

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาตำรับของในการผลิตผลิตภัณฑ์สเปรด โดยคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทดลองและทำการสำรวจการยอมรับของผู้บริโภคได้ผลการวิจัยดังนี้

การทดลองที่ 1.การศึกษาคัดเลือกสูตรพื้นฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์สเปรด

ผลการศึกษาและพัฒนาตำรับของในการผลิตผลิตภัณฑ์สเปรด

เมื่อทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของตำรับพื้นฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์สเปรด 3 ตำรับ ในด้านความชอบ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale Test) กับผู้ทดสอบจำนวน 100 คนการวิจัยเลือกใช้ตำรับมาตรฐานจากตำรับที่ 3ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสของตำรับพื้นฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์สเปรด 3 ตำรับ

คุณลักษณะ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
ลักษณะปรากฏ	6.04 ^b ± 1.42	6.81 ^b ± 1.30	7.74 ^a ± 1.05
สี	5.71 ^c ± 1.46	6.73 ^b ± 1.32	7.73 ^a ± 1.05
กลิ่น	4.86 ^c ± 1.77	7.01 ^b ± 1.35	8.03 ^a ± 1.06
รสชาติ	4.90 ^c ± 1.94	7.57 ^b ± 1.34	8.10 ^a ± 1.04
เนื้อสัมผัส	5.64 ^c ± 1.55	7.29 ^b ± 1.11	8.05 ^a ± 1.08
ความชอบโดยรวม	5.58 ^c ± 1.50	7.51 ^b ± 1.12	8.15 ^a ± 1.03

หมายเหตุ : 1. ตัวอักษร a,b,c ที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ± S.D. หมายถึง ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

จากตารางที่ 4. 1 และภาพที่ 4.1 พบว่า ลักษณะปรากฏผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบแต่ละตำรับแตกต่างกันโดยตำรับที่1และ2มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 แต่ตำรับที่3แตกต่างกับตำรับที่1และ 2 นอกจากนี้ตำรับที่3มีความแตกต่างกับตำรับที่1 และ 2 โดยที่ตำรับที่3มีความชอบเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมากเพราะ ตำรับที่3มีลักษณะที่ดีมากกว่าตำรับอื่น

จากตารางที่ 4 1 และภาพที่ 4.1 พบว่าสี ผู้ทดสอบให้คะแนนแต่ละตำรับแตกต่างกันโดยตำรับที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และตำรับที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 ทั้งนี้ตำรับที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 ซึ่งตำรับที่ได้รับความนิยมมากที่สุดจากผู้ทดสอบ คือ ตำรับที่ 3 และมีความชอบเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก

จากตารางที่ 4 1 และภาพที่ 4.1 พบว่า พบว่า กลิ่น ผู้ทดสอบให้คะแนนแต่ละตำรับแตกต่างกันโดยตำรับที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และตำรับที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 ทั้งนี้ตำรับที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งตำรับที่

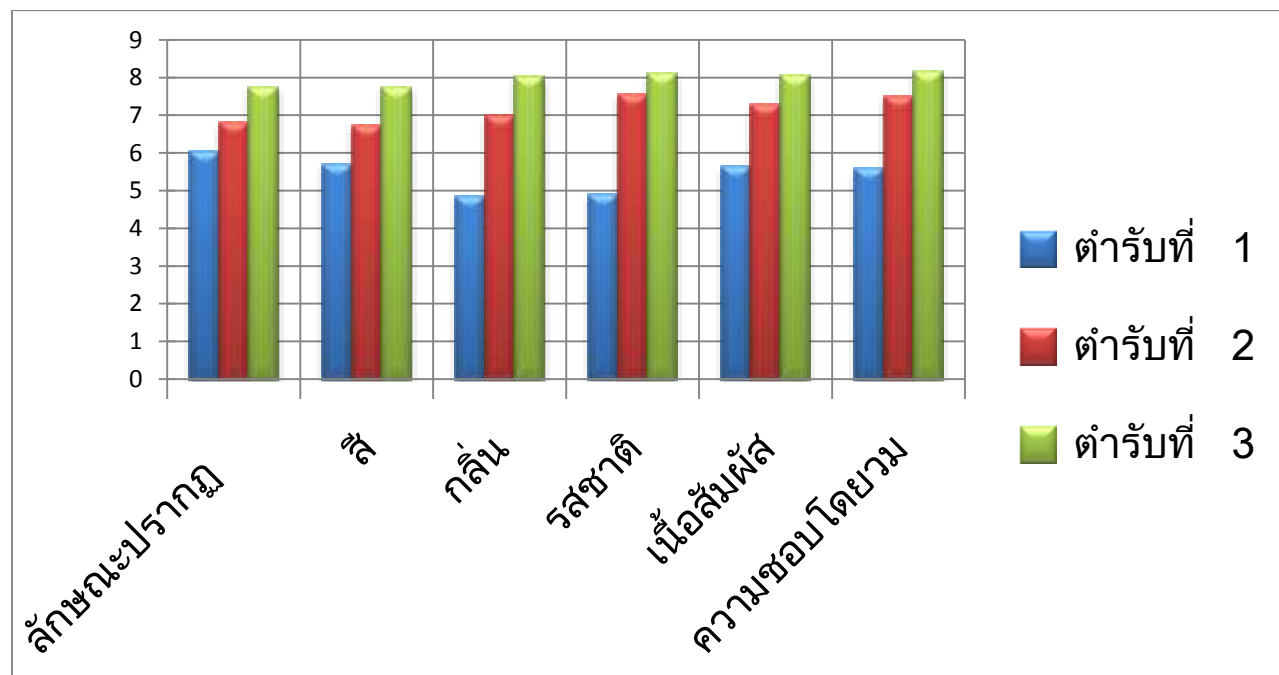
ได้รับความนิยมมากจากผู้ทดสอบ คือ ตำรับที่ 3 และมีความชอบเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ชอบมากถึงชอบมากที่สุด เพราะตำรับที่ 3 มีกลิ่นของถั่วมากกว่าตำรับอื่น

จากตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 พบว่า รสชาติ ผู้ทดสอบให้คะแนนแต่ละตำรับแตกต่างกันโดยตำรับที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และตำรับที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ตำรับที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งตำรับที่ได้รับความนิยมมากจากผู้ทดสอบ คือ ตำรับที่ 3 และมีความชอบเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ชอบมากถึงชอบมากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 พบว่า เนื้อสัมผัส ผู้ทดสอบให้คะแนนแต่ละตำรับแตกต่างกันโดยตำรับที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และตำรับที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ตำรับที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งตำรับที่ได้รับความนิยมมากจากผู้ทดสอบ คือ ตำรับที่ 3 และมีความชอบเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก เพราะตำรับที่ 3 มีเนื้อสัมผัสที่ดีกว่าตำรับอื่น

จากตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 พบว่า ความชอบโดยรวม ผู้ทดสอบให้คะแนนแต่ละตำรับแตกต่างกันโดยตำรับที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และตำรับที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ตำรับที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งตำรับที่ได้รับความนิยมมากจากผู้ทดสอบ คือ ตำรับที่ 3 และมีความชอบเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก เพราะเนื่องจากตำรับที่ 3 มีลักษณะที่ดีของสเปรด ทั้ง สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสที่ดี จึงทำให้ตำรับที่ 3 ได้รับคัดเลือกเพื่อนำไปพัฒนาตำรับ

จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ตำรับที่ 3 มีระดับความชอบเฉลี่ยสูงกว่าตำรับอื่น จึงคัดเลือกตำรับที่ 3 เพื่อนำไปศึกษาปริมาณปริมาณถั่วและงาขี้ม่อนที่ใช้ในผลิตภัณฑ์สเปรด



ภาพที่ 4.1 ผลแสดงการคัดเลือกตำรับพื้นฐานในผลิตภัณฑ์สเปรด

การทดลองที่ 2 การศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์สเปรดงาขี้ม่อน

ผลการศึกษาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์สเปรดงาขี้ม่อน

ผลจากการคัดเลือกสูตรพื้นฐานสูตรที่ 3 นำมาพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์สเปรดงาขี้ม่อนโดยใช้การแผนการทดลอง Mixture Design แบบ D-Optimal ผันแปรที่ระดับสูง-ต่ำ ของปริมาณส่วนผสมทั้งหมดนำมาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale test) กับผู้บริโภคร่วมไปที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คนทั้ง 8 สูตรได้ผลค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสดังตารางที่ 4.2 เมื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Design Expert จากนั้นจึงใช้สมการที่มีนัยสำคัญทำการ optimization ต่อไป โดยใช้เกณฑ์ที่ใช้การ optimization คือคะแนนความชอบที่มีการยอมรับมากกว่า 6 โดยจะได้ปริมาณส่วนผสมของถั่ว 302.88 กรัม และงาขี้ม่อน 297.12 กรัม

ตารางที่ 4.2 ผลการยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์สเปรดงาขี้ม่อน 8 สูตร (n=50)

สิ่งทดลอง	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
สูตรที่ 1	7.02±1.13	6.42±1.51	7.20±1.30	7.30±1.39	6.44±1.77	7.10±1.23
สูตรที่ 2	6.94±0.98	5.98±1.85	6.66±1.56	6.84±1.82	6.18±1.97	6.82±1.62
สูตรที่ 3	7.24±0.98	6.46±1.47	6.58±1.59	7.08±1.43	6.64±1.63	7.06±1.28
สูตรที่ 4	7.06±0.93	6.48±1.45	6.88±1.39	6.92±1.49	6.48±1.84	7.04±1.36
สูตรที่ 5	7.24±1.04	6.36±1.48	6.88±1.17	6.94±1.21	6.52±1.76	6.80±1.41
สูตรที่ 6	6.54±0.93	6.12±1.64	6.20±1.62	6.26±1.79	5.72±1.88	6.14±1.57
สูตรที่ 7	6.68±1.09	6.10±1.59	7.22±1.22	6.12±1.86	5.82±2.00	6.10±1.72
สูตรที่ 8	7.38±0.98	6.90±1.28	6.98±1.23	7.12±1.57	7.12±1.44	7.22±1.33

การทดลองที่ 3 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์สเปรดงาขี้ม่อน

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์สเปรดงาขี้ม่อน

จากสูตรที่ได้มาจากวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Design Expert ใช้สมการที่มีนัยสำคัญทำการ optimization โดยใช้เกณฑ์ที่ใช้การ optimization เป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุด โดยจะมีปริมาณส่วนผสมของถั่ว 302.88 กรัม และงาขี้ม่อน 297.12 กรัม และได้คะแนนความชอบ สี เนื้อสัมผัส กลิ่น ความชอบรวมและรสชาติ 6.47, 6.72, 7.12, 7.19 และ 7.31 ตามลำดับ

ใช้ มีการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สเปรดงาขี้ม่อน (ต่อ 100กรัมตัวอย่าง)

คุณค่าทางโภชนา	ผลิตภัณฑ์สเปรดงาขี้ม่อน
เถ้า(กรัม)	1.62
โปรตีนรวม (กรัม)	7.98
ไขมันรวม (กรัม)	29.51
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	49.15
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	494.11
ปริมาณแร่ธาตุแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อ100กรัมตัวอย่าง)	111.3
รวม	100.00

หมายเหตุ : บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด ; AOAC (2012)