

บทที่ 2

ทฤษฎี

2.1 บทนำ

บางธรรมชาตินิสมบัติเป็นทั้งพลาสติกและอีล่าสติก สมบัติเป็นพลาสติกคือ สมบัติของสารที่เมื่อใช้น้ำหนักคลึงไปจะแนบและให้ได้ส่วนสมบัติเป็นอีล่าสติกคือ สมบัติของสารที่เมื่อมีแรงมากระทำต่อมัน เช่น ยืดหรือกดเมื่อเอาแรงออกจะคืนกลับรูปเดิม ยางเมื่อกดก็จะแนบลง แต่เมื่อเอาแรงออกจะกลับคืนรูปแต่ไม่เท่าของเดิมหรือเมื่อดึงให้ยืดออกแล้วปล่อยกลับจะคืนกลับไม่เท่าเดิม การที่ยางนิสมบัติเป็นทั้งพลาสติกและอีล่าสติกนี้ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้งานได้โดยตรง ดังนั้นในการนำยางธรรมชาติไปใช้งานจึงจำเป็นต้องผสมสารเคมีลงไปเพื่อแก้ไขข้อเสียในยางธรรมชาติทำให้ยางธรรมชาติสามารถใช้งานได้กว้างขึ้น ช่วยในการปรับรูปและเพื่อลดต้นทุนในการผลิต

สารตัวเติม คือ สารอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยาง ใช้เคมีลงไปในยาง เช่น เบนาซีน ซิลิกา คัลเซียมคาร์บอนเนต เป็นต้น สารเหล่านี้ใส่ลงไปในยางเพื่อวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อลดต้นทุน โดยทั่วไปสารตัวเติมจะมีราคาถูกกว่ายาง ดังนั้นจึงนิยมใช้สารตัวเติมผสมกับยาง

2. เพื่อเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของยาง โดยทั่วไปการใส่สารตัวเติมเข้าไปในยางจะทำให้ความแข็งของยางเพิ่มขึ้นและมอคูลัสสูงขึ้นด้วย ส่วนสมบัติอื่น ๆ เช่น ความต้านทานต่อแรงดึง ความต้านทานต่อการสึกหรอ อาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นกับชนิดของยางและชนิดของสารตัวเติม

3. เพื่อช่วยในการควบคุมการผลิต ในกระบวนการผลิตของยางถ้าไม่มีสารตัวเติมอาจทำให้กระบวนการผลิตบุ่งยาก เช่น การรีดแผ่น การเย็บชทรูด เป็นต้น ถ้าใช้ยางล้วน ๆ หรือมีสารตัวเติมน้อย การเย็บชทรูดจะได้ผิวไม่เรียบ หรือการรีดแผ่นจะมีปัญหาเรื่องยางหนาหรือบางโดยไม่สามารถควบคุมได้ การใส่สารตัวเติมจะช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้

4. ผลการพองตัวของยางในน้ำมัน บางจะพองตัวได้ในน้ำมันแต่เมื่อใส่สารตัวเดิมเข้าไปในยางจะทำให้การพองตัวของยางในน้ำมันลดลง

5. เพื่อเพิ่มการนำไปใช้ ยางบางชนิดเป็นชนวนไฟฟ้าได้ดีซึ่งอาจทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ ถ้ามีประกายไฟฟ้าสถิตย์ในตัวเอง การใส่สารตัวเติมลงไปในยางจะทำให้ยางมีสมบัติในการป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ หรือนำไฟฟ้าได้

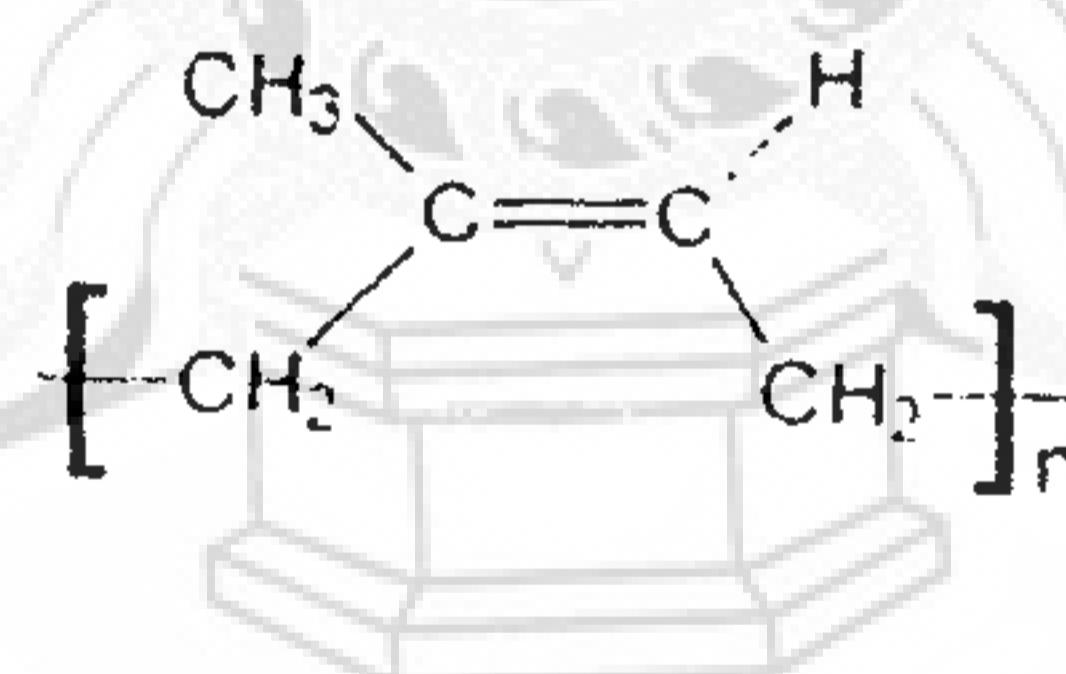
6. เพื่อเพิ่มอายุการใช้งานของยาง ปกติยางจะลายตัวได้ง่ายถ้าถูกแสงแดดซึ่งมีแสงอุตตราไวโอเลตอยู่ ถ้าใส่สารตัวเติมที่กันไม่ให้แสงส่องผ่านเข้าไปในยางได้ก็จะช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของยางเพิ่มขึ้น

2.2 ยางธรรมชาติ (Natural Rubber)

ยางธรรมชาติ ที่ได้จากต้นยางอยู่ในรูปของน้ำยาง จะต้องแยกยางออกจากน้ำ ยางทำโดยการให้ยางขับตัวเป็นก้อน ด้วยน้ำกรด และว่าน้ำยางที่เป็นก้อนนั้นมารีดให้เป็นแผ่น หรือตัดให้เล็กลงแล้วทำให้แห้ง นำไปใช้ในรูปของยางเส้น

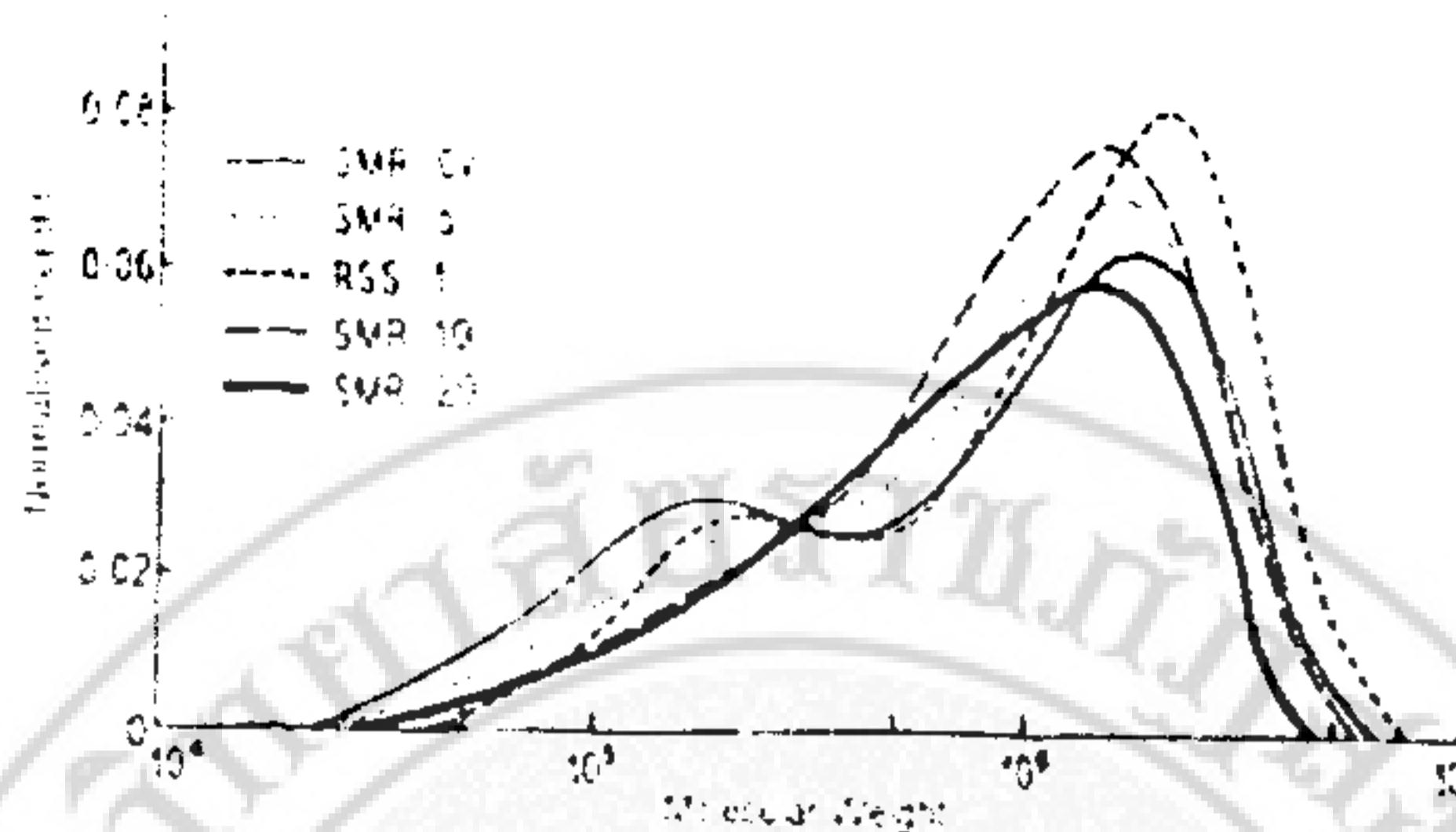
2.2.1 โครงสร้างทางเคมีและสมบัติ

ยางธรรมชาติเป็นสารโพลิเมอร์ ที่มีหนักโมเลกุล (M_n) สูง เนื่องประมาณสองแสนถึงห้าแสนมีการกระจายหนักโมเลกุลกว้าง



รูปที่ 2.1 สูตร โครงสร้างของยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาตินี้สูตร โมเลกุลเป็น cis - 1,4 – polyisoprene โดย n มีค่าตั้งแต่ 5,000 จนถึงประมาณ 15,000 (พរพรม, 2540)



รูปที่ 2.2 การกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุลของยางธรรมชาติ (Hofmann, 1989a
อ้างโดย พรพรรณ, 2540)

2.2.2 โครงสร้างหลักที่มีผลผลกระทบต่อสมบัติของยาง

1. ประกอบด้วยพันธะคาร์บอนและไฮโดรเจนทำให้ยางธรรมชาติมีสมบัติ ไม่ทนน้ำมันปิโตรเลียม หรือน้ำมันพืช และจะเป็นชนวนไฟฟ้าที่ดี
2. พันธะคู่ที่ว่องไวในปฏิกิริยาทำให้สามารถวัลคาไนซ์ได้ด้วยกำมะถัน และทำให้ยางทำปฏิกิริยาได้ง่ายด้วยออกซิเจน และไอโอดีน ซึ่งเป็นสาเหตุของการเสื่อมของยาง ทำให้การออกสูตรยางธรรมชาติจำเป็นต้องมีสารกันเสื่อม (Antioxidant) และสารต้านไอโอดีน (Antiozonant) ร่วมด้วย

3. สายโซ่ที่เคลื่อนไหวหักงอไปมาได้ทำให้ยางธรรมชาติคงสภาพยืดหยุ่นได้ดี สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิต่ำมาก ยางธรรมชาติมีค่า T_g เท่ากับอุณหภูมิ -72 องศาเซลเซียส ซึ่งค่อนข้างต่ำกว่ายางสังเคราะห์ชนิดอื่นๆ ยกเว้น ยางบิวท้าโลหิน และ ยางซิลิโคนเท่านั้น

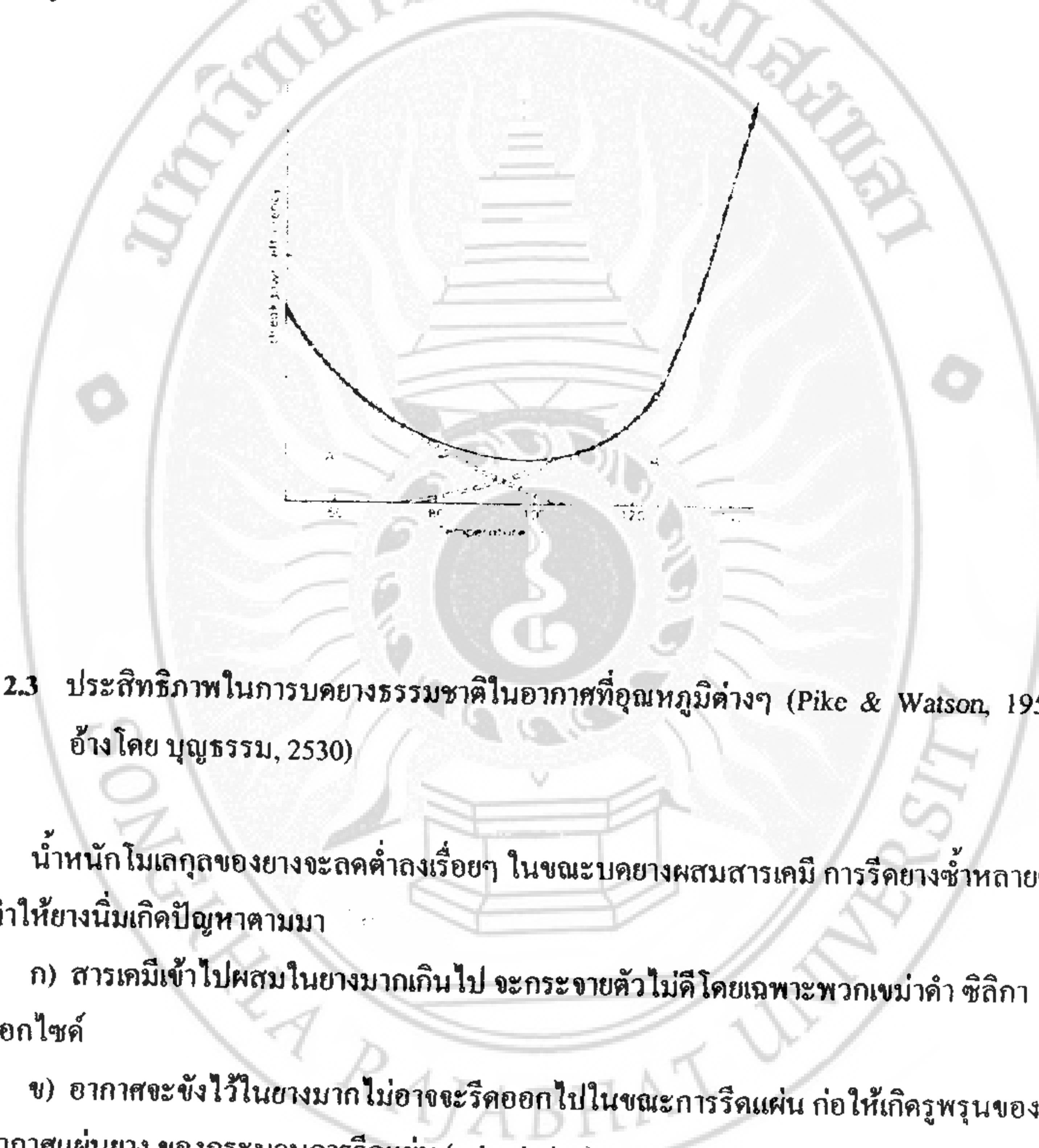
4. ความสม่ำเสมอในโครงสร้างโมเลกุล ทำให้ยางธรรมชาติสามารถตอกผลึกได้เมื่อยืด ทำให้มีความด้านทานต่อแรงดึงสูงมาก และทำให้มีค่า "green strength" สูง และ "tack" ดี

5. น้ำหนักโมเลกุลสูง ทำให้ยางแข็งเกินไปที่จะนำไปปรุงรูปโดยตรง จะต้องนำยางไปบด เพื่อให้ได้โมเลกุลเล็กลง ก่อนนำไปใช้งาน

2.2.3 การบดและการผสมสารเคมี

ยางธรรมชาติมีน้ำหนักไม่เกลูลสูง แปรรูปได้ยาก ยางธรรมชาติจะมีความหนืดเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บเพิ่มขึ้น จึงต้องนำไปบด (Mastication) ทำให้ยางนั้น ด้วยกระบวนการทางกล ทำให้ไม่เกลูลของยางขาดออกจากกัน ไม่เกลูลของยางเด็กลง ก่อนการผสมสารเคมีอื่นๆ

การบดยางธรรมชาติจะมีประสิทธิภาพต่ำที่สุด ที่อุณหภูมิประมาณ 105 องศาเซลเซียส ดังแสดงในรูปที่ 2.3



2.2.4 การวัดค่าไนซ์

ยางธรรมชาติมีความต้านทานต่อการฉีกขาดที่อุณหภูมิสูงดี ทำให้การแกะยางออกจากเบ้าทำได้ง่าย โดยผลิตภัณฑ์จะไม่เสียหายมาก ถ้าหากจำเป็นต้องยึดขณะลดแบบ

ยางธรรมชาติสามารถวัดค่าไนซ์ได้รวดเร็วที่อุณหภูมิปานกลาง เช่น ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นต้น ทำให้สามารถใช้สารตัวเร่งปักติ และใช้ในปริมาณน้อยได้

ยางธรรมชาติเสื่อมได้ง่ายที่อุณหภูมิสูง ดังนั้น ไม่ควรวัดค่าไนซ์ที่อุณหภูมิสูงเกินไป เช่น วัดค่าไนซ์ที่อุณหภูมิสูงเกิน 180 องศาเซลเซียส เป็นต้น เพราะจะทำให้สมบัติของยางตกหลง เช่น ค่าความต้านทานต่อแรงดึงดัก นอคูลัส และความแข็งลดลง การวัดค่าไนซ์เป็นก้าวเริ่มต้นในการที่จะขยายการใช้งานของยางออกไปจากเดิม ซึ่งใช้ในรูปของวัสดุคิดเห็นนั้น

2.2.5 สมบัติของยางวัดค่าไนซ์

2.2.5.1 ความแข็ง (Hardness)

ยางธรรมชาติสามารถวัดค่าไนซ์ให้มีความแข็งต่างๆ กัน ได้ง่าย ตั้งแต่นิ่มมาก (เช่น 30 – 50 IRHD) ไปจนถึงความแข็งของอีโน ไนต์ (98+ IRHD) การปรับความแข็งของยางทำได้โดยการปรับเปลี่ยนปริมาณของสารตัวเติมหรือโดยการเปลี่ยนปริมาณกำมะถัน ในช่วงของการใช้กำมะถันปริมาณ 10 – 20 phr จะทำให้ยางมีความแข็งคล้ายหนัง (Leather like)

2.2.5.2 ความต้านทานต่อการดึง (Tensile strength)

ยางธรรมชาติเป็นสารประกอบของ ไอ โซฟรินที่ต้องเนื้องกันอย่างเป็นระเบียบ มีน้ำหนักไม่เล็กสูง ก่อนที่จะใช้งานต้องมีการบด (Masticate) เสียก่อน เนื่องจากไม่เล็กของยางธรรมชาติมีความเป็นระเบียบสูง ทำให้ยางธรรมชาติกลาง่ายได้ง่ายเมื่อศักดิ์หรือยึด ผลึกที่เกิดขึ้นนี้เป็นตัวเสริมความแข็งแรงของยาง ทำให้ยางธรรมชาติแข็งแรง โดยตัวของมันเอง ทำให้การอกรูตรายางไม่ต้องใช้สารตัวเติมประสีทิชภาพ (Reinforcing filler) เช่น เบนาค่า หรือถ้าใส่ก็จะเลือกสารตัวเติมเสริมประสีทิชภาพเพียงเล็กน้อยก็จะให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความยึดหยุ่นสูง และทนทาน การอกรูตรายางธรรมชาติโดยไม่ใส่สารตัวเติมใดๆ จะทำให้ยางมีความสามารถในการยึดได้สูงและมีนอคูลัสต่ำ ความสามารถในการยึดสูงประมาณ 700 - 800 เมอร์เซนต์ และความต้านทานต่อการดึง 4,000 ปอนด์/ตารางนิวตัน คุณสมบัตินี้ของยางธรรมชาติจะเหนือกว่ายางอื่นๆ เช่นยาง เอสบีอาร์ หรือยางไนไตรล์ ซึ่งไม่สามารถใช้งานได้ถ้าไม่ใช้สารตัวเติม เช่นมาค่าหรือซิลิกา เป็นต้น

2.2.5.3 ความสามารถในการยึด (Elongation at Break)

ยางธรรมชาติที่ไม่ใส่สารตัวเติมจะสามารถยึดได้ถึงประมาณ 1000 % หรือมากกว่านั้น ความสามารถในการยึดของยางธรรมชาติจะลดลงตามปริมาณของสารตัวเติมที่เพิ่มขึ้น และตาม

ปริมาณของพื้นตะวัลคานิช สมบัติการยึด ไคลสูงนี้ทำให้ยางธรรมชาติสามารถใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความยึดสูง เช่น สายยางยึด ยางรัดของ และลูกโป่ง เป็นต้น

2.2.5.4 ความต้านทานต่อการฉีกขาด (Tear strength)

จากการทดสอบของยางธรรมชาติ จะทำให้มีความทนทานต่อการฉีกขาด ไคลสูงมากโดย เนพะที่อุณหภูมิสูง เช่น ในการแกะยางธรรมชาติออกจากเนื้อยาง หรือในยางฉีกขาดน้อยมากไม่ เมื่อนึ่งกับยางเอสนิวอร์ จะฉีกขาดง่ายเมื่อร้อน เช่น ในการทำกระเป้าร้อน กรณีนี้จะนิ่งขึ้นสักถูกที่ พนว่าการทำกระเป้าร้อนต้องยึดยางออกจากแกนกลางอย่างมากในขณะแกะจากเนื้อร้อน กระเป้า ดังกล่าวต้องทำมาจากยางธรรมชาติเท่านั้น

2.2.5.5 ความทนทานต่อการเสื่อมสภาพ

การใช้งานของยางธรรมชาติค่อนข้างจะจำกัดในสภาวะที่รุนแรง มีผลต่ออายุการเสื่อมของยาง ยางธรรมชาติไม่เหมาะสมกับการใช้งานที่อุณหภูมิสูงถึง 70 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา นาน โดยเฉพาะอย่างถ้าเป็นยางบางชั้น มีพื้นที่สัมผัสน้อยบนริเวณกว้างและไม่ใช้ใน กรณีที่ต้องการยึดยางในบรรยายการที่มีอุณหภูมิสูง เช่น สารป้องกันการเสื่อมและสารต้านอุณหภูมิ (รวมทั้งชีฟิง) จะใช้เป็นสารป้องกันยางธรรมชาติต่อความเสื่อมได้ การทำให้ยางธรรมชาติทน ต่อความร้อนคืนอาจจะต้องทำทั้ง 3 วิธีพร้อม ๆ กัน คือ ระบบและวิธีการวัลคานิช ระบบสารตัว เติม ระบบแอนติออกซิเดนท์

ระบบการวัลคานิชแบบอิวิหรือเพอร์ออกไซด์หรือบูรีเทนจะให้ความทนทานต่อความร้อนคืน รวมทั้งควรให้การวัลคานิชที่อุณหภูมิต่ำลงและให้ยางสุกน้อยลง

การใช้สารตัวเติมซิลิกาจะให้ยางทนต่อความร้อนมากขึ้นและการใช้สารแอนติออกซิเดนท์ผสมกันจะทำให้ยางธรรมชาติทนความร้อนได้มากขึ้น

2.2.6 ระบบการวัลคานิชของยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาติสามารถวัลคานิชได้หลายระบบคู่กัน คือ

ก. ระบบกำมะถันปกติ (Conventional Vulcanizing system) จะมีการ เชื่อมโยงพื้นตะเข็บแบบ Polysulphidic crosslink ทำให้ยางมีสมบัติทางเชิงกลตื้น

ข. ระบบอิวี (Efficient Vulcanizing system) ระบบนี้จะใช้กำมะถันน้อย และสารตัวเร่งมาก ทำให้การเชื่อมโยงพื้นตะเข็บมีประสิทธิภาพมาก (Monosulphidic crosslink และ Disulphidic crosslink)

ค. ระบบเซมิอิวี (Semi Efficient Vulcanizing System) ระบบนี้ใช้ กำมะถัน และสารตัวเร่งเป็นกึ่งกลางระหว่างระบบกำมะถันปกติและระบบอิวี

๔. ระบบเปอร์ออกไซด์ การเชื่อมโยงเป็นแบบปิด ยางที่วัลภาไนซ์ด้วยระบบเปอร์ออกไซด์ โดยมีสารป้องกันการเสื่อมที่เหมาะสมทำให้ยางมีความต้านทานต่ออุณหภูมิสูงกว่าระบบอื่นๆ เปอร์ออกไซด์ที่นิยมกันมากที่สุด คือ Dicumyl peroxide

๕. ระบบบูรีเทน สารวัลภาไนซ์ในระบบบูรีเทน มีชื่อว่า Novor ทำให้ยางวัลภาไนซ์มีสมบัติต้านทานต่อการ Reversion ได้ดี

กามะถันเป็นสารวัลภาไนซ์ที่นิยมใช้ในการวัลภาไนซ์ยางมาก ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาสารวัลภาไนซ์อื่นๆ อีกมาก เช่น เปอร์ออกไซด์ บูรีเทน เรชิน เป็นต้น เพราะมีราคาถูก ไม่เป็นพิษและกระจายในยางได้ดี ในระบบกามะถันปักตินี้ แต่ละพันธะเชื่อมโยงจะมีกามะถันอยู่หลายอะตอน (Polysulphidic crosslink) ซึ่งจะทำให้ยางมีสมบัติเช่น เช่น ความต้านทานต่อแรงดึงดี ความต้านทานต่อการฉีกขาดและความต้านทานต่อการล้าดี และมีสมบัติในการต้านการแตกผลึกที่อุณหภูมิต่ำมาก แต่ไม่ต้านทานสมบัติการ reversion เช่น สมบัติคงทนเมื่ออบสุกเกินไป หรือเสื่อมเนื่องจาก การถูกออกซิเดช์ ส่วนสมบัติต้านการหนนทานต่อความร้อน ต้านการต้านความเสื่อมและสมบัติการจัดตัวเมื่อได้รับแรงอัด (compression set) ของยาง จะด้อยกว่าระบบอื่นๆ

2.3 สารตัวเติม

2.3.1 ซิลิกา (Silica)

ซิลิกาเป็นสารตัวเติมที่ดีที่สุดในบรรดาสารตัวเติม ที่ไม่ใช่สีดำเนินสูตรโครงสร้างเป็น SiO_2 และอาจมีน้ำผลึกอยู่ด้วย

อิทธิพลเนื่องจากขนาดของซิลิกา ซิลิกามีลักษณะเป็นผงสีขาว บาง ร่วน ทำให้การผสมเข้าไปในยางทำได้ไม่ง่ายมากนัก การผสมจะใช้เวลานานกว่าปกติ ซึ่งจะทำให้ยางเกิดการแตกโมเลกุลได้ทำให้คุณสมบัติของยางลดลง ดังนั้นการผสมยางกับซิลิกาเพื่อไม่ให้เสียเวลาในไม่ควรผสมในเครื่องบดสองลูกกลิ้ง แต่ควรผสมในเครื่องผสมแบบปิด (Internal mixer) เนื่องจากยางที่ผสมซิลิกาแล้วจะแข็งขึ้นและเกิดความร้อน ดังนั้นควรลดปริมาณสารในการผสมลงไปด้วย

อิทธิพลเนื่องจากความเป็นกรดของซิลิกา ซิลิกาเป็นสารที่มี pH เป็นกรด ซึ่งจะทำให้ยางวัลภาไนซ์ช้ำลงและผิวของซิลิกามีพันธะไฮโคลเรน ดังนั้นจะทำให้เกิดการดูดสารตัวเร่งที่ผิวของซิลิกาได้ ปริมาณของสารตัวเร่งจะลดลงทำให้ยางวัลภาไนซ์ช้ำลง ซึ่งอาจแก้ไขโดยการเพิ่มปริมาณของสารตัวเร่งหรือใส่สารประเททที่เป็นตัวลดประสิทธิภาพ (deactivator) ลงไป สารเหล่านี้ ได้แก่ สารประเททชนิดน้ำและแอลกอฮอล์ สารประเททชนิดน้ำก็ทำให้ยางเป็นสีน้ำตาล และมีประสิทธิภาพสูงกว่าแอลกอฮอล์ และกอฮอล์ที่นิยมใช้ได้แก่ ไดเอทิลีนไอกล็อก (DEG) การใช้สารลดประสิทธิภาพนี้ก็จะใช้ประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ของสารตัวเติม ปริมาณจะมากหรือน้อยจะขึ้นกับประ

สิทธิภาพของสารตัวเติม และอัตราการวัลภาไนซ์ที่ต้องการ ถ้าใช้ปริมาณสูงเกินไปจะทำให้วัลภาไนซ์เร็ว เกิด scorch ได้ง่าย ถ้าปริมาณน้อยไปก็จะวัลภาไนซ์ช้า

อิทธิพลที่ทำให้ยางแข็ง ปกติการมีซิลิกาจะทำให้ความแข็งของยางที่ไม่วัลภาไนซ์สูงขึ้น การเพิ่มปริมาณซิลิกาทำให้ยางมีค่าความหนืดมูนนีเพิ่มขึ้นทำให้การแปรรูปยากขึ้น และอาจเกิดปัญหาทำให้แรงดันในเครื่องจักรเพิ่มขึ้นซึ่งต้องระมัดระวัง การลดปัญหาทำโดยการเติมพลาสติไซเซอร์ลงไป จะช่วยทำให้ยางมีค่าความหนืดมูนนีลดลง

อิทธิพลเนื่องจากผิวซิลิกาเป็นสารอนินทรีย์ โดยทั่วไปแล้วซิลิกานิดที่ได้จากการตกตะกอนและชนิด fume silica มีขนาดอนุภาคเล็ก ดังนั้นจึงทำให้ความต้านทานต่อแรงดึง ความสามารถในการยึด พอๆ กับเน้ม่ำค่า แต่ความต้านทานต่อการสึกหรอและมอคูลัสต่ำกว่าเน้ม่ำค่า เพราะซิลิกามีผิวเป็นสารอนินทรีย์มาก ทำให้มีแรงยึดกับยาง ไม่ดี ทำให้มีผลต่อความต้านทานต่อการสึกหรอและมอคูลัสของยาง

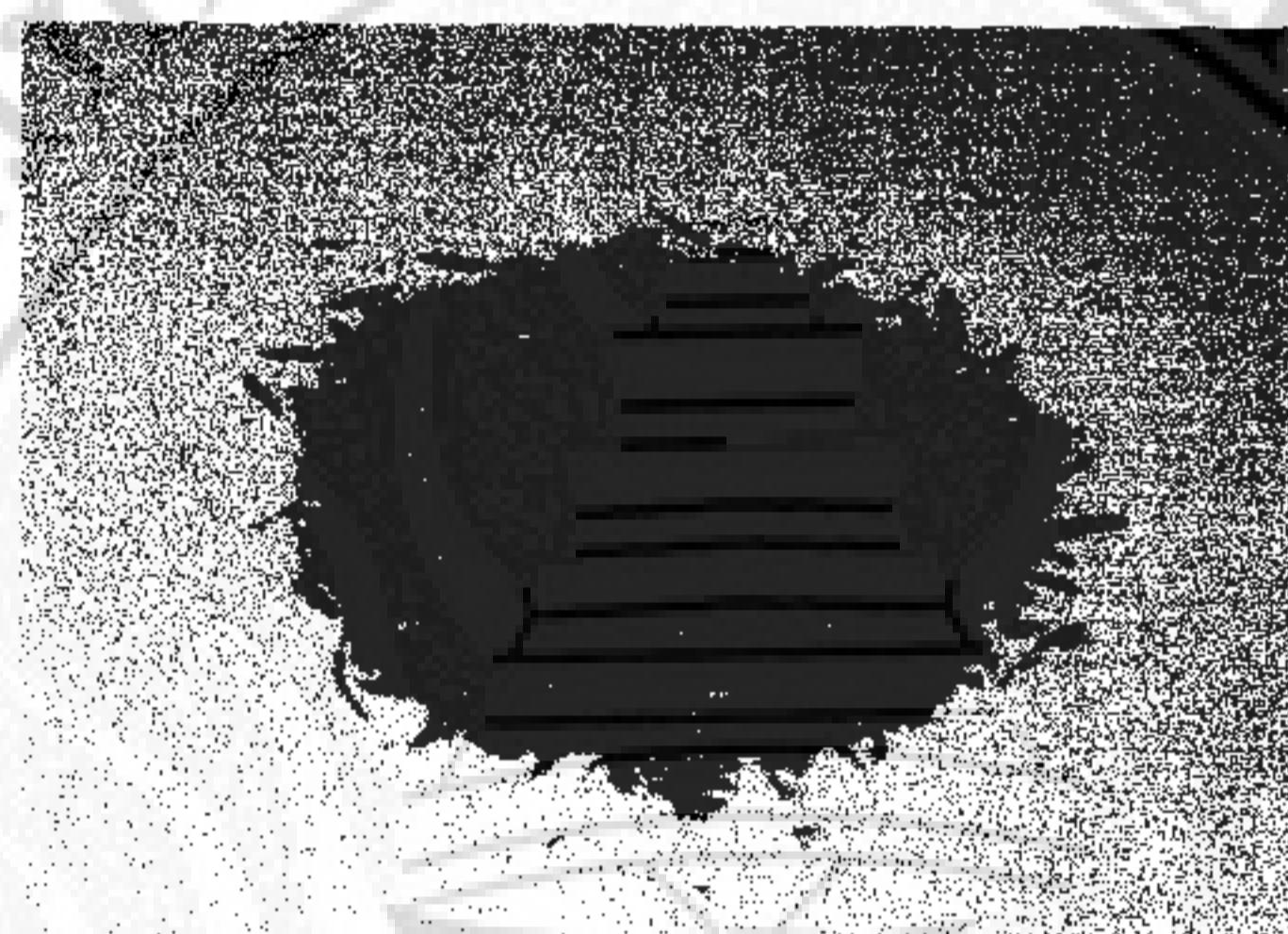
2.3.2 แกลบหัว

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่สามารถผลิตหัวไก่มากประเทศไทยนั่น กล่าวคือสามารถผลิตได้ถึงปีละประมาณ 17 ล้านตัน เมื่อนำหัวไก่เปลือกไปสีจะได้หัวสารและยังได้แกลบเป็นผลผลิตได้ประมาณร้อยละ 15 - 20 ของน้ำหนักหัวไก่ทั้งหมด ถ้าคิดโดยประมาณแต่ละปีจะได้แกลบถึงปีละ 3.4 ล้านตัน ซึ่งส่วนใหญ่ถูกกองทิ้งไว้มีการนำไปใช้ประโยชน์เป็นส่วนน้อย เช่น ทำเชือเพลิงต้นกำเนิดพลังงาน หรือนำไปทำปุ๋ย เราจึงควรหาทางนำแกลบไปใช้ในด้านอื่น เพื่อให้เกิดประโยชน์มากขึ้น เนื่องจากแกลบเมื่อนำมาเผาจะเหลือส่วนที่เป็นเส้นใยซิลิกาอยู่สูงถึงร้อยละ 87 - 99 ซึ่งสูงกว่าพืชชนิดอื่น

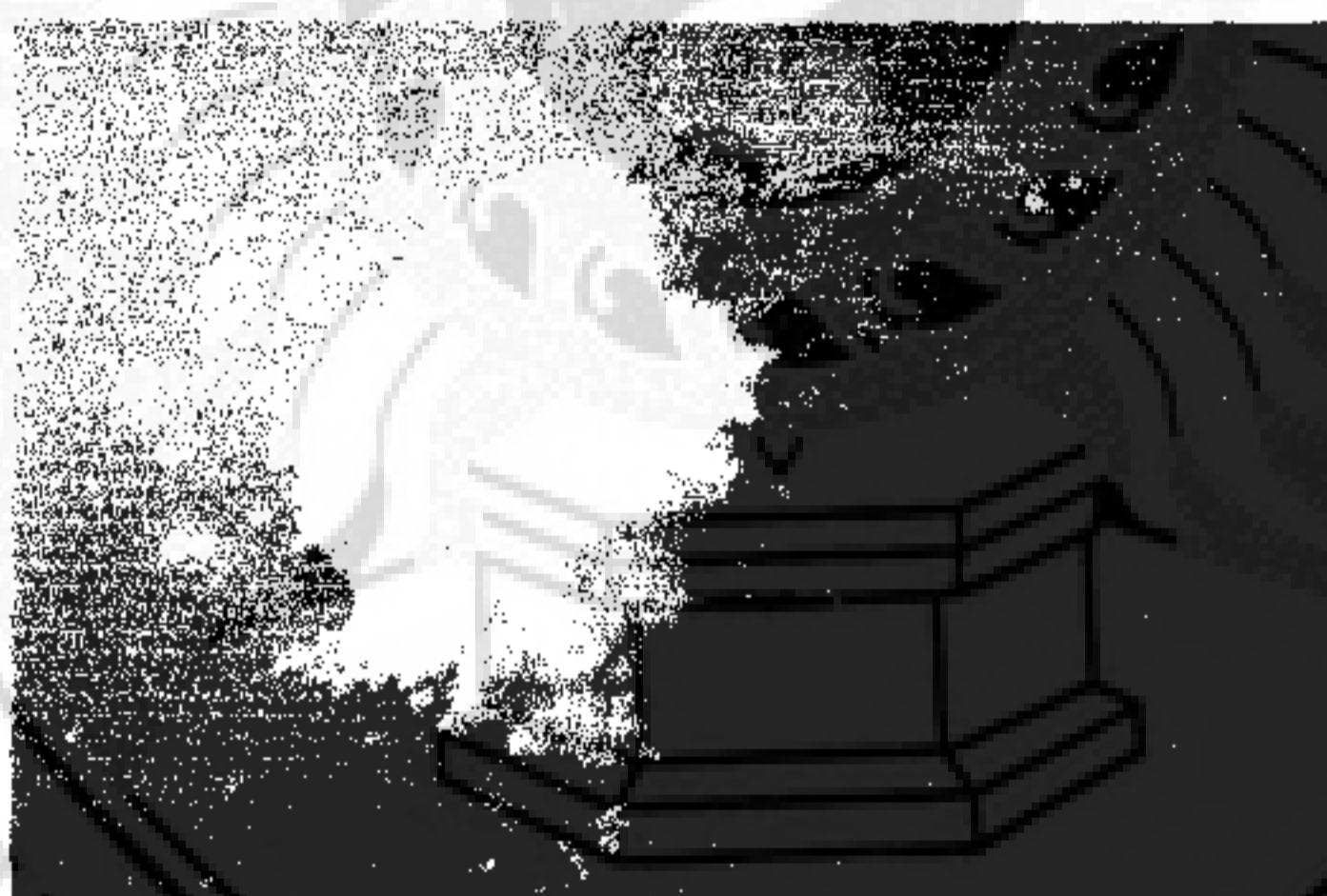
แกลบมีองค์ประกอบของสารอนินทรีย์ที่เป็นพากเซลลูโลส ลิกนิน น้ำตาล และสารอนินทรีย์ซึ่งอยู่ในเส้น ซิลิกาเป็นสารอนินทรีย์ที่มีอยู่มากที่สุด นอกจากนี้ยังมีสารประกอบพากแอนคาไลน์เออร์ท ฟอสฟอรัส และเหล็ก ซึ่งปริมาณขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของคินที่ทำการเพาะปลูกและปุ๋ยที่ใส่ลงในคิน

ซิลิกา (Silica) หรือซิลิคอนไดออกไซด์ (Silicon dioxide) เป็นสารประกอบของซิลิคอนและออกซิเจนซึ่งเป็นธาตุที่มีอยู่มากในโลก ซิลิกามีสูตร ในเดลกุตอย่างง่ายคือ SiO_2 ทึ้งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและการสังเคราะห์ขึ้นมา เพื่อให้มีคุณสมบัติเฉพาะตามต้องการ โดยทั่วไปซิลิกาที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมีอยู่ 2 ประเภท ประเภทแรกเกิดเป็นรูปผลึก (Crystalline) มีขนาดแตกต่างกันไปตั้งแต่หินเขียวหุ่มาน (Quartz rock) ไปจนถึงขนาดเล็ก ๆ เช่น ราย อีกประเภทหนึ่งคือ ซิลิกาที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต (Biogenic silica) เช่น ซิลิกาที่อยู่ในโครงสร้างของตัวไครอะตอน (Diatom) และซิลิกาที่มีอยู่ในโครงสร้างของพืช ถึงแม้ว่าซิลิกาทั้ง 2 ประเภทนี้ จะมีสูตร

ทางเคมีเหมือนกันแต่ก็มีสมบัติหลายประการที่แตกต่างกันออกໄไป เพราะว่ามีโครงสร้างและพื้นที่ผิวจำเพาะแตกต่างกัน ทำให้สมบัติต่างๆ เช่น ความหนาแน่น ความแข็ง และความว่องไวต่อปฏิกิริยาไม่เหมือนกัน เนื่องจากซิลิกาที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตมีขนาดอนุภาคเล็กกว่าซิลิกาในรูปผลึกมาก ซิลิกาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นสารเติมเพื่อเพิ่มหรือปรับเปลี่ยนสมบัติให้ได้ตามต้องการ ใช้ทั่วไปในอุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง รวมถึงใช้เป็นตัวกรุ๊ปชั้บ



รูปที่ 2.4 ลักษณะแก Kulab x 600



รูปที่ 2.5 เปรียบเทียบลักษณะซิลิกากับเดินแก Kulab ที่ได้จากการเผาแก Kulab x 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง