



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กิตติพันธ์ ตันตระกูลโรจน์ , กฤษณา ภูตะคาม , ปรียา ตันติพัฒนานันต์ , ดำรงณ์ ศานติอาวรณ์ , สิริพร บุรพาเดชะ , สุพร จารุมณี และ ปราโมทย์ ทิพย์ดวงตา. 2529. เภสัชกรรมเทคโนโลยีและโครมาโตกราฟี. กรุงเทพมหานคร : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- จิตติมา สิงหนวิช. 2539. คาร์โบไฮเดรตในอาหารลดน้ำหนัก. ใน เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง คาร์โบไฮเดรต : ปัจจุบันและอนาคต. หน้า 22 - 31. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- ชูศักดิ์ วรวิทย์อุดมสุข. 2525. ยาระบายเมลิ็ดแมงลัก. โครงการณพิเศหลักสูตรเภสัชศาสตร์บัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นงลักษณ์ ประกอบบุญ. 2528. การทดสอบคุณภาพเมลิ็ดพันธ์ุ. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์.
- บริษัทการจัดการเกษตรและอุตสาหกรรม. 2532. รายงานผลการศึกษาโครงการศึกษาวิจัยตลาดพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์.
- บัญญัติ สุขศรีงาม. 2531. แมงลัก. ใกล้หมอ 12 (5) : 12 - 13.
- ปลื้มจิตต์ โรจนพันธ์ุ, สุทิน ศิริไพรววัน, ณรงค์ ยุคันตพรพงษ์, นงนิตย์ วีระวัฒน์สุข และ ศิริรัตน์ ทองเทพ. 2526. เมลิ็ดแมงลัก 1 : การแยกสารเมือก. วารสารเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล 10 (1) : 19 - 24.
- ปลื้มจิตต์ โรจนพันธ์ุ, สุทิน ศิริไพรววัน, เกษม วัฒนานิยม, สันต์ ดอรรฆมาน และ สิ้นชัย คุณยืนยงวานิชย์. 2528. เมลิ็ดแมงลัก 2 : คุณสมบัติของสารเมือก. วารสารเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล 12 (1) : 1 - 9.
- ป่วน เจริญพานิช. 2518. เมลิ็ดแมงลัก. วารสารเภสัชกรรมสมาคมแห่งประเทศไทย 29 (2) : 1 - 9.
- พาณี เตชะเสน. 2521. แมงลักเป็นได้ทั้งอาหารและยา. วนสาร 36 (4) : 439 - 440.
- ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์ และ เบญจวรรณ ธรรมธนาภิรักษ์. 2539. เส้นใยอาหารกับคุณภาพชีวิต. วารสารอุตสาหกรรมเกษตร 7 (2) : 22 - 31.

- มณฑนา ธีรจันทร์านนท์. 2539. ผลทางคลินิกของโชนบำบัดร่วมกับเมล็ดแมงลักในผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลินที่ศูนย์บริการสาธารณสุขคลองขวาง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาอาหารเคมี, คณะเภสัชศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนต์ชูลี นิติพน, 2525. การย่อยขนาด. ใน สุทิน ศิริไพรัตน์ และ ฤดี เสาวคนธ์(บรรณาธิการ), เภสัชอุตสาหกรรม 1. หน้า 29 - 34. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วันดี กฤษณพันธ์. 2536. เภสัชวินิจฉัย เล่ม 1 : ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วิสุตา สุวิทยาวัฒน์. 2537. จุลสารข้อมูลสมุนไพร. 11 (2) : 10.
- สันทนา อมรไชย. 2537. โภชนาการ.วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ 42 (135) : 27 - 33.
- สุมิตรา คงชื่นสิน. 2532. แมงลัก : พืชที่ปลูกง่ายรายได้พอควร. กสิกร 63 (3) : 255 - 258.
- หนู สมจรรยากุล. 2531. การคัดแยกประเภทอนุภาคของผงแมงลักบดด้วยเทคนิคฟลูอิดซ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Allen, T. 1997. Particle size analysis by sieving. In Particle Size Measurement : Powder Sampling and Particle Size Measurement. pp. 178 – 150. London : Chapman and Hall.
- Anjaneyalu, Y. V., and Gowda, D. C. 1980. Structure Studies of a Major Acidic Polysaccharide from the Seeds of *Ocimum canum* . India J. of Chem 19B : 51 – 53.
- Anjaneyalu, Y. V., and Tharanthan, R. N. 1971. Composition of Preliminary Fractionation of the Seed Mucilage of *Ocimum canum*. Aust. J. Chem 24 : 1501 – 1507.
- Association of Official Analytical Chemist. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 2 vols. 16th ed. USA : Association of Official Analytical Chemist.
- Chokchaijaroenporn, O. 1991. Studies on Chemical Constituents and Biological Effect on Mosquitoes (*Aedes aegypti* L.) of Volatile Oils from *Ocimum* spp. Cultivated in Thailand. Master's Thesis, Mahidol University.

- Claus, E. P., and Tyler V. E. 1965. Pharmacognosy. 5th ed. USA : Lea and Febiger.
- Coutts, R. T., and Smail, G. A. 1966. Polysaccharide, Peptide and Protein. 4 vols. London : Wilium Heinemann Medical Books.
- Fahn, A. 1982. Plant anatomy. 3rd ed. Great Britain : Pergamon Press.
- Fayed, M.E., and Otten, L. 1984. Handbook of Powders Science and Technology. USA : Van Nost and Reinhold.
- Glicksman, M. 1969. Gum Technology in the Food Industry. New York : Academic Press.
- Jain, N., and Suri R.K. 1980. Medicinal Potentialities and Economic Importance of Some Ocimum Species. Indian Drug and Pharm Industry November - December : 29 - 34.
- Keng, H. 1978. Flora Malasiana I. 8 vols. Netherland : Sijhoff and Noordhoff. Int. Publ' Alphen Ann Rijn.
- Lowell, S. 1979. Introduction to Powder Surface Aarea. USA : John Wiley and Sons.
- Meuser, F., Manners, D.J., and Seibel, W. 1993. Plant Polymeric Carbohydrate. Cambridge : The Royal Societty of Chemistry.
- Mysels, K.J., 1959. Introduction to Colloid Chemistry. New York : Interscience Publishers.
- Parrott, M.E., and Thrall, B.E. 1978. Functional Properties of Various Fibers : physical properties. J. of Food Science 43 : 759 - 763.
- Robinson, T. 1964. The Organic Constituents of Higher Plants. 2nd ed. USA : Burgess Publishing Company.
- Sau, K.E. 1960. Anatomy of Seeds Plants. 2nd ed. USA : John Wiley and Sons.
- Schneeman, B.O. 1986. Dietary Fiber : Physical and Chemical Properties, Methods of Analysis and Pphysiological Effects. Food Technology 40 (2) : 104 - 110.
- Smith, F., and Montgomery, R. 1959. The Chemistry of Plant Gum and Mucilages and Some Related Polysaccharides. New York : Reinhold Publishing Corporation.
- Stephen, M.A. 1995. Food Polysaccharide and their Applications. New York : Mercel Dekker.

The British Nutrition Foundation. 1990. Complex Carbohydrate in Food. In The Report of the British Nutrition Foundation's Task Force, London : Chapman and Hall.

Washington, C. 1992. Particle Size Analysis in Phamaceutics and other Industries : Theory and Practice. New York : Ellis Horwood.

Youngken, H.W. 1950. Text Book of Phamacognosy. 6th ed. USA : The Blakiston Company.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การคำนวณปริมาณองค์ประกอบเคมี

1. การคำนวณปริมาณโปรตีน

$$\text{ปริมาณไนโตรเจน (\%)} = 1.401 \times (V_1 - V) \times N \times W$$

$$\text{ปริมาณโปรตีน (\%)} = \text{ปริมาณไนโตรเจน (\%)} \times 6.25$$

ให้ V_1 = ปริมาตรกรดที่ใช้ในการไตเตรต blank (ml)

V = ปริมาตรกรดที่ใช้ในการไตเตรตสารตัวอย่าง (ml)

W = ปริมาณสารตัวอย่าง (g)

N = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก (N)

2. การคำนวณปริมาณเส้นใยหยาบ

$$\text{ปริมาณเส้นใยหยาบ (\%)} = 100 \times (W_1 - W_2) / W$$

ให้ W = น้ำหนักสารตัวอย่าง (g)

W_1 = น้ำหนักถ้วยครุชีเบลและกากหลังอบแห้งและทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น (g)

W_2 = น้ำหนักถ้วยครุชีเบลและแก้วหลังเผาและทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น (g)

3. การคำนวณปริมาณเถ้า

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = 100 \times (W_2 - W) / (W_1 - W)$$

ให้ W = น้ำหนักถ้วยครุชีเบล (g)

W_1 = น้ำหนักถ้วยครุชีเบลและสารตัวอย่างก่อนเผา (g)

W_2 = น้ำหนักถ้วยครุชีเบลและสารตัวอย่างหลังเผา (g)

4. การคำนวณปริมาณความชื้น

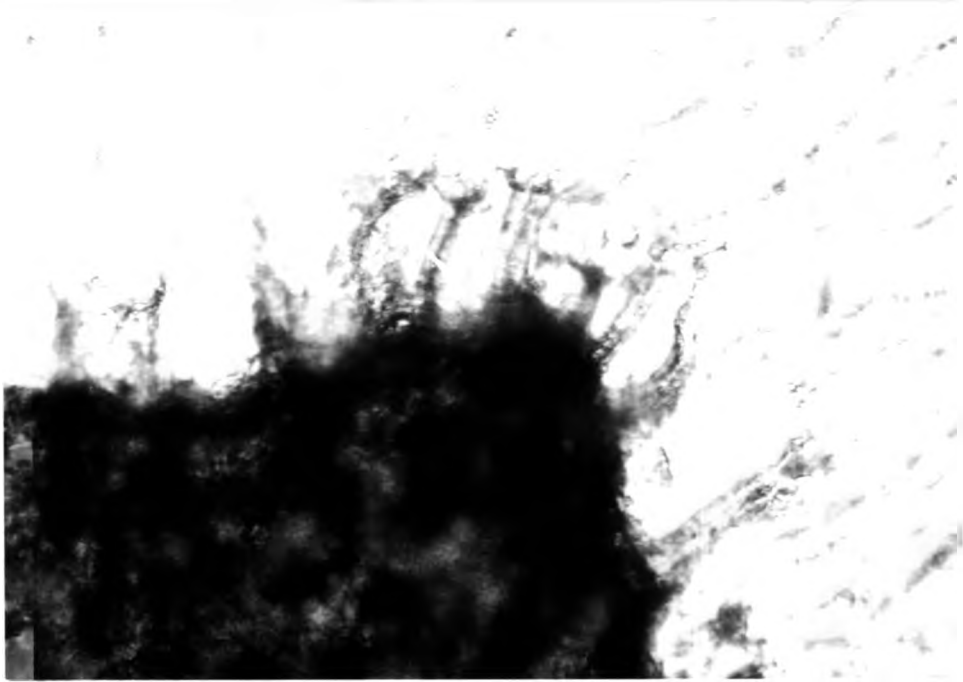
$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = 100 \times (w / W)$$

ให้ w = น้ำหนักของสารตัวอย่างที่หายไป (g)

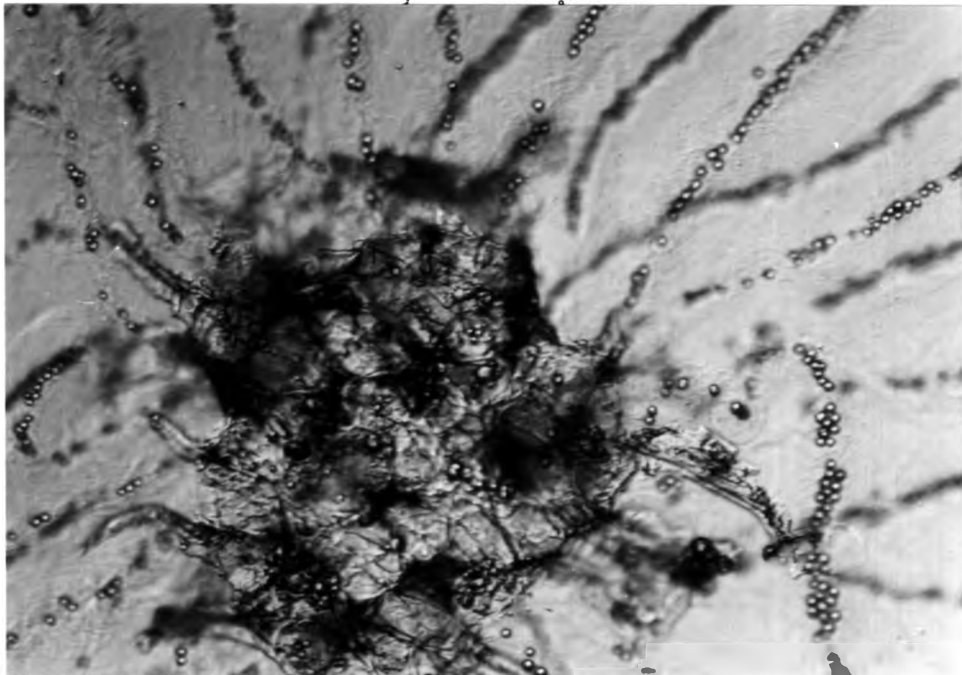
W = น้ำหนักของสารตัวอย่าง (g)

ภาคผนวก ข

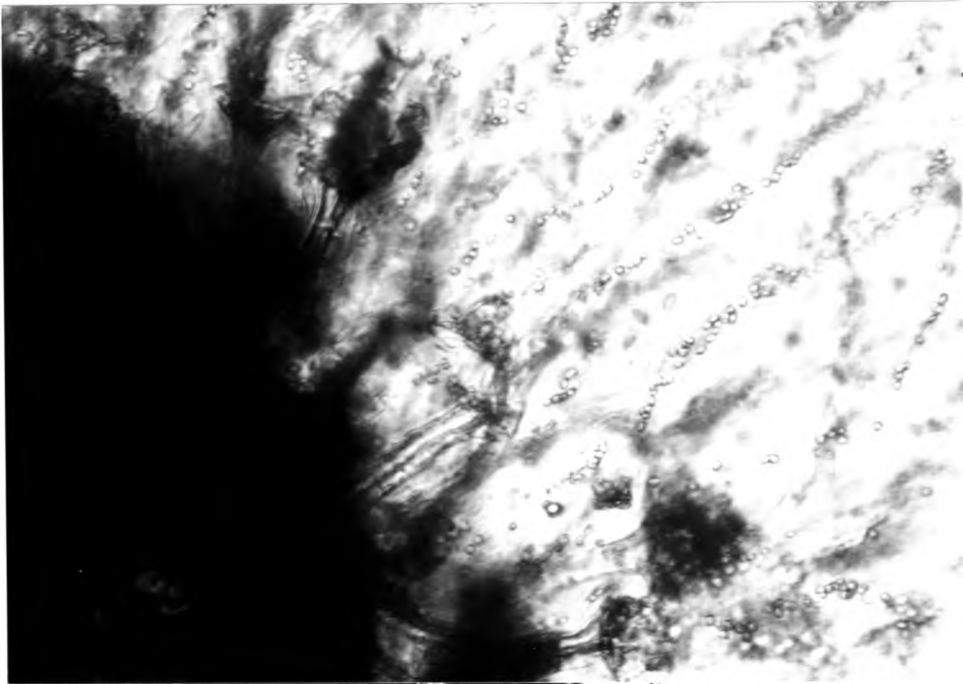
ภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ขยาย 100 เท่า ของสารเมือกขณะอุ้มน้ำ



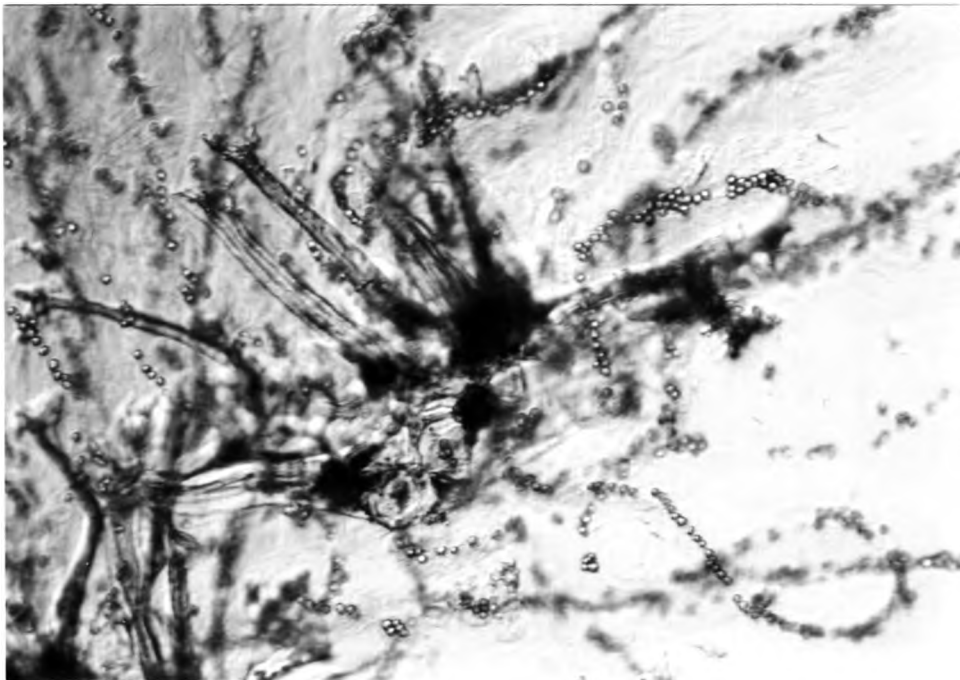
รูปที่ ข - 1 ภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ขยาย 100 เท่า อนุภาคขนาด 500 - 200 μ ที่สกัดได้จาก jet mill ขณะอุ้มน้ำ



รูปที่ ข - 2 ภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ขยาย 100 เท่า อนุภาคขนาด 200 - 100 μ ที่สกัดได้จาก jet mill ขณะอุ้มน้ำ



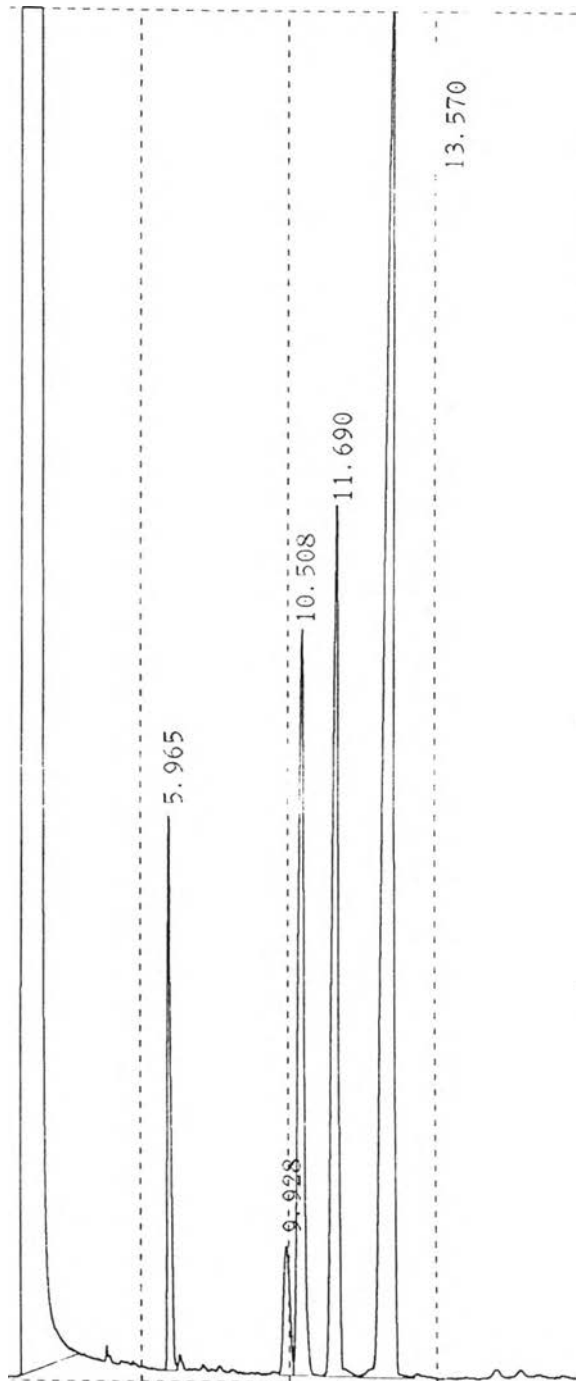
รูปที่ ข - 3 ภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ขยาย 100 เท่า อนุภาคขนาด 500 - 200 μ ที่สกัดได้
จาก attrition mill ขณะอุ้มน้ำ



รูปที่ ข - 4 ภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ขยาย 100 เท่า อนุภาคขนาด 200 - 100 μ ที่สกัดได้
จาก attrition mill ขณะอุ้มน้ำ

ภาคผนวก ค

โครมาโตแกรมแสดงชนิดของกรดไขมันที่พบในน้ำมันเมล็ดแมงลัก



รูปที่ ค - 1 โครมาโตแกรมแสดงชนิดของกรดไขมันที่พบในน้ำมันเมล็ดแมงลัก ที่ retention time 5.965 คือ palmitoleic acid , 9.928 คือ stearic acid , 10.508 คือ oleic acid , 11.69 คือ linoleic acid และ 13.57 คือ linolenic acid

ภาคผนวก ง

ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ตารางที่ ง - 1 สมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดแมงลักที่สกัดน้ำมันออกแล้ว

สมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี	r1	r2	r3	r4
ขนาด กว้าง (mm)	1	1	1	1
ยาว (mm)	2	2	2	2
น้ำหนัก(g/seed)	0.001	0.001	0.001	0.001
ความหนาแน่น bulk (g/ml)	0.73	0.75	0.74	0.73
tapped(g/ml)	0.86	0.84	0.86	0.86
true(g/ml)	0.94	0.91	0.95	0.93
ความสามารถในการถูกอัดได้(%)	14.7	10.04	14.11	15.34
ความสามารถในการอุ้มน้ำ (g/g)	29	29.45	31.21	29
การพองตัว (ml/g)	40	45	45	45
ปริมาณโปรตีน(% d.b.)	19.34	18.23	-	-
ปริมาณเส้นใยหยาบ(% d.b.)	56.04	54.77	-	-
ปริมาณเถ้า(% d.b.)	5.78	5.65	-	-
ปริมาณความชื้น(% d.b.)	8.31	8.00	-	-
ปริมาณคาร์โบไฮเดรต(% d.b.)	10.54	13.35	-	-

ตารางที่ ง - 2 ปริมาณมวลอนุภาคต่าง ๆ ที่ได้จากการสกัดสารเมือกจากเมล็ดแมงลักด้วย jet mill 1 รอบ และแยกขนาดด้วย air jet sieve 500 μ

ปริมาณอนุภาค	r1(%d.b.)	r1(%d.b.)
อนุภาคที่ได้หลังสกัด	71.17	92.352
อนุภาคที่สูญเสียหลังสกัด	28.83	7.65
อนุภาคค้ำตะแกรง 500 μ	63.12	80.32
อนุภาคผ่านตะแกรง 500 μ	7.80	11.95
อนุภาคที่สูญเสียหลังแยกขนาด	0.25	0.08

ตารางที่ ง - 3 ปริมาณมวลอนุภาคต่าง ๆ ที่ได้และสูญเสียจากการสกัดด้วย attrition mill

อนุภาค	r1(%d.b.)	r2(%d.b.)
ได้หลังผ่านการสกัด	100	100
สูญเสียจากการสกัด	0	0
ค้ำตะแกรงขนาด 500 μ	62.75	63.03
ผ่านตะแกรงขนาด 500 μ	37.02	36.40
ผ่านตะแกรงขนาด 500 μ แต่ ค้ำตะแกรงขนาด 200 μ	26.99	25.87
ผ่านตะแกรงขนาด 200 μ	8.78	7.73
ผ่านตะแกรงขนาด 200 μ แต่ ค้ำตะแกรงขนาด 100 μ	4.06	3.98
ผ่านตะแกรงขนาด 100 μ	4.41	3.42

ตารางที่ ง - 4 ปริมาณมวลอนุภาคต่าง ๆ ที่ได้จากการสกัดสารเมือกด้วย jet mill 5 รอบ และแยกขนาดด้วย air jet sieve 500 , 200 , 100 μ

อนุภาค	รอบที่ 1			รอบที่ 2			รอบที่ 3			รอบที่ 4			รอบที่ 5		
	r1(%d.b.)	r2(%d.b.)	r3(%d.b.)	r1(%d.b.)	r2(%d.b.)	r3(%d.b.)	r1(%d.b.)	r2(%d.b.)	r3(%d.b.)	r1(%d.b.)	r2(%d.b.)	r3(%d.b.)	r1(%d.b.)	r2(%d.b.)	r3(%d.b.)
ปริมาณที่ได้ทั้งหมด	71.17	92.35	91.51	61.47	79.44	91.99	46.22	59.04	79.8	37.59	43.47	73.23	28.89	37.02	68.17
คัดตะแกรงขนาด 500 μ	63.12	80.32	85.03	46.27	62.34	79.2	36.41	48.36	72.03	32.35	37.13	66.47	25.74	31.27	60.63
ผ่านตะแกรงขนาด 500 μ	7.80	11.95	6.73	15.14	17.05	13.08	9.78	10.82	8.28	5.28	6.48	6.76	3.2	5.91	7.51
ผ่านตะแกรงขนาด 500 μ แต่ คัดตะแกรงขนาด 200 μ	3.27	6.26	3.33	8.30	8.23	7.72	5.67	5.84	5.1	2.58	4.16	4.19	2.13	3.08	4.81
ผ่านตะแกรงขนาด 200 μ	3.49	5.51	3.45	6.68	7.20	5.4	4.12	3.73	3.25	1.47	2.33	2.65	1.10	1.54	2.76
ผ่านตะแกรงขนาด 200 μ แต่ คัดตะแกรงขนาด 100 μ	1.35	2.79	1.33	3.22	2.70	2.71	2.20	1.48	1.5	0.78	0.97	1.37	0.63	0.68	1.52
ผ่านตะแกรงขนาด 100 μ	1.52	2.64	2.1	3.41	2.83	2.66	1.91	1.32	1.75	0.70	0.80	1.26	0.47	0.32	1.24

ตารางที่ ๕ - 5 bulk density ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ
และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)
Jet รอบที่ 1	0.59	0.59	0.55	0.55	0.49	0.50	0.30	0.31
Jet รอบที่ 2	0.60	0.59	0.49	0.55	0.48	0.48	0.28	0.30
Jet รอบที่ 3	0.57	0.57	0.59	0.57	0.47	0.45	0.26	0.27
Jet รอบที่ 4	0.56	0.57	0.50	0.51	0.47	0.46	0.29	0.28
Jet รอบที่ 5	0.58	0.58	0.56	0.56	0.51	0.50	0.30	0.20
Attrition	0.56	0.54	0.51	0.51	0.46	0.46	0.28	0.25

ตารางที่ ๖ - 6 tapped density ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ
และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)
Jet รอบที่ 1	0.67	0.70	0.58	0.60	0.77	0.80	1.00	1.00
Jet รอบที่ 2	0.67	0.70	0.68	0.60	0.77	0.80	1.00	1.00
Jet รอบที่ 3	0.67	0.70	0.62	0.60	0.71	0.80	1.00	1.00
Jet รอบที่ 4	0.67	0.70	0.66	0.60	0.95	0.80	1.00	1.00
Jet รอบที่ 5	0.67	0.70	0.66	0.60	0.80	0.80	1.00	1.00
Attrition	0.66	0.660	0.65	0.650	0.80	0.700	1.00	1.00

ตารางที่ 7 - true density ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ
และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)	r ₁ (g/ml)	r ₂ (g/ml)
Jet รอบที่ 1	1.04	1.00	1.33	1.33	1.20	1.22	1.22	1.20
Jet รอบที่ 2	1.04	1.00	1.24	1.20	1.18	1.20	1.27	1.30
Jet รอบที่ 3	1.07	1.10	1.25	1.30	1.11	1.10	1.28	1.30
Jet รอบที่ 4	1.02	1.00	1.25	1.30	1.20	1.20	1.15	1.10
Jet รอบที่ 5	1.15	1.10	1.09	1.10	1.24	1.20	1.15	1.20
Attrition	1.00	1.00	1.30	1.30	1.20	1.20	1.10	1.1

ตารางที่ 8 - compressibility ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ
และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (%)	r ₂ (%)	r ₁ (%)	r ₂ (%)	r ₁ (%)	r ₂ (%)	r ₁ (%)	r ₂ (%)
Jet รอบที่ 1	12.29	17.14	5.31	8.33	36.62	37.50	70.20	69.00
Jet รอบที่ 2	11.91	15.86	28.36	8.33	36.90	40.00	72.20	70.00
Jet รอบที่ 3	14.84	18.29	4.94	5.50	34.06	43.38	73.60	72.80
Jet รอบที่ 4	15.44	19.14	23.56	14.30	50.74	42.50	70.60	71.90
Jet รอบที่ 5	13.04	17.14	15.84	7.50	36.50	37.50	70.10	70.00
Attrition	14.55	18.18	20.92	20.78	42.50	34.29	72.00	75.00

ตารางที่ 9 - 9 water holding capacity ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (g/g)	r ₂ (g/g)	r ₁ (g/g)	r ₂ (g/g)	r ₁ (g/g)	r ₂ (g/g)	r ₁ (g/g)	r ₂ (g/g)
Jet รอบที่ 1	39.80	34.11	37.47	38.63	30.15	32.70	0.20	0.40
Jet รอบที่ 2	29.20	32.46	39.20	42.93	32.09	30.99	3.60	2.30
Jet รอบที่ 3	36.90	39.43	45.80	50.50	42.27	50.40	3.90	4.10
Jet รอบที่ 4	39.90	41.20	40.92	46.70	41.82	43.60	5.10	5.90
Jet รอบที่ 5	54.59	46.60	50.90	61.13	62.91	60.80	5.90	6.27
Attrition	28.00	28.25	32.00	33.01	38.00	35.75	2.30	1.95

ตารางที่ 10 - 10 specific swelling volume ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (ml/g)	r ₂ (ml/g)	r ₁ (ml/g)	r ₂ (ml/g)	r ₁ (ml/g)	r ₂ (ml/g)	r ₁ (ml/g)	r ₂ (ml/g)
Jet รอบที่ 1	110	110	210	210	330	350	50	50
Jet รอบที่ 2	100	100	250	250	400	420	60	55
Jet รอบที่ 3	120	120	400	400	500	530	70	70
Jet รอบที่ 4	140	140	370	350	500	520	80	80
Jet รอบที่ 5	140	150	460	470	550	600	80	70
Attrition	90	85	150	110	220	200	40	30

ตารางที่ ง - 11 ปริมาณ protein ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ
และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)
Jet รอบที่ 1	18.29	18.16	17.80	20.70	28.67	29.03	51.93	52.24
Jet รอบที่ 2	15.21	13.72	18.92	17.28	22.22	22.24	51.77	51.76
Jet รอบที่ 3	12.09	12.37	13.30	13.29	20.17	20.00	50.57	51.30
Jet รอบที่ 4	10.98	12.13	14.05	13.57	18.99	20.62	48.10	50.05
Jet รอบที่ 5	8.49	10.89	13.37	12.90	17.67	17.30	48.59	47.78
Attrition	25.70	24.50	10.00	12.76	22.00	20.01	56.00	47.00

ตารางที่ ง - 12 ปริมาณ crude fiber ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ
และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)
Jet รอบที่ 1	58.89	58.81	34.66	34.58	21.11	24.04	4.26	4.64
Jet รอบที่ 2	58.42	58.50	32.67	31.93	30.58	30.60	6.81	5.98
Jet รอบที่ 3	52.63	50.19	33.66	33.60	34.31	33.30	8.23	8.23
Jet รอบที่ 4	43.13	41.66	30.19	31.21	33.29	33.30	9.90	9.90
Jet รอบที่ 5	44.59	48.70	37.17	37.17	35.42	33.67	10.47	10.74
Attrition	30.00	30.01	41.00	37.95	34.00	32.25	4.30	6.95

ตารางที่ ง - 13 ปริมาณ ash ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ
และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)
Jet รอบที่ 1	4.98	5.00	3.91	4.01	1.62	1.62	35.00	0.40
Jet รอบที่ 2	4.90	5.00	4.37	4.40	2.11	1.98	1.19	1.90
Jet รอบที่ 3	4.45	4.14	3.76	4.10	2.53	2.49	0.21	0.21
Jet รอบที่ 4	4.73	4.86	3.81	3.98	2.47	2.50	0.63	0.60
Jet รอบที่ 5	5.11	5.00	4.28	4.30	2.90	2.71	0.64	0.65
Attrition	3.30	3.21	4.50	4.23	1.80	1.57	0.33	0.29

ตารางที่ ง - 14 ปริมาณ moisture ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ
และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)
Jet รอบที่ 1	8.12	8.23	7.97	8.02	8.69	9.12	8.24	8.24
Jet รอบที่ 2	8.27	8.21	7.76	8.00	8.52	8.61	7.96	8.20
Jet รอบที่ 3	8.25	8.32	7.86	7.96	8.33	8.00	8.86	8.47
Jet รอบที่ 4	8.20	8.22	7.82	7.88	8.28	8.00	7.67	8.11
Jet รอบที่ 5	8.24	8.22	7.83	8.20	8.58	9.10	7.76	7.96
Attrition	8.00	8.21	8.30	8.30	8.70	8.50	8.90	8.73

ตารางที่ ง - 15 ปริมาณ carbohydrate ของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ที่สกัดได้จาก jet mill 5 รอบ และ attrition mill

ชนิดเครื่องมือ	P > 500 μ		P 500 - 200 μ		P 200 - 100 μ		P < 100 μ	
	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)	r ₁ (%d.b.)	r ₂ (%d.b.)
Jet รอบที่ 1	9.72	9.80	35.66	32.69	39.91	36.19	35.22	34.48
Jet รอบที่ 2	13.30	14.57	36.28	38.39	36.57	36.57	32.27	32.16
Jet รอบที่ 3	22.58	23.98	41.42	41.05	34.66	36.21	32.39	31.79
Jet รอบที่ 4	32.96	33.13	44.13	43.36	36.97	35.58	33.70	31.34
Jet รอบที่ 5	28.67	27.19	37.35	37.43	35.42	37.22	32.54	33.61
Attrition	33.00	34.07	36.20	36.76	33.30	37.67	30.00	37.03

ตารางที่ ง - 16 อิทธิพลของอุณหภูมิต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของสารเมือก

ชนิดเครื่องมือ และขนาดอนุภาค	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)							
	0		20		40		60	
	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)
Jet รอบที่ 1								
P 500 - 200 μ	58.92	57.97	46.56	50.11	34.73	30.87	26.36	26.46
P 200 - 100 μ	59.36	57.72	34.67	40.86	27.46	27.50	13.20	16.10
Jet รอบที่ 2								
P 500 - 200 μ	59.09	57.22	72.20	69.32	38.33	38.20	30.90	30.59
P 200 - 100 μ	62.87	59.00	56.92	60.86	27.90	27.50	15.18	15.80
Jet รอบที่ 3								
P 500 - 200 μ	74.27	69.21	78.90	76.66	45.46	47.02	41.20	39.66
P 200 - 100 μ	73.20	73.30	74.60	76.46	34.50	32.96	20.73	26.70
Jet รอบที่ 4								
P 500 - 200 μ	71.00	72.62	74.82	77.87	43.64	43.00	40.33	40.00
P 200 - 100 μ	70.73	74.41	69.82	60.98	32.50	32.50	18.10	20.36
Jet รอบที่ 5								
P 500 - 200 μ	77.00	77.00	90.30	86.60	46.91	50.00	48.40	46.16
P 200 - 100 μ	90.10	82.96	78.64	88.78	41.46	40.70	45.20	43.33
Attrition								
P 500 - 200 μ	35.00	33.30	32.00	33.25	30.00	32.00	23.00	23.80
P 200 - 100 μ	42.00	41.30	36.50	35.80	30.50	30.90	16.10	17.30

ตารางที่ ง - 16 อิทธิพลของพีเอชต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของสารเม็ด

ชนิดเครื่องมือ และขนาดอนุภาค	พีเอช							
	3		6		9		12	
	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)
Jet รอบที่ 1								
P 500 - 200 μ	17.20	17.42	46.58	50.11	39.50	37.87	25.46	25.00
P 200 - 100 μ	20.86	21.10	51.64	53.02	39.53	37.96	26.23	25.81
Jet รอบที่ 2								
P 500 - 200 μ	19.70	19.73	61.18	60.66	61.09	60.00	24.09	20.96
P 200 - 100 μ	24.39	25.16	65.20	62.41	55.20	55.32	16.30	18.10
Jet รอบที่ 3								
P 500 - 200 μ	17.81	16.40	51.06	50.00	50.70	47.81	28.70	21.69
P 200 - 100 μ	20.60	22.12	49.03	46.46	40.46	41.76	12.32	10.02
Jet รอบที่ 4								
P 500 - 200 μ	19.30	20.10	60.10	59.00	56.51	50.61	25.50	26.66
P 200 - 100 μ	20.60	21.00	61.26	59.00	60.29	60.00	20.11	20.00
Jet รอบที่ 5								
P 500 - 200 μ	21.87	23.98	66.46	63.12	56.30	54.20	20.69	20.00
P 200 - 100 μ	24.40	23.67	69.00	66.76	60.61	60.60	18.81	17.76
Attrition								
P 500 - 200 μ	15.50	15.10	33.33	33.04	28.00	27.00	22.00	21.00
P 200 - 100 μ	20.00	22.00	38.10	37.50	36.00	35.00	24.00	23.00

ตารางที่ ง - 17 อิทธิพลของความเข้มข้นของเกลือต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของสารเม็ด

ชนิดเครื่องไม่ และขนาดอนุภาค	สารละลายเกลือแคลเซียมคลอไรด์						สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์					
	0.01 M		0.1 M		1.0 M		0.01 M		0.1 M		1.0 M	
	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)	r1(g/g)	r2(g/g)
Jet รอบที่ 1 P 500 - 200 u P 200 - 100 u	1.50	1.51	1.00	1.00	2.20	2.20	12.50	13.20	6.00	6.00	3.20	3.50
	2.60	2.57	1.50	1.60	2.77	2.77	9.80	10.00	4.20	4.20	1.80	1.60
Jet รอบที่ 2 P 500 - 200 u P 200 - 100 u	3.30	2.90	2.50	2.50	5.11	5.11	9.58	9.80	4.40	4.40	1.80	1.80
	5.00	5.11	2.90	3.20	6.00	6.00	12.90	13.00	4.30	4.20	2.30	2.30
Jet รอบที่ 3 P 500 - 200 u P 200 - 100 u	7.11	7.00	4.64	5.20	7.25	7.20	16.82	16.80	7.20	7.11	3.55	3.60
	9.00	10.01	4.70	4.70	9.80	11.67	22.91	20.59	9.50	10.20	7.60	7.87
Jet รอบที่ 4 P 500 - 200 u P 200 - 100 u	5.89	5.90	3.88	3.90	6.20	6.32	27.17	25.46	6.06	7.70	4.00	4.48
	7.70	7.70	5.22	5.20	9.00	9.00	15.20	16.00	7.73	7.80	5.30	5.60
Jet รอบที่ 5 P 500 - 200 u P 200 - 100 u	7.23	6.96	5.60	5.60	7.70	7.17	27.22	26.40	6.86	6.90	4.66	4.53
	9.10	9.00	5.88	6.00	10.20	11.16	23.86	24.84	10.00	11.70	7.60	7.80
Attrition P 500 - 200 u P 200 - 100 u	1.50	1.60	1.10	1.20	1.80	1.70	10.20	10.30	5.80	5.60	2.50	2.70
	2.30	2.40	1.65	1.71	2.50	2.54	12.20	12.31	4.50	4.30	2.30	2.40



ประวัติผู้เขียน

นางสาวจรรุกร สุวรรณเมือง เกิดวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2517 ที่จังหวัดอุดรธานี สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เมื่อปี พ.ศ. 2538 และเข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2539