

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กัลยา วาณิชย์บัญชา. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS for Windows. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- กาญจนา กาญจนสุนทร. ส่วนผสมที่เหมาะสมของวัตถุดิบเพื่อลดต้นทุนการผลิตพีวีซีชนิดบีคหุ่ย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
- พิริศ เต็มพิพัฒน์. ทฤษฎีบทพีทาคอส. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพมหานคร : ป.สัมพันธ์พานิชย์, 2538.
- ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. การจำลองแบบปัญหา. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ และ จันทนา จันทโร. สถิติสำหรับงานวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- ศุมาลี ทิพย์พรกุล, ศุภรัตน์ นวลสุวรรณ และสัญญา จินดาประเสริฐ. การนำขยะพลาสติกชนิด PE และ PE มาคัดแปดเป็นผลิตภัณฑ์โดยการขึ้นรูปแบบขั้วตัน. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

Allen, Norman S. and Edge, Michele. Fundamental of polymer degradation and stabilisation. London : Elsevier Science, 1992.

Al-Sammerrai, Dhoab and Al-Nidawy, Nedhal K. Polyethylene : Synthesis, properties, and uses. In Cheremisinoff, Nicholas P. (ed.), Handbook of polymer science and technology volume 2 : Performance properties of plastic and elastomers, pp. 341-365. New York : Marcel Dekker, 1989.

Blom, H. P., Teh, J. W., and Rudin A., "iPP/HDPE blends : Interaction at lower HDPE contents", Journal of Applied Polymer Science 60, Iss.9 (1995) : 995-1006.

Blom, H. P., Teh, J. W., and Rudin A., "iPP/HDPE blends .2. modification with EPDM and EVA", Journal of Applied Polymer Science 60, Iss9. (1995) : 1405-1417.

Bonner, J. G. and Hope, P. S. Compatibilisation and reactive blending. In Folkers, M.J. and Hope, P.S. (eds.), Polymer Blends and Alloys, pp. 46-73. London : Chapman & Hall, 1993.

Cheremisinoff, Nicholas P. Properties and uses of ethylene-propylene rubbers. In Cheremisinoff, Nicholas P. (ed.), Handbook of polymer science and technology volume 3 : applications and processing operation, pp. 113-125. New York : Marcel Dekker, 1989.

Choudhary, V., Varma, H. S. and Varma, I. K., "Effect of EPDM rubber on melt rheology morphology and mechanical properties of PP/HDPE (90/10) blends .2.", Polymer 32, No. 14(1991) : 2541-2545.

Fujiyama, Mitsuyoshi and Kawasaki, Youtoku., "Rheological properties of PP/HDPE blends melts .1. capillary flow properties," Journal of Applied Polymer Science 42 (1991) : 467 - 480.

Grassie, Norman and Scott, Gerald. Polymer degradation and stabilisation. Cambridge : Cambridge U. Press, 1985.

Grigoroua, Marietta and Mihaikov, Marin., "PE/PE blends modified with an additive of iPP," Journal of Applied Polymer Science 62 (1996) : 721 - 726.

Guo, M. and Bowman, J. "Processing mechanical properties relationships in injection molding of polybutylene," Journal of Applied Polymer Science 28, (1983) : 2341 - 2362.

- Holze, N., Goizueta, G. S., and Capiati, N. J., "LLDPE addition to PP/Elastomer blends phase structure impact properties," Polymer Engineering and Science 36, No.22 (November 1996) : 2765 – 2770.
- Kim, Woo Nyon, Hong, Suk In, Choi, Jin Sung, and Lee, Kwang Ho., "Morphology and mechanical properties of biaxially oriented films of PP/HDPE blends," Journal of Applied Polymer Science . 54, (1994) : 1741 - 1750.
- Lee, Young Keon, Jeong Young Tae, Kim, Kook Choog, Jeong Han Mo, and Kim, Byung Kyu, "ULDPE blends with PP," Polymer Engineering and Science 31, No.13 (Mid July 1991) : 944 – 953.
- Lovinger, Andrew J. and Williams, M.L., "Tensile properties and morphology of PE/PP," Journal of Applied Polymer Science 25 (1980) : 1703 - 1713.
- Neol III, Oscar F. and Carley, James F., "Morphology of PE/PP blends," Polymer Engineering and Science 24 (May 1984) : 488 – 492.
- Nielsen, Lawrence E. Polymer rheology. New York : Marcel Dekker, 1977
- Nurse, Richard H. Technology of polyethylene. In Edenbaum, Jesse.(ed.), Plastic additive and modifier handbook, pp. 84-94. New York : Van Nostrand Reinhold, 1992.
- Robeson, L. M., "Application of polymer blends : Emphasis on recent advances," Polymer Engineering and Science 24, No.8 (1984) : 587 – 597.
- Ruiz, Catherine E. Polypropylene : Fundamental and use. In Edenbaum, Jesse.(ed.), Plastic additive and modifier handbook, pp. 102-114. New York : Van Nostrand Reinhold, 1992.
- Shenoy, A.V. and Saini, D.R. Thermoplastic melt rheology and processing. New York : Marcel Dekker, 1996.
- Tadmor, Zehev and Gogos, Costas G. Principle of polymer process. New York : John Wiley & Sons, 1979.
- Technomic Publishing Polymer blends and alloys : Guide book to commercial products. Lancaster, Penn : Technomic, 1988.
- Utracki, L. A. Polymer alloys and blends : Thermodynamics and rheology. New York : Hanser, 1989. _
- Utraki, L. A. and Favis, B. D. Polymer alloys and blends. In Cheremisinoff, Nicholas P. (ed.), Handbook of polymer science and technology volume 4 : composites and specialty applications, pp. 121-124. New York : Marcel Dekker, 1989.

- Vaccaru, Elonora, Dibenedetto, Anthony T. and Huang, Samuel J., "Yield strength of LDPE/PP blends," Journal of Applied Polymer Science 63 (1997) : 275 – 281.
- Wang, Z., "Toughening and reinforcing of polypropylene," Journal of Applied Polymer Science 60, Iss. 12 (1996) : 2239 – 2243.
- Yanovsky, Yuri G. Polymer rheology : Theory and practice. London : Chapman & Hall, 1993.
- Zhu, W., Zhang, X. Q., Huang, B.T., and Feng, Z.L., "Modification of PP/HDPE blends by PP-PE sequential polymerization product," Journal of Applied Polymer Science 58, Iss. 3 (1995) : 515 – 521.
- Zhu, W., Zhang, X. Q., Huang, B. T., and Feng, Z. L., "Effect of ethylene-propylene copolymer with residual PE crystallinity on mechanical properties and morphology of PP/HDPE blends," Journal of Applied Polymer Science 58, Iss. 3 (1995) : 551 – 557.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

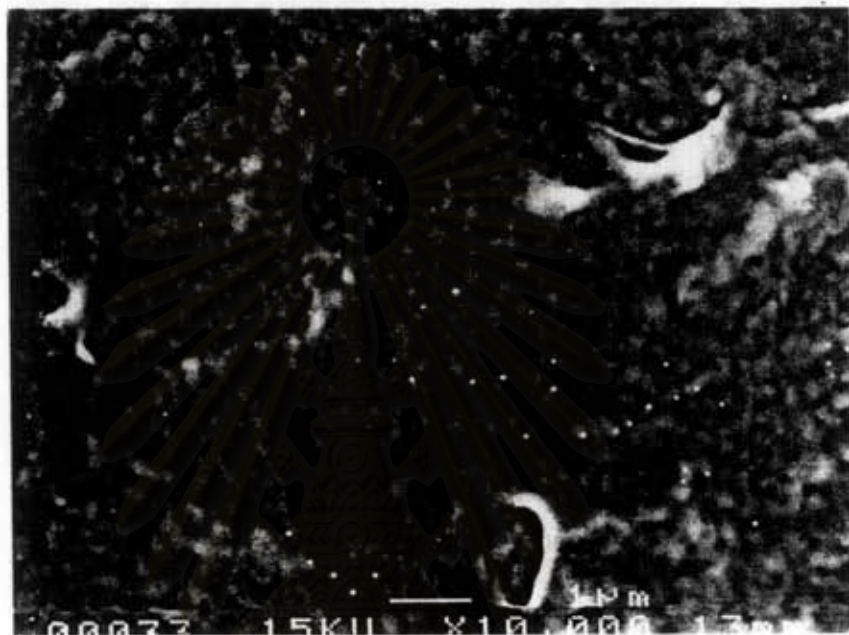


ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

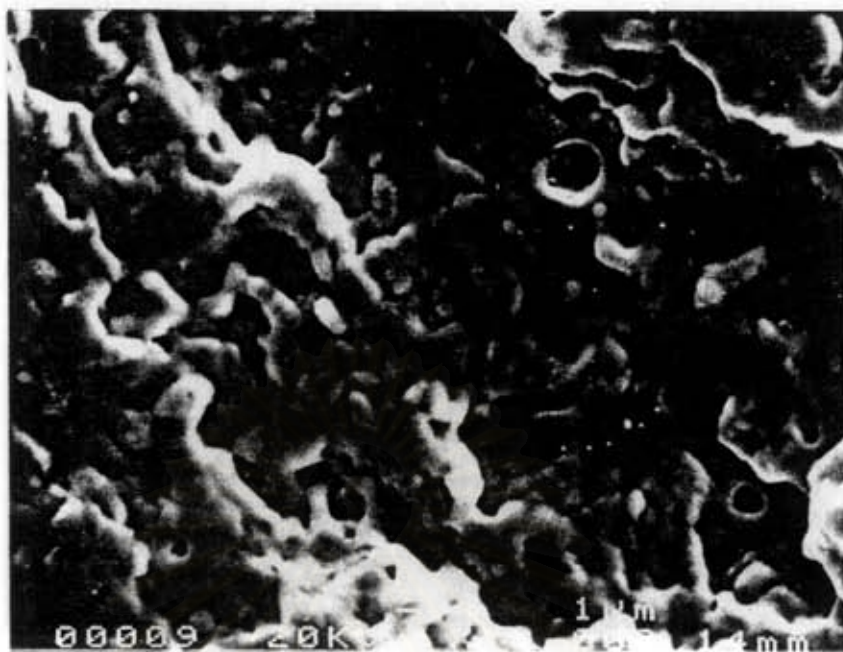
ภาคผนวก ก

ผลการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของโพลีเมอร์ผสม

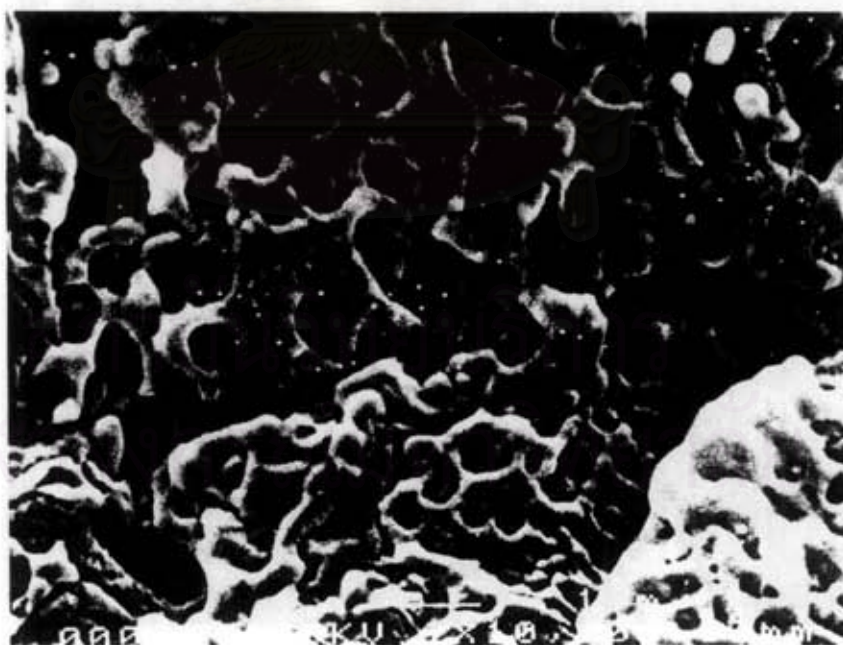


รูปที่ 1 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม
 HDPE/PP (0/100) ที่มี EPDM 5% ดัดขึ้นรูปที่ 210 °C
 และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า

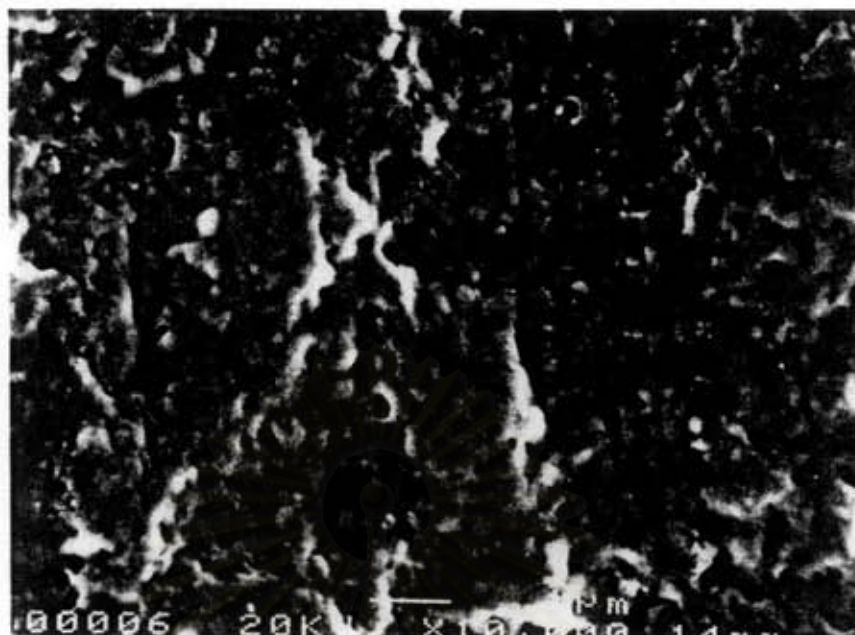
สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



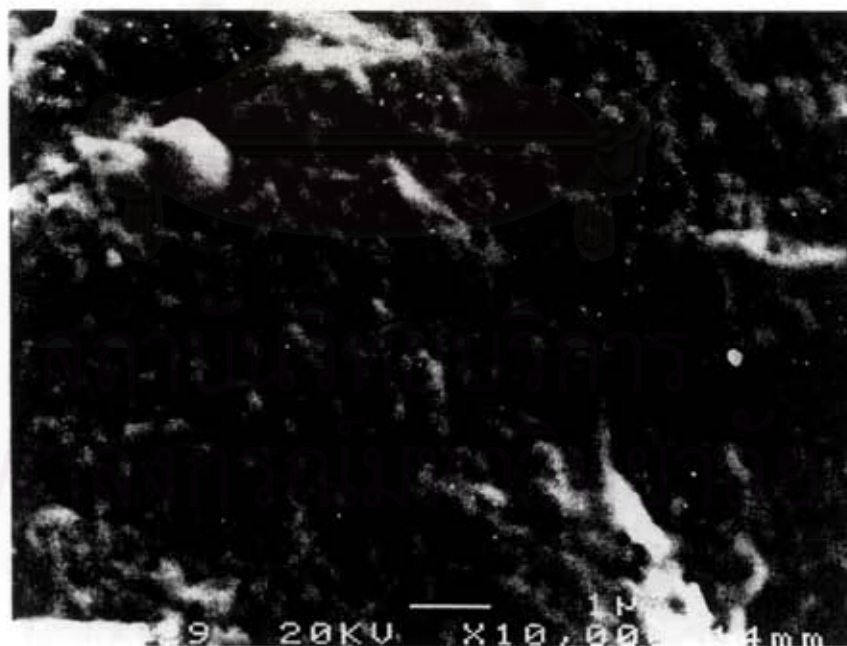
รูปที่ 2 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลิเมอร์ผสม
HDPE/PP (50/50) ที่มี EPDM 5% ฉีดขึ้นรูปที่ 210 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



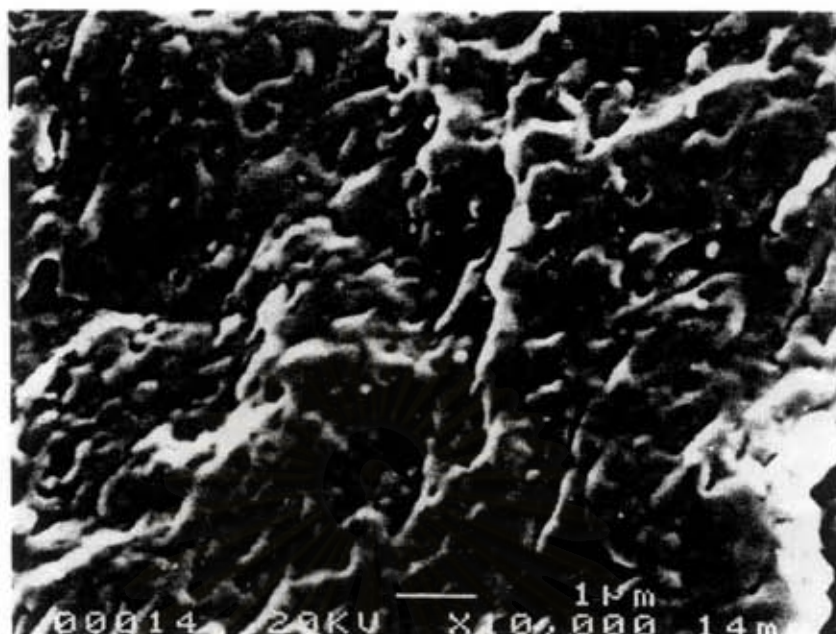
รูปที่ 3 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลิเมอร์ผสม
HDPE/PP (75/25) ที่มี EPDM 5% ฉีดขึ้นรูปที่ 210 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



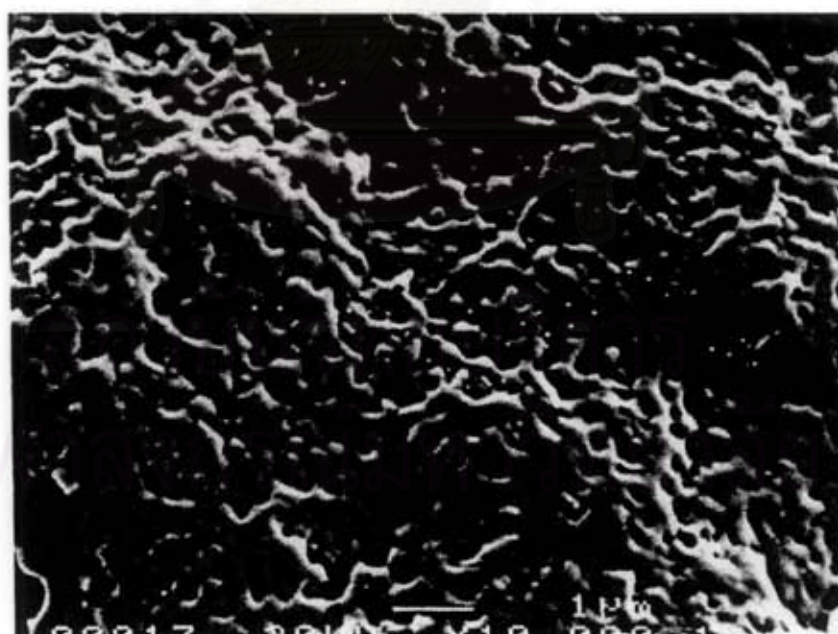
รูปที่ 4 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลิเมอร์ผสม
HDPE/PP (100/0) ที่มี EPDM 5% ฉีดขึ้นรูปที่ 210 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



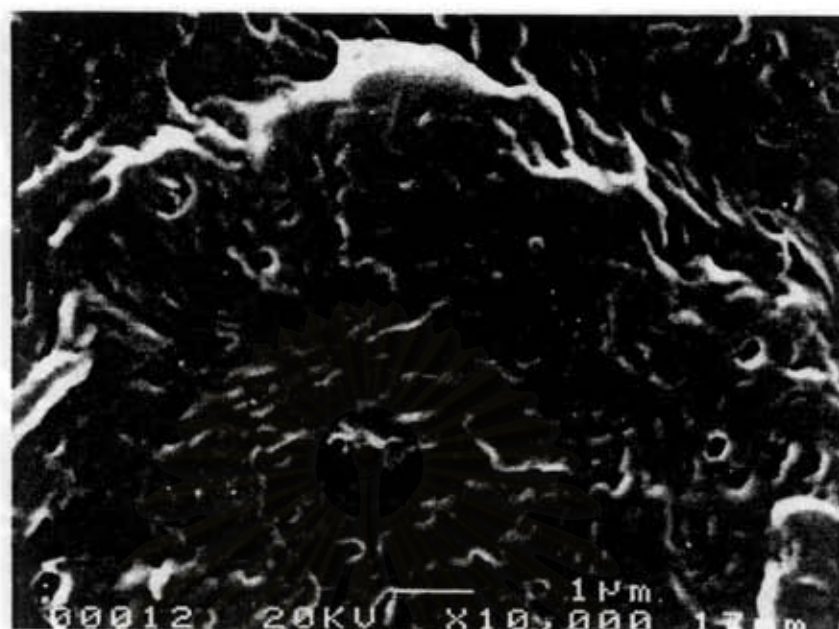
รูปที่ 5 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลิเมอร์ผสม
HDPE/PP (0/100) ที่มี EPDM 10% ฉีดขึ้นรูปที่ 210 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



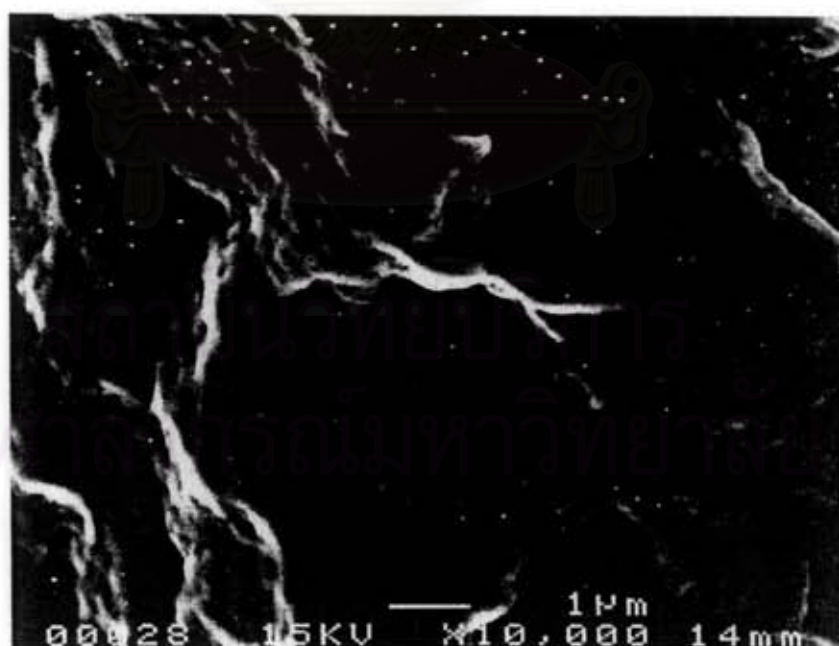
รูปที่ 6 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม
HDPE/PP (50/50) ที่มี EPDM 10% ฉีดขึ้นรูปที่ 210 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



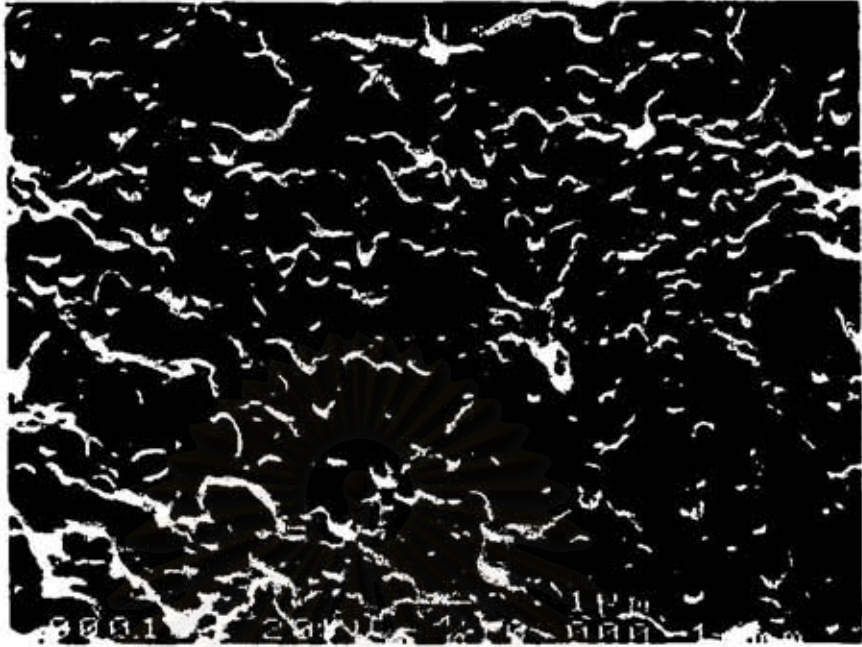
รูปที่ 7 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม
HDPE/PP (75/25) ที่มี EPDM 10% ฉีดขึ้นรูปที่ 210 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



รูปที่ 8 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม HDPE/PP (100/0) ที่มี EPDM 10% ฉีกขึ้นรูปที่ 210 °C และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



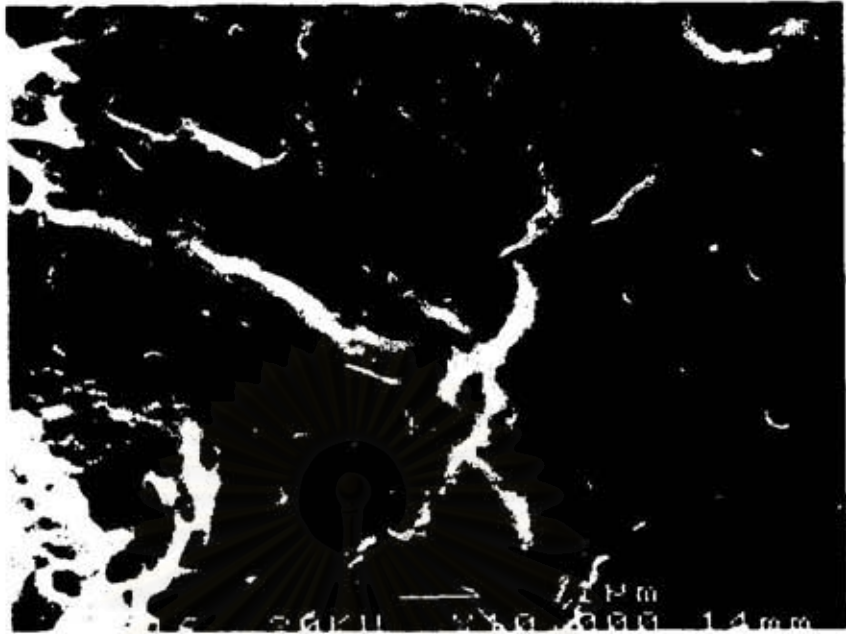
รูปที่ 9 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม HDPE/PP (0/100) ที่มี EPDM 15% ฉีกขึ้นรูปที่ 210 °C และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



รูปที่ 10 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้าของโพลียูรีเทนผสม HDPE/PP (50/50) ที่มี EPDM 15% ฉีดขึ้นรูปที่ 210 °C และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



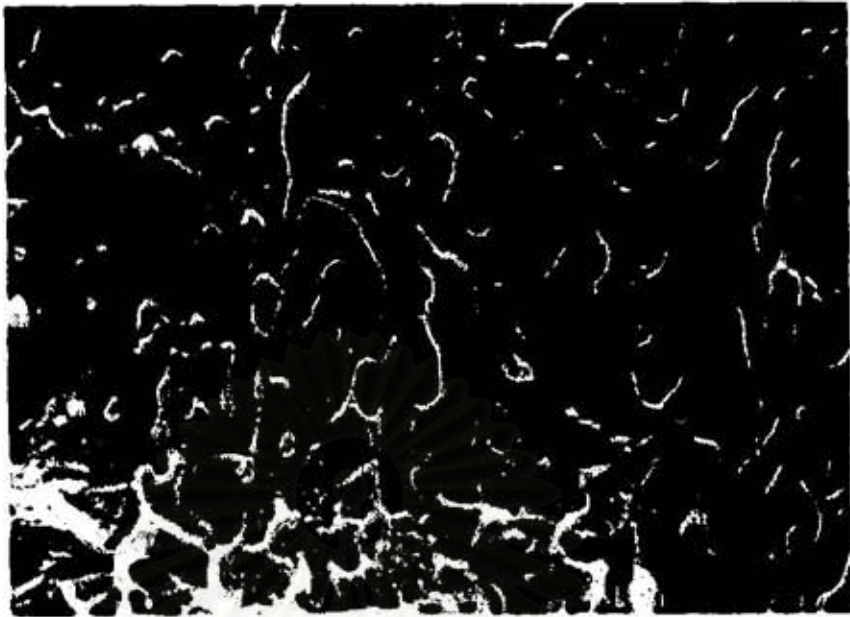
รูปที่ 11 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้าของโพลียูรีเทนผสม HDPE/PP (75/25) ที่มี EPDM 15% ฉีดขึ้นรูปที่ 210 °C และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



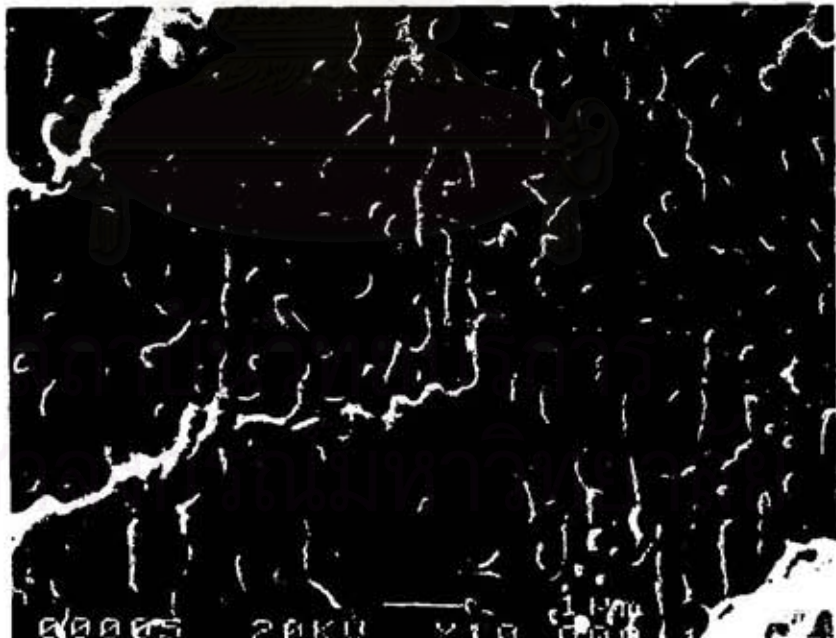
รูปที่ 12 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม
HDPE/PP (100/0) ที่มี EPDM 15% ฉีดขึ้นรูปที่ 210 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



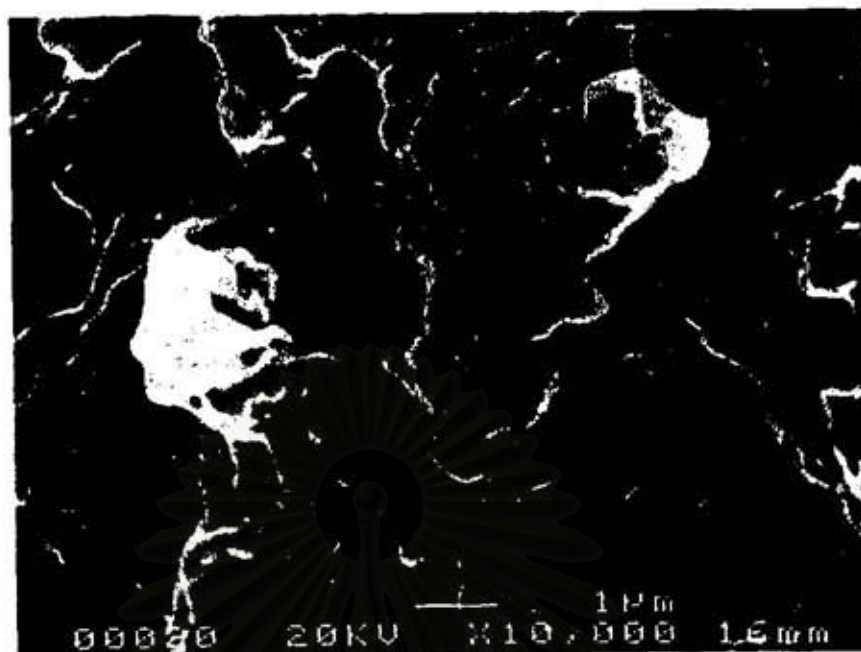
รูปที่ 13 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม
HDPE/PP (0/100) ไม่มี EPDM ฉีดขึ้นรูปที่ 190 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



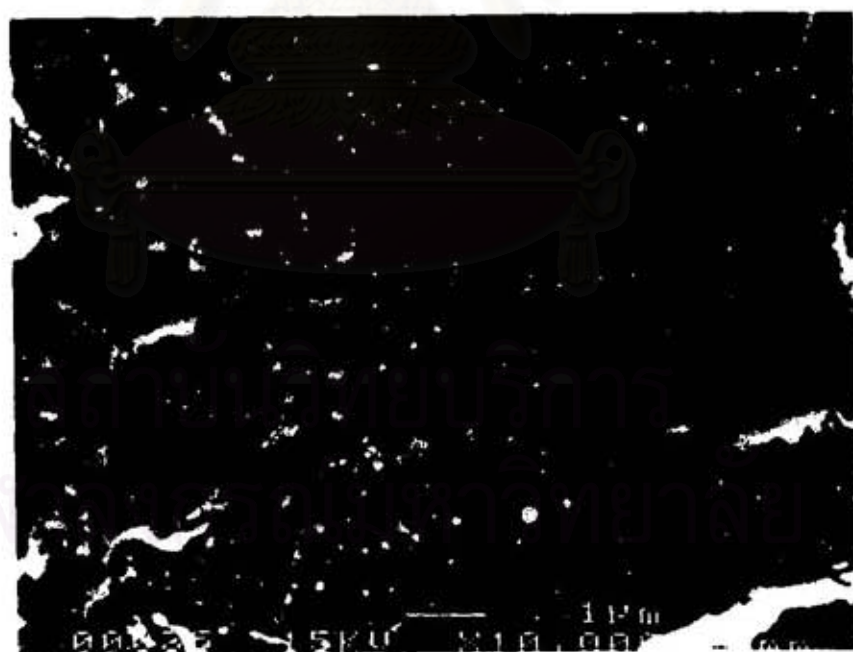
รูปที่ 13 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม
HDPE/PP (50/50) ไม่มี EPDM ฉีดขึ้นรูปที่ 190 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



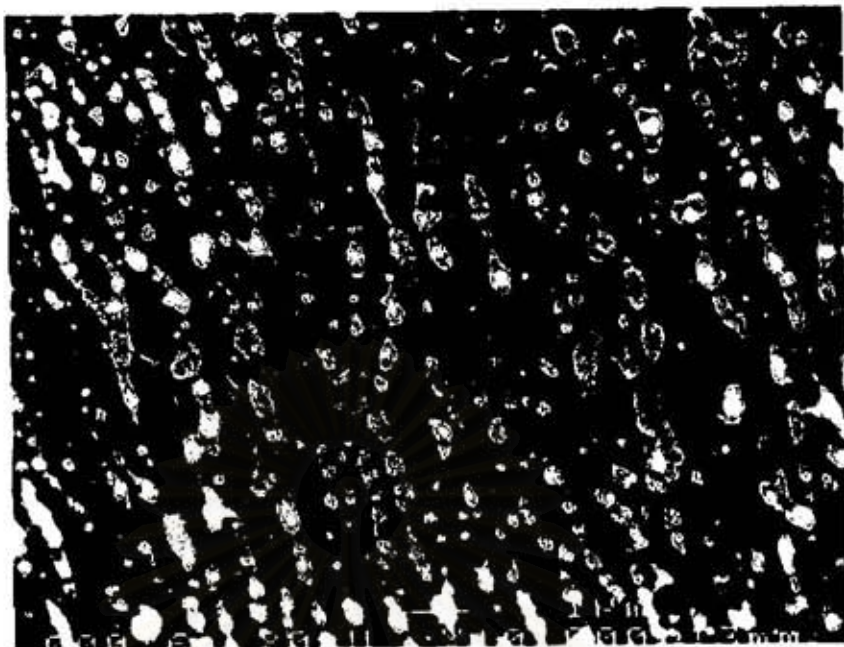
รูปที่ 15 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม
HDPE/PP (75/25) ไม่มี EPDM ฉีดขึ้นรูปที่ 190 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



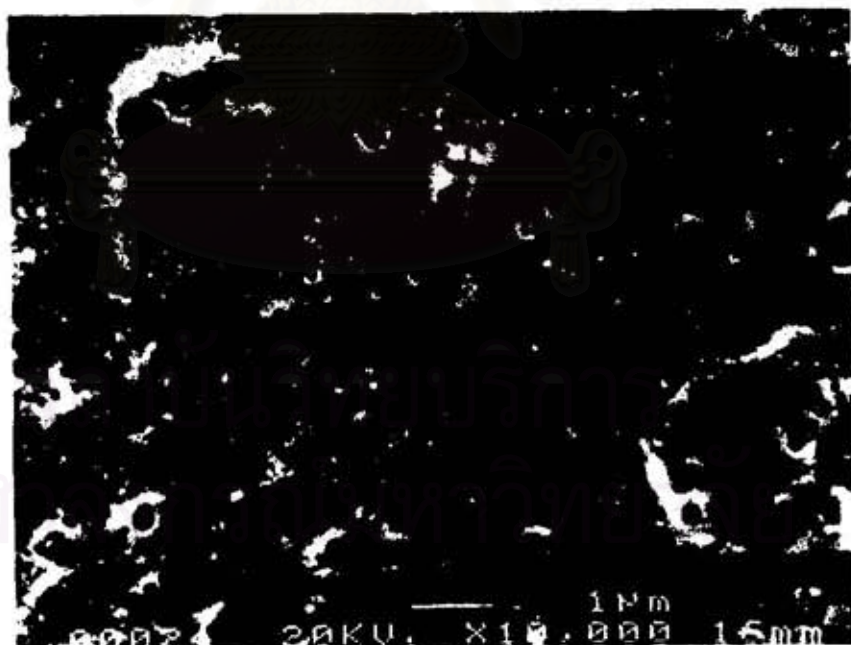
รูปที่ 16 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลิเมอร์ผสม
HDPE/PP (100/0) ไม่มี EPDM ฉีดขึ้นรูปที่ 190 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



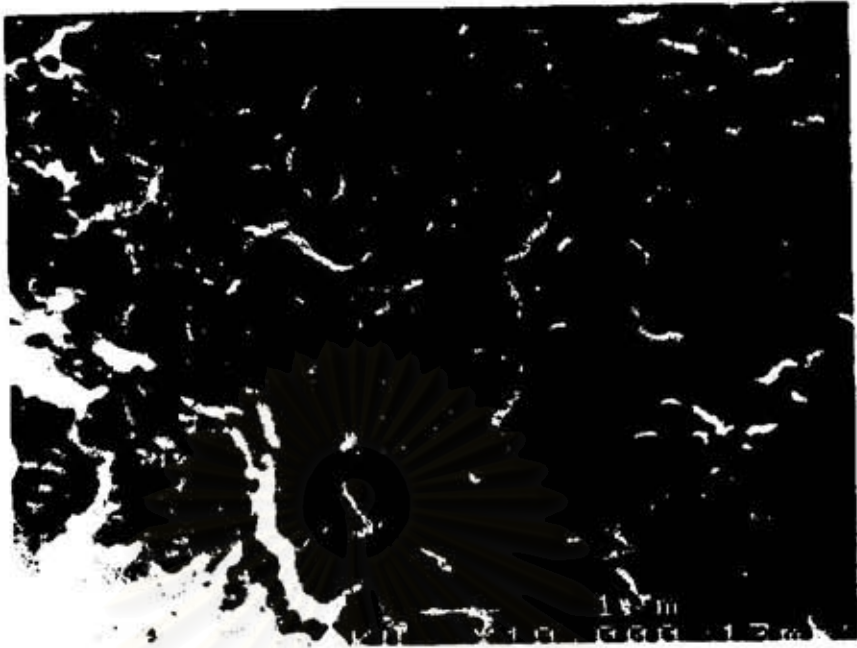
รูปที่ 17 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลิเมอร์ผสม
HDPE/PP (0/100) ไม่มี EPDM ฉีดขึ้นรูปที่ 230 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



รูปที่ 18 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม
HDPE/PP (50/50) ไม่มี EPDM ฉีดขึ้นรูปที่ 230 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



รูปที่ 19 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม
HDPE/PP (75/25) ไม่มี EPDM ฉีดขึ้นรูปที่ 230 °C
และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า



รูปที่ 20 ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวหน้ารอยหักของโพลีเมอร์ผสม
 HDPE/PP (100/0) ไม่มี EPDM ดัดขึ้นรูปที่ 230 °C
 และมีกำลังขยาย 10,000 เท่า

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกล

ตารางที่ 1. ผลของค่าอัตราส่วนโพลิเมอร์ผสม HDPE/PP/EPDM ที่อุณหภูมิ 170° C

หน่วย: กรัม/10นาทึ

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ 170° C			
		EPDM 0 %w	EPDM 5 %w	EPDM 10%w	EPDM 15%w
100/0	1	0.768±0.048	0.717±0.010	0.620±0.047	0.560±0.024
	2	0.744±0.028	0.661±0.031	0.615±0.052	0.552±0.078
	3	0.741±0.021	0.651±0.046	0.617±0.036	0.515±0.067
75/25	1	0.701±0.025	0.680±0.012	0.587±0.097	0.494±0.033
	2	0.717±0.031	0.627±0.028	0.572±0.068	0.530±0.022
	3	0.725±0.037	0.600±0.022	0.581±0.020	0.512±0.033
50/50	1	0.651±0.044	0.619±0.032	0.508±0.045	0.442±0.063
	2	0.659±0.075	0.573±0.035	0.530±0.076	0.467±0.042
	3	0.661±0.078	0.597±0.041	0.554±0.159	0.468±0.035
25/75	1	0.656±0.026	0.491±0.105	0.454±0.029	0.385±0.063
	2	0.603±0.067	0.477±0.042	0.434±0.059	0.379±0.036
	3	0.613±0.024	0.507±0.080	0.420±0.010	0.398±0.023
0/100	1	0.291±0.079	0.203±0.016	0.181±0.027	0.154±0.027
	2	0.232±0.088	0.189±0.039	0.176±0.023	0.163±0.034
	3	0.227±0.046	0.181±0.049	0.139±0.022	0.147±0.029

ตารางที่ 2 ผลของค่าอัตราการใช้ของโพลีเมอร์ผสม HDPE/PP/EPDM ที่อุณหภูมิ 190° C

หน่วย: กรัม/10นาที

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ 190° C			
		EPDM 0 %w	EPDM 5 %w	EPDM 10%w	EPDM 15%w
100/0	1	0.979±0.014	0.835±0.026	0.793±0.058	0.707±0.058
	2	0.965±0.030	0.901±0.011	0.815±0.038	0.584±0.073
	3	0.989±0.016	0.947±0.034	0.799±0.041	0.581±0.082
75/25	1	1.165±0.014	1.013±0.019	0.904±0.037	0.852±0.048
	2	1.157±0.016	1.043±0.046	1.003±0.057	0.831±0.091
	3	1.128±0.014	1.069±0.054	0.965±0.117	0.828±0.046
50/50	1	1.320±0.015	1.285±0.031	1.052±0.040	0.914±0.035
	2	1.309±0.016	1.237±0.067	1.072±0.074	0.931±0.065
	3	1.325±0.007	1.141±0.047	1.056±0.080	0.966±0.046
25/75	1	1.443±0.007	1.352±0.014	1.243±0.075	1.021±0.075
	2	1.433±0.015	1.332±0.074	1.282±0.138	1.149±0.137
	3	1.437±0.016	1.341±0.047	1.168±0.135	1.112±0.060
0/100	1	1.643±0.010	1.443±0.052	1.475±0.128	1.389±0.130
	2	1.621±0.014	1.509±0.078	1.379±0.094	1.285±0.126
	3	1.632±0.018	1.459±0.033	1.486±0.091	1.381±0.124

ตารางที่ 3 ผลของค่าอัตราการใช้ของโพลีเมอร์ผสม HDPE/PP/EPDM ที่อุณหภูมิ 210° C

หน่วย: กรัม/10นาที

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ 210° C			
		EPDM 0 %w	EPDM 5 %w	EPDM 10%w	EPDM 15%w
100/0	1	1.325±0.011	1.240±0.024	1.147±0.073	1.077±0.042
	2	1.328±0.020	1.240±0.022	1.163±0.026	1.083±0.018
	3	1.304±0.016	1.221±0.038	1.240±0.072	1.149±0.063
75/25	1	1.533±0.015	1.355±0.026	1.416±0.031	1.285±0.069
	2	1.555±0.014	1.496±0.016	1.333±0.075	1.243±0.047
	3	1.624±0.031	1.493±0.029	1.251±0.095	1.179±0.045
50/50	1	1.933±0.025	1.869±0.033	1.472±0.093	1.336±0.119
	2	1.854±0.016	1.771±0.092	1.483±0.136	1.301±0.061
	3	1.925±0.016	1.728±0.093	1.595±0.043	1.437±0.060
25/75	1	2.229±0.016	2.104±0.118	1.848±0.037	1.635±0.086
	2	2.229±0.032	2.149±0.079	1.973±0.041	1.662±0.054
	3	2.173±0.012	2.064±0.147	1.891±0.068	1.602±0.189
0/100	1	2.547±0.039	2.300±0.102	2.205±0.058	1.645±0.078
	2	2.493±0.028	2.440±0.059	2.141±0.068	1.702±0.090
	3	2.571±0.021	2.403±0.108	2.051±0.077	1.651±0.145

สถาบันวิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ผลของค่าอัตราการใช้ของโพลีเมอร์ HDPE/PP/EPDM ที่อุณหภูมิ 230° C

หน่วย: กรัม/10นาทีก

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ 230° C			
		EPDM 0 %w	EPDM 5 %w	EPDM 10%w	EPDM 15%w
100/0	1	1.717±0.026	1.597±0.021	1.565±0.023	1.509±0.069
	2	1.696±0.026	1.530±0.029	1.461±0.072	1.413±0.035
	3	1.683±0.018	1.496±0.037	1.531±0.039	1.381±0.047
75/25	1	2.237±0.026	1.891±0.102	1.768±0.112	1.554±0.111
	2	2.155±0.014	1.773±0.080	1.728±0.143	1.546±0.072
	3	2.131±0.023	1.957±0.030	1.651±0.088	1.577±0.061
50/50	1	2.528±0.026	2.307±0.207	2.172±0.080	2.003±0.096
	2	2.597±0.021	2.261±0.092	2.167±0.121	1.883±0.071
	3	2.691±0.023	2.312±0.099	2.045±0.082	1.816±0.116
25/75	1	3.560±0.089	3.031±0.103	2.805±0.308	2.543±0.080
	2	3.693±0.046	3.044±0.071	2.817±0.174	2.514±0.243
	3	3.629±0.034	3.057±0.139	2.834±0.072	2.554±0.175
0/100	1	4.250±0.090	3.569±0.191	3.248±0.209	3.059±0.227
	2	4.238±0.054	3.521±0.152	3.259±0.142	3.103±0.159
	3	4.265±0.037	3.572±0.147	3.179±0.271	2.979±0.247

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ผลของค่าอัตราการใช้ของโพลีเอทิลีน HDPE/PP/EPDM ที่อุณหภูมิ 250° C

หน่วย: กรัม/10นาทีก

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ 250° C			
		EPDM 0 %w	EPDM 5 %w	EPDM 10%w	EPDM 15%w
100/0	1	1.976±0.049	2.056±0.027	1.776±0.059	1.739±0.035
	2	2.091±0.030	1.843±0.030	1.843±0.060	1.728±0.068
	3	2.008±0.068	1.933±0.063	1.813±0.038	1.621±0.032
75/25	1	2.837±0.026	2.432±0.029	2.288±0.043	2.184±0.084
	2	2.869±0.026	2.610±0.301	2.365±0.079	2.093±0.065
	3	2.656±0.044	2.489±0.040	2.293±0.114	2.181±0.148
50/50	1	3.792±0.027	3.393±0.078	2.997±0.060	2.741±0.111
	2	3.632±0.062	3.149±0.056	2.461±0.154	2.368±0.270
	3	3.411±0.049	3.152±0.127	2.797±0.075	2.757±0.302
25/75	1	4.635±0.087	4.259±0.078	3.437±0.264	3.104±0.442
	2	4.437±0.061	3.921±0.024	3.931±0.407	3.225±0.430
	3	4.755±0.037	4.103±0.085	3.565±0.286	3.159±0.559
0/100	1	5.048±0.033	4.670±0.042	4.337±0.319	3.771±0.417
	2	5.333±0.082	4.534±0.175	4.397±0.326	3.755±0.489
	3	5.765±0.076	4.529±0.104	4.448±0.297	3.636±0.530

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ผลของค่าอัตราการใช้ของโพลีเมอร์ผสม HDPE/PP/EPDM ที่อุณหภูมิ 270° C

หน่วย: กรัม/10นาทีก

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ 270° C			
		EPDM 0 %w	EPDM 5 %w	EPDM 10%w	EPDM 15%w
100/0	1	2.219±0.023	2.344±0.027	2.312±0.052	2.067±0.063
	2	2.413±0.079	2.312±0.331	2.381±0.093	2.200±0.104
	3	2.445±0.042	2.395±0.040	2.312±0.054	1.853±0.045
75/25	1	3.781±0.242	3.128±0.070	2.875±0.199	2.851±0.091
	2	3.363±0.039	3.232±0.050	3.053±0.140	2.787±0.096
	3	3.397±0.034	3.139±0.121	2.973±0.095	2.771±0.125
50/50	1	4.381±0.091	4.213±0.088	3.699±0.119	3.821±0.205
	2	4.597±0.079	4.037±0.124	3.944±0.097	3.419±0.281
	3	4.680±0.109	4.693±0.084	3.907±0.107	3.467±0.218
25/75	1	6.288±0.093	5.371±0.070	5.621±0.187	4.859±0.432
	2	5.789±0.239	5.579±0.073	5.227±0.233	4.507±0.379
	3	6.429±0.219	5.451±0.187	5.008±0.184	4.432±0.186
0/100	1	7.957±0.655	6.933±0.312	6.311±0.230	6.053±0.201
	2	8.488±0.512	6.944±0.306	6.513±0.401	5.800±0.091
	3	8.133±0.106	6.956±0.216	6.103±0.659	5.907±0.306

ตารางที่ 7 ผลของค่าความถ่วงจำเพาะของโพลีเมอร์ผสม HDPE/PP/EPDM ขึ้นรูปที่ 210°C

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	EDPM(%w)			
		0	5	10	15
100/0	1	0.950±0.003	0.948±0.017	0.940±0.007	0.937±0.005
	2	0.954±0.010	0.945±0.010	0.939±0.003	0.937±0.004
	3	0.948±0.004	0.944±0.005	0.939±0.004	0.935±0.005
75/25	1	0.934±0.100	0.932±0.003	0.932±0.003	0.926±0.003
	2	0.935±0.004	0.930±0.007	0.928±0.004	0.928±0.003
	3	0.934±0.100	0.933±0.002	0.931±0.004	0.925±0.003
50/50	1	0.920±0.003	0.920±0.002	0.917±0.004	0.912±0.003
	2	0.924±0.007	0.922±0.006	0.919±0.004	0.911±0.007
	3	0.922±0.005	0.919±0.003	0.919±0.002	0.913±0.001
25/75	1	0.915±0.005	0.908±0.002	0.909±0.002	0.901±0.004
	2	0.917±0.008	0.914±0.003	0.910±0.002	0.903±0.009
	3	0.919±0.014	0.913±0.002	0.911±0.003	0.904±0.006
0/100	1	0.911±0.005	0.901±0.005	0.898±0.004	0.896±0.001
	2	0.910±0.004	0.903±0.003	0.898±0.004	0.897±0.002
	3	0.915±0.004	0.899±0.004	0.899±0.004	0.899±0.002

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ผลของค่าความด่างจำเพาะของโพลีเมอร์ผสม HDPE/PP

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		190	210	230
100/0	1	0.951±0.011	0.950±0.003	0.948±0.017
	2	0.953±0.005	0.954±0.010	0.945±0.010
	3	0.948±0.008	0.948±0.004	0.944±0.005
75/25	1	0.934±0.004	0.934±0.100	0.932±0.003
	2	0.932±0.005	0.935±0.004	0.936±0.004
	3	0.937±0.006	0.934±0.100	0.930±0.002
50/50	1	0.926±0.003	0.920±0.003	0.922±0.003
	2	0.926±0.004	0.924±0.007	0.920±0.005
	3	0.923±0.005	0.922±0.005	0.924±0.005
25/75	1	0.914±0.006	0.915±0.005	0.917±0.007
	2	0.914±0.003	0.917±0.008	0.917±0.002
	3	0.918±0.005	0.919±0.014	0.914±0.004
0/100	1	0.910±0.007	0.911±0.005	0.910±0.007
	2	0.908±0.003	0.910±0.004	0.903±0.006
	3	0.910±0.009	0.915±0.004	0.907±0.006

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ผลของค่าความความทนต่อแรงดึงของโพลิเมอร์ผสม HDPE/PP/EPDM ขึ้นรูปที่ 210°C

หน่วย: กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	EDPM(%w)			
		0	5	10	15
100/0	1	201.02±1.02	168.62±7.89	156.48±2.67	142.96±3.31
	2	199.23±1.18	173.67±5.49	154.64±1.59	144.34±2.21
	3	197.19±1.48	171.58±5.07	153.67±2.06	142.29±3.43
75/25	1	223.67±2.84	198.06±4.41	167.55±2.40	153.72±4.81
	2	218.93±4.91	192.48±3.55	167.45±1.94	153.65±7.07
	3	223.11±3.00	191.12±2.83	168.88±1.33	156.68±6.04
50/50	1	266.23±5.89	229.49±13.87	196.18±5.71	183.47±6.88
	2	270.71±2.98	231.63±15.37	202.76±6.76	184.04±5.34
	3	268.78±1.84	240.05±2.92	205.41±6.51	184.31±3.04
25/75	1	304.59±2.36	273.21±6.28	236.72±8.88	215.61±6.20
	2	305.87±1.53	273.11±6.44	244.08±6.70	215.00±7.05
	3	305.20±4.23	272.19±5.05	241.16±3.15	214.36±2.87
0/100	1	332.79±1.28	296.07±4.29	269.79±8.76	264.64±2.46
	2	332.65±1.77	297.90±2.83	274.49±7.54	257.45±9.34
	3	330.31±1.87	300.82±4.11	273.27±4.74	252.24±3.92

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ผลของค่าความความทนต่อแรงดึงของโพลิเมอร์ผสม HDPE/PP

หน่วย: กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		190	210	230
100/0	1	184.91±6.53	201.02±1.02	183.94±1.50
	2	186.39±0.80	199.23±1.18	186.33±1.88
	3	188.97±0.58	197.19±1.48	181.08±1.89
75/25	1	213.82±1.17	223.67±2.84	210.84±2.09
	2	217.09±3.41	218.93±4.91	216.41±4.99
	3	216.02±1.90	223.11±3.00	218.29±2.84
50/50	1	268.72±2.32	266.23±5.89	260.85±5.42
	2	260.23±4.56	270.71±2.98	257.56±2.09
	3	266.89±4.34	268.78±1.84	265.23±3.08
25/75	1	294.23±2.20	304.59±2.36	298.42±2.90
	2	300.24±1.70	305.87±1.53	297.50±1.98
	3	297.23±2.41	305.20±4.23	295.87±2.69
0/100	1	324.56±2.98	332.79±1.28	326.89±3.67
	2	320.50±2.24	332.65±1.77	327.76±1.90
	3	327.45±1.91	330.31±1.87	327.86±0.76

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ผลของค่า 100% โมดูลัสของความยืดหยุ่นของโพลีเออร์ผสม HDPE/PP/EPDM
ขึ้นรูปที่ 210°C

หน่วย: กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

HDPE/PP (%w/w)	การทดลอง ที่	EDPM(%w)			
		0	5	10	15
100/0	1	137.75±2.91	123.83±4.21	116.63±3.59	110.30±2.72
	2	135.71±4.76	124.79±4.38	118.57±2.43	108.52±1.23
	3	134.90±5.59	128.26±4.41	114.18±2.45	108.93±1.78
75/25	1	149.23±2.44	138.34±2.37	125.97±2.59	118.21±5.04
	2	143.67±3.35	131.22±7.16	128.32±2.73	117.73±3.90
	3	148.72±1.08	133.58±3.82	126.94±2.14	118.53±1.53
50/50	1	167.50±6.56	153.62±6.40	149.08±1.47	139.95±4.93
	2	166.43±2.12	153.16±9.38	147.86±5.03	143.76±7.22
	3	159.84±9.70	159.44±3.63	150.71±3.48	143.75±4.07
25/75	1	175.82±10.50	174.50±5.66	162.67±2.16	157.55±5.98
	2	180.04±23.84	173.61±1.91	161.76±3.02	160.92±5.29
	3	176.08±1.48	173.83±2.39	159.74±1.87	156.85±4.22
0/100	1	195.97±2.81	186.13±2.74	180.12±5.82	179.49±2.46
	2	178.86±19.94	185.04±4.59	177.99±2.13	175.46±3.17
	3	189.40±9.52	186.07±3.07	182.54±3.28	180.70±1.82

ตารางที่ 12 ผลของค่า 100% โมดูลัสของความยืดหยุ่นของโพลิเมอร์ผสม HDPE/PP

หน่วย: กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		190	210	230
100/0	1	129.45±4.32	123.83±4.21	123.13±4.13
	2	134.25±1.22	124.79±4.38	125.22±3.83
	3	130.25±1.60	128.26±4.41	126.80±1.80
75/25	1	144.59±0.55	138.34±2.37	140.55±3.65
	2	147.60±2.08	131.22±7.16	141.52±2.24
	3	144.28±2.58	133.58±3.82	143.61±1.35
50/50	1	164.23±2.19	153.62±6.40	162.61±3.12
	2	163.71±4.73	153.16±9.38	159.46±2.32
	3	158.51±2.43	159.44±3.63	164.56±2.31
25/75	1	166.51±1.50	174.50±5.66	173.87±0.56
	2	168.48±3.00	173.61±1.91	173.82±1.42
	3	167.91±1.88	173.83±2.39	173.01±1.24
0/100	1	184.74±2.57	186.13±2.74	196.79±7.22
	2	184.23±3.05	185.04±4.59	187.14±5.05
	3	186.94±0.83	186.07±3.07	194.54±9.70

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ผลของค่าเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่นของโพลิเมอร์ผสม HDPE/PP/EPDM ขึ้นรูปที่ 210°C

หน่วย: %

HDPE/PP (%w/w)	การ ทดลองที่	EDPM(%w)			
		0	5	10	15
100/0	1	404.50±14.84	352.20±32.51	425.80±27.26	499.00±22.19
	2	374.00±25.24	362.60±24.98	419.60±29.84	536.60±25.59
	3	389.20±15.25	334.70±22.94	448.00±17.23	527.80±22.16
75/25	1	447.40±33.15	381.40±17.08	501.40±16.21	566.20±32.89
	2	410.00±25.56	403.67±23.16	482.00±26.56	554.00±12.19
	3	427.70±19.67	390.54±15.75	505.00±27.36	576.40±24.52
50/50	1	382.20±22.42	283.40±24.31	429.80±22.38	459.80±22.38
	2	378.60±21.53	321.80±25.09	433.20±11.10	478.90±19.4
	3	353.00±30.1	300.60±17.15	412.80±17.95	466.34±15.43
25/75	1	238.60±28.01	229.33±18.56	302.00±25.49	385.45±21.79
	2	267.60±47.42	240.10±20.25	289.00±10.14	397.50±20.54
	3	237.80±26.43	202.35±27.13	290.20±17.74	412.40±10.23
0/100	1	167.40±15.00	135.74±22.72	158.00±39.8	252.40±21.65
	2	135.46±17.91	120.30±19.35	172.40±21.04	224.34±17.89
	3	160.40±21.80	108.50±15.72	163.50±17.93	237.50±25.22

ตารางที่ 14 ผลของค่าเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่นของโพลิเมอร์ผสม HDPE/PP

หน่วย: %

HDPE/PP Binary Blends	การทดลองที่	คุณสมบัติ (องศาเซลเซียส)		
		190	210	230
100/0	1	328.33±28.29	404.50±14.84	324.00±21.75
	2	320.54±18.35	374.00±25.24	300.50±15.67
	3	335.40±21.77	389.20±15.25	320.00±20.92
75/25	1	366.80±26.31	447.40±33.15	382.20±19.86
	2	386.00±10.71	410.00±25.56	360.40±20.78
	3	364.40±15.54	427.70±19.67	370.00±25.24
50/50	1	347.00±17.95	382.20±22.42	290.20±24.08
	2	327.33±23.77	378.60±21.53	307.80±16.07
	3	362.50±15.34	353.00±30.1	301.00±18.67
25/75	1	235.10±28.92	238.60±28.01	217.00±29.77
	2	223.40±18.98	267.60±47.42	228.20±16.13
	3	239.75±21.55	237.80±26.43	237.53±22.92
0/100	1	152.94±17.95	167.40±15.00	128.00±18.60
	2	144.35±20.11	135.46±17.91	145.70±25.14
	3	140.72±15.23	160.40±21.80	132.40±15.19

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ผลของค่าความแข็งของโพลิเมอร์ผสม HDPE/PP/EPDM ขึ้นรูปที่ 210°C

หน่วย: Shore D

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	EDPM(%w)			
		0	5	10	15
100/0	1	63.40±0.96	62.40±0.49	62.10±0.22	61.60±0.65
	2	63.50±0.87	62.50±0.50	63.20±0.67	61.20±1.10
	3	64.30±0.45	62.00±1.87	62.80±0.65	61.00±0.71
75/25	1	65.90±0.56	63.40±0.42	63.10±0.67	61.00±0.61
	2	66.10±0.67	63.20±0.84	62.70±0.35	62.20±0.57
	3	66.60±0.84	63.30±0.27	63.50±0.50	62.10±0.55
50/50	1	68.40±1.52	67.52±0.55	66.50±0.97	64.00±0.50
	2	69.20±1.15	67.04±0.50	66.70±0.84	63.30±0.57
	3	68.20±1.02	67.90±0.89	66.30±1.10	64.00±0.50
25/75	1	73.70±0.45	69.80±0.91	68.90±0.35	66.50±0.61
	2	73.70±0.67	71.00±0.35	69.00±0.57	68.10±0.74
	3	72.30±0.45	70.70±1.15	69.70±0.45	67.50±0.61
0/100	1	75.50±0.50	73.00±0.50	72.30±0.61	71.80±0.27
	2	75.70±0.45	73.50±0.79	74.00±0.65	70.20±0.27
	3	76.20±1.30	73.20±0.76	73.90±0.57	71.10±0.89

ตารางที่ 16 ผลของค่าความแข็งของโพลีเมอร์ผสม HDPE/PP

หน่วย: Shore D

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		190	210	230
100/0	1	65.00±0.61	63.40±0.96	65.60±0.55
	2	65.70±0.67	63.50±0.87	66.00±0.35
	3	66.20±0.75	64.30±0.45	66.10±0.57
75/25	1	69.90±0.65	65.90±0.56	69.10±0.55
	2	68.80±0.45	66.10±0.67	68.50±0.50
	3	69.20±0.57	66.60±0.84	69.30±0.45
50/50	1	71.30±0.45	68.40±1.52	71.50±0.50
	2	71.50±0.50	69.20±1.15	71.70±0.67
	3	71.30±0.27	68.20±1.02	71.90±0.65
25/75	1	73.70±0.84	73.70±0.45	73.40±0.55
	2	73.30±0.45	73.70±0.67	73.50±0.35
	3	73.70±0.27	72.30±0.45	73.20±0.57
0/100	1	76.70±0.67	75.50±0.50	76.00±1.22
	2	76.60±0.42	75.70±0.45	77.50±0.50
	3	76.30±0.27	76.20±1.30	77.80±1.04

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ผลของค่าความทนต่อแรงกระแทกของโพลีเมอร์ผสม HDPE/PP/EPDM ขึ้นรูปที่ 210°C

หน่วย : กิโลกรัม/เซนติเมตร

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	EDPM(%w)			
		0	5	10	15
100/0	1	17.71±1.75	24.24±2.36	37.43±3.44	36.44±2.44
	2	17.55±2.79	25.64±1.46	37.42±1.92	43.70±3.69
	3	17.46±2.45	26.11±4.24	38.28±1.02	39.34±4.86
75/25	1	10.93±0.38	22.36±3.74	37.73±1.86	42.95±3.24
	2	11.20±1.46	25.37±3.26	41.51±3.40	39.91±1.65
	3	10.30±0.64	23.45±6.00	42.28±3.82	45.08±4.51
50/50	1	4.39±0.25	13.45±1.29	32.47±6.23	39.69±2.26
	2	4.29±0.33	13.31±2.68	28.78±3.14	40.65±4.32
	3	4.12±0.26	12.59±1.08	30.94±3.18	40.41±3.43
25/75	1	2.39±0.15	3.69±0.86	11.76±2.30	28.00±0.80
	2	2.34±0.20	3.50±0.45	10.18±2.10	25.60±2.82
	3	2.58±0.24	4.00±0.62	8.67±2.97	23.04±3.15
0/100	1	1.29±0.15	1.86±0.19	2.28±0.40	4.32±0.93
	2	1.31±0.31	1.92±0.13	2.30±0.21	5.12±2.86
	3	1.31±0.08	1.96±0.47	2.30±0.26	2.77±0.40

ตารางที่ 4.18 ผลของค่าความทนต่อแรงกระแทกของโพลิเมอร์ผสม HDPE/PP

หน่วย : กิโลกรัม/เซนติเมตร

HDPE/PP (%w/w)	การทดลองที่	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		190	210	230
100/0	1	23.89±1.15	17.71±1.75	15.90±1.20
	2	20.67±0.62	17.55±2.79	16.15±1.93
	3	22.36±1.58	17.46±2.45	15.90±1.26
75/25	1	10.82±0.63	10.93±0.38	10.79±1.03
	2	11.20±0.08	11.20±1.46	10.27±1.16
	3	11.08±0.71	10.30±0.64	11.34±1.03
50/50	1	4.28±0.33	4.39±0.25	4.17±0.42
	2	4.41±0.22	4.29±0.33	2.83±0.65
	3	4.17±0.19	4.12±0.26	3.98±0.23
25/75	1	2.92±0.14	2.39±0.15	2.41±0.31
	2	2.74±0.12	2.34±0.20	2.43±0.21
	3	2.89±0.17	2.58±0.24	2.46±0.21
0/100	1	1.39±0	1.29±0.15	1.31±0.07
	2	1.31±1.11	1.31±0.31	1.28±0.12
	3	1.34±0.13	1.31±0.08	1.37±0.12

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างผลการทดสอบอัตราการไหลด้วยเครื่องทดสอบอัตราการไหล

Kayeness Inc.

MI Model : 4004 Serial # : 6046 O.Diameter : 2.096 mm
 MachineID : 1 Version : 1.06 O.Length : 8.00 mm
 Program # : 1 Program ID : TEST-210C
 Method A Temp : 210 C Melt Time : 480 sec
 Load : 2.16 kg Meth A Time : 45 sec

Auto Reject : OFF

Date : 03/11/97

Sample

ID : PP500PE500EPDM015-01

Time : 15:08

Operator ID : U-APINANTHANA

RUN	CUT	WEIGHT	MFR	TIME	TEMP	QC
#	#	g	g/10min	sec	deg C	
1	1	0.094	1.253	521.42	209.7	
1	2	0.091	1.213	589.40	210.1	
1	3	0.112	1.493	639.07	210.0	
1	4	0.094	1.253	688.72	209.8	
1	5	0.110	1.467	738.75	209.8	

Average 1.336

Standard Dev 0.119

Coef of Variance 8.891

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างผลการทดสอบคุณสมบัติทางแรงดึงด้วยเครื่องทดสอบแรงดึง

RUBBER MODULUS TEST [H500LC]

Product Code..... : 000100

Batch Reference..... : REP.1

Product Descript..... : EPDM0

Date..... : 19.12.97

Operator..... : U.APINANTH

Temperature(C)..... :

Relative Humidity..... :

,Load Range,1500N

Extension Range,500%

Test Speed,50mm/min

Modulus Point 1,25%

Modulus Point 1,55%

Modulus Point 1,75%

Modulus Point 1,100%

Modulus Point 1,125%

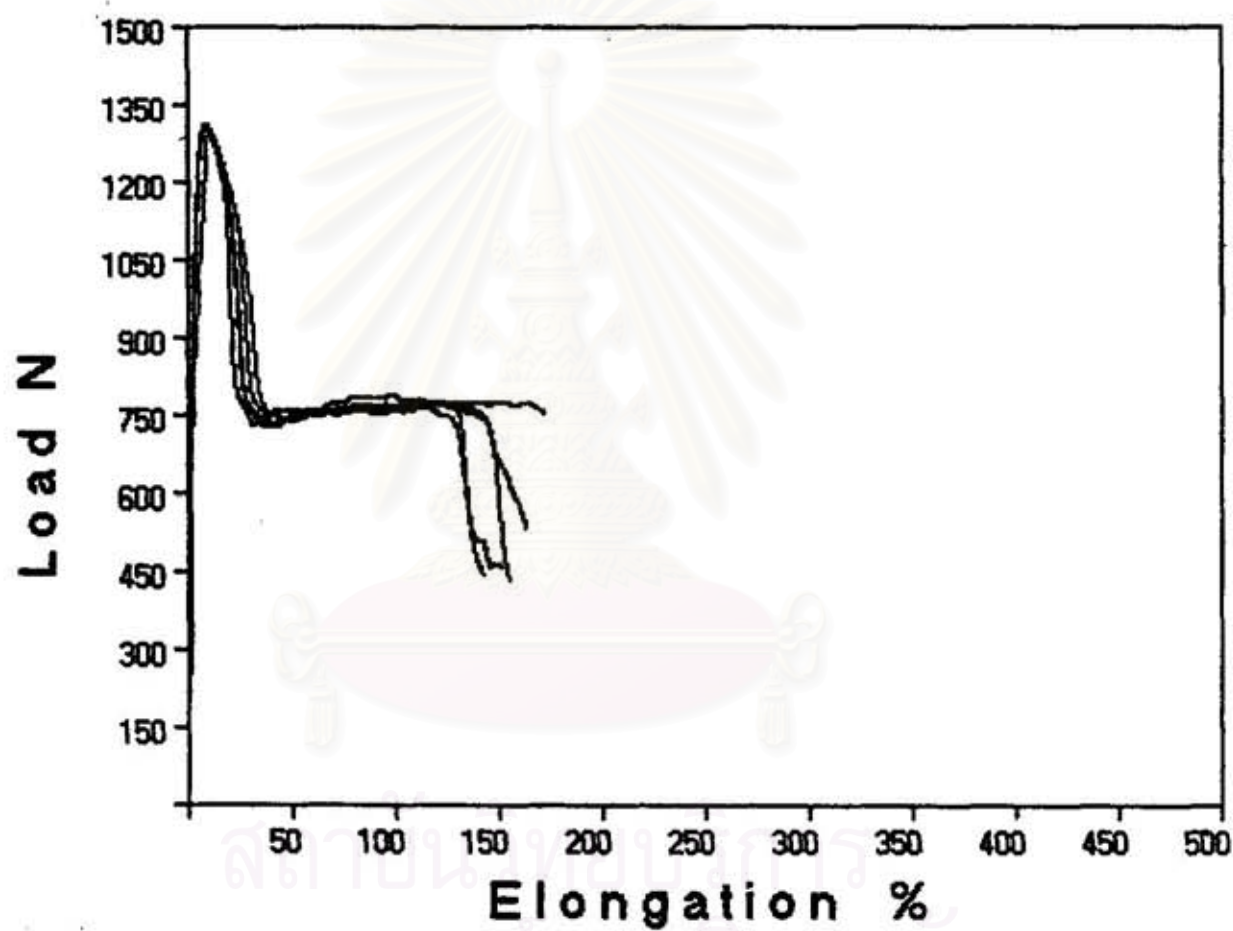
Auto Reverse,On,

Modulus1 Modulus2 Modulus3 Modulus4 Modulus5 Max Load Extn at Break

N N N N N N N %

1	873	746	753	759	750	1304	145.0
2	1101	740	765	767	773	1310	176.0
3	900	749	762	768	770	1298	169.0
4	1071	749	753	761	767	1308	184.0
5	783	761	776	786	774	1302	163.0

Mean	946	749	762	768	767	1304	167.4
Std.Dev	136	8	9	11	10	5	14.8



สถาบันวิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างผลการรันโปรแกรม SPSS Version 7.5.1

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลค่าความถ่วงจำเพาะของโพลิเมอร์ผสม
HDPE/PP/EPDM

ANOVA

Case Processing Summary^a

Cases					
Included		Excluded		Total	
N	Percent	N	Percent	N	Percent
60	92.3%	5	7.7%	65	100.0%

a. Specific Gravity of HDPE/PP/EPDM Ternary Blends by HDPE/PP, %EPDM

ANOVA^{a,b}

			Unique Method		
			Sum of Squares	df	Mean Square
Specific Gravity of HDPE/PP/EPDM Ternary Blends	Main Effects	(Combined)	1.384E-02	7	1.977E-03
		HDPE/PP	1.265E-02	4	3.162E-03
		%EPDM	1.190E-03	3	3.966E-04
	2-Way Interactions	HDPE/PP * %EPDM	1.776E-04	12	1.480E-05
		Model	1.401E-02	19	7.376E-04
	Residual	1.293E-04	40	3.233E-06	
Total	1.414E-02	59	2.397E-04		

ANOVA^{a,b}

			Unique Method	
			F	Sig.
Specific Gravity of HDPE/PP/EPDM Ternary Blends	Main Effects	(Combined)	611.311	.000
		HDPE/PP	977.804	.000
		%EPDM	122.653	.000
	2-Way Interactions	HDPE/PP * %EPDM	4.577	.000
		Model	228.111	.000
	Residual			
Total				

a. Specific Gravity of HDPE/PP/EPDM Ternary Blends by HDPE/PP, %EPDM

b. All effects entered simultaneously

2. ผลการวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลค่าความด่างจำเพาะของโพลิเมอร์ผสม HDPE/PP/EPDM

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	hdpe		Stepwise (Criteria: Probabilit y-of-F-to- enter <= .050, Probabilit y-of-F-to- remove >= .100).
2	epdm		Stepwise (Criteria: Probabilit y-of-F-to- enter <= .050, Probabilit y-of-F-to- remove >= .100).
3	hdpe^2		Stepwise (Criteria: Probabilit y-of-F-to- enter <= .050, Probabilit y-of-F-to- remove >= .100).
4	hdpe*pp* epdm		Stepwise (Criteria: Probabilit y-of-F-to- enter <= .050, Probabilit y-of-F-to- remove >= .100).

a. Dependent Variable: specific gravity

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.944 ^a	.891	.889	5.16E-03
2	.983 ^b	.966	.964	2.92E-03
3	.988 ^c	.976	.975	2.47E-03
4	.989 ^d	.978	.977	2.35E-03

a. Predictors: (Constant), hdpe

b. Predictors: (Constant), hdpe, epdm

c. Predictors: (Constant), hdpe, epdm, hdpe^2

d. Predictors: (Constant), hdpe, epdm, hdpe^2, hdpe*pp*epdm

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.260E-02	1	1.260E-02	474.026	.000 ^a
	Residual	1.542E-03	58	2.658E-05		
	Total	1.414E-02	59			
2	Regression	1.366E-02	2	6.829E-03	801.723	.000 ^b
	Residual	4.855E-04	57	8.518E-06		
	Total	1.414E-02	59			
3	Regression	1.380E-02	3	4.601E-03	755.556	.000 ^c
	Residual	3.410E-04	56	6.089E-06		
	Total	1.414E-02	59			
4	Regression	1.384E-02	4	3.460E-03	625.670	.000 ^d
	Residual	3.041E-04	55	5.530E-06		
	Total	1.414E-02	59			

a. Predictors: (Constant), hdpe

b. Predictors: (Constant), hdpe, epdm

c. Predictors: (Constant), hdpe, epdm, hdpe²d. Predictors: (Constant), hdpe, epdm, hdpe², hdpe*pp*epdm

e. Dependent Variable: specific gravity

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.900	.001		769.648	.000
	hdpe	4.151E-04	.000	.944	21.772	.000
2	(Constant)	.906	.001		1080.506	.000
	hdpe	4.132E-04	.000	.940	38.280	.000
	epdm	-7.51E-04	.000	-.273	-11.136	.000
3	(Constant)	.908	.001		1089.421	.000
	hdpe	2.624E-04	.000	.597	8.128	.000
	epdm	-7.66E-04	.000	-.279	-13.416	.000
	hdpe ²	1.489E-06	.000	.358	4.872	.000
4	(Constant)	.909	.001		932.721	.000
	hdpe	1.592E-04	.000	.362	3.159	.003
	epdm	-9.45E-04	.000	-.344	-10.724	.000
	hdpe ²	2.507E-06	.000	.602	5.114	.000
	hdpe*pp*epdm	1.349E-07	.000	.106	2.582	.013

a. Dependent Variable: specific gravity

Excluded Variables^a

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	epdm	-.273 ^a	-11.136	.000	-.828	1.000
	edpm ²	-.261 ^a	-9.782	.000	-.792	1.000
	epdm ² *hdpe	-.254 ^a	-6.771	.000	-.668	.752
	edpm ² *pp	-.243 ^a	-6.132	.000	-.630	.735
	epdm ³	-.249 ^a	-8.649	.000	-.753	1.000
	hdpe ² *epdm	-.235 ^a	-4.790	.000	-.536	.568
	hdpe ² *pp	-.084 ^a	-1.948	.056	-.250	.955
	hdpe*epdm	-.286 ^a	-7.147	.000	-.687	.628

Excluded Variables^a

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	hdpe*pp	-.088 ^a	-2.081	.042	-.266	1.000
	hdpe^2	.304 ^a	2.040	.046	.261	8.018E-02
	hdpe^3	.209 ^a	2.080	.042	.266	.176
	hdpe*pp*epdm	-.200 ^a	-5.762	.000	-.607	1.000
	pp*epdm	-.287 ^a	-6.900	.000	-.675	.602
	pp^2	.265 ^a	1.938	.058	.249	9.564E-02
	pp^2*epdm	-.230 ^a	-4.544	.000	-.516	.546
	pp^2*hdpe	-.076 ^a	-1.739	.087	-.224	.944
	pp^3	.184 ^a	1.934	.058	.248	.198
	pp	.065 ^a	.133	.894	.018	8.121E-03
2	edpm^2	.006 ^b	.073	.942	.010	8.162E-02
	edpm^2*hdpe	-.013 ^b	-.288	.774	-.038	.282
	edpm^2*pp	.016 ^b	.341	.734	.046	.287
	edpm^3	-.004 ^b	-.065	.948	-.009	.176
	hdpe^2*epdm	.040 ^b	.874	.386	.116	.287
	hdpe^2*pp	-.083 ^b	-3.668	.001	-.440	.955
	hdpe*opdm	-.004 ^b	-.071	.944	-.009	.199
	hdpe*pp	-.088 ^b	-4.028	.000	-.474	1.000
	hdpe^2	.358 ^b	4.872	.000	.546	7.995E-02
	hdpe^3	.232 ^b	4.614	.000	.525	.176
	hdpe*pp*epdm	-.063 ^b	-2.142	.037	-.275	.662
	pp*epdm	.004 ^b	.071	.944	.009	.199
	pp^2	.223 ^b	2.989	.004	.371	9.541E-02
	pp^2*epdm	.046 ^b	1.003	.320	.133	.287
	pp^2*hdpe	-.077 ^b	-3.322	.002	-.406	.944
pp^3	.165 ^b	3.217	.002	.395	.198	
pp	-.487 ^b	-1.795	.078	-.233	7.866E-03	
3	edpm^2	.021 ^c	.283	.779	.038	8.149E-02
	edpm^2*hdpe	-.002 ^c	-.062	.951	-.008	.281
	edpm^2*pp	.011 ^c	.275	.785	.037	.287
	edpm^3	.005 ^c	.103	.918	.014	.176
	hdpe^2*epdm	-.020 ^c	-.490	.626	-.066	.260
	hdpe^2*pp	.021 ^c	.504	.616	.068	.249
	hdpe*epdm	.010 ^c	.214	.831	.029	.198
	hdpe*pp	.099 ^c	1.428	.159	.189	8.814E-02
	hdpe^3	-.132 ^c	-.504	.616	-.068	6.377E-03
	hdpe*pp*epdm	.106 ^c	2.582	.013	.329	.234
	pp*epdm	-.010 ^c	-.214	.831	-.029	.198
	pp^2	-.174 ^c	-1.428	.159	-.189	2.837E-02
	pp^2*epdm	-.040 ^c	-.939	.352	-.126	.237
	pp^2*hdpe	.037 ^c	.917	.363	.123	.271
	pp^3	-.131 ^c	-1.414	.163	-.187	4.904E-02
pp	-.334 ^c	-1.428	.159	-.189	7.712E-03	

Excluded Variables*

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics	
					Tolerance	
4	edpm^2	.031 ^d	.438	.663	.060	8.124E-02
	edpm^2*hdpe	.005 ^d	.135	.893	.018	.279
	edpm^2*pp	.007 ^d	.196	.845	.027	.286
	edpm^3	.011 ^d	.238	.813	.032	.175
	hdpe^2*edpm	.018 ^d	.441	.661	.060	.226
	hdpe^2*pp	.014 ^d	.344	.732	.047	.248
	hdpe*edpm	.020 ^d	.441	.661	.060	.196
	hdpe*pp	.068 ^d	1.009	.317	.136	8.491E-02
	hdpe^3	-.086 ^d	-.344	.732	-.047	6.344E-03
	pp*edpm	-.020 ^d	-.441	.661	-.060	.196
	pp^2	-.121 ^d	-1.009	.317	-.136	2.733E-02
	pp^2*edpm	-.018 ^d	-.441	.661	-.060	.226
	pp^2*hdpe	.025 ^d	.653	.517	.088	.267
	pp^3	-.091 ^d	-1.002	.321	-.135	4.730E-02
	pp	-.231 ^d	-1.009	.317	-.136	7.429E-03

a. Predictors in the Model: (Constant), hdpe

b. Predictors in the Model: (Constant), hdpe, edpm

c. Predictors in the Model: (Constant), hdpe, edpm, hdpe^2

d. Predictors in the Model: (Constant), hdpe, edpm, hdpe^2, hdpe*pp*edpm

e. Dependent Variable: specific gravity

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาว อภินันทนา อุดมศักดิ์กุล เกิดเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2517 ที่จังหวัดพะเยา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2538 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539



สถาบันวิทัยบริการ
จุฬาลงกรณัฒมหาวิทาลัย