

หัวข้อวิจัย	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฟังก์ชันจากกากชีวมวลเหลือทิ้งของสาหร่ายสไปรูลีนาที่ได้จากการสกัดซี-ไฟโคไซยานิน
ผู้ดำเนินการวิจัย	ผศ.ดร.มณชัย เดชสังกรานนท์ ผศ.อมรรัตน์ สีสุกอง นางสาวกัลยาภรณ์ จันตรี
หน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ปี พ.ศ.	2562

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักในการประยุกต์ใช้กากชีวมวลเหลือทิ้งของสาหร่ายสไปรูลีนาที่ได้จากการสกัดซี-ไฟโคไซยานินในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารฟังก์ชัน ผลการศึกษาพบว่ากากชีวมวลเหลือทิ้งของสาหร่ายสไปรูลีนาที่ได้จากการสกัดซี-ไฟโคไซยานินประกอบด้วย ความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใยหยาบ คาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 3.64 69.16 3.59 4.26 11.55 และ 7.79 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ มีปริมาณซี-ไฟโคไซยานิน คลอโรฟิลล์ และแคโรทีนอยด์ เท่ากับ 7.35 11.99 และ 0.82 มิลลิกรัมต่อกรัม ตามลำดับ

ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมมะลิพองอัดแท่งเสริมสาหร่ายสไปรูลีนาพบว่า สูตรผลิตภัณฑ์สุดท้ายประกอบด้วยข้าวกล้องหอมมะลิพอง กล้วยตาก เม็ดมะม่วงหิมพานต์ เมล็ดฟักทองอบ งาขาวคั่ว น้ำตาลทรายแดง น้ำผึ้ง ไฮพรักโทสไซรัป เนย และกากชีวมวลสาหร่ายสไปรูลีนาอบแห้ง เท่ากับ 26.47 14.71 10.78 4.90 4.90 6.86 14.71 5.98 8.73 และ 1.96 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มีปริมาณน้ำอิสระและความแข็งเท่ากับ 0.22 และ 309.66 นิวตัน ตามลำดับ มีความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใยหยาบ เถ้า และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 5.53 13.02 10.48 2.07 1.59 และ 67.31 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่า ผลิตภัณฑ์ปลอดภัยต่อการบริโภค และพบว่าผู้บริโภค 98 เปอร์เซ็นต์ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมมะลิพองอัดแท่งเสริมสาหร่ายสไปรูลีนา โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยวิธี 9 Point Hedonic Scale เท่ากับ 7.44

ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเสริมสาหร่ายสไปรูลีนาพบว่า สูตรผลิตภัณฑ์สุดท้ายประกอบด้วย น้านม นมผง น้ำ น้ำตาลทราย สารให้ความคงตัว (CMC) เกลือ และกากชีวมวลสาหร่ายสไปรูลีนาอบแห้ง เท่ากับ 65.02 16.06 9.00 8.00 0.39 0.05 และ 1.48 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มีความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใยหยาบ เถ้า และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 65.87 9.87 1.30 0.94 1.80 และ 20.21 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ มีอัตราการขึ้นฟูต่ำเท่ากับ 2.70 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราการหลอมละลายเท่ากับ 0.06 กรัมต่อนาที การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่า ผลิตภัณฑ์ปลอดภัยต่อการบริโภค และพบว่า

ผู้บริโภคนับ 100 เปอร์เซ็นต์ ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเสริมสาหร่ายสไปรูulina โดยผู้บริโภคนำคะแนนความชอบโดยวิธี 9 Point Hedonic Scale เท่ากับ 7.55

ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตเสริมสาหร่ายสไปรูulinaพบว่า สูตรผลิตภัณฑ์สุดท้ายประกอบด้วย น้ํานม หางนม โยเกิร์ตรสออริจินัล Bio Duo Probiotic ทรายคัสชี กากชีวมวลสาหร่ายสไปรูulinaอบแห้ง น้ำตาลทราย และเพกติน เท่ากับ 77.65 8.63 8.63 0.43 4.31 และ 0.35 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีค่าสี L^* a^* และ b^* เท่ากับ 51.31 -3.88 และ 13.34 มีค่าการแยกตัวของน้ำออกจากโยเกิร์ต (Syneresis) เท่ากับ 11.35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าพีเอชและปริมาณกรดแลคติกเท่ากับ 4.23 และ 0.78 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่ามีความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใยหยาบ เถ้า และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 73.69 2.71 4.26 1.06 0.82 และ 17.46 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ตามลำดับ มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และแบคทีเรียกรดแลคติก เท่ากับ 2.5×10^3 และ 1.8×10^9 โคโลนีต่อกรัม ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่า ผลิตภัณฑ์ปลอดภัยต่อการบริโภค และพบว่าผู้บริโภคนับ 99 เปอร์เซ็นต์ ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตเสริมสาหร่ายสไปรูulina โดยผู้บริโภคนำคะแนนความชอบโดยวิธี 9 Point Hedonic Scale เท่ากับ 7.22

Research Title	Product Development of Functional Foods from <i>Spirulina</i> Biomass Residues of C-phycoerythrin Extraction
Researcher	Asst. Prof. Dr. Monchai Dejsungkranont Asst. Prof. Amornrat Seisukong Miss Kanlayaporn Jantri
Organization	Faculty of Science and Technology, Suandusit University
Year	2019

The objective of this study was to application of *Spirulina* biomass residues of C-phycoerythrin extraction in functional foods production. The proximate analysis of the *Spirulina* biomass residues of C-phycoerythrin extraction indicated that it was composed of 3.64% moisture, 69.16% crude protein, 3.59% crude lipid, 4.26% fiber, 11.55% ash, 7.79% carbohydrate, 7.35 mg/g C-phycoerythrin, 11.99 mg/g total chlorophylls and 0.82 mg/g total carotenoids.

The results of the development of snack bar from crispy Hom mali brown rice supplemented with *Spirulina* showed that the developed product consisted of 26.47% crispy rice from Hom mali brown rice, 14.71% dried banana, 10.78% cashew nut, 4.90% dried pumpkin seed, 4.90% roasted white sesame, 6.86% brown sugar, 14.71% honey, 5.98% high fructose syrup, 8.73% unsalted butter and 1.96% *Spirulina* biomass residues of C-phycoerythrin extraction. The water activity and hardness of developed snack bar from crispy Hom mali brown rice supplemented with *Spirulina* were 0.22 and 309.66 N, respectively. The chemical composition of the snack bar from crispy Hom mali brown rice supplemented with *Spirulina* composed of 5.53% moisture, 13.02% crude protein, 10.48% crude lipid, 2.07% fiber, 1.59% ash and 67.31% carbohydrate. Microbiological quality showed that this product was safe to consume. The acceptability test found that 98% of consumers were interested in this snack bar, with a score of overall liking, using 9-point hedonic scale, equal to 7.44.

The results of the development of ice-cream supplemented with *Spirulina* showed that the developed product consisted of 65.02% milk, 16.06% milk powder, 9% water, 8% sugar, 0.39% CMC, 0.05% salt and 1.48% *Spirulina* biomass residues of C-phycoerythrin extraction. The chemical composition of ice-cream supplemented

with *Spirulina* composed of 65.87% moisture, 9.87% crude protein, 1.3% crude lipid, 0.94% fiber, 1.80% ash and 20.21% carbohydrate. Moreover, the physical property of ice-cream supplemented with *Spirulina* exhibited 2.70% of the overrun value together with 0.06 g/min melting rate. Microbiological quality showed that this product was safe to consume. The acceptability test found that 100% of consumers were interested in this ice-cream, with a score of overall liking, using 9-point hedonic scale, equal to 7.55.

The results of the development of yoghurt supplemented with *Spirulina* showed that the developed product consisted of 77.65% milk, 8.63% whey protein, 8.63% Starter yoghurt (Bio Duo Probiotic, Duchcie), 0.43% *Spirulina* biomass residues of C-phycoyanin extraction, 4.31% sugar and 0.35% pectin, respectively. The developed yoghurt supplemented with *Spirulina* shown the L* a* and b* colour values of 51.31 -3.88 and 13.34, respectively. The syneresis was 11.35%. The final pH and lactic acid were 4.23 and 0.78%, respectively. The chemical composition of yoghurt supplemented with *Spirulina* composed of 73.69% moisture, 2.71% crude protein, 4.26% crude lipid, 1.06% fiber, 0.82% ash and 17.46% carbohydrate. Moreover, total cell count was found 2.5×10^3 CFU/g and lactic acid bacteria was found 1.8×10^9 CFU/g. Microbiological quality showed that this product was safe to consume. The acceptability test found that 99% of consumers were interested in this yoghurt, with a score of overall liking, using 9-point hedonic scale, equal to 7.22.