



## ผลการวิจัย

#### 4.1 ความเข้มข้นของ latex ปริมาณ emulsifier, ปริมาณเมทิลเมทาครีเลต และ ปริมาณรังสีที่เหมาะสมเพื่อการเตรียมกราฟต์โคโพลิเมอร์

ผลการทดลองหาสัดส่วนของยาง latex กับปริมาณ emulsifier, เมทิลเมทาครีเลต และปริมาณรังสี พบว่าน้ำยาง latex ที่มีความเข้มข้นพอเหมาะคือ 40 % DRC ผสมกับสารไวปฏิกิริยา นอร์มอลบิวทิลอะครีเลต (n-BA) 5 phr แล้วนำไปวัลคาไนซ์ด้วยรังสี 5 kGy นำน้ำยางที่ได้มาผสมกับเมทิลเมทาครีเลต (MMA) 50 phr, คาร์บอนเตตราคลอไรด์ (CCl<sub>4</sub>) 5 phr, และ กรดโอเลอิก (oleic acid) 0.5 phr ซึ่งต้องผสมสารไวปฏิกิริยาเข้าด้วยกันก่อนแล้วผสมกับน้ำยาง นำน้ำยางที่ได้ไปวัลคาไนซ์ด้วยรังสีอีก 5 kGy จะได้น้ำยางกราฟต์โคโพลิเมอร์ที่มีคุณสมบัติที่สุดจากการทดลอง ซึ่งมีค่า %Degree of grafting เท่ากับ 37.8, %Conversion เท่ากับ 99, %Efficiency of grafting 77.1

#### 4.2 การศึกษาโครงสร้างทางเคมีของกราฟต์โคโพลิเมอร์ที่เตรียมได้

4.2.1 ผลการศึกษาโครงสร้างทางเคมีของกราฟต์โคโพลิเมอร์ที่เตรียมได้โดยใช้ FT-IR chromatogram ผลการทดลองแสดงตามรูปที่ 4.12, 4.13, 4.14 สรุปได้ดังนี้ จากรูปที่ 4.12 แสดง FT-IR spectrum ของ Natural Rubber ซึ่งมี major adsorption ของ isoprene คือ หมู่ C=C stretching ที่ 1651 cm<sup>-1</sup>, หมู่ methyl group (-CH<sub>3</sub> stretching) ที่ 1370 cm<sup>-1</sup> และหมู่ cis RR=CHR ที่ 830 cm<sup>-1</sup> จากรูปที่ 4.13 แสดง FT-IR spectrum ของ โพลีเมทิลเมทาครีเลต ซึ่งมี major adsorption ที่หมู่ acrylate คือ C=O stretching ที่ 1730 cm<sup>-1</sup> และหมู่ C-O stretching ที่ 1140 cm<sup>-1</sup> จากรูปที่ 4.14 แสดง FT-IR spectrum ของ graft product ที่เตรียมได้หลังสกัดแยกเอาเฉพาะ graft product ล้วนๆ ตามวิธีใน flow chart หน้า 27 ซึ่งปรากฏหมู่ของ isoprene และ โพลีเมทิลเมทาครีเลต ที่แสดงได้ชัดเจนมี 3 peak คือ C=O stretching ที่ 1730 cm<sup>-1</sup>, หมู่ C-O stretching ที่ 1140 cm<sup>-1</sup> และหมู่ cis RR=CHR ที่ 830 cm<sup>-1</sup>

#### 4.3 การศึกษาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของกราฟต์โคโพลิเมอร์ที่ได้

4.3.1 ผลการทดสอบความต้านแรงดึง ผลการทดลองแสดงตามตารางที่ 4.1, 4.4.1, 4.2 สรุปได้ดังนี้ เมื่อนำตัวอย่างที่ได้จากการกราฟต์โคโพลิเมอร์กับ MMA ด้วยการฉายรังสี มาทดลองหาค่า tensile strength พบว่ามีค่า tensile strength ต่ำและเมื่อเพิ่มปริมาณรังสีสูงขึ้นอีก ค่า tensile strength ยังคงมีค่าต่ำ แต่เมื่อทำการ partial vulcanization ด้วยรังสีก่อนแล้วจึงทำการกราฟต์กับ MMA ด้วยปริมาณต่างๆ และ dose ต่างๆ พบว่ามีค่า tensile strength สูงขึ้น

4.3.2 ผลการทดสอบหาความแข็ง Hardness (shore A) ผลการทดลองแสดงตามตารางที่ 4.1, 4.4.1, 4.2 สรุปได้ดังนี้ เมื่อนำตัวอย่างที่ได้จากการกราฟต์โคโพลิเมอร์กับ MMA ด้วยการฉายรังสี มาหาค่า Hardness พบว่าค่าที่ได้มีค่าไม่สูง และเมื่อทำการ partial vulcanization ด้วยรังสีก่อนแล้วจึงทำการกราฟต์กับ MMA ด้วยปริมาณต่างๆ และ dose ต่างๆ ปรากฏว่าเมื่อ vulcanize ด้วยรังสี ปริมาณรังสีประมาณ 15 kGy และทำการกราฟต์ต่อที่ 2-3 kGy พบว่าตัวอย่างที่ได้ไม่มีคุณสมบัติที่เกิด melt flow และเมื่อลดปริมาณรังสีในการวัลคาไนซ์ ลงมาน้อยกว่า 8 kGy จะทำให้ตัวอย่างมีคุณสมบัติที่เกิด melt flow ได้ และพบว่าปริมาณรังสีที่ ทำ partial vulcanize จะทำให้ตัวอย่างมีความแข็งเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับปริมาณรังสีที่ใช้

4.3.3 ผลการทดสอบหา %Elongation at break ผลการทดลองแสดงตามตารางที่ 4.1, 4.4.1, 4.2 สรุปได้ดังนี้ เมื่อนำตัวอย่างที่ได้จากการกราฟต์โคโพลิเมอร์กับ MMA ด้วยการฉายรังสี มาหาค่า %Elongation พบว่าค่าที่ได้มีค่าไม่สูง และเมื่อทำการ partial vulcanization ด้วยรังสีก่อนแล้วจึงทำการกราฟต์กับ MMA ด้วยปริมาณต่างๆ และ dose ต่างๆ ปรากฏว่าเมื่อ vulcanize ด้วยรังสี ปริมาณรังสีประมาณ 15 kGy และทำการกราฟต์ต่อที่ 2-3 kGy พบว่าค่า %Elongation at break สูงขึ้นเล็กน้อยและเมื่อลดปริมาณรังสีในการวัลคาไนซ์ ลงมาประมาณ 5 kGy จะทำให้ตัวอย่างมีค่า %Elongation at break สูงขึ้นแสดงว่า %Elongation at break เป็นสัดส่วนผกผันกับปริมาณรังสีที่ใช้

4.3.4 ผลการทดสอบหา Modulus ผลการทดลองแสดงตามตารางที่ 4.1, 4.4.1, 4.2 สรุปได้ดังนี้ เมื่อนำตัวอย่างที่ได้จากการกราฟต์โคโพลิเมอร์กับ MMA ด้วยการฉายรังสี มาหาค่า Modulus ที่ 100%, 300%, 500% พบว่าค่าที่ได้มีค่าไม่สูง และเมื่อทำการ partial vulcanization ด้วยรังสีก่อนแล้วจึงทำการกราฟต์กับ MMA ด้วยปริมาณต่างๆ และ dose ต่างๆ ปรากฏว่าเมื่อ vulcanize ด้วยรังสีปริมาณรังสีประมาณ 15 kGy และทำการ

กราฟด์ต่อที่ 2-3 kGy พบว่าค่า Modulus สูงขึ้นเล็กน้อยและเมื่อลดปริมาณรังสีในการวัลคาไนซ์ ลงมาประมาณ 5 kGy จะทำให้ตัวอย่างมีค่า Modulus สูงขึ้น

4.3.5 ผลการทดลองหาจุดหลอมตัวของกราฟต์โคโพลิเมอร์ที่ได้โดยวิธี DTA (Differential thermal analyzer) และวิธี Solid block เมื่อเปรียบเทียบ วิธีทั้งสองวิธีแล้วพบว่า จะได้จุดหลอมตัวของกราฟต์โคโพลิเมอร์มีค่าใกล้เคียงกันมากอยู่ในระหว่าง  $140^{\circ}\text{C}$  -  $160^{\circ}\text{C}$  วิธี DTA Chromatogram แสดงไว้ในรูปที่ 4.12 ซึ่งกราฟต์โคโพลิเมอร์ที่ได้มีค่า melting point เท่ากับ  $150^{\circ}\text{C}$  ส่วนวิธีใช้ Solid block แสดงไว้ตามตารางที่ 4.1, 4.4.1, 4.2

4.3.6 ผลการทดลองหาค่า %Degree of grafting ผลการทดลองแสดงตามตารางที่ 4.1, 4.4.1, 4.2 สรุปได้ดังนี้ เงื่อนไขที่ดีที่สุดคือ การทำ partial vulcanization ด้วยรังสีปริมาณ 5 kGy แล้วทำการกราฟต์กับ MMA ด้วยรังสีปริมาณ 5 kGy จะได้ค่า %Degree of grafting เท่ากับ 37.8 จากรูปที่ 4.1- 4.11 แสดงกราฟระหว่าง %Degree of grafting กับ Hardness (shore A) และ กราฟระหว่าง %Degree of grafting กับ %Elongation at break จากกราฟระหว่าง %Degree of grafting กับ Hardness (shore A) สรุปได้ว่า ค่าความแข็งเพิ่มขึ้นเมื่อมีค่าเปอร์เซ็นต์การกราฟต์สูง และจากกราฟระหว่าง %Degree of grafting กับ %Elongation at break สรุปได้ว่า ค่าความยืดขาดมีค่าลดลงเมื่อค่าเปอร์เซ็นต์การกราฟต์สูงขึ้น

4.4 ลักษณะของแผ่นฟิล์มยางที่เตรียมได้จากกราฟต์โคโพลิเมอร์ จากรูปที่ 4.18 ลักษณะของแผ่นฟิล์มยางที่ได้จากกราฟโคโพลิเมอร์ที่เงื่อนไข 40% DRC ผสม n-BA 5 phr นามาฉายรังสี 5 kGy แล้วเติมส่วนผสมของ MMA 50 phr, CCL<sub>4</sub> 5phr, oleic acid 0.5 phr ฉายรังสี 5 kGy ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่ดีที่สุดจากการทดลอง มีค่า %Degree of grafting เท่ากับ 37.8 ซึ่งจะเห็นว่ามึลักษณะเป็นผิวเรียบติดกันทั่วทั้งแผ่น แต่เมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นฟิล์มยางในรูปที่ 4.20 ซึ่งพื้นผิวไม่เรียบติดกันเกิดรอยแตกทั่วทั้งแผ่น ทั้งนี้เนื่องมาจากมีค่าเปอร์เซ็นต์การกราฟต์สูงกว่า 40%

ตารางที่ 4.1 แสดงผลของการใช้สารไวปฏิกิริยาและ MMA ปริมาณต่างๆ และ dose ต่างๆ ต่อคุณสมบัติของ copolymer ที่ได้

การเตรียมตัวอย่าง	ปริมาณรังสีที่ใช้ (kGy)	Modulus 100 % (MPa)	Modulus 300 % (MPa)	Tensile strength (MPa)	% Elongation at break	Hardness (shore A)	% Degree of grafting	m.p. °C	ลักษณะของ flake ที่ได้
ตัวอย่าง 40 % DRC (เป็นส่วนผสมของ MMA 50 phr, CCl <sub>4</sub> 4 phr Oleic acid 1 % of solution)	0	-	-	-	-	-	-	148	สีน้ำตาล
	1.5	0.52	2.14	2.59	336.7	35	36.5	150	สีน้ำตาล
	2.0	0.75	1.38	1.52	321.2	34	35.9	150	สีน้ำตาล
	2.5	0.75	3.62	4.54	334.9	35	36.4	150	สีน้ำตาล
	3.0	0.55	2.28	2.44	335.1	35	37.3	148	สีน้ำตาล
	4.0	0.45	1.34	2.38	397.5	32	30.2	152	สีน้ำตาล
ตัวอย่าง 40 % DRC (เป็นส่วนผสมของ MMA 50 phr, CCl <sub>4</sub> 3 phr Oleic acid 1 % of solution)	0	-	-	-	-	-	-	150	สีน้ำตาล
	1.5	-	-	-	-	-	-	148	สีน้ำตาล
	2.0	0.43	1.33	2.51	383.2	33	32.7	158	สีน้ำตาล
	2.5	-	-	-	-	-	-	140	สีน้ำตาล
	3.0	-	-	-	-	-	-	155	สีน้ำตาล
	4.0	0.45	1.73	2.21	370.9	34	35.7	154	สีน้ำตาล
ตัวอย่าง 40 % DRC (เป็นส่วนผสมของ MMA 40 phr, CCl <sub>4</sub> 4 phr Oleic acid 1 % of solution)	0	-	-	-	-	-	-	158	สีน้ำตาล
	1.5	0.33	0.84	2.42	436.5	31	34.6	156	สีน้ำตาล
	2.0	0.59	2.49	3.13	348.6	32	35.3	148	สีน้ำตาล
	2.5	0.40	1.36	1.87	341.5	32	35.4	150	สีน้ำตาล
	3.0	-	-	-	-	-	-	154	สีน้ำตาล
	4.0	0.56	2.22	3.38	345.3	31	35.0	160	สีน้ำตาล
ตัวอย่าง 40 % DRC (เป็นส่วนผสมของ MMA 40 phr, CCl <sub>4</sub> 3 phr Oleic acid 1 % of solution)	0	-	-	-	-	-	-	154	สีน้ำตาล
	1.5	0.41	1.46	1.83	323.9	31	29.4	150	สีน้ำตาล
	2.0	0.51	1.69	1.97	322.7	30	26.5	160	สีน้ำตาล
	2.5	0.45	1.61	2.16	356.9	34	30.1	160	สีน้ำตาล
	3.0	0.68	1.87	2.48	367.7	35	32.7	158	สีน้ำตาล
	4.0	0.54	1.27	1.57	325.1	34	-	160	สีน้ำตาล
ตัวอย่าง 40 % DRC (เป็นส่วนผสมของ MMA 30 phr, CCl <sub>4</sub> 4 phr Oleic acid 1 % of solution)	0	-	-	-	-	-	-	160	สีน้ำตาล
	1.5	0.43	1.11	1.42	324.1	-	31.3	158	สีน้ำตาล
	2.0	0.53	1.31	1.83	332.8	-	30.2	160	สีน้ำตาล
	2.5	0.64	1.84	2.21	329.6	-	27.0	160	สีน้ำตาล
	3.0	0.49	1.66	2.02	359.3	-	25.2	154	สีน้ำตาล
	4.0	0.36	1.47	1.97	342.4	-	30.4	160	สีน้ำตาล

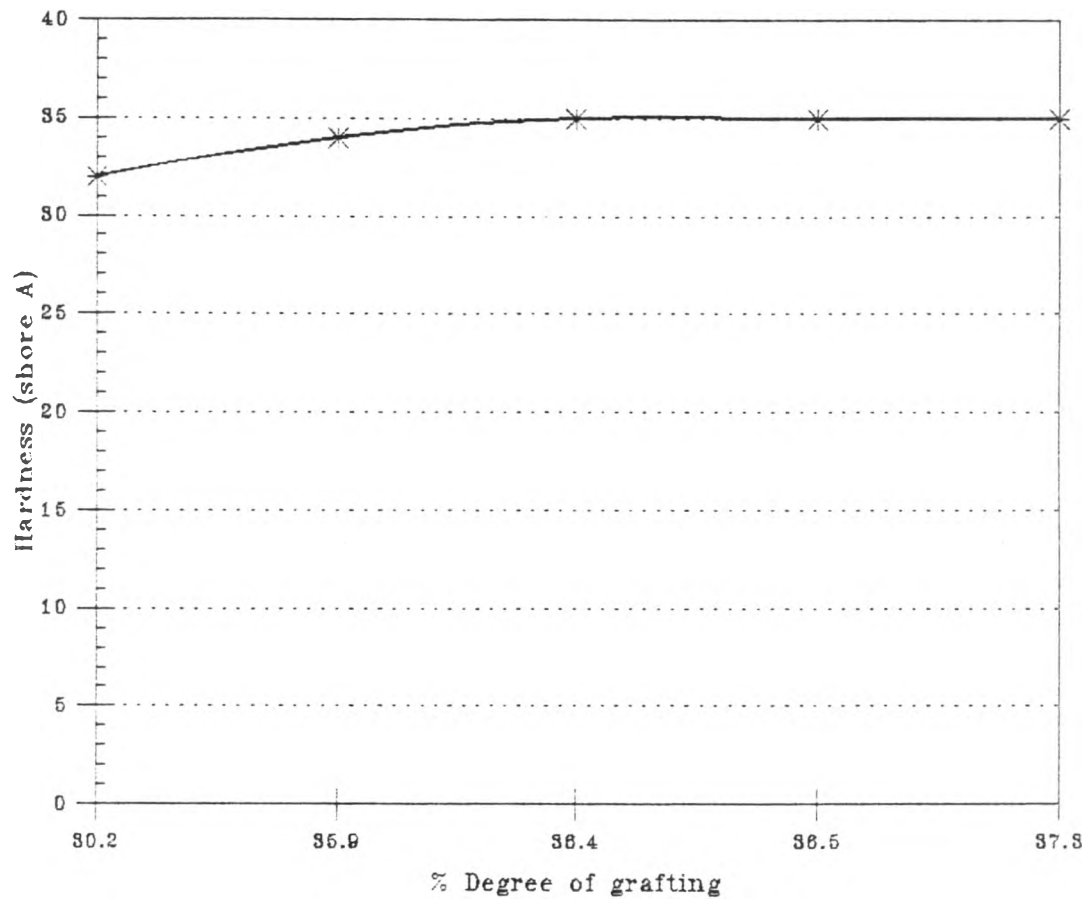
หมายเหตุ : จากตารางที่ 4.1 ชนิดของ sample ที่ได้บางชนิดไม่สามารถหาค่าได้เนื่องจากไม่สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นได้กล่าวคือ sample จะติดกับ mold ส่วน sample ที่ใช้เงื่อนไข ตัวอย่าง 40 % DRC, MMA 40 phr, CCl<sub>4</sub> 4 phr Oleic acid 1 % of solution ปริมาณรังสีที่ใช้ 3 kGy ไม่สามารถหาเงื่อนไขได้เนื่องจากในการขึ้นรูปใช้เวลาผิดไป ทำให้ sample โหม

ตารางที่ 4.4.1 แสดงผลของการให้สารไวปฏิกิริยา และ MMA ปริมาณต่างๆ และ dose ต่างๆ ต่อคุณสมบัติของ copolymer ที่ได้

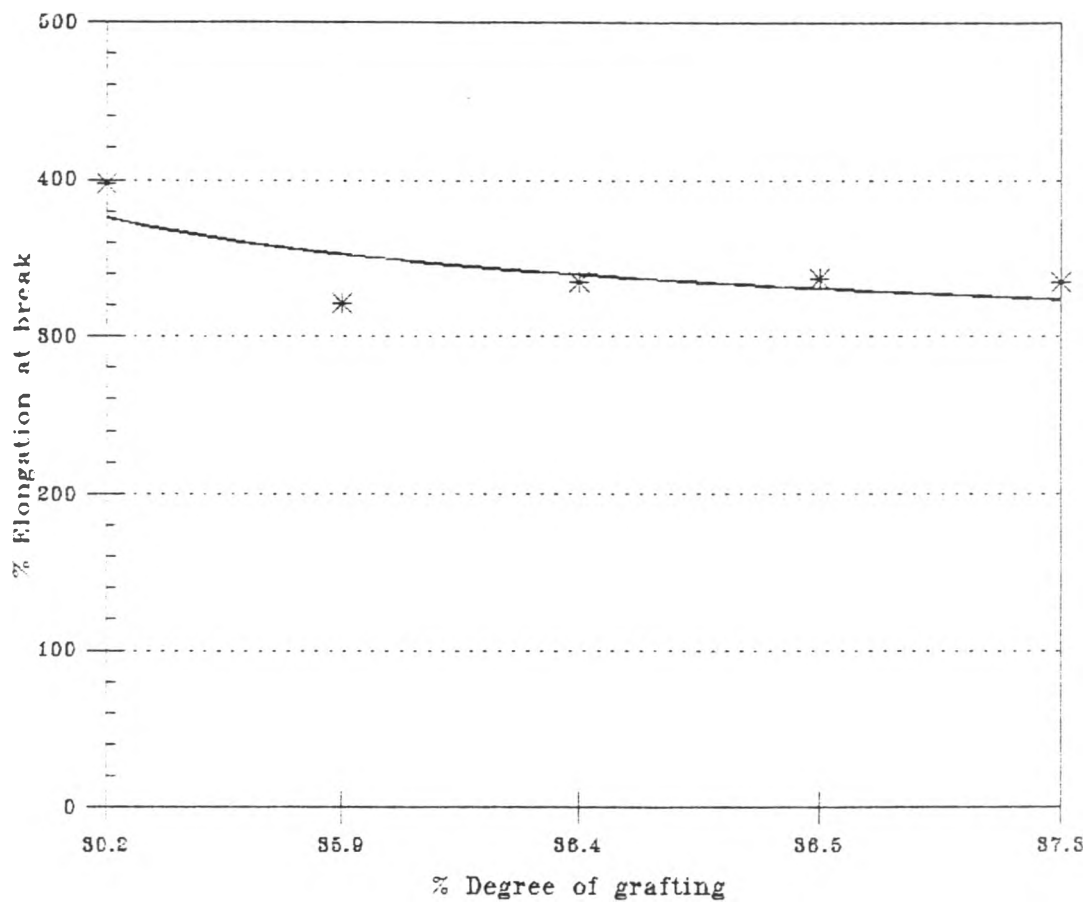
การเตรียมตัวอย่าง	ปริมาณรังสีที่ใช้ (kGy)	m.p. °C	Modulus 100 % (MPa)	Modulus 300 % (MPa)	Tensile strength (MPa)	% Elongation at break	Hardness (shore A)	Mooney Viscosity (1+4 MI)	% Degree of grafting	ลักษณะของ flake ที่ได้
น้ำยาง 40 % DRC เติมส่วนผสมของ MMA 50 phr, CCl <sub>4</sub> 4 phr Oleic acid 0.5 phr	3	158	0.68	1.52	2.84	475.2	43	68	66.16	สีน้ำตาล
	4	160	0.64	1.49	2.67	486.2	43	68	61.92	สีน้ำตาล
	5	165	0.64	1.21	2.14	467.5	44	70	78.0	สีน้ำตาล
	6	165	0.54	1.00	3.10	667.0	44	72	64.8	สีน้ำตาล
น้ำยาง 40 % DRC เติมส่วนผสมของ MMA 50 phr, CCl <sub>4</sub> 3 phr Oleic acid 0.5 phr	3	158	0.52	0.92	1.89	557.2	39	64	64.15	สีน้ำตาล
	4	155	0.50	1.09	2.07	464.3	39	64	65.02	สีน้ำตาล
	5	160	0.50	0.90	2.28	604.3	40	64	63.68	สีน้ำตาล
	6	162	0.73	1.29	1.69	432.0	41	70	64.40	สีน้ำตาล

ตารางที่ 4.2 การทำ Vulcanize ด้วยรังสีก่อน แล้วจึงทำการกราฟต์ MMA ปริมาณต่างๆ และ dose ต่าง ๆ

การเตรียมตัวอย่าง	ปริมาณรังสีที่ใช้ (kGy)		Modulus 100 % (MPa)	Modulus 300 % (MPa)	Modulus 500 % (MPa)	Tensile strength (MPa)	% Elongation at break	Hardness (shore A)	% Degree of grafting	m.p. °C	ลักษณะของ flake ที่ได้
	Vulcanize	graft									
น้ำยาง 40 % DRC ผสม n-BA 5 phr ฉายรังสี แล้วผสม MMA 50 phr, CCl <sub>4</sub> 5 phr Oleic acid 0.5 phr	15	2.0	0.89	2.61	-	13.47	577.7	-	39.35	159	สีน้ำตาล
	15	2.5	0.95	2.83	-	13.68	535.0	-	-	160	สีน้ำตาล
	15	3.0	0.89	2.65	-	13.73	557.3	-	42.56	164	สีน้ำตาล
น้ำยาง 40 % DRC ผสม n-BA 5 phr ฉายรังสี แล้วผสม MMA 50 phr, CCl <sub>4</sub> 4 phr Oleic acid 0.5 phr	15	2.0	0.90	2.60	-	13.04	539.1	-	47.43	156	สีน้ำตาล
	15	2.5	0.93	2.78	-	13.54	531.3	-	-	160	สีน้ำตาล
	15	3.0	0.95	2.88	-	14.14	550.9	-	44.69	160	สีน้ำตาล
น้ำยาง 40 % DRC ผสม n-BA 5 phr ฉายรังสี แล้วผสม MMA 50 phr, CCl <sub>4</sub> 4 phr Oleic acid 0.5 phr	2	4	0.61	1.31	5.57	13.80	690	32	41.09	164	ขุนขาว มีสีน้ำตาล ปนบ้าง
น้ำยาง 40 % DRC ผสม n-BA 5 phr ฉายรังสี แล้วผสม MMA 50 phr, CCl <sub>4</sub> 4 phr Oleic acid 0.5 phr	5	5	1.01	2.97	12.07	14.57	555.0	49	44.89	168	ขุนขาว มีสีน้ำตาล ปนบ้าง
น้ำยาง 40 % DRC ผสม n-BA 5 phr ฉายรังสี แล้วผสม MMA 50 phr, CCl <sub>4</sub> 5 phr Oleic acid 0.5 phr	5	5	0.99	2.94	11.90	15.63	560.0	52	37.8	168	ขุนขาว มีสีน้ำตาล ปนบ้าง

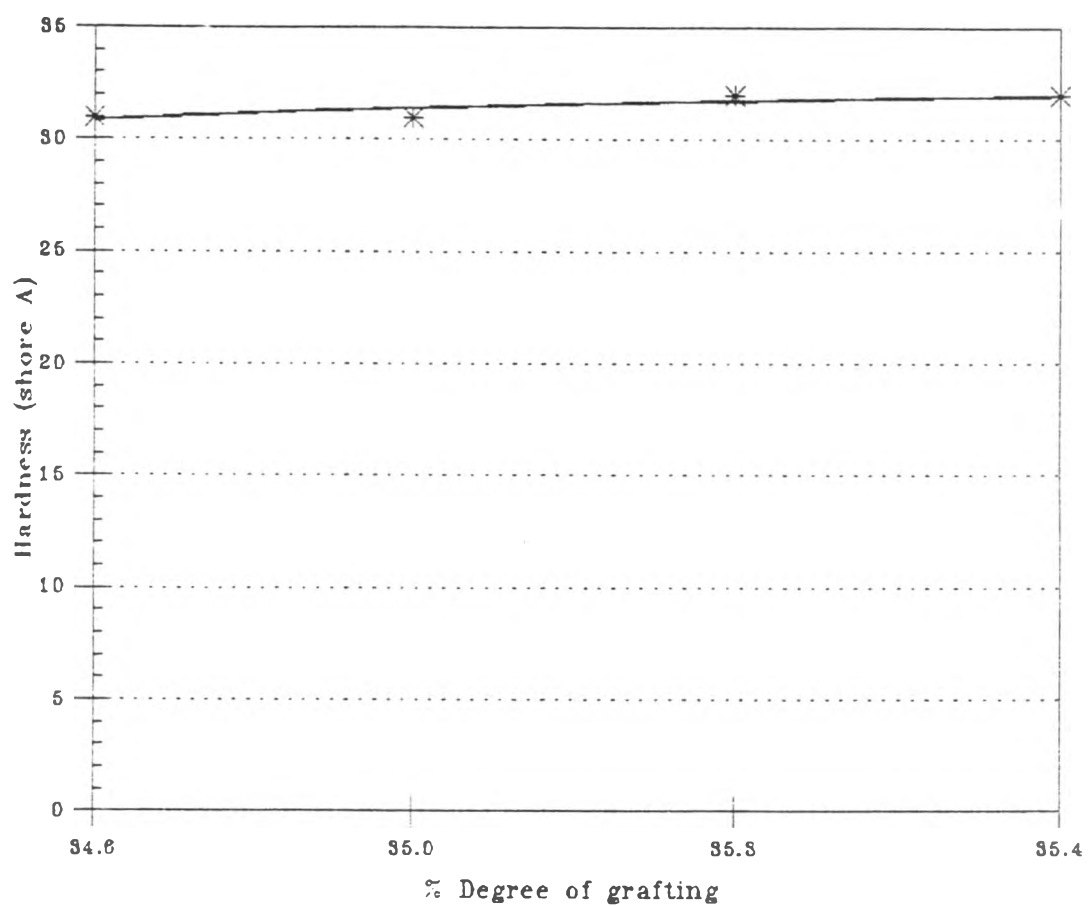


รูปที่ 4.1 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ Hardness (shore A) ที่มีเงื่อนไข นํายาง 40 % DRC เต็มส่วนผสม ของ MMA 50 phr,  $\text{CCl}_4$  4 phr, Oleic acid 1 % of solution

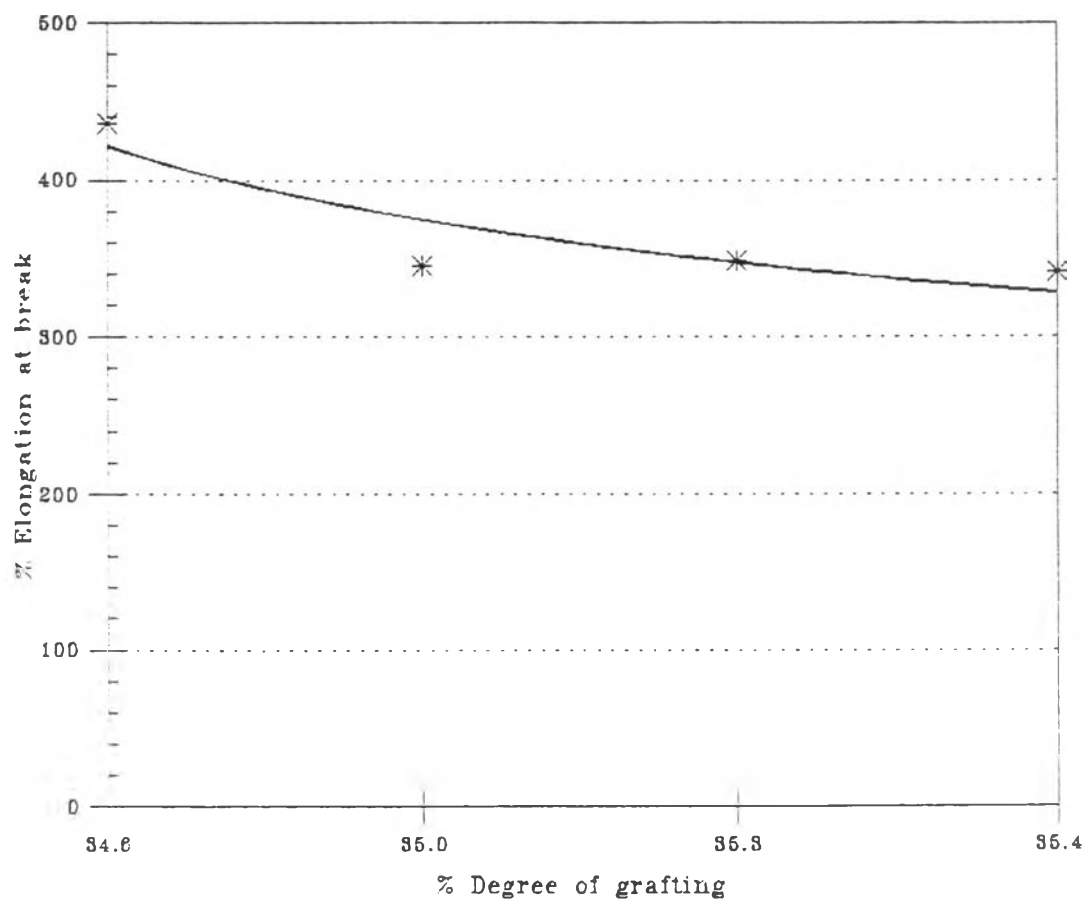


รูปที่ 4.2 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ % Elongation at break ที่มีเงื่อนไข น้ำยาง 40 % DRC เติมส่วนผสม ของ MMA 50 phr,  $\text{CCl}_4$  4 phr, Oleic acid 1 % of solution

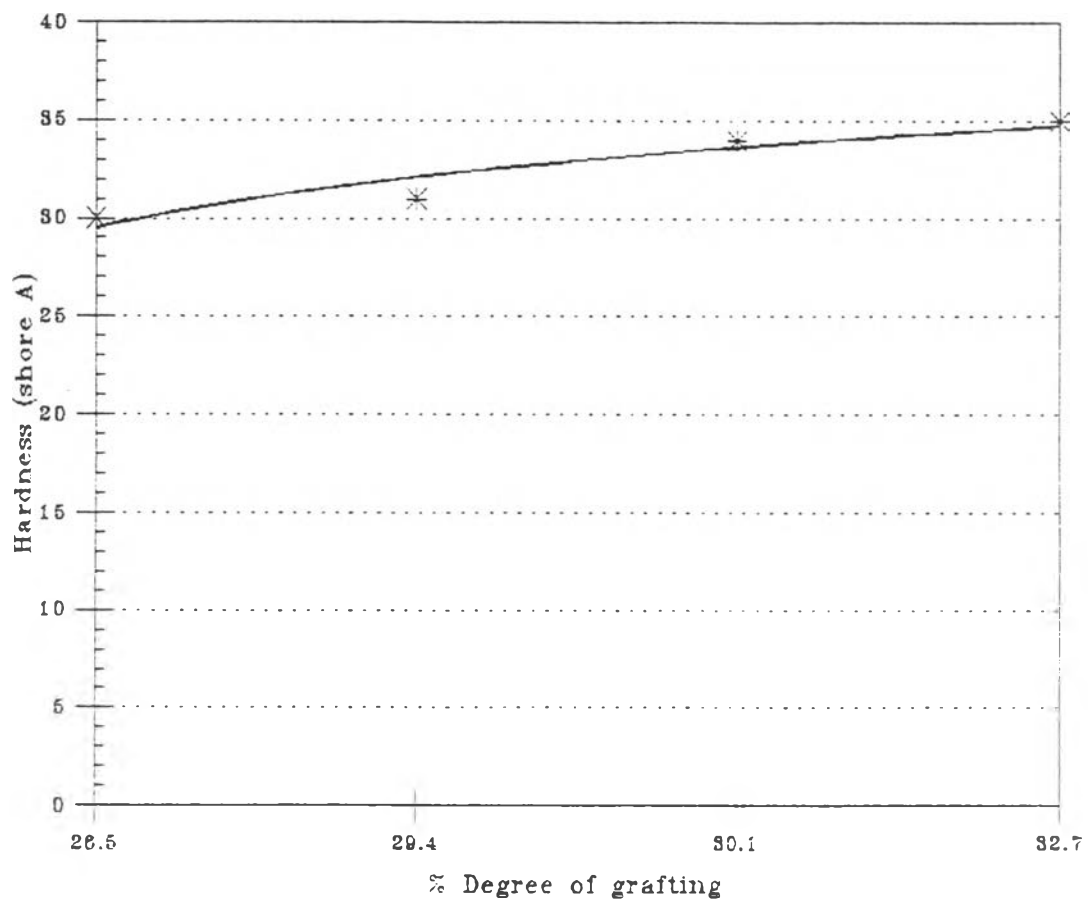




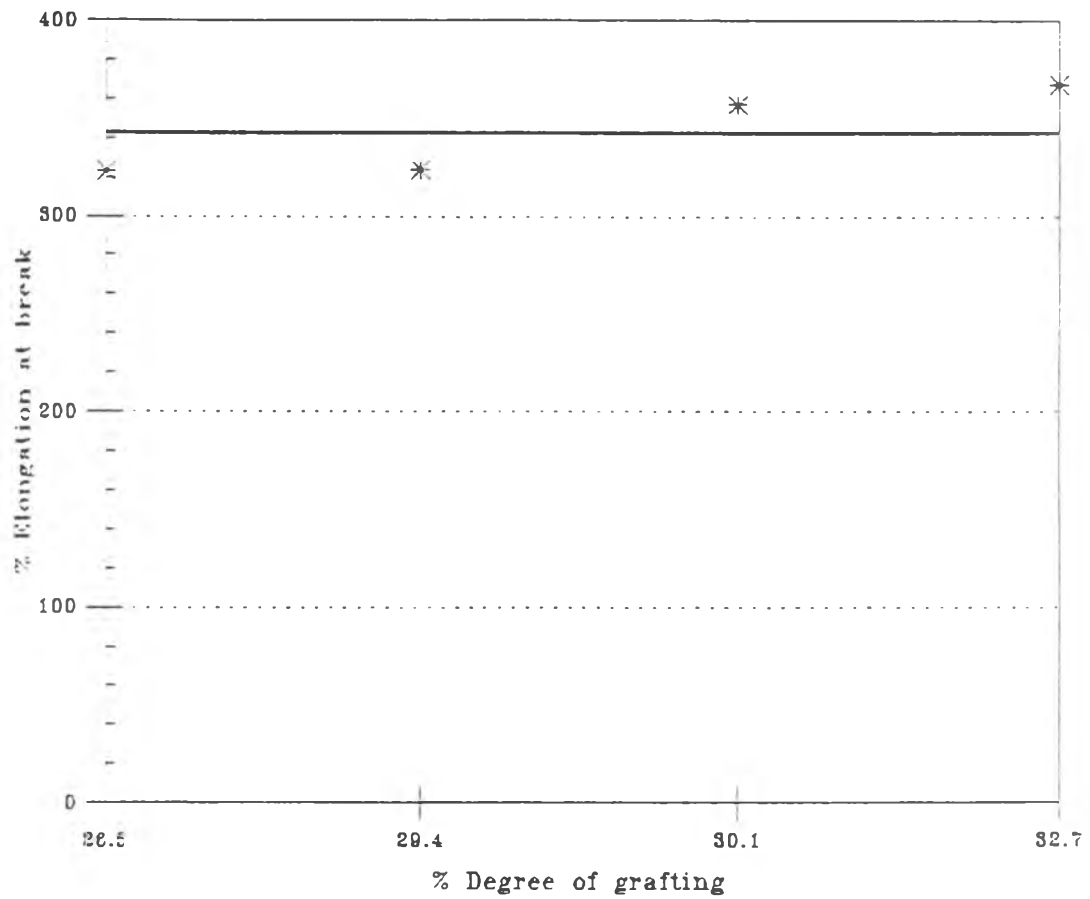
รูปที่ 4.3 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ Hardness (shore A) ที่มีเงื่อนไข น้ำยาง 40 % DRC เติมส่วนผสม ของ MMA 40phr,  $\text{CCl}_4$  4 phr, Oleic acid 1 % of solution



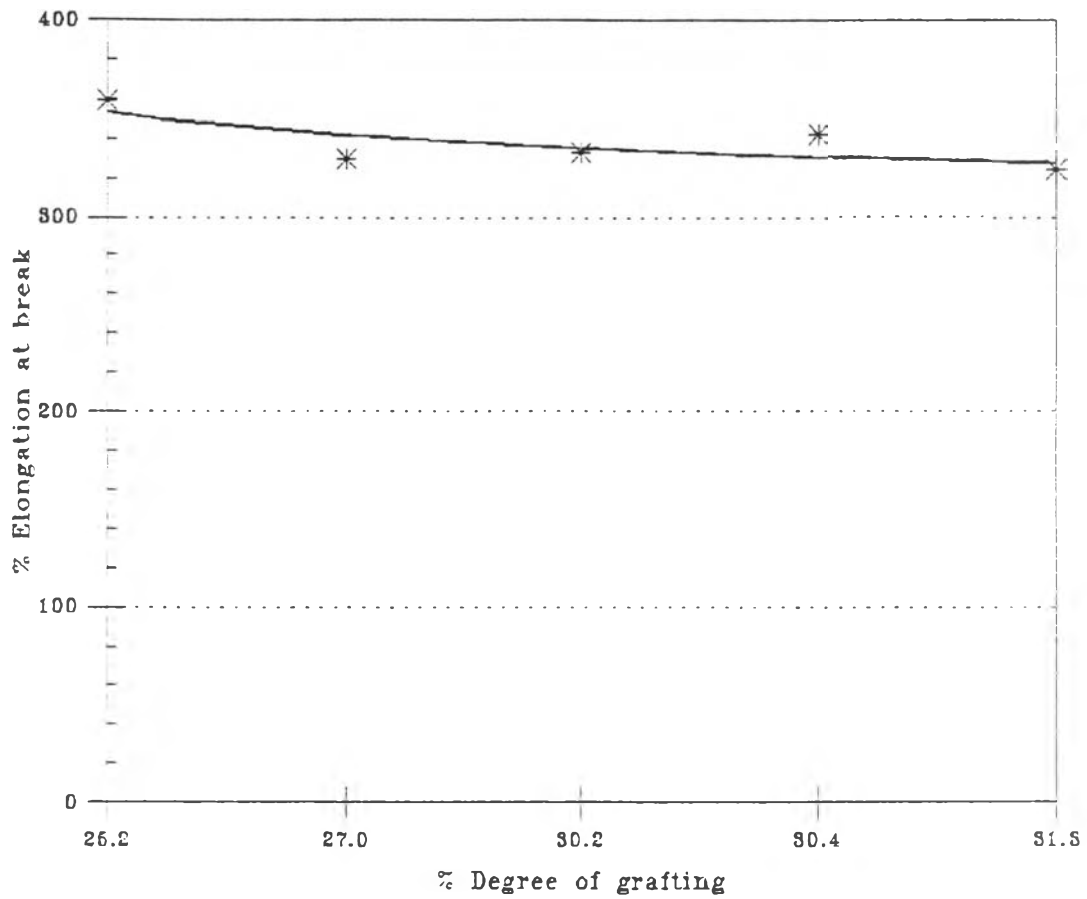
รูปที่ 4.4 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ % Elongation at break ที่มีเงื่อนไข น้ำยา 40 % DRC เดิมส่วนผสม ของ MMA 40phr,  $\text{CCl}_4$  4 phr, Oleic acid 1 % of solution



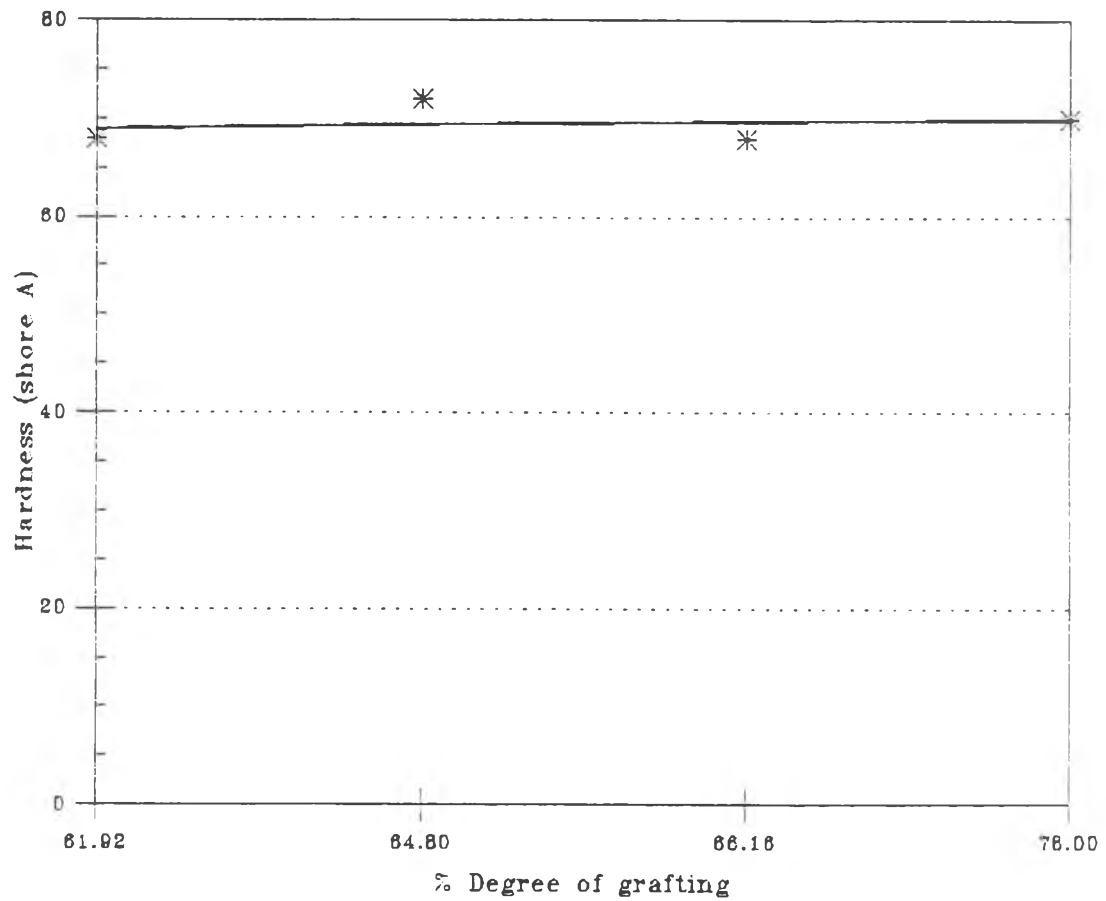
รูปที่ 4.5 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ Hardness (shore A) ที่มีเงื่อนไข น้ำยาง 40 % DRC เต็มส่วนผสม ของ MMA 40 phr,  $\text{CCl}_4$  3 phr, Oleic acid 1 % of solution



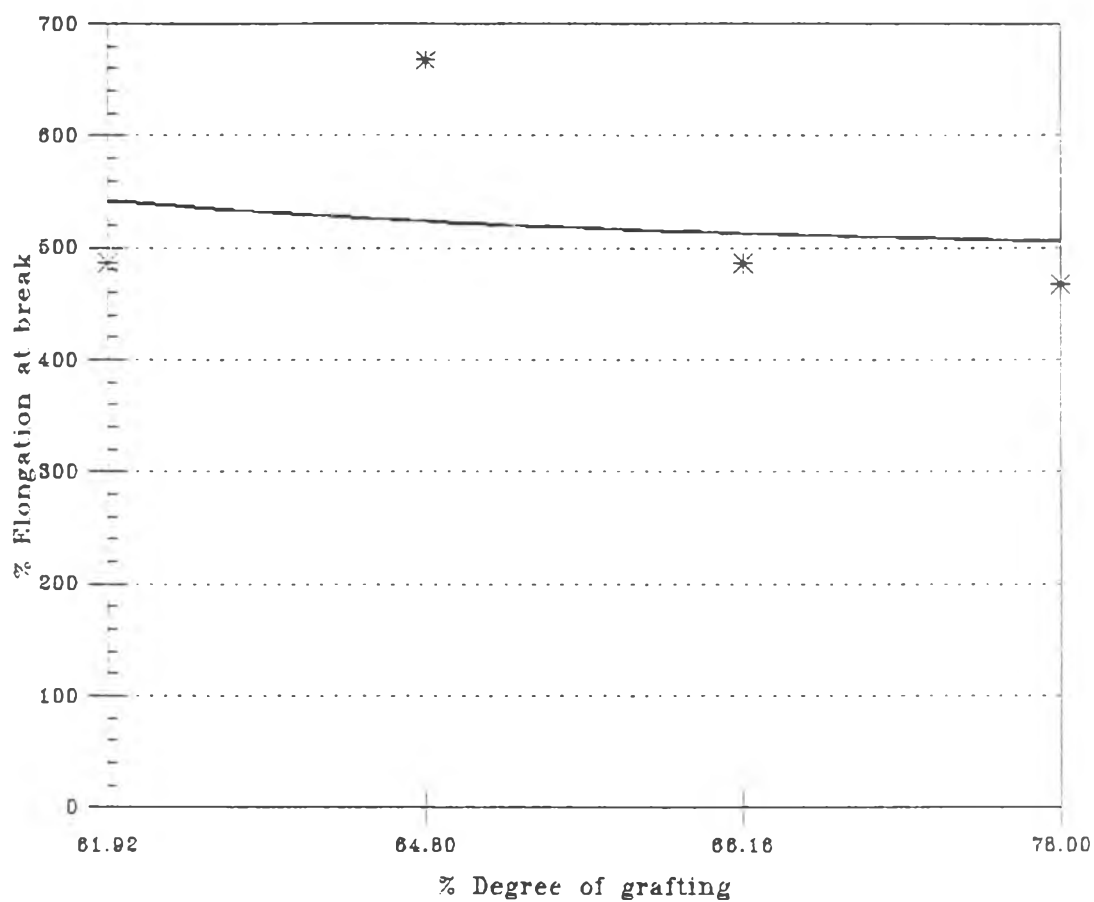
รูปที่ 4.6 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ % Elongation at break ที่มีเงื่อนไข นํายาง 40 % DRC เติมส่วนผสม ของ MMA 40 phr,  $\text{CCl}_4$  3 phr, Oleic acid 1 % of solution



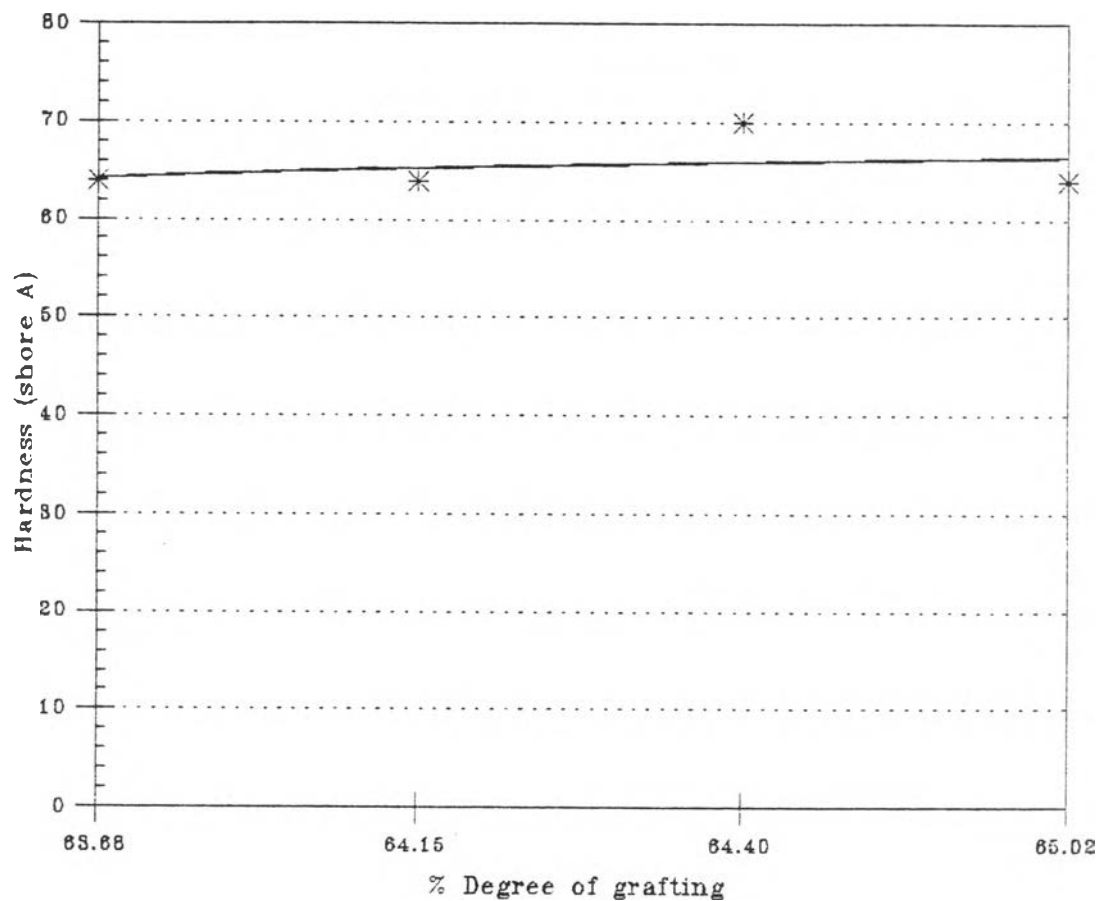
รูปที่ 4.7 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ % Elongation at break ที่มีเงื่อนไข น้ำยาง 40 % DRC เติมส่วนผสม ของ MMA 30 phr,  $\text{CCl}_4$  4 phr, Oleic acid 1 % of solution



รูปที่ 4.8 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ % Elongation at break ที่มีเงื่อนไข น้ำยา 40 % DRC เติมส่วนผสม ของ MMA 50 phr,  $\text{CCl}_4$  4 phr, Oleic acid 0.5 phr

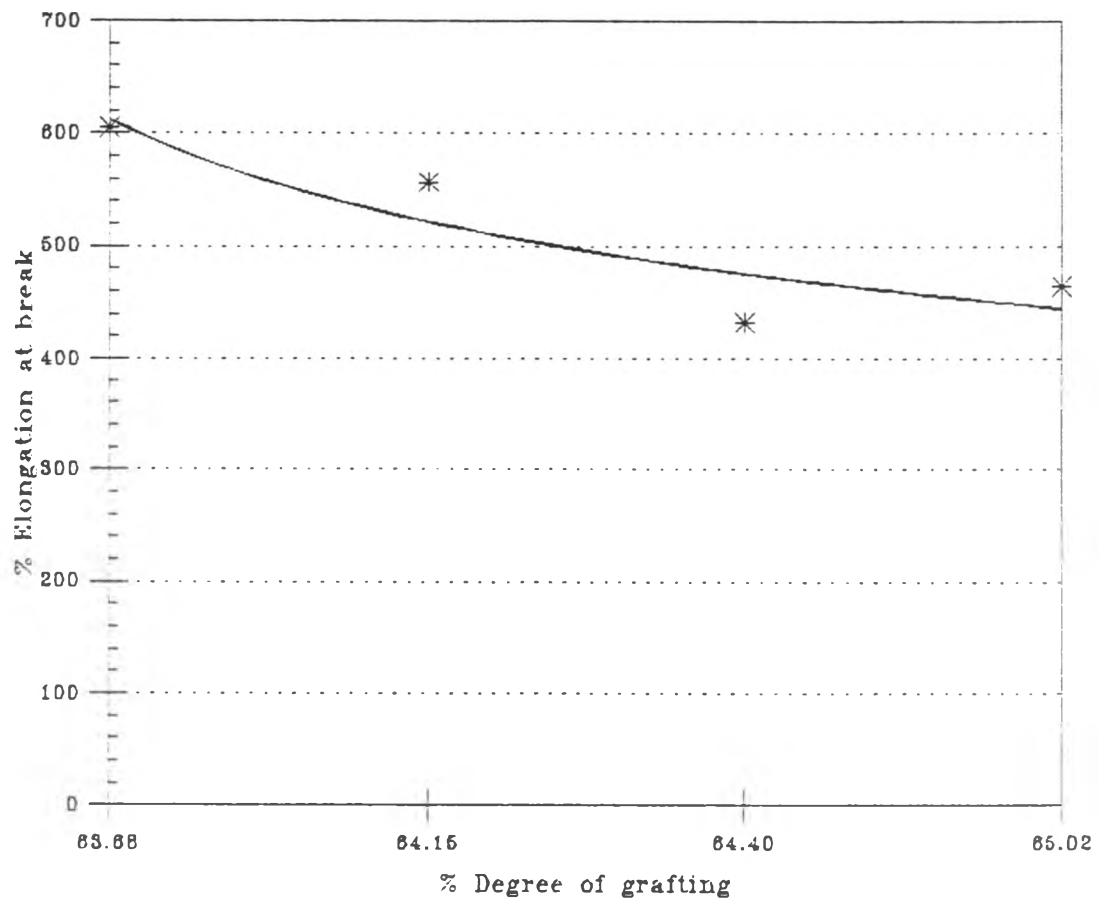


รูปที่ 4.9 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ % Elongation at break ที่มีเงื่อนไข น้ำยาง 40 % DRC เต็มส่วนผสม ของ MMA 50 phr,  $\text{CCl}_4$  4 phr. Oleic acid 0.5 phr



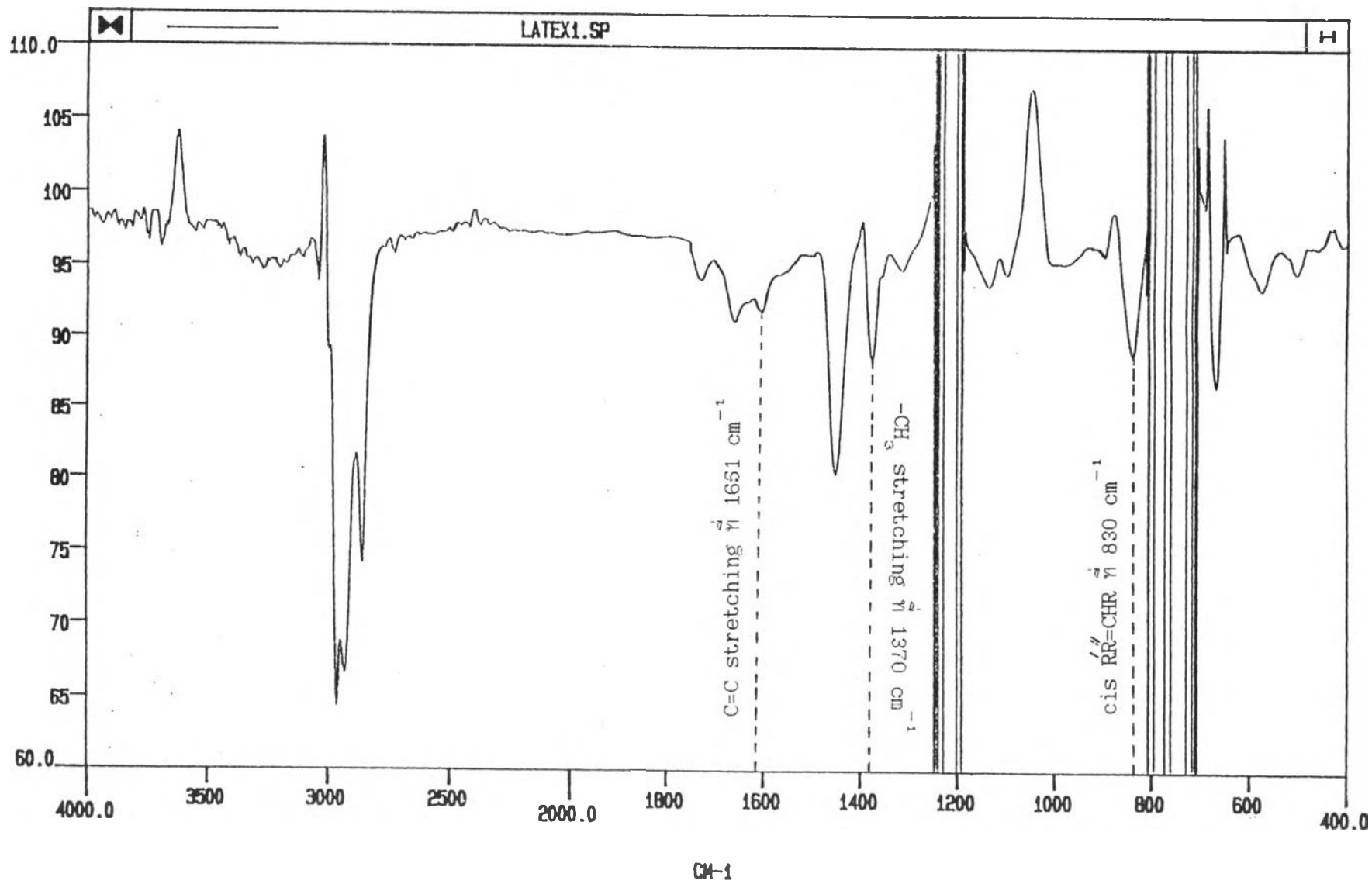
รูปที่ 4.10 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ Hardness (shore A) ที่มีเงื่อนไข น้ำยาง 40 % DRC เดิมส่วนผสม ของ MMA 50 phr,  $\text{CCl}_4$  3 phr, Oleic acid 0.5 phr





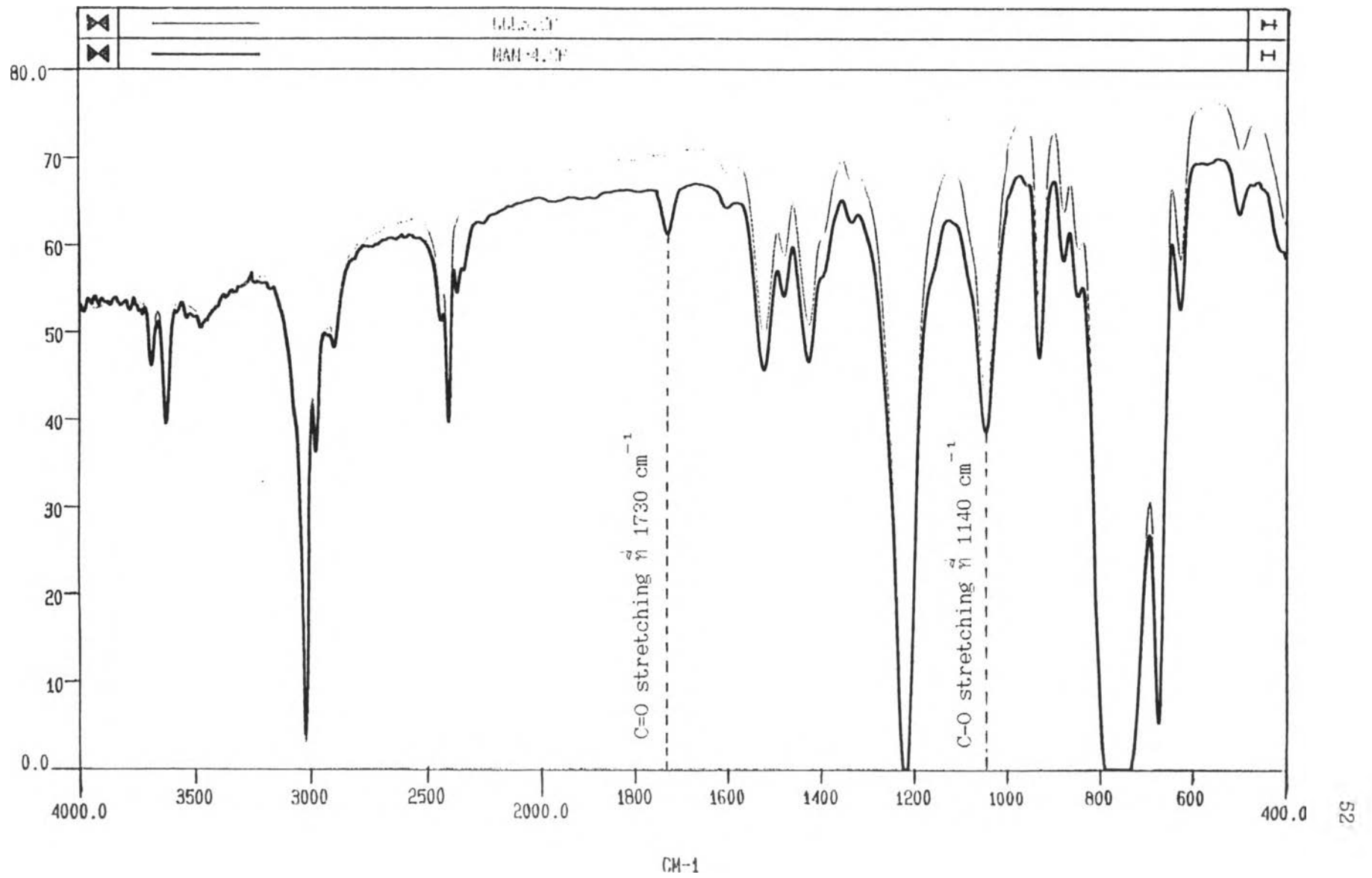
รูปที่ 4.11 แสดงกราฟระหว่าง % Degree of grafting และ % Elongation at break ที่มีเงื่อนไข น้ำยาง 40 % DRC เติมส่วนผสม ของ MMA 50 phr,  $\text{CCl}_4$  3 phr, Oleic acid 0.5 phr

XT



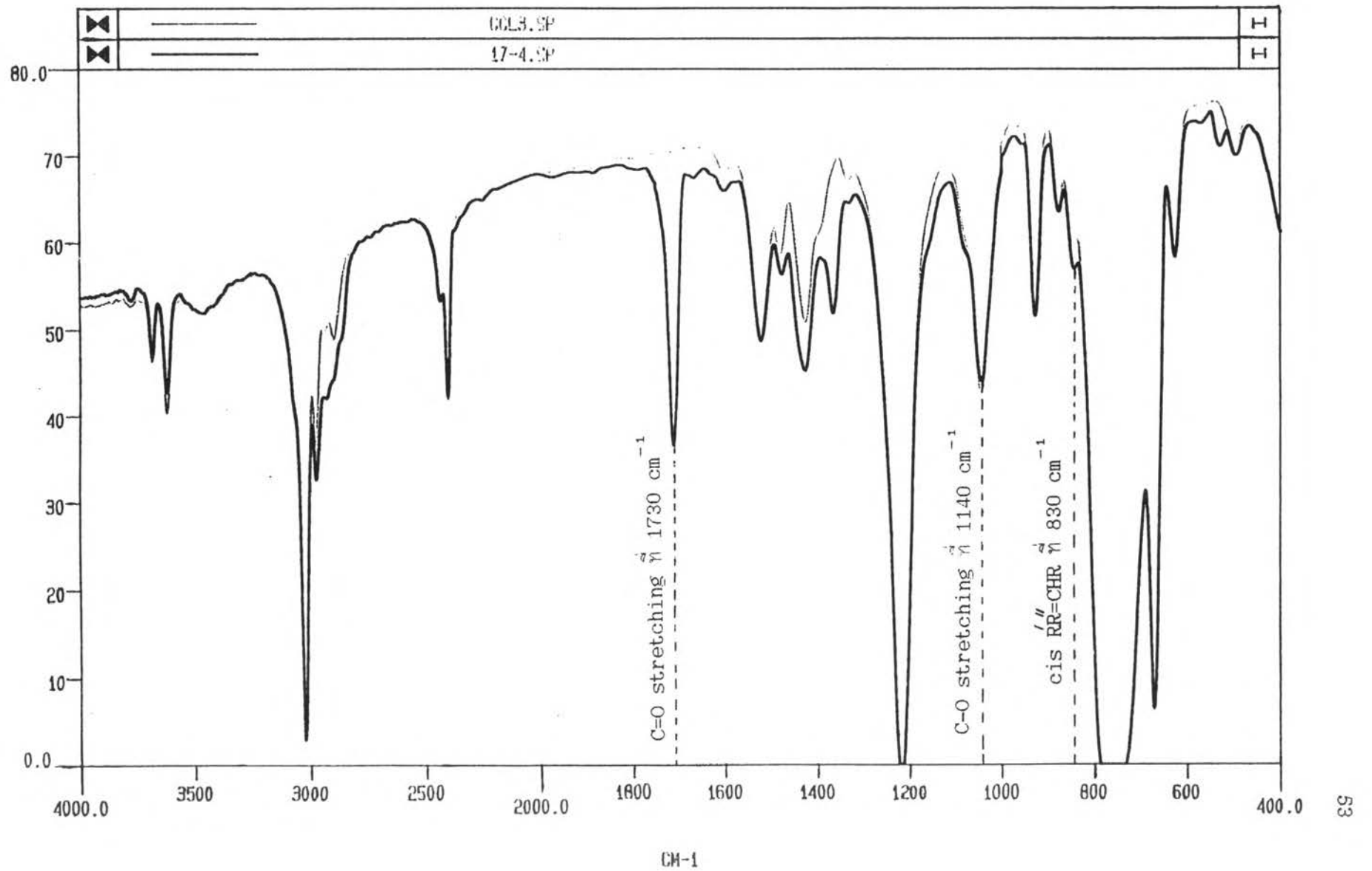
รูปที่ 4.12 แสดง FT-IR Spectrum ของ NR

XT

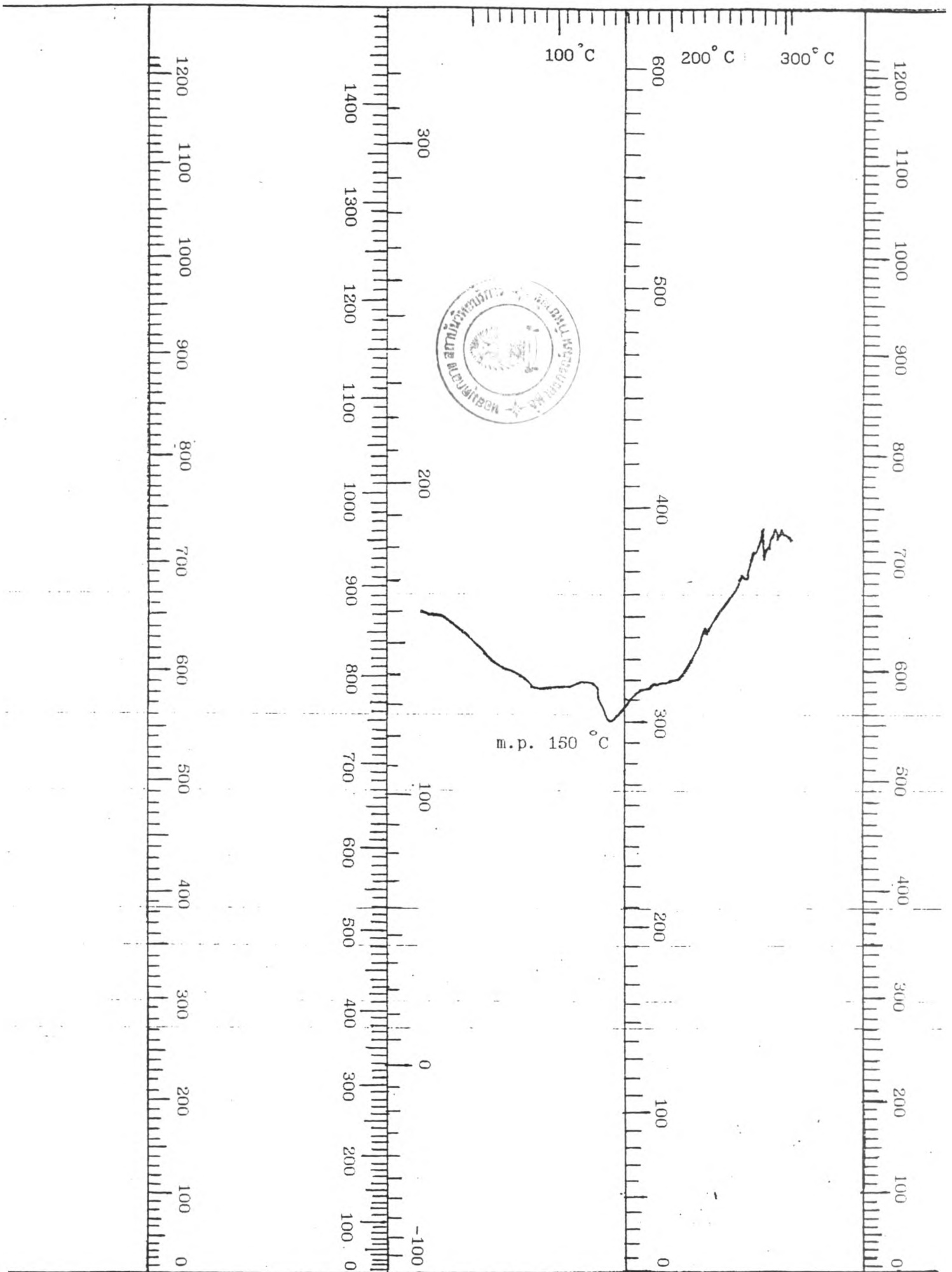


รูปที่ 4.13 แสดง FT-IR Spectrum ของ p(MMA) ใน solvent

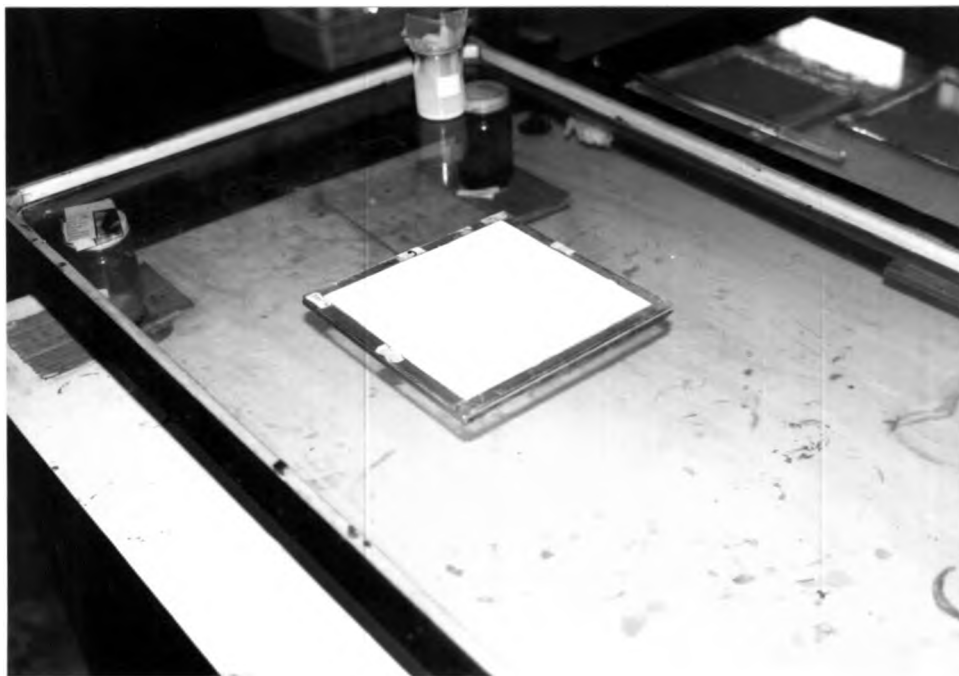
XT



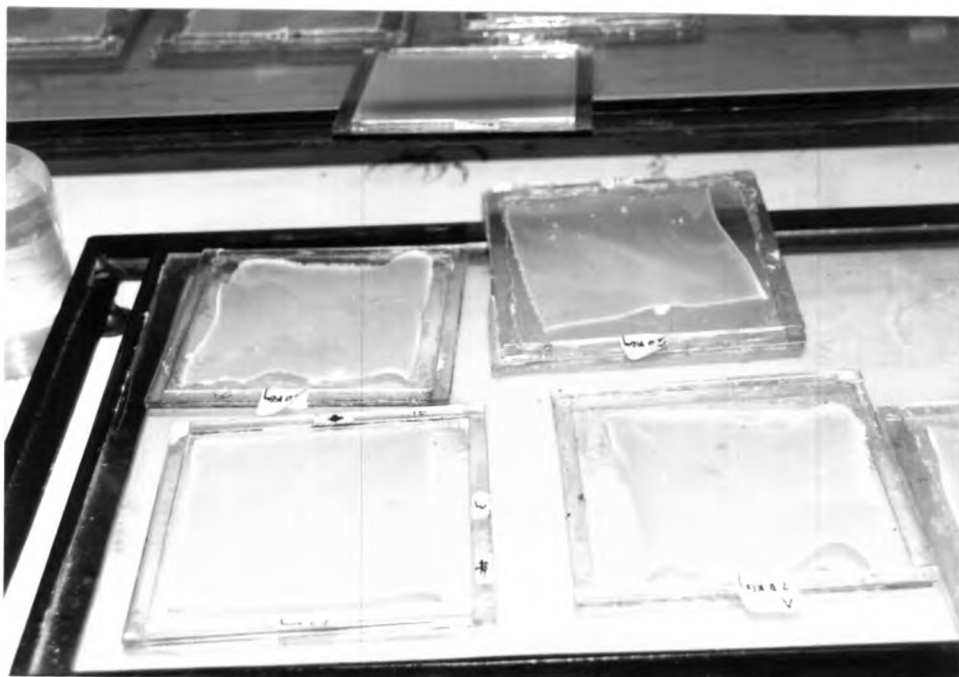
รูปที่ 4.14 แสดง FT-IR Spectrum ของ NR-g-p(MMA) รวม solvent



รูปที่ 4.15 แสดง DTA Chromatogram ของ graft copolymer ที่ได้



รูปที่ 4.16 การทำแผ่นฟิล์มยางบนกระดาษพิมพ์



รูปที่ 4.17 แผ่นฟิล์มยางที่แห้งสนิทดีแล้ว

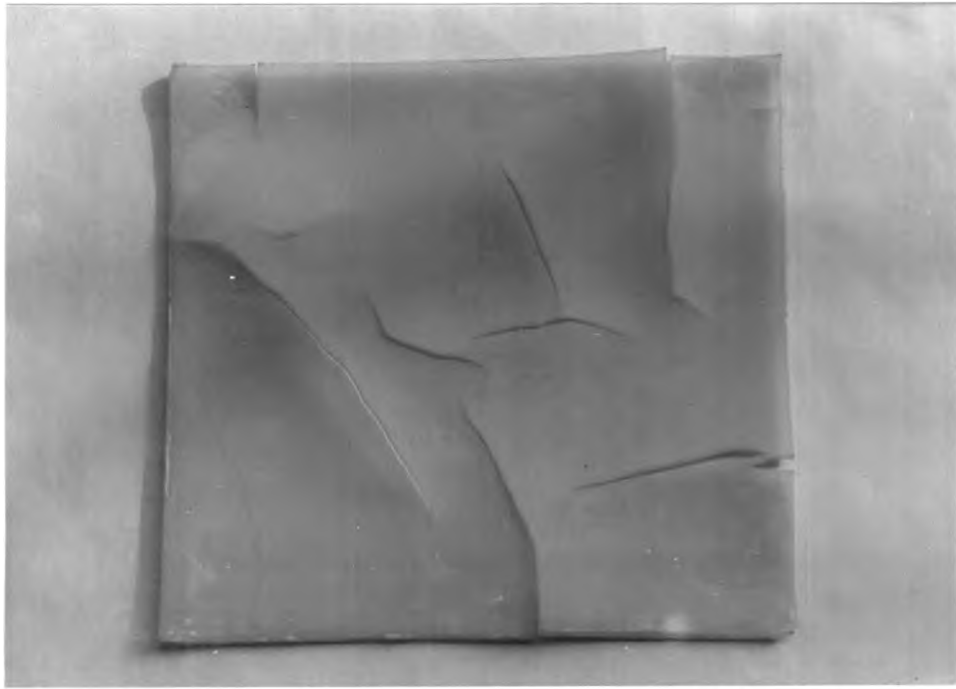




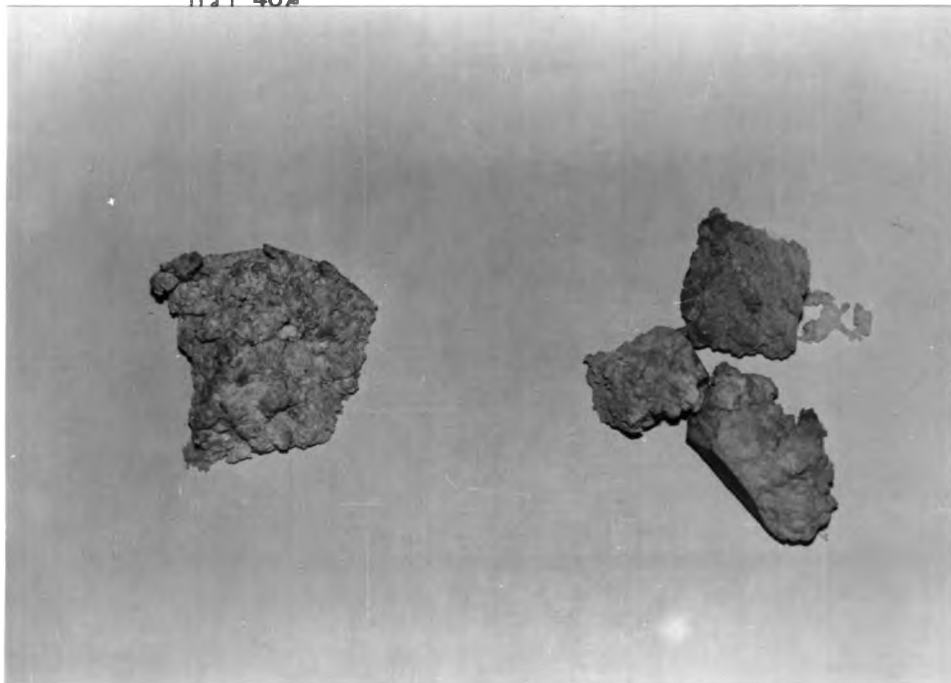
รูปที่ 4.18 ลักษณะของแผ่นฟิล์มยางที่ได้จากกราฟต์โคโพลิเมอร์ที่เงื่อนไซ 40% DRC ผสม n-BA 5 phr นำมาฉายรังสี 5 kGy แล้วเติมส่วนผสมของ MMA 50 phr, CCL<sub>4</sub> 5phr, oleic acid 0.5 phr ฉายรังสี 5 kGy ซึ่งเป็นเงื่อนไซที่ดีที่สุดจากการทดลอง



รูปที่ 4.19 ลักษณะของ flake ที่ได้จากกราฟต์โคโพลิเมอร์ที่เงื่อนไซ 40% DRC ผสม n-BA 5 phr นำมาฉายรังสี 5 kGy แล้วเติมส่วนผสมของ MMA 50 phr, CCL<sub>4</sub> 5phr, oleic acid 0.5 phr ฉายรังสี 5 kGy ซึ่งเป็นเงื่อนไซที่ดีที่สุดจากการทดลอง

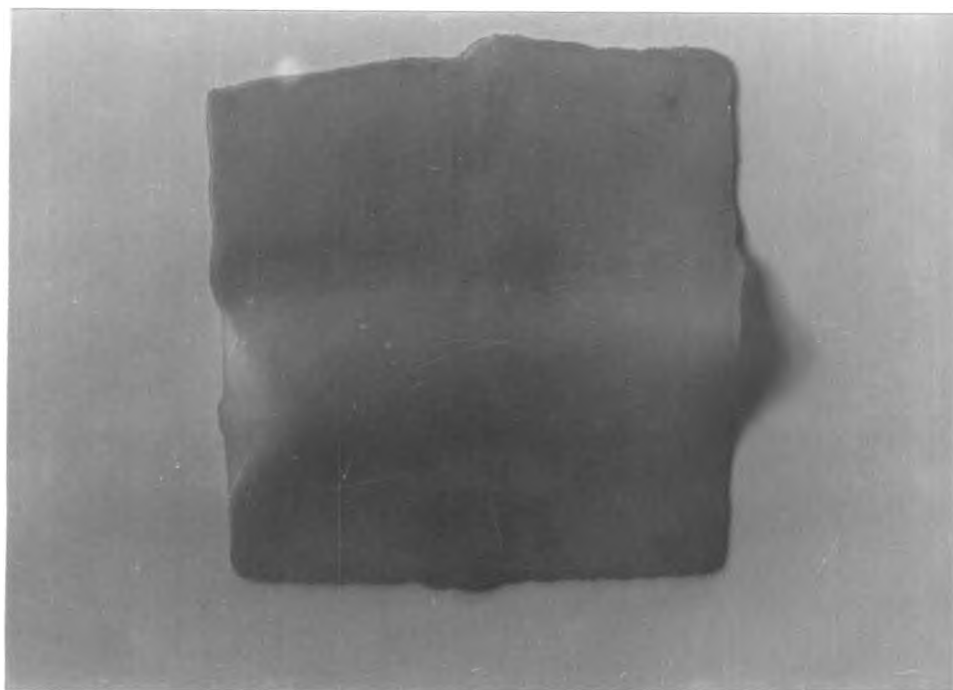


รูปที่ 4.20 แผ่นฟิล์มอย่างที่ได้กราฟต์โคโพลิเมอร์ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การกราฟต์สูงมากกว่า 40%



รูปที่ 4.21 ลักษณะของ flake ที่ได้จากการกราฟต์โคโพลิเมอร์ที่มีเปอร์เซ็นต์การกราฟต์สูง





รูปที่ 4.22 กราฟต์โคโพลิเมอร์ที่ Masticate และทำ hot press แล้ว