

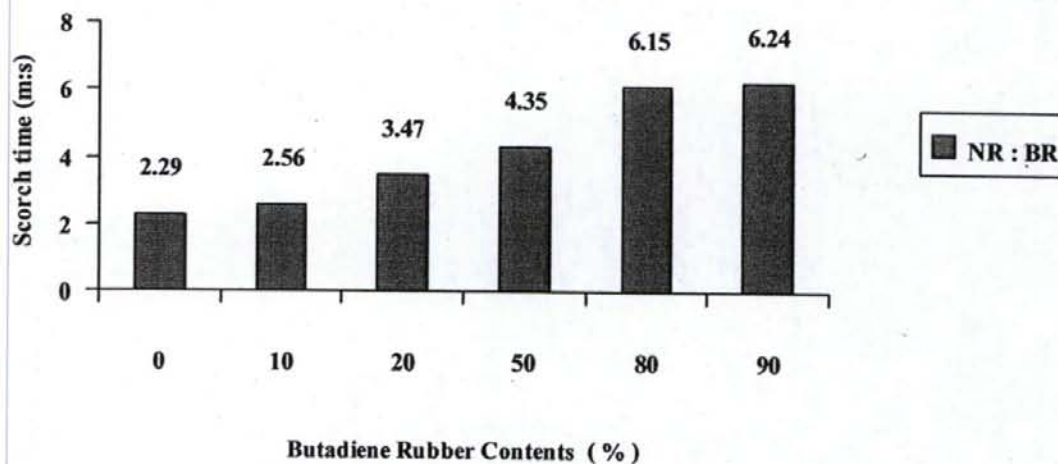
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ผล

4.1 ผลการทดสอบต่าง ๆ ของยางผสมระหว่าง NR/BR

4.1.1 ผลการทดลองการหาค่า Scorch time (t_{s1})

ตารางที่ 4-1 ผลการทดลองการหาค่า Scorch time (t_{s1}) ของยางผสมระหว่าง NR/BR ในอัตราส่วนต่างๆ

NR : BR (phr)	Scorch time (m:s)
100 : 0	2.29
90 : 10	2.56
80 : 20	3.47
50 : 50	4.35
20 : 80	6.15
10 : 90	6.24

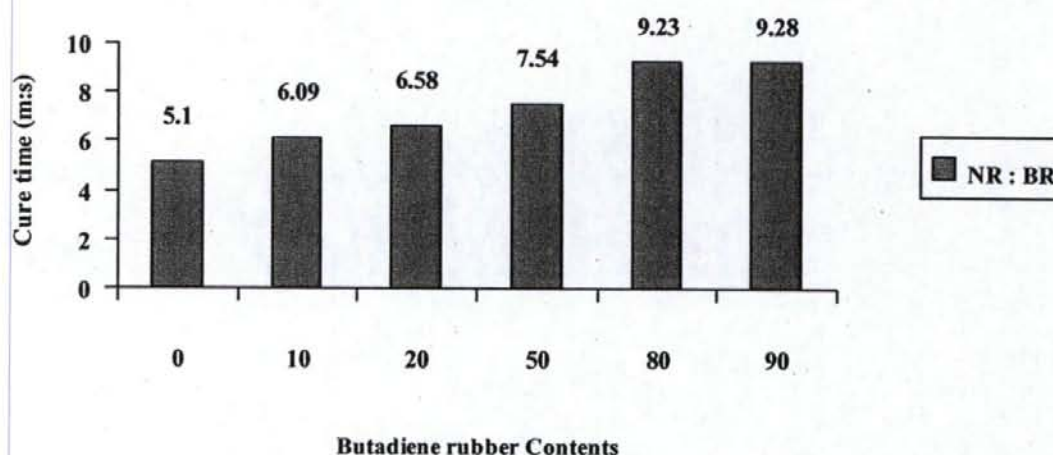


รูปที่ 4-1 แสดงค่า Scorch time ที่ได้จากการผสม NR กับ BR ในอัตราส่วนต่าง ๆ

4.1.2 ผลการทดลองการหาค่า Cure time ($t_{c_{90}}$)

ตารางที่ 4-2 ผลการทดลองการหาค่า Cure time ($t_{c_{90}}$)

NR : BR (phr)	Cure time (m:s)
100 : 0	5.10
90 : 10	6.09
80 : 20	6.58
50 : 50	7.54
20 : 80	9.23
10 : 90	9.28



รูปที่ 4-2 แสดงค่า Cure time ที่ได้จากการผสม NR กับ BR ในอัตราส่วนต่าง ๆ

จากรูปที่ 4-1 และ 4-2 แผนภูมิแสดงค่า Scorch time , Cure time ที่ได้จากการผสม NR กับ BR ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ BR ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆทำให้ค่าการทดสอบ Scorch time , Cure time มีค่าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากสายโซ่โมเลกุลของ BR สูงกว่า NR เมื่อเพิ่ม BR มากขึ้นจึงใช้เวลาในการ Scorch time และ Cure time สูงขึ้น เนื่องจากยางที่มีค่าพลังงานพันธะคู่สูงจะวัลคาไนซ์ได้เร็วกว่ายางที่มีพลังงานพันธะคู่ต่ำยาง NR จะวัลคาไนซ์ได้เร็วกว่า มากกว่ายาง BR

4.1.3 การทดสอบหาค่าความหนาแน่น

ตารางที่ 4-3 ผลการทดสอบความหนาแน่น Density

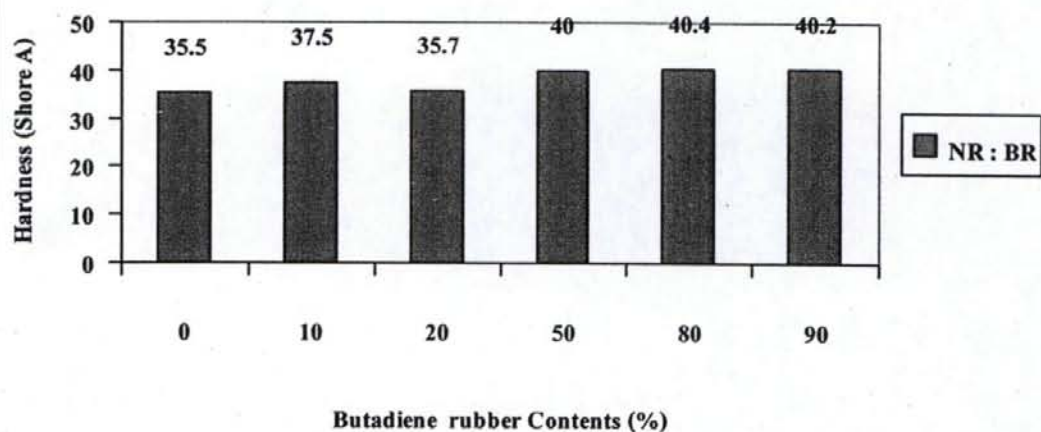
NR : BR (phr)	Density
100 : 0	0.9655
90 : 10	0.9511
80 : 20	0.9689
50 : 50	0.9742
20 : 80	0.9712
10 : 90	0.9699

จากตารางที่ 4-3 แสดงผลเปรียบเทียบการทดสอบความหนาแน่น (Density) ของ NR กับ BR ในอัตราส่วนต่างๆ จากการทดลองแสดงความสัมพันธ์ของอัตราส่วนของ BR ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ค่าความหนาแน่น มีค่าใกล้เคียงกันมาก เนื่องจากค่าความหนาแน่นของยางทั้ง 2 ใกล้เคียงกัน (NR = 0.92-0.95 g/cm³, BR = 1.02-1.05)

4.1.4 ผลการทดสอบ Hardness

ตารางที่ 4-4 ผลการทดสอบ Hardness

NR : BR (phr)	Hardness (Shore A)
100 : 0	35.5
90 : 10	37.5
80 : 20	35.7
50 : 50	40.0
20 : 80	40.4
10 : 90	40.2



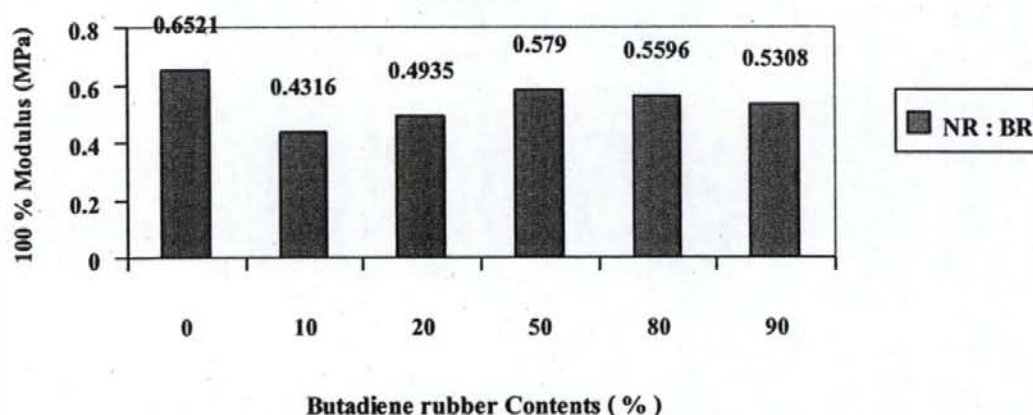
รูปที่ 4-4 แสดงค่า Hardness ที่ได้จากการผสม NR กับ BR ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-4 แสดงผลเปรียบเทียบการทดสอบความแข็ง (Hardness) ของ NR กับ BR ในอัตราส่วนต่างๆ จากกราฟที่ได้จากการทดลอง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของ BR ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Hardness มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ยางผสมที่อัตราส่วน BR เพิ่มขึ้น (NR/BR คือ 50/50, 20/80, 10/90)

4.1.5 ผลการทดสอบ Modulus 100%

ตารางที่ 4-5 ผลการทดสอบ Modulus 100%

NR : BR (phr)	Modulus 100%
100 : 0	0.6521
90 : 10	0.4316
80 : 20	0.4935
50 : 50	0.5790
20 : 80	0.5596
10 : 90	0.5308



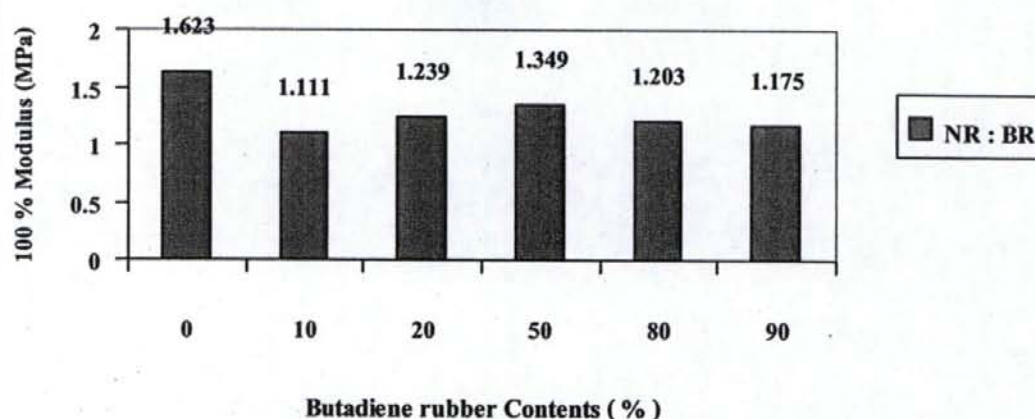
รูปที่ 4-5 แสดงค่า Modulus ที่ได้จากการผสม NR กับ BR ในอัตราส่วนต่าง ๆ

จากค่าที่ได้ในตารางที่ 4-5 เรานำมาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งและสามารถวิเคราะห์ผลจากการทดลองพบว่า ผลการทดสอบค่า 100% MODULUS จากตาราง จากสูตรทั้ง 3 สูตร คือ NR: BR (100:0) NR: BR (90:10) และ NR: BR (80:20) สูตรที่มีค่า 100% MODULUS สูงที่สุด คือ NR: BR (100:0) มีค่า 100% MODULUS อยู่ที่ 0.6521 ปริมาตร NR:BR(80:20) และ NR:BR(10:90) มีค่าน้อยลงมาตามลำดับคือ 0.4316, 0.4935 อาจเกิดจากความเข้ากันไม่ได้ทำให้มีโครงสร้างแยกเป็นวัฏภาคยางที่มีความเป็นขั้วต่างกันมากจะผสมเข้ากันได้ไม่ดีเท่ายางที่มีความเป็นขั้วใกล้เคียงกัน

4.1.6 ผลการทดสอบ Modulus 300%

ตารางที่ 4-6 ผลการทดสอบ Modulus 300%

NR : BR (phr)	Modulus 300%
100 : 0	1.623
90 : 10	1.111
80 : 20	1.239
50 : 50	1.349
20 : 80	1.203
10 : 90	1.175



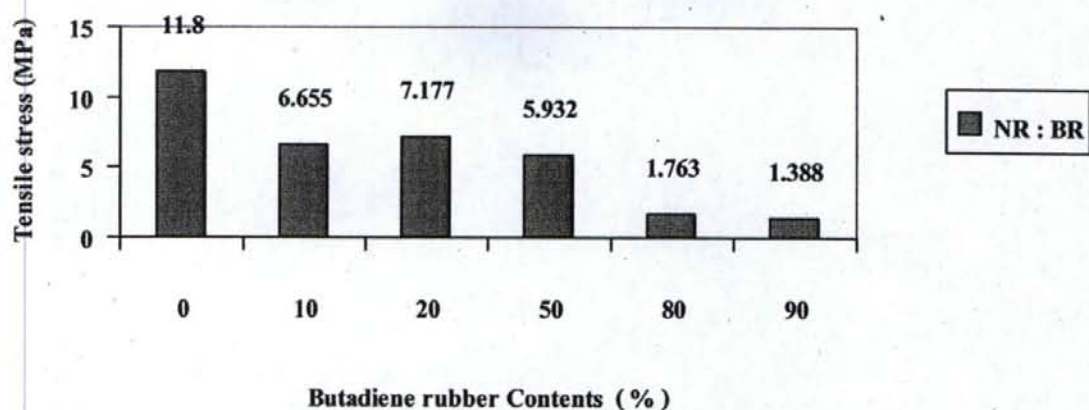
รูปที่4-6 แสดงค่า Modulus ที่ได้จากการผสม NR กับ BR ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่4-6แสดงผลเปรียบเทียบ การทดสอบค่า(300%Modulus) ของNRกับBR ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากค่าที่ได้ในตารางที่ 4-5 เรานำมาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งและสามารถวิเคราะห์ผลจากการทดลองพบว่า ผลการทดสอบค่า300% MODULUS จากตาราง จากสูตรทั้ง 3 สูตร คือ NR: BR (100:0) NR: BR (90:10) และ NR: BR (80:20) สูตรที่มีค่า 300% MODULUS สูงที่สุด คือ NR: BR (100:0) มีค่า 300% MODULUS อยู่ที่1.623 ปริมาตร NR:BR(80:20)และNR:BR(10:90) มีค่าน้อยลงมาตามลำดับ คือ 1.239 และ1.175 เข้ากันไม่ได้ทำให้มีโครงสร้างแยกเป็นวัฏภาค ยางที่มีความเป็นขั้วต่างกันมาก จะผสมเข้ากันได้ไม่ดีเท่าที่ยางที่มีความเป็นขั้วใกล้เคียงกัน

4.1.7 ผลการทดสอบ Tensile

ตารางที่4-7 ผลการทดสอบ Tensile Tests of Rubber

NR : BR (phr)	Tensile Strength (MPa)
100 : 0	11.80
90 : 10	6.655
80 : 20	7.177
50 : 50	5.932
20 : 80	1.763
10 : 90	1.388



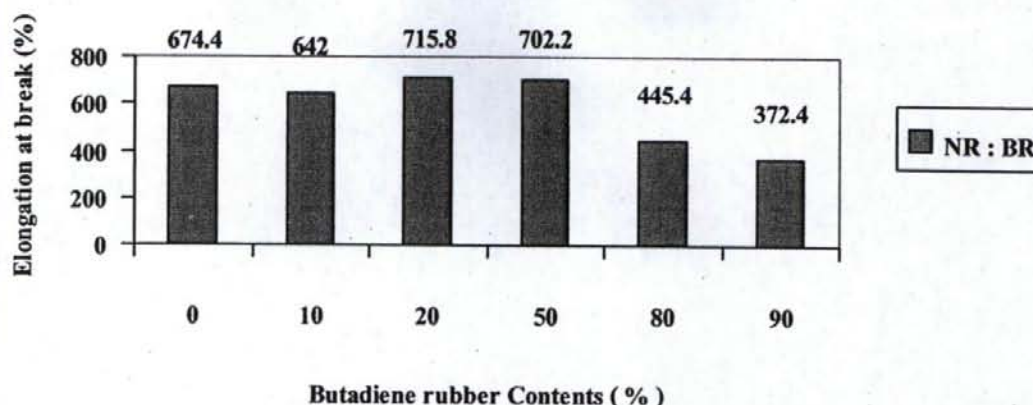
รูปที่ 4-7 แสดงค่า Tensile Strength ที่ได้จากการผสม NR กับ BR ในอัตราส่วนต่างๆ

ตารางที่ 4-7 กราฟแสดงผลเปรียบเทียบการทดสอบการทนต่อแรงดึง (Tensile Strength) ของยาง NR กับยาง BR ในอัตราส่วนต่างๆ จากค่าที่ได้ในตารางที่ 4-7 เรานำมาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งและสามารถวิเคราะห์ผลจากการทดลองพบว่า สูตรที่มีปริมาณ NR:BR (100:0) มีค่าการทนต่อแรงดึงสูงที่สุด คือ 11.8 MPa สูตรที่มีปริมาตร NR:BR(90:10)และNR:BR(50:50) มีค่าน้อยลงมาตามลำดับคือ 6.665 MPa และ 5.932 MPa จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการเพิ่มอัตราส่วนของBRมากขึ้นค่าการทนต่อแรงดึงจะมีค่าลดลง เนื่องจาก สมบัติของBRทนต่อแรงดึงต่ำและสมบัติของการผสมของพอลิเมอร์ทั้ง 2 ตัวนั้นเข้ากันได้ไม่ดี เมื่อเพิ่มปริมาณอัตราส่วนของBRมากขึ้นค่า tensile จึงต่ำลง

4.1.8 ผลการทดสอบ Elongation at break

ตารางที่ 4-8 ผลการทดสอบ Elongation at break

NR : BR (phr)	Elongation at break (%)
100 : 0	674.4
90 : 10	642.0
80 : 20	715.8
50 : 50	702.2
20 : 80	445.4
10 : 90	372.4



รูปที่4-8 แสดงค่า Elongation at break ที่ได้จากการผสม NR กับ BR ในอัตราส่วนต่างๆ

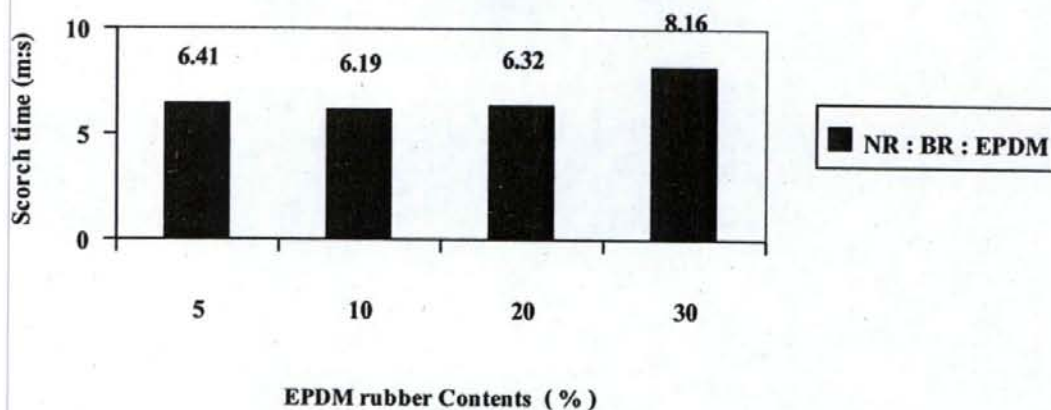
ตารางที่4-8 แสดงผลเปรียบเทียบการทดสอบค่า (Elongation at Break) ของNRกับBR ในอัตราส่วนต่างๆ จากค่าที่ได้ในตารางที่ 4-8 เรานำมาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งและสามารถวิเคราะห์ผลจากการทดลองพบว่า ผลการทดสอบ ELONGATION AT BREAK สูตรที่มีปริมาณ NR:BR (80:20) มีค่า 715.8 ซึ่งมีค่าสูงสุด สูตรที่มีปริมาตร NR:BR (50:50) มีค่า ELONGATION AT BREAK 702.2และ NR:BR(20:80)มีค่าELONGATION ATBREAK 445.4 ซึ่งจะสังเกตได้ว่า ค่า ELONGATION AT BREAK ที่ได้จะมีแนวโน้มลดลงเมื่ออัตราส่วนของ BR มีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากสมบัติของBRทนต่อแรงดึงต่ำและสมบัติของการผสมของพอลิเมอร์ทั้ง2ตัวนั้นเข้ากันได้ไม่ดี เมื่อเพิ่มปริมาณอัตราส่วนของBRมากขึ้นค่า Elongation at break จึงต่ำลง

4.2 ผลการทดสอบต่าง ๆ ของยางผสมระหว่าง NR/BR (50/50) และ EPDM อัตราส่วนต่างๆ

4.2.1 ผลการทดลองหาค่า Scorch time (ts₁)

ตารางที่4-9 ผลการทดลองหาค่า Scorch time (ts₁)

NR : BR : EPDM (phr)	Scorch time (m:s)
50 : 50 : 5	6.41
50 : 50 : 10	6.19
50 : 50 : 20	6.32
50 : 50 : 30	8.16



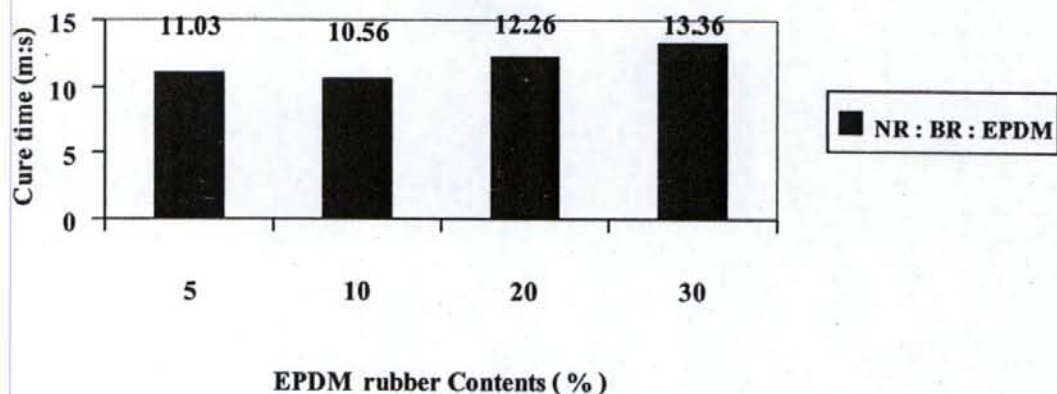
รูปที่ 4-9 แสดงค่า Scorch time ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-9 ผลการทดลองหาค่า Scorch time ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Scorch time ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Scorch time มีค่าเพิ่มมากขึ้น โครงสร้างของ EPDM มีพันธะคู่สั้นๆ อิ่มตัวมาก ทำให้เกิดการวัลคาไนส์ได้ช้า จึงทำให้ค่า Scorch time มีค่าสูง เนื่องจากยางที่มีค่าพลังงานพันธะคู่สูง จะวัลคาไนส์ได้เร็วกว่ายางที่มีพลังงานพันธะคู่ต่ำยาง NR จะวัลคาไนส์ได้เร็วกว่า มากกว่ายาง BR และยาง EPDM

4.2.2 การทดลองหาค่า Cure time (tc_{90})

ตารางที่ 4-10 การทดลองหาค่า Cure time (tc_{90})

NR : BR : EPDM (phr)	Cure time (m:s)
50 : 50 : 5	11.03
50 : 50 : 10	10.56
50 : 50 : 20	12.26
50 : 50 : 30	13.36



รูปที่ 4-10 แสดงค่า Cure time ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-10 ผลการทดลองหาค่า Cure time ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Cure time ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Cure time มีค่าเพิ่มมากขึ้น โครงสร้างของ EPDM มีพันธะคู่สั้นๆ อิ่มตัวมาก ทำให้เกิดการวัลคาไนซ์ได้ช้า จึงทำได้ค่า มีค่า Cure time สูง เนื่องจากยางที่มีค่าพลังงานพันธะคู่สูง จะวัลคาไนซ์ได้เร็วกว่ายางที่มีพลังงานพันธะคู่ต่ำยาง NR จะวัลคาไนซ์ได้เร็วกว่า มากกว่ายาง BR และยาง EPDM

4.2.3 ผลการทดสอบความหนาแน่น Density

ตารางที่ 4-11 ผลการทดสอบความหนาแน่น Density

NR : BR : EPDM (phr)	Density
50 : 50 : 5	0.9766
50 : 50 : 10	0.9441
50 : 50 : 20	0.9616
50 : 50 : 30	0.9288

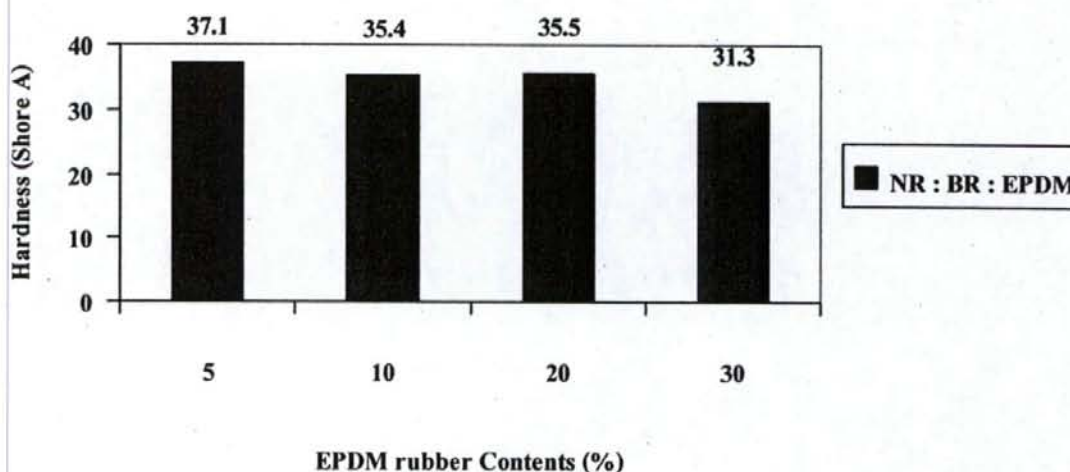
ตารางที่ 4-11 ผลการทดลองหาค่า Density ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Density ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Density มี

แนวโน้มน้ำหนักใกล้เคียงกัน เนื่องจากค่าความหนาแน่นของยางทั้ง 2 ใกล้เคียงกัน ($NR = 0.92-0.95 \text{ g/cm}^3$, $BR = 1.02-1.05$, $EPDM = 0.86-0.87$)

4.2.4 ผลการทดสอบ Hardness

ตารางที่ 4-12 ผลการทดสอบ Hardness

NR : BR : EPDM (phr)	Hardness (Shore A)
50 : 50 : 5	37.1
50 : 50 : 10	35.4
50 : 50 : 20	35.5
50 : 50 : 30	31.3



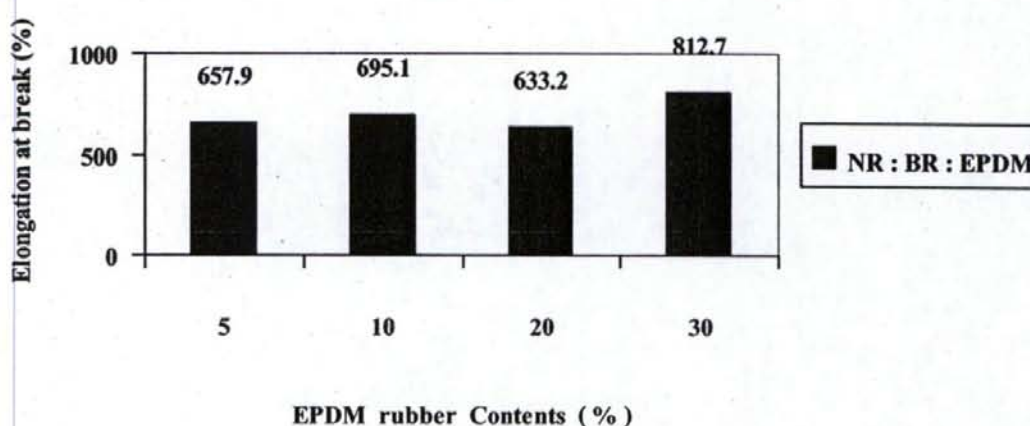
รูปที่ 4-12 แสดงค่า Hardness ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-12 ผลการทดสอบค่า Hardness ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Hardness ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่าง ๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Hardness มีค่าลดลงเล็กน้อยทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเข้ากันได้ของยางทั้งสามชนิด

4.2.5 ผลการทดสอบ Elongation at break

ตารางที่ 4-13 ผลการทดสอบ Elongation at break

NR : BR : EPDM (phr)	Elongation at break (%)
50 : 50 : 5	657.9
50 : 50 : 10	695.1
50 : 50 : 20	633.2
50 : 50 : 30	812.7



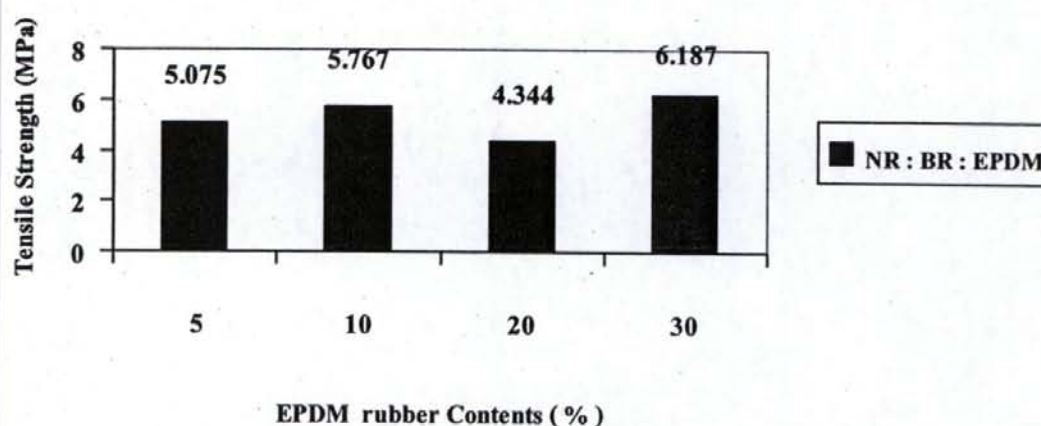
รูปที่ 4-13 แสดงค่า Elongation at break ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่างๆ

ตารางที่ 4-13 ผลการทดลองหาค่า Elongation at break ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Elongation at break ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Elongation at break มีค่าเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากสมบัติของ BR ทนต่อแรงดึงดีและสมบัติของการผสมของพอลิเมอร์ทั้ง 2 ตัวนั้นเข้ากันได้ไม่ดี เมื่อเพิ่มปริมาณอัตราส่วนของ BR มากขึ้นค่า Elongation at break จึงต่ำลง

4.2.6 ผลการทดสอบ Tensile Tests

ตารางที่ 4-14 ผลการทดสอบ Tensile Tests of Rubber

NR : BR : EPDM (phr)	Tensile Strength (MPa)
50 : 50 : 5	5.075
50 : 50 : 10	5.767
50 : 50 : 20	4.344
50 : 50 : 30	6.187



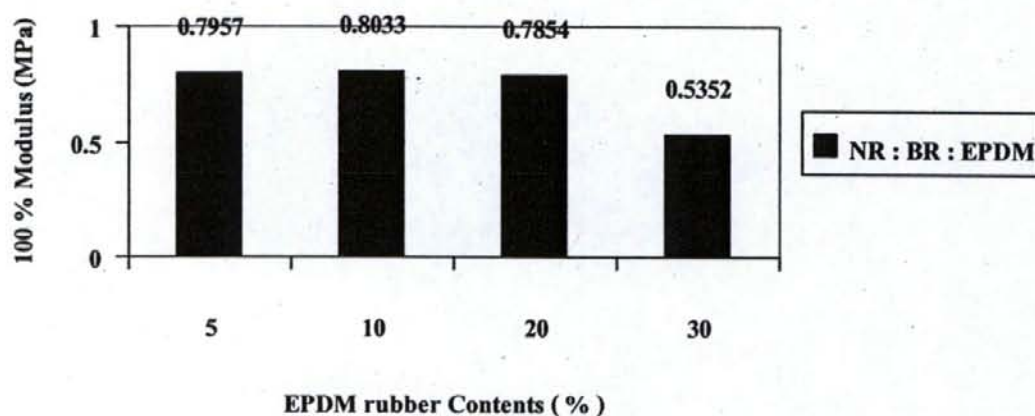
รูปที่ 4-14 แสดงค่า Tensile Strength ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-14 ผลการทดลองหาค่า Tensile Strength ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Tensile Strength ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Tensile Strength มีค่าเพิ่มมากขึ้นเนื่องจาก สมบัติของ BR ทนต่อแรงดึงต่ำและสมบัติของการผสมของพอลิเมอร์ทั้ง 2 ตัวนั้นเข้ากันได้ไม่ดี เมื่อเพิ่มปริมาณอัตราส่วนของ BR มากขึ้นค่า tensile จึงต่ำลง

4.2.7 ผลการทดสอบ Modulus 100%

ตารางที่ 4-15 ผลการทดสอบ Modulus 100%

NR : BR : EPDM (phr)	Modulus 100%
50 : 50 : 5	0.7957
50 : 50 : 10	0.8033
50 : 50 : 20	0.7854
50 : 50 : 30	0.5352



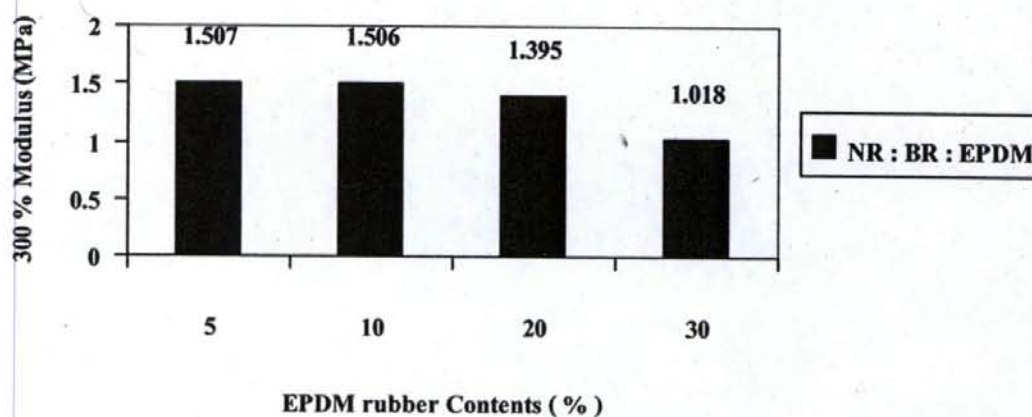
รูปที่ 4-15 แสดงค่า Modulus ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-15 ผลการทดลองหาค่า Modulus 100% ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Modulus 100% ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Modulus 100% มีค่าสูงสุดที่ระดับประมาณ 10-20 ส่วน และเมื่อเติมถึง 30 ส่วนจะทำให้ค่าความแข็งแรงลดลง

4.2.8 การทดสอบ Modulus 300%

ตารางที่ 4-16 ผลการทดสอบ Modulus 300%

NR : BR : EPDM (phr)	Modulus 300%
50 : 50 : 5	1.507
50 : 50 : 10	1.506
50 : 50 : 20	1.395
50 : 50 : 30	1.018



รูปที่ 4-16 แสดงค่า Modulus ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

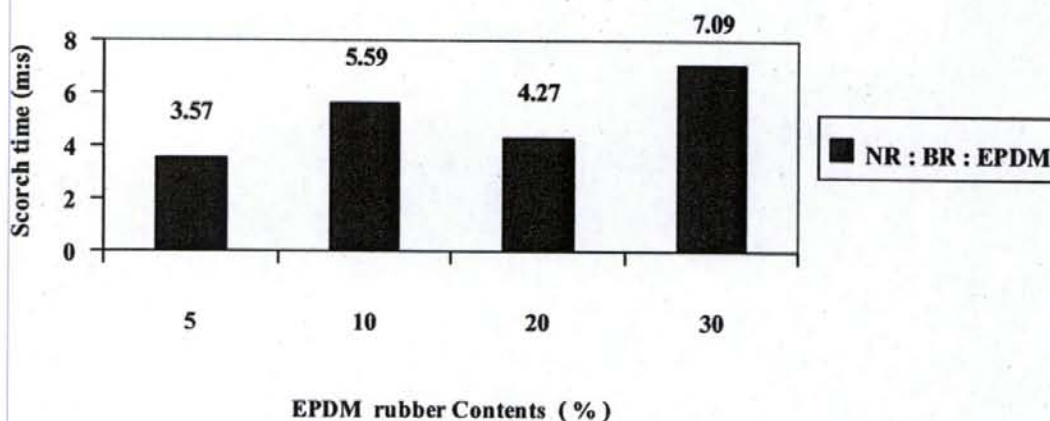
ตารางที่ 4-16 ผลการทดลองหาค่า Modulus 300% ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Modulus 300% ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆทำให้ค่าการทดสอบ Modulus 300% มีแนวโน้มลดลง

4.3 ผลการทดสอบต่าง ๆ ของยางผสมระหว่าง NR/BR (70/30) และ EPDM อัตราส่วนต่างๆ

4.3.1 ผลการทดลองหาค่า Scorch time (ts_1)

ตารางที่ 4-17 ผลการทดลองหาค่า Scorch time (ts_1)

NR : BR : EPDM (phr)	Scorch time (m:s)
70 : 30 : 5	3.57
70 : 30 : 10	5.59
70 : 30 : 20	4.27
70 : 30 : 30	7.09



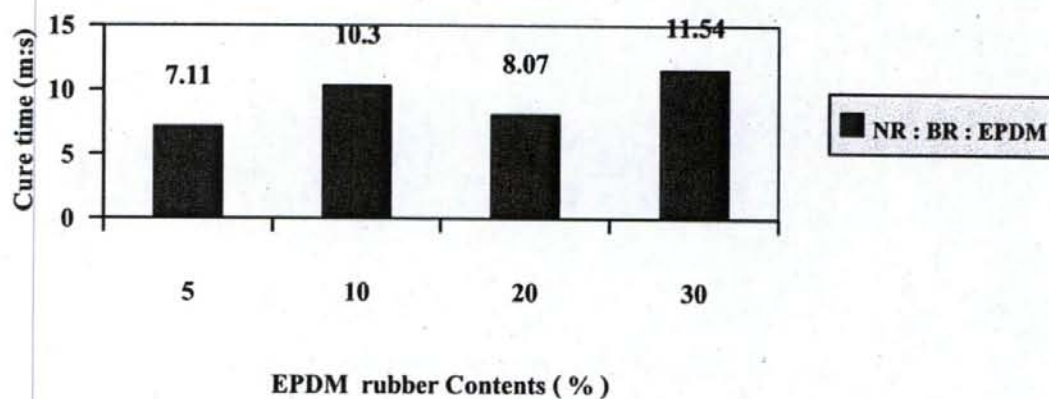
รูปที่ 4-17 แสดงค่า Scorch time ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-17 ผลการทดลองหาค่า Scorch time ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Scorch time ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Scorch time มีค่าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากยางที่มีค่าพลังงานพันธะคู่สูง จะวัลคาไนซ์ได้เร็วกว่ายางที่มีพลังงานพันธะคู่ต่ำยาง NR จะวัลคาไนซ์ได้เร็วกว่า มากกว่ายาง BR และยาง EPDM

4.3.2 การทดลองหาค่า Cure time (t_{c90})

ตารางที่ 4-18 การทดลองหาค่า Cure time (t_{c90})

NR : BR : EPDM (phr)	Cure time (m:s)
70 : 30 : 5	7.11
70 : 30 : 10	10.30
70 : 30 : 20	8.07
70 : 30 : 30	11.54



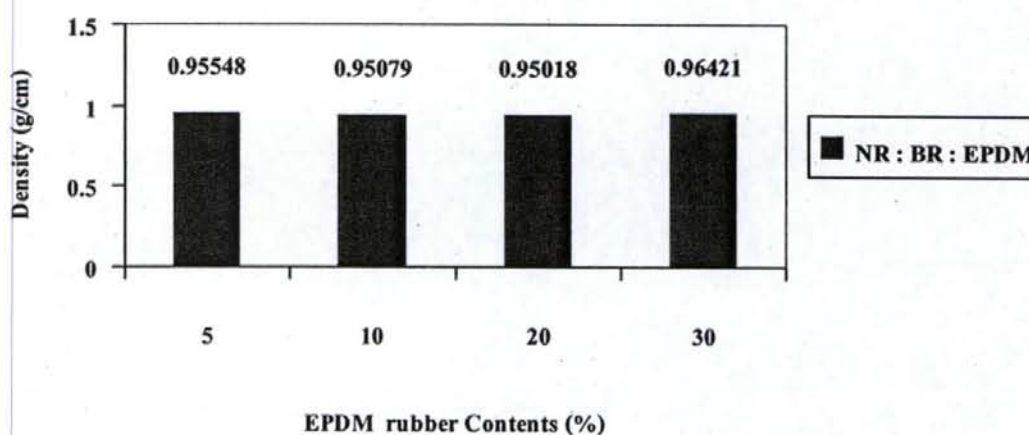
รูปที่ 4-18 แสดงค่า Cure time ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-18 ผลการทดลองหาค่า Cure time ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Cure time ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Cure time มีค่าเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากยางที่มีค่าพลังงานพันธะคู่สูง จะวัลคาไนซ์ได้เร็วกว่ายางที่มีพลังงานพันธะคู่ต่ำยาง NR จะวัลคาไนซ์ได้เร็วกว่า มากกว่ายาง BR และยาง EPDM

4.3.3 การทดลองหาค่า Density

ตารางที่ 4-19 การทดลองหาค่า Density

NR : BR : EPDM (phr)	Density
70 : 30 : 5	0.95548
70 : 30 : 10	0.95079
70 : 30 : 20	0.95018
70 : 30 : 30	0.96421



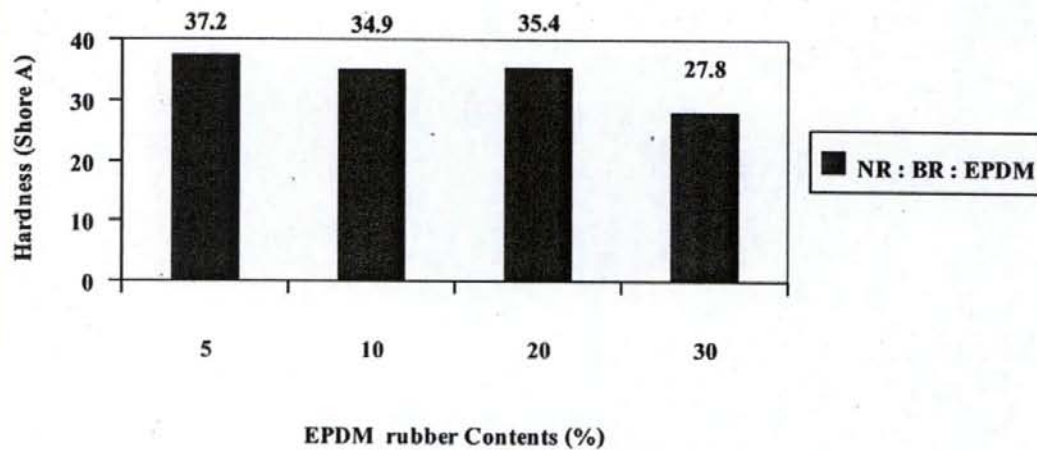
รูปที่ 4-19 แสดงค่า Density ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-19 ผลการทดลองหาค่า Density ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Density ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Density ใกล้เคียงกันเนื่องจากค่าความหนาแน่นของยางทั้ง 2 ใกล้เคียงกัน (NR = 0.92-0.95 g/cm³, BR = 1.02-1.05 , EPDM = 0.86-0.87

4.3.4 ผลการทดลองการทดสอบ Hardness

ตารางที่ 4-20 ผลการทดลองการทดสอบ Hardness

NR : BR : EPDM (phr)	Hardness (Shore A)
70 : 30 : 5	37.2
70 : 30 : 10	34.9
70 : 30 : 20	35.4
70 : 30 : 30	27.8



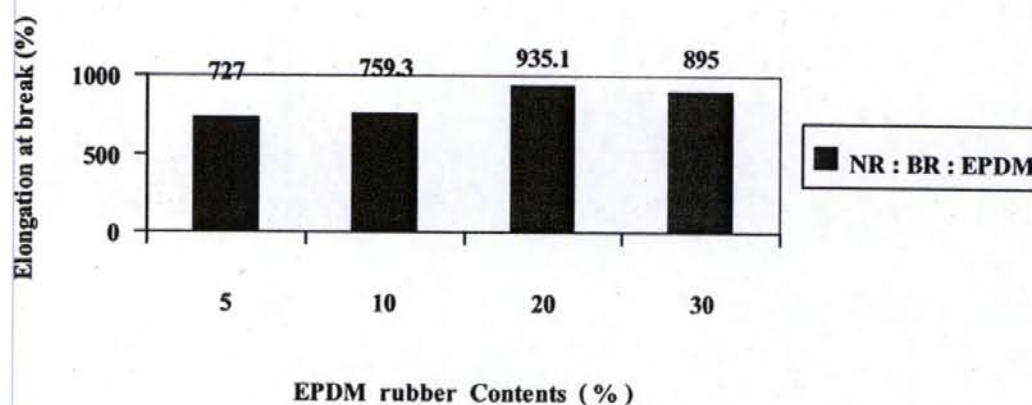
รูปที่ 4-20 แสดงค่า Hardness ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-20 ผลการทดลองหาค่า Hardness ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Hardness ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Hardness มีค่าลดลง

4.3.5 Elongation at break

ตารางที่ 4-21 Elongation at break

NR : BR : EPDM (phr)	Elongation at break (%)
70 : 30 : 5	727.0
70 : 30 : 10	759.3
70 : 30 : 20	935.1
70 : 30 : 30	895.0



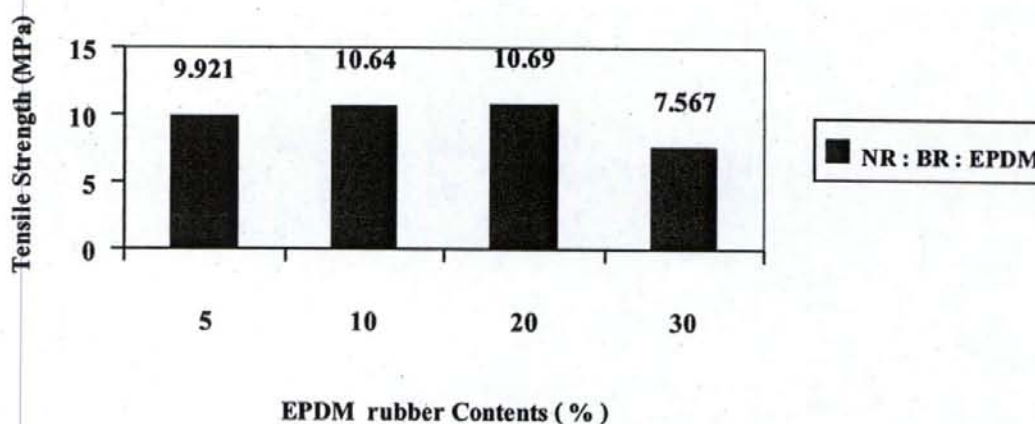
รูปที่ 4-21 แสดงค่า Elongation at break ที่ได้จากการผสม NR:BR:EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-21 ผลการทดลองหาค่า Elongation at break ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Elongation at break ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่าง ๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Elongation at break มีค่าเพิ่มมากขึ้น

4.3.6 ผลการทดลองการทดสอบ Tensile Tests of Rubber

ตารางที่ 4-22 ผลการทดลองการทดสอบ Tensile Tests of Rubber

NR : BR : EPDM (phr)	Tensile Strength (MPa)
70 : 30 : 5	9.921
70 : 30 : 10	10.640
70 : 30 : 20	10.690
70 : 30 : 30	7.567



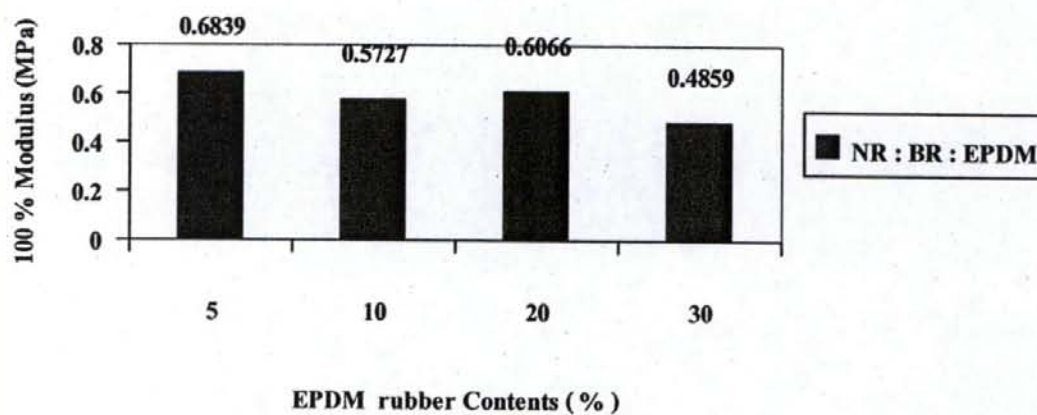
รูปที่ 4-22 แสดงค่า Tensile Strength ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-22 ผลการทดลองหาค่า Tensile ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Tensile ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Tensile มีค่าลดลง เนื่องจาก สมบัติของ BR ทนต่อแรงดึงต่ำ และสมบัติของการผสมของพอลิเมอร์ทั้ง 2 ตัวนั้นเข้ากันได้ไม่ดี เมื่อเพิ่มปริมาณอัตราส่วนของ BR และ EPDM มากขึ้นค่า tensile จึงต่ำลง

4.3.7 Modulus 100%

ตารางที่ 4-23 Modulus 100%

NR : BR : EPDM (phr)	Modulus 100%
70 : 30 : 5	0.6839
70 : 30 : 10	0.5727
70 : 30 : 20	0.6066
70 : 30 : 30	0.4859



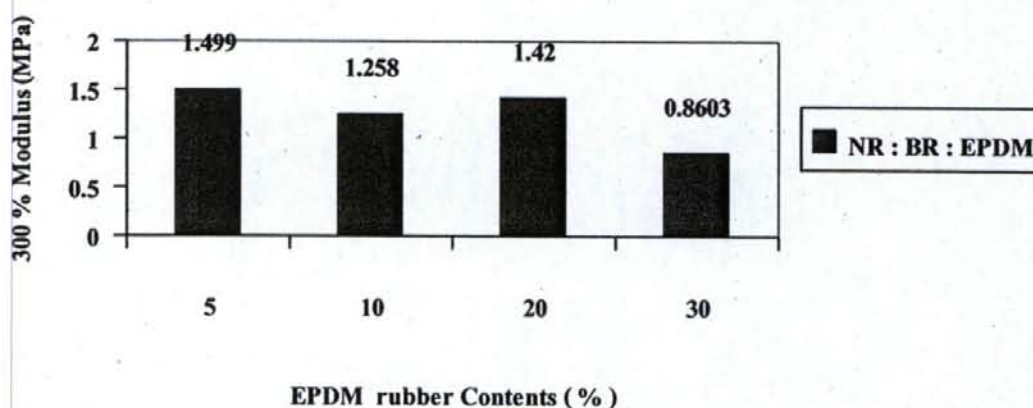
รูปที่ 4-23 แสดงค่า Modulus ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-23 ผลการทดลองหาค่า Modulus 100% ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Modulus 100% ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Modulus 100% มีค่าลดลง สมบัติของ BR ทนต่อแรงดึงต่ำและสมบัติของการผสมของพอลิเมอร์ทั้ง 2 ตัวนั้นเข้ากันได้ไม่ดี เมื่อเพิ่มปริมาณอัตราส่วนของ BR และ EPDM มากขึ้นค่า tensile จึงต่ำลง

4.3.8 Modulus 300%

ตารางที่ 4-24 Modulus 300%

NR : BR : EPDM (phr)	Modulus 300%
70 : 30 : 5	1.499
70 : 30 : 10	1.258
70 : 30 : 20	1.420
70 : 30 : 30	0.8603



รูปที่ 4-24 แสดงค่า Modulus ที่ได้จากการผสม NR : BR : EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ

ตารางที่ 4-24 ผลการทดลองหาค่า Modulus 300% ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงค่า Modulus 300% ที่ได้จากการผสม NR , BR และ EPDM ในอัตราส่วนต่าง ๆ ทำให้เราทราบว่าอัตราส่วนของ EPDM ที่เพิ่มขึ้นในสูตรต่างๆ ทำให้ค่าการทดสอบ Modulus 300% มีค่าลดลงสมบัติของ BR ทนต่อแรงดึงต่ำและสมบัติของการผสมของพอลิเมอร์ทั้ง 2 ตัวนั้นเข้ากันได้ไม่ดี เมื่อเพิ่มปริมาณอัตราส่วนของ BR และ EPDM มากขึ้นค่า tensile จึงต่ำลง