บทที่ 4
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 สมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำพริกสกัดสดและสารให้ความเผ็ดจากพริกสดที่สกัดโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล

การทดลองทดสอบสมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำพริกสกัดสดและสารให้ความเผ็ดจากพริกสดที่สกัดโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลจากพริกสด 3 ชนิด คือ พริกขี้หนูสวน พริกชี้ฟ้าและพริกหนุ่ม ผลดังตารางที่ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ

จากการทดลอง พบว่า ปริมาณผลผลิตที่ได้ของน้ำพริกสกัดสดทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ค่าสี L (ค่าความสว่าง) ของน้ำพริกสกัดสดจากพริกชี้ฟ้าแดงและพริกขี้หนูสวนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากน้ำพริกสกัดสดจากพริกหนุ่ม เนื่องจากน้ำพริกสกัดสดจากพริกชี้ฟ้าแดงและพริกขี้หนูสวนมีสีเข้มจึงทำให้ค่าความสว่างของน้ำพริกสกัดสดมีค่าน้อยแต่น้ำพริกสกัดสดจากพริกหนุ่มมีสีอ่อนจึงทำให้มีค่าความสว่างสูงกว่าน้ำพริกสกัดสดจากพริกชี้ฟ้าแดงและพริกขี้หนูสวน ค่าสี a* (ค่าสีแดงและสีเขียว) น้ำของพริกสกัดสดจากพริกทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยน้ำพริกสกัดสดจากพริกชี้ฟ้าแดงมีค่าเป็นสีแดงมากที่สุด รองลงมาคือน้ำพริกสกัดสดจากพริกขี้หนูสวน ในขณะที่น้ำพริกสกัดสดจากพริกหนุ่มมีค่าออกสีเขียวอ่อน ค่าสี b* (ค่าสีเหลืองและน้ำเงิน) โดยน้ำพริกสกัดสดจากพริกชี้ฟ้าแดงกับพริกขี้หนูสวนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่น้ำพริกสกัดสดจากพริกหนุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับน้ำพริกสกัดสดของพริกชี้ฟ้าแดงและพริกขี้หนูสวน ปริมาณกรดทั้งหมดได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณกรดในรูปของกรดซิตริก พบว่าน้ำพริกสกัดสดทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกสกัดสดจากพริกชี้หนุ่มและพริกขี้หนูสวนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับน้ำพริกสกัดสดจากพริกชี้ฟ้าแดง ความหนืดของน้ำพริกสกัดสดทั้ง 3 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาสถิติ ($p \leq 0.05$) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำพริกสกัดสดทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากระยะความบริบูรณ์มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายได้จากน้ำคั้น เนื่องจากในผักและผลไม้จะมีการสะสมอาหารในรูปของน้ำตาลเป็นส่วนใหญ่ ยิ่งมีวัยมากขึ้นการสะสมน้ำตาลยิ่งมีมากขึ้น และเนื่องจากน้ำตาลสามารถละลายน้ำได้และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการหักเหของแสงเมื่อส่องผ่านน้ำ แต่อย่างไรก็ตาม สารอื่นๆ นอกเหนือจากน้ำตาลซึ่งละลายน้ำได้ เช่น กรดอินทรีย์ในผลไม้ก็มีผลต่อการหักเหของแสงเหมือนกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 สมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำของพริกสกัดสด

ตัวอย่าง	ปริมาณผลผลิตที่ได้ (ร้อยละ)	ค่าสี			ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	ความเป็นกรด-ด่าง	ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความหนืด (มิลลิปาสคาล.วินาที)
		L	a*	b*				
พริกชี้ฟ้าแดง	63.17^{c}±5.00	30.97^{b}±0.33	36.40^{a}±1.30	26.47^{a}±1.13	0.10^{a}±0.0004	4.05^{b}±0.02	8.07^{b}±0.12	2.58^{a}±0.02
พริกขี้หนูสวน	17.81^{b}±4.44	30.92^{b}±0.87	5.66^{b}±0.14	21.84^{b}±0.83	0.05^{b}±0.0004	5.30^{a}±0.04	8.93^{a}±0.12	1.92^{b}±0.05
พริกหนุ่ม	72.43^{a}±6.69	53.92^{a}±4.30	-12.36^{c}±1.09	24.58^{ab}±1.97	0.02^{c}±0.00	5.41^{a}±0.18	4.80^{c}±0.00	1.46^{c}±0.06

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

- a,b,c ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 สมบัติทางเคมีและกายภาพของสารสกัดจากพริกสดโดยใช้เอทานอลเข้มข้นร้อยละ 99.8 และผ่านการทำให้เข้มข้นด้วยเครื่องระเหยแบบสุญญากาศ

ตัวอย่าง	ปริมาณผลผลิตที่ได้ (ร้อยละ)	ค่าสี			ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	ความเป็นกรด-ด่าง	ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด^{ns} (องศาบริกซ์)	ความหนืด (มิลลิปาสคาล.วินาที)
		L	a*	b*				
พริกชี้ฟ้าแดง	$7.37^{c}\pm3.17$	$23.16^{b}\pm0.13$	$18.73^{a}\pm0.05$	$6.11^{b}\pm0.03$	$0.31^{a}\pm0.04$	$5.00^{b}\pm0.03$	48.84 ± 0.15	$101.91^{b}\pm6.08$
พริกขี้หนูสวน	$6.08^{b}\pm1.03$	$20.77^{c}\pm0.10$	$10.71^{b}\pm0.01$	$1.61^{c}\pm0.06$	$0.28^{a}\pm0.00$	$5.32^{a}\pm0.05$	48.70 ± 0.00	$148.13^{a}\pm16.17$
พริกหนุ่ม	$7.86^{a}\pm5.29$	$33.31^{a}\pm0.70$	$3.29^{c}\pm0.06$	$9.96^{a}\pm1.95$	$0.21^{b}\pm0.00$	$4.92^{c}\pm0.02$	48.84 ± 0.10	$121.58^{b}\pm6.84$

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

- a,b,c ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นค่าที่อ่านได้จึงไม่ใช่ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดแต่เป็นอย่างอื่นด้วย ค่าที่อ่านได้จึงเป็นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ มิใช่ค่าความหวานหรือปริมาณน้ำตาล ดังนั้นผลที่มีความบริบูรณ์จึงเกิดการอ่อนนุ่มของผล ที่เกิดจากการสลายตัวหรืออ่อนตัวของผนังเซลล์ ทำให้ผลที่บริบูรณ์แล้วมักมีเนื้ออ่อนนุ่มและมีปริมาณน้ำในเนื้อมากกว่าผลที่ยังไม่บริบูรณ์ ทั้งนี้เพราะมีการสะสมน้ำในผลมากขึ้น (จริงแท้, 2546) จึงทำให้ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 4.1)

การสกัดสารให้ความเผ็ดจากพริกสดด้วยตัวทำละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 99.8 ตัวอย่างที่ได้จากการสกัดกากพริกสดทั้งสามชนิดเมื่อนำไปทำให้เข้มข้นโดยการระเหยตัวทำละลายเอทานอล ด้วยเครื่องระเหยแบบสุญญากาศ พบว่ามีลักษณะเป็นของเหลวที่มีความข้นหนืดและมีสีเข้มปนดำ (ภาพผนวก ก 1b) ปริมาณผลผลิตที่ได้ภายหลังระเหยตัวทำละลายเอทานอล พบว่าปริมาณผลผลิตที่ได้ของสารสกัดจากพริกสดทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) ค่าสี L (ค่าความสว่าง) มีค่าต่ำจึงมีสีเข้ม ค่าสี a* (ค่าสีแดงและสีเขียว) ค่าความเป็นสีแดงต่ำและค่าสี b* (ค่าสีเหลืองและน้ำเงิน) มีค่าความเป็นสีเหลืองต่ำ จึงทำให้สารสกัดพริกสดทั้ง 3 ชนิดที่ได้มีสีเข้ม ปริมาณกรดทั้งหมดของพริกชี้ฟ้าแดงและพริกขี้หนูสวนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) จากพริกหนุ่ม ค่าความเป็นกรด-ด่างของสารสกัดจากพริกทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของพริกทั้ง 3 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าความหนืดของพริกชี้ฟ้าแดงและพริกหนุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างจากค่าความหนืดของสารกสกัดจากพริกขี้หนูอย่างมีนัยสำตัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) (ตารางที่ 4.2)

ปริมาณแคปไซซินในน้ำของพริกสกัดสดของพริกทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) โดยน้ำของพริกสกัดสดของพริกขี้หนูสวนมีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ พริกชี้ฟ้าแดงและพริกหนุ่มตามลำดับ (ตารางที่ 4.3) (ภาพผนวก ง1, ง2 และ ง3) ปริมาณแคปไซซินในสารสกัดจากพริกสดของพริกชี้ฟ้าแดงและพริกขี้หนูสวนโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล พบว่า ในสารสกัดจากพริกขี้หนูสวน มีปริมาณแคปไซซินมากกว่าสารสกัดจากพริกชี้ฟ้าแดง (ภาพผนวก ง4และ ง5) จากปริมาณแคปไซซินของน้ำของพริกสกัดสดจากพริกหนุ่มจะเห็นได้ว่ามีปริมาณแคปไซซินต่ำกว่าพริกชนิดอื่น เมื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นสารสกัดให้ความเผ็ดจากพริกสด พบว่าไม่มีความเหมาะสมเนื่องจากมีปริมาณแคปไซซินต่ำ ทำให้มีความเผ็ดต่ำและสีของพริกหนุ่มที่มีลักษณะเป็นสีเขียวอ่อน ซึ่งหากนำมาผลิตเป็นสารให้ความเผ็ดชนิดผงจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีเขียวอ่อนเช่นกัน ซึ่งลักษณะของสารให้ความเผ็ดชนิดผงที่ต้องการควรมีสีแดงและมีรสเผ็ด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.3 ปริมาณแคปไซซินของน้ำของพริกสกัดสดและสารสกัดจากพริกสดโดยใช้เอทานอล

ตัวอย่าง	ปริมาณแคปไซซิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยน้ำหนักแห้ง)
น้ำของพริกสกัดสด	
พริกชี้ฟ้าแดง	776.92
พริกขี้หนูสวน	12,307.14
พริกหนุ่ม	719.13
สารสกัดจากพริกสด	
พริกชี้ฟ้าแดง	2,550.19
พริกขี้หนูสวน	26,458.92

หมายเหตุ: ปริมาณความชื้นของน้ำพริกสกัดสดของพริกชี้ฟ้าแดง พริกขี้หนูสวนและพริกหนุ่ม เท่ากับร้อยละ 93.02, 94.10 และ 95.41 โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ปริมาณความชื้นของสารสกัดจากพริกสดของพริกชี้ฟ้าแดง พริกขี้หนูสวนและพริกหนุ่ม เท่ากับร้อยละ 55.51, 70.78 และ 58.87 โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของน้ำพริกสกัดสดจากพริกชี้ฟ้าแดง

ตัวอย่าง	ความสามารถในการยับยั้งสาร DPPH (ร้อยละ)	ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้ง)
พริกชี้ฟ้าแดง	83.19±6.45	1,258.59±44.06

หมายเหตุ: ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

จากปริมาณผลผลิต สมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพและปริมาณแคปไซซินของน้ำพริกสกัดสดและสารสกัดจากพริกสดโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลจากพริกสด 3 ชนิด คือ พริกขี้หนูสวน พริกชี้ฟ้าและพริกหนุ่ม พบว่า พริกที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสดคือพริกชี้ฟ้าแดง เนื่องจากหากนำไปผลิตเป็นสารให้ความเผ็ดชนิดผงจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีแดงและมีรสเผ็ด ดังนั้นจึงเลือกพริกชี้ฟ้าแดงมาวิเคราะห์หาปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของน้ำของพริกสกัดสดจากพริกชี้ฟ้าแดง โดยวิธีการวัดความสามารถในการยับยั้งสาร DPPH และปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (ในรูปของกรดแกลลิค) พบว่า น้ำพริกสกัดสดจากพริกชี้ฟ้าแดงมีความสามารถในการยับยั้งสาร DPPH ได้ร้อยละ 83.19 และมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด 1,258.59 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 4.4)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ชนิดและความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารก่อโฟมในการแปรรูปสารให้ความเผ็ดจากพริกสด

4.2.1 ผลของเมทโธเซล™, อัลบูมินจากไข่และเมทโธเซล™ ร่วมกับอัลบูมินจากไข่ที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำพริกสกัดสด

การทดลองใช้น้ำพริกชี้ฟ้าแดงสกัดสดผสมกับสารก่อโฟม 3 ชนิด คือ เมทโธเซล™ อัลบูมินจากไข่และเมทโธเซล™ ร่วมกับอัลบูมินจากไข่ จากนั้นนำส่วนผสมของน้ำพริกสกัดสดใส่ลงในโถเครื่องผสมอาหาร เปิดเครื่องให้ตีด้วยความเร็วต่ำเพื่อเป็นการคนให้ส่วนผสมมีความสม่ำเสมอ จากนั้นจึงเพิ่มความเร็วให้ตีเร็วขึ้นจนถึงความเร็วสูงสุด ขณะที่ตีโฟมสังเกตการเกิดโฟมของน้ำพริกสกัดสด (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ผลของปริมาณเมทโทเซล™ ที่มีต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำพริกสกัดสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำพริกสกัดสด

ปริมาณเมทโทเซล ™ (กรัม)	ความหนืด (มิลลิปาสคาล. วินาที)	สมบัติของโฟม		
		ความหนาแน่น ns (กรัม/มิลลิลิตร)	ค่า Overrun ns (ร้อยละ)	ความคงตัว (มิลลิลิตร/นาที)
1.0	30.73^{c}±0.83	1.00±0.01	1.14±0.32	540
1.5	95.04^{b}±18.11	0.99±0.01	1.01±0.20	540
2.0	163.43^{a}±9.35	1.00±0.01	1.39±0.65	540

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

- a,b,c ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการนำน้ำพริกสกัดสดมาผสมกับเมทโธเซล™ ที่ 1.0, 1.5 และ 2.0 กรัม พบว่า ค่าความหนืดของส่วนผสมของน้ำพริกสกัดสดและเมทโธเซล™ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อปริมาณของเมทโธเซล™ เพิ่มขึ้น จากการทดสอบสมบัติของโฟมด้านความหนาแน่น ค่า overrun และความคงตัวของโฟม พบว่าการเพิ่มปริมาณของเมทโธเซล™ ไม่มีผลต่อค่าความหนาแน่นและค่า overrun นอกจากนั้นการเพิ่มปริมาณเมทโธเซล™ ไม่มีผลต่อความคงตัวของโฟมและไม่สามารถทำให้น้ำของพริกสกัดสดเกิดโฟมได้

จากการแปรปริมาณอัลบูมินจากไข่ที่ระดับ 1.5, 3.0 และ 4.5 กรัม พบว่าค่าความหนืดของส่วนผสมระหว่างน้ำพริกสกัดสดและอัลบูมินจากไข่ที่ระดับ 3.0 กรัม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากค่าความหนืดของส่วนผสมระหว่างน้ำพริกสกัดสดและอัลบูมิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากไข่ที่ระดับ 1.5 และ 4.5 กรัม ในขณะที่ค่าความหนืดของส่วนผสมระหว่างน้ำพริกสกัดสดและอัลบูมินจากไข่ที่ระดับ 1.5 และ 4.5 กรัมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จากการทดสอบสมบัติของโฟมจะเห็นได้ว่าเมื่อปริมาณอัลบูมินจากไข่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความหนาแน่นของโฟมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เนื่องจากส่วนผสมอุ้มอากาศไว้ได้มากขึ้นจึงทำให้ความหนาแน่นของโฟมส่วนผสมของน้ำพริกสกัดสดลดลง ด้านความคงตัว พบว่าปริมาณอัลบูมินจากไข่ที่ 1.5 และ 3.0 กรัม ไม่สามารถทำให้น้ำพริกสกัดสดเกิดโฟมที่มีความคงตัวได้ แต่การใช้อัลบูมินจากไข่ที่ปริมาณ 4.5 กรัม สามารถทำให้น้ำพริกสกัดสดเกิดโฟมได้ แต่โฟมของน้ำพริกสกัดสดและอัลบูมินที่ระดับ 4.5 กรัม มีความคงตัวต่ำ (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 ผลของปริมาณอัลบูมินจากไข่ที่มีต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำพริกสกัดสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำพริกสกัดสด

ปริมาณอัลบูมินจากไข่ (กรัม)	ความหนืด (มิลลิปาสคาล. วินาที)	สมบัติของโฟม		
		ความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)	ค่า Overrun (ร้อยละ)	ความคงตัว (มิลลิลิตร/นาที)
1.5	$21.40^{b}\pm1.92$	$1.01^{a}\pm0.01$	$0.68^{c}\pm0.34$	540
3.0	$30.79^{a}\pm4.46$	$0.26^{b}\pm0.02$	$289.58^{b}\pm44.31$	540
4.5	$29.17^{a}\pm4.15$	$0.10^{c}\pm0.01$	$939.13^{a}\pm56.50$	3.91 ± 1.05

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย$\pm$ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

- a,b,c ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

จากการแปรปริมาณเมทโธเซล™ ร่วมกับอัลบูมินจากไข่สามารถทำให้ส่วนผสมของน้ำพริกสกัดสดและสารก่อโฟมเกิดโฟมที่คงตัวได้ ทั้งนี้พิจาณาจากค่าความคงตัว (Sauter and Montoure, 1972) ซึ่งอัลบูมินจากไข่เป็นโปรตีนชนิดหนึ่ง มีสมบัติในการเป็นอิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ (emulsifying agent) และสารก่อโฟม (foaming agent) มีความสัมพันธ์กับการที่โปรตีนจะถูกดูดซับเข้าไปแทรกตัวเป็นฟิล์มบางๆ อยู่ระหว่างผิวอนุภาคคอลลอยด์ทำให้อิมัลชันและโฟมคงตัวดีขึ้น สมบัติของโปรตีนเหล่านี้มีความสำคัญมากในการทำให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัวดี (นิธิยา, 2549) นอกจากนี้ความคงตัวของโฟมยังขึ้นกับชนิดของสารก่อโฟมและองค์ประกอบของวัตถุดิบที่นำมาทดลอง ดังนั้นจึงทำการเลือกสารละลายผสมของเมทโธเซล™ ร่วมกับอัลบูมินจากไข่ เพื่อทำการศึกษาอัตราหาอัตราส่วนที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.7 ผลของปริมาณเมทโทเซล ™ ร่วมกับปริมาณอัลบูมินจากไข่ที่มีต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำพริกสกัดสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำพริกสกัดสด

ปริมาณเมทโทเซล™ (กรัม)	ปริมาณอัลบูมินจากไข่ (กรัม)	ความหนืด (มิลลิปาสคาล. วินาที)	สมบัติของโฟม		
			ความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)	ค่า Overrun (ร้อยละ)	ความคงตัว (มิลลิลิตร/นาที)
1.0 :	1.5	$23.44^{d}\pm2.27$	$0.26^{de}\pm0.01$	$292.18^{bc}\pm16.53$	$3.61^{abc}\pm0.54$
	3.0	$28.61^{d}\pm1.54$	$0.27^{cde}\pm0.02$	$289.58^{bc}\pm44.31$	$4.46^{ab}\pm0.12$
	4.5	$32.36^{d}\pm2.48$	$0.22^{f}\pm0.02$	$337.21^{a}\pm16.93$	$1.97^{cd}\pm0.69$
1.5 :	1.5	$58.91^{c}\pm4.81$	$0.29^{c}\pm0.02$	$260.40^{c}\pm28.22$	$1.89^{cd}\pm0.40$
	3.0	$60.09^{c}\pm2.99$	$0.24^{ef}\pm0.01$	$323.39^{ab}\pm12.75$	$1.41^{d}\pm0.23$
	4.5	$67.89^{c}\pm3.91$	$0.28^{cd}\pm0.01$	$257.20^{c}\pm10.99$	$3.24^{bcd}\pm0.74$
2.0 :	1.5	$113.34^{b}\pm4.09$	$0.45^{a}\pm0.02$	$127.94^{de}\pm7.01$	$3.51^{abc}\pm0.75$
	3.0	$154.11^{a}\pm12.23$	$0.34^{b}\pm0.01$	$187.20^{d}\pm4.63$	$5.35^{a}\pm2.85$
	4.5	$161.34^{a}\pm10.04$	$0.32^{c}\pm0.00$	$206.47^{d}\pm4.07$	$1.85^{cd}\pm0.42$

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

- a,b,c ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

จากการนำน้ำพริกสกัดสดมาผสมกับสารก่อโฟมเมทโธเซล™ และอัลบูมินจากไข่ พบว่าค่าความหนืดของส่วนผสมของน้ำพริกสกัดสดและสารก่อโฟมจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของเมทโธเซล™ เพิ่มขึ้น แต่ถึงอย่างไรก็ตามการเพิ่มความหนืดสามารถเพิ่มได้จนถึงค่าที่เหมาะสมค่าหนึ่งเท่านั้น ซึ่ง Bikerman (1973) รายงานว่าค่าความหนืดที่สูงมากเกินไปจะขัดขวางการกักเก็บอากาศในขณะที่ตีโฟม ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Karim and Wai (1999) ซึ่งรายงานว่า การเพิ่มของความเข้มข้นของสารละลายเมทโธเซล™ ที่ความเข้มข้นมากกว่าร้อยละ 0.4 โดยน้ำหนัก จะทำให้ความหนืดของของผสมเพิ่มขึ้นสูงมากเกินกว่าขอบเขตที่ปริมาตรสูงสุดที่อากาศสามารถเข้าไปรวมตัวได้จึงทำให้ค่า overrun ของโฟมลดลง

สารก่อโฟมผสมระหว่างเมทโธเซล™ กับอัลบูมินจากไข่ ทำให้โฟมของน้ำพริกสกัดสดที่ได้มีค่าความหนาแน่นระหว่าง 0.22-0.45 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ 4.7) ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับ Hart *et al.* (1963) ที่กล่าวว่าการทำแห้งแบบโฟม-แมท ช่วงของค่าความหนาแน่นของโฟมที่เหมาะสมควรมีค่าระหว่าง 0.2-0.6 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งที่ระดับความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เข้มข้นของเมทโธเซล™ และอัลบูมินจากไข่ที่ 1.0:4.5 กับ 1.5:3.0 ทำให้โฟมมีค่าความหนาแน่นและความคงตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังนั้นจึงเลือกระดับความเข้มข้นของเมทโธเซล™ และอัลบูมินจากไข่ที่อัตราส่วน 1.5:3.0 กรัม ไปทำการศึกษาปริมาณของ distilled monoglyceride ในการทดลองต่อไป เนื่องจากเมื่อทดลองอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส พบว่า โฟมของน้ำพริกสกัดสดที่ผสมเมทโธเซล™ และอัลบูมินจากไข่ที่อัตราส่วน 1.0:4.5 กรัม เกิดการยุบตัวมากกว่าโฟมของน้ำพริกสกัดสดที่ผสมเมทโธเซล™ และอัลบูมินจากไข่ที่อัตราส่วน 1.5:3.0 กรัม แต่โฟมของน้ำพริกสกัดสดที่ผสมเมทโธเซล™ และอัลบูมินจากไข่ที่อัตราส่วน 1.5:3.0 ที่อบแห้งแล้วยังพบว่ามีการยุบตัวของโฟมอยู่บ้าง ดังนั้นจึงทำการศึกษาปริมาณ distilled monoglyceride ซึ่ง distilled monoglyceride มีคุณสมบัติในการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) เป็นสารเพิ่มความคงตัว (stabilizer) และสารลดแรงตึงผิว (surfactant) ซึ่งจะช่วยเพิ่มการกระจายตัวของส่วนผสมได้ดีขึ้น ทำให้เกิดความคงตัวได้ดีขึ้น

4.2.2 ผลของ distilled monoglyceride ที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำพริกสกัดสด

การทดลองใช้น้ำพริกสกัดสดผสมกับสารก่อโฟมสูตรที่เลือกได้จากขั้นตอนที่ (4.2.1) มาแปรปริมาณของ distilled monoglyceride เป็น 5 ระดับ คือ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 กรัม จากนั้นวัดค่าความหนืดและทดสอบสมบัติของโฟม แสดงผลในตารางที่ 4.8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.8 ผลของ distilled monoglyceride ต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำพริกสกัดสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำพริกสกัดสด

ปริมาณ Distilled monoglyceride (กรัม)	ความหนืด^{ns} (มิลลิปาสคาล. วินาที)	สมบัติของโฟม		
		ความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)	ค่า Overrun (ร้อยละ)	ความคงตัว (มิลลิลิตร/นาที)
0	60.09±2.99	0.25^{b}±0.01	283.40^{b}±3.04	3.64^{a}±0.73
0.5	67.36±3.62	0.29^{a}±0.01	248.72^{b}±12.32	3.71^{a}±1.24
1.0	61.01±2.89	0.25^{b}±0.02	283.10^{b}±7.47	1.19^{b}±0.66
1.5	62.13±5.81	0.17^{c}±0.01	458.39^{a}±46.73	0.00^{b}±0.00
2.0	67.16±5.09	0.18^{c}±0.00	454.91^{a}±10.33	0.00^{b}±0.00

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

- a,b,c ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการทดลอง พบว่าการแปรปริมาณ distilled monoglyceride ไม่มีผลต่อค่าความหนืดของส่วนผสมน้ำพริกสกัดสดกับสารก่อโฟมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) การใช้ปริมาณ distilled monoglyceride ที่ระดับต่างๆ มีผลต่อสมบัติของโฟม เมื่อปริมาณของ distilled monoglyceride เพิ่มขึ้นจะทำให้ความหนาแน่นของโฟมลดลง เนื่องจากเมื่อทำการตีจะเป็นการเติมอากาศเข้าไปในส่วนผสม ทำให้อากาศกระจายตัวเป็นฟองเล็กๆ แทรกอยู่ในของเหลว ส่วนผสมจึงเกิดการขยายตัว ทำให้ความหนาแน่นลดลง โดยที่ปริมาณ distilled monoglyceride ที่ระดับ 1.5 ขึ้นไปจะทำให้โฟมมีค่าความหนาแน่นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ผลต่อค่า overrun ของโฟม พบว่า เมื่อปริมาณ distilled monoglyceride เพิ่มขึ้น ค่า overrun ของโฟมจะเพิ่มขึ้น โดยที่ปริมาณ distilled monoglyceride ที่ระดับ 1.5 และ 2.0 กรัมจะทำให้โฟมมีค่า overrun ที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ผลต่อค่าความคงตัวของโฟม พบว่า เมื่อปริมาณ distilled monoglyceride เพิ่มขึ้น ความคงตัวของโฟมเพิ่มขึ้น ซึ่งค่าความคงตัวที่ต่ำแสดงให้เห็นว่า โฟมมีความคงตัวมากขึ้น แต่ถ้าค่าความคงตัวมีค่ามากขึ้น แสดงว่าโฟมมีความคงตัวลดลง โดยที่ปริมาณ distilled monoglyceride ที่ระดับ 1.0, 1.5 และ 2.0 กรัมมีค่าความคงตัวที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากผลการทดลองแปรปริมาณ distilled monoglyceride จะเห็นได้ว่า การใช้ distilled monoglyceride ที่ระดับ 1.5 กรัม ทำให้โฟมของน้ำพริกสกัดสดและสารก่อโฟมผสมระหว่างเมทโธเซล™ กับอัลบูมินจากไข่ที่อัตราส่วน 1.5:3.0 กรัม มีความหนาแน่นและความคงตัวและมีค่า overrun สูง ซึ่งเมื่อนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส พบว่า โฟมสามารถคงตัวอยู่ได้ เกิดการยุบตัวต่ำกว่าโฟมที่มีค่าความคงตัวสูง แต่โฟมที่ได้ภายหลังการอบแห้งแล้วไม่สามารถบดให้เป็นผงได้เกิดการดูดความชื้นอย่างรวดเร็ว ทำให้โฟมที่อบแห้งแล้วเหนียวภายหลังนำออกจากตู้อบลมร้อน ดังนั้นจึงเลือก distilled monoglyceride ที่ระดับ 1.5 กรัม ไปใช้ศึกษาหาปริมาณของมอลโตเด็กซ์ตรินในการทดลองต่อไป

4.2.3 ผลของมอลโตเด็กซ์ตรินที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำพริกสกัดสด

การทดลองใช้น้ำพริกสกัดสดผสมกับสารก่อโฟมสูตรที่เลือกได้จากขั้นตอนที่ (4.2.1) และปริมาณของ distilled monoglyceride ที่เลือกได้จากขั้นตอนที่ (4.2.2) มาแปรปริมาณมอลโตเด็กซ์ทริน 5 ระดับ คือ 0, 5, 10, 15 และ 20 กรัม จากนั้นวัดค่าความหนืดและทดสอบสมบัติของโฟม แสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลของปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำพริกสกัดสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำพริกสกัดสด

ปริมาณมอลโต-เด็กซ์ตริน (กรัม)	ความหนืด (มิลลิปาสคาล.วินาที)	สมบัติของโฟม		
		ความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)	ค่า Overrun (ร้อยละ)	ความคงตัว (มิลลิลิตร/นาที)
0	61.80^{c}±5.28	0.22^{b}±0.01	362.17^{c}±18.81	0.13^{b}±0.01
5	74.09^{b}±4.01	0.22^{b}±0.00	359.43^{c}±7.51	0.17^{b}±0.04
10	73.33^{b}±5.34	0.19^{c}±0.00	441.26^{a}±18.83	0.02^{b}±0.01
15	80.53^{b}±2.94	0.21^{b}±0.00	392.39^{b}±1.90	0.03^{b}±0.02
20	128.34^{a}±9.69	0.26^{a}±0.02	308.86^{d}±23.72	0.44^{a}±0.20

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

- a,b,c ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ในการทำแห้งอาหารที่มีปริมาณของแข็งน้อย ควรมีการเติมสารเพิ่มปริมาณของแข็ง ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยเพิ่มปริมาณของแข็งให้กับอาหารก่อนการทำแห้ง รักษากลิ่นของอาหาร มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความสามารถในการดูดความชื้นต่ำ ไม่มีกลิ่นรสและสามารถละลายได้ดี เช่น มอลโตเด็กซ์ตริน เป็นต้น (Chronakis, 1998) มอลโตเด็กซ์ตรินเป็นสารที่ได้รับการยอมรับที่ดีทั้งด้านราคาและประสิทธิภาพ เป็นสารที่ไม่มีมีรสชาติ มีความหนืดต่ำที่อัตราส่วนของของแข็งสูง (Apintanapong and Noomphorm, 2003)

จากการทดลอง พบว่า การแปรปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินที่ระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20 กรัม ทำให้ค่าความหนืดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ค่าความหนืดของการแปรปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินที่ระดับ 5, 10 และ15 กรัมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินที่ระดับ 0 และ 20 กรัม การแปรปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินมีผลต่อสมบัติอื่นๆ ของโฟม การใช้มอลโตเด็กซ์ตรินที่ 10 กรัม ทำให้ค่าความหนาแน่นและค่าความคงตัวของโฟมมีค่าต่ำสุด และค่า overrun มีค่าสูงสุด แต่เมื่อทำการเพิ่มปริมาณของมอลโตเด็กซ์ตรินขึ้นจาก 10 กรัมเป็น 15 กรัม จะทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้น แต่ค่า overrun ของโฟมกลับลดลงและค่าความหนาแน่นและค่าความคงตัวเพิ่มขึ้น (มีความคงตัวลดลง) เนื่องจากส่วนผสมของน้ำพริกสกัดสดมีความหนืดเพิ่มขึ้นทำให้ไปขัดขวางการกักเก็บอากาศของโฟมทำให้ค่า overrun ลดลง (Karim and Wai, 1999) และการที่ค่า overrun ลดลง แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการกักเก็บอากาศในโฟมลดลงส่งผลให้ค่าความหนาแน่นของโฟมเพิ่มขึ้น และมอลโตเด็กซ์ตรินสามารถลดแรงตึงผิวให้มีค่าต่ำเกินไปจึงทำให้โฟมที่ได้มีความคงตัวลดลง (ค่าความคงตัวจึงเพิ่มขึ้น) อาจเนื่องมาจากการเพิ่มปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินเป็นการเพิ่มปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในส่วนผสมน้ำพริกสกัดสด ซึ่งผลการทดลองที่ได้มีผลสอดคล้องกับ Bikerman (1973) ที่พบว่าค่าความหนืดที่สูงมากเกินไปจะขัดขวางการกักเก็บอากาศในขณะที่ตีโฟมหรือผสม ดังนั้นจึงเลือกมอลโตเด็กซ์ตรินที่ระดับ 10 กรัม เมื่อทำการอบแห้งโฟมที่ได้ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส พบว่าลักษณะของโฟมที่ได้ภายหลังการอบแห้งมีความคงตัวภายหลังการอบแห้งมากขึ้น แต่เมื่อทำการบดให้เป็นผงยังพบว่าที่ผิวด้านหน้าของโฟมที่อบแห้งนั้นไม่สามารถบดเป็นผงได้ ยังคงมีลักษณะเป็นแผ่น ดังนั้นจึงต้องทำการเติมเกลือเพื่อให้สามารถบดให้เป็นผงได้ง่ายขึ้น ดังนั้นจึงทำการเลือกมอลโตเด็กซ์ตรินที่ระดับ 10 กรัม เพื่อใช้ศึกษาหาปริมาณโซเดียมคลอไรด์ในการทดลองต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.4 ผลของโซเดียมคลอไรด์ที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำพริกสกัดสด

การทดลองใช้น้ำพริกสกัดสดผสมกับสารก่อโฟมสูตรที่เลือกได้จากขั้นตอนที่(4.2.1) ปริมาณของ distilled monoglyceride ที่เลือกได้จากขั้นตอนที่ (4.2.2) และปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินที่เลือกได้จากขั้นตอนที่ (4.2.3) มาแปรปริมาณโซเดียมคลอไรด์เป็น 4 ระดับ คือ 0, 1, 3 และ 5 กรัม จากนั้นวัดค่าความหนืดและทดสอบสมบัติของโฟม แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.10 ผลของโซเดียมคลอไรด์ต่อค่าความหนืดของสารละลายโฟมของน้ำพริกสกัดสดและสมบัติทางกายภาพของโฟมของน้ำพริกสกัดสด

ปริมาณโซเดียมคลอไรด์ (กรัม)	ความหนืด^{ns} (มิลลิปาสคาล. วินาที)	สมบัติของโฟม		
		ความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)	ค่า Overrun (ร้อยละ)	ความคงตัว (มิลลิลิตร/นาที)
0	141.49±5.84	0.23^{b}±0.01	348.71^{ab}±26.78	0.02^{b}±0.01
1.0	126.73±6.13	0.27^{a}±0.01	272.90^{c}±3.32	0.59^{a}±0.25
3.0	114.58±9.64	0.22^{b}±0.01	375.04^{a}±20.43	0.03^{b}±0.04
5.0	131.29±17.84	0.24^{b}±0.01	334.27^{b}±16.44	0.24^{b}±0.06

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

- a,b,c ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการทดลอง พบว่า การแปรปริมาณโซเดียมคลอไรด์ที่ 0, 1, 3 และ 5 กรัม พบว่า การเติมโซเดียมคลอไรด์ไม่มีผลต่อค่าความหนืดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) การเติมโซเดียมคลอไรด์มีผลต่อสมบัติของโฟม ด้านความหนาแน่นพบว่าปริมาณโซเดียมคลอไรด์ที่ 3 กรัมทำให้ค่าความหนาแน่นของโฟมมีค่าน้อยที่สุด ค่า overrun พบว่า ปริมาณโซเดียมคลอไรด์ที่ 3 กรัมทำให้ค่า overrun สูงสุด และความคงตัวของโฟมเพิ่มขึ้น (มีค่าความคงตัวลดลง) ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการที่โซเดียมคลอไรด์ไปทำปฏิกิริยากับโปรตีนทำให้ค่า pH ห่างจาก pI ของโปรตีน แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของโปตีนลดลง เจลจะจับกับโมเลกุลของน้ำมากขึ้น ทำให้ได้เจลลักษณะแน่นขึ้น (รังสินี, 2550) ซึ่งผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลการทดลองของ Raikos *et al*. (2007) ที่พบว่าการเพิ่มปริมาณเกลือในตัวอย่างจะทำให้ค่า overrun สูงขึ้น เนื่องจากเกลือเป็นสารที่มีประจุบวกและลบที่อาจไปจับกับประจุของโมเลกุลโปรตีน ทำให้ไปลดแรงไฟฟ้าสถิตในการผลักกันในบริเวณที่เกิดการดูดซับและไม่ดูดซับของโมเลกุลโปรตีน ทำให้เกิดการดูดซับของบริเวณผิวหน้าสัมผัสของอากาศกับน้ำได้ง่ายขึ้น จึงทำให้โฟมมีความคงตัวมากขึ้น เมื่อทดลองนำไปอบแห้งพบว่าเมื่อทำการขูดโฟมที่ผ่านการอบแห้งแล้วออกจากถาดจะสามารถทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นผงได้เมื่อผ่านการบด โดยที่ปริมาณโซเดียมคลอไรด์ที่ 3 กรัม ทำให้เกิดการยุบตัวของโฟมน้อยที่สุด ดังนั้นจึงทำการเลือกปริมาณโซเดียมคลอไรด์ที่ 3 กรัม เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสดต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

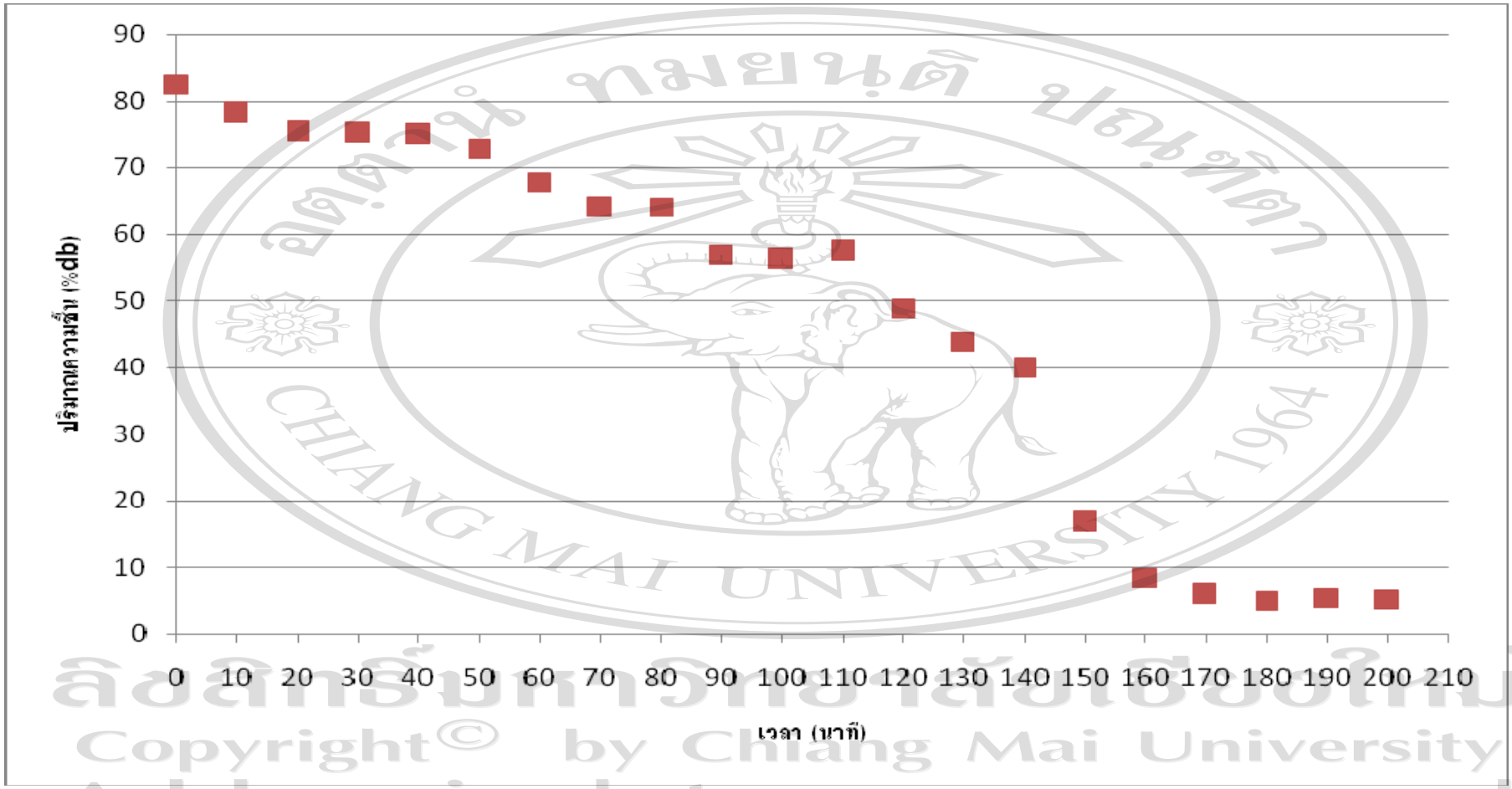
4.3 สมบัติทางเคมีและกายภาพของสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสด

การทดลองอบแห้งโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดที่ได้จากการทดลองในข้อที่ (4.2) ในตู้อบลมร้อน รุ่น UNE 400 ของ Memmert ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หรือจนแห้งสนิท สุ่มตัวอย่าง 2 กรัม ทุกๆ 10 นาทีในระหว่างการทำแห้งมาหาปริมาณความชื้น (Fujaroen, 2005) เพื่อสร้างกราฟลักษณะของการทำแห้ง (drying curve) ผลดังภาพที่ 4.1

ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ระหว่างการทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส พบว่าเวลามีผลต่อการทำแห้งโฟมของน้ำพริกสกัดสด เมื่อเวลาในการทำแห้งเพิ่มขึ้นปริมาณความชื้นของโฟมของน้ำพริกสกัดสดจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณความชื้นของโฟมของน้ำสกัดจากพริกสดจะมีค่าต่ำกว่าร้อยละ 6 เมื่ออบแห้งเป็นเวลา 170 นาที โดยในระหว่างการอบแห้ง ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์จะลดลงอย่างช้าๆ ในช่วง 110 นาทีแรกของการทำแห้ง และหลังจากนั้นปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์จะลดลงอย่างรวดเร็วจนถึงนาทีที่ 160 และหลังจากนาทีที่ 160 จนถึงนาทีที่ 200 ปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์จะคงที่ เมื่อพิจารณาปริมาณความชื้นในระหว่างเวลาที่ 160-200 นาที พบว่าที่เวลา 180 นาทีทำให้โฟมมีปริมาณความชื้นต่ำที่สุด ดังนั้นจึงเลือกเวลาในการทำแห้งที่ 180 นาที เพื่อใช้ในการผลิตสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสด

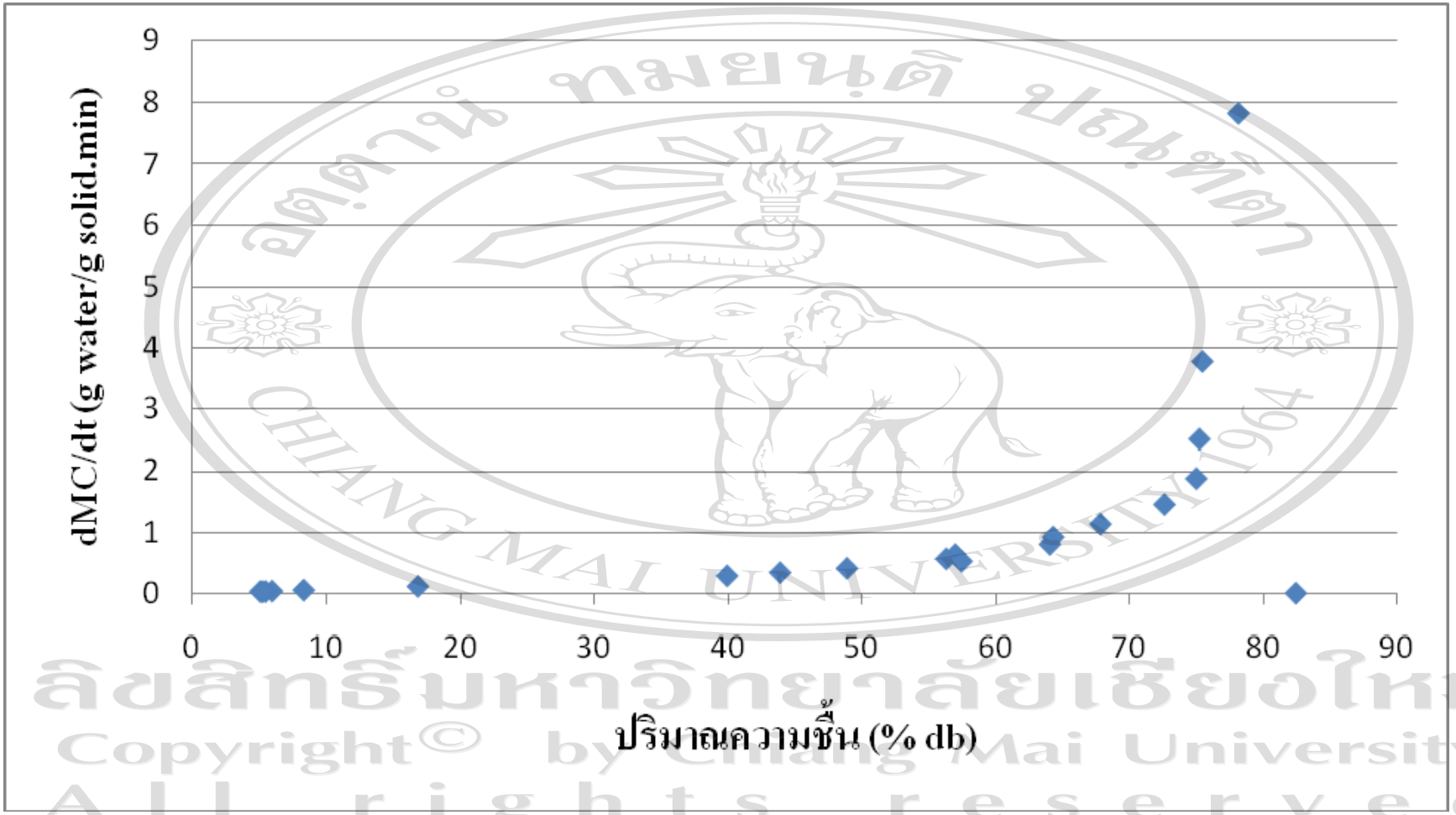
ภาพที่ 4.2 กราฟอัตราการทำแห้งของสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสดที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส พบว่าโฟมของส่วนผสมน้ำพริกสกัดสดมีลักษณะการทำแห้งแบบลดลง (falling rate)โดยอาหารที่เป็น non-hygroscopic จะมีช่วงการทำแห้งลดลงช่วงเดียว โดยการทำแห้งแบบลดลงจะพบว่าปริมาณความชื้นในอาหารลดลงต่ำกว่าความชื้นวิกฤต อัตราการทำแห้งจะลดลงอย่างช้าๆ จนกระทั่งเข้าใกล้ศูนย์ที่ปริมาณความชื้นสมดุล (equilibrium moisture content) ซึ่งเป็นปริมาณความชื้นที่อาหารจะเข้าสู่สมดุลกับอากาศแห้ง (อภิรักษ์, 2551)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ระหว่างการทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 4.2 กราฟอัตราการอบแห้งของผลิตภัณฑ์ระหว่างการทำแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4.12 สมบัติทางเคมีและกายภาพของสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสด

คุณสมบัติ	สารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสด
สมบัติทางกายภาพ	
ปริมาณผลผลิตที่ได้ (ร้อยละ)	13.96±2.06
ค่าสี L	63.85±0.55
a*	25.98±0.43
b*	53.66±0.43
ความสามารถในการละลาย (ร้อยละ)	87.49±1.09
ความสามารถในการกระจายตัว (ร้อยละ)	0.19±0.004
สมบัติทางเคมี	
ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	5.02±0.92
ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w)	0.271±0.03
ปริมาณแคปไซซิน	58.00
(มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้ง)	
ปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน	
ความสามารถในการยับยั้งสาร DPPH (ร้อยละ)	60.29±2.99
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด	263.32±15.91
(มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยน้ำหนักแห้ง)	
การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความเผ็ด	
น้ำพริกคืนรูปจากสารให้ความเผ็ดชนิดผง	6.14±1.76

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ
- คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส 1-ไม่เผ็ดเลย และ 9-เผ็ดมากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมบัติทางกายภาพของสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสด ดังตารางที่ 4.12 พบว่า ค่าสี L มีค่าสีค่อนข้างอ่อน ค่าสี a* มีค่าเป็นสีแดงอ่อน และค่าสี b* มีค่าเป็นสีเหลือง ซึ่งการทำแห้งทำให้เกิดการเปลี่ยนสีผิวของอาหารและเปลี่ยนการสะท้อนของแสงสี (นิธิยา, 2543) และเนื่องจากมีการเติมมอลโตเด็กซ์ตรินและโซเดียมคลอไรด์ ซึ่งเป็นผงสีขาวลงไปในส่วนผสม จึงทำให้ความเข้มของสีลดลงมีความสว่างมากขึ้น ปริมาณผลผลิตที่ได้มีปริมาณใกล้เคียงกับปริมาณผลผลิตของมะเกี๋ยงผงที่ผลิตโดยการอบแห้งแบบโฟม-แมท (มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 10.47-14.48) (อรทัย, 2547) แต่มีค่าน้อยกว่าปริมาณผลผลิตของเครื่องดื่มผงกระชายดำผสมน้ำสับปะรดปริมาณผลผลิตของ โดย

ปริมาณผลผลิตของเครื่องดื่มผงกระชายดำผสมน้ำสับปะรดโดยการทำแห้งแบบโฟม-แมทมีค่าเท่ากับร้อยละ 14.49 ของน้ำหนักส่วนผสมก่อนตีโฟม (ชนิชา, 2550) ความสามารถในการละลายของสารให้ความเผ็ดชนิดผง ซึ่งบอกเป็นร้อยละของการละลายมีค่าค่อนข้างสูงเท่ากับ ร้อยละ 87.49 ความสามารถในการกระจายตัวของสารให้ความเผ็ดชนิดผงมีค่า optical density (OD) ที่ 690 นาโนเมตร หมายถึง ความสามารถในการดูดซับแสงที่ความยาวคลื่นดังกล่าวได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการกระจายตัวของของอนุภาคผงในน้ำ ซึ่งมีน้ำหนักเท่ากันในน้ำว่ามีการกระจายตัวออกไปได้รวดเร็วเพียงใด เพื่อทำให้มีความหนาแน่นของอนุภาคผงในน้ำ ปริมาตรและเวลาในการกระจายตัวเท่ากัน หากมีการกระจายตัวได้รวดเร็วจะมีค่าความหนาแน่นสูงและดูดซับแสงเอาไว้ได้มาก ทำให้ค่า OD ที่วัดได้นั้นมีค่าสูง จากการทดลองพบว่าค่า OD ที่วัดได้จากสารให้ความเผ็ดชนิดผงมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.19 แสดงให้เห็นว่าอนุภาคของสารให้ความเผ็ดชนิดผงสามารถกระจายตัวได้ต่ำเนื่องจากการทำแห้งแบบโฟม-แมทจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีอนุภาคขนาดเล็กและมีความหนาแน่นต่ำ จึงเกิดการลอยตัวอยู่ที่ผิวหน้าของของแหลวและอนุภาคขนาดเล็กทำให้ไม่มีช่องว่างระหว่างอนุภาค ส่งผลให้น้ำไม่สามารถแทรกผ่านอนุภาคหรือแทรกผ่านได้น้อย ทำให้อนุภาคเปียกไม่สม่ำเสมอ จึงทำให้สมบัติการกระจายตัวเสียไป (Bockain *et al*., 1957)

สมบัติทางเคมีของสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสด ดังตารางที่ 4.12 พบว่า ปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากับร้อยละ 5.02 ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w) ตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชนในการผลิตพริกผงสำเร็จรูป (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2550) กำหนดให้ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w) ต้องไม่เกิน 0.6 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์พบว่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งค่ากิจกรรมของน้ำเป็นตัวชี้บ่งหรือทำนายการเสื่อมสลายและการเน่าเสียของอาหาร และเป็นตัวกำหนดการสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาของอาหารอบแห้ง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารอบแห้งสามารถเก็บรักษาได้นานและมีความคงตัวดี (นิธิยา, 2544) ปริมาณแคปไซซินในสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสดมีปริมาณเท่ากับ 58.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยวิธีการวัดความสามารถในการยับยั้งสาร DPPH และปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด พบว่า ความสามารถในการยับยั้งสาร DPPH เหลืออยู่ร้อยละ 60.29 และปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด (ในรูปของกรดแกลลิค) มีค่าเท่ากับ 264.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมโดยน้ำหนักแห้ง โดยค่าความสามารถในการเป็นสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันที่ลดลง อาจเนื่องมาจากในกระบวนการผลิตสารให้ความเผ็ดชนิดผงมีการใช้สารก่อโฟมผสมที่มีองค์ประกอบของโปรตีน คือ อัลบูมินจากไข่ จึงทำให้ฟีนอลิกที่ถูกออกซิเดชันอาจจะไปรวมตัวกับกรดอะมิโนและโปรตีน ไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ นอกจากนี้ยังทำให้ค่าความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชันลดลง (Shahidi and Naczk, 2004) จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความเผ็ด ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน โดย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ให้คะแนนความเผ็ดจาก 1-9 คะแนน (เมื่อ 1ไม่เผ็ดเลย – 9 เผ็ดมากที่สุด) พบว่า เมื่อทำการละลายสารให้ความเผ็ดชนิดผงปริมาณ 2 กรัมในน้ำกลั่นที่มีซูโครสอยู่ร้อยละ 10 จำนวน 140 มิลลิลิตร พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความเผ็ดของสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสดมีค่าเท่ากับ 6.14 คะแนน แสดงให้เห็นว่าสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสดมีความเผ็ดปานกลาง

4.4 ความคงตัวระหว่างการเก็บรักษาของสารให้ความเผ็ดชนิดผง

เมื่อนำตัวอย่างสารให้ความเผ็ดชนิดผงที่ผลิตได้จากโฟมของส่วนผสมน้ำสกัดจากพริกสดและสารก่อโฟมระหว่างเมทโธเซล™ และอัลบูมินจากไข่ ที่ระดับ 1.5:3.0 กรัม distilled monoglyceride ที่ระดับ 1.5 กรัม มอลโตเด็กซ์ตรินที่ระดับ 10 กรัม และโซเดียมคลอไรด์ที่ระดับ 3 กรัม โดยทำการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง มาบรรจุลงในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ เก็บที่อุณหภูมิ 27±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 เดือน สุ่มตัวอย่างทุก 2 สัปดาห์ วิเคราะห์สมบัติทางเคมีกายภาพและสมบัติทางจุลินทรีย์ของสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสด ผลดังตารางที่ 4.13 และ 4.14

สมบัติทางเคมีของสารให้ความเผ็ดชนิดผง ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น พบว่า สารให้ความเผ็ดชนิดผงมีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อทำการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองของชนันย์ (2545) ที่ทำการทดลองเก็บรักษาน้ำลำไยผงที่ทำแห้งโดยการอบแห้งแบบโฟม-แมทเป็นเวลา 6 เดือน พบว่า ปริมาณความชื้นของน้ำลำไยผงที่ทำแห้งแบบโฟม-แมทมีค่าเพิ่มขึ้น ผลการวิเคราะห์ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w) พบว่า เมื่อทำการเก็บสารให้ความเผ็ดชนิดผงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ค่ากิจกรรมของน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นและค่ากิจกรรมของน้ำอาจเกิดขึ้นเนื่องมาจากการเสียสภาพของโปรตีน เมื่อโปรตีนเสียสภาพธรรมชาติจะไม่สามารถอุ้มน้ำได้และเกิดการหดตัว จึงทำให้น้ำไหลออกมามากขึ้น (นิธิยา, 2544) เมื่อนำไปเก็บรักษาจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของน้ำ จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นและค่ากิจกรรมของน้ำในผลิตภัณฑ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมบัติทางกายภาพด้านค่าสีของผลิตภัณฑ์ พบว่า ค่าสี L ของสารให้ความเผ็ดชนิดผงมีค่าลดลง เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ค่าสี a* ของสารให้ความเผ็ดชนิดผงมีค่าลดลง เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนค่าสี b* ของสารให้ความเผ็ดชนิดผงมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการเปลี่ยนแปลงของค่าสีที่เกิดขึ้น อาจเนื่องมาจากกระบวนการออกซิเดชันของสารสี (สินธนา, 2542) จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น ค่าการกระจายตัวของสารให้ความเผ็ดชนิดผง พบว่า ค่าการกระจายตัวของสารให้ความเผ็ดชนิดผงมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ความสามารถในการละลายของสารให้ความเผ็ดชนิดผง พบว่า ความสามารถในการละลายของสารให้ความเผ็ดชนิดผงมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาในการเก็บเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เนื่องจากปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์เกาะตัวกันเป็นก้อน จึงทำให้การละลายของสารให้ความเผ็ดชนิดผงมีค่าลดลง เมื่อความสามารถในการละลายลดลงความสามารถในการกระจายตัวของสารให้ความเผ็ดชนิดผงลดลงด้วยเช่นกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.13 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพของสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสดระหว่างการเก็บรักษา

ระยะเวลาในการเก็บ (สัปดาห์)	ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	ค่ากิจกรรมของน้ำ	ค่าสี			การกระจายตัว	ความสามารถในการละลาย^{ns} (ร้อยละ)
			L	a*	b*		
0	4.93^{b}±1.14	0.260^{c}±0.013	63.48^{ab}±0.68	26.06^{abc}±0.50	53.75^{a}±0.4	0.27^{ab}±0.13	87.93±0.65
2	5.19^{a}±0.19	0.283^{bc}±0.016	62.51^{bc}±0.73	26.91^{ab}±0.31	53.97^{a}±0.98	0.18^{bc}±0.00	89.26±0.55
4	5.29^{ab}±0.33	0.275^{c}±0.004	62.35^{bc}±1.56	25.11^{c}±1.85	48.46^{c}±0.89	0.13^{c}±0.00	86.07±1.50
6	5.80^{ab}±0.03	0.268^{c}±0.016	64.81^{a}±0.79	24.87^{c}±0.35	51.08^{b}±0.34	0.15^{c}±0.00	85.33±2.90
8	5.68^{ab}±0.48	0.299^{ab}±0.007	59.26^{de}±1.27	26.89^{ab}±0.51	42.92^{d}±1.40	0.31^{a}±0.01	86.04±4.18
10	5.72^{ab}±0.52	0.273^{c}±0.013	59.07^{e}±0.44	27.29^{a}±0.61	49.66^{bc}±1.09	0.25^{ab}±0.00	85.14±1.10
12	6.30^{b}±0.51	0.316^{a}±0.011	60.86^{cd}±0.23	25.73^{bc}±0.09	73.64^{d}±0.30	0.25^{ab}±0.01	85.04±3.84

หมายเหตุ: - ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 3 ซ้ำ

- a,b,c ตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

- ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.14 การเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์ของสารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสดระหว่างการเก็บรักษา

ระยะเวลาในการเก็บ (สัปดาห์)	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนีต่อกรัม)	จำนวนยีสต์และรา (โคโลนีต่อกรัม)
0	2.00×10^{2}	< 250
2	3.52×10^{2}	< 250
4	4.77×10^{2}	< 250
6	3.98×10^{2}	1.50×10^{1}
8	3.91×10^{2}	2.00×10^{1}
10	4.16×10^{2}	2.30×10^{1}
12	4.84×10^{2}	2.30×10^{1}

หมายเหตุ จำนวนเชื้อที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยจากการทำการทดลอง 2 ซ้ำ

ผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ โดยทำการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และรา พบว่าจุลินทรีย์ทั้งหมดมีค่าไม่เกิน 4.84×10^{2} โคโลนีต่อกรัม เมื่อทำการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกผงสำเร็จรูป (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2550) โดยกำหนดให้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องน้อยกว่า 1×10^{4} โคโลนีต่อกรัม และจากการวิเคราะห์ยีสต์และรา พบว่า ตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชนพริกผงสำเร็จรูปโดยกำหนดให้ว่าต้องตรวจไม่พบยีสต์และราในตัวอย่าง 1 กรัม จากผลการวิเคราะห์ พบว่าใน 4 สัปดาห์แรกตรวจไม่พบปริมาณยีสต์และราในตัวอย่าง แต่เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเป็น 12 สัปดาห์ ผลการวิเคราะห์ยีสต์และรามีการเปลี่ยนแปลงจำนวนเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย อาจเนื่องมาจากในระหว่างการอบแห้งอาจมีจุลินทรีย์บางส่วนลดจำนวนลง แต่อาจมีจุลินทรีย์บางส่วนสามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น อุณหภูมิที่ใช้อบแห้ง ค่ากิจกรรมของน้ำในอาหารอบแห้ง ค่าความเป็นกรดด่าง ออกซิเจนและอื่นๆ ในการอบแห้งอาหาร วิธีการหรือสภาวะที่ใช้ในการอบแห้งมักจะคำนึงถึงการรักษาสี กลิ่น และรสชาติตามธรรมชาติของอาหารไว้ให้มากที่สุด ดังนั้นจึงพยายามใช้อุณหภูมิต่ำที่สุดหรือระยะเวลาสั้นที่สุด ไม่ว่าจะใช้กระบวนการทำแห้งวิธีใดก็ไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้อย่างสมบูรณ์ จึงมีบางส่วนมีชีวิตรอดอยู่ได้ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่ทนความร้อนได้ดี ได้แก่ สปอร์ของแบคทีเรีย ยีสต์ ราและ thermoduric bacteria ดังนั้นอาจมีการเจริญของจุลินทรีย์เกิดขึ้น (นิธิยา, 2543) จากจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์และรา พบว่า สารให้ความเผ็ดชนิดผงจากพริกสดมีอายุการเก็บรักษา 1 เดือน ที่อุณหภูมิ 27±2 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved