บทที่2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้กล่าวถึงคุณสมบัติของคอนกรีตทั้งขณะสดและขณะแห้ง ทั้งในส่วนของกำลังอัดและความสามารถในการซึมผ่านของน้ำในคอนกรีต มวลรวมประเภทต่าง ๆ ซีเมนต์ น้ำยาง ในส่วนของประวัติ วิวัฒนาการ การเก็บรักษา รวมถึงผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากยางพารา ไปจนถึงการเตรียมน้ำยางขัน การประยุกต์ใช้ยางพาราในงานวิศวกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้

2.1 ความข้นเหลวและความข้นเหลวปกติ

ความข้นเหลว (Consistency) คือสภาพความเหลวของคอนกรีตซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำเป็นส่วนใหญ่ ความข้นเหลวเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของความสามารถในการใช้งาน และสามารถวัดค่าได้ชัดเจนในรูปของค่ายุบตัว การไหล เป็นต้น ส่วนความข้นเหลวปกติ (Normal consistency) เป็นความข้นเหลวที่ ใช้ปริมาณน้ำที่เหมาะสมในการผสมซีเมนต์เพสต์ ซึ่งทำให้ซีเมนต์เพสต์มีการก่อตัวดี พร้อมคุณสมบัติในการทำงานดีไปด้วย

2.2 น้ำยาง

2.2.1 ประวัติความเป็นมาของยางพารา

ยางพาราหรือยางธรรมชาติ (Natural rubber latex) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย การส่งออกยางธรรมชาติส่วนมากอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ผ่านการแปรรูป เช่น น้ำยางข้น ยางแผ่นรมควัน หรือยางทั้ง โดยประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกน้ำยางข้นรายใหญ่ของโลก ในปี พ.ศ.2558 น้ำยางข้นมีปริมาณการผลิต 964,403 ตัน และกว่าร้อยละ 85 ส่งออกยังต่างประเทศ มีมูลค่า 39,546 ล้านบาท (ปรีดิ์เปรม ทัศนกุล และคณะ, 2559) น้ำยางข้นส่วนที่เหลือจากการส่งออกจะใช้ในอุตสาหกรรมภายในประเทศ เพื่อผลิตถุงมือยาง ยางฟองน้ำ ถุงยางอนามัย จุกนมยาง ยางยืด ลูกโป่ง และผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์

น้ำยางธรรมชาติจากต้นยางพาราเป็นของเหลวที่มีองค์ประกอบของแข็ง (Total Solid Content; TSC) ประมาณร้อยละ 36 และมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 60 โดยคิดเป็นน้ำหนักยางแห้ง (Dry Rubber Content; DRC) ร้อยละ 33 สารจาพวกโปรตีนร้อยละ 1-1.5 ขี้เถ้าไม่เกินร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 1 และมีสารประกอบอื่น ๆ เช่น กรดอะมิโนลิพิด ฟอสโฟลิฟิด และเกลือของกรดไขมัน อยู่ประมาณร้อยละ 0.5-1.60 ขนาดอนุภาคของยาง ธรรมชาติอยู่ในช่วง 0.1-1.0 ไมครอน มีลักษณะค่อนข้างกลม โดยมีโปรตีนและแมมแบรนล้อมรอบอยู่ ที่บริเวณผิวหน้าของอนุภาคยางธรรมชาติเป็นโพลิเมอร์ทางธรรมชาติที่ประกอบด้วย อะตอมของคาร์บอนและไฮโดรเจน มี

โครงสร้างทางเคมีคือ ซิส-1, 4-พอลิไอโซพรีน (cis-1, 4- polyisoprene) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ไม่อิ่มตัวสูง โดยประกอบด้วยพันธะคู่ของคาร์บอน (C=C) เป็นจานวนมาก จึงทาให้ยางธรรมชาติเสื่อมสภาพได้โดยง่ายเมื่อถูกแสงแดดหรือหรือความ ร้อน โดยสังเกตได้จากยางจะแปรสภาพจากเดิมที่สามารถยืดหยุ่นได้ดี กลายเป็นแข็งเปราะและไม่ สามารถใช้งานได้ต่อไป

2.2.2 การเก็บผลผลิตน้ำยางพารา

การนำผลผลิตน้ำยางออกมาจากต้นยาง ซึ่งเจ้าของสวนยางควรศึกษาและวิธีการปฏิบัติอย่างถูกต้อง ซึ่งจะทำให้ผลผลิตที่มากแบบยั่งยืนไม่ทำให้ต้นยางเสียหาย มีอายุการกรีดนาน การเจริญเติบโตอย่างดีของต้นยาง ขายไม่ได้ราคาเมื่อโค่นล้มเพื่อปลูกแทนใหม่ ยางพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูงจำเป็นต้องใช้วิธีการปฏิบัติที่ถูกต้อง จึงจะได้ผลคุ้มค่า การเลือกใช้วิธีการต่างๆ เช่น การเปิดกรีด วิธีการกรีด ระบบกรีด และมีดกรีดยางที่ถูกต้อง สามารถที่จะรักษาต้นยางเพื่อให้กรีดได้นาน แต่หากใช้วิธีการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้อง นอกจากได้น้ำยางน้อยแล้วยังทำให้ต้นยางเสียหาย เป็นเหตุให้รายได้ของเกษตรกรลดน้อยลงด้วย โดยการกรีดยางจะต้องยึดหลักที่ว่า เมื่อกรีดแล้วต้องได้น้ำยางมาก เปลือกเสียน้อยที่สุด แล้วยังสามารถกรีดได้นาน 25-30 ปี

2.2.3 การเก็บรักษาน้ำยางพารา

เนื่องด้วยน้ำยางจากธรรมชาติจะเกิดการเสียสภาพการเป็นของเหลวและจับตัวแข็งและมีลักษณะ เป็นเม็ดเล็ก ๆ (เม็ดพริก) ภายในระยะเวลาไม่กี่ชั่วโมงหลังจากถูกกรีดออกจากต้นยางการจับตัว ดังกล่าวจะช้าหรือเร็วเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น อุณหภูมิของสภาพแวดล้อม คุณสมบัติความคงตัวของน้ำยางแต่ละพันธุ์ เป็นต้น เมื่อเกิดการเสียสภาพ น้ำยางจะแยกออกเป็น สองส่วน คือส่วนของน้ำยางกับส่วนของเซรุ่มและภายหลังจากน้ำยางจับตัวแล้ว จะมีกลิ่นบูดเหม็นของน้ำยางเกิดขึ้น ฉะนั้น เพื่อป้องกันมิให้น้ำยางจับตัวเป็นก้อนและเพื่อไม่ให้มีกลิ่นบูดเหม็นเกิดขึ้น จึงมีความ จำเป็นต้องรักษาสภาพน้ำยางให้น้ำยางเหลวเหมือนเมื่อแรกโดยใช้สารเคมีสำหรับการรักษาน้ำยางสดมี ดังนี้

1 เตตระเมทธิลไตรยูแรมไดซัลไฟด์ (TMTD)

2 แอมโมเนีย

3 ซิงค์ออกไซด์ (ZnO)

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2.2.4 น้ำยางข้น

ประเทศไทยเริ่มมีการผลิตน้ำยางข้นอย่างจริงจัง เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2510 ถึง 2511 และมีการขยายตัวอย่างก้าวกระโดดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เป็นต้นมา เนื่องจากมีการค้นคว้าวิทยาการสมัยใหม่ที่สามารถนำน้ำยางข้นไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ยางพาราชนิดอื่นๆ ได้มากยิ่งขึ้น ประกอบกับการระบาดของโรคเอดส์ ทำให้ความต้องการใช้ถุงยางอนามัยและถุงมือทางการแพทย์ขยายตัวมาก นอกจากนี้ในช่วงปี พ.ศ. 2541 อุตสาหกรรมการผลลิตถุงยางอนามัยในประเทศขยายตัวมาก เนื่องจากมีการย้ายหลักฐานการผลิตเข้ามาในประเทศไทย ส่งผลต่อเนื่องให้ความต้องการน้ำยางข้นซึ่งเป็นวัตถุดิบเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก (อมรรัตน์ จำนง, 2551)

ปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกน้ำยางข้นอันดับหนึ่งของโลก ซึ่งมีมูลค่าการ ส่งออก 44,073.2 ล้านบาท มูลค่าการส่งออกยางแท่ง 53,324.8 ล้านบาท และมูลค่าการส่งออกยาง แผ่นรมควัน 40,661.4 ล้านบาท (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ดังนั้นในปี พ.ศ. 2553 อัตราการใช้กำลังการผลิตน้ำยางข้นเฉลี่ยร้อยละ 30 ของกำลังการผลิตรวม

น้ำยางข้น (concentrated latex) เป็นยางแปรรูปขั้นตอนที่ผลิตจากน้ำยางสด ซึ่งกรีด ได้จาก ตอนยาง ในน้ำยางสดจะประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อยางแห่ง (dry rubber content) เฉลี่ยประมาณร้อยละ 35 สารประกอบที่ไม่ใช่ยาง (non-rubber Compounds) ร้อยละ 5 และน้ำประมาณร้อยละ 60 น้ำยางสดจึงไม่เหมาะที่จะนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เนื่องจากมีปริมาณเนื้อยางต่ำ ดังนั้น จึงต้องนำน้ำยางสดมาทำให้เข้มข้นขึ้น ให้อยู่ในรูปของน้ำยางข้นที่มีเนื้อยางแห่งอย่างน้อยร้อยละ 60 ซึ่งโดยทั่วไปสามารถทำได้ 4 วิธี ได้แก่

1 วิธีระเหยน้ำ (evaporation)

2 วิธีทำให้เกิดครีม (Creaming)

3 วิธีปั่นแยก(centrifuging)

4 วิธีแยกด้วยไฟฟ้า (electrodecantation)

2.2.5 การผลิต

น้ำยางข้นเป็นวัตถุดิบสำคัญของการผลิตผลิตภัณฑ์จุ่มแบบพิมพ์ เช่น ถุงมือ ลูกโป่ง ถุงยางอนามัย หัวนมยาง และอุปกรณ์ทางการแพทย์ เป็นต้น และผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำ สายยางยืดแบบกลม ท่อ ยาง และกาว (สมาคมน้ำยางข้น)

2.2.6 ขั้นตอนการผลิต

เริ่มจากการรวบรวมน้ำยางสด จากพื้นที่เพาะปลูก และมีการ ตรวจสอบคุณภาพและผสมสารเคมี ก่อนที่จะนาเข้าเครื่องเหวี่ยง (Centrifuge) เพื่อทำเป็นน้ำยางข้นที่ มีความเข้มข้นได้ตั้งแต่

ร้อยละ 30-60 ในปัจจุบันการรักษาสภาพของน้ำยางข้นส่วนใหญ่ใช้สาร แอมโมเนีย ซึ่งจำแนกกลุ่มของน้ำยางข้นออกเป็น 2 กลุ่มตามลักษณะของสารเคมีที่ใช้ในการรักษา สภาพ คือ 1) น้ำยางข้นที่รักษาสภาพด้วยแอมโนเมียสูง (High Ammonia Latex; HA) คือ น้ำยางข้น ที่รักษาสภาพด้วยสารละลายแอมโมเนียในปริมาณร้อยละ 0.7 และ 2) น้ำยางข้นที่รักษาสภาพด้วย แอมโมเนียต่ำ (Low Ammonia Latex; LA) เป็นน้ำยางข้นที่รักษาสภาพด้วยแอมโมเนียร่วมกับสาร รักษาสภาพปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับสารเคมีชนิดอื่น น้ำยางข้นที่ได้รับการผสมสารเคมีแล้ว อาจเกิด ปฏิกิริยาทางเคมีบางประการทำให้น้ำยางมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปบ้างเล็กน้อย

การทำน้ำยางข้น คือ จากการนำน้ำยางสดจากส่วนที่เป็นยาง (Dry Rubber Content) เฉลี่ยประมาณร้อยละ 35 สารละลายที่ไม่ใช่ยาง (Non-rubber-solid) ร้อยละ 5 และน้ำ (Watery) มาผ่านกระบวนการแปรรูปให้อยู่ในรูปของน้ำยางข้นที่มีเนื้อยางแห้งอย่างน้อยร้อยละ 60 น้ำยางที่ได้นี้จึงเรียกกันว่า “น้ำยางข้น” (Concentrated Latex) ซึ่งวิธีทำน้ำยางสดให้เป็นน้ำยางข้นอย่างง่ายๆ มี 3 วิธี คือ

วิธีการระเหยน้ำ โดยการให้ความร้อนเพื่อให้ส่วนที่เป็นน้ำระเหยออกไป เรียกว่า Evaporation Method น้ำยางข้นที่ได้ เรียกว่า Evaporation Latex วิธีทำให้เกิดครีม โดยการเสริมสารบางอย่าง (Creaming Agent) ลงไปเพื่อทำให้อนุภาคยาง โตขึ้นและหยุดการเคลื่อนที่เรียกว่า Creaming Method และน้ำยางที่ได้ เรียกว่า Creamed Latex วิธีใช้เครื่องปั่นหนีศูนย์กลาง โดยการแยกเอาส่วนที่ไม่ใช่ยาง ซึ่งมีทั้งส่วนที่เป็นน้ำและส่วนที่ เป็นของแข็ง (Non-rubber-solid) ออกจากส่วนที่เป็นยางโดยใช้แรงเหวี่ยง (Centrifuging Force) น้ำยางที่ได้เรียกว่า Centrifuged Latex วิธีนี้นิยมกันมากเพราะทำได้เร็วและน้ำยาง ขั้นที่ได้มีความบริสุทธิ์สูงขึ้นด้วย ปัจจุบันโรงงานในประเทศไทยทั้งหมดผลิตน้ำยางข้นด้วยวิธีใช้เครื่องปั้นหนีศูนย์กลาง ซึ่งมีขั้นตอน การผลิตดังนี้

1. การรับน้ำยางสด น้ำยางสดจะถูกรักษาสภาพไม่ให้จับตัวด้วยแอมโมเนียและสารเคมีอื่นและถูกถ่ายผ่านตะแกรงกรองลงสู่รางรับน้ำยางสด และน้ำยางสดจะไหลจากรางรับน้ำยางสดลงสู่บ่อรับน้ำยางสด

2. การเตรียมน้ำยางสด มีการปรับสภาพน้ำยางสดให้เหมาะสมต่อกระบวนการปั่นแยกด้วยการเติมแอมโมเนีย เพื่อให้น้ำยางมีปริมาณแอมโมเนียเกินกว่าร้อยละ 0.4 โดยมีน้ำหนัก และเติม Diammonium Hydrogen Phosphate (DAP) เพื่อให้แมกนีเซียมตกตะกอนเป็นขี้แป้งและทิ้งไว้ 1 คืนก่อนจะนำน้ำยางเข้าเครื่องปั่น

3. การปั่นแยกน้ำยางสดจะได้น้ำยาง 2 ส่วนคือ หางน้ำยางและน้ำยางข้น ในการปั่นแยกจะมีการล้างเครื่องทุกๆ 2 หรือ 3 ชั่วโมง เนื่องจากการอุดตันของยางและกากขี้แป้ง บริเวณหัวโบว์ของเครื่องจักร การไล่แอมโมเนียในหางน้ำยาง หางน้ำยางที่ได้จากการปั่นจะถูกนำไปไล่ แอมโมเนียออก

เพื่อลดปริมาณการใช้กรดซัลฟูริกในการตกตะกอนเพื่อผลิตยางสกิม โดยการใช้ถาดไล่แอมโมเนียหรือเครื่องกวน

4. การผลิตยางสกิม หางน้ำยางที่ผ่านการไล่แอมโมเนียแล้วจะถูกเติมด้วยกรดซัลฟูริก เพื่อให้เนื้อยางจับตัวกัน ในขั้นตอนนี้จะได้ก้อนยางสกิมที่จับตัวกัน เพื่อนำไปผลิตเป็นยางสกิม เครพหรือสกิมบล็อกต่อไป

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กอบชัย เกิดจันทร์ตรง (2558) (กอบชัย เกิดจันทร์ตรง, 2557) ได้ศึกษาการก่อสร้างถนนในปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม อาทิเช่น มลภาวะทางอากาศเนื่องจากฝุ่นละอองบริเวณโรงงานผสม สารพิษที่ลอยมาในอากาศของกระบวนการผสมแอสฟัลต์คอนกรีต สภาวะโลกร้อน เนื่องจากการผสมของแอสฟัลต์ที่ใช้อุณหภูมิค่อนข้างสูง บวกกับปัญหาราคายางพาราในตลาดที่มีแนวโน้มจะต่ำลงและมีความผันผวนสูง จึงได้มีแนวคิดใหม่ที่จะทำการทดลองนำยางพาราธรรมชาติมาผสมใช้ในงานถนน โดยการใช้อุณหภูมิต่ำ หรือที่เรียกว่า “การผสมอุ่น” จึงได้ทำการวิจัยนำเสนอเกี่ยวกับผลการศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของพาราแอสฟัลต์คอนกรีต ด้วยวิธีการผสมร้อนและการผสมอุ่น โดยออกแบบส่วนผสมด้วยวิธีมาร์แชลล์ ทำการทดสอบคุณสมบัติเชิงกลทางด้านวิศวกรรมตามมาตรฐานกรมทางหลวง วัสดุมวลรวมที่ใช้เป็นหินปูนจากจังหวัดสุพรรณบุรี ใช้วัสดุเชื่อมประสานเป็นพาราแอสฟัลต์ซีเมนต์ โดยผสมยางพาราธรรมชาติเข้ากับแอสฟัลต์ซีเมนต์ เกรด AC 60/70 ซึ่งทำการทดลองใช้อัตราส่วนผสมของยางพาราธรรมชาติที่อยู่ในรูปของ Masterbatch คิดเป็นร้อยละ 3, 4, 5, 6 และ 7 ของแอสฟัลต์ซีเมนต์ตามลำดับ ในส่วนของการผสมร้อนของพาราแอสฟัลต์ซีเมนต์ ใช้อุณหภูมิการผสมและการบดอัดที่ 140 °C พบว่าเปอร์เซ็นต์ยางพาราธรรมชาติที่ร้อยละ 3-5 มีค่าเสถียรภาพ ค่าดัชนีความแข็งแรง ช่องว่างในอากาศและค่าการไหลผ่านมาตรฐานของกรมทางหลวง โดยที่เปอร์เซ็นต์ยางพาราธรรมชาติที่ร้อยละ 3 ให้คุณสมบัติเชิงกลดีกว่ากรณีอื่น ในส่วนของการผสมอุ่น ใช้สาร Advera WMA เป็นสารผสมเพิ่มพบว่าการผสมปริมาณสาร Advera ที่ให้ค่าเสถียรภาพดีที่สุดอยู่ที่ ร้อยละ 0.20 โดยมวลรวมอุณหภูมิการผสมและบดอัดที่ดีที่สุด คือ 130 °C และปริมาณพาราแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ร้อยละ 4.7 ให้ผลดีที่สุด ทั้งนี้ถึงแม้ว่าค่าเสถียรภาพจะผ่านมาตรฐานแต่ค่าร้อยละช่องว่างในอากาศต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยสรุปแล้ว การนำยางพาราธรรมชาติที่อยู่ในรูปแผ่นยางมาสเตอร์แบทมาใช้ในงานถนนเหมาะสำหรับใช้ในกระบวนการผสมร้อนมากกว่าการผสมอุ่น

ประชุม คำพุฒ และคณะ (2550) (ประชุม คำพุฒ, 2550) ได้ศึกษาการใช้น้ำยางพารามาปรับปรุงสมบัติด้านกำลังอัดและการเป็นฉนวนป้องกันความร้อนของคอนกรีตมวลเบา และคอนกรีตบล็อก เพื่อพัฒนางานวัสดุก่อสร้าง ซึ่งจากงานวิจัยพบว่า ผู้วิจัยได้ปรับปรุงกำลังอัดของคอนกรีตจน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สามารถรับกำลังอัดเพิ่มได้อีก การรับแรงดัดได้ดี การผสมยางพาราลงไปทำให้เพิ่มคุณสมบัติทางกลทางกายภาพ และการนำพาความร้อนดีขึ้น ลดน้ำหนักวัสดุให้เบาลง อัตราการดูดซึมน้ำลดลง

อรสรวง แสงสุก (2553) (อรสรวง แสงสุก, 2553) ได้ศึกษาการพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพาราและเปลือกมะพร้าวโดยการนำน้ำยางพาราและเปลือกมะพร้าว ได้แก่ เส้นใยมะพร้าว ขุยมะพร้าว และเส้นใยผสมขุยมะพร้าว มาทำการทดลองผสมในอัตราส่วน 1:2, 1:4, 1:6 ตามลำดับ ทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกลตามมาตรฐานอุตสาหกรรมยางพารา และสรุปแนวทางการนำวัสดุจากน้ำยางพาราและเปลือกมะพร้าวไปใช้งานได้ตรงตามคุณสมบัติทางกายภาพ และเชิงกลที่ได้รับการทดสอบ 4 ด้าน คือ สมบัติการรับแรงดึง การทนทานต่อการฉีกขาด การยุบตัวเนื่องจากแรงอัดและการทดสอบความแข็ง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า วัสดุน้ำยางพาราและเปลือกมะพร้าว ในอัตราส่วน 1:2, 1:4, 1:6 มีผลการทดสอบอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมยางพาราของการทดสอบคุณสมบัติเชิงกล คือ สมบัติการรับแรงดึง การทนทานต่อการฉีกขาด การยุบตัวเนื่องจากแรงอัด และการทดสอบความแข็ง ส่วนการทดสอบคุณสมบัติความแข็งของอัตราส่วนที่ 1:6 มีผลเกินมาตรฐานที่ร้อยละ 9.53 ซึ่งมาตรฐานอยู่ที่ 8.05 และยังพบว่า วัสดุน้ำยางและเปลือกมะพร้าวมีคุณสมบัติที่เทียบเคียงยางพาราซึ่งสามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ประเภท แผ่นยางกันลื่น ชิ้นส่วนประกอบในเฟอร์นิเจอร์ประเภท วงแหวน แผ่นรองโต๊ะกลาง เบาะรองนั่งสมาธิ ที่นอนยางพารา ซึ่งจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้วัสดุด้วยเช่นกัน

Subash S., et al. (Subash และคณะ, 2021) ได้ศึกษาการนำน้ำยางพารามาปรับปรุงคุณสมบัติทางกลของคอนกรีต โดยใช้น้ำยางธรรมชาติในอัตราส่วนร้อยละ 4, 5 และ 6 โดยน้ำหนักของน้ำ โดยทำการศึกษาคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่ กำลังอัด กำลังดัด กำลังดึงแบบทรงกระบอกผ่าซีก และโครงสร้างอนุภาค จากการทดสอบพบว่าคอนกรีตที่ผสมน้ำยางธรรมชาติช่วยทำให้กำลังอัด กำลังดัด และกำลังดึงของคอนกรีตสูงขึ้นเมื่อเทียบกับคอนกรีตควบคุมทุกส่วนผสม

Wongpa J. and Thongsanitgarn P. (Wongpa & Thongsanitgarn, 2018) ได้ศึกษากำลังอัด การดูดซึมน้ำ และการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของอิฐดินดิบผสมน้ำยางข้นและเส้นใยกากมะพร้าว โดยในงานวิจัยนี้ได้แทนที่น้ำด้วยน้ำยางข้นในอัตราส่วนร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนัก และใช้ปริมาณเส้นใยกากมะพร้าวร้อยละ 1 โดยน้ำหนักของดิน ซึ่งจากงานวิจัยพบว่าอิฐดินดิบที่ผสมน้ำยางข้นทุกส่วนผสมสามารถคงรูปร่างไว้ได้แม้ผ่านการแช่น้ำนาน 24 ชั่วโมง ในขณะที่อิฐดินดิบปกติจะละลายในน้ำจนหมด อีกทั้งส่วนผสมอิฐดินดิบที่มีน้ำยางข้นร้อยละ 15 ให้กำลังอัดสูงสุดถึง 158 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เทียบกับอิฐดินดิบปกติที่มีกำลังอัดสูงสุดที่ 98 กิโลกรัมต่อตาราง

เซนติเมตร ส่วนผสมที่มีเส้นใยกากมะพร้าว ถึงแม้จะมีน้ำยางข้นผสมอยู่ในส่วนผสมแต่จากการขยายตัวของเส้นใยเมื่อแช่ในน้ำนาน 24 ชั่วโมง จะส่งผลให้อิฐดินดิบเกิดการแตกตามแนวเส้นใย

Wongpa J., Koslanant S., Chalee W., and Thongsanitgarn P. (Wongpa และคณะ, 2021) ได้ทำการทดสอบคอนกรีตที่มีส่วนผสมของน้ำยางพาราข้น โดยแทนที่น้ำยางพาราข้นในน้ำอัตราส่วนร้อยละ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 โดยน้ำหนักของน้ำ พบว่ากำลังอัดของคอนกรีตที่มีการแทนที่ร้อยละ 1.5 ให้ค่ากำลังอัดที่ดีที่สุดและมีกำลังใกล้เคียงกับคอนกรีตควบคุมที่อายุ 28 วัน และยังพบว่าคอนกรีตความทึบน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับคอนกรีตควบคุม

Yaowarat T., et al. (Yaowarat และคณะ, 2021) ได้ทดสอบคอนกรีตผสมน้ำยางพาราเพื่อใช้สำหรับงานผิวทางคอนกรีต ซึ่งในการวิจัยได้ศึกษากำลังอัด กำลังดัด และโครงสร้างจุลภาคของคอนกรีตผสมน้ำยางพาราในอัตราส่วนของน้ำยางพาราระหว่างร้อยละ 0 – 5.78 โดยน้ำหนักของซีเมนต์ ซึ่งพบว่าน้ำยางพาราสามารถใช้เป็นส่วนผสมในคอนกรีตได้ โดยส่วนผสมที่มีอัตราส่วนน้ำยางต่อซีเมนต์ร้อยละ 2.31 และอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์เท่ากับ 0.4 มีกำลังอัดและกำลังดัดผ่านข้อกำหนดของกรมทางหลวง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี