

เอกสารอ้างอิง

- คมสันติ เม่ากลาง. 2546. เครื่องบีบอัดน้ำมันจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์แบบเกลียวอัด. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกล คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- จาดุพงศ์ วาฤทธิ. 2547. คุณสมบัติทางกายภาพของผลผลิตเกษตร. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตรและอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- จิรพจน์ ไทรทองคำ สุริยันท์ จานสอน และเอกชัย แดงเลียน. 2553. การออกแบบเครื่องบีบอัดน้ำมันรำข้าว. สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร
- ณัฐวุฒิ คุชฎี. 2553. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพืชน้ำมันชนิดใหม่ (มะเขือหิน) สำหรับภาคเหนือของประเทศไทย. ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- ธีรวิฑูร มาตย์วิเศษ, สุริยา จันทรเสนา, ชัยรัตน์ นาสว่าง, รังสรรค์ ศิลากัน, ชูเกียรติพงษ์ นำเจริญ และวราจิต พะยอม. 2553. การศึกษาความเร็วเกลียวอัดที่เหมาะสมสำหรับการบีบน้ำมันปาล์มจากเครื่องบีบน้ำมันจากเปลือกมะม่วงหิมพานต์. สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
- บัณฑิต จริโมภาส. 2546. สมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เกษตร. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พรชัย ธรรมธรรม และจินตนา ทวีมา. 2553. พืชน้ำมัน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://guru.sanook.com/enc_preview.php?id=1655 (18 กันยายน 2553)
- ไพโรจน์ วิริยะจารี. 2547. การออกแบบการทดลองขั้นสูง. ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลูกผสม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ศูนย์วิจัยพลังงาน. 2553. เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันมะเขือหิน. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่
- สมชาย รุ่งจิรกาล. 2554. ผลของแรงกระแทกที่มีต่อความเสียหายของเมล็ดถั่วเหลือง. สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สถาบันวิจัยและพัฒนาที่สูง. 2553. มะแตง. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://eherb.hrdi.or.th> (18 กันยายน 2553)

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร. 2553. Candlenut Tree. [ระบบออนไลน์].

แหล่งที่มา <http://www.candlenutthai.com/page2.html> (18 กันยายน 2553)

สัมพันธ์ ไชยเทพ และคณะ. 2553. การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพการหีบน้ำมันจากพืช
พลังงานท้องถิ่นสำหรับใช้ในระดับครัวเรือน และเครื่องยนต์การเกษตร. ภาควิชา
วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สาโรจน์ โกมลหทัย. 2553. เครื่องหีบน้ำมันพืชด้วยมือ. [ระบบออนไลน์].

แหล่งที่มา <http://anymass.com/oilprezz> (7 กรกฎาคม 2553)

สำนักงานหอพรรณไม้. 2553. สารานุกรมพืชในประเทศไทย. [ระบบออนไลน์].

แหล่งที่มา <http://web3.dnp.go.th> (18 กันยายน 2553)

สุชาติ ไพศาลภูมิ และ สุรินทร์ กิติ. 2537. การศึกษาการบีบน้ำมันพืชแบบอัดด้วยสกรู. ภาควิชา
วิศวกรรมเครื่องกล. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุรพล อุปติสสกุล. 2526. สถิติการวางแผนการทดลอง. เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร

อนุวัฒน์ จุติลาภถาวร. 2554. คุณสมบัติทางกลและการทดสอบวัสดุ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาชัย พิทยภาคย์ นคร ทิพย์วงศ์ และ วสันต์ จอมภักดี. 2544. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของการ
สกัดน้ำมันพืชเชิงกลสำหรับใช้ในชุมชนท้องถิ่น. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อานน แสนสุข. 2553. มะเขือหิน. [ระบบออนไลน์]

แหล่งที่มา http://www.watsrihanath.cc.cc/sIp_Antiques_264956 (18 กันยายน 2553)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางการทดสอบหีบน้ำมันเมล็ดมะแตกและเมล็ดมะเขายี่สิบ

ตาราง ก-1 การทดสอบเมล็ดมะแตที่ขนาดช่องคายกาก 4 มิลลิเมตร

Speed (rpm)	Oil (g)	Sludge (g)	Pressure (MPa)	Moisture (%)
20	62.621	135.874	1.27	5.173
	65.993	133.52	1.34	5.144
	64.047	134.507	1.33	5.168
average	64.220	134.634	1.31	5.162
30	57.078	142.285	1.17	6.254
	53.208	145.750	1.06	6.605
	56.442	142.097	1.13	6.354
average	55.576	143.377333	1.12	6.404
40	51.124	147.351	1.03	6.938
	53.405	144.662	1.06	6.853
	50.213	148.026	1.02	7.142
average	51.581	146.680	1.04	6.978
50	51.386	147.52	1.03	6.957
	49.802	149.017	1.01	7.148
	49.233	148.604	1.01	7.205
average	50.140	148.380	1.02	7.103
60	47.095	150.862	0.99	7.644
	49.373	148.762	1.02	7.351
	49.020	149.553	1.01	7.284
average	48.496	149.726	1.01	7.426
70	45.386	153.041	0.93	7.634
	48.775	150.329	1.00	7.380
	47.024	151.635	0.98	7.521
average	47.062	151.668	0.97	7.512

ตาราง ก-2 การทดสอบเมล็ดมะแตที่ขนาดช่องคายกาก 3 มิลลิเมตร

Speed (rpm)	Oil (g)	Sludge (g)	Pressure (MPa)	Moisture (%)
20	68.495	129.652	1.42	4.886
	69.203	129.047	1.48	4.763
	66.551	132.694	1.37	5.235
average	68.083	130.464	1.42	4.961
30	62.397	136.832	1.25	5.244
	63.480	135.674	1.31	5.207
	66.315	132.053	1.38	5.022
average	64.064	134.853	1.31	5.158
40	60.233	138.706	1.21	5.912
	56.742	142.344	1.14	6.350
	57.139	141.081	1.16	6.204
average	58.038	140.710	1.17	6.155
50	56.052	143.647	1.12	6.436
	53.774	145.487	1.07	6.652
	57.851	141.858	1.17	6.331
average	55.375	143.952	1.12	6.473
60	50.386	148.703	1.03	7.242
	52.440	146.967	1.08	6.851
	54.735	144.298	1.11	6.583
average	52.520	146.656	1.07	6.892
70	47.677	151.873	0.98	7.435
	49.352	149.045	1.01	7.312
	50.248	148.537	1.03	7.197
average	49.092	149.818	1.01	7.315

ตาราง ก-3 การทดสอบเมตัสตะแคงที่ขนาดช่องคายกาก 2 มิลลิเมตร

Speed (rpm)	Oil (g)	Sludge (g)	Pressure (MPa)	Moisture (%)
20	73.842	125.403	1.62	4.337
	74.035	124.761	1.67	4.275
	75.296	123.647	1.71	4.157
average	74.391	124.604	1.67	4.256
30	72.129	126.74	1.57	4.338
	69.802	129.175	1.51	4.772
	70.663	128.274	1.54	4.465
average	70.865	128.063	1.54	4.508
40	nd	nd	1.92	nd
	nd	nd	1.83	nd
	nd	nd	1.86	nd
average	nd	nd	1.87	nd
50	nd	nd	1.79	nd
	nd	nd	1.82	nd
	nd	nd	1.85	nd
average	nd	nd	1.82	nd
60	nd	nd	1.96	nd
	nd	nd	1.88	nd
	nd	nd	1.84	nd
average	nd	nd	1.89	nd
70	nd	nd	1.78	nd
	nd	nd	1.86	nd
	nd	nd	1.83	nd
average	nd	nd	1.82	nd



ตาราง ก-4 การทดสอบเมล็ดมะเดื่อที่ขนาดช่องกายาก 1 มิลลิเมตร

Speed (rpm)	Oil (g)	Sludge (g)	Pressure (MPa)	Moisture (%)
20	nd	nd	1.58	nd
	nd	nd	1.72	nd
	nd	nd	1.60	nd
average	nd	nd	1.63	nd
30	nd	nd	1.75	nd
	nd	nd	1.79	nd
	nd	nd	1.86	nd
average	nd	nd	1.80	nd
40	nd	nd	1.77	nd
	nd	nd	1.68	nd
	nd	nd	1.72	nd
average	nd	nd	1.72	nd
50	nd	nd	1.63	nd
	nd	nd	1.54	nd
	nd	nd	1.52	nd
average	nd	nd	1.56	nd
60	nd	nd	1.81	nd
	nd	nd	1.76	nd
	nd	nd	1.70	nd
average	nd	nd	1.76	nd
70	nd	nd	1.68	nd
	nd	nd	1.73	nd
	nd	nd	1.82	nd
average	nd	nd	1.74	nd

ตาราง ก-5 การทดสอบเมตต์มะเขือหินที่ขนาดช่องคายกาก 4 มิลลิเมตร

Speed (rpm)	Oil (g)	Sludge (g)	Pressure (MPa)	Moisture (%)
20	51.355	147.837	0.79	4.367
	58.295	138.415	0.85	4.203
	55.702	143.82	0.81	4.341
average	55.117	143.357	0.82	4.304
30	60.314	140.023	0.87	4.201
	47.008	153.298	0.75	5.546
	56.487	141.953	0.82	4.554
average	54.603	145.091	0.81	4.767
40	47.355	150.884	0.76	5.202
	46.790	154.876	0.72	5.318
	46.511	152.389	0.71	5.354
average	46.885	152.716	0.73	5.291
50	40.335	158.357	0.65	5.857
	32.712	167.004	0.62	6.205
	44.674	155.203	0.69	5.656
average	39.240	160.188	0.65	5.906
60	21.205	177.18	0.51	7.661
	24.095	175.244	0.57	7.352
	23.245	176.023	0.55	7.468
average	22.848	176.149	0.54	7.494
70	21.198	177.035	0.52	7.658
	21.810	177.218	0.53	7.746
	23.014	175.689	0.54	7.587
average	22.007	176.647	0.53	7.664

ตาราง ก-6 การทดสอบเมล็ดมะเขือหินที่ขนาดช่องคายกาก 3 มิลลิเมตร

Speed (rpm)	Oil (g)	Sludge (g)	Pressure (MPa)	Moisture (%)
20	79.308	119.412	1.28	3.495
	75.452	123.074	1.21	3.634
	74.629	124.353	1.16	3.687
average	76.463	122.280	1.22	3.605
30	60.523	137.812	0.84	4.195
	62.107	136.745	0.90	3.972
	61.395	136.492	0.86	4.101
average	61.342	137.016	0.87	4.089
40	52.678	144.913	0.75	4.462
	60.158	138.046	0.83	4.054
	57.094	140.653	0.78	4.332
average	56.643	141.204	0.79	4.283
50	51.697	146.418	0.64	4.952
	53.157	144.735	0.74	4.690
	59.089	140.123	0.82	4.461
average	54.648	143.759	0.73	4.701
60	46.037	152.284	0.72	5.481
	41.765	159.406	0.68	5.839
	43.962	154.735	0.69	5.613
average	43.921	155.475	0.70	5.644
70	38.913	159.963	0.67	5.903
	37.392	160.860	0.66	5.961
	30.255	168.473	0.59	6.712
average	35.520	163.099	0.64	6.192

ตาราง ก-7 การทดสอบเมล็ดมะเขือหินที่ขนาดช่องคายกาก 2 มิลลิเมตร

Speed (rpm)	Oil (g)	Sludge (g)	Pressure (MPa)	Moisture (%)
20	nd	nd	1.16	nd
	nd	nd	1.04	nd
	nd	nd	0.97	nd
average	nd	nd	1.06	nd
30	nd	nd	1.22	nd
	nd	nd	1.07	nd
	nd	nd	1.29	nd
average	nd	nd	1.19	nd
40	nd	nd	1.32	nd
	nd	nd	1.25	nd
	nd	nd	1.34	nd
average	nd	nd	1.30	nd
50	nd	nd	1.30	nd
	nd	nd	1.17	nd
	nd	nd	1.15	nd
average	nd	nd	1.21	nd
60	nd	nd	1.24	nd
	nd	nd	1.18	nd
	nd	nd	1.30	nd
average	nd	nd	1.24	nd
70	nd	nd	1.32	nd
	nd	nd	1.26	nd
	nd	nd	1.34	nd
average	nd	nd	1.31	nd

ตาราง ก-8 การทดสอบเมล็ดมะเขือหินที่ขนาดช่องคายกาก 1 มิลลิเมตร

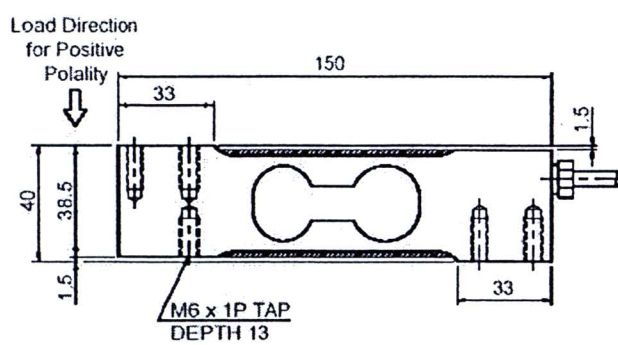
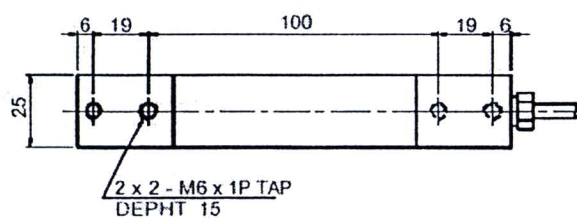
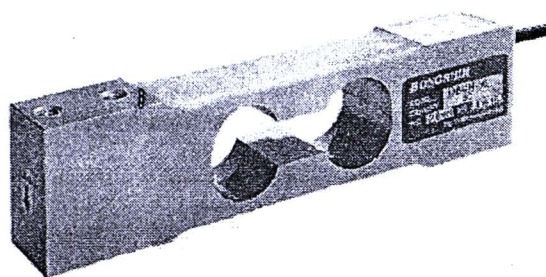
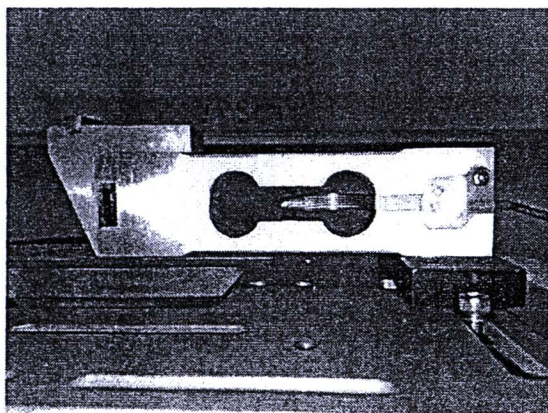
Speed (rpm)	Oil (g)	Sludge (g)	Pressure (MPa)	Moisture (%)
20	nd	nd	1.01	nd
	nd	nd	1.12	nd
	nd	nd	0.97	nd
average	nd	nd	1.03	nd
30	nd	nd	1.25	nd
	nd	nd	1.17	nd
	nd	nd	1.08	nd
average	nd	nd	1.17	nd
40	nd	nd	1.25	nd
	nd	nd	1.31	nd
	nd	nd	1.27	nd
average	nd	nd	1.28	nd
50	nd	nd	1.17	nd
	nd	nd	1.25	nd
	nd	nd	1.21	nd
average	nd	nd	1.21	nd
60	nd	nd	1.44	nd
	nd	nd	1.41	nd
	nd	nd	1.36	nd
average	nd	nd	1.40	nd
70	nd	nd	1.07	nd
	nd	nd	1.26	nd
	nd	nd	1.24	nd
average	nd	nd	1.19	nd



8

ภาคผนวก ข

โหลดเซลล์อุปกรณ์ขยายสัญญาณดิจิทัลออกสซิลโลสโคป



Dimension : mm

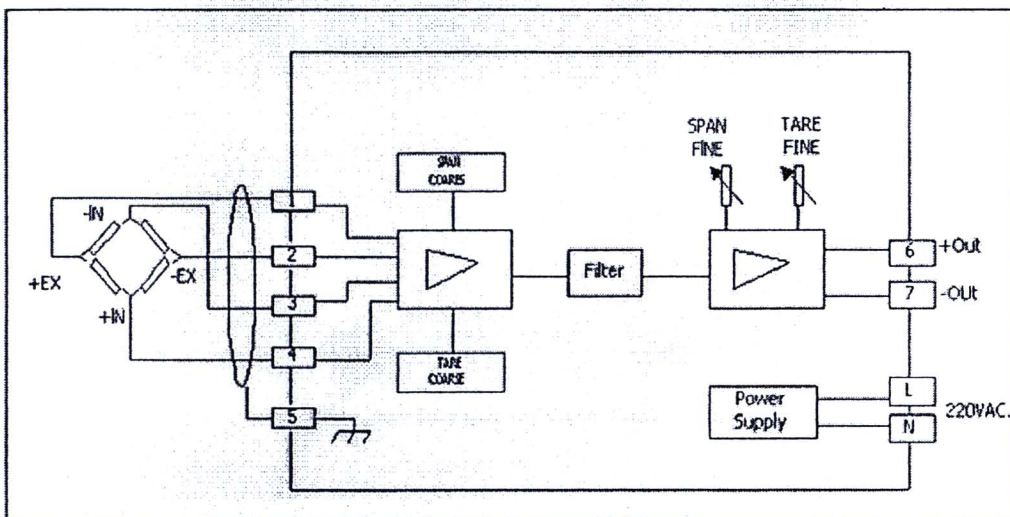
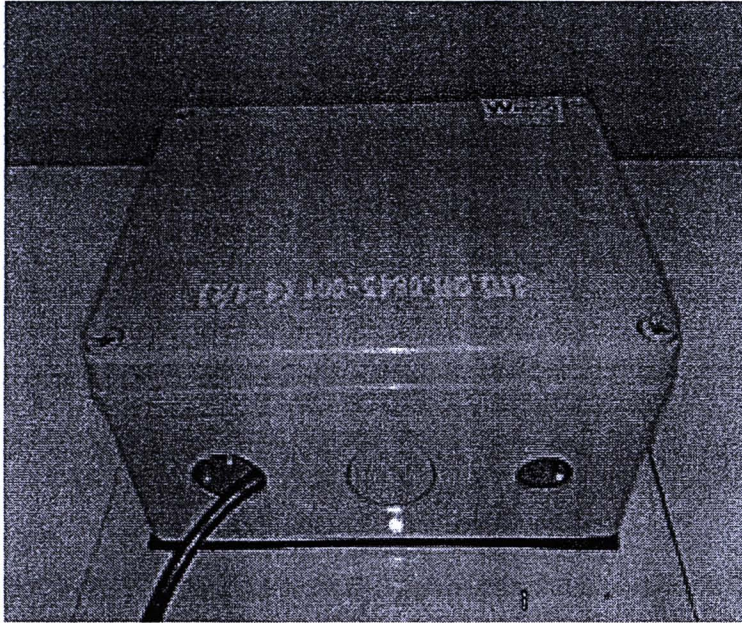
รูปที่ ข-1 โหลดเซลล์ Bongshin OBUH Series (สมชาย รุ่งจิรกาล, 2547)

Specifications :

Rated capacity (R.C.)	100 kg
Rated output (R.O.)	2 mV/V $\pm$ 10%
Non-linearity	$\leq$ 0.02% R.O.
Hysteresis	$\leq$ 0.02% R.O.
Non-repeatability	$\leq$ 0.02% R.O.
Creep error	$\leq$ 0.03% in 20 min.
Zero balance	$\leq$ 5% R.O.
Compensated temperature range	-10 ~ 70 ⁰ C
Operating temperature range	-20~80 ⁰ C
Temp. effect on rated output	$\leq$ 0.012% Load / 10 ⁰ C
Temp. effect on zero balance	$\leq$ 0.04% R.C. /10 ⁰ C
Terminal input resistance	420 Ohms $\pm$ 20 Ohms
Terminal output resistance	350 Ohms $\pm$ 5 Ohms
Insulation resistance (Min.)	2000 MOhms at 50 VDC
Excitation voltage	10 V (Recommended) / 15 V (Maximum)
Electrial connection	ϕ 5 mm x 1.5 m (22 AWG x 4 Core Shielded)
Protection class	Meets IP 65
Safe overload	150% R.C.
Ultimate overload	300% R.C.

Wiring information

Red	: EXC. (+)	White	: EXC. (-)
Green	: SIG. (+)	Blue	: SIG. (-)
Bare	: GND		



รูปที่ ข-2 อุปกรณ์ขยายสัญญาณ Weight Transmitter (WT95) (สมชาย รุ่งจิรภาด, 2547)

Specifications :

Input	Load cell or Strain Gauge with sensitivity 0.4 – 3 mV/V
Exciting voltage	12 VDC
Output	4-20 mA, 0-10V, 1-5 V.
Linearity	<0.1% of span
Span coarse	adjustable 0.4 to 3 m V/V by means of 6 DIP switches
Span fine	adjustable + 5% by means of multitran potentiometer
Tare coarse	Selectable positive or negative, 0-500% by means of 6 DIP switches
Tare fine	adjustable + 5% by means of multitran poteptiometer
Filter	Selectable rise time 0.6 sec., 1.2 sec.,2sec.
Power supply	110 VAC., 220 VAC
Ambient temperature	0 – 50 °C
Mounting	Wall mount
Protection	IP 65
Dimension	W 200 x H150 x D 80 mm.
Ordering information	Specify output, power supply
Example	WT 95 / 4-20 mA / 220 VAC.

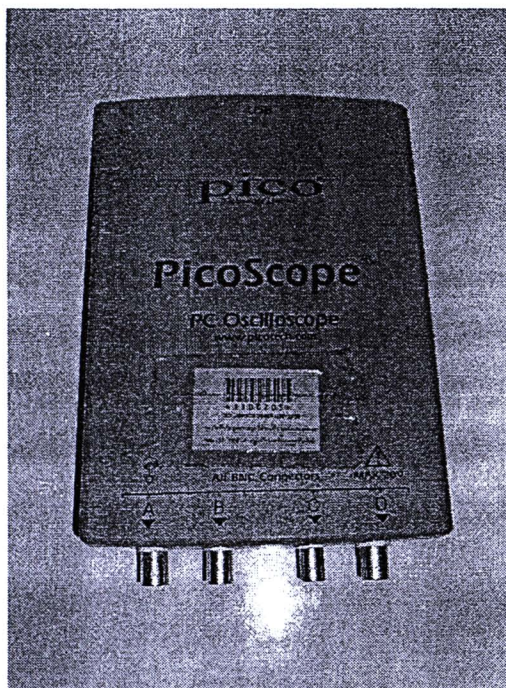


ดิจิตอลออสซิลโลสโคป

Pico Scope 3000 Series PC Oscilloscopes

The Pico Scope 3000 Series is the fourth generation of PC Oscilloscopes from Pico Technology. They offer unrivalled performance and are cost-effective replacements for traditional bench top oscilloscopes.

The Pico Scopes in the 3000 series feature a choice of high bandwidths and sampling rates or high precision previously unavailable with PC Oscilloscopes. Using the latest advances in electronics, the oscilloscopes connect to the USB port of any modern PC, making full use of the PC's processing capabilities, large screen and familiar graphical user interface. Ideal for use in either the lab or in the field, the Pico Scope 3000 PC Oscilloscope series is the perfect choice for users who demand high performance and portability in an easy-to-use, low-cost package

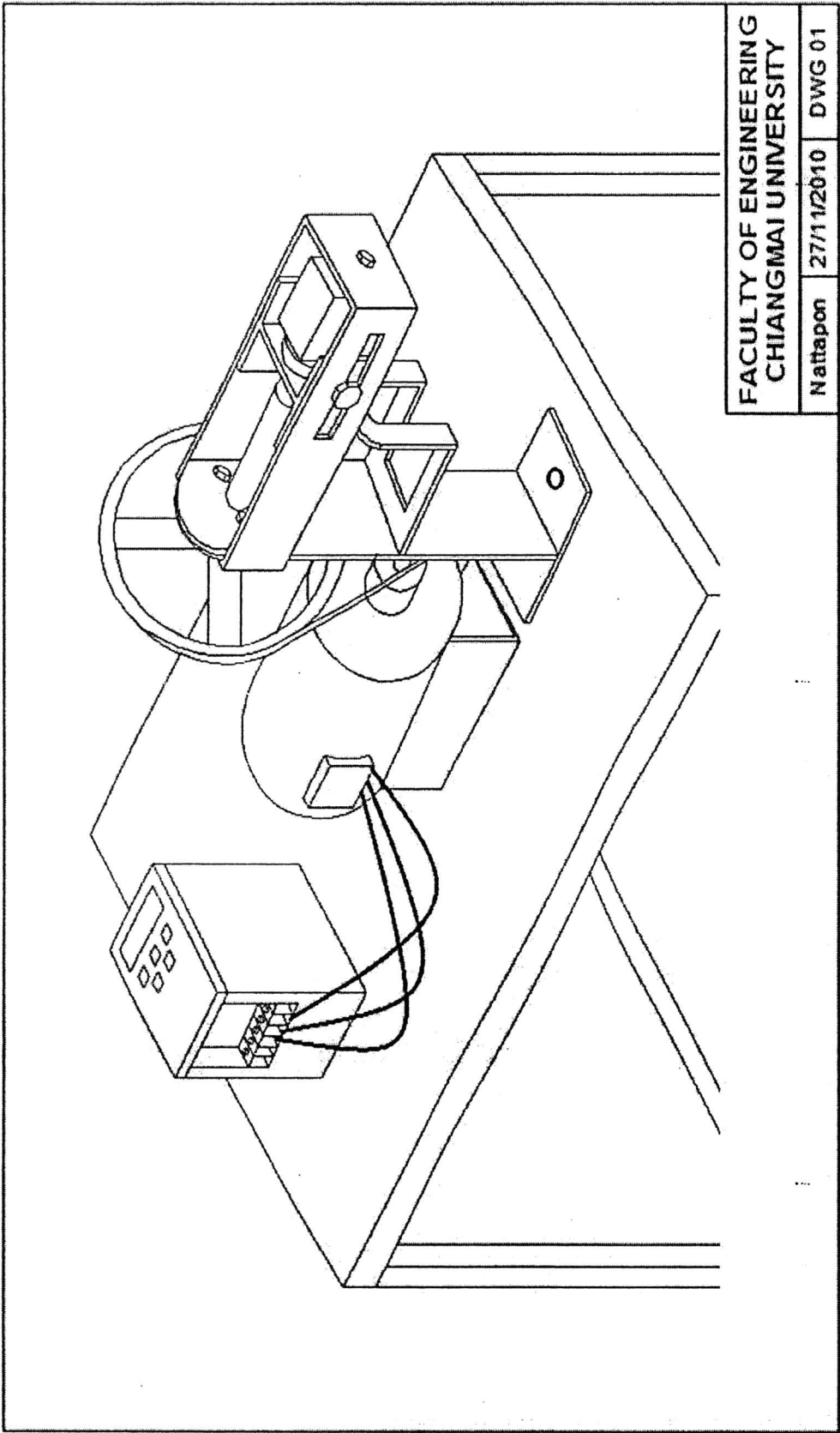


รูปที่ ข-3 ดิจิตอลออสซิลโลสโคป

Specifications :

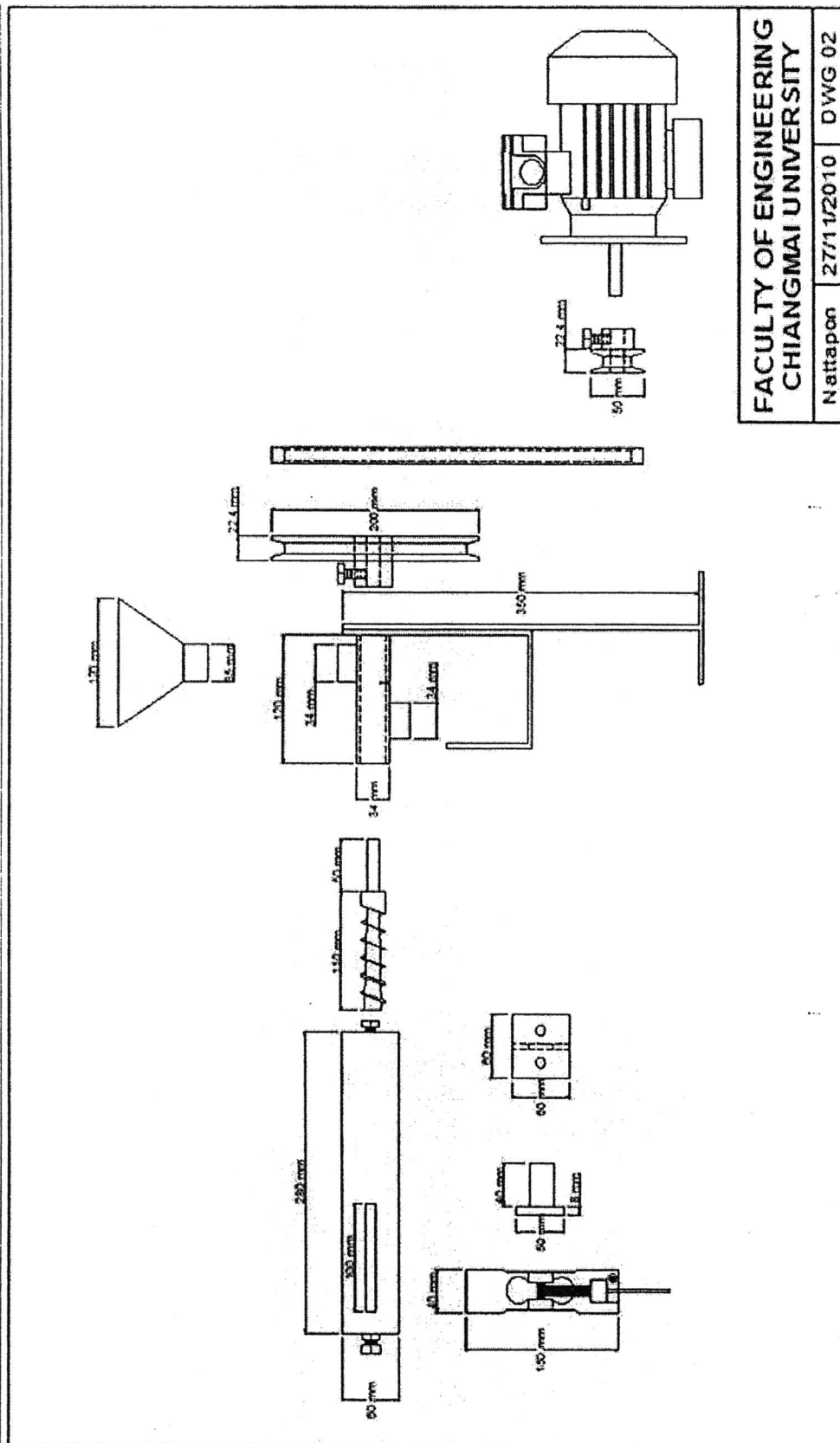
- Two or four channels
- 20 MS/s to 10 GS/s sampling rates
- 10 MHz to 200 MHz bandwidths
- 8-bit and 12-bit resolutions
- 256K to 1M sample buffer memories
- High-speed USB 2.0 interface
- Powered by USB port
- Advanced display & trigger modes
- Supplied with Pico Scope and Pico Log software

ภาคผนวก ค
แบบเครื่องหีบน้ำมัน

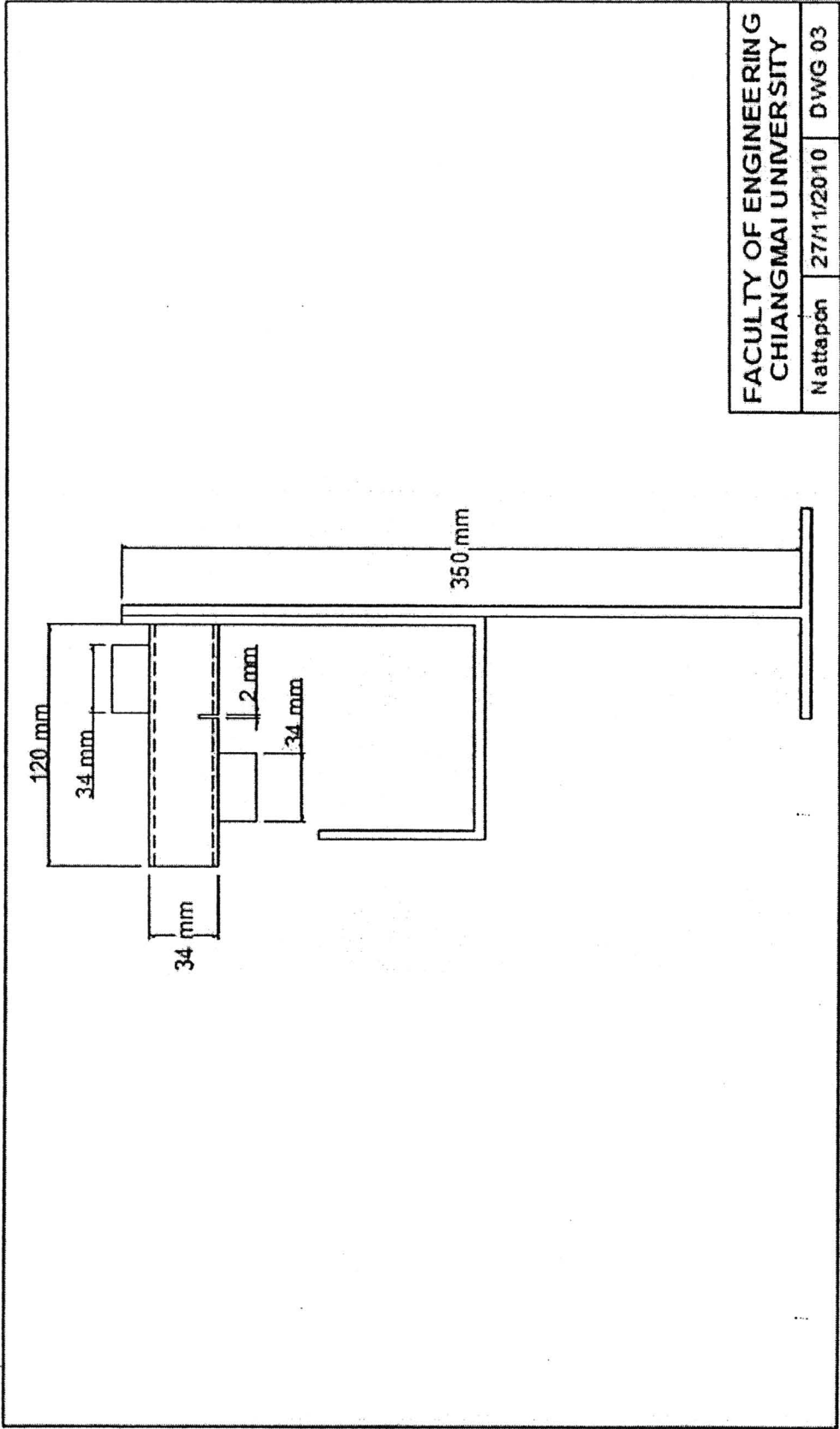


FACULTY OF ENGINEERING CHIANGMAI UNIVERSITY		
Nattapon	27/11/2010	DWG 01

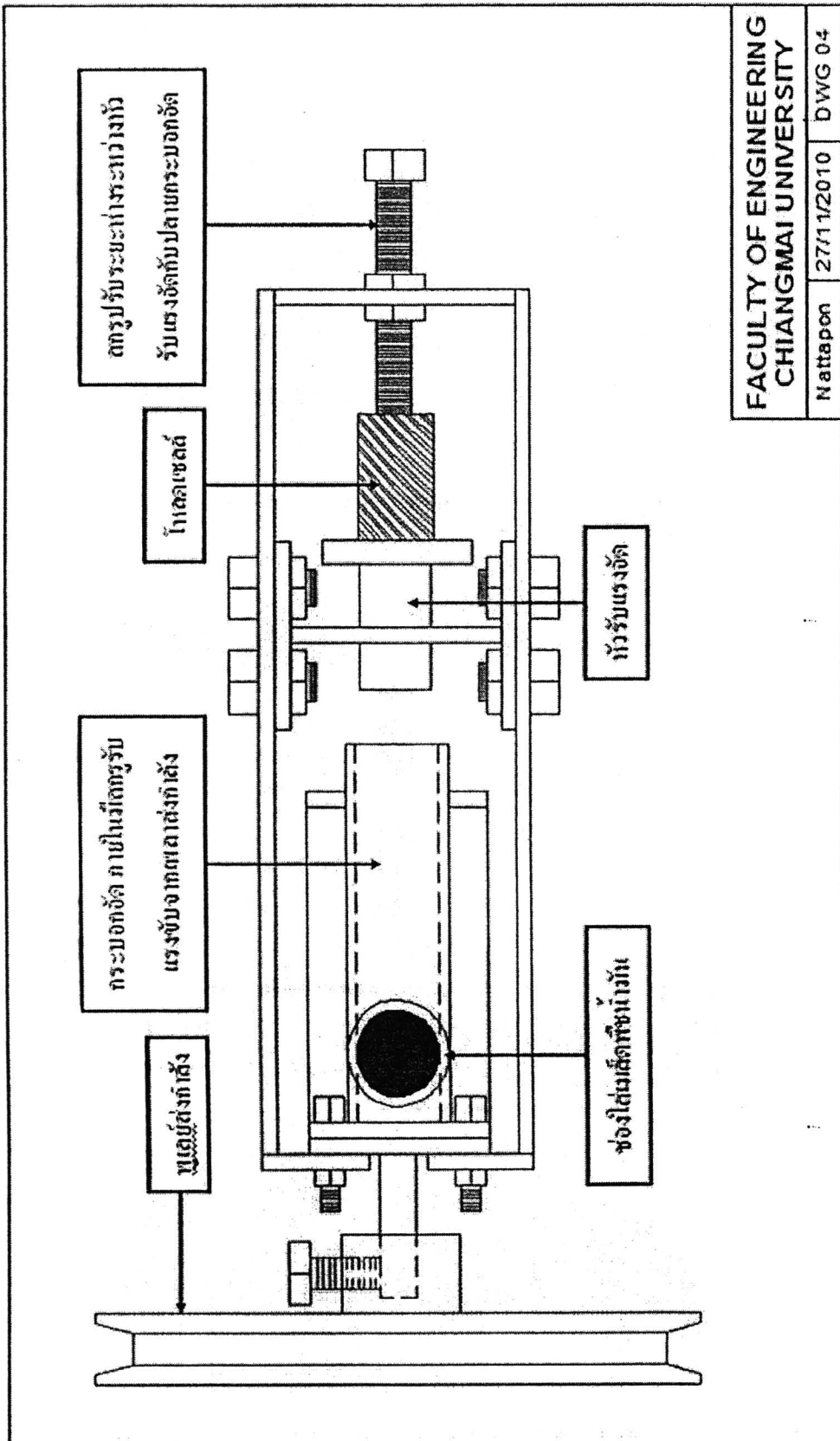
รูปที่ ค-1 เครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูอัด



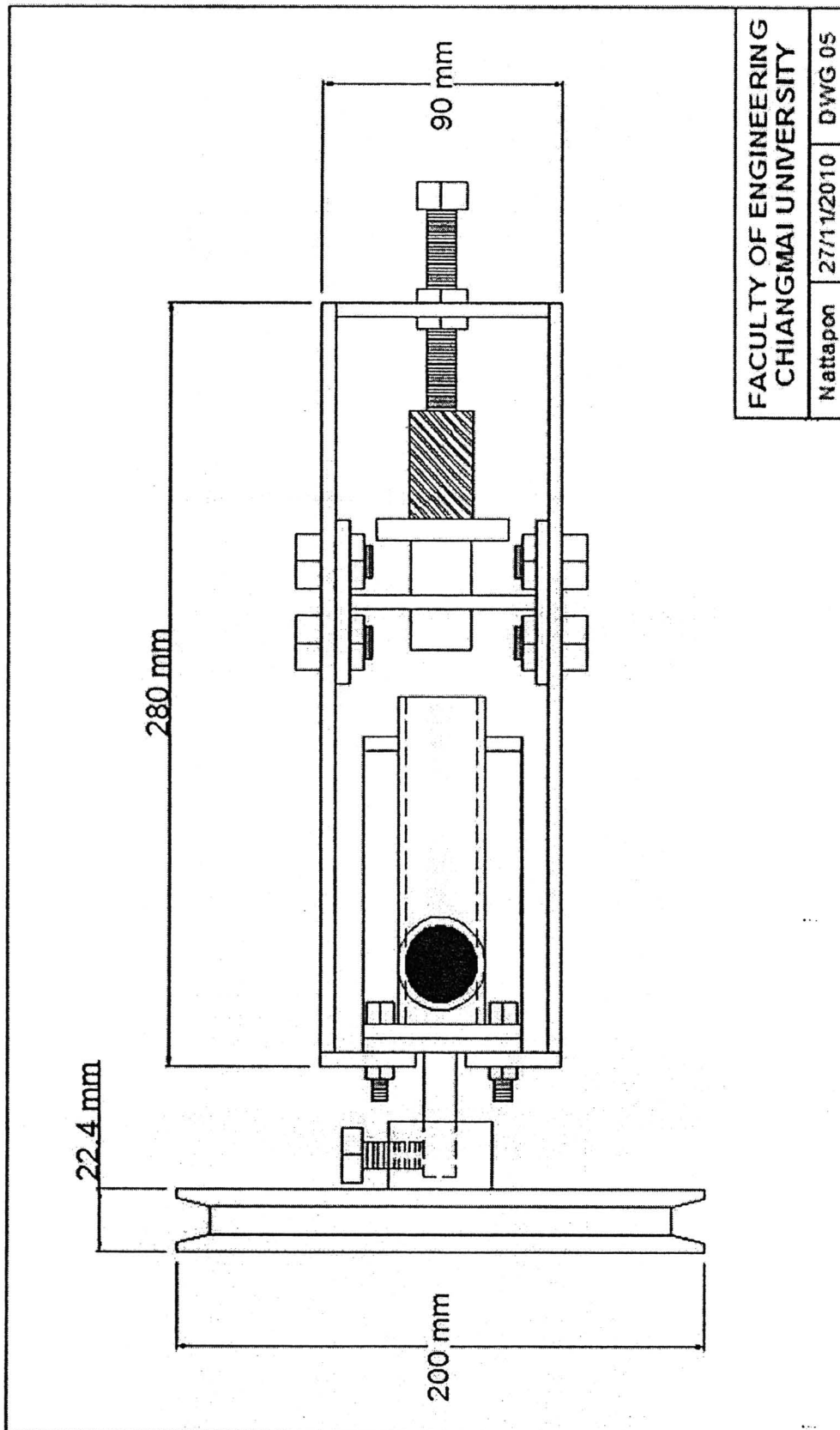
รูปที่ ค-2 โครงสร้างเครื่องหีบน้ำมัน



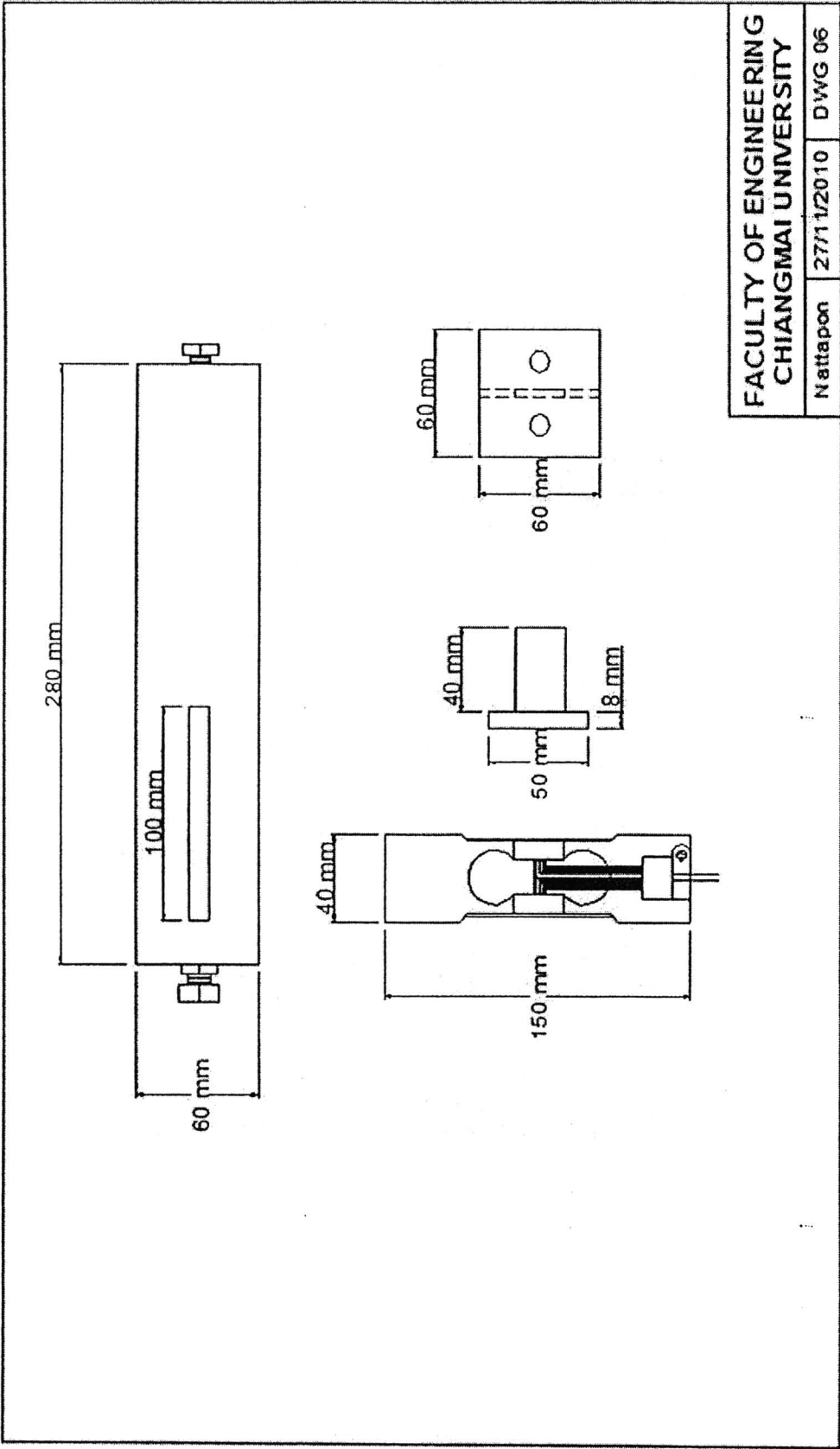
รูป ค-3 ก กระบอกอัดและโครงสร้างเครื่อง



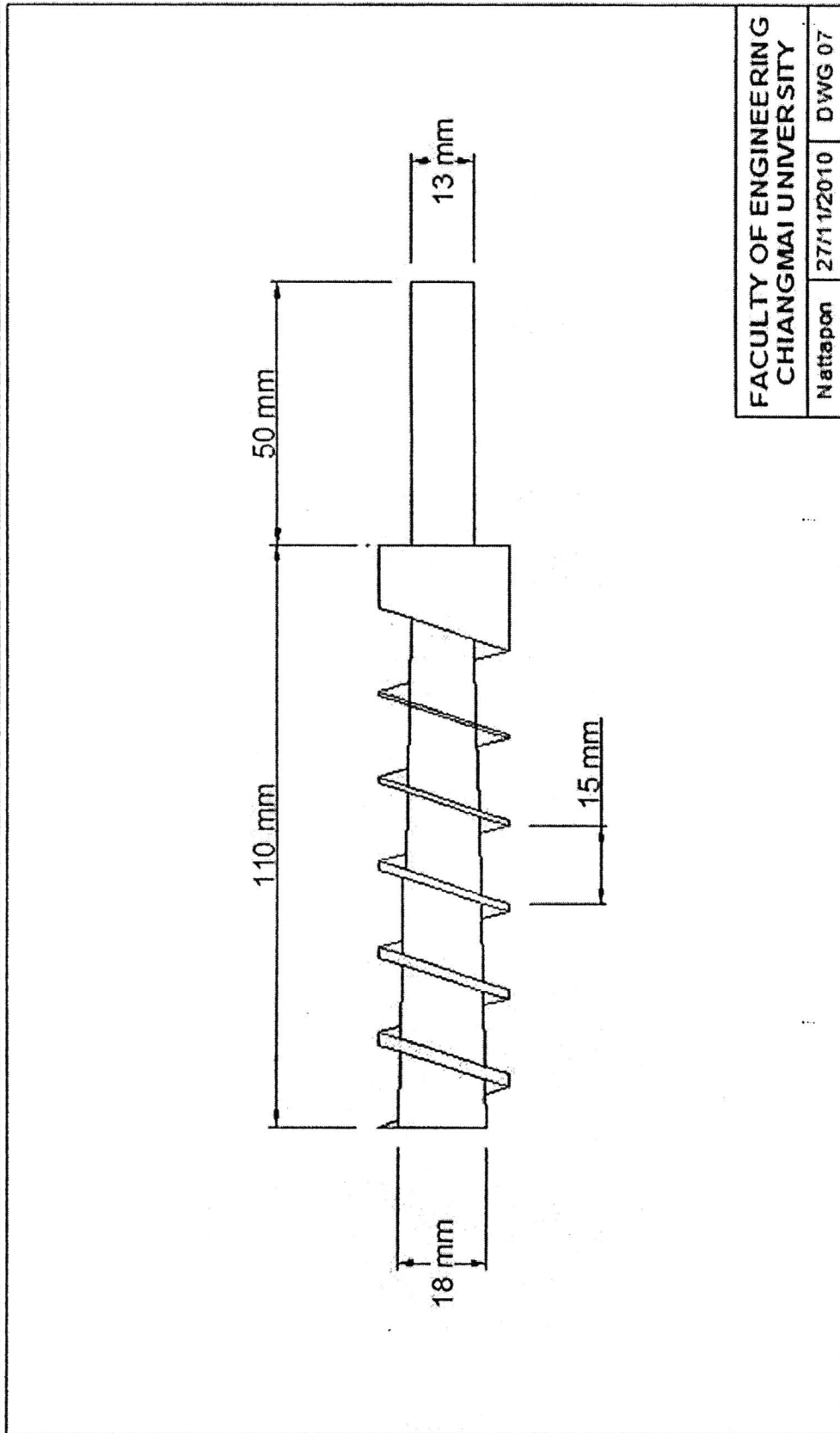
รูปที่ ค-4 โครงสร้างติดตั้งหัวรับแรงอัด (Top View)



รูปที่ ค-5 ขนาดโครงสร้างติดตั้งหัวรับแรงอัด (Top View)



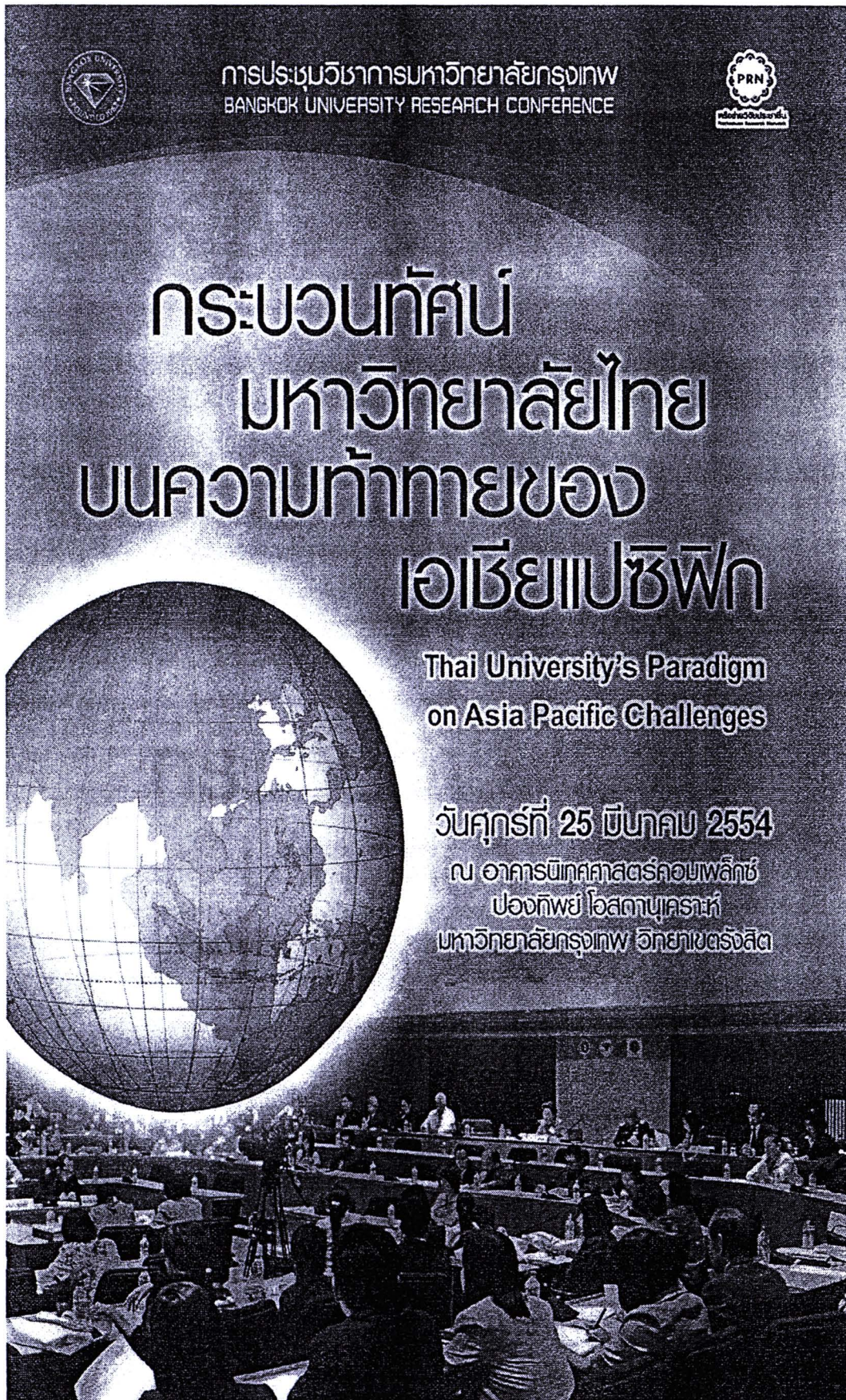
รูปที่ ค-6 โครงสร้างติดตั้งหัวรับแรงอัด (Side View)



รูปที่ ค-7 สกรูยึด

ภาคผนวก ง

บทความเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ




 การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพ
 BANGKOK UNIVERSITY RESEARCH CONFERENCE
 

**กระบวนทัศน์
มหาวิทยาลัยไทย
บนความท้าทายของ
เอเชียแปซิฟิก**

**Thai University's Paradigm
on Asia Pacific Challenges**

วันศุกร์ที่ 25 มีนาคม 2554
 ณ อาคารนิเทศศาสตร์คอบพลีซ์
 ปองทิพย์ ใต้อาสนวิหาร
 มหาวิทยาลัยกรุงเทพ วิทยาเขตรังสิต

การออกแบบช่องคายกากของเครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูอัดสำหรับมะแตงและมะเขือหิน
Design of Sludge Outlet of Screw-Press Oil-Extracting Machine for
Celastrus Paniculatus Willd and *Vernicia Montana Lour*

ณัฐพล วิชาญ¹ และ ตามร บัณขุรัตน์²

¹ นักศึกษา ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

² คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและออกแบบช่องคายกากให้เหมาะสมกับแรงดันในกระบอกอัดสำหรับหีบน้ำมันเมล็ดมะแตงและเมล็ดมะเขือหิน เครื่องหีบน้ำมันที่ใช้ในการทดสอบทำงานโดยใช้สกรูอัดรับกำลังขับเคลื่อนจากมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1/4 HP และปรับความเร็วรอบด้วยอินเวอร์เตอร์ผ่านชุดพูลเลย์ ความเร็วรอบที่ใช้ในการหีบน้ำมัน คือ 30 และ 40 รอบต่อนาที ช่องคายกากที่ใช้ในการทดสอบ ออกแบบให้ช่องคายกากเป็นรูปวงแหวน มีขนาดช่องคายของกากเท่ากับ 1, 2, 3 และ 4 มิลลิเมตร และวัดแรงดันในการบีบอัด โดยออกแบบให้อุปกรณ์วัดแรงดันติดตั้งกับหัวบีบแรงอัดที่อยู่บริเวณส่วนปลายของกระบอกอัด เพื่อนำค่าแรงดันที่ได้ไปวิเคราะห์หาความเหมาะสมของแรงดันกับช่องคายกาก จากการทดสอบที่สภาวะต่าง ๆ พบว่าเมล็ดมะแตงควรเลือกความเร็วรอบที่ 30 รอบต่อนาที และช่องคายกากขนาด 2 มิลลิเมตร มีค่าแรงดันในกระบอกอัดเท่ากับ 4.01 MPa และเมล็ดมะเขือหินควรเลือกความเร็วรอบที่ 30 รอบต่อนาทีและช่องคายกากขนาด 3 มิลลิเมตร มีค่าแรงดันในกระบอกอัดเท่ากับ 1.38 MPa

คำสำคัญ: เครื่องหีบน้ำมัน, สกรูอัด, ช่องคายกาก

Abstract

The objective of this research was to study and design the optimal sludge outlet for *Celastrus Paniculatus Willd* and *Vernicia Montana Lour*. This oil-extracting machine was driven by a motor force of 1/4 HP and the screw speed was adjusted by the inverter and pulley set. The screw speeds for oil-extracting used in this experiment were 30 and 40 rpm. The sludge outlet was designed to be the ring shape. The size of the gaps between of the ring-shape outlet were 1, 2, 3 and 4 mm. The device for pressure measurement was set up at the outlet of the machine in order to find the optimal pressure in the cylinder and size of the sludge outlet. The optimum condition of oil-extracting for *Celastrus Paniculatus Willd* was a speed of 30 rpm, a 2 mm gap of the ring-shaped outlet and 4.01 MPa of pressure in the cylinder. Whereas the optimum condition of oil-extracting for *Vernicia Montana Lour* was a speed of 30 rpm, a 3 mm gap of the ring-shape outlet and 1.38 MPa of pressure in the cylinder.

Keywords: Oil-extracting Machine, Screw-press, Sludge Outlet

1. บทนำ

สถิติการใช้พลังงานในประเทศไทยมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งนี้อาจมาจากการเพิ่มขึ้นประชากร และหรือ การที่ประเทศกำลังอยู่ในช่วงพัฒนาทั้งในรูปอุตสาหกรรม และอื่น ๆ ประกอบกับสภาวะการขาดแคลนพลังงานในโลกปัจจุบัน การหาพลังงานทดแทนจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นเร่งด่วนควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศด้วย การใช้พลังงานทดแทนจากพืชน้ำมัน ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่กำลังนิยมกันอย่างกว้างขวาง (ธีรวิธ มาตย์วิเศษ และคณะ, 2553)

พืชที่ให้น้ำมันที่เพาะปลูกในปัจจุบันมีอยู่หลายสิบชนิด แต่เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตจากทั่วโลกแล้วอาจจัดลำดับความสำคัญได้ดังนี้ คือ ถั่วเหลือง ฝ้าย ถั่วลิสง ทานตะวัน เมล็ดจากต้นป่าน (Flax) มะพร้าว และปาล์มน้ำมัน ในปี พ.ศ. 2530 ทั่วโลกผลิตน้ำมันพืชได้ 52 ล้านตัน ซึ่งเป็นน้ำมันถั่วเหลือง 16 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 30 รองลงไป ได้แก่ น้ำมันปาล์ม จำนวน 8 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 15 น้ำมันพืชที่ผลิตได้ทั้งหมดใช้บริโภคภายในประเทศผู้ผลิต 35 ล้านตัน เหลือส่งออกจำหน่ายในตลาดโลก 17 ล้านตัน คาดว่าในอนาคตการผลิตน้ำมันพืชจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เพื่อสนองความต้องการของประชากรที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ในประเทศไทยมีพืชน้ำมันที่สำคัญ ได้แก่ ปาล์ม ถั่วเหลือง มะพร้าว ถั่วลิสง งา และละหุ่ง ในปี พ.ศ. 2520 ประเทศไทยสามารถผลิตน้ำมันพืชได้ในปริมาณ 78,000 ตัน และเพิ่มขึ้นเป็น 252,100 ตัน ในปี พ.ศ. 2531 มีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 12 ต่อปี โดยน้ำมันปาล์มมีส่วนแบ่งร้อยละ 50 รองลงไป ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันมะพร้าว ซึ่งมีส่วนแบ่งร้อยละ 20 และ 15 ตามลำดับ นอกจากนี้พืชน้ำมันที่กล่าวมาแล้วยังได้นำเอาเมล็ดฝ้าย เมล็ดงุ่น รำข้าว มาสกัดน้ำมัน เป็นผลพลอยได้ (พรชัย ธรรมธรรม, 2553)

จากการสำรวจพืชบนพื้นที่สูงในพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงและโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดินที่ผ่านมา พบว่า ชุมชนบนพื้นที่สูงมีภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากพืชพลังงานท้องถิ่น โดยนำพืชพลังงานมาหีบตามวิถีภูมิปัญญาชาวบ้าน และทำน้ำมันตะเกียงใช้สำหรับให้แสงสว่างในครัวเรือน จากข้อมูลพบว่าพืชพลังงานท้องถิ่นส่วนใหญ่เป็นพืชที่เจริญในป่า เกิดเฉพาะถิ่น และยังไม่รู้จักกันแพร่หลาย

เนื่องจากการใช้น้ำมันบนพื้นที่สูงจะต้องมีการขนส่งน้ำมันขึ้นเขา ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง การผลิตน้ำมันใช้เอง หรือน้ำมันที่ผลิตขึ้นเองมาพัฒนาเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนในอนาคตน่าจะมีประโยชน์อย่างมาก จากงานวิจัยที่เผยแพร่ที่ยังมีอยู่น้อยมาก ทั้งในด้านการศึกษาปริมาณน้ำมัน และการหีบน้ำมัน จึงเห็นสมควรว่าจะทำการศึกษาเกี่ยวกับพืชน้ำมัน 2 ชนิดนี้ ได้แก่ มะแตง และมะเขากิน

มะแตงเป็นไม้เถาเลื้อย เนื้อแข็ง ใบเดี่ยวเรียงสลับ รูปวงรี กว้าง 2.5-4 เซนติเมตร ยาว 6-8 เซนติเมตร ดอกช่อออกที่ปลายกิ่งและซอกใบ กลีบดอกสีขาว ผลแห้ง แตกได้ รูปทรงกลมหรือรูปไข่ เมล็ดมีเยื่อสีน้ำตาลแดง (สำนักงานหอพรรณไม้, 2553)

มะเขากินเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูง 10-20 เมตร ใบใหญ่ลายแฉก ก้านใบยาว ดอกออกที่ปลายกิ่ง กลีบดอกสีขาวอมชมพู ดอกดกแน่น ออกดอกช่วงกุมภาพันธ์-มีนาคม เป็นผลช่วงเมษายน-พฤษภาคม ผลขนาดเท่าลูกมะนาว มีสันบุบแบ่งเป็น 3-4 พู เมล็ด 3-4 เมล็ดตามจำนวนพู เมล็ดใหญ่ มีกะลาหุ้มเนื้อในเมล็ด (ศูนย์วิจัยพลังงานมหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2553)

อีกทั้งยังพบว่ามะแตงมีปริมาณน้ำมันประมาณ 30-65 เปอร์เซ็นต์ และมะเขากินมีปริมาณน้ำมันประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการสกัดน้ำมันจากเมล็ดพืชบางชนิด อาจจำเป็นต้องให้ความร้อนแก่เมล็ดพืชก่อน เพื่อให้เซลล์ของพืชขยายตัวและลดความหนืดของน้ำมัน ทำให้สามารถสกัดน้ำมันได้ในปริมาณที่มากขึ้นและใช้แรงในการบีบอัดน้อยลงจากการศึกษาเบื้องต้นในการสกัดน้ำมันจากเมล็ดมะแตงและเมล็ดมะเขียหินด้วยเครื่องหีบน้ำมันด้วยสกรูอัดต้นแบบ พบว่า การให้ความร้อนแก่เมล็ดมะเขียหินด้วยอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จะทำให้สามารถหีบน้ำมันได้ปริมาณที่มากที่สุด ส่วนมะแตงไม่ต้องการให้ความร้อน จึงจะสามารถหีบน้ำมันได้ปริมาณมากที่สุด (สัมพันธุ์ ไชยเทพ และคณะ, 2553) ซึ่งอีกทั้งเครื่องหีบน้ำมันต้นแบบนี้ยังมีชิ้นส่วนที่เป็นองค์ประกอบที่จะทำให้ได้ปริมาณน้ำมันในการหีบน้ำมันเพิ่มมากขึ้นได้

2. วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบสร้างและทดสอบช่องคายกากให้เหมาะสมสำหรับเมล็ดพืชน้ำมันในการหีบน้ำมันด้วยเครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูอัด

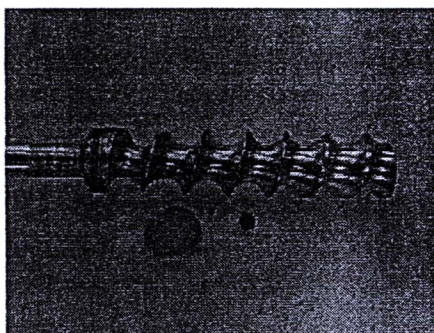
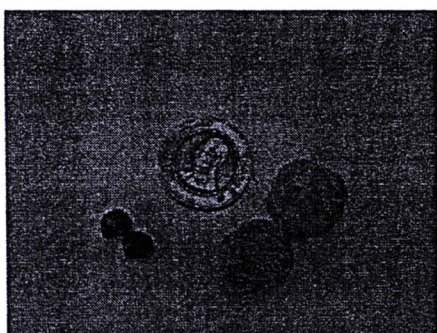
3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 เมล็ดมะแตง

เมล็ดมะแตงที่ใช้ในการทดสอบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 5.30 มิลลิเมตร ในแต่ละการทดสอบใช้ตัวอย่างเมล็ดมะแตงปริมาณ 200 กรัม มีความชื้นเริ่มต้น 3.64 เปอร์เซ็นต์ ไม่ผ่านการอบ นำไปทดสอบกับช่องคายกากที่ออกแบบให้ช่องคายกากเป็นรูปร่างแหวน มีระยะห่างระหว่างกระบอกรัดกับหัวรับแรงอัดในแนวรัศมี 1, 2, 3 และ 4 มิลลิเมตร ตามลำดับ ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ

3.2 เมล็ดมะเขียหิน

เมล็ดมะเขียหินที่ใช้ในการทดสอบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 18.94 มิลลิเมตร ในแต่ละการทดสอบใช้ตัวอย่างเมล็ดมะเขียหินที่ผ่านการกะเทาะเปลือกปริมาณ 200 กรัม มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเริ่มต้น 3.91 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเมล็ดมะเขียหินมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของร่องเกลียวอัด (ร่องเกลียวมีขนาด 15 มิลลิเมตร) จึงต้องบดให้มีขนาดเล็กลงก่อนนำไปหีบน้ำมัน จากนั้นนำเนื้อในเมล็ดมะเขียหินที่บดเสร็จแล้วอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปทดสอบกับช่องคายกากที่ออกแบบให้ช่องคายกากเป็นรูปร่างแหวน มีระยะห่างระหว่างกระบอกรัดกับหัวรับแรงอัดในแนวรัศมี 1, 2, 3 และ 4 มิลลิเมตรตามลำดับ ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ



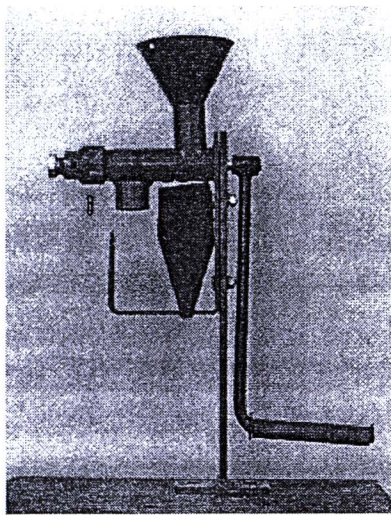
ภาพที่ 1: ขนาดของเมล็ดมะแตงและเมล็ดมะเขียหิน



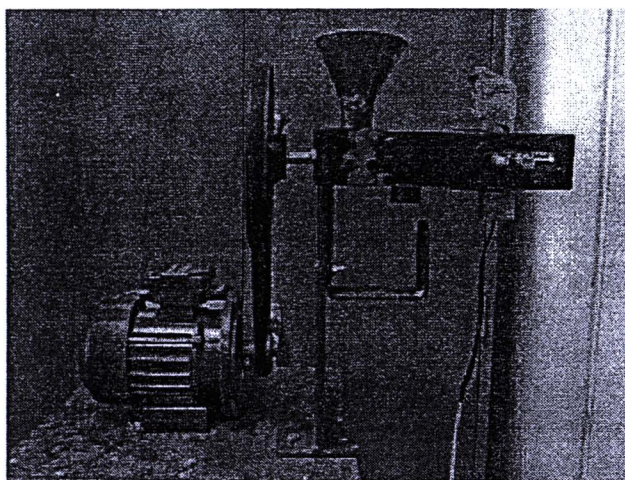
3.3 เครื่องหีบน้ำมัน

เครื่องหีบน้ำมันที่ใช้เป็นแบบสกรูอัด สามารถหีบน้ำมันได้อย่างต่อเนื่อง สำหรับเมล็ดพืชไขมันชนิดต่าง ๆ กำลังผลิตสูงสุดถึง 2 ลิตรของน้ำมันต่อชั่วโมง อัตราป้อนง่ายเมล็ดเข้าเครื่องได้ถึง 5 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (สาโรจน์ โกลมหทัย, 2553) และความเร็วรอบที่ใช้ในการหีบน้ำมันไม่เกิน 40 รอบต่อนาที

สำหรับหลักการทำงานของเครื่องคือ เมื่อใส่วัตถุดิบลงไปในเครื่องหีบน้ำมัน สกรูจะทำการลำเลียงไปที่หัวรับแรงอัดจนเมื่อวัตถุดิบเต็มหน้าแปลนหัวรับแรงอัด สกรูก็จะทำการบีบอัดเนื้อวัสดุและทำให้น้ำมันในเนื้อวัสดุถูกบีบออกตรงทางออกของน้ำมัน และกากที่ได้จากการบีบก็ออกมาทางช่องทางของกาก (จิรพจน์ ไทรทองคำ และคณะ, 2553)



ภาพที่ 2: เครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูอัดแบบเดิม



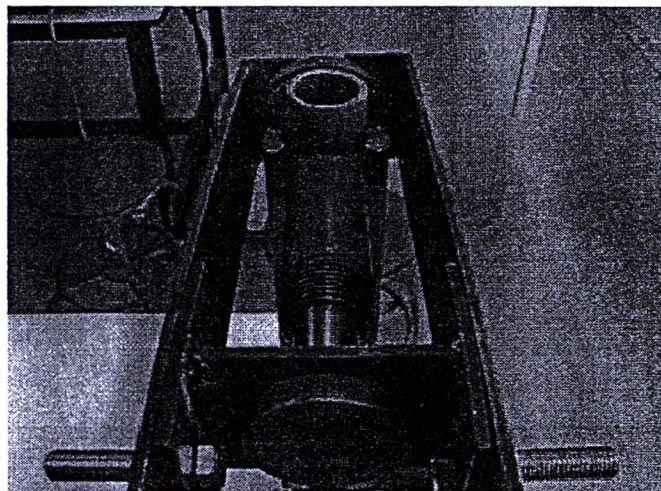
ภาพที่ 3: เครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูอัดแบบใหม่

3.4 การออกแบบช่องคายกากและการติดตั้ง

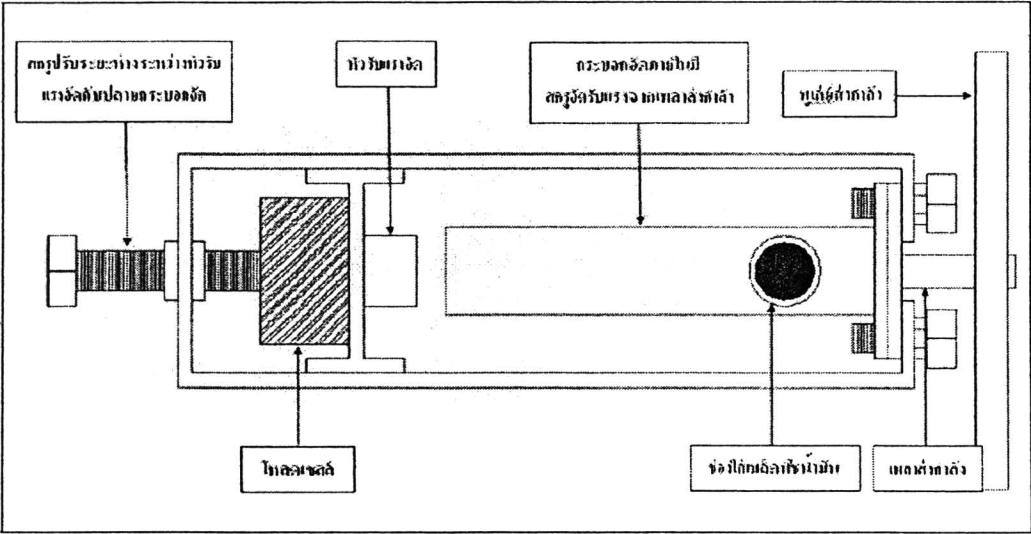
ช่องคายกากที่ใช้ในการทดสอบ ออกแบบให้ช่องคายกากเป็นรูปวงแหวน ซึ่งรูปวงแหวนจะเป็นช่องทางออกของกาก (ช่องว่างระหว่างกระบอکیدกับหัวรับแรงอัด) มีขนาดช่องคายของกากเท่ากับ 1, 2, 3 และ 4 มิลลิเมตร และออกแบบให้อุปกรณ์วัดแรงดันติดตั้งกับหัวรับแรงอัดที่อยู่บริเวณส่วนปลายของกระบอکید



ภาพที่ 4: ช่องคายกากแบบเดิม



ภาพที่ 5: ช่องคายกากรูปวงแหวนแบบใหม่



ภาพที่ 6: การติดตั้งหัวรับแรงอัดเข้ากับเครื่องสูบน้ำแบบสกรูอัด

3.5 การออกแบบและวางแผนวิธีการทดสอบ

วางแผนการทดลอง โดยกำหนดปัจจัยที่ทำการทดสอบ 2 ปัจจัย คือ ความเร็วรอบ 2 ระดับ คือ 30 และ 40 rpm และขนาดของช่องคายกากที่ขนาด 1, 2, 3 และ 4 มิลลิเมตร (ไพโรจน์, 2547) ตามตารางที่ 1 จากนั้นทำการหาผลการทดลองที่เหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 1: แสดงแผนการทดลองที่ใช้ในการสูบน้ำมันเมล็ดมะเดาะและเมล็ดมะเขือเทศ

Treatment	Sludge outlet (mm)	Speed (rpm)
1	1	30
2	2	30
3	3	30
4	4	30
5	1	40
6	2	40
7	3	40
8	4	40

4. ผลการวิจัย

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบเมล็ดมะแตจะเห็นได้ว่าในแต่ละสภาวะการทดสอบมีปริมาณน้ำมันที่สามารถสกัดได้อยู่ระหว่าง 41.24 ถึง 62.13 กรัม ปริมาณกากที่ได้้อยู่ระหว่าง 135.05 ถึง 156.02 กรัม เปอร์เซ็นต์ความชื้นของกากที่ได้้อยู่ระหว่าง 5.64 ถึง 7.92 และมีแรงดันในการบีบน้ำมันอยู่ระหว่าง 1.67 ถึง 6.09 MPa และมีอัตราการผลิต 2.4 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ตารางที่ 2: ผลการทดสอบเมล็ดมะแต

Treatment	Oil-Extraction (g)	Sludge of Seed Oil (g)	Moisture Content (%) of sludge	Pressure (MPa)
1	nd	nd	nd	6.09
2	62.13	135.05	5.64	4.01
3	54.31	142.05	6.12	3.54
4	45.04	151.13	6.70	1.67
5	nd	nd	nd	5.74
6	nd	nd	nd	5.80
7	50.23	145.70	6.35	2.66
8	41.24	156.02	7.92	1.82

หมายเหตุ: nd = not detect

จากตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบเมล็ดมะเขือเทศจะเห็นได้ว่าในแต่ละสภาวะการทดสอบมีปริมาณน้ำมันที่สามารถสกัดได้อยู่ระหว่าง 20.74 ถึง 53.69 กรัม ปริมาณกากที่ได้้อยู่ระหว่าง 140.48 ถึง 177.98 กรัม เปอร์เซ็นต์ความชื้นของกากที่ได้้อยู่ระหว่าง 4.96 ถึง 6.37 และมีแรงดันในการบีบน้ำมันอยู่ระหว่าง 1.04 ถึง 3.22 MPa และมีอัตราการผลิต 1.8 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ตารางที่ 3: ผลการทดสอบเมล็ดมะเขือเทศ

Treatment	Oil-Extraction (ml)	Sludge of Seed Oil (g)	Moisture Content (%) of sludge	Pressure (MPa)
1	nd	nd	nd	3.22
2	nd	nd	nd	2.95
3	53.69	140.48	4.96	1.38
4	31.68	166.85	5.96	1.26
5	nd	nd	nd	3.04
6	nd	nd	nd	2.78
7	20.74	177.98	5.12	1.04
8	21.23	174.76	6.37	1.10

หมายเหตุ: nd = not detect

เนื่องจากการหีบน้ำมันจากเครื่องหีบน้ำมันแบบเดิม (ภาพที่ 2) เป็นแบบมือหมุน ไม่สามารถกำหนดความเร็วรอบได้ อีกทั้งยังมีการอุดตันของช่องคายกากบ่อยครั้ง จึงไม่มีการนำผลการวิจัยในส่วนนี้มาเปรียบเทียบกับผลการวิจัยในส่วนที่ได้ออกแบบใหม่ (ภาพที่ 3)

5. อภิปรายผล

5.1 เมล็ดมะแตง

จากผลการทดสอบเมล็ดมะแตงตามตารางที่ 2 พบว่า ช่องคายกากขนาด 1 มิลลิเมตร ที่ความเร็วรอบ 30 และ 40 รอบต่อนาที ไม่สามารถระบายกากออกมาได้ เนื่องจากช่องคายกากมีขนาดเล็กเกินไปทำให้กากไม่สามารถระบายออกมาได้ เมื่อเปลี่ยนขนาดช่องคายกากเป็น 2 มิลลิเมตร ที่ความเร็วรอบ 30 รอบต่อนาที พบว่ากากสามารถระบายออกจากช่องคายกากได้ ปริมาณน้ำมันที่ได้จากการหีบ คือ 62.13 กรัม กากที่ระบายออกมามีปริมาณ 135.05 กรัม เปอร์เซ็นต์ความชื้นมีค่าเท่ากับ 5.64 เปอร์เซ็นต์ และแรงดันที่ใช้ในการหีบน้ำมันมีค่าเท่ากับ 4.01 MPa ซึ่งปัจจัยนี้เป็นปัจจัยที่มีความเหมาะสมที่สุดในการหีบน้ำมันเมล็ดมะแตง และเมื่อทำการพิจารณาจากค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการทดสอบตามตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการทดสอบจะมีความสอดคล้องกัน ยกตัวอย่างเช่น ตัวอย่างที่ 2 (ขนาดช่องคายกาก 2 มิลลิเมตร และมีความเร็วรอบ 30 รอบต่อนาที) มีปริมาณน้ำมันเท่ากับ 62.13 กรัม และปริมาณกากเท่ากับ 135.05 กรัม เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ 8 (ขนาดช่องคายกาก 4 มิลลิเมตร และมีความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาที) มีปริมาณน้ำมันเท่ากับ 41.24 กรัม และปริมาณกากเท่ากับ 156.02 กรัม จะเห็นได้ว่าถ้าปริมาณน้ำมันออกมามากเท่าไร ปริมาณกากก็จะลดตามปริมาณน้ำมันที่ออกมาเช่นกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งสองค่านี้มีความสอดคล้องกัน หรืออีกตัวอย่าง คือ ตัวอย่างที่ 3 (ขนาดช่องคายกาก 3 มิลลิเมตร และมีความเร็วรอบ 30 รอบต่อนาที) มีปริมาณน้ำมันเท่ากับ 62.13 กรัม และมีแรงดันที่ใช้ในการหีบน้ำมันเท่ากับ 3.54 MPa เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ 7 (ขนาดช่องคายกาก 3 มิลลิเมตร และมีความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาที) มีปริมาณน้ำมันเท่ากับ 41.24 กรัม และมีแรงดันที่ใช้ในการหีบน้ำมันเท่ากับ 2.66 MPa กรัม จะเห็นได้ว่าถ้าปริมาณน้ำมันออกมามากเท่าไร แรงดันที่ใช้ในการหีบน้ำมันก็จะมากตามปริมาณน้ำมันที่ออกมาเช่นกันซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งสองค่านี้มีความสอดคล้องกัน

5.2 เมล็ดมะเขากิน

จากผลการทดสอบเมล็ดมะเขากินตามตารางที่ 2 พบว่า ช่องคายกากขนาด 1 และ 2 มิลลิเมตร ที่ความเร็วรอบ 30 และ 40 รอบต่อนาที ไม่สามารถระบายกากออกมาได้ เนื่องจากช่องคายกากมีขนาดเล็กเกินไปทำให้กากไม่สามารถระบายออกมาได้ เมื่อเปลี่ยนขนาดช่องคายกากเป็น 3 มิลลิเมตร ที่ความเร็วรอบ 30 รอบต่อนาที พบว่ากากสามารถระบายออกจากช่องคายกากได้ ปริมาณน้ำมันที่ได้จากการหีบคือ 53.69 กรัม กากที่ระบายออกมามีปริมาณ 140.48 กรัม เปอร์เซ็นต์ความชื้นมีค่าเท่ากับ 4.96 เปอร์เซ็นต์ และแรงดันที่ใช้ในการหีบน้ำมันมีค่าเท่ากับ 1.38 MPa ซึ่งปัจจัยนี้เป็นปัจจัยที่มีความเหมาะสมที่สุดในการหีบน้ำมันเมล็ดมะเขากิน และเมื่อพิจารณาจากค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการทดสอบตามตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการทดสอบจะมีความสอดคล้องกัน ยกตัวอย่างเช่น ตัวอย่างที่ 3 (ขนาดช่องคายกาก 3 มิลลิเมตร และมีความเร็วรอบ 30 รอบต่อนาที) มีปริมาณน้ำมันเท่ากับ 53.69 กรัม และปริมาณกากเท่ากับ 140.48 กรัม เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ 8 (ขนาดช่องคายกาก 4 มิลลิเมตร และมีความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาที) มีปริมาณน้ำมันเท่ากับ 21.23 กรัม และปริมาณกากเท่ากับ 174.76 กรัม จะเห็นได้ว่าถ้าปริมาณน้ำมันออกมามากเท่าไร ปริมาณกากก็จะลดตามปริมาณน้ำมันที่ออกมาเช่นกัน ซึ่งจะ

เห็นได้ว่าทั้งสองค่านี้มีความสอดคล้องกัน หรืออีกตัวอย่าง คือ ตัวอย่างที่ 4 (ขนาดช่องคายกาก 4 มิลลิเมตร และมีความเร็วรอบ 30 รอบต่อนาที) มีปริมาณน้ำมันเท่ากับ 31.68 กรัม และมีแรงดันที่ใช้ในการหีบน้ำมันเท่ากับ 1.26 MPa เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ 7 (ขนาดช่องคายกาก 3 มิลลิเมตร และมีความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาที) มีปริมาณน้ำมันเท่ากับ 20.74 กรัม และมีแรงดันที่ใช้ในการหีบน้ำมันเท่ากับ 1.04 MPa กรัม จะเห็นได้ว่าถ้าปริมาณน้ำมันออกมาเยอะเท่าไร แรงดันที่ใช้ในการหีบน้ำมันก็จะมากตามปริมาณน้ำมันที่ออกมาเช่นกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งสองค่านี้มีความสอดคล้องกัน

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาช่องคายกากสำหรับเครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการทำงานของเครื่อง โดยการนำเครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูอัดที่มีอยู่ในปัจจุบันมาปรับปรุงและออกแบบชิ้นส่วนขึ้นมาใหม่ กระบวนการออกแบบจำเป็นต้องทดลองควบคู่ไปกับการออกแบบ จากการทดลองที่สภาวะต่าง ๆ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

เมล็ดมะแตควรเลือกความเร็วรอบที่ 30 รอบต่อนาทีและช่องคายกากขนาด 2 มิลลิเมตร มีค่าแรงดันในกระบอกอัดเท่ากับ 4.01 MPa เป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุดในการหีบน้ำมันเมล็ดมะแต

เมล็ดมะเขียควรเลือกความเร็วรอบที่ 30 รอบต่อนาทีและช่องคายกากขนาด 3 มิลลิเมตร มีค่าแรงดันในกระบอกอัดเท่ากับ 1.38 MPa เป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุดในการหีบน้ำมันเมล็ดมะเขีย

สำหรับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกอัดและขนาดของร่องเกลียวอัดที่สัมพันธ์กับขนาดของเมล็ดมะแตและเมล็ดมะเขียอาจเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ทำให้มีประสิทธิภาพในการหีบน้ำมันสูงขึ้นได้

7. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยค้นคว้าอิสระของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ซึ่งผู้เขียนใคร่ขอขอบคุณ ดร.คารม บัณฐรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความแนะนำ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนผู้ให้การสนับสนุนทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยให้งานวิจัยดังกล่าวนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

จิรพจน์ ไทรทองคำ, สุริยันธ์ จานสอน และ เอกชัย แดงเลี่ยน. (2553). การออกแบบเครื่องบีบอัดน้ำมันรำข้าว (รายงานผลงานวิจัย). สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร.

ธีรวิศ มาตยวิเศษ, สุริยา จันทระเสน, ชัยรัตน์ นาสว่าง, รังสรรค์ ศิลาภัน, ชูเกียรติพงษ์ นำเจริญ และ วราจิต พะยอม. (2553). การศึกษาความเร็วเกลียวอัดที่เหมาะสมสำหรับการบีบน้ำมันปาล์มจากเครื่องบีบน้ำมันจากเปลือกมะม่วงหิมพานต์ (รายงานผลงานวิจัย). สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

พรชัย ธรรมธรรม และ จินตนา ทวีมา. (2553). พืชน้ำมัน. สืบค้นวันที่ 18 กันยายน 2553 จาก

http://guru.sanook.com/search/knowledge_search.php?q=%BE%D7%AA%B9%E9%D3%C1%D1%B8&select=1#55.

- ไพโรจน์ วิริยะจาวี. (2547). *การออกแบบการทดลองขั้นสูง* (พิมพ์ครั้งที่ 1). ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศูนย์วิจัยพลังงานมหาวิทยาลัยแม่โจ้. (2553). *เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันมะเขือเทศ*. เชียงใหม่: ผู้แต่ง.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (2553). *การผลิตน้ำมันมะพร้าวบีบเย็นคุณภาพสูง*. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- สัมพันธ์ ไชยเทพ และคณะ. (2553). *การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพการหีบน้ำมันจากพืชพลังงานท้องถิ่นสำหรับใช้ในระดับครัวเรือนและเครื่องยนตการเกษตร* (รายงานผลงานวิจัย). ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สาโรจน์ โกมลหทัย. (2553). *เครื่องหีบน้ำมันพืชด้วยมือ*. สืบค้นวันที่ 7 กรกฎาคม 2553 จาก <http://anymass.com/oilprezz>.
- สำนักงานหอพรรณไม้. (2553). *สารานุกรมพืชในประเทศไทย*. สืบค้นวันที่ 18 กันยายน 2553 จาก <http://web3.dnp.go.th/botany/index.aspx>.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล

นายณัฐพล วิชาญ

วัน เดือน ปี เกิด

11 มกราคม 2529

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนสตรีศรีน่าน

ระดับปริญญาตรี

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปีการศึกษา 2550

ประวัติผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่

ณัฐพล วิชาญ และคามร บัณฑุรัตน์. 2554. การออกแบบช่องคายกากของเครื่องหีบน้ำมันแบบสกรู
อัดสำหรับมะแตกและมะเขานิน. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพ. วันที่ 25 มีนาคม
2554, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. กรุงเทพฯ.

