจีย โดยจะประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

การลดขนาด การแยกมิวซีเลจ และการทำให้บริสุทธิ์

2.1 การลดขนาด นำเมล็ดเจียที่แช่น้ำและสร้างมิวซีเลจแล้ว มาลดขนาดให้เล็กลง โดยใช้วิธีการโม่ หรือปั่น ด้วยโม่ปั่น (mixer) หรือใช้เครื่องบดแบบแยกกาก (finisher pulper) เพื่อให้แรงยึดเกาะระหว่างมิวซีเลจกับผิวเมล็ดเจียลดลง ทำให้การแยกมิวซีเลจออกสามารถทำได้ง่ายขึ้น⁽¹⁹⁾

2.2 การแยกมิวซีเลจออกจากเมล็ดเจีย นำเมล็ดเจียที่ผ่านกระบวนการข้างต้น มาผ่านกระบวนการแยกมิวซีเลจออกจากเมล็ด โดยการใช้วิธีปั่นเหวี่ยง (centrifugation) ที่ความเร็วรอบ 2,600 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที หรือใช้วิธีการกรอง (filtration)⁽¹⁹⁾ ในการแยกมิวซีเลจออกมา

2.3 การทำให้บริสุทธิ์ นำมิวซีเลจที่สกัดออกมาได้ มาผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ โดยเป็นการกำจัดสารประกอบชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่พอลิแซ็กคาไรด์ที่ละลายน้ำได้ออกไปจากมิวซีเลจ เช่น

การกำจัดไขมันในมิวซีเลจ ออก โดยการใช้การสกัดแบบซอกซ์เลต (Soxhlet-extraction)⁽²⁰⁾ หรือใช้เอทานอล (ethanol) ในการกำจัดองค์ประกอบที่เป็นโปรตีนหรือแร่ธาตุออกไป⁽²¹⁾ โดยมิวซีเลจที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์แล้วจะมีสัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตที่มากขึ้น ซึ่งทำให้มีความข้นเหนียวที่เพิ่มขึ้น สามารถเกิดเจลได้ดีขึ้น

ในปัจจุบัน มีวิธีการทางเลือกใหม่ที่สามารถใช้ในการสกัดมิวซีเลจได้อีกหลายวิธี (Table 2) เช่น การใช้คลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasound)⁽²²⁾ หรือการสกัดโดยใช้คลื่นไมโครเวฟ (microwave-assisted extraction: MAE)⁽²³⁾ ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวเลือกในการสกัดมิวซีเลจออกจากเมล็ดเจีย นอกเหนือจากวิธีดั้งเดิมได้ ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถลดระยะเวลาในการผลิต และสามารถเพิ่มผลผลิต (yield) ได้มากกว่าการใช้วิธีการสกัดแบบดั้งเดิม⁽²⁴⁾ อีกทั้งวิธีการดังกล่าวยังเป็นวิธีการที่ใช้เทคโนโลยีสีเขียว (green technology) เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ไม่มีการใช้สารเคมีหรือสารประกอบอินทรีย์ในขั้นตอนการสกัดมิวซีเลจออกจากเมล็ดเจีย

Table 2 Percentage of chia seed mucilage yield from different extraction method

Type of extraction method	Method	Yield (%w/w)	Reference
Aqueous extraction	Seed:water (1:15 w/v) soaked for 30 minutes; blended; heated at 80 °C with continuous stirring for 2 hours; precipitate with ethanol.	21.45	(25)
	Seed:water (1:40 w/v) stirred for 2 hours at 125 rpm. Obtain mucilage by vacuum filtration and centrifugation; drying and lyophilized.	3.72 - 5.23	(17)
Ultrasound assisted extraction	Seed:water (1:30 w/v) stirred for 3 hours; sonicated at 500 W, 20 kHz, amplitude of 40% with pulse of 2s on and 3s off; centrifuged at 4 °C, 18,000 rpm; drying with freeze-dryer.	2.34 – 3.68	(26)
	Seed:water (1:30 w/w) heating at 50 – 80 °C with ultrasound assistance (400 W, 2kHz, amplitude of 40% with pulse of 1s on and 1s off) for 30 – 60 minutes; precipitate with ethanol.	6.92 – 10.52	(27)
Microwave-assisted extraction	Seed:water (1:40 w/v); Heated in 2.45 GHz microwave oven at 1.3 W/gm for 15 minutes until reaches 80 °C; stirred in the room temperature for 30 minutes; drying with tray dryer at 50 °C for 12 – 14 hours. Separate mucilage from chia seed by rubbing through 40 mm mesh screen	8.00	(23)

การทำให้มิวซิเลจเป็นผง

เป็นขั้นตอนการนำมิวซิเลจที่สกัดออกมาได้ในรูปของสารละลาย มาระเหยน้ำออก หรือผ่านกระบวนการทำแห้งให้อยู่ในรูปผงเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา เนื่องจากมิวซิเลจที่อยู่ในรูปของสารละลายมีอายุการเก็บรักษาที่สั้น เพราะมีสัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตและมีปริมาณน้ำอิสระ (water activity)

ที่สูง จึงเสี่ยงต่อการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ ซึ่งสามารถใช้วิธีการทำแห้งด้วยเครื่องระเหยแบบหมุน (rotary evaporator) เครื่องทำแห้งแบบถาด (tray dryer) หรือใช้วิธีการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (freeze dry) เป็นต้น⁽¹⁹⁾ โดยมิวซิเลจที่ผ่านกระบวนการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง จะมีความสามารถในการละลายได้ดีกว่า สามารถเกิดเจลที่แข็งแรงกว่า และมีสมบัติหยุ่นหนืด

(viscoelastic properties) ที่ดีกว่ามิวซีเลจที่ผ่านกระบวนการทำแห้งที่ใช้เตาอบ^(19, 28)

การประยุกต์ใช้มิวซีเลจจากเมล็ดเจียใน

อุตสาหกรรมอาหาร

1. สารทดแทนไขมัน

มิวซีเลจจากเมล็ดเจียมีคุณสมบัติที่สามารถอุ้มน้ำและรักษาความชื้น (moisture) ของผลิตภัณฑ์ได้ดี ด้วยใยอาหารในมิวซีเลจมีหมู่ไฮดรอกซิล (hydroxyl) เป็นองค์ประกอบ ซึ่งสามารถสร้างพันธะกับโมเลกุลของน้ำได้⁽²⁹⁾ นอกจากนี้มิวซีเลจยังมีคุณสมบัติในการเพิ่มความหนืดให้กับผลิตภัณฑ์อาหาร จึงมีการใช้มิวซีเลจมาใช้เป็นสารทดแทนไขมันในผลิตภัณฑ์อาหารสูตรไขมันต่ำ เพื่อใช้รักษาความชื้น และเพิ่มความหนืดในผลิตภัณฑ์อาหาร ตัวอย่างเช่น ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่สูตรไขมันต่ำ พบว่ามิวซีเลจที่ใช้เป็นสารทดแทนไขมัน สามารถใช้รักษาความชื้นของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้ดีขึ้น และลดการสูญเสียจากการแปรรูป (cooking loss) ลง แต่กลับส่งผลเชิงลบในด้านของสี รสชาติ และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส⁽¹⁹⁾

ในผลิตภัณฑ์นม พบว่า มิวซีเลจจากเมล็ดเจียยังสามารถใช้เป็นสารทดแทนไขมันในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมได้ ซึ่งจะทำให้ไอศกรีมละลายได้ช้าลง มีความหนืดและปริมาณอากาศในเนื้อไอศกรีม

(overrun) ที่ใกล้เคียงกับไอศกรีมสูตรปกติ⁽³⁰⁾ และในผลิตภัณฑ์ซอสพบว่า การเติมมิวซีเลจลงในผลิตภัณฑ์มายองเนส สามารถชะลอการรวมตัวของอนุภาคไขมันได้ ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มายองเนสมีความคงตัวที่ดีขึ้น โดยมีปริมาณมิวซีเลจที่แนะนำคือไม่เกินร้อยละ 25 ซึ่งหากใช้ในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลให้มายองเนสที่ได้มีลักษณะปรากฏและเนื้อสัมผัสที่เปลี่ยนไปและไม่เป็นที่ยอมรับสำหรับผู้บริโภค^(3, 19)

2. สารทดแทนไข่ขาว

โดยปกติแล้วบทบาทของไข่ขาวในอุตสาหกรรมอาหาร คือคุณสมบัติในการทำให้เกิดเจลและโฟม แต่ในอีกด้านหนึ่ง ไข่ขาวกลับเป็นส่วนที่จะพบสารก่อภูมิแพ้มากที่สุดไข่ เนื่องจากมีโปรตีนประเภทอัลบูมิน (albumin)⁽³¹⁾ ดังนั้นจึงได้มีการใช้มิวซีเลจจากเมล็ดเจียที่มีคุณสมบัติคล้ายกับไข่ขาว ทั้งการเกิดเจลและโฟม และการสร้างโครงสร้างรูปแบบตาข่าย⁽³²⁾ มาใช้เป็นสารทดแทนไข่ขาวเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับผู้แพ้ไข่ขาว ตัวอย่างเช่น ในผลิตภัณฑ์เค้ก การเติมมิวซีเลจแทนไข่ขาวสามารถทำให้เค้กมีรสชาติ สี และเนื้อสัมผัสที่ดี ซึ่งใกล้เคียงกับเค้กสูตรปกติที่มีการเติมไข่ขาว⁽³¹⁾ แต่มิวซีเลจนั้นกลับไม่เหมาะที่จะใช้เป็นสารทดแทนไข่แดง เนื่องจากในมายองเนสที่มีการใช้มิวซีเลจทดแทนไข่แดงมีลักษณะเนื้อสัมผัสในด้านค่าความแน่น (firmness) ความเหนียวแน่น

(cohesiveness) และความสามารถในการเกาะตัวเป็นก้อน (consistency) ที่น้อยกว่ามายองเนสสูตรปกติ⁽¹⁹⁾

3. สารทดแทนกลูเตน

กลูเตนเป็นโปรตีนที่พบในแป้ง โดยเฉพาะในแป้งสาลี ซึ่งเวลานวดโดขนมปังจะทำให้เกิดโครงสร้างในการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในขั้นตอนการพักโด ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพของขนมปังที่อบออกมา แต่ถ้าหากโดไม่มีกลูเตนอยู่ในโครงสร้าง ขนมปังที่อบออกมาได้จะมีไส้ในที่แข็ง (crumb) และเกิดการแห้งแข็ง (staling) เร็วกว่าขนมปังทั่วไป⁽³³⁾

ซึ่งปัจจุบันมีผู้บริโภคจำนวนมากที่มีอาการแพ้กลูเตนหรือเป็นผู้ป่วยโรคเซลิแอค (celiac disease) ทำให้ต้องมีการหาสารทดแทนกลูเตนมาใช้ในผลิตภัณฑ์ไร้กลูเตน (gluten – free) เช่น สารไฮโดรคอลลอยด์ ดังนั้นมิวซิเลจที่มีสมบัติเป็นสารไฮโดรคอลลอยด์จึงสามารถนำมาใช้เป็นสารทดแทนกลูเตนได้ ซึ่งพบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมปังที่มีการใส่มิวซิเลจร้อยละ 1.8-2.4 จะมีคุณภาพด้าน สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะปรากฏ และเนื้อสัมผัสที่ดีกว่าขนมปังสูตรที่ไร้กลูเตนและไม่มีการเติมสารทดแทนกลูเตนลงไป⁽³³⁾ และในผลิตภัณฑ์พาสต้าไร้กลูเตนพบว่า การเติมมิวซิเลจลงไปร้อยละ 5-10 ในแป้ง จะสามารถปรับปรุงลักษณะทางกายภาพของเส้นพาสต้าให้มีความแน่น (firmness) และ ค่าโมดูลัส

ของความแข็งแรง (strength modulus หรือ G') ที่มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นพาสต้าไร้กลูเตนสูตรปกติ และในผลิตภัณฑ์เค้กไร้กลูเตน การทดแทนกลูเตนด้วยมิวซิเลจจากเมล็ดเจียจะช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มชื้นและสามารถเกิดเจลได้ดีขึ้นระหว่างอบ⁽¹⁹⁾

4. สารอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) และสารทำให้คงตัว

ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมพบว่า การใส่มิวซิเลจลงไปเพื่อทำหน้าที่เป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ สามารถทำให้ปริมาณอากาศในเนื้อไอศกรีมและอัตราการละลายของไอศกรีมลดลง และทำให้มีลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมที่ใกล้เคียงกับไอศกรีมสูตรปกติ⁽³⁴⁾

5. สารทดแทนฟอสเฟต

โดยปกติแล้วฟอสเฟตจะทำหน้าที่ช่วยให้โปรตีนสามารถจับตัวกับน้ำได้ดีขึ้นในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ซึ่งจากงานวิจัยของ Câmara และคณะ⁽³⁵⁾ พบว่า หากใส่มิวซิเลจทดแทนสารประกอบประเภทฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโบโลญญา (Bologna sausages) จะพบว่าเนื้อไส้กรอกมีความสามารถในการอุ้มน้ำและการเกิดเจลที่ดีขึ้น และมีคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสเช่น สี กลิ่น และรสชาติ ที่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับไส้กรอกสูตรปกติ

6. การใช้เป็นฟิล์มที่สามารถบริโภคได้ (edible film)

มิวซิเลจเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ที่สามารถนำมาขึ้นรูปเป็นฟิล์มที่สามารถนำมาบริโภคได้ แต่ฟิล์มที่สร้างจาก มิวซิเลจ มีข้อเสียตรงที่มีความเปราะบาง ดังนั้น ควรมีการเติมสารประเภทพลาสติกไซเซอร์ (plasticizers) เช่น กลีเซอรอล (glycerol) จะช่วยให้ฟิล์มที่สร้างจากมิวซิเลจ มีความแข็งแรงและยืดหยุ่นมากขึ้น⁽³⁶⁾

ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการใช้มิวซิเลจจากเมล็ดเจียในอุตสาหกรรมอาหาร

ในปัจจุบันยังไม่พบประกาศหรือข้อบังคับในการใช้มิวซิเลจจากเมล็ดเจียโดยตรง แต่พบกฎระเบียบการใช้เมล็ดเจียในอุตสาหกรรมอาหารที่ออกโดยสหภาพยุโรป โดยได้ระบุไว้ว่าสามารถใช้เมล็ดเจียได้ไม่เกินร้อยละ 10 ในอุตสาหกรรมขนมปัง และ ผลิตภัณฑ์ธัญชาติอาหารเช้า (breakfast cereal) รวมถึงให้ผู้ผลิตต้องระบุข้อความ “ผู้บริโภคสามารถบริโภคเมล็ดเจียได้ไม่เกิน 15 กรัมต่อวัน” บนฉลากอาหารที่มีเมล็ดเจียเป็นส่วนประกอบ เช่น เมล็ดเจียบรรจุถุง หรือน้ำผลไม้ผสมเมล็ดเจียบด เป็นต้น⁽³⁷⁾

การใช้เมล็ดเจียหรือมิวซิเลจจากเมล็ดเจียอาจต้องคำนึงในด้านของสารก่อภูมิแพ้เช่นกัน โดย Kumar และ Vastardi⁽³⁸⁾ ได้รายงานถึงอาการแพ้

เมล็ดเจียในผู้ป่วยที่มีประวัติแพ้เมล็ดงา เนื่องจากโปรตีนที่พบในเมล็ดเจียนั้น มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับโปรตีนที่พบในเมล็ดงาที่สามารถก่อให้เกิดอาการแพ้ได้ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการวิจัยของ Regula และคณะ⁽³⁹⁾ ที่พบว่า 6 ใน 7 ของผู้ป่วยที่มีอาการแพ้เมล็ดเจีย พบว่าการแพ้เมล็ดงาด้วยเช่นกัน โดยผู้ป่วยที่แพ้เมล็ดเจียจะมีอาการลมพิษ ปวดท้องเกร็ง อาเจียน และคลื่นไส้น้ำมูกขึ้น⁽³⁸⁾

บทสรุป

เมล็ดเจียเป็นอีกหนึ่งวัตถุดิบทางเลือกใหม่สำหรับกลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพในยุคปัจจุบัน ด้วยคุณประโยชน์ในเชิงสุขภาพและฟังก์ชัน เมล็ดเจียมีปริมาณของใยอาหารและกลุ่มไขมันโอเมก้าที่สูง ซึ่งมีส่วนช่วยในการป้องกันและชะลอการเกิดโรคได้ อีกทั้งยังมีส่วนของแร่ธาตุและวิตามินที่มีส่วนช่วยในการทำงานของร่างกาย นอกจากนี้ มิวซิเลจที่ได้จากเมล็ดเจียยังสามารถนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารได้ โดยสามารถนำมาทดแทนไขมัน ไข่ขาว หรือ กลูเตนในอาหาร และใช้เป็นสารอิมัลซิไฟเออร์และสารทำให้คงตัวได้ ซึ่งวิธีการสกัดมิวซิเลจจากเมล็ดเจียมีขั้นตอนสำคัญอยู่ 3 ขั้นตอน คือ การแช่น้ำ การสกัด และการทำให้เป็นผง ซึ่งในปัจจุบันมีการนำเทคนิคต่าง ๆ มาช่วยในการสกัดมิวซิเลจซึ่งสามารถช่วยเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการสกัดได้ดี ด้วยข้อดีในด้าน คุณประโยชน์และสมบัติเชิงหน้าที่จึงเป็นอีกหนึ่ง ตัวเลือกที่ดีในการบริโภคเมล็ดเจียและมิวซีเลจจาก เมล็ดเจีย

เอกสารอ้างอิง

1. Alkenany MH, Al-Ardhi SA, Al-Gharawi JK, editors. Effect of chia seeds water extract on some physiological traits of broiler. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; 2021: IOP Publishing.
2. ธัญพิสิษฐ์ ไจแข็ง, อติเรก ปัญญาลือ. “เจีย” พืชเศรษฐกิจใหม่บนพื้นที่สูง 2564 [19 เมษายน 2567]. Available from: <https://www.hrdi.or.th/Articles/Detail/1471>.
3. Fernandes SS, Mellado MdLMS. Development of mayonnaise with substitution of oil or egg yolk by the addition of chia (*Salvia hispanica* L.) mucilage. Journal of food science. 2018;83(1):74-83.
4. U.S. Department of Agriculture (USDA). Seeds, chia seeds, dried. 2019 [2023 Apr 26]. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170554/nutrients>.
5. da Silva Marineli R, Lenquiste SA, Moraes EA, Marostica Jr MR. Antioxidant potential of dietary chia seed and oil (*Salvia hispanica* L.) in diet-induced obese rats. Food Research International. 2015;76:666-74.
6. Porras-Loaiza P, Jiménez-Munguía MT, Sosa-Morales ME, Palou E, López-Malo A. Physical properties, chemical characterization and fatty acid composition of Mexican chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. International journal of food science & technology. 2014;49(2):571-7.
7. Capitani MI, Spotorno V, Nolasco SM, Tomás MC. Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica* L.) seeds of Argentina. LWT-Food Science and Technology. 2012;45(1):94-102.
8. Wei J, Hou R, Xi Y, Kowalski A, Wang T, Yu Z, et al. The association and dose-response relationship between dietary intake of α -linolenic acid and risk of CHD: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. British journal of nutrition. 2018;119(1):83-9.
9. Vuksan V, Jenkins A, Dias A, Lee A, Jovanovski E, Rogovik A, et al. Reduction in postprandial glucose excursion and prolongation of satiety: possible explanation of the long-term effects of whole grain Salba (*Salvia Hispanica* L.). European journal of clinical nutrition. 2010;64(4):436-8.
10. Ayaz A, Akyol A, Inan-Eroglu E, Cetin AK, Samur G, Akbiyik F. Chia seed (*Salvia Hispanica* L.) added yogurt reduces short-term food intake and increases satiety: randomised controlled trial. Nutrition research and practice. 2017;11(5):412.
11. Minatel IO, Borges CV, Ferreira MI, Gomez HAG, Chen C-YO, Lima GPP. Phenolic compounds: Functional properties, impact of processing and bioavailability. Phenolic Compounds - Biological Activity. 2017;8:1-24.
12. Alcântara MA, Polari IdLB, de Albuquerque Meireles BRL, de Lima AEA, da Silva Junior JC, de Andrade Vieira É, et al. Effect of the solvent composition on the profile of phenolic compounds extracted from chia seeds. Food Chemistry. 2019;275:489-96.
13. นุชนาฏ อู่อรุณ เมล็ดเจีย (Chia seed) เพื่อสุขภาพและสุขภาพ 2558 [Available from: http://www.pachanathsuachit/DS/npt_npt/article/articleshow.php?article_id=11]



14. Hernandez LM. Mucilage from chia seeds (*Salvia hispanica*): Microestructure, physico-chemical characterization and applications in food industry: Pontificia Universidad Catolica de Chile (Chile); 2012.
15. Ciudad-Mulero M, Fernández-Ruiz V, Matallana-González MC, Morales P. Dietary fiber sources and human benefits: The case study of cereal and pseudocereals. *Advances in food and nutrition research*. 90: Elsevier; 2019. p. 83-134.
16. Xing X, Hsieh YS, Yap K, Ang ME, Lahnstein J, Tucker MR, et al. Isolation and structural elucidation by 2D NMR of planteose, a major oligosaccharide in the mucilage of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Carbohydrate Polymers*. 2017;175:231-40.
17. da Costa Borges V, Salas-Mellado MdLM. Extraction and characterization of chia (*Salvia Hispanica* L.) mucilage for application in food products. *VETOR-Revista de Ciências Exatas e Engenharias*. 2017;27(2):16-27.
18. Muñoz LA, Cobos A, Diaz O, Aguilera JM. Chia seeds: Microstructure, mucilage extraction and hydration. *Journal of food Engineering*. 2012;108(1):216-24.
19. Chiang JH, Ong DSM, Ng FSK, Hua XY, Tay WLW, Henry CJ. Application of chia (*Salvia hispanica*) mucilage as an ingredient replacer in foods. *Trends in Food Science & Technology*. 2021;115:105-16.
20. Timilsena YP, Adhikari R, Kasapis S, Adhikari B. Molecular and functional characteristics of purified gum from Australian chia seeds. *Carbohydrate polymers*. 2016;136:128-36.
21. Timilsena YP, Adhikari R, Kasapis S, Adhikari B. Rheological and microstructural properties of the chia seed polysaccharide. *International journal of biological macromolecules*. 2015;81:991-9.
22. Silva L, Sinnecker P, Cavalari A, Sato A, Perrechil F. Extraction of chia seed mucilage: Effect of ultrasound application. *Food Chemistry Advances*. 2022;1:100024.
23. Nayani S, Rao S. Extraction of mucilage from chia seeds and its application as fat replacer in biscuits. *International Journal of Engineering Research and Technology*. 2020;9:922-7.
24. Mensah EO, Oludipe EO, Gebremeskal YH, Nadtochii LA, Baranenko D. Evaluation of extraction techniques for chia seed mucilage; A review on the structural composition, physicochemical properties and applications. *Food Hydrocolloids*. 2024;110051.
25. Santos FSd, Figueirêdo RMFd, Queiroz AJdM, Silva ETdV, Paiva YF, Moura HV, et al. Extraction of chia and okra mucilages: physicochemical characterization, bioactive compounds, and antioxidant activity, drying kinetics, and thermodynamic properties. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 2023;17(6):6452-68.
26. Silva LA, Sinnecker P, Cavalari AA, Sato ACK, Perrechil FA. Extraction of chia seed mucilage: Effect of ultrasound application. *Food Chemistry Advances*. 2022;1.
27. Wang W-H, Lu C-P, Kuo M-I. Combination of ultrasound and heat in the extraction of chia seed (*Salvia hispanica* L.) mucilage: Impact on yield and technological properties. *Processes*. 2022;10(3):519.
28. Brüttsch L, Stringer FJ, Kuster S, Windhab EJ, Fischer P. Chia seed mucilage—a vegan thickener: Isolation, tailoring viscoelasticity and rehydration. *Food & function*. 2019;10(8):4854-60.
29. Punia S, Dhull SB. Chia seed (*Salvia hispanica* L.) mucilage (a heteropolysaccharide): Functional, thermal, rheological behaviour and its utilization. *International journal of biological macromolecules*. 2019;140:1084-90.



30. Chaves MA, Piatì J, Malacarne LT, Gall RE, Colla E, Bittencourt PR, et al. Extraction and application of chia mucilage (*Salvia hispanica* L.) and locust bean gum (*Ceratonia siliqua* L.) in goat milk frozen dessert. *Journal of food science and technology*. 2018;55:4148-58.
31. Gallo LRdR, Assunção Botelho RB, Ginani VC, de Lacerda de Oliveira L, Riquette RFR, Leandro EdS. Chia (*Salvia hispanica* L.) gel as egg replacer in chocolate cakes: Applicability and microbial and sensory qualities after storage. *Journal of Culinary Science & Technology*. 2020;18(1):29-39.
32. Hedayati S, Jafari SM, Babajafari S, Niakousari M, Mazloomi SM. Different food hydrocolloids and biopolymers as egg replacers: A review of their influences on the batter and cake quality. *Food Hydrocolloids*. 2022;128:107611.
33. Korus J, Witczak T, Ziobro R, Juszczak L. Linseed (*Linum usitatissimum* L.) mucilage as a novel structure forming agent in gluten-free bread. *LWT-Food Science and Technology*. 2015;62(1):257-64.
34. Feizi R, Goh KK, Mutukumira AN. Effect of chia seed mucilage as stabiliser in ice cream. *International Dairy Journal*. 2021;120:105087.
35. Câmara AKFI, Geraldi MV, Okuro PK, Júnior MRM, da Cunha RL, Pollonio MAR. Satiety and in vitro digestibility of low saturated fat Bologna sausages added of chia mucilage powder and chia mucilage-based emulsion gel. *Journal of Functional Foods*. 2020;65:103753.
36. Knez Hrnčič M, Ivanovski M, Cör D, Knez Ž. Chia Seeds (*Salvia hispanica* L.): An overview—Phytochemical profile, isolation methods, and application. *Molecules*. 2019;25(1):11.
37. Orkesterjournalen L. Commission Implementing Regulation (EU) 2018/1023 of 23 July 2018 correcting implementing regulation (EU) 2017/2470 establishing the Union list of novel foods. *Off J Eur Union*. 2018;187:1-133.
38. Kumar V, Vastardi M. Allergic reactions to superfoods: chia seed anaphylaxis in a sesame-allergic patient. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2024;133(6):S192-S3.
39. Regula P, Hudes G, De Vos G, Jariwala S, Bernstein L, Rosenstreich D, et al. Immediate hypersensitivity reactions to chia seed ingestion, a novel food allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2023;151(2):AB173.