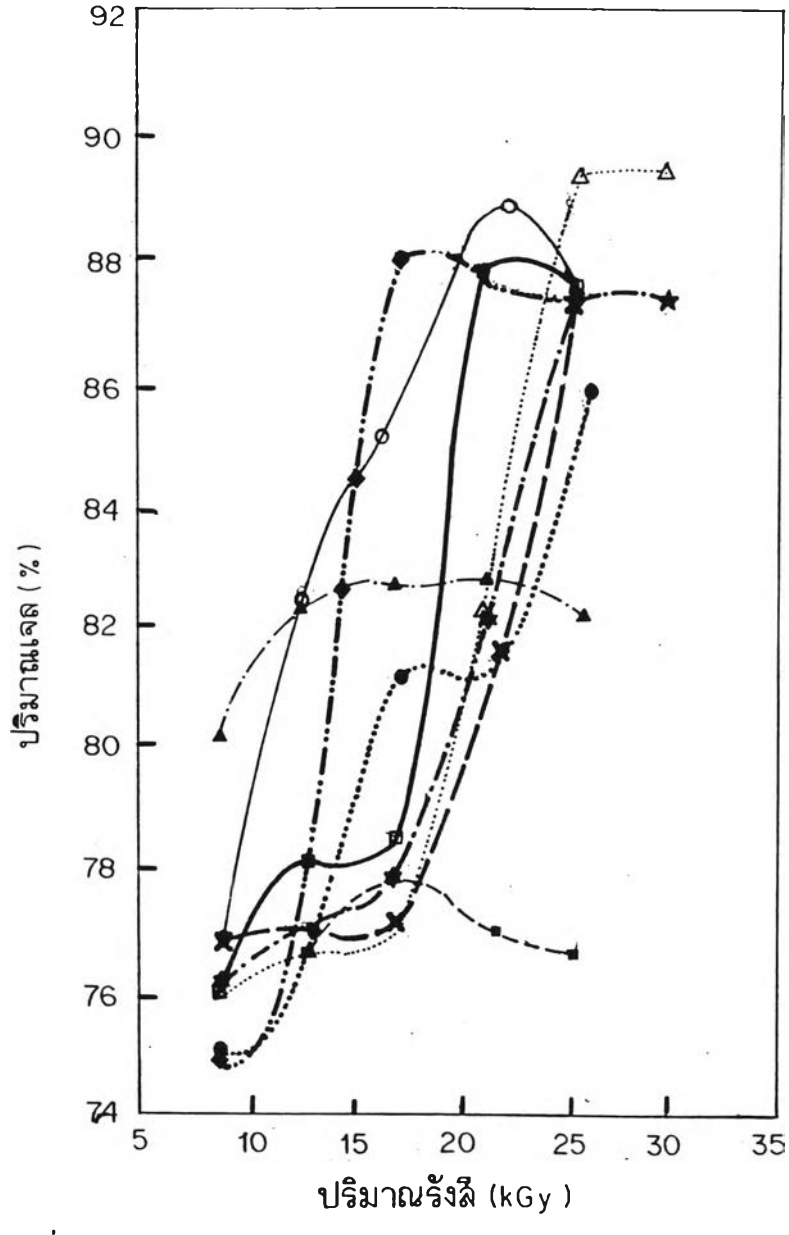
บทที่ 6

ผลการวิจัย และวิจารณ์

6.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเจล และการบวม กับปริมาณรังสีแกมมา

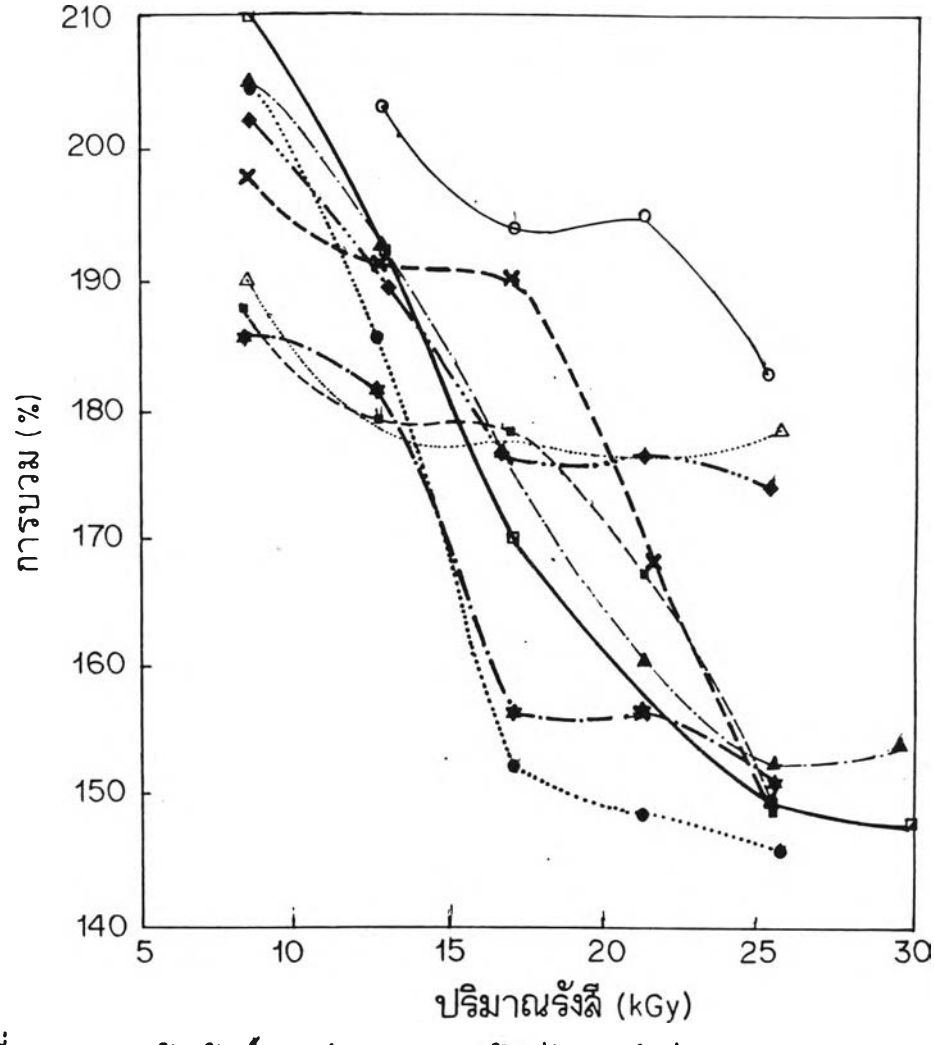
6.1.1 กลุ่ม MMA:PVC (ร่วมกับ 2EHA n-BA และ CCl_4) ในอัตราส่วนผสมต่าง ๆ แล้วไปฉายรังสีแกมมา พบว่าเมื่อใช้ปริมาณรังสีแกมมามากขึ้น ปริมาณเจลจะมากขึ้นตาม แต่การบวมจะน้อยลง ดังรูปที่ 6.1 และ 6.2 (ข้อมูลในภาคผนวก ข ตารางที่ 1-ข) ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มนี้จะพบว่า อัตราส่วนผสมระหว่าง MMA:PVC (ร่วมกับ 2EHA, n-BA และ CCl_4) นั้นมีค่าปริมาณเจลเริ่มตั้งแต่ 75% ขึ้นไปถึงมากกว่า 85% ส่วนการบวมเมื่อปริมาณเจลมากขึ้น การบวมจะลดน้อยลงโดยใช้ปริมาณรังสีแกมมาตั้งแต่ 8.54 kGy ถึง 25.62 kGy ส่วนMMA:PVC (9:1) และ (9.5:0.5) นั้น จะให้ปริมาณเจลสูงสุดประมาณ 89% และ 87% ขึ้นไป ตามลำดับ การบวมเมื่อปริมาณเจลสูงสุด การบวมจะน้อยโดยใช้ปริมาณรังสีแกมมาประมาณ 25.62 kGy ทั้งสองกรณี ส่วน MMA อย่างเดียวจะได้ปริมาณเจลสูงสุดเพียง 77% เท่านั้น และต้องใช้ปริมาณรังสีแกมมามากกว่าทุกกรณี

การหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมตามรูปที่ 6.1 และ 6.2 ตามลำดับจากรูปดังกล่าวจะเลือกอัตราส่วนผสมของ MMA:PVC (9:1) และ (9.5:0.5) ได้ปริมาณเจลสูงสุดไม่แตกต่างไปกว่ากรณีอื่นมากนัก เพราะในการคัดเลือกสารตัวอย่างนี้ ไม่ได้มุ่งไปที่ปริมาณเจลสูงสุดเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องใช้อัตราส่วนผสมของสารแต่ละตัวอย่างที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาแล้ว (Prepolymerization) จะต้องลองเคลือบผิวไม้ดูก่อนว่า การเคลือบจะใช้ได้หรือไม่ จากการทดลองดังกล่าวข้างต้นนั้น เมื่อใช้ MMAร่วมกับ 2EHA, n-BA



รูปที่ 6.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเจล กับปริมาณรังสีแกมมา ของสารผสมระหว่างเมทิลเมทาคริเลต โพลีไวนิลคลอไรด์ 2EHA n-BA และ CCl_4

- MMA
- MMA : PVC (9:1)
- MMA : PVC (9.5:0.5)
- MMA : CCl_4 (10:0.1)
- MMA : 2EHA : n-BA (10:0.1:0.1)
- MMA : 2EHA (10:0.1)
- MMA : n-BA (10 : 0.1)
- MMA : PVC : CCl_4 (9.5:0.5:01)
- MMA : PVC : CCl_4 (9:1 :0.1)



รูปที่ 6.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการบวมกับปริมาณรังสีแกมมาของสารผสมระหว่างเมทิลเมทาคริเลต โพลีไวนิลคลอไรด์ 2EHA n-BA และ CCl_4

—o— MMA

—□— MMA : PVC (9 : 1)

—▲— MMA : PVC (9.5 : 0.5)

—✱— MMA : CCl_4 (10 : 0.1)

····●···· MMA : 2EHA : n-BA (10 : 0.1 : 0.1)

····△···· MMA : 2EHA (10 : 0.1)

—◆— MMA : n-BA (10 : 0.1)

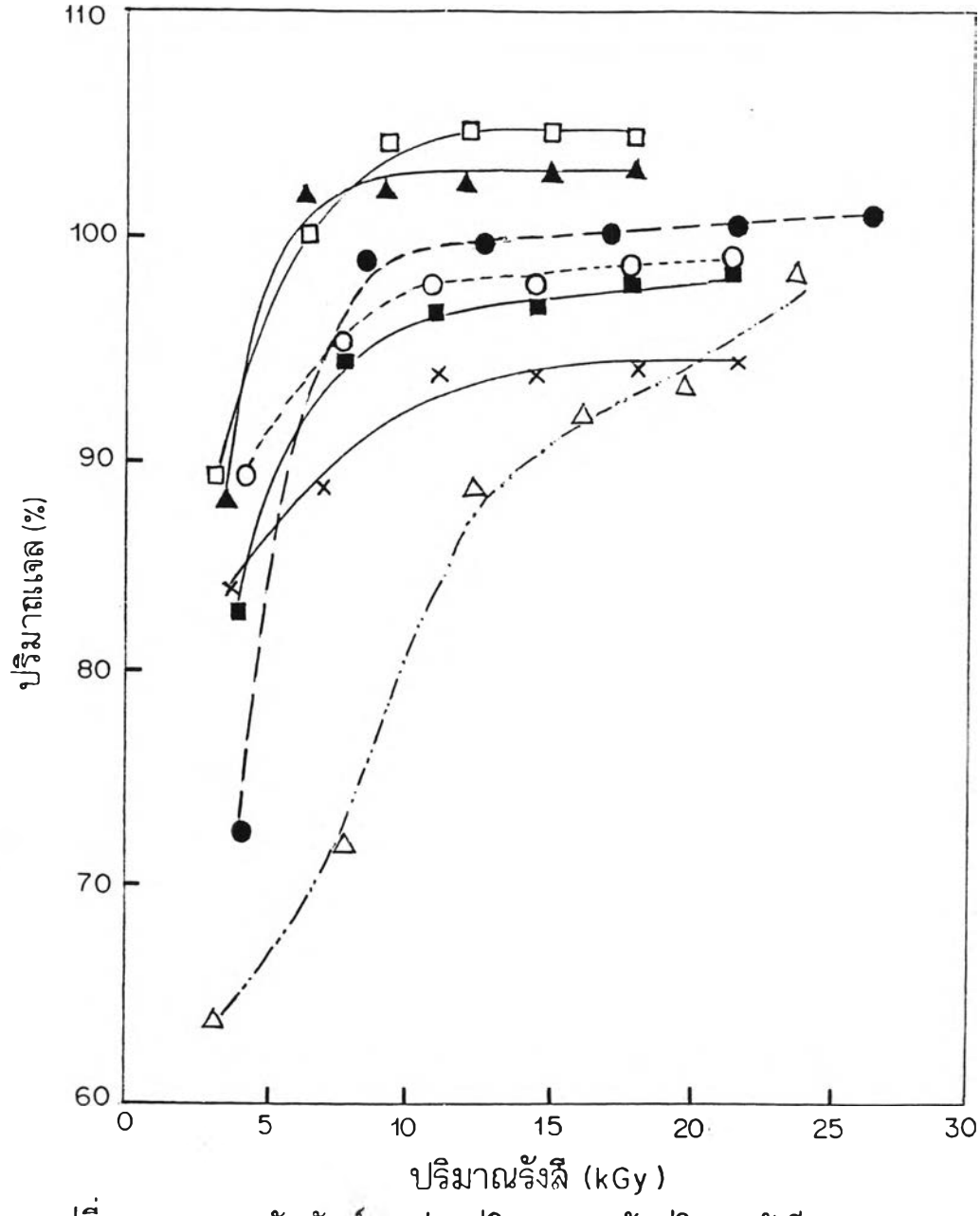
—■— MMA : PVC : CCl_4 (9.5 : 0.5 : 0.1)

—✱— MMA : PVC : CCl_4 (9 : 1 : 0.1)

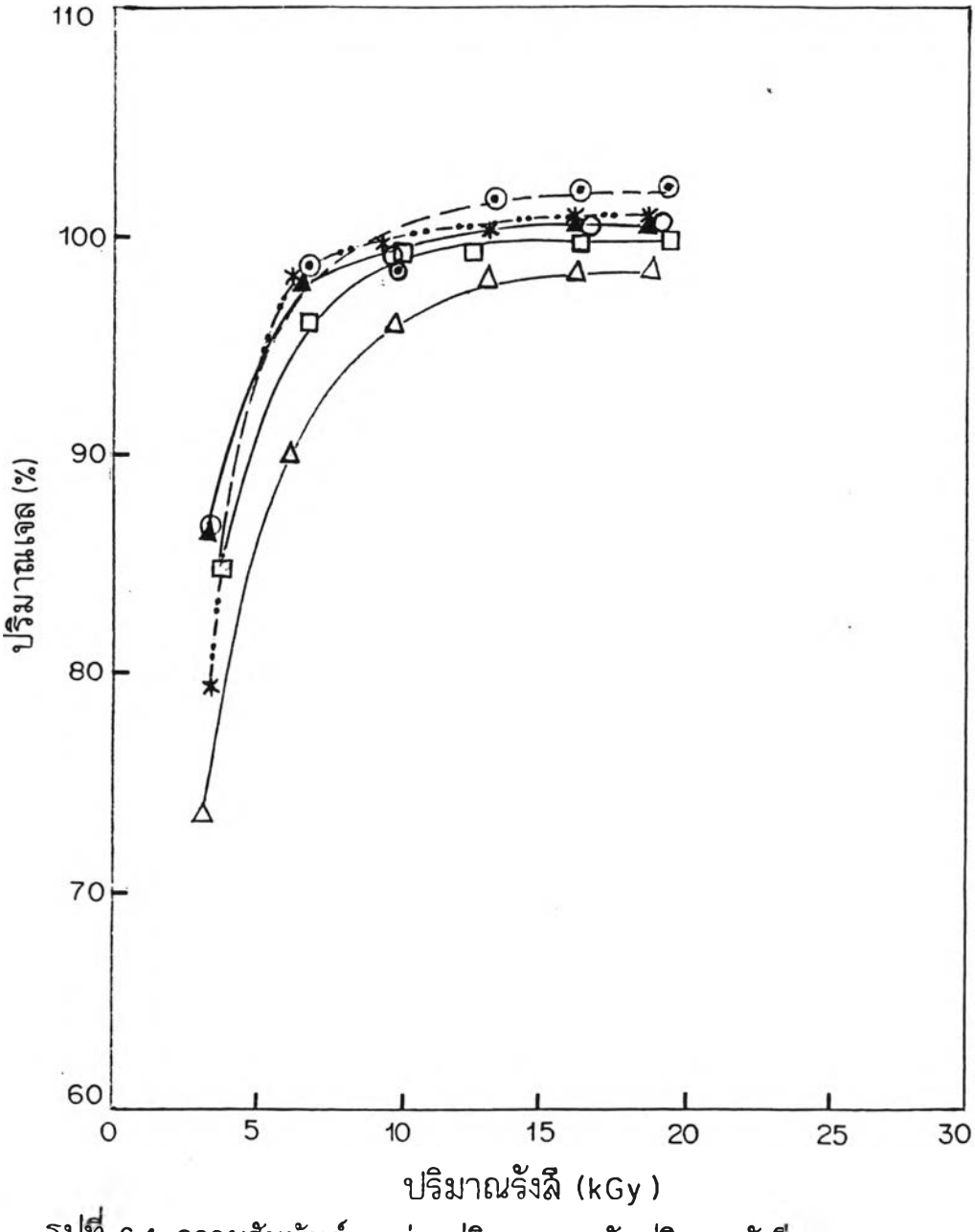
และ CCl_4 เคลือบผิวไม้ จะระเหยเร็วมาก ไม่ติดผิวหน้าของไม้เลย จึงไม่พิจารณา ส่วนในกรณีของส่วนผสม MMA:PVC (9:1) และ (9.5:0.5) นั้น เมื่อลองเคลือบผิวไม้จะระเหยช้า และติดเป็นฟิล์ม(film) บนผิวของไม้แน่น ในกรณีของ MMA:PVC โดยมีสารไวปฏิกิริยาร่วมด้วย จะเคลือบไม้ได้ดีพอ ๆ กัน ก็ตาม แต่ปริมาณเจลยังสูงไม่พอ ยกเว้นในกรณีของ CCl_4 เท่านั้น แต่สารตัวนี้จะมีความเป็นพิษสูงจึงไม่น่าจะนำมาใช้ เพราะคุณสมบัติของ MMA:PVC โดยไม่มีสารไวปฏิกิริยาก็สามารถเคลือบผิวได้ดีอยู่แล้ว ปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้จะมากไปกว่าสารผสมตัวอื่นก็ตาม แต่ปริมาณเจลที่จะได้ก็จะมากตามไปด้วย การบวมจะมีไม่มากนัก ดังนั้นจึงพิจารณาเลือกอัตราส่วนผสมระหว่าง MMA:PVC (9:1) และ (9.5:0.5) เป็นกลุ่มที่ดี

6.1.1.1 ปริมาณรังสีแกมมาที่เหมาะสมในการเกิดครอสลิงก์ ถ้าพิจารณาตามรูปที่ 6.1 และ 6.2 นั้น จะได้ประมาณ 25.62 kGy สำหรับกลุ่ม MMA และจะเห็นว่าการบวมจะน้อยเมื่อปริมาณรังสีแกมมามากขึ้น ยกเว้นในบางกรณีเท่านั้นที่การบวมอาจมากไป อาจจะเกิดเมื่อสารผสมโดนรังสีแกมมามากเกินไปซึ่งอาจไปทำให้โมเลกุลหักได้

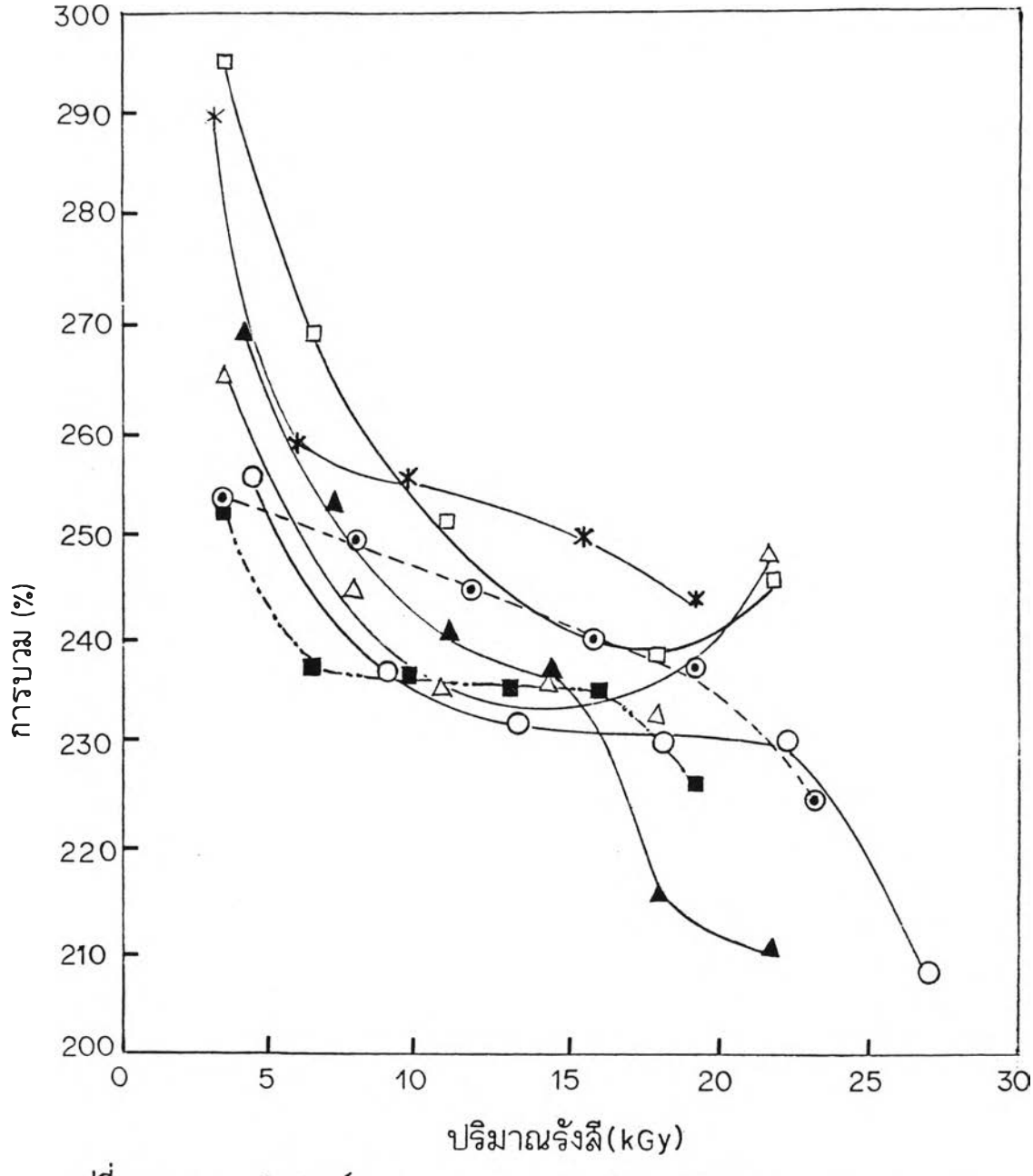
6.1.2 กลุ่มของกรดอะคริลิก:PVC (ร่วมกับ 2EHA, n-BA และ CCl_4) โดยใช้อัตราส่วนผสมต่างๆ แล้วไปฉายรังสีแกมมา ดังรูปที่ 6.3,6.4,6.5 และ 6.6 (ข้อมูลในภาคผนวก ข ตารางที่ 1-ข) พิจารณาลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มนี้ จะพบว่าเมื่อใช้ปริมาณรังสีแกมมาประมาณ 3 kGy ขึ้นไป ปริมาณเจลจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและจะไม่เปลี่ยนแปลงมาก เมื่อฉายรังสีแกมมาปริมาณตั้งแต่ 6 kGy ขึ้นไป ในกลุ่มนี้ปริมาณเจลจะสูงมากเกือบ 100% ทุกกรณีและบางอัตราส่วนผสม เช่น Acrylic acid: n-BA จะได้ปริมาณเจลสูงถึง 100% เฉพาะกรดอะคริลิกเพียงอย่างเดียว จะต้องใช้ปริมาณรังสีแกมมาสูงถึง 27 kGy จึงจะได้ปริมาณเจลสูงถึง 100%



รูปที่ 6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเจลกับปริมาณรังสีแกมมาของสารผสมระหว่างกรดอะคริลิก n-BA และ CCl_4



รูปที่ 6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเจลกับปริมาณรังสีแกมมาของสารผสมระหว่างกรดอะคริลิก โพลีไวนิลคลอไรด์ 2EHA และ CCl_4



รูปที่ 6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการบวมกับปริมาณรังสีแกมมาของสารผสมระหว่างกรดอะคริลิก n-BA และ CCl_4

—○— Acrylic acid

—△— Acrylic acid : CCl_4 (10 : 0.05)

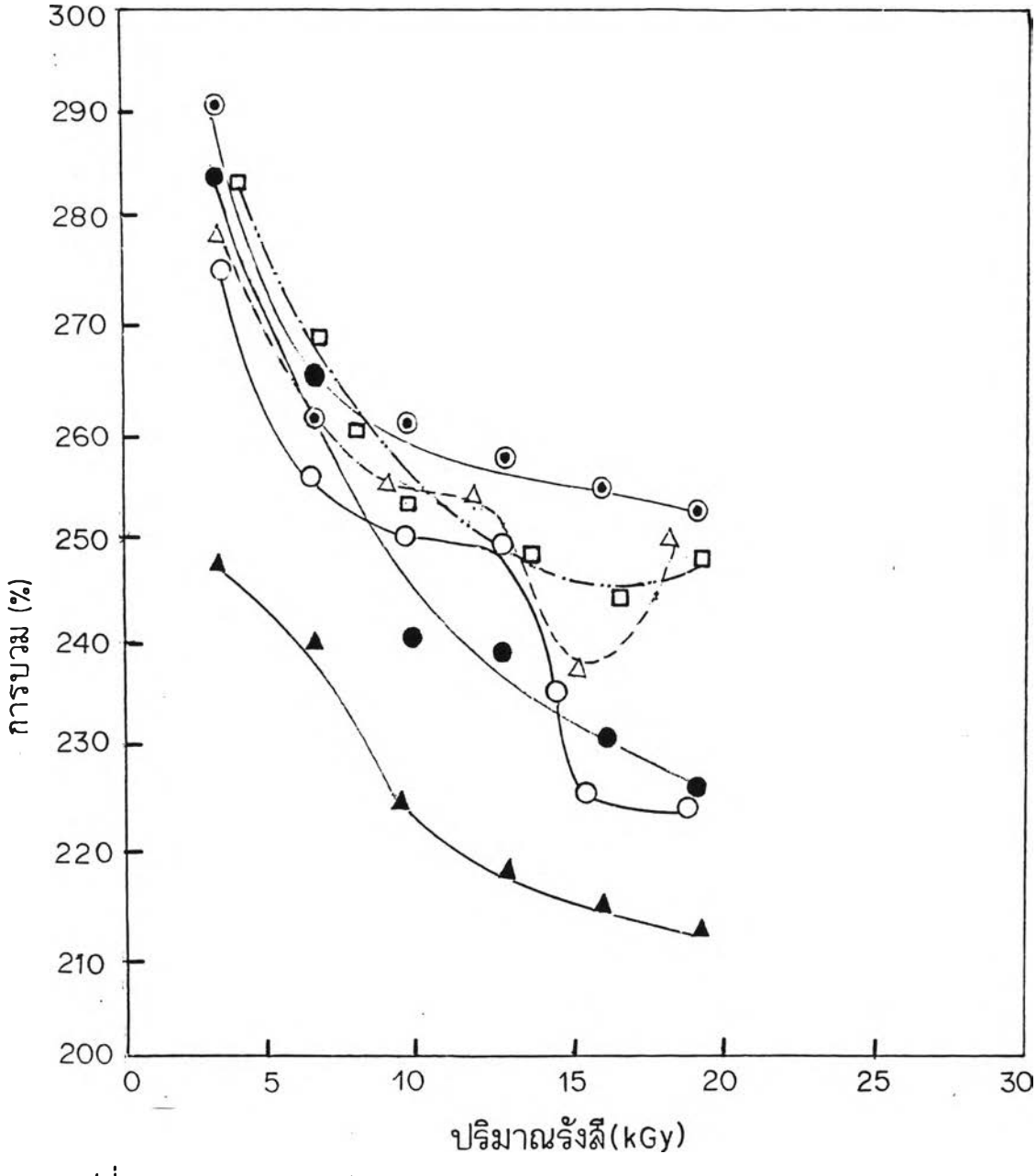
---⊙--- Acrylic acid : CCl_4 (10 : 0.1)

—▲— Acrylic acid : CCl_4 (10 : 0.15)

—□— Acrylic acid : CCl_4 (10 : 0.1)

—✳— Acrylic acid : n-BA (10 : 0.1)

—■— Acrylic acid : n-BA (10 : 0.5)



รูปที่ 6.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการบวมกับปริมาณรังสีแกมมาของสารผสมระหว่างกรดอะคริลิก โพลีไวนิลคลอไรด์ 2EHA และ CCl_4

—○— Acrylic acid : PVC (9:1)

—◉— Acrylic acid : PVC (9.5:0.5)

- - -△- - - Acrylic acid : PVC : CCl_4 (9:1:0.1)

—··□·— Acrylic acid : PVC : CCl_4 (9.5:0.5:0.1)

—▲— Acrylic acid : 2EHA (10:0.1)

—●— Acrylic acid : 2EHA (10:0.5)

การหาอัตราส่วนที่เหมาะสมตามรูปที่ 6.3, 6.4, 6.5 และ 6.6 ตามลำดับ แสดงการหาปริมาณเจลและการบวมเทียบกับปริมาณรังสีแกมมา จากรูปดังกล่าวจะเลือกใช้อัตราส่วนผสมระหว่าง Acrylic acid: n-BA (10:0.1) เท่านั้น เนื่องจากการคัดเลือกสารตัวอย่างนี้ไม่ได้มุ่งกรณีการหาปริมาณเจลสูงสุดเป็นหลักอย่างเดียว แต่จะดูการเคลือบผิวของไม้ด้วย โดยการฉายรังสีในลักษณะ Prepolymerization ก่อนแล้วทดลองเคลือบผิวไม้ตัวอย่างดูจากการทดลองเคลือบผิวไม้และจากการสังเกต การ Prepolymerization จะพบว่า Acrylic acid: n-BA (10:0.1) จะดี โดยจะมีลักษณะเป็นวุ้นใสๆ ไม่แยกชั้น ใช้ปริมาณรังสีแกมมาไม่มากนัก

ในกรณีของ Acrylic acid: CCl_4 ค่าปริมาณเจลยังไม่ถึง 100% และปริมาณรังสีแกมมายังต้องใช้มากกว่ากรณีอื่นอีก จึงไม่น่านำมาพิจารณาเลือกใช้

ส่วน Acrylic acid: PVC นั้น จะให้ปริมาณเจลดีพอสมควรก็ตาม แต่อัตราส่วนผสมนี้จะไม่เข้ากันและแยกชั้นกันจึงควรตัดทิ้งไป ส่วนอีกกรณีซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่าง Acrylic acid: 2EHA ก็เช่นกัน ปริมาณเจลที่ได้ไม่มากนัก ถ้าจะให้ได้ปริมาณเจลมากขึ้นก็จะต้องใช้ปริมาณรังสีมากกว่าส่วนผสมอื่นๆ

วิเคราะห์การใช้สารผสม Acrylic acid: n-BA ในอัตราส่วนผสม (10:0.5) และ (10:0.1) ทั้งสองอย่างตามลำดับ ปรากฏผลคือ เมื่อใช้อย่างแรกคือในอัตราส่วนผสมของ Acrylic acid: n-BA เป็น (10:0.5) ถึงจะให้ปริมาณเจลมากก็ตาม แต่ก็จะต้องใช้ปริมาณรังสีสูงกว่าอย่างที่สอง จึงพิจารณาได้ว่า การใช้ n-BA ในปริมาณมากๆ ไม่ได้ช่วยให้ลดการใช้ปริมาณรังสีแกมมาลง แต่กลับเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นอีกด้วย ดังนั้นในกลุ่มของ Acrylic acid จึงเลือกใช้อัตราส่วนผสม Acrylic acid: n-BA (10:0.1) เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด และนอกจากนั้นกลุ่ม Acrylic acid นี้ยังใช้ปริมาณรังสีแกมมาต่ำกว่าแต่ให้ปริมาณเจลสูงกว่า เมื่อเทียบกับกลุ่ม MMA

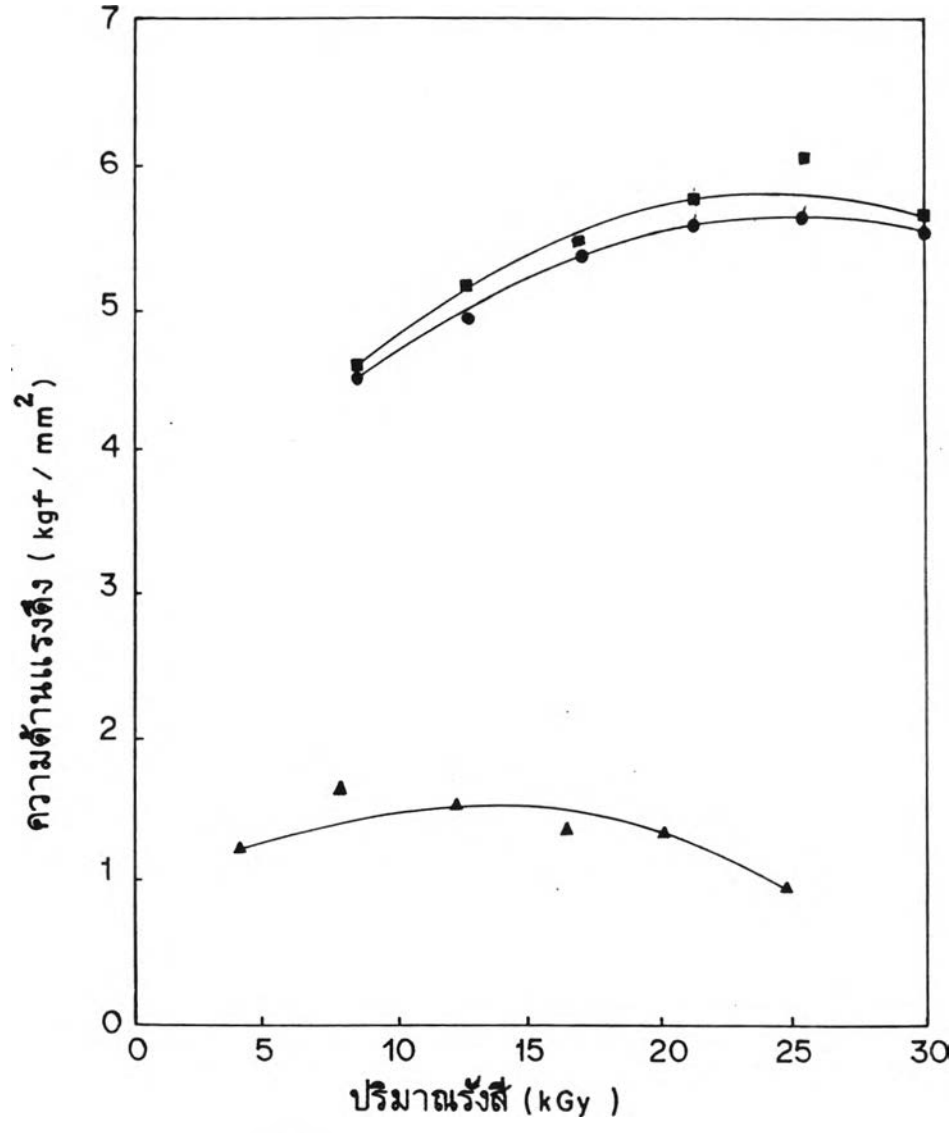
6.1.2.1 ปริมาณรังสีแกมมาที่เหมาะสมในการเกิดครอสลิงก์ วิเคราะห์ตามที่ปรากฏในรูปที่ 6.3, 6.4, 6.5 และ 6.6 ตามลำดับ จะพบว่า ปริมาณรังสีแกมมาที่ประมาณ 6-12 kGy เป็นช่วงที่เหมาะสมในการเกิดครอสลิงก์ ของ Acrylic acid: n-BA ในอัตราส่วนผสม (10:0.1) ทั้งนี้มีข้อสังเกตว่า การบวมจะเกิดน้อยเมื่อใช้ปริมาณรังสีแกมมามากขึ้น

6.2 <u>ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติเชิงกลกับปริมาณรังสีแกมมา</u>

อัตราส่วนผสมของ MMA:PVC (9:1), (9.5:0.5) และ Acrylic acid:n-BA (10:0.1) ดังรูปที่ 6.7, 6.8 และ 6.9 ตามลำดับ (ข้อมูลในภาคผนวก ข ตารางที่ 2-ข)

6.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านแรงดึง (Tensile strength) กับปริมาณ รังสีแกมมา ผลการทดสอบความต้านแรงดึงของสารผสม MMA:PVC ในอัตราส่วนผสม (9:1) และ (9.5:0.5) ตามลำดับ ปรากฏว่าที่ปริมาณรังสีแกมมาประมาณ 25.6 kGy จะเกิดความต้านแรงดึงมากที่สุด คือประมาณ 6 kgf/mm^2 และ 5.7 kgf/mm^2 ตามลำดับส่วนสารผสม Acrylic acid:n-BA (10:0.1) นั้น จะต้องใช้ปริมาณรังสีแกมมาประมาณ 8.2 kGy จะได้ความต้านแรงดึงสูงสุด ที่ประมาณ 1.7 kgf/mm^2 ซึ่งเมื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ของความต้านแรงดึงเฉลี่ยกับปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้ ของสารผสมทั้งสามชนิดดังกล่าวข้างต้น จะได้เส้นโค้งดังรูปที่ 6.7

เกี่ยวกับค่าความต้านแรงดึงในกรณีของ MMA:PVC เมื่อปริมาณรังสีแกมมาที่ใช้มากขึ้น ความต้านแรงดึงจะเพิ่มมากขึ้นตามกันไป ส่วน Acrylic acid:n-BA (10:0.1) ความต้านแรงดึงจะเพิ่มขึ้นในช่วงปริมาณรังสีแกมมา 8 kGy เท่านั้น นอกนั้นไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนัก เพียงแต่มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย และถ้าจะเปรียบเทียบความต้านแรงดึงระหว่างสารผสมทั้งสองกลุ่มจะพบว่า กลุ่ม MMA



รูปที่ 6.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านแรงดึงกับปริมาณรังสีแกมมา

คือ MMA:PVC (9:1) และ (9.5:0.5) มีความต้านแรงดึงมากกว่า Acrylic acid:n-BA (10:0.1) ประมาณสามถึงสี่เท่าตัว ในขณะที่ Acrylic acid:n-BA จะเริ่มเชื่อมตัวที่ 3-4 kGy ขึ้นไปและจากกราฟรูปที่ 6.7 จะเห็นว่าการโพลีเมอไรเซชันจะเกิดง่ายกว่า MMA:PVC

ส่วนในกรณีของ MMA:PVC นั้น การโพลีเมอไรเซชัน (threshold) ขั้นต่ำ สูงกว่า 8 kGy ขึ้นไป

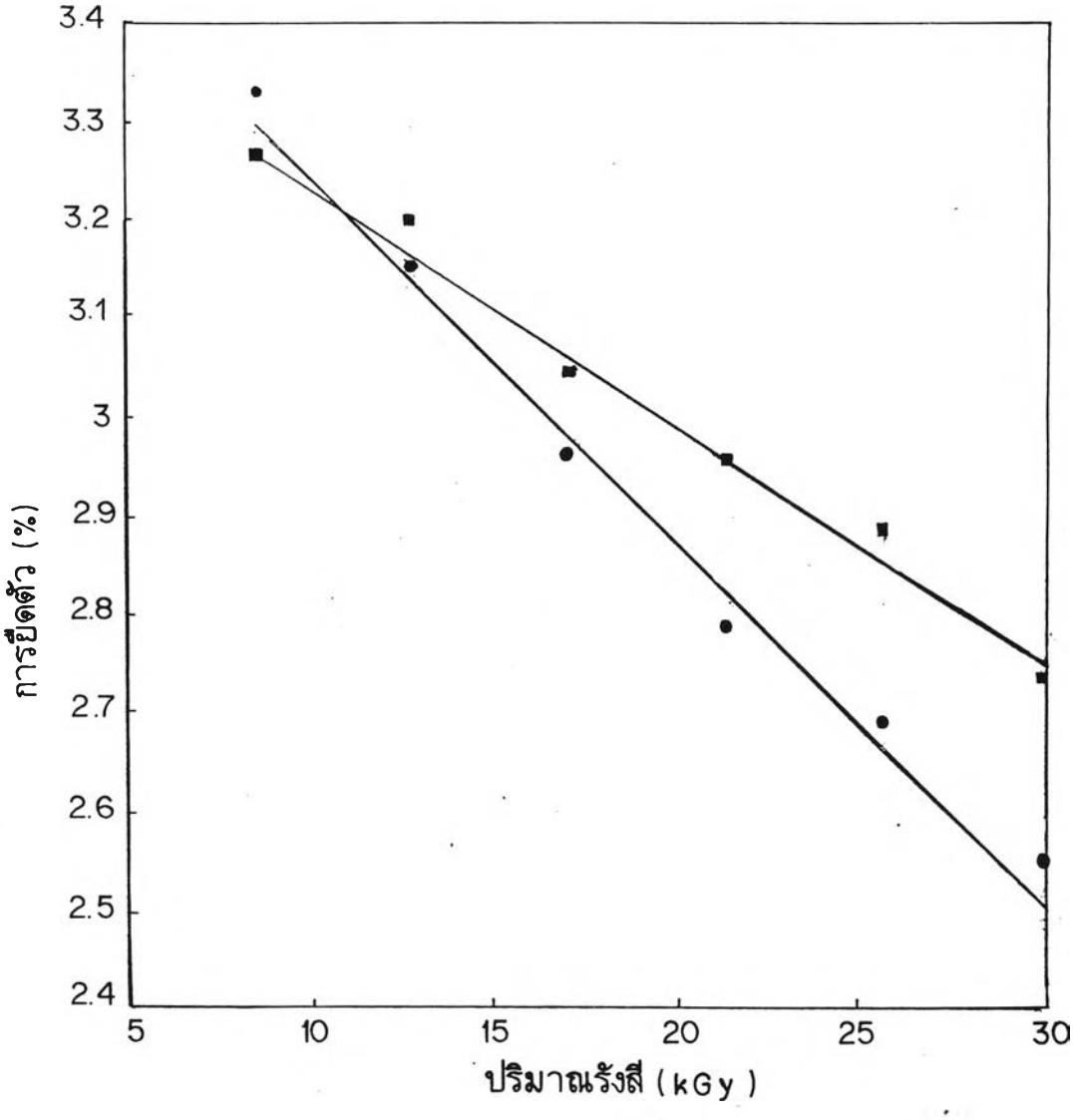
6.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการยืดตัว(Elongation) กับปริมาณรังสีแกมมา จากการทดสอบปรากฏว่าในกลุ่มของ MMA:PVC (9:1), (9.5:0.5) ตามลำดับที่ส่วนผสมทั้งสองแบบนี้ เมื่อเพิ่มการใช้ปริมาณรังสีมากขึ้น การยืดตัวกลับน้อยลง ซึ่งพอจะแยกกล่าวได้คือ ที่ปริมาณรังสีแกมมาต่ำการยืดตัวของ MMA:PVC (9.5:0.5) จะดีกว่า MMA:PVC (9:1) และที่ปริมาณรังสีแกมมาสูง การยืดตัวของ MMA:PVC (9.5:0.5) จะต่ำกว่า MMA:PVC (9:1) และตามรูปที่ 6.8 แสดงว่า MMA:PVC ที่ส่วนผสมทั้งสองแบบมีความสัมพันธ์ผกผันเชิงเส้นตรงกับปริมาณรังสีแกมมา ตามสมการเส้นถดถอย (regression line) ดังนี้

$Y = -0.024x + 3.468$ ค่าสหสัมพันธ์ $r = -0.987$ และมีเส้นถดถอยเป็น

$Y = -0.037x + 3.611$ ค่าสหสัมพันธ์ $r = -0.986$ ตามลำดับ

ส่วนในกลุ่มของ Acrylic acid จะมีการยืดตัวเท่ากับศูนย์ (ไม่มีการยืดตัว) ทั้งนี้เนื่องจากการแตกเปราะ

ดังนั้นจากรูปที่ 6.8 จึงคาดได้ว่า MMA:PVC (9:1) จะมีค่าการยืดตัวได้ดีกว่า MMA:PVC (9.5:0.5) จึงสรุปได้ว่า MMA:PVC (9:1) นั้นจะมีความเหนียวมากกว่า MMA:PVC (9.5:0.5) เล็กน้อย และเมื่อปริมาณรังสีแกมมามากขึ้นการยืดตัวจะน้อยลง แต่ค่าการยืดตัวที่พบอยู่ในช่วงน้อยกว่า 3% จึงสรุปว่าไม่มีความเหนียวมากนัก แต่ดีกว่ากรดอะคริลิก : nBA (10:0.1)



รูปที่ 6.8 ความสัมพันธ์ระหว่างการยืดตัวกับปริมาณรังสีแกมมา

AMMA : PVC (9:1), $y = -0.024x + 3.468$, $r = -0.987$

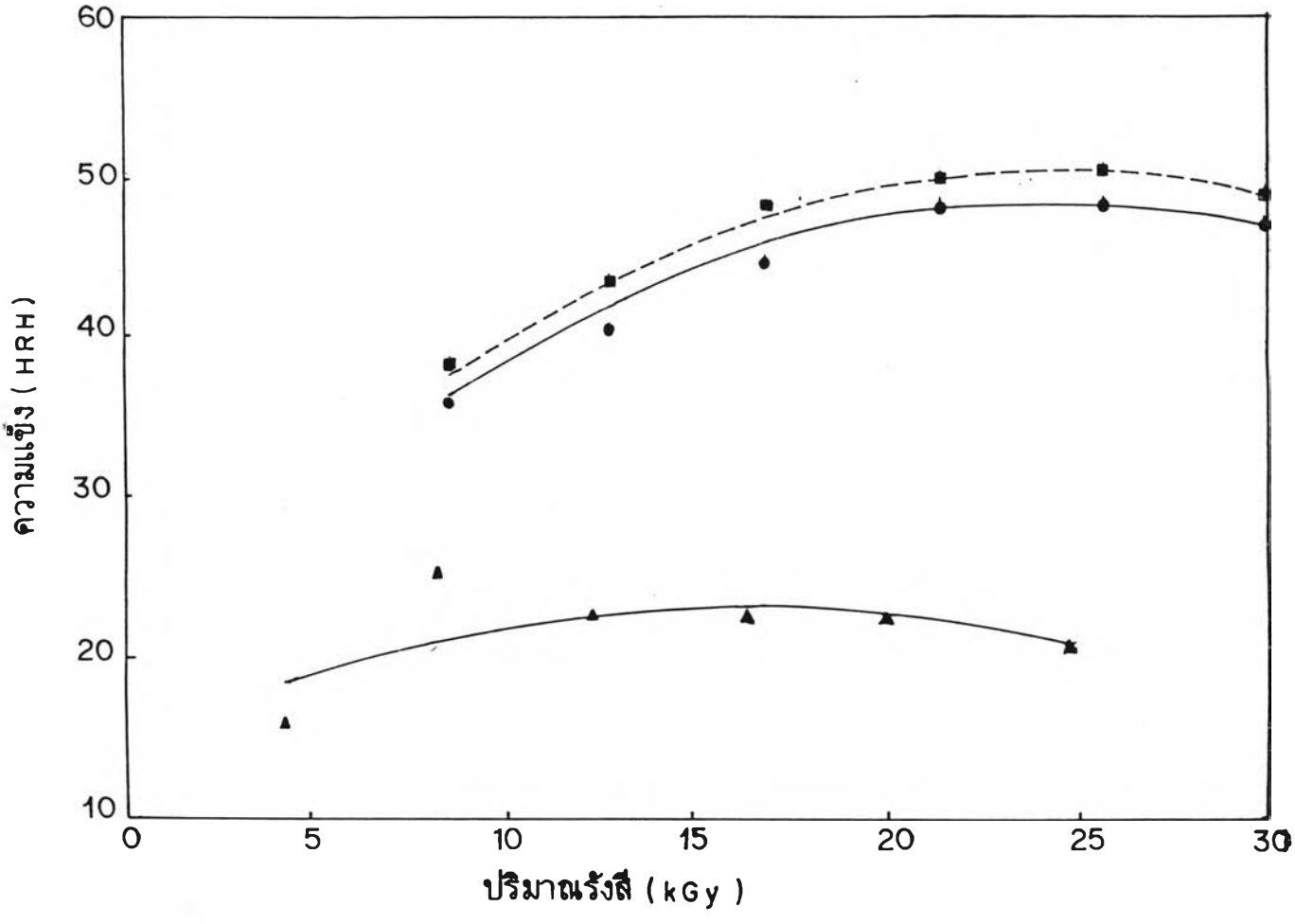
MMA : PVC (9.5 : 0.5), $y = -0.037x + 3.611$, $r = -0.986$

6.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็ง (Hardness) กับปริมาณรังสีแกมมา จากการทดสอบความแข็งผลปรากฏว่า MMA:PVC(9:1) ที่ปริมาณรังสีแกมมา 25.6 kGy จะได้ความแข็งประมาณ 48.9 HRH ในกรณีของ MMA:PVC (9.5:0.5) ที่ปริมาณรังสีแกมมาเท่ากัน จะได้ความแข็ง 50.9 HRH สูงสุดทั้งสองกรณีตามลำดับ แต่เมื่อเพิ่มปริมาณรังสีแกมมามากขึ้น ความแข็งจะค่อย ๆ ลดลง ในกรณีของ Acrylic acid:n-BA (10:0.1) ที่ปริมาณรังสีแกมมาประมาณ 8.2 kGy ความแข็งสูงสุดประมาณ 25.7 HRH เมื่อเพิ่มปริมาณรังสีแกมมามากขึ้น ความแข็งจะลดลงเล็กน้อย เมื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ของความแข็งกับปริมาณรังสีแกมมาของ MMA:PVC (9:1), (9.5:0.5) และ Acrylic acid:n-BA (10:0.1) ตามลำดับ จะได้เส้นโค้งดังรูปที่ 6.9

พิจารณารูปที่ 6.9 จะเห็นว่าความแข็งระหว่าง MMA:PVC (9:1), (9.5:0.5) จะมากกว่า Acrylic acid:n-BA (10:0.1) ประมาณสองเท่า ส่วนในกรณีของ MMA:PVC (9:1),(9.5:0.5) เมื่อปริมาณรังสีแกมมาเพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนแปลงความแข็งไม่มากนัก ส่วน Acrylic acid:n-BA (10:0.1) นั้นมีการเปลี่ยนแปลงค่าความแข็งน้อยมาก

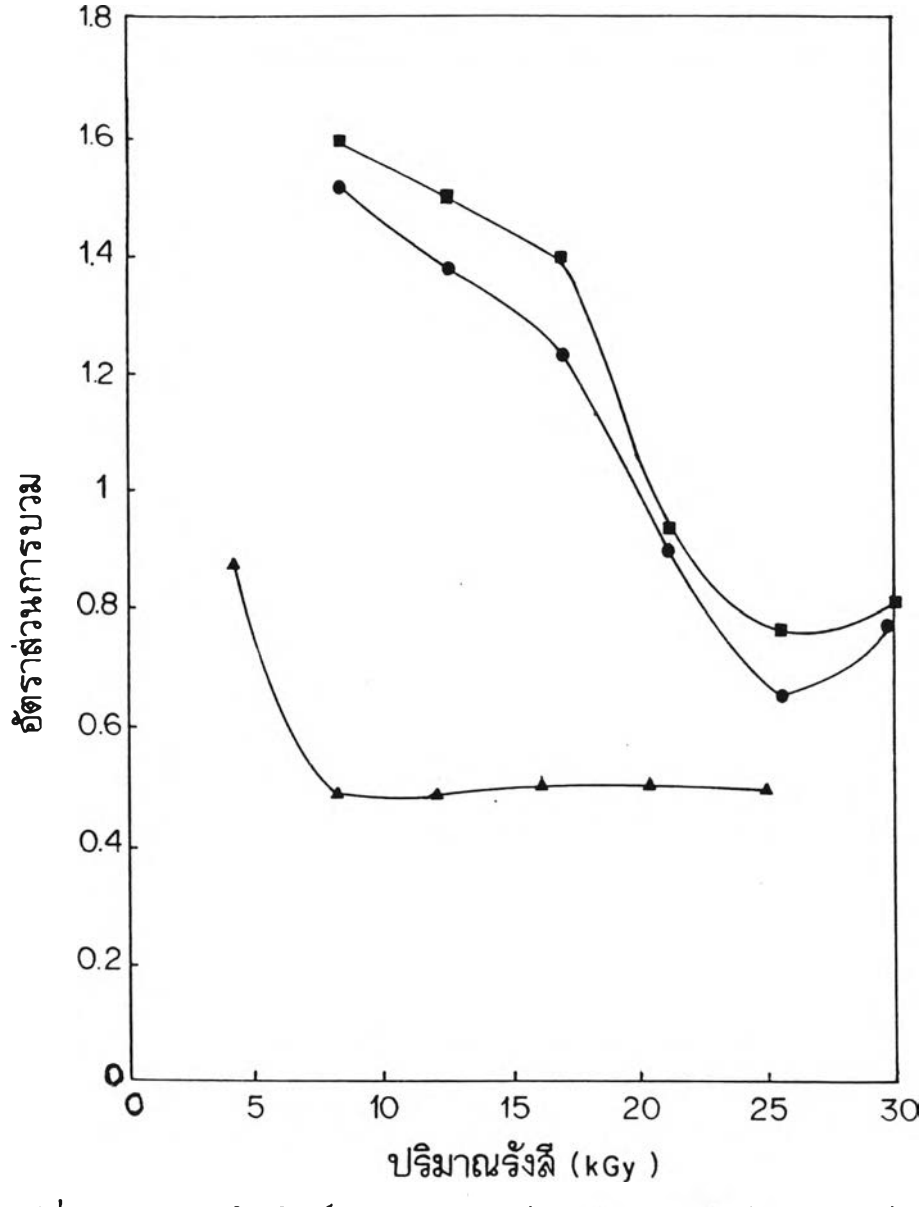
6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนการบวม(Swelling ratio) กับปริมาณรังสี

อัตราส่วนการบวม ได้จากการคำนวณตามสมการในภาคผนวก ก เมื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ผกผันกับปริมาณรังสีแกมมาจะได้เส้นโค้งดังรูปที่ 6.10 (ข้อมูลในภาคผนวก ข ตารางที่ 2-ข) ในกรณีของ MMA:PVC (9:1), (9.5:0.5) ตามลำดับ ที่ปริมาณรังสีแกมมา 25.62 kGy ปริมาณอัตราส่วนการบวมน้อยที่สุด ส่วนในกรณีของ Acrylic acid:n-BA (10:0.1) ที่ปริมาณรังสีแกมมา 8.24 kGy อัตราส่วนการบวมจะน้อย และมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเมื่อปริมาณรังสีแกมมาเพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 6.9 ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งกับปริมาณรังสีแกมมา

--■-- MMA : PVC (9.5 : 0.5)
—●— MMA : PVC (9 : 1)
—▲— กรดอะคริลิก : n– BA (10 : 0.1)



รูปที่ 6.10 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนการบวมกับปริมาณรังสีแกมมา

—■— MMA : PVC (9.5 : 0.5)

—●— MMA : PVC (9 : 1)

—▲— กรดอะคริลิก : n- BA (10 : 0.1)

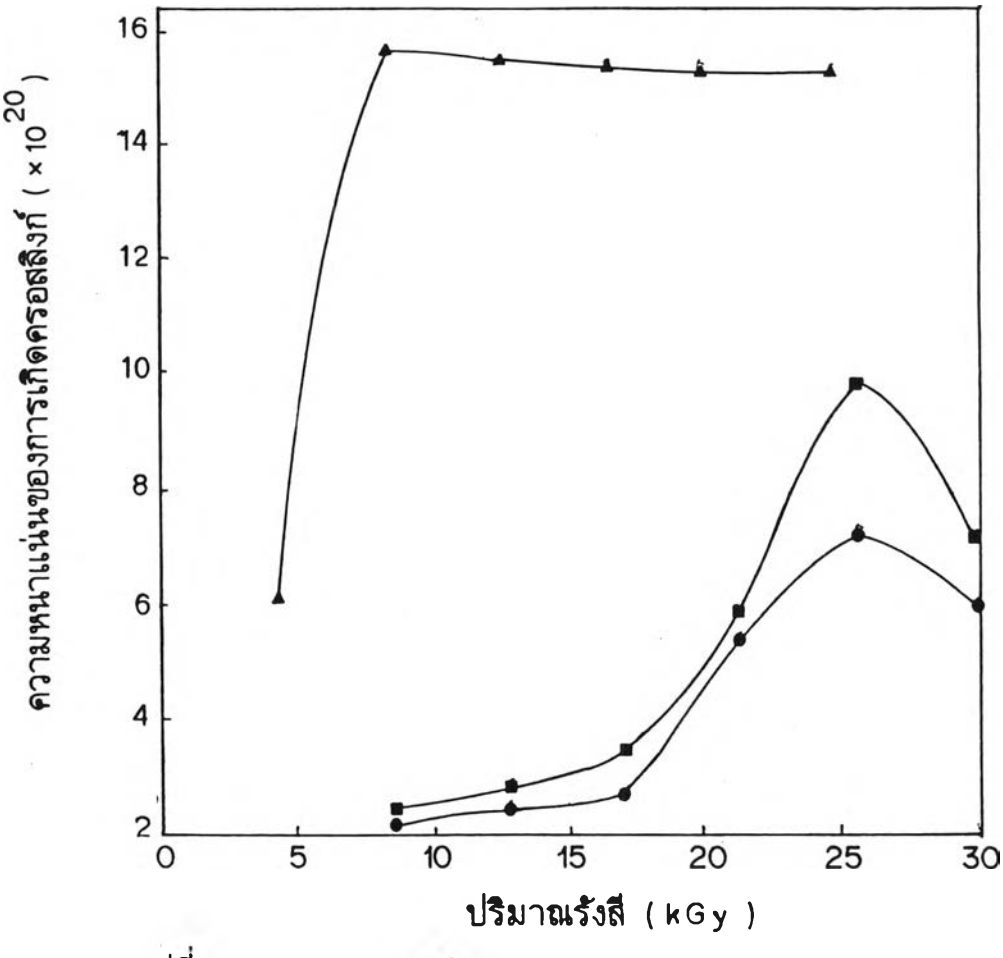
จากการคำนวณที่เป็นเช่นนี้แสดงว่า เมื่อปริมาณรังสีแกมมาน้อยอัตราส่วนการบวมจะมากขึ้นเพราะการเกิดเจลยังไม่สมบูรณ์ จนกระทั่งถึงปริมาณรังสีแกมมาที่เหมาะสมแล้ว อัตราส่วนการบวมจึงจะน้อยลง จากนั้นอัตราส่วนการบวมจะมากขึ้นอีกนิดหน่อยในช่วงท้าย ทั้งนี้เป็นในกรณีของกลุ่ม MMA:PVC อาจเกิด degration ของโพลีเมอร์ ส่วนของ Acrylic acid:n-BA นั้นค่อนข้างคงที่

6.4 <u>ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์ (Crosslinking - density) กับปริมาณรังสีแกมมา</u>

การหาความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์นั้นหาโดยการคำนวณและกำหนด factor คงที่ โดยใช้จากสมการในภาคผนวก ก ซึ่งได้จากการคำนวณการปรับเทียบกับ ยางธรรมชาติกับเบนซีนเท่านั้น ดังรูปที่ 6.11 (ข้อมูลในภาคผนวก ข ตารางที่ 2-ข)

ในกรณีของกลุ่ม MMA:PVC เมื่อปริมาณรังสี 25.62 kGy จะได้ความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์มากกว่าที่ปริมาณรังสีแกมมาอื่น ๆ ส่วน Acrylic acid:n-BA ก็เช่นเดียวกัน ที่ปริมาณรังสี 8.24 kGy จะได้ความหนาแน่การเกิดครอสลิงก์มาก และจะมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักเมื่อปริมาณรังสีแกมมาเพิ่มขึ้น

ความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์นี้ ในกรณีของสารผสมระหว่างกลุ่ม MMA:PVC และ Acrylic acid:n-BA นั้น จะหาโดยตรงไม่ได้ เนื่องจากค่าคงที่ของสารดังกล่าวข้างต้นยังไม่มี จึงต้องอาศัยการปรับเทียบกับยางธรรมชาติกับเบนซีนเท่านั้น ฉะนั้นจึงต้องใช้ค่าความสัมพันธ์เปรียบเทียบจากการทดลองระหว่างปริมาณรังสีแกมมากับปริมาณเจล จะพบว่าสารผสม MMA:PVC (9:1) จะเกิดปริมาณเจลสูงสุดถึง 89.6% โดยใช้ปริมาณรังสีแกมมา 25.62 kGy ขณะเดียวกัน



รูปที่ 6.11 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์กับปริมาณรังสีแกมมา

—■— MMA : PVC (9 : 1)

—●— MMA : PVC (9.5 : 0.5)

—▲— กรดอะคริลิก : n – BA (10 : 0.1)

ความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์ก็สูงสุดที่จุดนี้ด้วย (จากการคำนวณ) และเช่นเดียวกันกับกรณีของ MA:PVC (9.5:0.5) และ Acrylic acid: n-BA (10:0.1) ก็จะได้ผลเช่นเดียวกัน กล่าวคือ ถ้าปริมาณเจลมาก ความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์ก็จะมากตาม

จึงสรุปได้ว่า ถ้าปริมาณเจลมาก ความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์ก็จะมากด้วย ทั้งนี้เป็นไปตามที่คำนวณ (ข้อมูลในภาคผนวก ข ตารางที่ 2-ข)

ความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์จะเป็นสัดส่วนผกผันกับอัตราส่วนการบวมดังสมการ (ในภาคผนวก ก และ ข้อมูลในภาคผนวก ข ตารางที่ 2-ข)

จากผลการทดสอบคุณสมบัติเชิงกล และจากการคำนวณหาความหนาแน่นของการเกิดครอสลิงก์สัมพันธ์กัน จึงอาจนำเอาสารผสมเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้งานในการเคลือบผิววัสดุต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคงทนในการใช้งาน และยังให้ความสวยงามอีกด้วย