

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

#### 4.1 ผลการดำเนินงาน

หลังจากที่เตรียมวัตถุดิบ และอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ได้ทำการทดลอง และบันทึกผล โดยการปรับเปลี่ยนขนาดของช่องคายกากและความเร็วรอบ ทดลองทำการบีบอัดวัตถุดิบ 6 ชนิด คือ เมล็ดทานตะวันกะเทาะเปลือก เมล็ดงาขาว เมล็ดถั่วลิสงกะเทาะเปลือก เมล็ดฟักทองกะเทาะเปลือก และเนื้อมะพร้าวตากแห้ง มาทำการบีบอัดโดยบีบอัดสามครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย ใช้วัตถุดิบในการทดลอง ครั้งละ 500 กรัม พร้อมทั้งทำการกำหนดขนาดช่องคายกาก คือ 10 15 และ 20 มิลลิเมตร กำหนดความเร็วรอบในการบีบอัดที่ 15 20 และ 25 รอบต่อนาที กับวัตถุดิบแต่ละชนิด ซึ่งต้องควบคุมอุณหภูมิของน้ำมันขณะบีบอัด ต้องไม่ควรเกินอุณหภูมิกำหนด คือ 60 องศาเซลเซียส ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลดังภาคผนวก ก และทำการเปรียบเทียบผลการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลสรุปสถานะที่เหมาะสมในการบีบอัดวัตถุดิบชนิดต่างๆ ที่ช่องคายกากขนาด 10 มิลลิเมตร ใช้เมล็ดพืช 500 กรัม และควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส

วัตถุดิบ	ความเร็วรอบ (rpm)	ปริมาณน้ำมัน (g)	ปริมาณกาก (g)	อุณหภูมิ น้ำมัน (°C)	อัตราการผลิต (Kg / h)	ประสิทธิภาพ (%)
เมล็ดทานตะวัน	15	248.33	236.66	45.66	4.35	83.15
	20	258.33	240	47.23	5.59	86.11
	25	265.33	226.66	49.06	3.71	88.33
เมล็ดงาขาว	15	260	240	60.8	8.9	94.54
	20	248.33	251.67	56.03	12.4	90.3
	25	233.33	266.67	58.93	14.35	84.84
เมล็ดถั่วลิสง	15	236.67	256.67	53.53	2.4	94.66
	20	235	256.67	54.83	3.04	94
	25	241.67	230	52.1	3.62	96.66

วัตถุดิบ	ความเร็วรอบ (rpm)	ปริมาณน้ำมัน (g)	ปริมาณกาก (g)	อุณหภูมิ น้ำมัน (°C)	อัตราการผลิต (Kg / Hr)	ประสิทธิภาพ (%)
เมล็ดฟักทอง	15	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-
	25	-	-	-	-	-
เมล็ดถั่วเหลือง	15	70	430	49.17	4.76	70
	20	70	430	50.87	5.94	70
	25	68.33	421.67	49.17	8.47	68.33
เนื้อมะพร้าวตากแห้ง	15	242	258	44.60	4.50	82.50
	20	248	252	45.35	5.64	86.24
	25	255	245	48	6.14	87.46

ตารางที่ 4.2 ผลสรุปสถานะที่เหมาะสมในการบิบอัดวัตถุดิบชนิดต่างๆ ที่ช่องคายกากขนาด 15 มิลลิเมตร ใช้เมล็ดพืช 500 กรัม และควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส

วัตถุดิบ	ความเร็วรอบ (rpm)	ปริมาณน้ำมัน (g)	ปริมาณกาก (g)	อุณหภูมิ น้ำมัน (°C)	อัตราการผลิต (Kg / Hr)	ประสิทธิภาพ (%)
เมล็ดทานตะวัน	15	243.33	250	43.73	4.04	81.11
	20	255	240	46.86	5.1	85
	25	248.33	253.33	45.76	6.68	82.78
เมล็ดงาขาว	15	185	315	43.83	9.2	67.26
	20	175	318.33	45.4	11.07	63.63
	25	203.33	296.67	50.7	14.29	73.94
เมล็ดถั่วลิสง	15	216.67	280	45.5	2.13	86.66
	20	195	283.33	46.6	2.93	78
	25	196.67	285	48.63	3.61	78.66

วัตถุดิบ	ความเร็วรอบ (rpm)	ปริมาณน้ำมัน (g)	ปริมาณกาก (g)	อุณหภูมิ น้ำมัน (°C)	อัตราการผลิต (Kg / Hr)	ประสิทธิภาพ (%)
เมล็ดฟักทอง	15	261.66	230	52.1	2.31	80.51
	20	248.33	250	55.13	2.98	76.41
	25	255	216.66	47.4	4.09	78.46
เมล็ดถั่วเหลือง	15	66.67	423.33	44.77	4.93	66.66
	20	65	435	48.57	6.59	65
	25	61.67	433.33	51.3	7.44	61.66
เนื้อมะพร้าวตากแห้ง	15	242	258	42.34	4.03	82.20
	20	255	245	45.20	5.24	86
	25	246	254	44.50	6.16	81.96

ตารางที่ 4.3 ผลสรุปสถานะที่เหมาะสมในการบีบอัดวัตถุดิบชนิดต่างๆที่ช่องคายกากขนาด 20 มิลลิเมตร ใช้เมล็ดพืช 500 กรัม และควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส

วัตถุดิบ	ความเร็วรอบ (rpm)	ปริมาณน้ำมัน (g)	ปริมาณกาก (g)	อุณหภูมิ น้ำมัน (°C)	อัตราการผลิต (Kg / Hr)	ประสิทธิภาพ (%)
เมล็ดทานตะวัน	15	235	243.33	42.73	4.25	78.33
	20	238.33	251.66	45.3	5.51	79.45
	25	243.33	233.33	46.46	6.56	81.11
เมล็ดงาขาว	15	175	310	44.33	9.04	63.63
	20	155	341.66	46.4	12.3	56.36
	25	141.66	356.66	46.66	14.22	51.51
เมล็ดถั่วลิสง	15	210	263.33	46.4	2.18	84
	20	220	273.33	50.3	3.02	88
	25	210	290	50.9	3.69	84

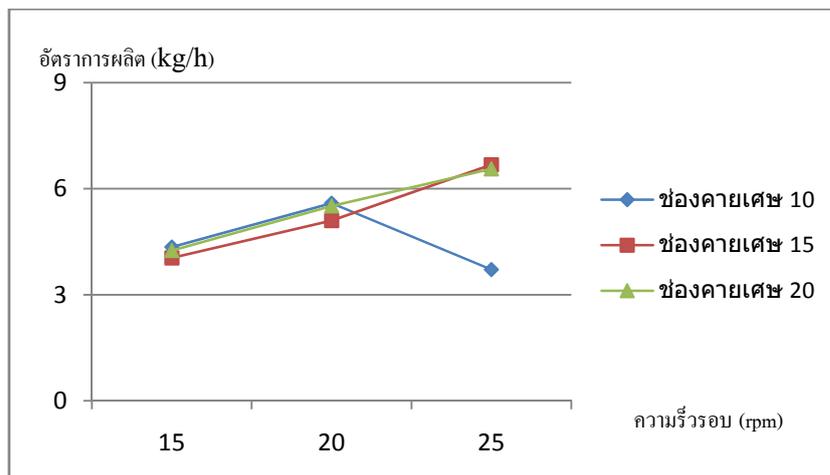
วัตถุดิบ	ความเร็ว รอบ (rpm)	ปริมาณ น้ำมัน (g)	ปริมาณ กาก (g)	อุณหภูมิ น้ำมัน (°C)	อัตรา การผลิต (Kg / Hr)	ประสิทธิภาพ (%)
เมล็ดฟักทอง	15	248.33	251.66	53.83	2.33	76.41
	20	250	250	57.1	2.95	76.92
	25	246.66	248.33	59.23	4.01	75.9
เมล็ดถั่วเหลือง	15	60	440	41.23	4.89	60
	20	60	440	43.4	6.62	60
	25	55	440	42.53	7.23	55
เนื้อมะพร้าว ตากแห้ง	15	238	262	41.46	4.35	76.40
	20	240	260	44.33	5.21	78.54
	25	243	257	45.61	6.15	80

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าตรวจสอบและค่ามาตรฐานของน้ำมันตามประกาศกระทรวง  
สาธารณสุข

รายการที่ทำการตรวจสอบคุณภาพ	ค่าตรวจสอบ	ค่ามาตรฐาน
สารหนู ( Arsenic)	0.05 mg/Kg	ไม่เกิน 0.1 mg/kg
ปริมาณสบู่ (Soap Content)	34.51 ppm	ไม่เกินร้อยละ 0.005 ของ น้ำหนัก
กรด (Acid Value)	1.06 mg KOH/g	ไม่เกิน 4 mgKOH/g
เปอร์ออกไซด์ (Peroxide Value)	24.70 milliequivalentperoxide/kg	ไม่เกิน 10 milliequivalentperoxide/kg
ทองแดง (Copper)	0.76 mg/kg	ไม่เกิน 5 mg/kg
ตะกั่ว (Lead)	0.06 mg/kg	ไม่เกิน 0.1 mg/kg
ค่าฟลาโอกซิน (Aflatoxin)	1.00 µg/kg	ไม่เกิน 0.1 mg/kg
เหล็ก (Lron)	0.20 mg/kg	ไม่เกิน 5 mg/kg

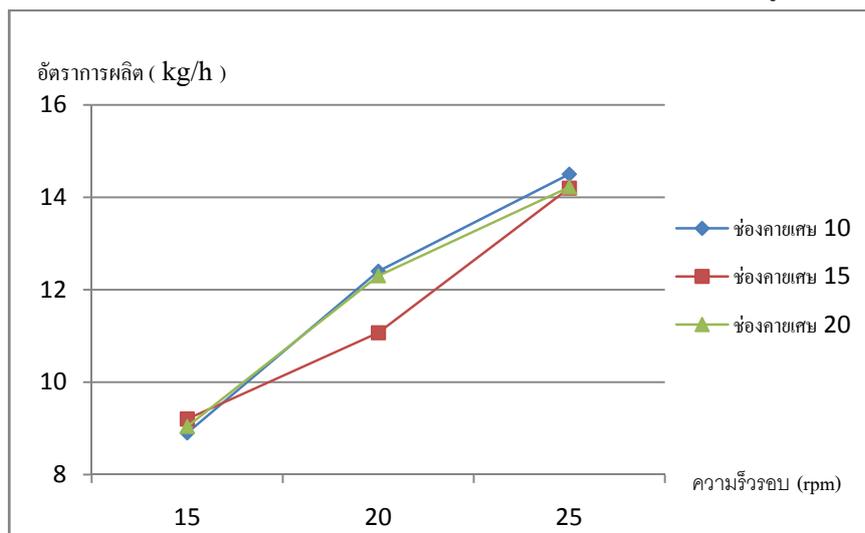
## 4.2 การเปรียบเทียบผลการทดลอง

4.2.1 เมล็ดทานตะวันกะเทาะเปลือก สามารถทำการบีบอัดโดยใช้ขนาดช่องคายกากได้ทั้ง 3 ขนาด และสามารถปรับระดับความเร็วรอบในการบีบอัดได้ทั้ง 3 ระดับ ดังกราฟเปรียบเทียบ ดังรูปที่ 4.1



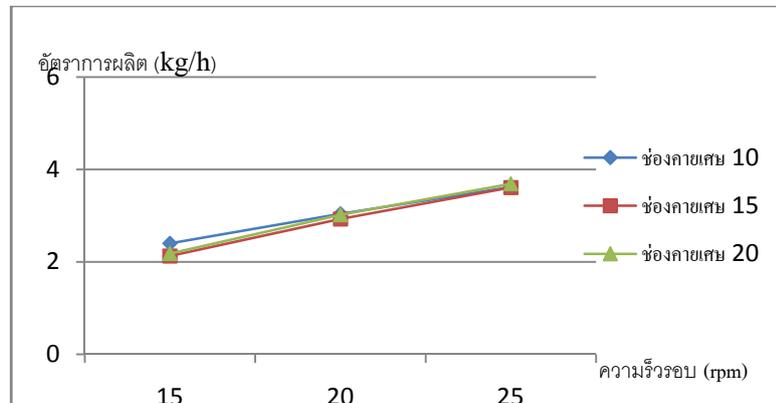
รูปที่ 4.1 กราฟการเปรียบเทียบขนาดของช่องคายกากกับความเร็วรอบในการบีบอัดน้ำมันจากเมล็ดทานตะวันกะเทาะเปลือก

4.2.2 เมล็ดงาขาว สามารถทำการบีบอัดกับขนาดช่องคายกากได้ทั้ง 3 ขนาด และสามารถปรับระดับความเร็วรอบในการบีบอัดได้ทั้ง 3 ระดับ ดังกราฟเปรียบเทียบ ดังรูปที่ 4.2



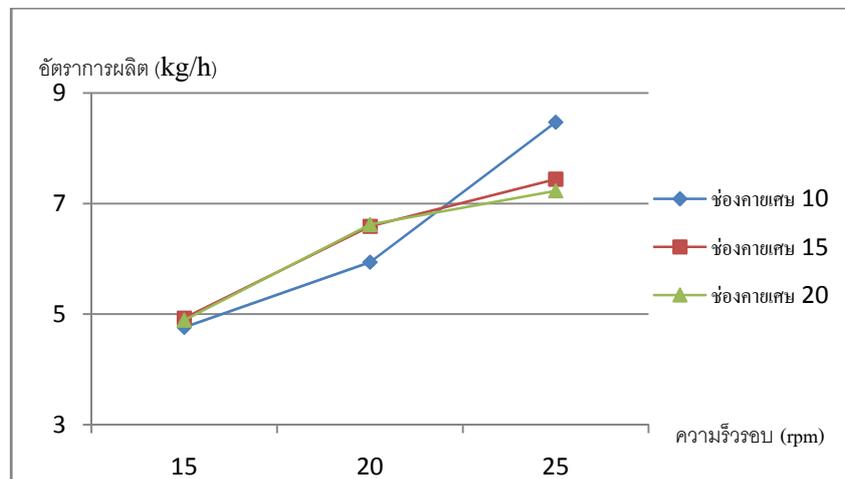
รูปที่ 4.2 กราฟการเปรียบเทียบขนาดของช่องคายกากกับความเร็วรอบในการบีบอัดน้ำมันจากเมล็ดงาขาว

4.2.3 เมล็ดถั่วลิสง สามารถทำการบีบอัดกับขนาดช่องคายกากได้ทั้ง 3 ขนาด และสามารถปรับระดับความเร็วรอบในการบีบอัดได้ทั้ง 3 ระดับ ดังกราฟเปรียบเทียบ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 กราฟการเปรียบเทียบขนาดของช่องคายกากกับความเร็วรอบในการบีบอัดน้ำมันจากเมล็ดถั่วลิสง

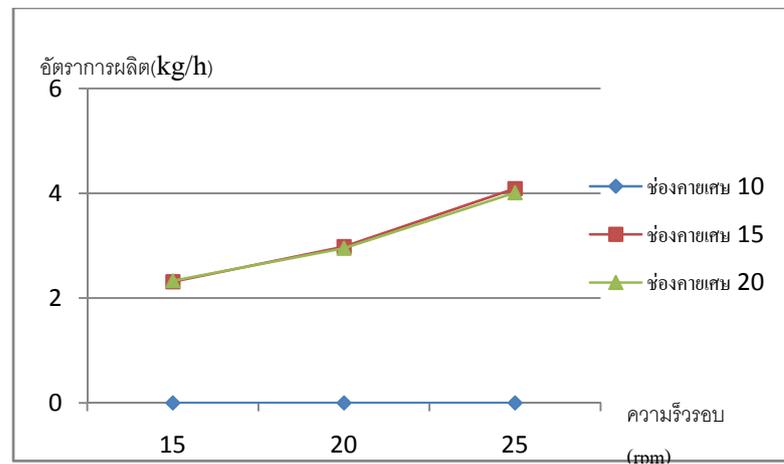
4.2.5 เมล็ดถั่วเหลือง สามารถทำการบีบอัดกับขนาดช่องคายกากได้ทั้ง 3 ขนาด และสามารถปรับระดับความเร็วรอบในการบีบอัดได้ทั้ง 3 ระดับ ดังกราฟเปรียบเทียบ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 กราฟการเปรียบเทียบขนาดของช่องคายกากกับความเร็วรอบในการบีบอัดน้ำมันจากเมล็ดถั่วเหลือง

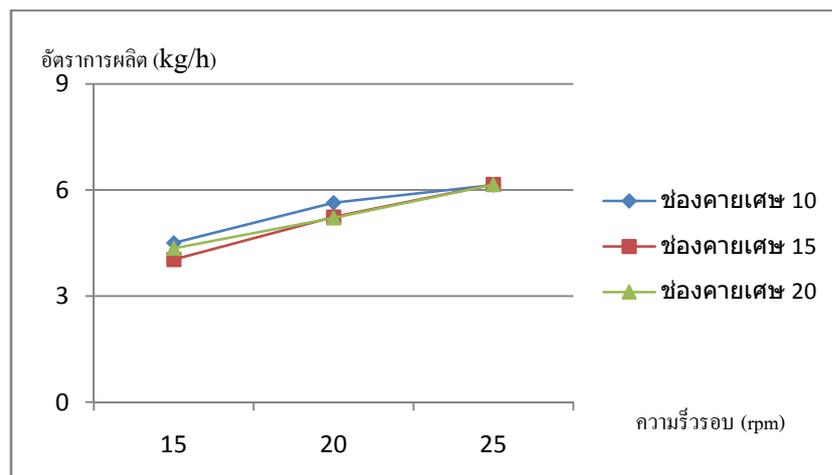
4.2.5 เมล็ดฟักทองกะเทาะเปลือก สามารถทำการบีบอัดกับขนาดช่องคายกากได้เพียง 2 ขนาดเท่านั้น คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 และ 20 มิลลิเมตร และสามารถปรับระดับความเร็วรอบได้เพียง 2 ระดับ เนื่องจากใช้ช่องคายกากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร จะเกิดการอุดตัน

ตันที่ช่องคายกากทำให้ไม่สามารถบีบอัดต่อไปได้ และเกิดความร้อนสะสมสูงมาก ดังกราฟเปรียบเทียบ ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 กราฟการเปรียบเทียบขนาดของช่องคายกากกับความเร็วรอบในการบีบอัดน้ำมันจากเมล็ดพืชทองกะเทาะเปลือก

4.2.6 เนื้อมะพร้าวตากแห้ง สามารถทำการบีบอัดโดยใช้ขนาดช่องคายกากได้ทั้ง 3 ขนาด และสามารถปรับระดับความเร็วรอบในการบีบอัดได้ทั้ง 3 ระดับ ดังกราฟเปรียบเทียบ ดังรูปที่ 4.6



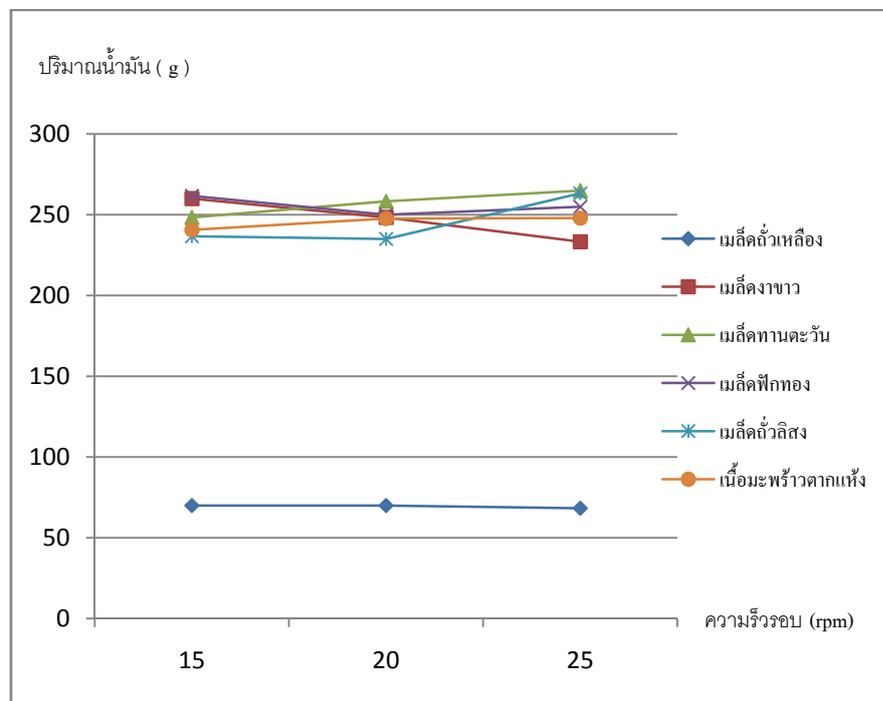
รูปที่ 4.6 กราฟการเปรียบเทียบขนาดของช่องคายกากกับความเร็วรอบในการบีบอัดน้ำมันจากเนื้อมะพร้าวตากแห้ง

### 4.3 ผลการวิเคราะห์

จากการทดลองบีบอัดน้ำมันจากวัตถุดิบแต่ละชนิดสามารถสรุปได้ดังนี้

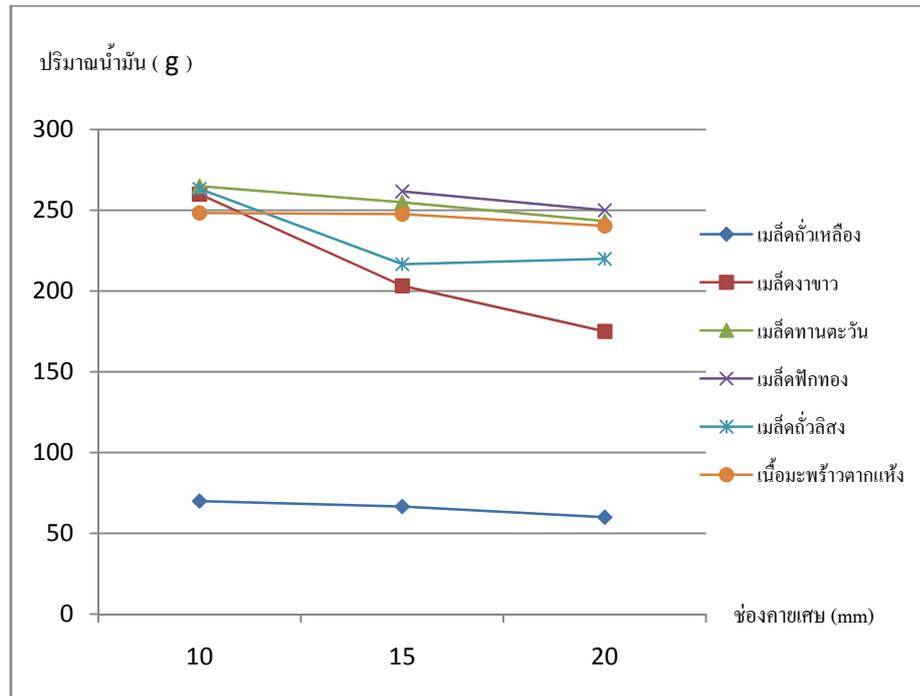
4.3.1 ความเร็วรอบในการบีบอัด ถ้าความเร็วรอบในการบีบอัดต่ำจะได้ปริมาณน้ำมันในการบีบอัดมาก มีเศษปะปนออกมากับน้ำมันน้อย อุณหภูมิในการบีบอัดสูงและกระแสไฟฟ้าที่ใช้จะมีปริมาณมาก แต่ถ้าความเร็วรอบในการบีบอัดสูงจะได้ปริมาณน้ำมันในการบีบอัดน้อย มีเศษปะปนออกมากับน้ำมันมาก อุณหภูมิในการบีบอัดต่ำและกระแสไฟฟ้าที่ใช้จะมีปริมาณน้อย

ดังรูปที่ 4.6

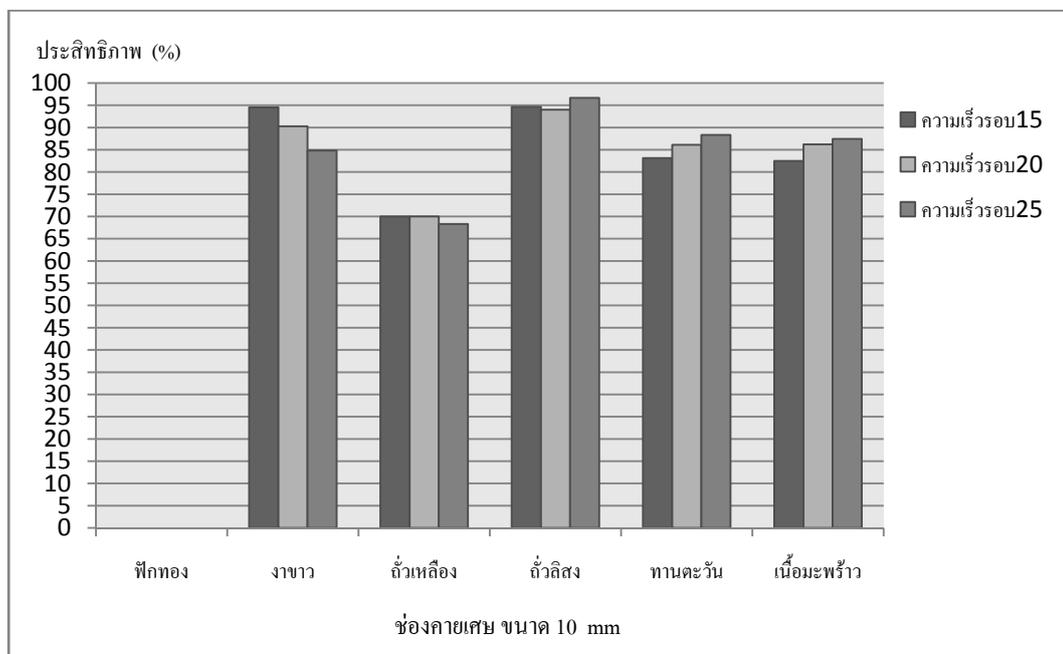


รูปที่ 4.6 กราฟแสดงปริมาณน้ำมันที่ได้จากเมล็ดพืชโดยกำหนดความเร็วรอบ 15, 20 และ 25 รอบต่อนาที

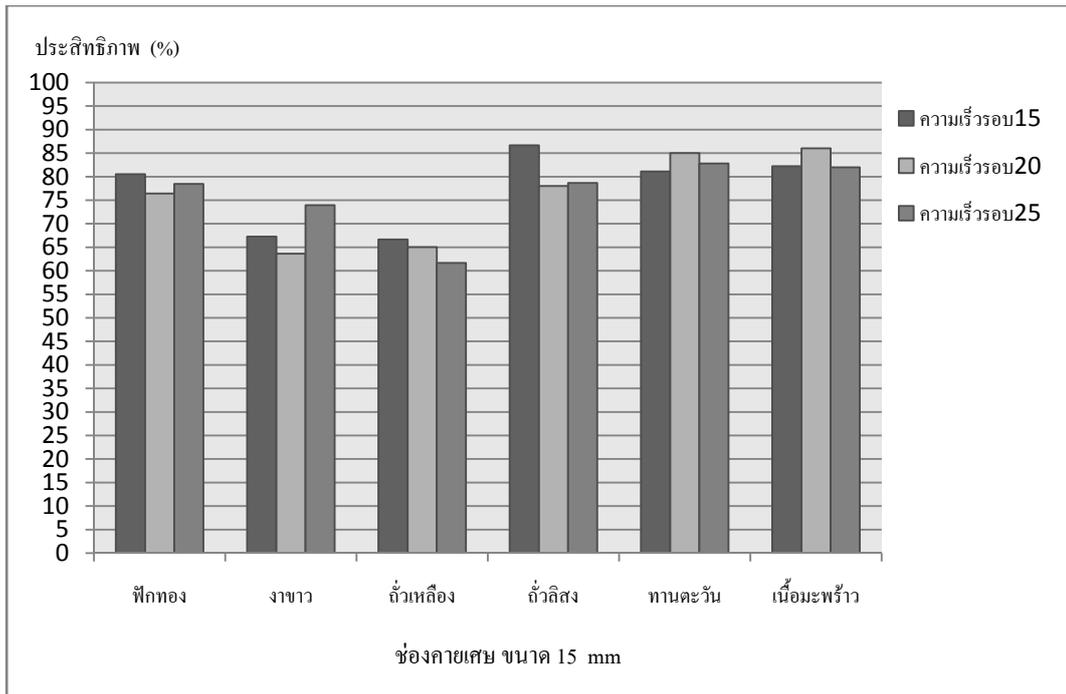
4.3.2 ขนาดช่องคายกาก ถ้าขนาดช่องคายกากมีขนาดแคบจะได้ปริมาณน้ำมันในการบีบอัดมากและอุณหภูมิในการบีบอัดสูงแต่ขนาดช่องคายกากที่ 10 มิลลิเมตรไม่สามารถผลิตเมล็ดฟักทองได้เนื่องจากกากไม่สามารถไหลออกมาได้ และถ้าขนาดช่องคายกากกว้างจะได้ปริมาณน้ำมันในการบีบอัดมากและอุณหภูมิในการบีบอัดสูง ดังรูปที่ 4.7



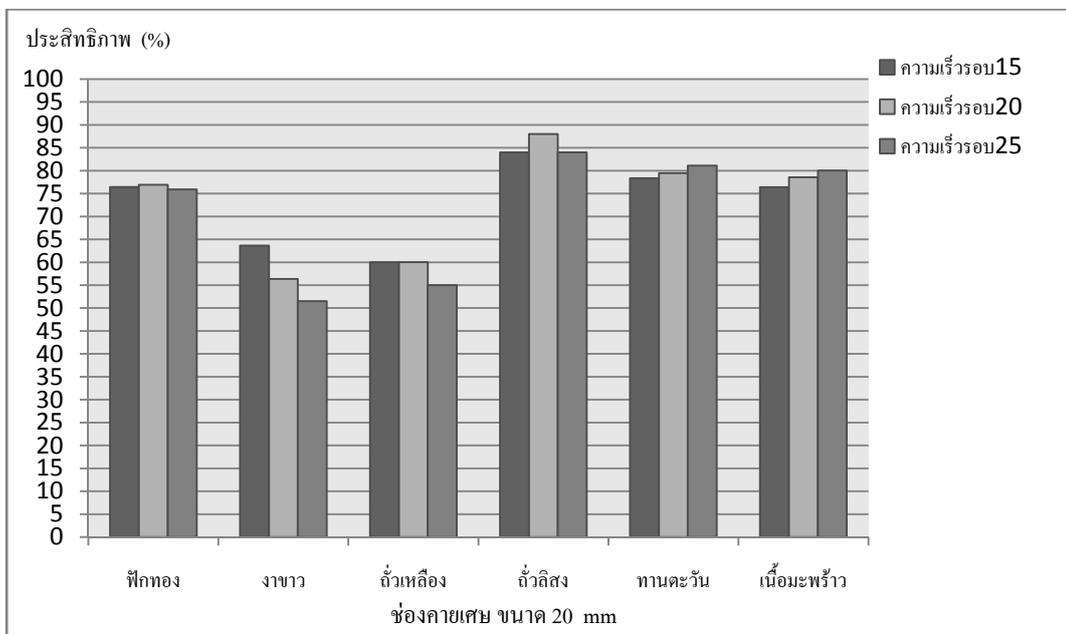
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงปริมาณน้ำมันที่ได้จากเมล็ดพืชโดยกำหนดช่องกายเศษ 10, 15 และ 20 มิลลิเมตร



รูปที่ 4.8 แผนภูมิแท่งแสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับความเร็วยรอบของแต่ละเมล็ดพืชโดยใช้ขนาดช่องกายเศษ 10 มิลลิเมตร



รูปที่ 4.9 แผนภูมิแท่งแสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับความเร็วรอบของแต่ละเมล็ดพืชโดยใช้ขนาดช่องคายเศษ 15 มิลลิเมตร



รูปที่ 4.10 แผนภูมิแท่งแสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับความเร็วรอบของแต่ละเมล็ดพืชโดยใช้ขนาดช่องคายเศษ 20 มิลลิเมตร