

การใช้มิวซีเลจของเมล็ดแมงลักทดแทนไขมันในน้ำสลัดเพื่อสุขภาพ

Utilization of Hairy Basil Seed Mucilage as Fat Replacer in Salad Dressing for Health

กรรณิการ์ อ่อนสำลี*

Gannigar Onsamlee*

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อ.เมือง จ.ลพบุรี 15000
Department of Food Science and Technology, Faculty of Science and Technology, Thepsatri Rajabhat University,
Lopburi 15000, Thailand

*Corresponding author: Email: gannigar.w@lawasri.tru.ac.th

(Received: 29 September 2017; Accepted: 8 February 2018)

Abstract: The research aims of this study are (i) extract and study to physicochemical properties of mucilage powder form hairy basil seed; (ii) to study the physicochemical properties of salad dressing cream basic formula and; (iii) to study the optimum of salad dressing cream basic formula with mucilage powder form hairy basil seed and (iv) to study shelf life of final product. The isolation of the mucilage powder yielded 20.98% w/w color values (L^* , a^* and b^*) were 63.97, 3.33, and 13.66 respectively. The water holding capacity, viscosity and water activity (a_w) were 238.22 g/g dried mucilage powder, 0.48 and 288.46 cP. pH value was 7.52. The optimum replacement of the mucilage powder was 0.5% to the weight of soy bean oil in salad dressing cream. The ingredient of the formula consisted of egg, salt, sugar, vinegar, soy bean oil and mucilage powder were 16.91, 1.31, 21.31, 10.49, 49.74 and 0.24%, respectively. The chemical compositions including moisture, protein, fat, ash, fiber, carbohydrate and calories were 19.17, 1.24, 21.51, 2.22, 7.69, 47.90% and 389.11 Kcal. Total calories were reduced comparable to the control was 49.63%. The 9-point hedonic scale of the consumer overall liking were moderately like (7.36 scores). The product can be stored at room temperature (28-33 °C) for 4 weeks.

Keywords: Mucilage of hairy basil seed, fat replacer, salad dressing

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดและศึกษาคุณภาพทางเคมี กายภาพ ของมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลัก เพื่อศึกษาคุณภาพทางเคมี กายภาพ ของน้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐานและปริมาณมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐาน และศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษาพบว่า การสกัดมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักได้ผลผลิต ร้อยละ 20.98 ค่าสี L^* , a^* , b^* เท่ากับ 63.97, 3.33 และ 13.66 ตามลำดับ ค่าปริมาณน้ำอิสระเท่ากับ 0.48 ความสามารถในการอุ้มน้ำเท่ากับ 238.22 กรัมต่อผงเมือกแห้ง 1 กรัม ความหนืดเท่ากับ 288.46 เซนติพอยด์ ค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 7.52 ผลการศึกษาปริมาณมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักที่เหมาะสมในน้ำสลัดครีมเท่ากับ ร้อยละ 0.5 ของน้ำมันถั่วเหลือง มีส่วนผสม ดังนี้ ไข่ไก่ เกลือป่น น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู น้ำมันถั่วเหลือง และมิวซิเลจเมล็ดแมงลักเท่ากับ ร้อยละ 16.91, 1.31, 21.31, 10.49, 49.74 และ 0.24 ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า กาก คาร์โบไฮเดรต และพลังงานเท่ากับ ร้อยละ 19.17, 1.24, 21.51, 2.22, 7.69, 47.90 และ 389.11 กิโลแคลอรี ค่าพลังงานของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมลดลง ร้อยละ 49.36 เมื่อเทียบกับสูตรควบคุม ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.36 (ชอบปานกลาง) ผลิตภัณฑ์เก็บรักษาได้ 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง (28-33 องศาเซลเซียส)

คำสำคัญ: มิวซิเลจเมล็ดแมงลัก การทดแทนไขมัน น้ำสลัด

คำนำ

ปัจจุบันสลัดเป็นเมนูที่ได้รับความนิยมในการบริโภคทั้งวัยรุ่น วัยทำงานและผู้สูงอายุ โดยเฉพาะผู้บริโภคที่รักสุขภาพ โดยประกอบด้วยผักและผลไม้ตามฤดูกาลปลูกโดยธรรมชาติ กับวิธีอื่นที่ทำให้ผักมีความปลอดภัย เก็บได้นานและต้องมีความสะอาด เช่น วิธีการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศเพื่อรักษา คุณภาพระหว่างการเก็บรักษาของผัก (เพชรดา และคณะ, 2561) วิธีการอบรมการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ สารเคมีให้ถูกต้องเหมาะสม และมีประสิทธิภาพกับมะเขือเทศ ที่เป็นผักที่นิยมในกลุ่มเมนูสลัดผัก (ณัฐรุตม์ และคณะ, 2560) หรือมีการปลูกแบบไม่ใช้ดิน เช่น ผักไฮโดรโปนิคส์ โดยเมนูสลัดจะมีน้ำสลัดชนิดข้นและชนิดใสแทนควบคู่เพื่อให้รสชาติกลมกล่อม ซึ่งในน้ำสลัดชนิดข้นมีสารอาหารที่ให้พลังงานสูง มีส่วนประกอบของมายองเนส ไข่แดงของไข่ไก่กับน้ำมันสลัดโดยใช้น้ำมันพืช และปรุงรสด้วยน้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู เกลือ พริกไทย มัสตาร์ด โดยเฉพาะในน้ำมันพืชจะให้พลังงานค่อนข้างสูง ทำให้ร่างกายเกิดคอเลสเตอรอลมากขึ้นและขับถ่ายออกน้อย ส่งผลให้เกิดการสะสมคอเลสเตอรอลในเลือด อาจทำให้เกิดเส้นเลือดตีบและอุดตันได้ โดยส่วนใหญ่ น้ำสลัดที่บริโภคกันโดยทั่วไปมีปริมาณไขมันทั้งหมดอยู่ในช่วงร้อยละ 30-65

โดยน้ำหนัก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547) สำหรับเมล็ดแมงลักมีเส้นใยอาหาร หรือสารพอลิแซ็กคาไรด์ เรียกว่า กัม (gum) และ มิวซิเลจ (mucilage) เป็นโพลีแซ็กคาไรด์ที่จัดอยู่ในกลุ่มไฮโดรคอลลอยด์ มีโครงสร้างประกอบด้วยโพลีเมอร์ของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวชนิดเดียวหรือหลายชนิด จับกับส่วนของกรดยูโรนิค (uronic acid) สามารถพบได้ทั่วไปในส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ เปลือกไม้ใบ ราก และเมล็ด เป็นต้น สารเมือกที่อยู่ในมิวซิเลจหรือสารเมือกเป็นสารกลุ่มใยอาหารที่สามารถละลายน้ำได้ (soluble dietary fiber) ซึ่งจัดเป็นสารประเภทเดียวกับกัม โดยเฉพาะที่มาจากเมล็ด เช่น กวักกัม เป็นต้น (ศศิธร และปราณี, 2545) ซึ่งมีคุณสมบัติทางโภชนาการ โดยมักใช้เป็นสารให้ความคงตัว (stabilizer) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของพืชที่ไม่ถูกย่อยสลายได้ด้วยเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารของร่างกายมนุษย์ และเป็นแหล่งของใยอาหารซึ่งสามารถก่อตัวเป็นเจล ป้องกันไม่ให้สารแขวนลอยตกตะกอนและป้องกันไม่ให้อนุภาคภายในจับตัวกันทำให้มีกลิ่นเกิดเสถียรภาพ เมื่อรับประทานเข้าไปจะทำให้เพิ่มความหนืดของในทางเดินอาหาร ทำให้อัตราการย่อย การดูดซึมและการส่งผ่านในทางเดินอาหารช้าลง เพิ่มปริมาณอุจจาระและเพิ่มอัตราการส่งผ่านในลำไส้ใหญ่ การใช้ประโยชน์มิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักในอาหาร มีหลายผลิตภัณฑ์ โดยเมล็ด

แมงลักเป็นสารให้ความคงตัว ในไอศกรีมจากน้อยหน่า (ปิยนุสร และระวีวรรณ, 2553) การใช้เป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่ (ปิยนุสร และเนตรนภา, 2550) หรือนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารควบคุมน้ำหนักและเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้บริโภค โดยการผลิตเป็นบิสกิตลดพลังงาน (จันทร์ฉาย, 2550) เป็นต้น และมีการใช้เป็นยาระบายในแพทย์แผนไทย (ลักขณา, 2545; ศศิธร และปราณี, 2545; Leelahagul *et al.*, 1992) ดังนั้นทางเลือกที่จะสามารถลดพลังงานโดยการใช้พืชสมุนไพรท้องถิ่นที่มีปริมาณใยอาหารและมีสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ได้ คือการศึกษาการใช้ มิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักในปริมาณที่เหมาะสมในน้ำสลัดเพื่อสุขภาพเป็นทางเลือกที่ดีให้แก่ผู้บริโภค

อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยนี้มีการดำเนินการ 3 ตอน ตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การสกัดและศึกษาคุณภาพของมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลัก

แช่เมล็ดแมงลักในน้ำสะอาดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง กรองแยกน้ำส่วนเกินออก นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นผสมที่ความเร็วต่ำสุดนาน 1 นาที โดยใช้เครื่องปั่นยี่ห้อ sharp รุ่น EM-Ice power ประเทศไทย บีบแยกเมือกด้วย ผ้าขาวบางเทเมือกที่ได้ใส่ถาด นำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง (ศศิธร และปราณี, 2545) จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ด้านคุณภาพกายภาพ ได้แก่ ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ค่าสี (L^* , a^* , b^*) ความสามารถในการค้ำน้ำตามวิธี Leelahagul *et al.* (1992) ความหนืด ตามวิธี Leelahagul *et al.* (1992) และคำนวณร้อยละผลผลิต (% yield) คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ร้อยละปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า กาก (AOAC, 2000) คาร์โบไฮเดรตและพลังงานโดยการคำนวณ และค่าความเป็นกรดต่าง (AOAC, 2000)

ตอนที่ 2 คุณภาพของน้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐาน การศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและการยอมรับในการ

ทดแทนมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมในปริมาณที่ต่างกัน

ทำการผลิตน้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐาน (สุบรรณ, 2554) มีส่วนผสม ได้แก่ ไข่ไก่ ร้อยละ 16.91 เกลือป่น ร้อยละ 1.31 น้ำตาลทราย ร้อยละ 21.31 น้ำส้มสายชู ร้อยละ 10.49 และน้ำมันถั่วเหลือง ร้อยละ 49.98 เทส่วนผสมต่าง ๆ ลงในโถปั่นยกเว้นน้ำมัน จนส่วนผสมเข้ากัน เติมน้ำมันทีละน้อยลงในขณะที่เครื่องปั่นทำงานในระดับความเร็วต่ำ ปั่นด้วยเครื่องปั่นยี่ห้อ sharp รุ่น EM-Ice power ประเทศไทย ที่ความเร็วเบอร์ 2 นาน 1 นาที ปั่นจนน้ำมันเป็นเนื้อเดียวกับส่วนผสมทั้งหมด เติมน้ำสลัดเพื่อวิเคราะห์ ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) วัดค่าความคงตัว (consistency) ค่าการเกาะติด (cohesiveness) ดัดแปลงตามวิธี (Hill, 2006) คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ร้อยละปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า กาก ตามวิธี (AOAC, 2000) คาร์โบไฮเดรตและพลังงานโดยการคำนวณ วัดค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณกรดทั้งหมดเปรียบเทียบกับกรดซิตริก ตามวิธี (AOAC, 2000) และทำการประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดย 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คือ ชอบมากที่สุด (ไพโรจน์, 2539) ลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ทดสอบ ได้แก่ ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความหนืด และการยอมรับโดยรวม ทำการทดสอบกับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายที่มีอายุระหว่าง 15-60 ปี จำนวน 30 คน

ศึกษาการทดแทนมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักที่เหมาะสม 5 ระดับ คือ ร้อยละ 0.5, 1.0, 1.5, และ 2.0 (ร้อยละของน้ำมันถั่วเหลือง) วัดคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี (L^* , a^* , b^*) วัดค่าความคงตัว ค่าการเกาะติด ดัดแปลงตามวิธี (Hill, 2006) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design: CRD) วิเคราะห์ความแปรปรวนโดย (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) และทำการประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดย 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คือ ชอบมากที่สุด (ไพโรจน์, 2539) ลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ทดสอบ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความหนืด และการยอมรับโดยรวม ทำการ

ทดสอบกับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายที่มีอายุระหว่าง 15-60 ปี จำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design: RCBD) เพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้ค่าเฉลี่ยการยอมรับมากที่สุด

ตอนที่ 3 การศึกษาอายุการเก็บน้ำสลัดครีมที่มีปริมาณมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักทดแทนไขมันที่เหมาะสม

ใช้น้ำสลัดครีมที่มีปริมาณมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักทดแทนไขมันที่เหมาะสมมาบรรจุใส่ขวดแก้วใสที่ผ่านการฆ่าเชื้อและเก็บที่อุณหภูมิห้อง การทดสอบโดยเก็บตัวอย่าง มาตรวจสอบทุก ๆ สัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ วัดคุณภาพทางกายภาพ เคมี และ ประสาทสัมผัส คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี (L^* , a^* , b^*) วัดค่าความคงตัว ค่าการเกาะติด ดัดแปลงตามวิธี (Hill, 2006) คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าเพอร์ออกไซด์ (PV) (mEq/kg) ตามวิธี (AOAC, 2000) คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) ยีสต์และรา (โคโลนี/กรัม) ตามวิธี (AOAC, 2000) การประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale ลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ทดสอบ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความหนืด และการยอมรับโดยรวม ทำการทดสอบกับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายที่มีอายุระหว่าง 15-60 ปี จำนวน 30 คน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ตอนที่ 1 ผลการสกัดและศึกษาคุณภาพของมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลัก

ในการผลิตมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลัก เมื่อแห้งจะมีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ สีขาวนวล อยู่ในรูปผงจะมีการฟุ้งกระจายได้ง่ายมีบางส่วนที่มีสีดำหรือน้ำตาลคล้ำปนมาด้วย เนื่องจากส่วนสีดำของเมล็ดแมงลักถูกย่อยขนาดเป็นชิ้นเล็ก ๆ เมื่อทำการกรองจึงปะปนออกมากับสารเมือกได้ (สุริน และคณะ, 2555) ดังนั้นสารเมือกที่ได้มีสีคล้ำมากขึ้น จากการสกัดและศึกษาคุณภาพ (ตารางที่ 1) ได้ผลผลิตเท่ากับร้อยละ 20.98 ต่อน้ำหนักของเมล็ดแห้ง ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) มีค่าเท่ากับ 0.48 เป็นไปตามคุณลักษณะตามมาตรฐานของอาหารแห้งน้อยกว่า 0.6

(สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546) ความหนืด เท่ากับ 288.46 เซนติพอยต์ โดยค่าความหนืดเป็นผลมาจากความสามารถในการอุ้มน้ำ เส้นใยอาหารที่ละลายในน้ำและไม่ละลายในน้ำ เนื่องจากมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักมีการพองตัวที่ดี อนุภาคของมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักขยายตัวใหญ่ขึ้น มีความสามารถในการอุ้มน้ำมาก จะส่งผลให้มีความหนืดมากตามไปด้วย และในมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักมีสารเมือกซึ่งจัดเป็นเส้นใยอาหารที่ละลายในน้ำได้เมื่อละลายในน้ำแล้วดูดซับน้ำไว้กับตัวทำให้มีความหนืดเพิ่มขึ้น (วิลม, 2537) และเป็นสารที่สามารถพองตัวในน้ำได้ดี เป็นสารประกอบพอลิเมอร์ประกอบด้วยน้ำตาลและกรดยูโรนิก (ปลื้มจิตต์ และคณะ, 2526) และบางส่วนของสารเมือกที่เป็นเส้นใยที่ย่อยไม่ได้ นั้นประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ที่ไม่เป็นโครงสร้าง (Non-structural polysaccharides) หรือเส้นใยที่เป็นพอลิแซ็กคาไรด์ แต่ไม่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างผนังเซลล์พืช ได้แก่ กัมและมิวซีเลจ (นิธิยา, 2553) เมื่อวิเคราะห์ค่าความสว่าง (L^*) ของมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักมีค่าเท่ากับ 63.97 ค่าสีแดงหรือสีเขียว (a^*) โดยที่ ($+a^*$) แสดงความเป็นสีแดง ($-a^*$) แสดงความเป็นสีเขียว เท่ากับ 3.33 ค่าสีเหลือง หรือสีน้ำเงิน (b^*) โดยค่าสี ($+b^*$) แสดงความเป็นสีเหลือง ค่าสี ($-b^*$) แสดงความเป็นสีน้ำเงิน เท่ากับ 13.66 เนื่องจากการสกัดเมือกเมล็ดแมงลักจะเอาเมล็ดสีดำออกและบางส่วนจะมีสีคล้ำปนมาจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของน้ำตาลในมิวซีเลจเมล็ดแมงลักที่ผ่านความร้อนจึงทำให้มิวซีเลจเมล็ดแมงลักมีสีเข้มขึ้น (ศศิธร และปราณี, 2545)

เมื่อนำมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (ตารางที่ 2) พบว่ามี ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า กาก คาร์โบไฮเดรต และพลังงาน เท่ากับร้อยละ 12.83, 1.87, 0.66, 4.86, 34.00, 46.68 และ 200.16 กิโลแคลอรี ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ จะเห็นว่าองค์ประกอบที่เป็นโปรตีนและไขมัน ปริมาณที่ต่ำและมีปริมาณกาก คาร์โบไฮเดรตค่อนข้างสูง องค์ประกอบส่วนใหญ่ของเมล็ดแมงลักเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ร่างกายย่อยไม่ได้แต่แบคทีเรียที่อาศัยในลำไส้ใหญ่สามารถย่อยได้ ประกอบด้วยสายของเม็ดแป้งจำนวนมากมายเรียงตัวกันแน่น (สุมิตรา, 2554) ส่วนกากที่

Table 1. The yield and physical properties of mucilage powder from hairy basil seed

Properties	Analysis of mucilage powder
Yield (%)	20.98 ± 0.88
water activity (a_w)	0.48 ± 0.02
water holding capacity (WHC) (g /g dried mucilage powder)	238.22 ± 0.70
Viscosity (cP)	288.46 ± 1.15
Colors	
L [*]	63.97 ± 0.56
a [*]	3.33 ± 0.05
b [*]	13.66 ± 0.28

Mean ± standard deviation (SD)

Table 2. The pH and chemical properties and chemical composition of mucilage powder from hairy basil seed

Properties	Analysis of hairy basil mucilage powder
pH	7.52 ± 0.21
Moisture (%)	12.83 ± 0.17
Protein (%)	1.87 ± 0.06
Fat (%)	0.66 ± 0.29
Ash (%)	4.86 ± 0.03
Crude fiber (%)	34.00 ± 0.29
Carbohydrate (%)	46.68 ± 1.40
Energy (kg calorie /100 g)	200.16 ± 1.10

Mean ± standard deviation (SD)

เหลืออยู่จะประกอบด้วยสารที่ไม่ละลายน้ำ ความเป็นกากอาหารที่สูง ได้แก่ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน เมื่อส่วนที่ละลายน้ำได้ เช่น เพกติน กัม สารเมือก สามารถดูดซับน้ำไว้ นอกจากนี้ค่าความเป็นกรดต่างของมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักเท่ากับ 7.52 มีค่าเป็นกลาง มิวซีเลจเมล็ดแมงลักสามารถพองตัวได้ดีเมื่อความเป็นกรด-ด่างเป็นกลาง (ลักษณะ, 2545) (ปริมาณความชื้นร้อยละ 12.83 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กำหนดความชื้นผลิตภัณฑ์อาหารแห้งไม่เกิน ร้อยละ 18 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546))

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐาน คุณลักษณะทางกายภาพและการยอมรับในการทดแทนมิวซีเลจจากเมล็ดแมงลักในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมในปริมาณที่ต่างกัน

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐานมีส่วนประกอบ ได้แก่ ไข่ไก่ เกลือป่น น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู และ น้ำมันถั่วเหลือง เท่ากับ ร้อยละ 16.91, 1.31, 21.31, 10.49 และ 49.98 ตามลำดับ พบว่า ค่าความสว่าง (L^{*}) น้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐานมีค่าเท่ากับ 82.68 ซึ่งมีค่าไปในทิศทางสว่าง เนื่องจากวัตถุดิบของน้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐานส่วนใหญ่มีเพียงสีเหลืองใส ค่าสีแดง (a^{*}) เท่ากับ 4.11 ในส่วนผสมน้ำสลัดครีมมีความเข้มสีของไข่แดงที่ใสในน้ำสลัดครีม ค่าสีเหลือง หรือสีน้ำตาล (b^{*}) เท่ากับ 22.25 ค่าความคงตัว มีค่าเท่ากับ 887.09 กรัมต่อวินาที ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน จากส่วนผสมวัตถุดิบส่วนใหญ่เป็นของเหลวทำให้น้ำสลัดครีมมีลักษณะข้นเหลว ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเนื้อสัมผัสคงตัว (จิรารัตน์, 2554) สำหรับค่าการเกาะติด มีค่าเท่ากับ -18.58 กรัม ในส่วนผสมน้ำสลัดครีมมีส่วน

ประกอบที่เรียกว่าเลซิดิน ซึ่งมีไนโซแดง ช่วยทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำหน้าที่ เป็นอิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ได้อย่างดี และโครงสร้างโมเลกุลของเลซิดินมีทั้งประจุบวกและประจุลบจะ ช่วยให้น้ำเข้ากับน้ำมัน และยังช่วยไม่ให้แยกตัวออกจากกัน (เกษมศรี, 2540) ซึ่งค่าการเกาะตัวของเม็ดไขมันมากจะแสดงถึงลักษณะของเนื้อสัมผัสเหนียวขึ้น (จิราวัฒน์, 2554)

ผลของการศึกษาคุณภาพทางเคมีของน้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐาน พบว่ามี ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า กาก คาร์โบไฮเดรต และพลังงาน เท่ากับ 13.12, 0.79, 43.42, 1.26, 1.94, 39.45, 552.18 กิโลแคลอรี ตามลำดับ และมีค่าปริมาณกรดทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 0.15 สำหรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐาน (9-point hedonic scale) คะแนนอยู่ในระดับความชอบปานกลาง โดยลักษณะของน้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐาน ส่วนผสมเข้ากันเนียนเป็นเนื้อเดียวกันไม่เป็นน้ำเหลวและยังคงตัวเป็นเนื้อครีม

ผลของการวิเคราะห์คุณค่าทางกายภาพในการศึกษาการทดแทนมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีม (ตารางที่ 3) พบว่าค่าความสว่าง (L^*) ของน้ำสลัดครีมที่มีมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักทั้ง 5 สูตร จะมีค่าอยู่ในช่วง 75.60-82.62 ซึ่งทุกสิ่งทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เนื่องจากโครงสร้างของมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักเป็นใยอาหารที่ละลายน้ำได้และส่วนประกอบของอาหารที่มีสายโมเลกุลของน้ำตาลจำนวนมากเมื่อผ่านการให้ความร้อนส่งผลให้โมเลกุลของน้ำตาลเปลี่ยนเป็นสารประกอบเชิงซ้อนมีสีคล้ำขึ้น หรือปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (browning reaction) (นิธิยา, 2553) จากการ

ทดลองพบว่า เมื่อเติมมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักมากขึ้นในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมทำให้ค่าความสว่างมีค่าลดลงสอดคล้องกับค่าสีแดง (a^*) มีค่า 4.11 ลดลงเป็น 3.45 และค่าสีเหลือง (b^*) พบว่ามีค่า 24.19 ส่งผลให้ค่าความปริมาณมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักที่มากขึ้น ทั้งเนื่องจากสีเป็นสีเหลืองลดลง เท่ากับ 19.99 จากผลการทดลอง จะเห็นว่าค่าสีแดงและค่าสีเหลืองลดลง เมื่อเพิ่มปริมาณของมิวซิเลจได้ผ่านการให้ความร้อนทำให้มีสีคล้ำออกน้ำตาลเข้ม เมื่อเพิ่มปริมาณมีผลทำให้มีค่าสีแดงและสีเหลืองลดลงด้วย

ค่าความคงตัว มีค่าอยู่ในช่วง 887.09-5014.29 กรัมต่อวินาที เนื่องจากโครงสร้างของสารเมือกเป็นเฮเทอโรโพลีแซ็กคาไรด์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน ทำให้โครงสร้างนั้นมีความคงตัว (ปิยนุสรณ์, 2550) และนอกจากนี้ยังมีเลซิดินในไนโซแดงที่ทำหน้าที่เป็นตัวทำลายไขมันให้แตกตัวเป็นอนุภาคเล็ก ๆ ทั้งสารเมือกในผงเมือกเมล็ดแมงลักและเลซิดินในไนโซแดง สามารถใช้เป็นอิมัลซิไฟเออร์ได้ (วิภาวรรณ, 2549) ในการเติมปริมาณมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักจะส่งผลต่อความคงตัวของน้ำสลัด ดังนั้นเมื่อนำมาใส่ในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมทำให้มีเนื้อสัมผัสคงตัวเพิ่มมากขึ้นจากสูตรควบคุม สำหรับค่าการเกาะตัว มีค่าเท่ากับ (-18.58) - (-217.10) กรัม จากการทดลองพบว่า ปริมาณมิวซิเลจที่มากขึ้นจากส่งผลให้ความแข็งแรงในการเกาะตัวกันภายในโครงสร้างของเนื้ออาหารนั้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นด้วย เพราะในโครงสร้างของมิวซิเลจ มีองค์ประกอบเฮเทอโรโพลีแซ็กคาไรด์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนและคล้ายคลึงกับกัมซึ่งเป็นโพลีเมอร์ของน้ำตาลในกลุ่มกาแลคทูโรนิกและกลูคูโรนิกมีกิ่งแขนงเป็นน้ำตาลโมโนแซ็กคาไรด์หลาย

Table 3. Physical properties of salad cream with different levels of mucilage powder of hairy basil seed

Formula	Colors			Consistency g/sec	Cohesiveness (g)
	L^*	a^*	b^*		
1 (control)	82.62 ^a ± 0.13	4.11 ^c ± 0.04	22.25 ^c ± 0.16	887.09 ^e ± 9.96	18.58 ^e ± 0.85
2	80.87 ^b ± 0.11	4.33 ^b ± 0.04	24.19 ^a ± 0.04	2063.30 ^d ± 8.54	94.80 ^d ± 0.42
3	78.71 ^c ± 0.12	4.44 ^a ± 0.02	23.62 ^b ± 0.03	4217.10 ^c ± 10.53	178.90 ^c ± 1.93
4	77.48 ^d ± 0.04	3.45 ^e ± 0.02	21.70 ^d ± 0.06	4527.57 ^b ± 15.61	193.52 ^b ± 0.33
5	75.60 ^e ± 0.02	3.86 ^d ± 0.03	19.99 ^e ± 0.05	5014.29 ^a ± 16.79	217.10 ^a ± 3.94

Values with different letters in superscript in columns are significantly different ($P \leq 0.05$); Mean ± standard deviation (SD)

ชนิดให้ความข้นหนืดช่วยในการยึดเกาะ ทำให้โครงสร้างมีความคงตัว (ปิยนุสรณ์, 2550)

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้วิธีทดสอบแบบ 9-point hedonic scale (ตารางที่ 4) พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในลักษณะปรากฏ ด้านสี รสชาติ ความหนืด และการยอมรับโดยรวมพบว่าสูตรที่ 2 มีคะแนนความชอบไม่แตกต่างกับสูตรที่ 1 (control) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับสูตรที่ 3 สูตรที่ 4 และสูตรที่ 5 สำหรับด้านกลิ่น พบว่าทุกสูตรไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังนั้นจากการศึกษาคุณภาพทางกายภาพ และคุณภาพทางประสาทสัมผัส การทดแทนมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมในปริมาณที่ต่างกัน สามารถคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมได้ โดยเลือกน้ำสลัด สูตรที่ 2 คือน้ำสลัดทดแทนมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลัก ร้อยละ 0.5 มีส่วนผสมดังนี้ ไข่ไก่ เกลือป่น น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู น้ำมันถั่วเหลือง และมิวซิเลจ จากเมล็ดแมงลักเท่ากับ ร้อยละ 16.91, 1.31, 21.31, 10.49, 49.74 และ 0.24 ตามลำดับ มีองค์ประกอบทางเคมี มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า กาก คาร์โบไฮเดรต และพลังงานเท่ากับ ร้อยละ 19.17, 1.24, 21.51, 2.22, 7.69, 47.90 และ 389.11 กิโลแคลอรี ตามลำดับ และพบว่าปริมาณพลังงานลดลงจากสูตรพื้นฐานถึงร้อยละ 49.36

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาอายุการเก็บน้ำสลัดครีมที่ปริมาณมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักทดแทนไขมันที่เหมาะสม น้ำสลัดครีมที่มีการใช้มิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักที่เหมาะสมที่ได้จากตอนที่ 2 แล้วนำมาบรรจุในขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ บรรจุน้ำสลัดชนิดขึ้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28-33 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และทำการสุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์คุณภาพทุก ๆ 1 สัปดาห์ โดยเก็บตัวอย่างมาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ (ตารางที่ 5) ซึ่งผลการทดลองพบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ค่าความสว่าง (L^*) ลดลง เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดระหว่างการเก็บรักษา ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาล (นิธิยา, 2553) ในขณะที่ระยะเวลาในการเก็บรักษาไม่ส่งผลให้ค่าความเป็นสีแดงเปลี่ยนแปลง และสีเหลือง (b^*) กลับมีค่าลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา

ค่าความคงตัวจะมีค่าอยู่ในช่วง 2105.32-2175.36 กรัมต่อวินาที เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ส่งผลให้ค่าความคงตัวลดลงเพียงเล็กน้อย ในส่วนผสมของน้ำสลัดมีปริมาณน้ำมันซึ่งกระจายตัวเป็นอนุภาคขนาดเล็กในอิมัลชันเกิดการรวมตัวและมีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเหลว (บุษิตา และ สมพิศ, 2542) ร่วมกับในผลิตภัณฑ์มีไข่แดง ช่วยทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ด้วยคุณสมบัติของอิมัลซิไฟเออร์ นอกจากจะทำหน้าที่ในการเป็นตัวประสานส่วนที่เป็นน้ำและน้ำมันให้สามารถกระจายตัวอยู่ด้วยกันแล้ว ยังช่วยเพิ่มความหนืด และทำให้เกิดความคงตัวของผลิตภัณฑ์ได้อีกด้วย (McClements, 2005) สำหรับค่าการเกาะตัว

Table 4. Means hedonic scale of sensory evaluation of salad cream with different levels of mucilage powder from hairy basil seed

Formula	Means hedonic scale of sensory evaluation (scores)					
	Appearance	Color	Odor ^{ns}	Taste	Viscosity	Overall acceptability
1 (control)	7.20 ^a ± 0.72	7.15 ^{ab} ± 0.60	6.28 ± 1.34	7.66 ^a ± 0.76	7.36 ^a ± 0.74	7.63 ^a ± 0.85
2	7.45 ^a ± 0.98	7.61 ^a ± 0.58	6.51 ± 1.33	7.20 ^a ± 1.24	6.86 ^a ± 1.18	7.53 ^a ± 0.99
3	6.58 ^b ± 0.99	6.71 ^{bc} ± 0.97	6.15 ± 1.20	6.60 ^b ± 1.29	6.20 ^b ± 1.12	6.80 ^b ± 0.97
4	6.33 ^{bc} ± 0.86	6.68 ^{bc} ± 1.04	6.15 ± 0.94	6.13 ^b ± 1.05	5.75 ^{bc} ± 0.91	6.41 ^{bc} ± 0.90
5	6.00 ^c ± 1.06	6.46 ^c ± 1.04	6.03 ± 0.88	6.10 ^b ± 1.06	5.31 ^c ± 1.26	6.01 ^c ± 1.01

Values with different letters in superscript in columns are significantly different ($P \leq 0.05$); Mean ± standard deviation (SD)

มีค่าอยู่ในช่วง (-93.18) - (-108.12) กรัม ระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้นไม่ส่งผลให้ความแข็งแรงในการเกาะตัวกันภายในโครงสร้างของเนื้ออาหารมีการเปลี่ยนแปลง แสดงให้เห็นว่ามิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักสามารถใช้เป็นสารให้ความข้นหนืด และเป็นสารช่วยในการยึดเกาะ ส่งผลให้โครงสร้างผลิตภัณฑ์มีความคงตัว (ปิยนุสรณ์, 2550)

การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี (ตารางที่ 6) ของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีม โดยทำการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมที่บรรจุขวดแก้วใส มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 3.75-3.98 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในน้ำสลัดชนิดมีส่วนผสมของน้ำมันพืช โดยจากการศึกษาของนิธิยา (2548) ค่าความเป็นกรด-ด่าง จะบ่งชี้การสลายตัวและการหืนของน้ำมันพืช โดยถ้าค่าความเป็นกรด-ด่างสูง แสดงว่าโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ของน้ำมันพืชสลายตัวได้เป็นกรดไขมันอิสระ อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเดชันของไขมันโดยค่าเปอร์ออกไซด์ (peroxide value, PV) ค่าเปอร์ออกไซด์นั้นเป็นสารที่ไม่เสถียรมีการเปลี่ยนแปลงโดยอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นมารวมตัวกันเองเกิดเป็นสารใหม่ (secondary product) ซึ่งทำให้เกิดสี กลิ่น และรส ที่ผิดปกติของน้ำมันและไขมัน (Gordon, 2001) ค่าที่บ่งชี้ถึงค่าการหืนจะเริ่มที่ 20-40 mEq/kg (กมลวรรณ, 2550) จากการวิเคราะห์พบว่า ค่าเปอร์ออกไซด์ (PV) มีค่า 3.05-16.33 mEq/kg แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ยังอยู่ระดับที่ไม่สามารถบอกลถึงความหืนในผลิตภัณฑ์ได้

ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพด้านจุลินทรีย์ของน้ำสลัดทดแทนมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.5 (ตารางที่ 6) พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ จุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์และรา น้อยกว่า 10 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำสลัด (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547) มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 3.75 ซึ่งถือว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำทำให้จุลินทรีย์ทั่วไปไม่สามารถเจริญได้ และการถนอมอาหารโดยการให้ความร้อนสำหรับผลิตภัณฑ์ก่อนบรรจุขวดแก้วทำให้การปนเปื้อนระหว่างการเก็บรักษามีโอกาสน้อยที่จะทำให้เกิดจุลินทรีย์

ผลของการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำสลัดครีมมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลัก 4 สัปดาห์ (ตารางที่ 7) พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น สี รสชาติ ทั้ง 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับความหนืด การยอมรับโดยรวม ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในสัปดาห์ที่ 0, 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่คะแนนความชอบลดลงในระดับคะแนนในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 แสดงว่าระยะเวลาในการเก็บรักษาส่งผลต่อคะแนนความชอบด้านความหนืด การยอมรับโดยรวมเพียงเล็กน้อย เมื่อพิจารณาคะแนนโดยภาพรวมของน้ำสลัดครีมซึ่งอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง มีค่า 6.90-7.36 คะแนน

Table 5. Physical properties of salad cream with mucilage powder of hairy basil seed

Week	Color			Consistency ^{ns} g/sec	Cohesiveness ^{ns} g
	L [*]	a ^{*ns}	b [*]		
0	81.88 ^a ± 0.32	3.51 ± 0.04	32.15 ^c ± 0.12	2165.32 ± 6.32	-108.12 ± 3.15
1	80.17 ^a ± 0.21	3.33 ± 0.04	34.29 ^a ± 0.11	2125.02 ± 5.51	-99.90 ± 3.52
2	80.71 ^b ± 0.22	3.83 ± 0.02	33.42 ^b ± 0.22	2105.32 ± 9.21	-98.40 ± 2.53
3	78.56 ^c ± 0.06	3.45 ± 0.02	21.50 ^d ± 0.06	2175.36 ± 7.11	-93.18 ± 0.33
4	75.30 ^c ± 0.24	3.86 ± 0.03	20.43 ^e ± 0.05	2111.31 ± 4.13	-97.10 ± 0.94

Values with different letters in superscript in columns are significantly different ($P \leq 0.05$); ns = not significantly different ($P > 0.05$)

Mean ± standard deviation (SD)

Table 6. Chemical and microbial properties of salad cream with mucilage powder of hairy basil seed during storage

Week	Chemical properties		Microbial properties	
	pH	Peroxide value (PV) (mEq/kg)	Total plate count (cfu/g)	Yeast and mold (cfu/g)
0	3.75 ± 0.37 ^c	3.05 ± 0.11 ^e	<1 × 10 ⁴	< 10
1	3.76 ± 0.47 ^c	6.97 ± 0.23 ^d	< 1 × 10 ⁴	< 10
2	3.85 ± 0.36 ^b	9.42 ± 0.22 ^c	<1 × 10 ⁴	< 10
3	3.88 ± 0.75 ^b	13.54 ± 0.32 ^b	< 1 × 10 ⁴	< 10
4	3.98 ± 0.12 ^a	16.33 ± 0.52 ^a	< 1 × 10 ⁴	< 10

Values with different letters in superscript in columns are significantly different ($P \leq 0.05$); Mean ± standard deviation (SD)

Table 7. Means hedonic scale of sensory evaluation of salad cream with mucilage powder of hairy basil seed during storage

Week	Means hedonic scale of sensory evaluation (scores)					
	Appearance ^{ns}	Color ^{ns}	Odor ^{ns}	Taste ^{ns}	Viscosity	Overall acceptability
0	6.98 ± 0.33	7.17 ± 0.42	7.08 ± 0.37	7.36 ± 0.16	7.21 ^a ± 0.45	7.19 ^a ± 0.21
1	7.10 ± 0.11	7.05 ± 0.65	7.28 ± 0.21	7.31 ± 0.46	7.19 ^a ± 0.10	7.13 ^a ± 0.11
2	7.15 ± 0.22	7.31 ± 0.58	7.21 ± 0.33	7.20 ± 0.24	7.16 ^a ± 0.18	7.13 ^a ± 0.79
3	7.08 ± 0.31	7.11 ± 0.97	7.17 ± 0.20	7.30 ± 0.29	7.10 ^b ± 0.12	6.90 ^b ± 0.47
4	7.03 ± 0.32	7.15 ± 0.65	7.20 ± 0.31	7.31 ± 0.66	7.09 ^b ± 0.72	6.91 ^b ± 0.16

Values with different letters in superscript in columns are significantly different ($P \leq 0.05$); ns = not significantly different ($P > 0.05$)

Mean ± standard deviation (SD)

สรุป

การสกัดและศึกษาคุณภาพของมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลัก พบว่าสามารถสกัดได้ผลผลิตร้อยละ 20.98 น้ำสลัดครีมสูตรพื้นฐาน มีองค์ประกอบทางเคมี ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เกลือ กรดคาร์โบไฮเดรต และพลังงานเท่ากับร้อยละ 13.12, 0.79, 43.42, 1.26, 1.94, 39.45 และ 552.18 กิโลแคลอรี ตามลำดับ เมื่อทำการศึกษาการใช้มิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีม คือ ร้อยละ 0.5 ของน้ำมันถั่วเหลือง ส่งผลให้ค่าพลังงานของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมลดลง ร้อยละ 49.36 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมมีส่วนผสมได้แก่ ไข่ไก่ เกลือป่น น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู น้ำมัน-

ถั่วเหลือง และมิวซิเลจเมล็ดแมงลักเท่ากับ ร้อยละ 16.91, 1.31, 21.31, 10.49, 49.74 และ 0.24 ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เกลือ กรดคาร์โบไฮเดรต และพลังงานเท่ากับ ร้อยละ 19.17, 1.24, 21.51, 2.22, 7.69, 47.90 และ 389.11 กิโลแคลอรี นำมาบรรจุในขวดแก้ว ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28-33 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการเก็บรักษาแสดงให้เห็นว่าเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ส่งผลให้ค่าความสว่าง (L^*) และสีเหลือง (b^*) มีค่าลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา แต่ไม่ส่งผลให้ค่าความเป็นสีแดง (a^*) ระยะเวลาในการเก็บตลอด 4 สัปดาห์ ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อค่าความคงตัว และค่าการเกาะติด และไม่เกิดกลิ่นหืนในผลิตภัณฑ์

เนื่องจากระดับค่าเพอร์ออกไซด์ (PV) เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ผู้บริโภคให้ระดับคะแนนความชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง มีค่า 6.90-7.36 คะแนน ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด $<1 \times 10^4$ cfu/g ยีสต์และรา <10 cfu/g ไม่เกินที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำสลัด (มผช. 672/2547)

เอกสารอ้างอิง

กมลวรรณ แจ่มชัด. 2550. การประเมินคุณภาพทางเคมี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เกษมศรี วงศ์เลิศวิทย์. 2540. เลขิติน สารมหัศจรรย์ละลายไขมัน. เจริญวิทยาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

จันทร์ฉาย อมรยิ่งเจริญ. 2550. บิสกิตลดพลังงานจากผงเมือกเมล็ดแมงลัก. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จิราวัฒน์ ทัดติยกุล. 2554. วิทยากระแสนของอาหาร. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 114 หน้า.

ณัฐวิภา กุระแสง ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล และ นิวัฒน์ มาศวรรณ. 2560. พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและการจัดศัตรูพืชในการผลิตมะเขือเทศ ของเกษตรกรในจังหวัดสกลนคร. วารสารเกษตร 33(2): 235-244.

นิธิยา รัตนานนท์. 2548. วิทยาศาสตร์การอาหารของไขมันและน้ำมัน. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 244 หน้า.

นิธิยา รัตนานนท์. 2553. เคมีอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 504 หน้า.

บุษิตา รัตน์ไธสง และ สมพิศ นิซลานนท์. 2542. เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช, นนทบุรี.

ปลื้มจิตต์ ไรจนพันธุ์ สุทิน ศิริไพรัตน์ ณรงค์ ยุคันตพรพงษ์ นวนิตย์ วีระวัฒน์สุข และ ศิริรัตน์ ทองเทพ. 2526. เมล็ดแมงลัก 1: การแยกสารเมือก. วารสารเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 10(1): 19-24.

ปิยนุสรณ์ น้อยดวง และ เนตรนภา วิเลปะนะ. 2550. การใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม 3(1): 22-28.

ปิยนุสรณ์ น้อยดวง และ ระวีวรรณ วงศ์วรรณ. 2553. การพัฒนาสูตรไอศกรีมจากน้อยหน่าโดยใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัว. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม 5(1): 36-45.

เพชรดา อยู่สุข ศิวาพร ธรรมดี พธิญา บุญประสม พูลลาภ และ ดนัย บุญเกียรติ. 2561. ผลของการลดอุณหภูมิแบบสุญญากาศต่อคุณภาพของผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์ที่ปลูก และเก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง. วารสารเกษตร 34(1): 11-20.

ไพโรจน์ วิริยจารี. 2539. การวางแผนและการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 275 หน้า.

ลักขณา เหมาะหมาย. 2545. การแยกการควบคุมคุณภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากสารเมือกเมล็ดแมงลัก. วิทยานิพนธ์เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 108 หน้า.

วิภาวรรณ ศรีมุข. 2549. เรื่องน่ารู้ของเลขิติน. บทความวิทยุกระจายเสียงรายการสาระยามบ่าย ครั้งที่ 74. กรมวิทยาศาสตร์บริการ, กรุงเทพฯ.

วิมล ศรีสุข. 2537. โยอาหารกับสุขภาพ. จุลสารข้อมูลสมุนไพร 11(2): 9-20.

ศศิธร เรืองจักเพ็ชร และ ปราณี อานเป็รื่อง. 2545. การผลิตมิวชิเลจจากเมล็ดแมงลัก. วารสารอาหาร 32(2): 144-153.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2546. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลไม้แห้ง. มผช.136/2546. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, กรุงเทพฯ. 6 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำสลัด. มผช.

- 672/2547. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, กรุงเทพฯ. 6 หน้า.
- สุธินี คำเพ็ง จอมใจ พิรพัฒน์ และ เกษม นันทชัย. 2555. การสกัดและคุณสมบัติของสารเมือกเมล็ดแมงลัก. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 43(3): 372-375.
- สุบรรณ ชัยสวัสดิ์. 2554. น้ำสลัด. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์บริษัทแม่บ้าน จำกัด, กรุงเทพฯ.
- สุมิตรา คงชื่นสิน. 2554. แมงลัก. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th ed. AOAC International, Gaithersburg, Maryland.
- Gordon, M.H. 2001. The development of oxidative rancidity in foods. pp. 7-21. In: J. Pokaran, N. Yanishlieva and Gordon (eds.). Antioxidants in Food: Practical Application. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge.
- Hill, T. 2006. Dehydrated mash potato product and process. U.S. patent no. US7074450 B1: 1-14.
- Leelahagul, P., S. Putadechakum and V. Tanphaichitr. 1992. The effects of soluble dietary fibre from the Thai herb, sweet basil seed, on human body composition. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition 1: 169-174.
- McClements, D.J. 2005. Food Emulsions Principles: Practices and Techniques. 2nd ed. CRC Press, New York. 392 p.