

บทที่ 5

ผลการทดลอง

5.1 การแยกส่วนของคั่วอ่อนออกจากเมล็ดข้าวโพด

ตารางที่ 4 ลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ที่มีอายุ 120 วัน จากศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่าง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยเมล็ดข้าวโพดมีความชื้นประมาณ 15%

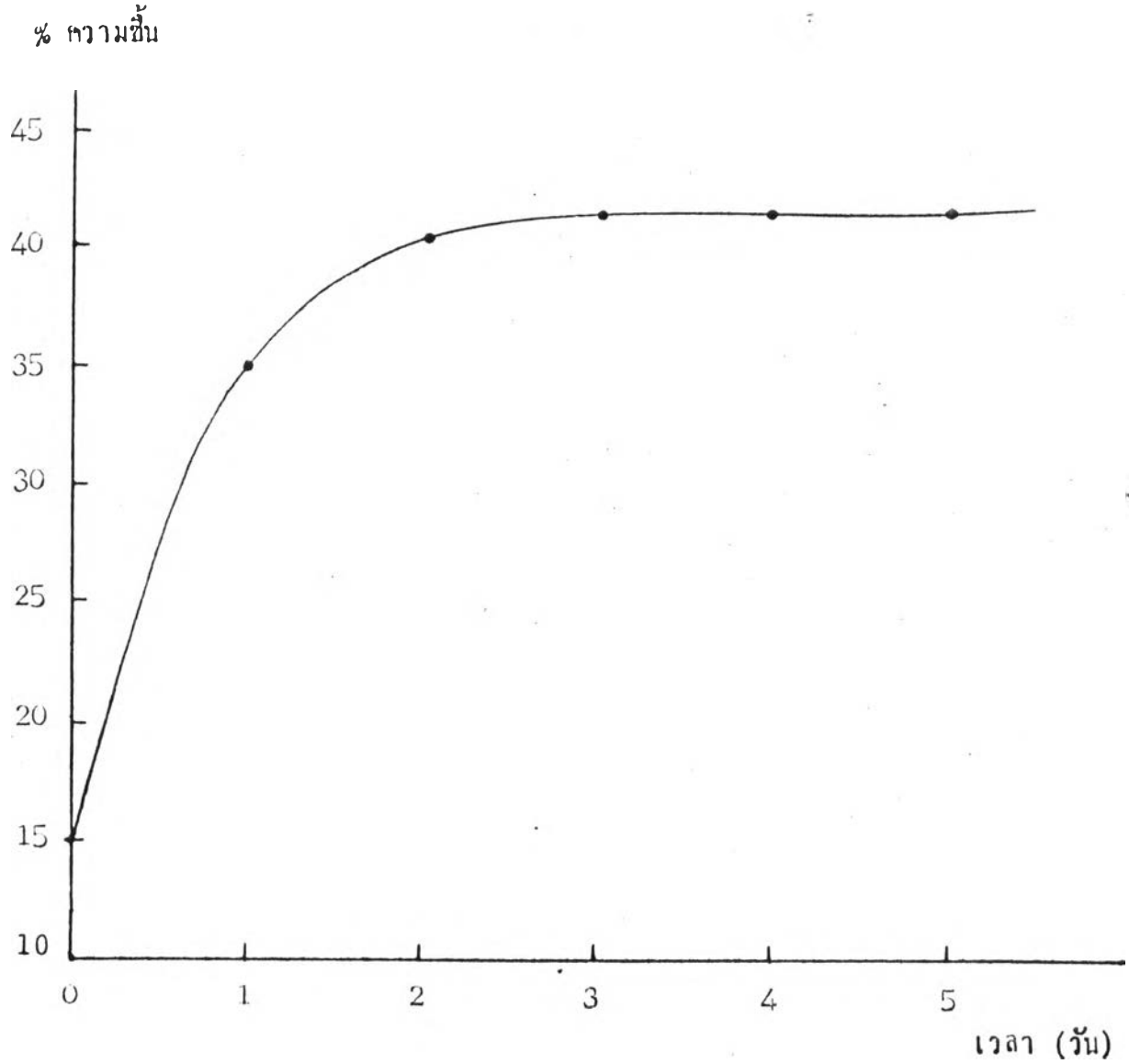
	% โดยน้ำหนัก (ค่าเฉลี่ย)
โครงสร้างของเมล็ดข้าวโพด (น้ำหนักแห้ง)	
Endosperm	84.3
Germ	8.9
Hull	5.4
Tip Cap	1.0
ส่วนประกอบของเมล็ดข้าวโพด (น้ำหนักแห้ง)	
แป้ง	70.1
โปรตีน	12.2
ไขมัน	5.4
เส้นใย	2.3
เถ้า	1.3

5.1.1 การหาเวลาที่เหมาะสมในการแช่ข้าวโพค5.1.1.1 ลักษณะทั่วไป

ตารางที่ 5 ลักษณะของเมล็ดข้าวโพคหลังจากแช่ในสารละลาย  
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.3% ที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 1 ถึง 5 วัน

ลักษณะทั่วไป	เวลาที่ใช้ในการแช่ (วัน)				
	1	2	3	4	5
ข้าวโพคที่ผ่านการแช่	ทองตัว → ทองตัว, นิ่ม, สีซีดลง → ไม่ค้อยอ่อนนุ่ม สีซีดลง				
น้ำแช่ (ข้าวโพค 1 ก.ก. : สารละลายซัลเฟอร์- ไดออกไซด์ 2 ลิตร)	—————→ เหลืองใส —————→				
สี	5.90 5.80 5.90 5.82 5.80				
pH	—————→ กลิ่นข้าวโพคอ่อนๆ —————→				
กลิ่น	→ ชุ่ม, ไม่มีฟอง เมื่อคั้งหึ่งไว้มีแป้งตก- ตะกอนอยู่ข้างล่าง —————→				
ลักษณะ	คั่นอ่อนลอยตัวดี, แยกได้ดี				
การแยกคั่นอ่อน	1.001 1.001 1.001 1.001 1.001				
ความตวงจำเพาะของสารละลาย น้ำแป้ง					
ลักษณะคั่นอ่อนเปียก	ยังไม่ละเอียด → ยังไม่ละเอียด → ไม่ค้อยละเอียด มีส่วนของ ไม่แตกหัก				
	Endosperm ค้อยมากกว่า				

### 5.1.1.2 ปริมาณความชื้นในเมล็ดข้าวโพดหลังแช่



รูปที่ 9 เปรียบเทียบความชื้นในเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการแช่ในสารละลาย  
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.3% ที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 1 ถึง 5 วัน

5.1.1.3 ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเมล็ดข้าวโพด (น้ำหนักแห้ง)

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแช่เมล็ดข้าวโพด  
ในสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.3% ที่อุณหภูมิ 50 °C  
เป็นเวลา 1 ถึง 5 วัน

เวลา (วัน)	แป้งข้าวโพด	คั่นอ่อน	กากแป้ง
	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ยังไม่ได้แยกโปรตีนออก)		
1	46.75	10.59	26.64
2	57.80	9.63	15.12
3	58.33	9.74	14.01
4	58.92	9.30	13.46
5	59.81	8.88	13.85

5.1.1.4 ปริมาณ Starch ในแป้งข้าวโพด (ยังไม่ได้แยกโปรตีนออก)

ตารางที่ 7 เปรูเซ็นต์ Starch (น้ำหนักแห้ง) ในแป้งข้าวโพด (ยังไม่ได้แยกโปรตีนออก) ที่ได้จากการแช่ข้าวโพดในสารละลาย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.3% ที่อุณหภูมิ 50° ซ เป็นเวลา 1 ถึง 5 วัน

เวลา (วัน)	% Starch (น้ำหนักแห้ง)
1	80.15
2	86.47
3	88.22
4	88.65
5	88.79

5.1.1.5 ผลของเวลาในการสกัดปริมาณน้ำมันในค้อนอ่อน

ตารางที่ 8 ปริมาณน้ำมันที่สกัดได้จากค้อนอ่อนที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.3% ที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 1 ถึง 5 วัน โดยใช้วิธี Soxhlet เป็นเวลา 5 ช.ม. อัตราแยกของ Petroleum Ether 70 หยดค้อนาที

เวลา (วัน)	% น้ำมัน (น้ำหนักแห้ง)
1	33.71
2	36.99
3	35.08
4	35.98
5	35.88

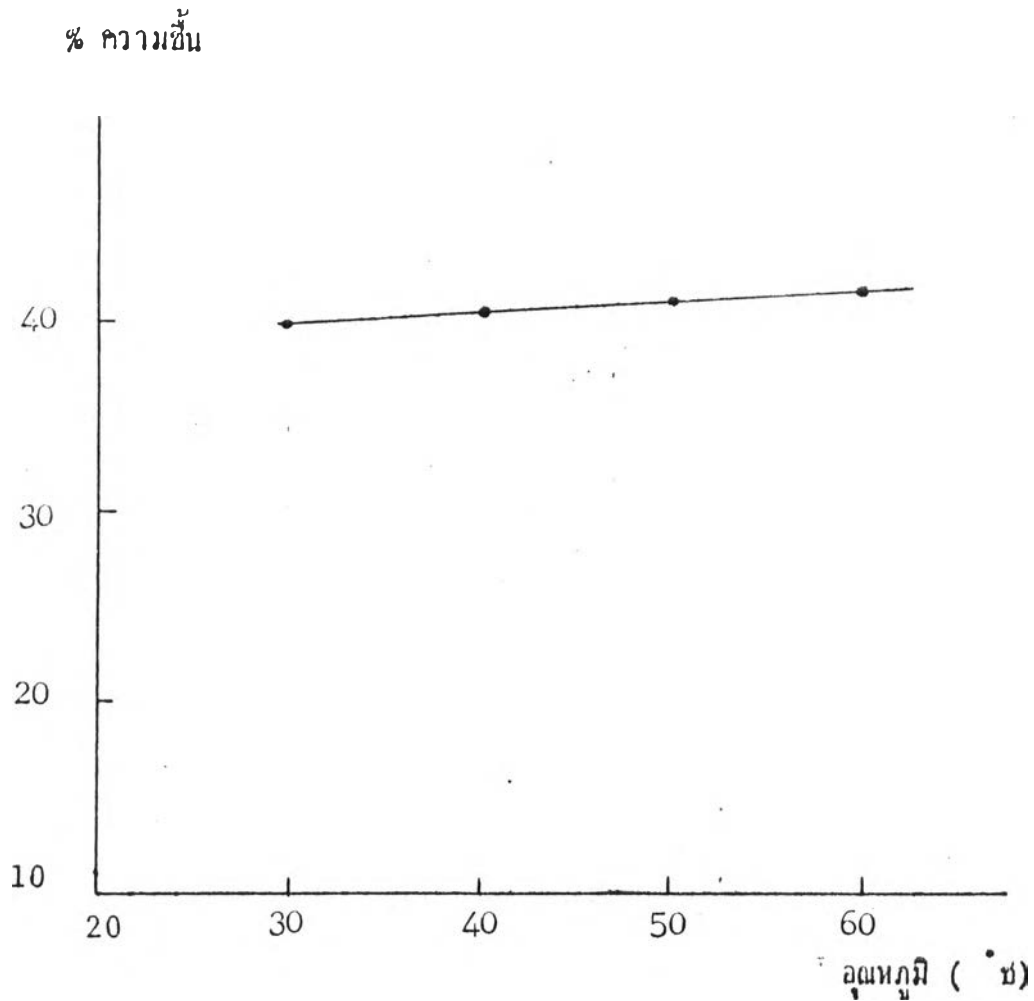
## 5.1.2 การหาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการแช่ข้าวโพค

## 5.1.2.1 ลักษณะทั่วไป

ตารางที่ 9 ลักษณะทั่วไปของข้าวโพคที่ผ่านการแช่ในสารละลายซิลเฟออร์-โคออกไซด์ 0.3% ที่อุณหภูมิประมาณ 30 ช (อุณหภูมิห้อง) ถึง 60 ช เป็นเวลา 2 วัน

ลักษณะทั่วไป	อุณหภูมิ ( ช )			
	30	40	50	60
ข้าวโพคที่ผ่านการแช่	หองคิ้ว,ไม่	←	←	หองคิ้ว ←
	คอยอ่อนนุ่ม	←	←	อ่อนนุ่ม ←
	สีซีดลงเล็กน้อย	←	←	สีซีดลง ←
น้ำแช่				
(ข้าวโพค 1 กก. : สารละลายซิลเฟออร์-โคออกไซด์ 2 ลิตร)				
สี	เหลืองค่อนข้างคล้ำ	←	←	เหลืองใส ←
pH	5.8	5.7	5.8	5.8
กลิ่น	ไม่สุกนัก	←	←	กลิ่นข้าวโพคอ่อน ๆ
	ยังไม่เหม็นเน่า			
ลักษณะ	ขุ่น,	←	←	ขุ่น, ไม่มีฟอง ←
	มีฟองเล็กน้อย, หึ่งไว้			หึ่งไว้มีแป้งตกตะกอน
	มีแป้งตกตะกอนอยู่ข้างใต้			อยู่ข้างใต้
ความตรงจำเพาะของสารละลายน้ำแป้ง	1.001	1.001	1.001	1.001
ลักษณะค่อนอ่อนเปียก	แตกหักเล็กน้อย, มี	←	←	ยังไม่ละเอียด, ←
	ส่วน Endosperm			ค่อนอ่อนยังมีส่วน - 50 ช
	ติดมาบ้าง			- Endosperm ติด -
				- มาบ้างแต่ยังไม่แตกหัก

### 5.1.2.2 ปริมาณความชื้นในเมล็ดข้าวโพดแห้ง



รูปที่ 10 เปรียบเทียบความชื้นในเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.3% ที่อุณหภูมิประมาณ 30<sup>o</sup> C (อุณหภูมิห้อง) ถึง 60<sup>o</sup> C เป็นเวลา 2 วัน



5.1.2.3 ปริมาณของผลิตภัณฑ์จากเมล็ดข้าวโพด (น้ำหนักแห้ง)

ตารางที่ 10 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแช่เมล็ดข้าวโพดในสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.3% ที่อุณหภูมิประมาณ 30 ช (อุณหภูมิห้อง) ถึง 60 ช เป็นเวลา 2 วัน

อุณหภูมิ ( ช)	แป้งข้าวโพด (ยังไม่ได้แยกโปรตีนออก)	คั่นอ่อน	กากแป้ง
	เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก		
30	50.59	9.59	22.65
40	54.62	9.85	17.07
50	58.84	9.78	13.22
60	58.71	10.30	13.74

5.1.2.4 ปริมาณ Starch ในแป้งข้าวโพด (ยังไม่ได้แยกโปรตีนออก)

ตารางที่ 11 เปอร์เซนต์ Starch (น้ำหนักแห้ง) ในแป้งข้าวโพด (ยังไม่ได้แยกโปรตีนออก) ที่ได้จากแช่ข้าวโพดในสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.3% ที่อุณหภูมิประมาณ 30 ช (อุณหภูมิห้อง) ถึง 60 ช เป็นเวลา 2 วัน

อุณหภูมิ ( ช)	% Starch (น้ำหนักแห้ง)
30	80.60
40	82.41
50	86.12
60	88.15

### 5.1.2.5 ผลของอุณหภูมิในการแยกปริมาณน้ำมันในคั่นอ่อน

ตารางที่ 12 ปริมาณน้ำมันที่สกัดได้จากคั่นอ่อนที่ผ่านการแช่ในสารละลาย  
 ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.3% ที่อุณหภูมิประมาณ 30 ช (อุณหภูมิห้อง) ถึง 60 ช เป็นเวลา 2 วัน โดยวิธี  
 Soxhlet เป็นเวลา 5 ช.ม. อัตราหอกของ Petroleum  
 Ether 70 หยดค่อนาที

อุณหภูมิ ( ช )	% น้ำมัน (น้ำหนักแห้ง)
30	34.83
40	33.90
50	35.19
60	35.52

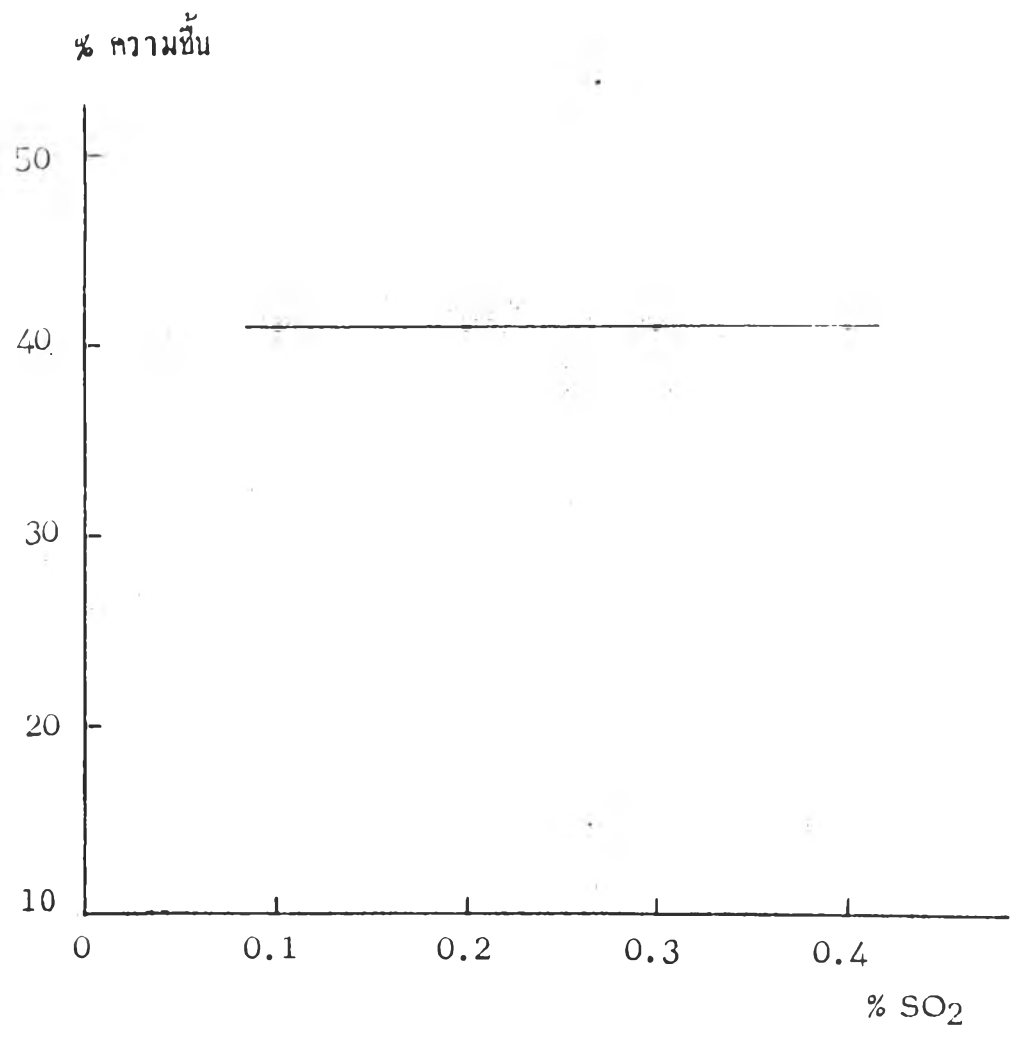
### 5.1.3 การหาความเข้มข้นของสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เหมาะสม

#### 5.1.3.1 ลักษณะทั่วไป

ตารางที่ 13 ลักษณะทั่วไปของเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการแช่ในสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ความเข้มข้น 0.0 ถึง 0.4% ที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 2 วัน

ลักษณะทั่วไป	% SO <sub>2</sub>				
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4
ข้าวโพดที่ผ่านการแช่น้ำแช่ (ข้าวโพด 1 กก. : สารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 2 ลิตร)	← อ่อนนุ่ม, พองตัว, สีซีดลง ←				
สี	เหลืองคล้ำ ← ← ← ← ← เหลืองใส ← ← ← ← ←				
pH	—	6.0	5.9	5.8	5.8
กลิ่น	เหม็นเน่า กลิ่นข้าวโพด ← ← ← ← ← กลิ่นข้าวโพดอ่อน ๆ มาก				
ลักษณะ	ขุ่น, มีฟิล์มขุ่น, มีฟอง ← ← ← ← ← ขุ่น, ไม่มีฟอง ← ← ← ← ← -ขาวขุ่นบนผิวหน้า -เล็กน้อย -ถึง ไข่มีแป้งคุดคุดนอนอยู่ข้างใต้				
การแยกคั่นอ่อน	← ← คั่นอ่อนลอยตัวดี, แยกได้ดี ← ← ← ← ←				
ความตรงจำเพาะของสารละลายน้ำแป้ง	—	1.001	1.001	1.001	1.001
ลักษณะคั่นอ่อนเปียก	← ← ยังไม่ละเอียด, ไม่แตกหัก ← ← ← ← ←				

5.1.3.2 ปริมาณความชื้นในเมล็ดข้าวโพดหลังแช่



รูปที่ 11 เปรียบเทียบความชื้นในเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการแช่ในสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ความเข้มข้น 0.1 ถึง 0.4% ที่อุณหภูมิ 50 °ซ เป็นเวลา 2 วัน

5.1.3.3 ปริมาณของผลิตภัณฑ์จากเมล็ดข้าวโพด (น้ำหนักแห้ง)

ตารางที่ 14 เปรอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแช่เมล็ดข้าวโพดในสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ความเข้มข้น 0.1 ถึง 0.4% ที่อุณหภูมิ 50 ช เป็นเวลา 2 วัน

% SO <sub>2</sub>	แป้งข้าวโพด (ยังไม่ได้แยกโปรตีนออก)	คั่นอ่อน เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก	กากแป้ง
0.1	57.63	9.00	15.87
0.2	58.68	9.21	15.42
0.3	59.87	9.44	15.01
0.4	59.66	8.62	15.59

5.1.3.4 ปริมาณ Starch ในแป้งข้าวโพด (ยังไม่ได้แยกโปรตีนออก)

ตารางที่ 15 เปรอร์เซ็นต์ Starch (น้ำหนักแห้ง) ในแป้งข้าวโพด (ยังไม่ได้แยกโปรตีนออก) ที่ได้จาก การแช่ข้าวโพดในสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ความเข้มข้น 0.1 - 0.4 % ที่อุณหภูมิ 50 ช เป็นเวลา 2 วัน

% SO <sub>2</sub>	% Starch (น้ำหนักแห้ง)
0.1	81.21
0.2	86.83
0.3	86.96
0.4	87.79

5.1.3.5 ผลของสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ต่อปริมาณน้ำมันในคั่นอ่อน

ตารางที่ 16 ปริมาณน้ำมันที่สกัดได้จากคั่นอ่อนที่ผ่านการแช่ในสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 ถึง 0.4% ที่อุณหภูมิ 50 ช เป็นเวลา 2 วัน โดยใช้วิธี Soxhlet เป็นเวลา 5 ช.ม. อัตรายกของ Petroleum Ether 70 หยดค่อนาที

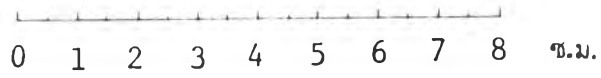
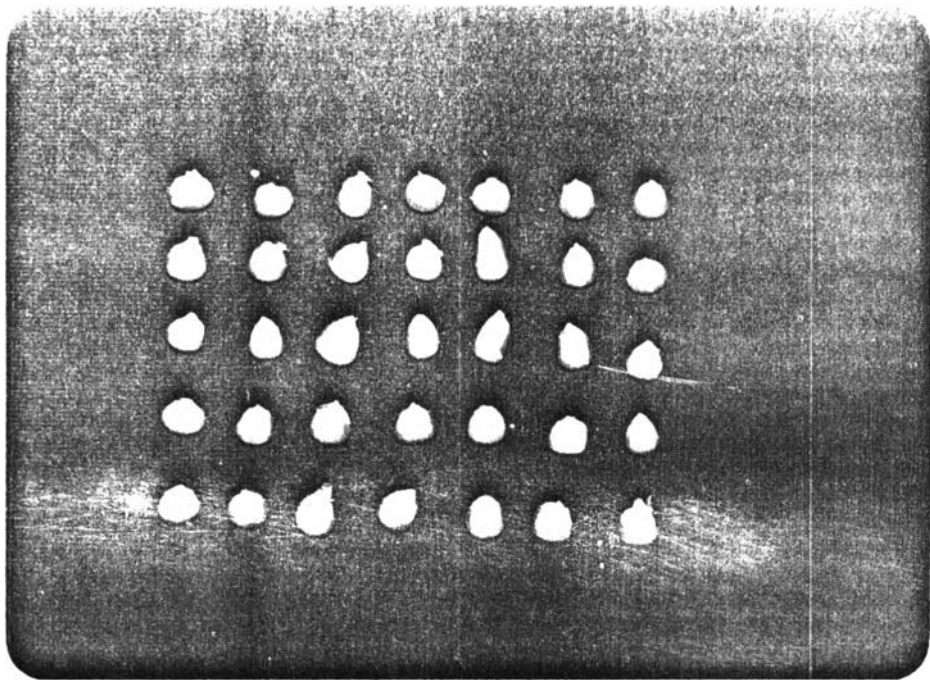
% SO <sub>2</sub>	% น้ำมัน (น้ำหนักแห้ง)
0.1	33.34
0.2	33.55
0.3	34.28
0.4	32.47

5.1.4 ปริมาณน้ำมันทั้งหมดในคั่นอ่อนที่แยกได้

เมล็ดข้าวโพคที่ได้จากการแช่ในสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 0.2% ที่อุณหภูมิ 50 ช เป็นเวลา 2 วัน เมื่อนำมาแยกคั่นอ่อนโดยใช้เครื่อง Degerminator และ Germ Separator แล้ว คั่นอ่อนที่ได้มีปริมาณน้ำมันทั้งหมดเฉลี่ย 41.22%

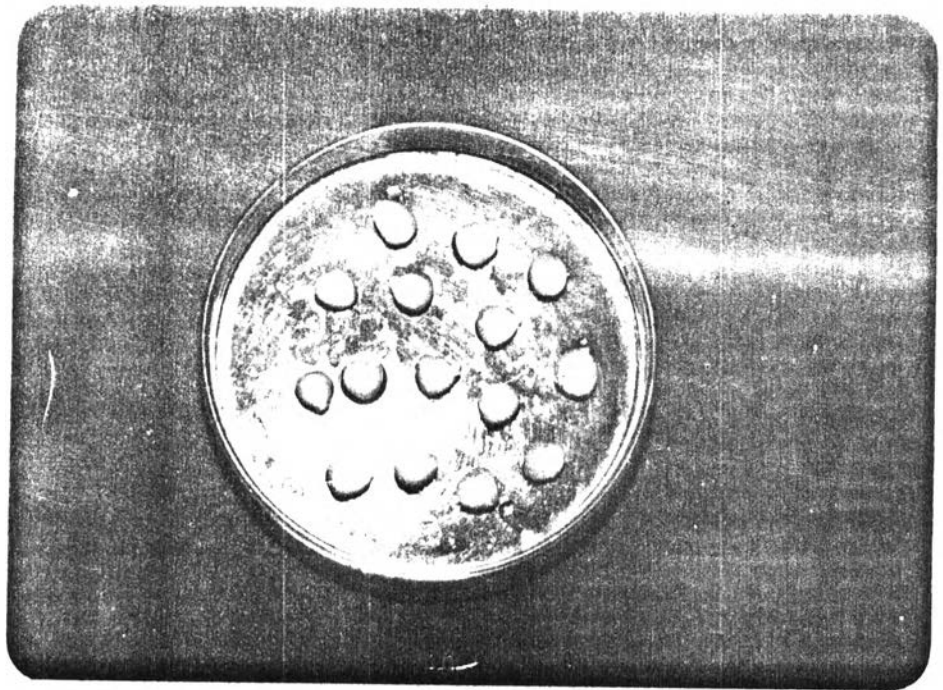
ตารางที่ 17 ส่วนประกอบของคัณอ่อนที่แยกจากเมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1

	% โดยน้ำหนัก (ค่าเฉลี่ย)
เปอร์เซ็นต์ความชื้นในคัณอ่อนก่อนทำการ- บดเพื่อลดขนาด	8.00
เปอร์เซ็นต์ความชื้นในคัณอ่อนที่ถูกลดขนาด- และผ่านการนึ่ง	2.78
ส่วนประกอบของคัณอ่อน (น้ำหนักแห้ง)	
น้ำมัน	41.22
เถ้า	3.17



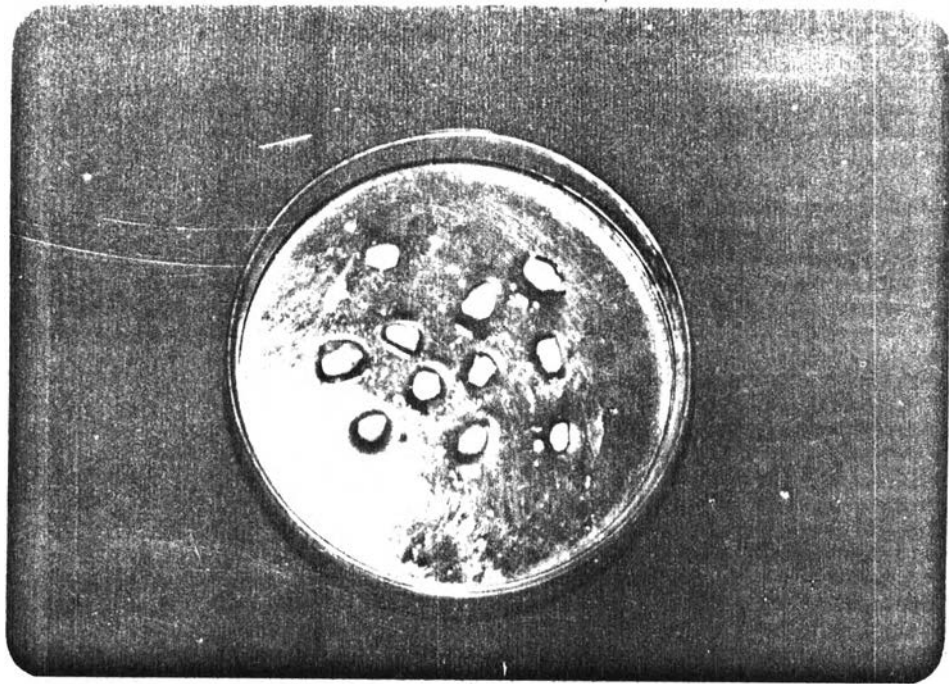
รูปที่ 12 เมล็ดข้าวโพดที่ขึ้นสุวรรณะ 1 ที่ใช้ในถาดทดลอง





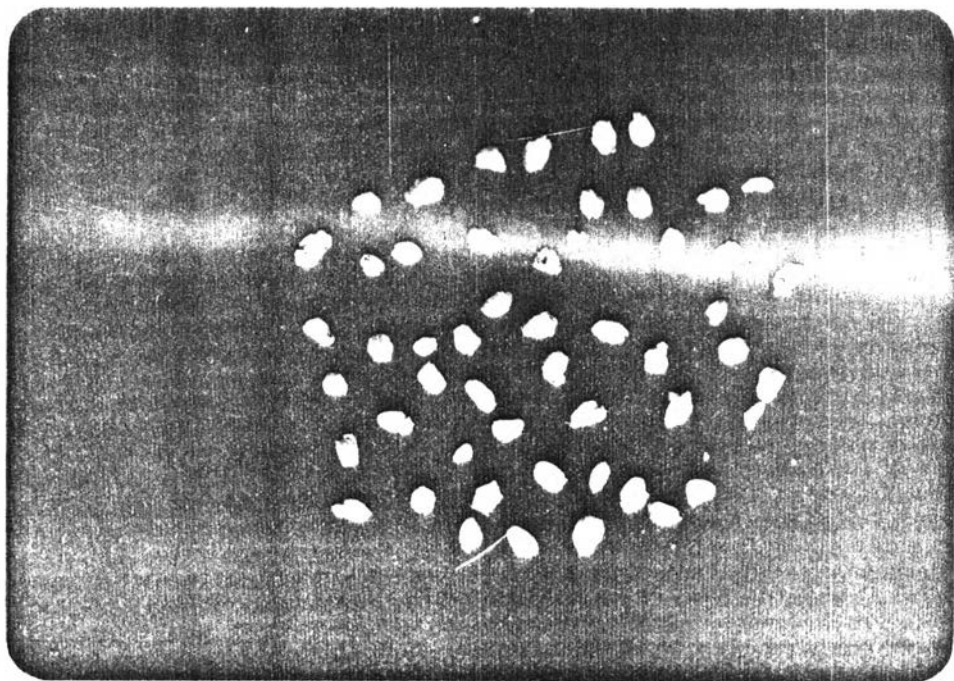
0 1 2 3 4 5 v.v.

13 (Steeped Corn)



0 1 2 3 4 5 ๗.๘.

รูปที่ 14 ลักษณะของเชื้อ



0 1 2 3 4 5 6 7 8 ซม.

รูปที่ 15 ลักษณะของอนุภาคที่ในสารที่มีลักษณะดังนี้

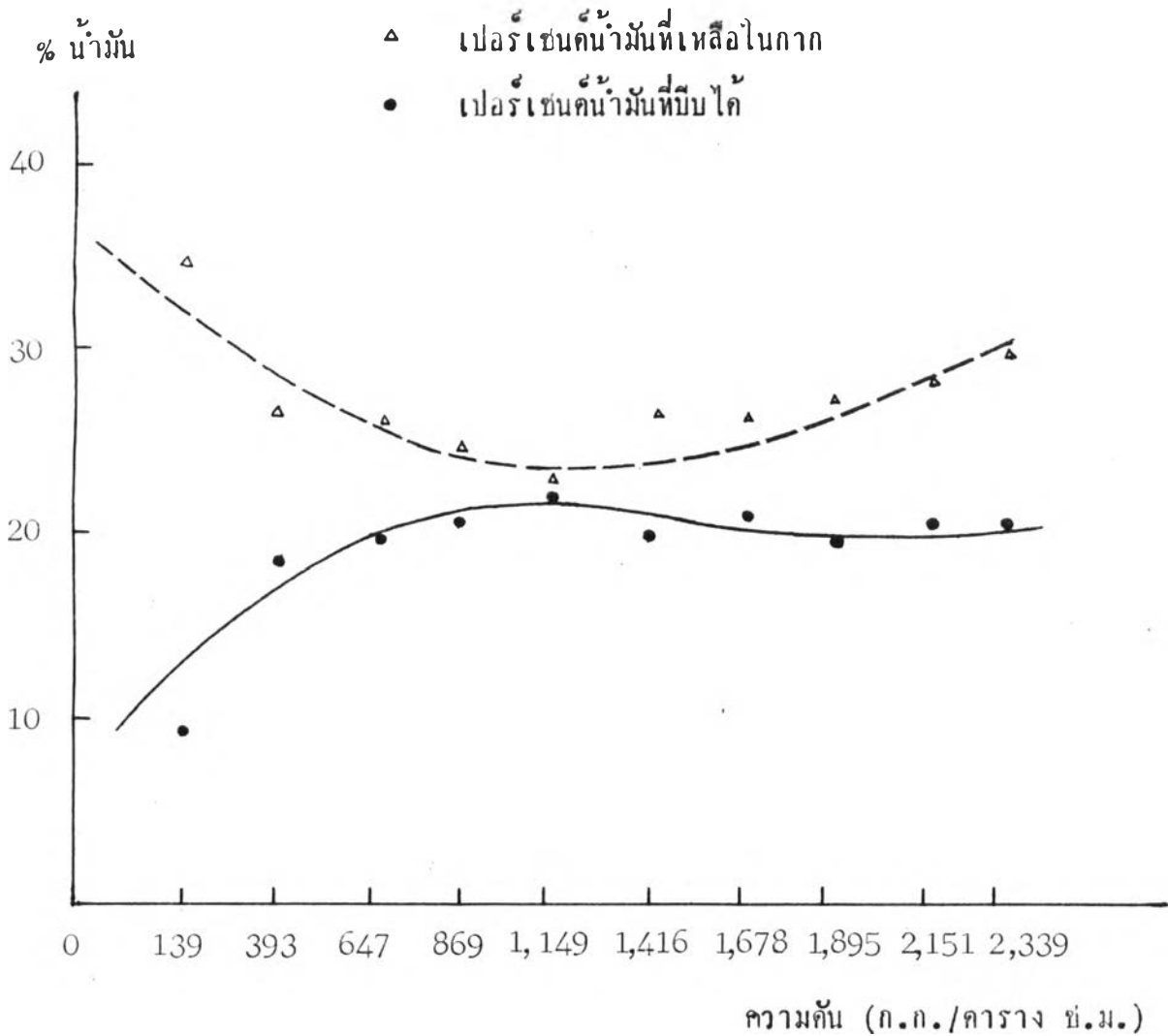
## 5.2 การสกัดน้ำมันโดยวิธีต่าง ๆ

### 5.2.1 การบีบน้ำมันโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก

#### 5.2.1.1 การหาความดันที่เหมาะสม

##### 5.2.1.1.1 ปริมาณน้ำมันที่ได้จากการบีบและเปอร์เซ็นต์

ที่เหลือในกาก



รูปที่ 16

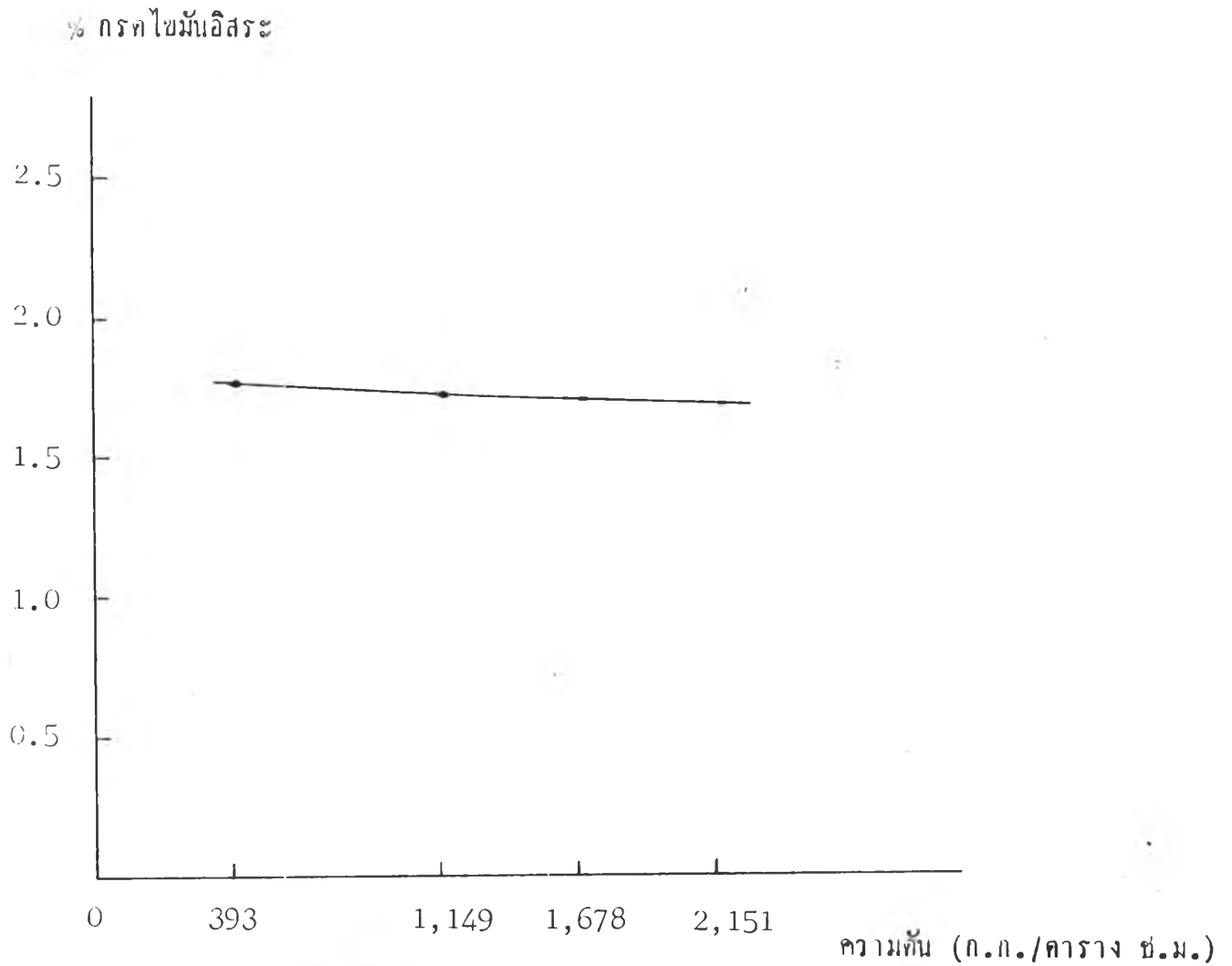
เปอร์เซ็นต์น้ำมันข้าวโพคที่ได้และเปอร์เซ็นต์ที่เหลือในกากจากการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกที่ความดันระหว่าง 139 ถึง 2,339 ก.ก./ตาราง ซม. คันอ่อนที่ใช้มีขนาดอนุภาค 0.5 - 1.0 มม.

## 5.2.1.1.2 ปริมาณความชื้นและสารที่ระเหยได้

ตารางที่ 18 เปอร์เซนต์ความชื้นและสารที่ระเหยได้ที่มีอยู่ในน้ำมันข้าวโพด  
ที่ได้จากการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกความดันระหว่าง 139  
ถึง 2,339 ก.ก./ตาราง ซม.

ความดัน (ก.ก./ตาราง ซม.)	% ความชื้นและสารที่ระเหยได้ในน้ำมันข้าวโพด (ค่าเฉลี่ย)
139	0.25
393	0.22
647	0.16
869	0.23
1,149	0.19
1,416	0.28
1,678	0.18
1,895	0.33
2,151	0.30
2,339	0.29

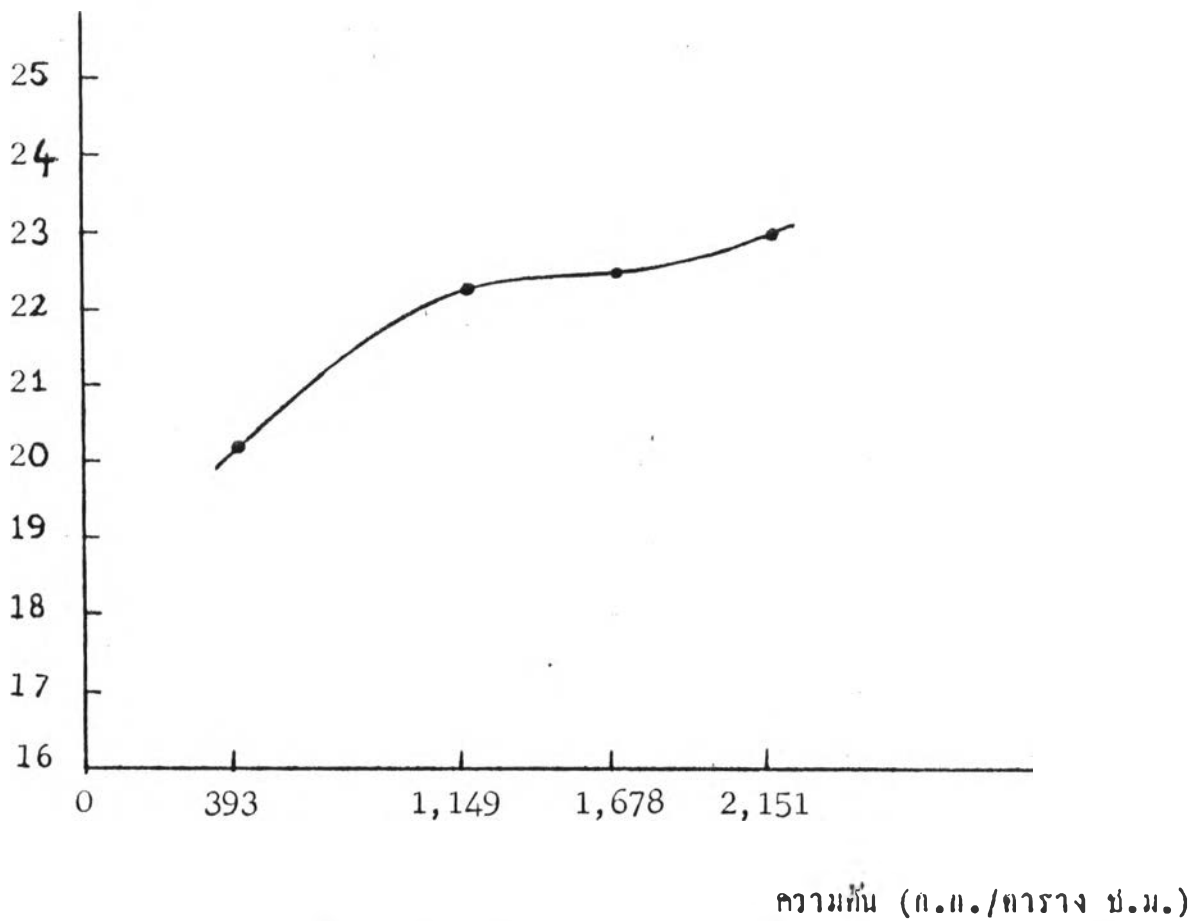
## 5.2.1.1.3 ปริมาณกรดไขมันอิสระ



รูปที่ 17 เปรียบเทียบกรดไขมันอิสระในรูปกรดโอเลอิกในน้ำมันข้าวโพด  
ที่ได้จากการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกที่ความดัน  
ระหว่าง 393 ถึง 2,151 ก.ก./ตาราง ซม.

5.2.1.1.4 ค่าเปอร์ออกไซด์

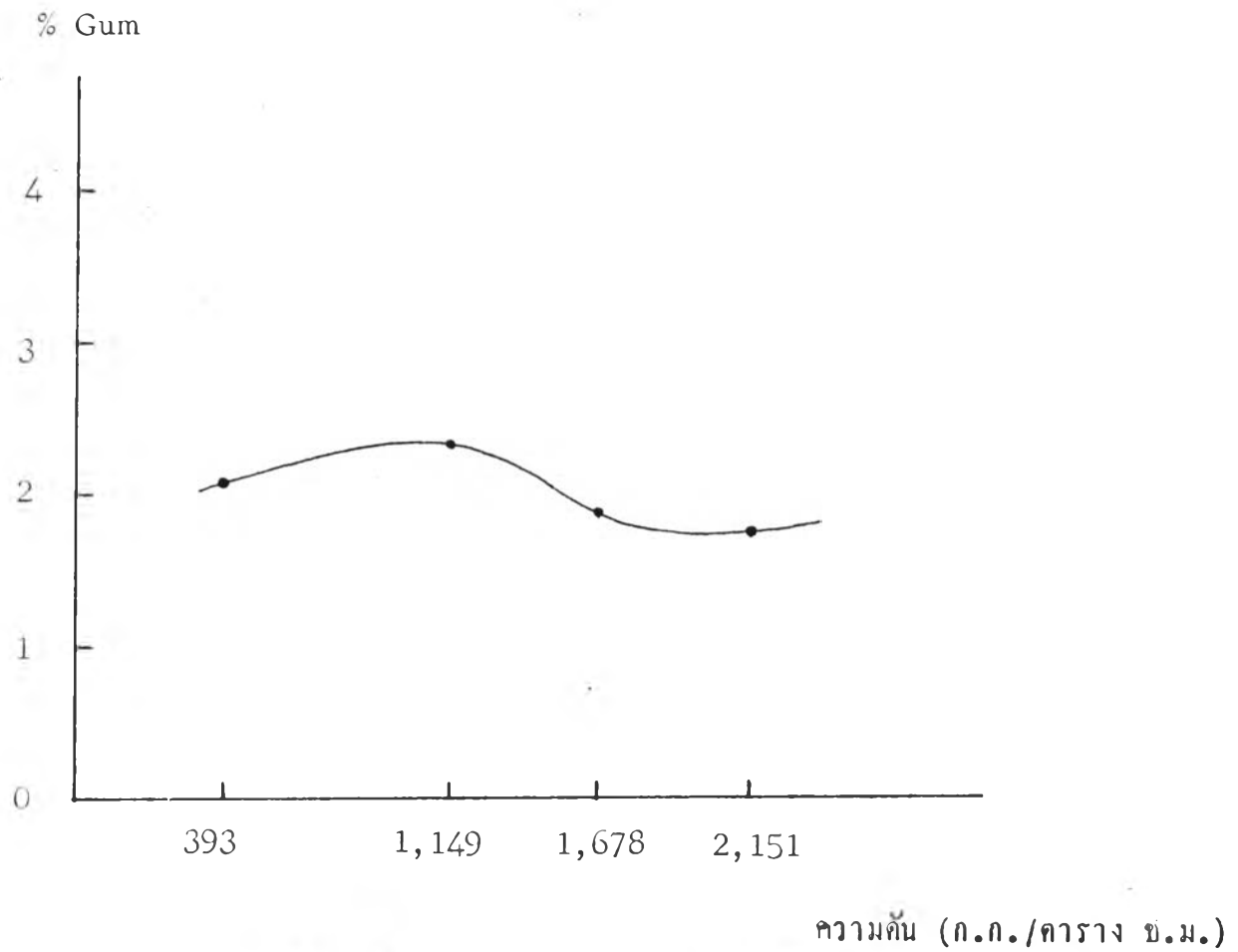
ค่าเปอร์ออกไซด์  
(มิลลิอีควิวาเลนต์ต่อน้ำมัน 1 ก.ก.)



รูปที่ 18 ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิอีควิวาเลนต์ต่อน้ำมัน 1 ก.ก.) ของน้ำมันข้าวโพดที่ได้จากการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกที่ความดันระหว่าง 393 ถึง 2,151 ก.ก./ตาราง ซม.

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 295  
วันที่ 11 เดือน ๗ ปี 2525

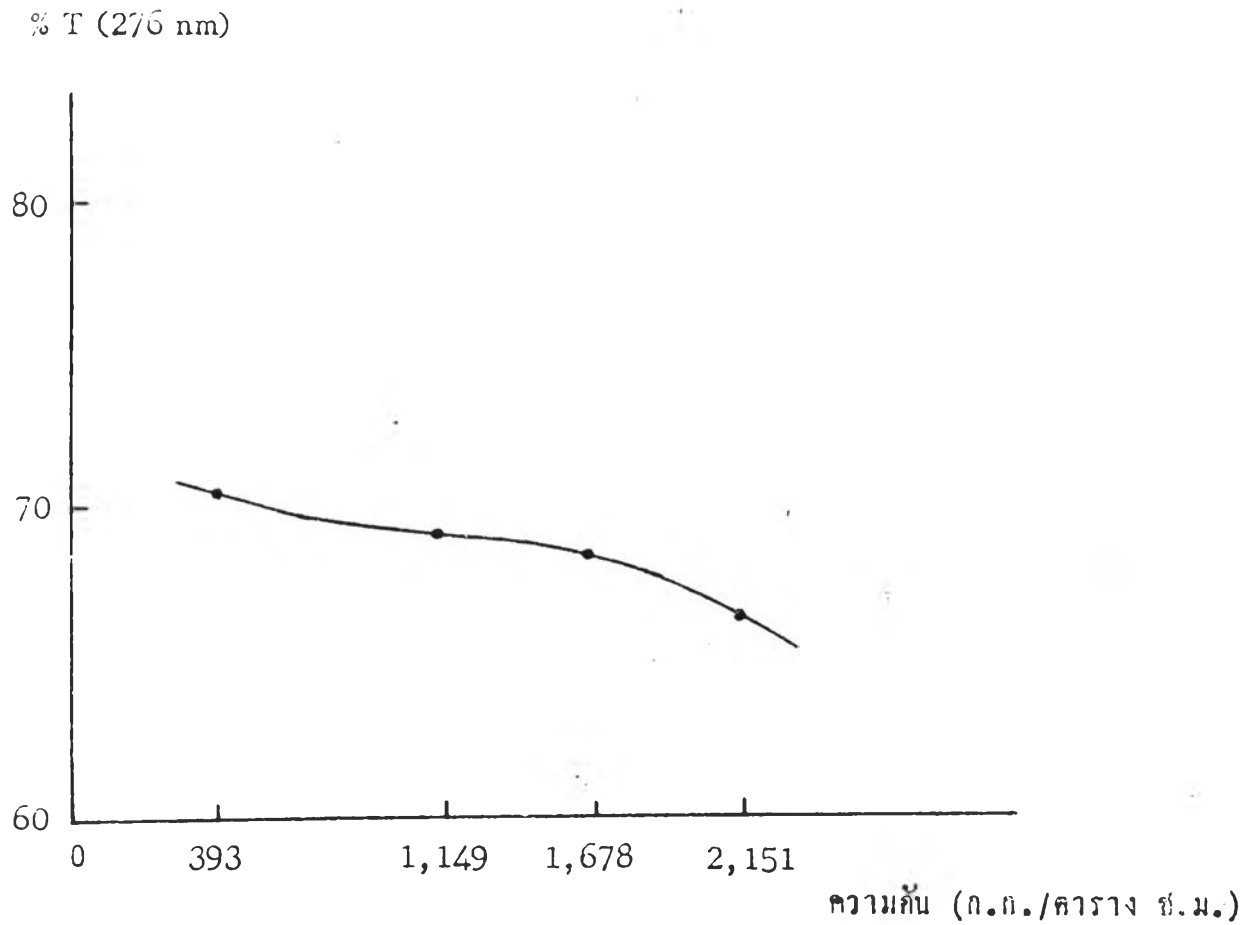
## 5.2.1.1.5 ปริมาณ Gum



รูปที่ 19 เปอร์เซ็นต์ Gum ในน้ำมันข้าวโพคที่ได้จากการบดโหยใช้เครื่อง  
ไฮโดรลิกที่ความถี่ระหว่าง 393 ถึง 2,151 ก.ก./ตาราง ช.ม.



## 2.5.1.1.6 เปร้เซนต์ Transmittance



รูปที่ 20 เปร้เซนต์ Transmittance (ที่ 276 nm) ของน้ำมันข้าวโพก  
 ที่ได้จากการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกที่ความกั้นระหว่าง 393 ถึง  
 2,151 ก.ก./ตาราง ซม. โดยทำให้เจือจางด้วยคลอโรฟอร์ม  
 ในอัตราส่วน 1 : 1000

## 5.2.1.1.7 ปริมาณสิ่งปะปน

ตารางที่ 19 เปอร์เซ็นต์สิ่งปะปนต่าง ๆ ในน้ำมันข้าวโพคที่ได้จากการบีบ  
โดยใช้เครื่องไฮโดรลิกที่ความดัน 393 ถึง 2,151  
ก.ก./ตาราง ซม.

ความดัน (ก.ก./ตาราง ซม.)	% สิ่งปะปน (ค่าเฉลี่ย)
393	0.11
1,149	0.08
1,678	0.05
2,151	0.08

## 5.2.1.1.8 ปริมาณเถ้า

ตารางที่ 20 เปอร์เซ็นต์เถ้าในน้ำมันข้าวโพคที่ได้จากการบีบโดยใช้  
เครื่องไฮโดรลิกที่ความดัน 393 ถึง 2,151 ก.ก./ตาราง ซม.

ความดัน (ก.ก./ตาราง ซม.)	% เถ้า (ค่าเฉลี่ย)
393	0.06
1,149	0.10
1,678	0.06
2,151	0.06

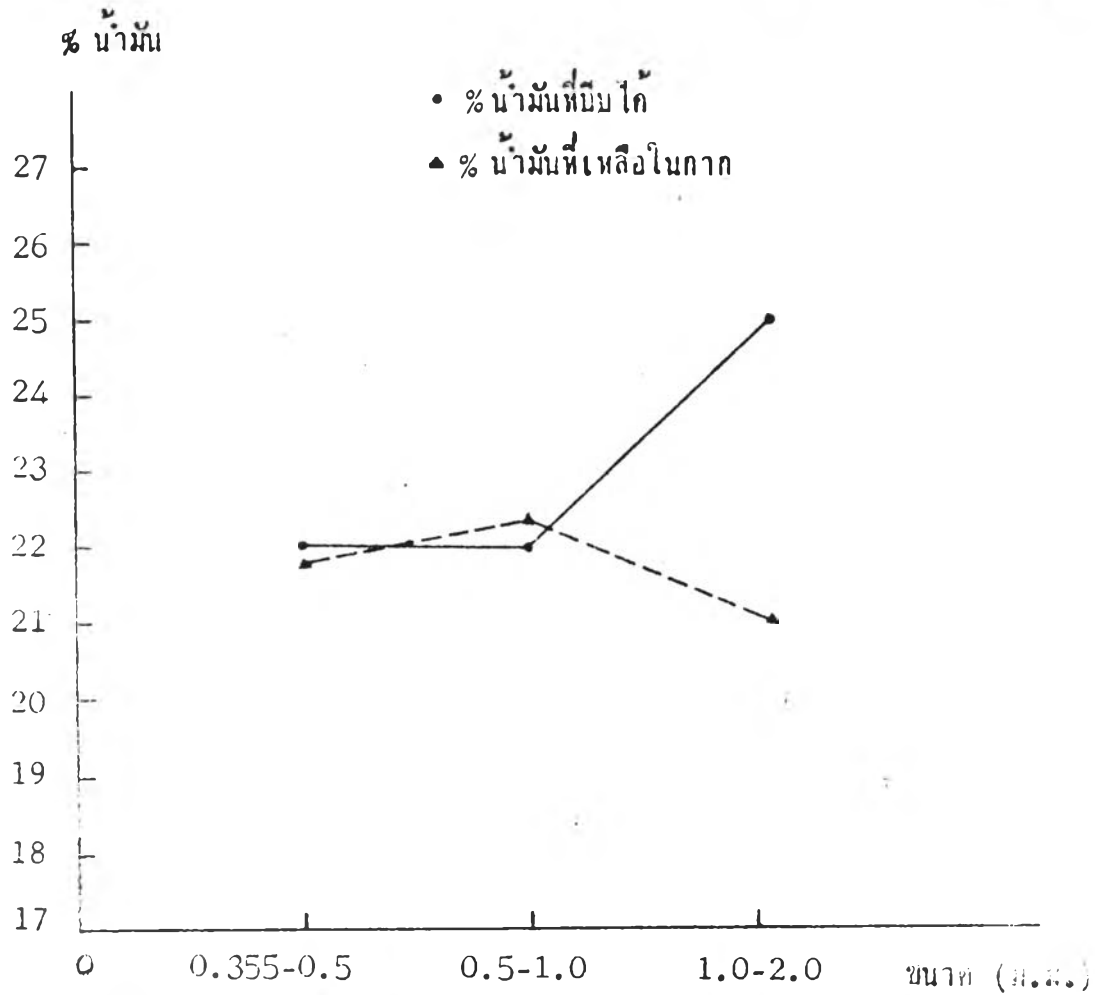
## 5.2.1.1.9 ค่าความหนืด

ตารางที่ 21 ความหนืดของน้ำมันข้าวโพดที่ได้จากการบีบโพลีไซไครีเอต  
ไฮโดรลิคที่ความดัน 393 และ 1,149 ก.ก./ตาราง ซม.  
ที่อุณหภูมิ 29.5 - 30.0 °ซ

ความดัน (ก.ก./ตาราง ซม.)	ค่าความหนืดเฉลี่ย (Poise)
393	$4.8156 \times 10^{-1}$
1,149	$4.9373 \times 10^{-1}$

### 5.2.1.2 การหาขนาดที่เหมาะสม

#### 5.2.1.2.1 ปริมาณน้ำมันข้าวโพดที่ได้อะและที่เหลือในกาก

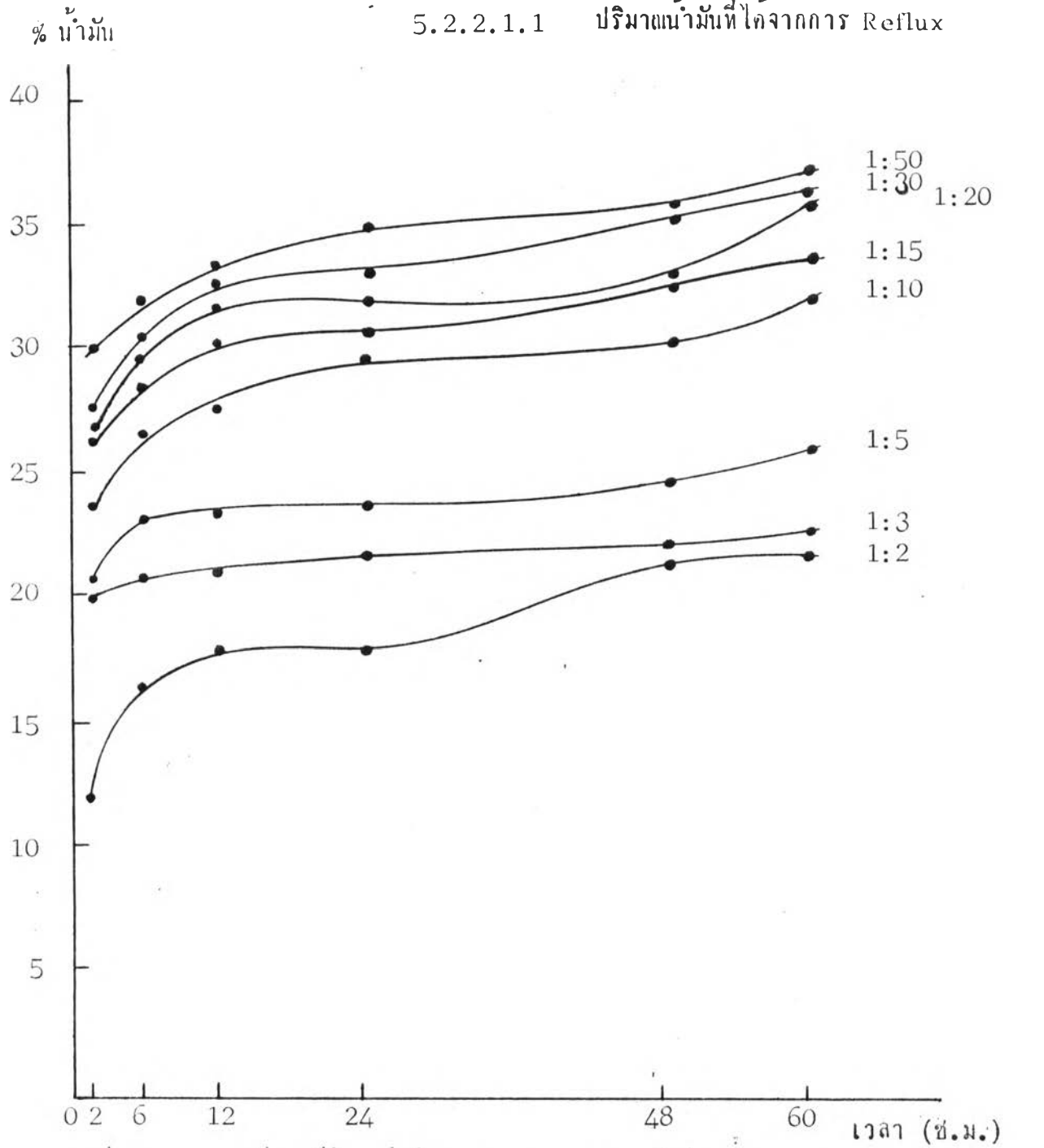


รูปที่ 21 เปรียบเทียบปริมาณข้าวโพดที่ได้อะและเปอร์เซ็นต์ที่เหลือในกาก  
จากการบด โขยใช้เครื่องโม่โครลิตที่ความเร็ว 1,149 ก.ต./ตาราง ชม.  
ด้วยเวลาที่บดขนาดอนุภาค 0.355-0.5, 0.5-1.0 และ 1.0-2.0 ม.ม.

5.2.2 การสกัดน้ำมันโดยใช้ตัวทำละลาย

5.2.2.1 การหาปริมาณตัวทำละลายและเวลาที่เหมาะสม

5.2.2.1.1 ปริมาณน้ำมันที่ได้จากการ Reflux



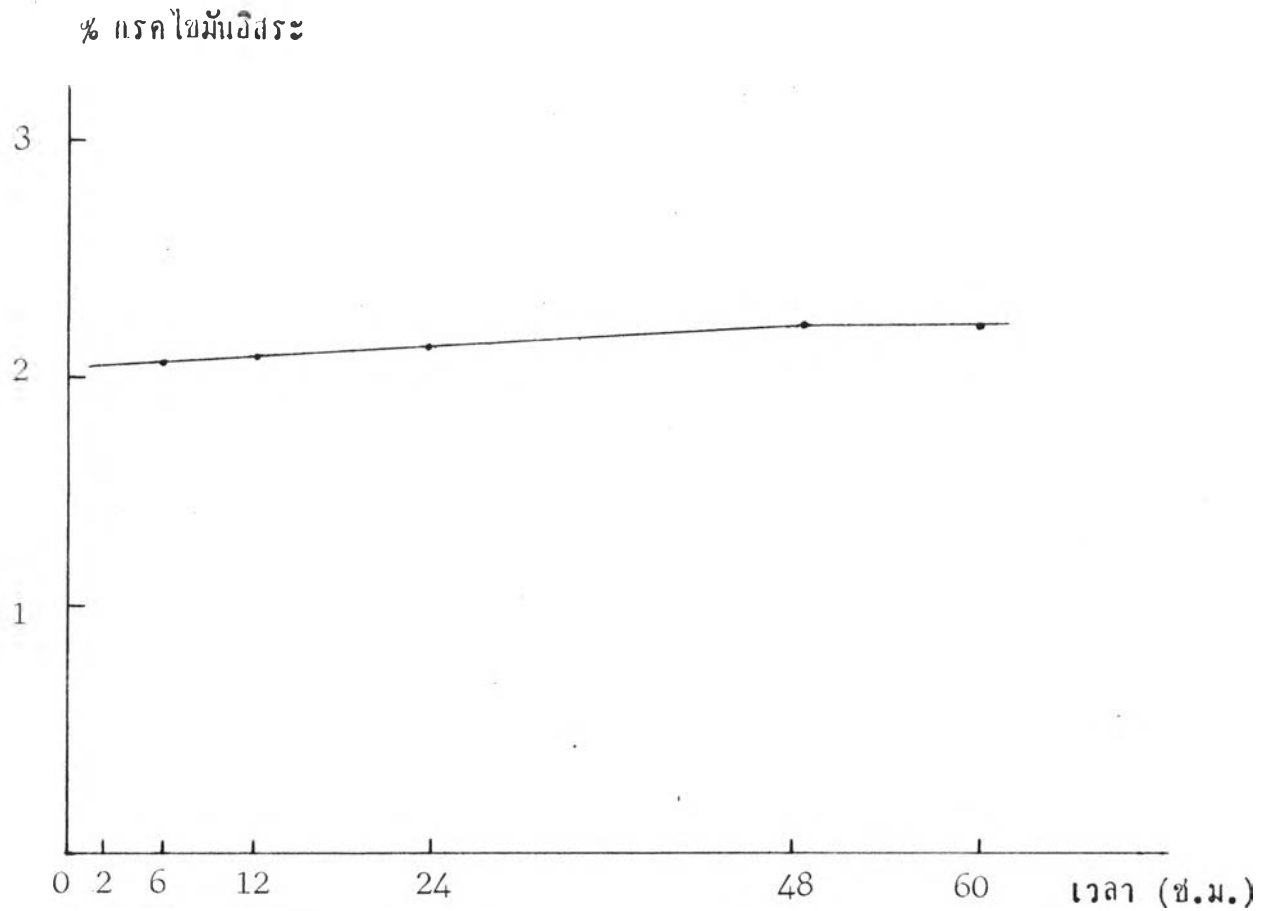
รูปที่ 22 ปริมาณน้ำมันที่ได้จากการ Reflux ด้วยอัตราส่วนตัวทำละลาย 0.5-1.0 ม.ม. โดยใช้นอร์มอลเฮกเซนที่อัตราส่วน 1:2, 1:3, 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:30 และ 1:50 เป็นเวลา 2 ถึง 60 ช.ม.

## 5.2.2.1.2 ปริมาณความชื้นและสารที่ระเหยได้

ตารางที่ 22 เปรูเซ็นต์ความชื้นและสารที่ระเหยได้ที่มีอยู่ในน้ำมันข้าวโพค  
 ที่ได้จากการ Reflux ด้วยนอร์มอลเฮกเซนโดยใช้อัตราส่วน  
 ค่นอ่อน : นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 2 เป็นเวลา 2 ถึง 60 ช.ม.

เวลา (ช.ม.)	% ความชื้นและสารที่ระเหยได้ในน้ำมันข้าวโพค (ค่าเฉลี่ย)
2	0.42
6	0.49
12	0.72
24	0.60
48	0.78
60	0.50

## 5.2.2.1.3 ปริมาณกรดไขมันอิสระ

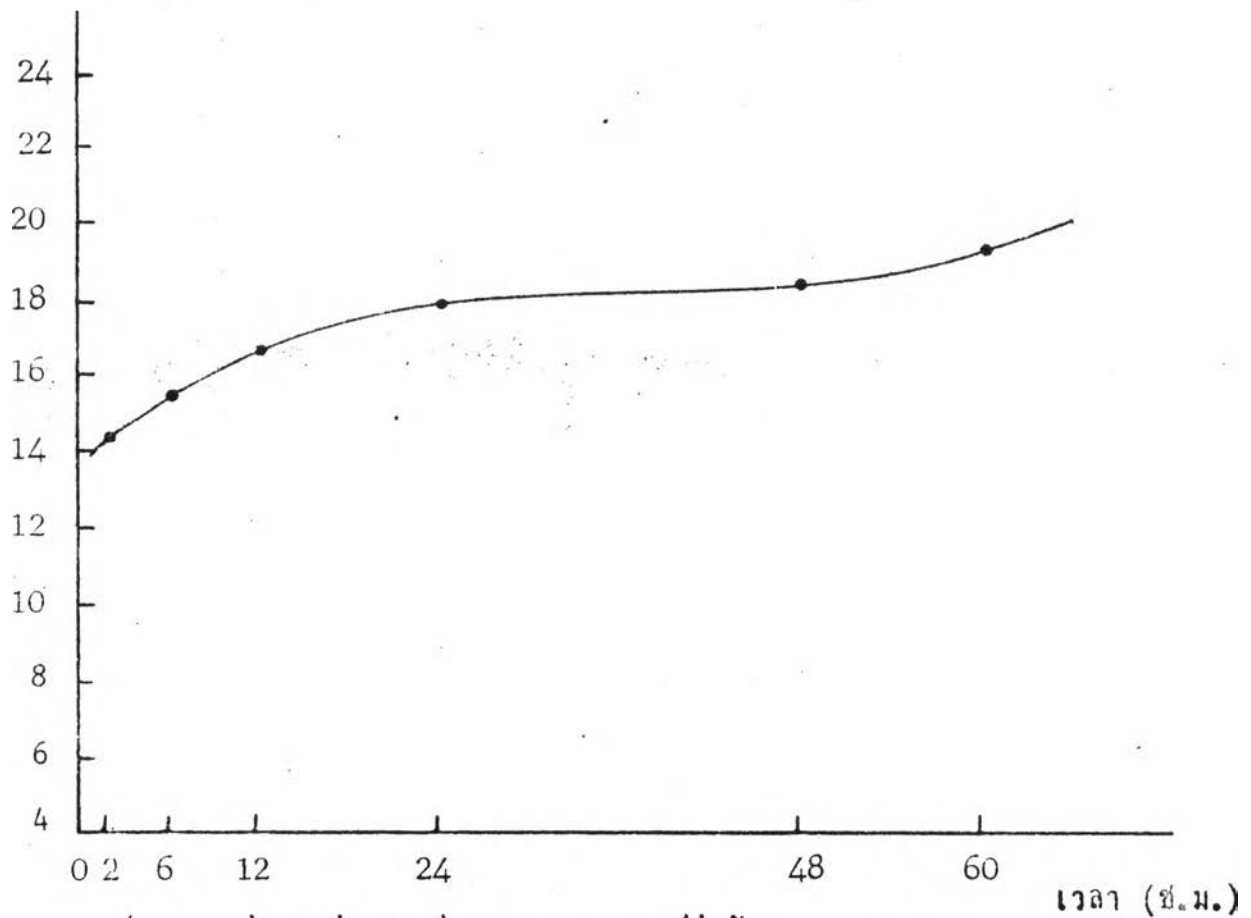


รูปที่ 23 เปร้เช่นค้กรดไขมันอิสระในรูปกรดโอลลิคในน้ำมันข้าวโพคที่ค้จาก  
การ Reflux ค้ชนนอร์มอลเฮกเซน โดยใช้อ้คราส่วน ค้นอ้อน : นอร์มอล-  
เฮกเซน = 1:2เป็นเวลา 2 ถึง 60 ช.ม.

## 5.2.2.1.4 ค่าเปอร์ออกไซด์

ค่าเปอร์ออกไซด์

(มิลลิอีควิวาเลนต่อน้ำมัน 1 ก.ก.)



รูปที่ 24 ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิอีควิวาเลนต่อน้ำมัน 1 ก.ก.)

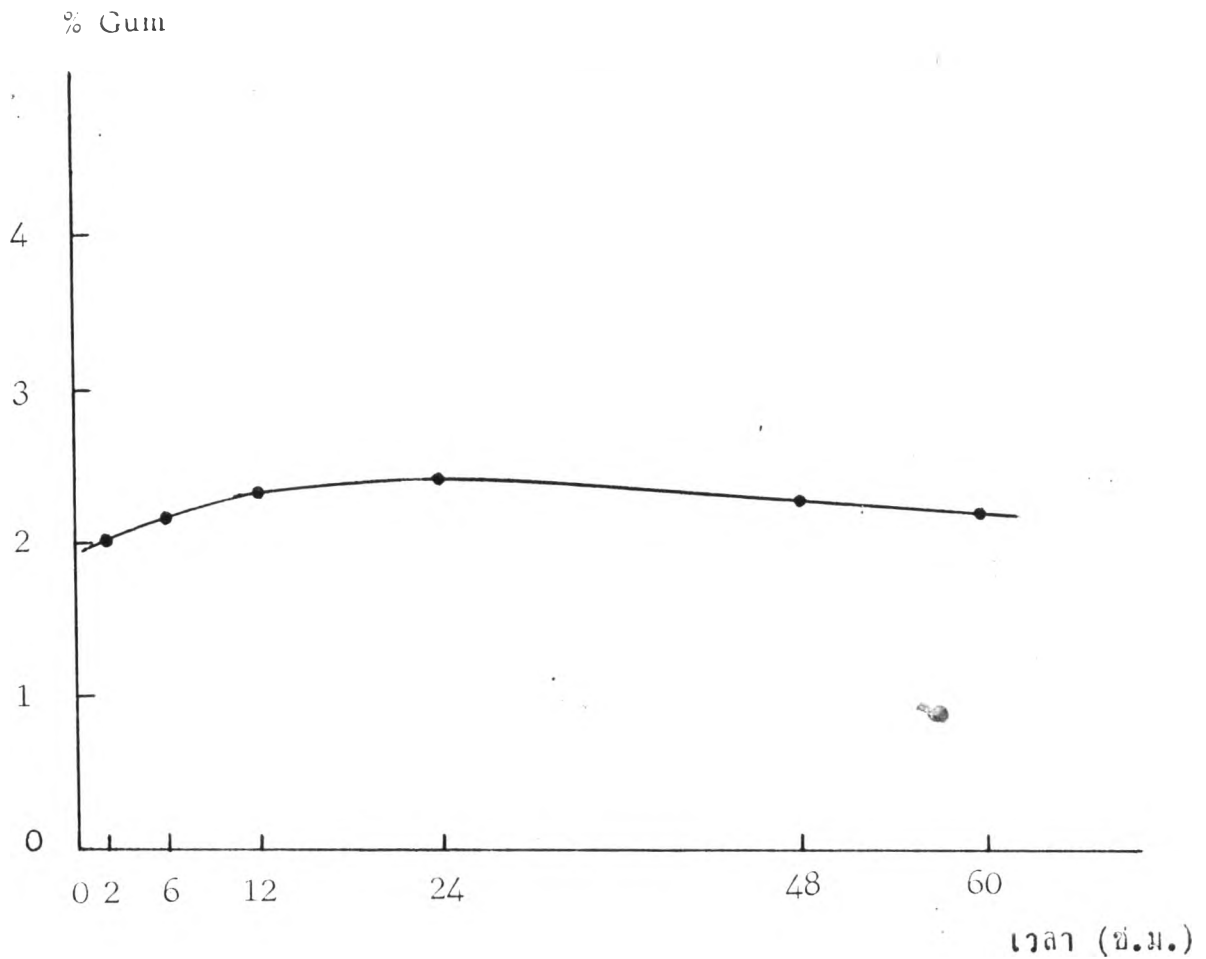
ของน้ำมันข้าวโพกที่ได้จากการ Reflux โดยใช้นอร์มอลเฮกเซน

ใช้อัตราส่วนต่อน้ำมัน : นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 2

เป็นเวลา 2 ถึง 60 ชม.

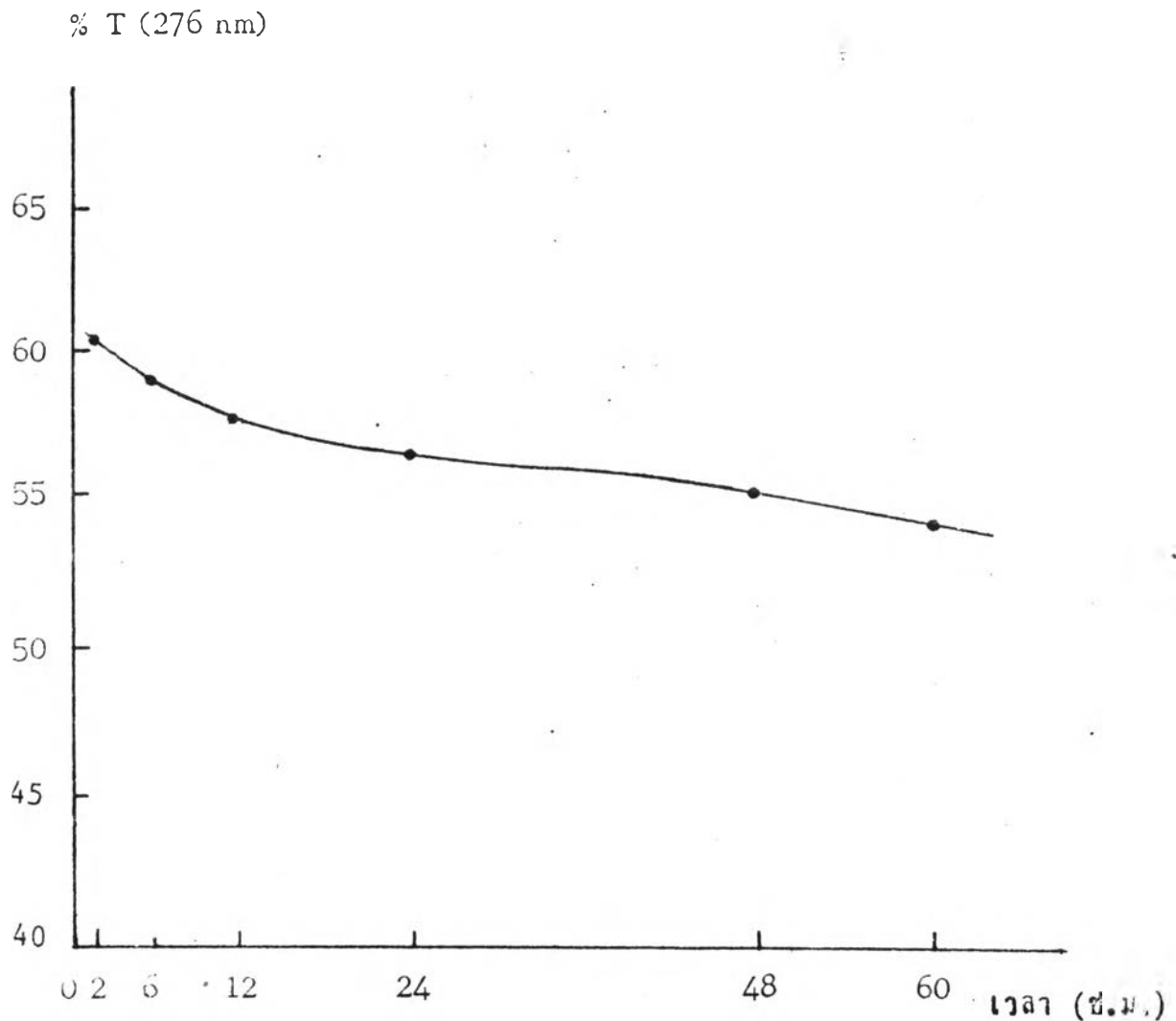


## 5.2.2.1.5 ปริมาณ Gum



รูปที่ 25 เปรอ์เซนค์ Gum ในน้ำมันข้าวโพดที่ได้จากการ Reflux  
 โดยใช้ นอร์มอลเฮกเซน ใช้อัตราส่วนคั่นอ่อน : นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 2  
 เป็นเวลา 2 ถึง 60 ช.ม.

## 5.2.2.1.6 เปรอ์เซนค Transmittance



รูปที่ 25 เปรอ์เซนค Transmittance (ที่ 276 nm) ของน้ำมันข้าวโพก  
 ที่ได้จากคาร Reflux โดยใช้นอร์มอลเฮกเซน ใช้อัตราส่วน  
 คั่นอ่อน : นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 2 เป็นเวลา 2 ถึง 60 ช.ม.  
 โดยทำให้เจือจางควชคลอโรฟอร์มในอัตราส่วน 1 : 1000

## 5.2.2.1.7 ปริมาณสิ่งปะปน

ตารางที่ 23 เปรูเซ็นคี่สิ่งปะปนในน้ำมันข้าวโพคที่ไค้จากการ Reflux  
 โดยไ้ใช้นอร์มอลเฮกเซน ไ้ย้ศรลลว่น  
 ค่นอ่น : นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 2  
 เป็นเวลา 2 ถึง 60 ช.ม.

เวลา (ช.ม.)	เปรูเซ็นคี่สิ่งปะปน (คาลลลย)
2	0.03
6	0.02
12	0.02
24	0.02
48	0.03
60	0.02

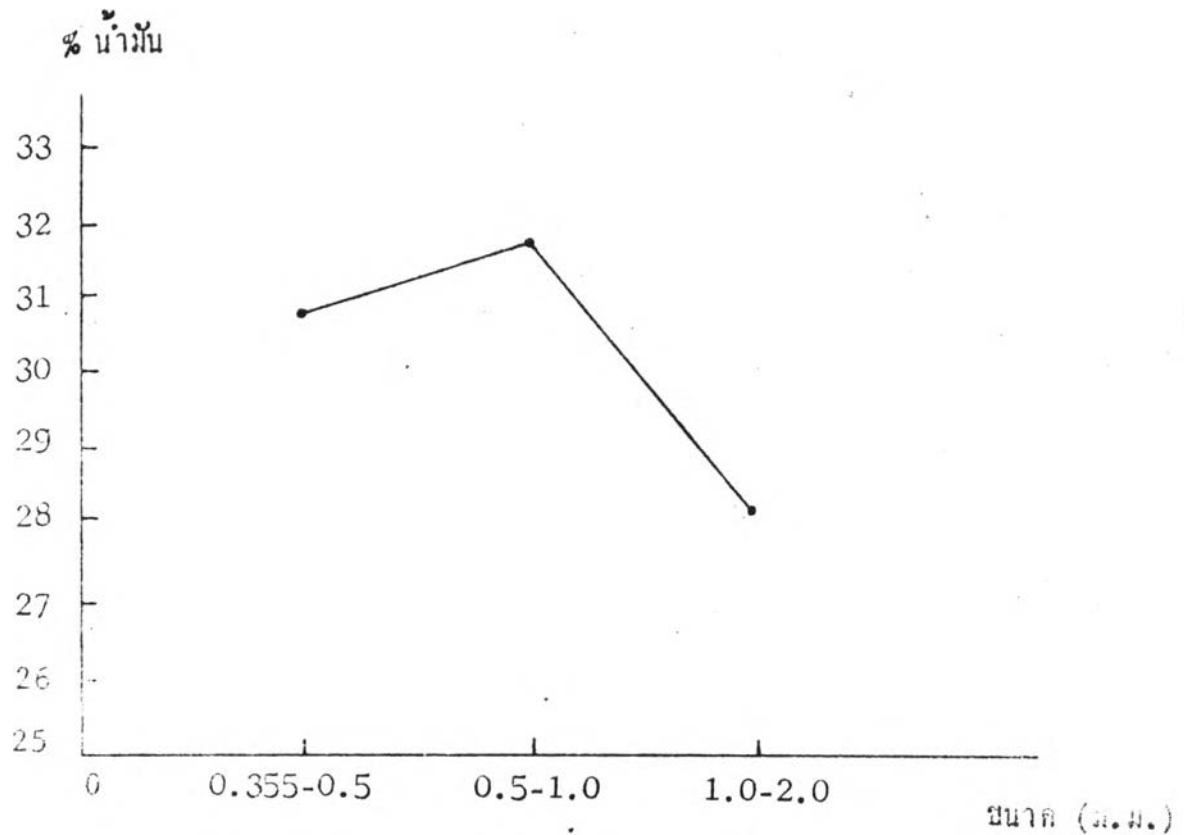
## 5.2.2.1.8 ปริมาณเตา

ตารางที่ 24 เปรอ์เซนต์เตาในน้ำมันข้าวโพคที่ได้จากการ Reflux  
 โดยใช้นอร์มอลเฮกเซน ใช้อัตราส่วน  
 คั่นอ่อน : นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 2  
 เป็นเวลา 2 ถึง 60 ช.ม.

เวลา (ช.ม.)	เปอร์เซนต์เตา (คาเจลลีย)
2	0.02
6	0.02
12	0.03
24	0.03
48	0.02
60	0.03

### 5.2.2.2 การหาขนาดที่เหมาะสม

#### 5.2.2.2.1 ปริมาณน้ำมันข้าวโพดที่ได้



รูปที่ 27 เขอร์เซนค่น้ำมันข้าวโพดที่ได้จากการ Reflux  
 โดยใช้ค่นอุณหภูมิขนาดอนุภาค 0.355-0.5, 0.5-1.0  
 และ 1.0-2.0 ม.ม. เป็นเวลา 12 ช.ม.  
 ใช้อัตราส่วนของค่นค่น : นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 20

5.2.3 การบีบน้ำมันโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกแล้วสกัดน้ำมันที่เหลือ  
ในกากด้วยวิธีนำละลายนอร์มอลเฮกเซน

5.2.3.1 ปริมาณน้ำมันที่ได้

ตารางที่ 25 เปรียบเทียบน้ำมันที่ได้จากการสกัดด้วยขนาดอนุภาค 1.0-2.0 ม.ม. จากการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกที่ความดัน 1,149 ก.ก. ต่อตาราง ซม. แล้วนำกากมา Reflux ต่อ โดยใช้ กาก : นอร์มอลเฮกเซน = 1:20 เป็นเวลา 12 ชม.

	% น้ำมันที่ได้ (ค่าเฉลี่ย)
น้ำมันที่ได้จากก้อนอ่อนที่ถูกรีบโดยใช้- - เครื่องไฮโดรลิก	24.87
น้ำมันที่เหลือในกาก	20.86
น้ำมันที่ได้จากการสกัดกากด้วยวิธี Reflux	18.63
น้ำมันที่สกัดเปรียบเทียบกับปริมาณที่มีทั้งหมดในกาก	89.31
น้ำมันที่ได้จากกากเห็บจากก้อนอ่อนที่ใช้	14.00
รวมปริมาณน้ำมันที่สกัดได้ทั้งสิ้นจากก้อนอ่อน	38.87

## 5.2.3.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันที่ได้

ตารางที่ 26

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันข้าวโพดจากกากที่ได้จากการบีบ  
โดยใช้เครื่องไฮโดรลิกที่ความดัน 1,149 ก.ก./ตาราง ซม.  
แล้วทำการสกัดต่อโดยวิธี Reflux ใช้อัตราส่วน กาก :  
นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 20 เป็นเวลา 12 ชม. กากที่ใช้  
มีขนาดอนุภาค 1.0 - 2.0 มม.

	ผลการวิเคราะห์ (ค่าเฉลี่ย)
ความชื้นและสารระเหยได้ ( % )	0.58
กรดไขมันอิสระในรูปกรดโอเลอิก ( % )	2.31
ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิควิวาเลนต่อน้ำมัน 1 ก.ก.)	30.55
Gum ( % )	2.64
Transmittance ที่ 276 nm ( % )	54.24
สิ่งปะปน ( % )	0.03
เถ้า ( % )	0.12

5.2.4 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันข้าวโพดที่สกัดได้ด้วยวิธีการบดโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก, การสกัดด้วยตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซนด้วยวิธี Reflux และการสกัดน้ำมันโดยใช้เครื่องบดแบบไฮโดรลิกแล้วสกัดน้ำมันที่เหลือในกากด้วยตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซนด้วยวิธี Reflux

ตารางที่ 27 เปรียบเทียบปริมาณน้ำมันข้าวโพดที่สกัดได้ด้วยวิธีการบดโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก ใช้คนอ่อนขนาดอนุภาค 1.0-2.0 มม. ที่ความดัน 1,149 ก.ก./ตาราง ซม., การสกัดด้วยตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซนด้วยวิธี Reflux โดยใช้คนอ่อนขนาดอนุภาค 0.5-1.0 มม. ใช้อัตราส่วนคนอ่อน : นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 20 เป็นเวลา 12 ชม. และการสกัดโดยใช้คนอ่อนขนาดอนุภาค 1.0-2.0 มม. บดน้ำมันโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก แล้วสกัดน้ำมันที่เหลือด้วยตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซนด้วยวิธี Reflux ใช้อัตราส่วน กาก : นอร์มอลเฮกเซน = 1 : 20 เป็นเวลา 12 ชม.

	% น้ำมัน ที่ได้จาก คนอ่อน	% น้ำมันเทียบกั ปริมาณน้ำมันที่มีอยู่ ทั้งหมดในคนอ่อน
การบดโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก	24.87	60.00
การสกัดโดยใช้ นอร์มอลเฮกเซนด้วย - วิธี Reflux	31.76	80.00
การสกัดโดยการบดโดยใช้เครื่อง - ไฮโดรลิกแล้วสกัดน้ำมันที่เหลือด้วย - ตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซนด้วยวิธี Reflux	38.87	94.80



5.2.5 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันข้าวโพดที่สกัดโดยวิธีต่าง ๆ กับน้ำมันพืชที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ตามมาตรฐานของน้ำมันและไขมันบริโภค

ตารางที่ 28 เปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันข้าวโพดที่สกัดด้วยวิธีการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก การสกัดโดยใช้ตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซน และการสกัดด้วยการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกแล้วนำกากมาสกัดด้วยตัวทำละลายนอร์มอลเฮกเซน กับน้ำมันพืชที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ตามมาตรฐานของน้ำมันและไขมันบริโภค ความสะอาดของกระหวางสาธารณะสุข พรบ.อ. 2522/22

	น้ำมันที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ตามมาตรฐานน้ำมันและไขมันบริโภค	น้ำมันที่ได้จากการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก	น้ำมันที่ได้จากการสกัดด้วยนอร์มอลเฮกเซน	น้ำมันที่ได้จากการนำกากจากการบีบด้วยเครื่องไฮโดรลิกมาสกัดด้วยนอร์มอลเฮกเซน
ค่าความเป็นกรด (%) ( $1.99 \times$ ค่ากรดไขมันอิสระในรูปกรดไขมันอิสระ %)	ไม่เกิน 0.6	3.40	4.12	4.60
ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิอีควิวาเลนต์ต่อน้ำมัน 1 ก.ก.)	ไม่เกิน 10	22.54	17.15	30.55
น้ำและสิ่งระเหยได้ (%)	ไม่เกิน 0.2% ของน้ำหนัก	0.19	0.72	0.58
สิ่งปะปน (%)	ไม่เกิน 0.05% น้ำหนัก/น้ำหนัก	0.08	0.02	0.03

5.2.6 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตน้ำมันข้าวโพดคั่วไทยใช้วิธีต่างๆ  
อย่างคร่าวๆสำหรับการผลิตในประเทศไทย

ตารางที่ 29 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตน้ำมันข้าวโพดคั่วด้วยวิธีการบีบโดยใช้  
เครื่องไฮโดรลิก การใช้คั่วหาละลายนอร์มอลเฮกเซนและวิธีการ  
สกัดด้วยวิธีการบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิกควบกับ การใช้คั่วหาละลาย  
นอร์มอลเฮกเซนสำหรับการผลิตในประเทศไทย (ภาคผนวก ง )

วิธีการสกัดน้ำมัน	ต้นทุนการผลิต(บาท)/น้ำมัน 1 ก.ก.
การบีบโดยใช้เครื่องไฮโดรลิก	4.28
การใช้คั่วหาละลายนอร์มอลเฮกเซน	14.53
การสกัดด้วยวิธีการบีบโดยใช้- -เครื่องไฮโดรลิกควบกับการใช้ คั่วหาละลายนอร์มอลเฮกเซน	10.78

5.2.7 การเปรียบเทียบราคาน้ำมันข้าวโพคบริสท์จากต่างประเทศ  
ที่มีขายในประเทศไทย กับน้ำมันพืชบริสท์จากวัตถุดิบอื่น ๆ ที่ผลิตในประเทศไทย

ตารางที่ 30 ราคาน้ำมันข้าวโพคบริสท์จากต่างประเทศที่มีขายในประเทศไทย  
 และน้ำมันพืชบริสท์จากวัตถุดิบอื่น ๆ ที่ผลิตในประเทศไทย  
 (เดือนกุมภาพันธ์ 2525)

ชนิดของน้ำมันพืช	ราคา(บาท/น้ำมัน 1 ก.ก.)
น้ำมันข้าวโพคบริสท์ (Mazola)	86.90
น้ำมันพืช " ทิพ " (ถั่วเหลือง : เมล็ดงุ่น : เมล็ดฝ้าย : ข้าว = 1 : 1 : 1 : 1)	28.00
น้ำมันพืช " คิง " (ข้าว)	27.00
น้ำมันพืช " กุ๊ก " (ถั่วเหลือง : ข้าว : เมล็ดฝ้าย = 2 : 2 : 1)	28.00