

การกำจัดความขุ่นของน้ำโดยใช้เมล็ดมะรุม

ภิญญ์ทิศา มุ่งการดี*

มะรุม หรือที่เรียกกันในภาษาอังกฤษเป็นชื่อสามัญว่า drumstick tree (ดังรูปที่ 1) เป็นไม้ผลัดใบ (deciduous) ขึ้นได้ในแถบทุกภูมิประเทศ มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชีย แต่ก็ได้พบได้โดยทั่วไปในแอฟริกา และเขตร้อนของทวีปอเมริกา จากการศึกษาโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันพบว่า มะรุมเป็นหนึ่งในบรรดาพืชหลาย ๆ ชนิดที่มีสารจำพวก Polyelectrolyte อยู่ในเมล็ด สารดังกล่าวมีคุณสมบัติในการช่วยตกตะกอน ในแถบทวีปแอฟริกาเช่น ชูตาน ใช้เมล็ดดังกล่าวในการกำจัดความขุ่นในน้ำ ซึ่งก็ให้ผลเป็นที่น่าพอใจ

มะรุม มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Moringa* จัดอยู่ในตระกูล (family) *Moringaceae* พืชตระกูลนี้จะมี *Moringa* เป็น genus เพียง genus เดียวในตระกูลซึ่ง *Moringa* นี้มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 14 species จากการศึกษาคุณสมบัติของพืชในตระกูลดังกล่าวพบว่ามี 6 species ซึ่งให้สารตกตะกอนได้ดี ทั้ง 6 species นี้ได้แก่ *M.Oleifera*, *M.peregrina*, *M.stenopetala*, *M.longituba*, *M.drouhardii* และ *M.ovalifolia*

สำหรับประเทศไทย มะรุมพื้นเมืองที่ปลูกโดยทั่วไปเป็นพวก *M. oleifera* ซึ่งมีสายพันธุ์มาจากอินเดียแถบเทือกเขาหิมาลัย สามารถขึ้นได้ดีในทุกสภาพแวดล้อมไม่ว่าจะในเขตแห้งแล้ง หรือฝนตกชุก เขตที่ราบลุ่มหรือที่ราบสูง จึงคาดว่า การใช้มะรุม เพื่อเป็นสารตกตะกอนสำหรับในเขตชนบทของไทยมีแนวโน้มความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ค่อนข้างสูง แต่ยังไม่เห็นผู้ทำการทดลองในรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้พืชดังกล่าว

ในการกำจัดความขุ่นของน้ำ โดยทั่วไปในเขตชนบทมักใช้สารส้ม (Alum) ในการ

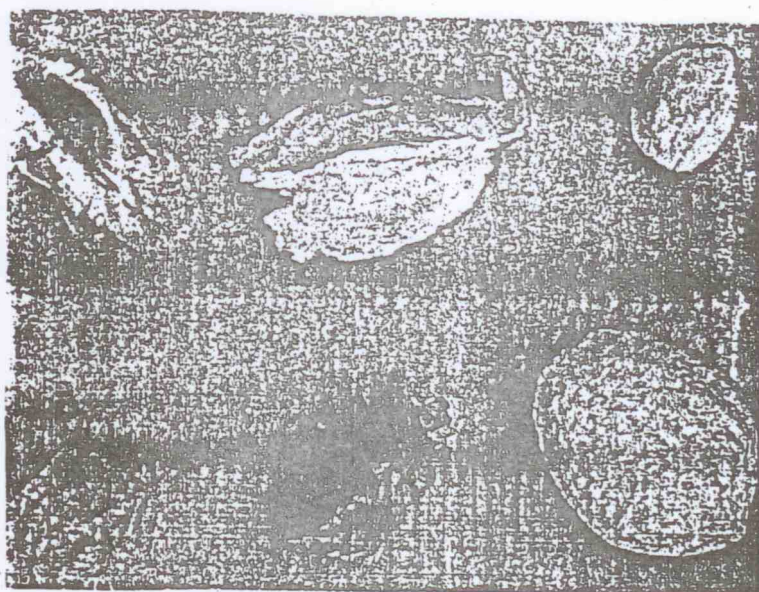
* อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กำจัดความชื้นซึ่งก่อให้เกิด แต่การหาสารส้มมาใช้นั้นชาวบ้านต้องหาซื้อสารส้มจากตลาดน้ำ
 ฝั่งเมือง เช่นมะรุ้มซึ่งเกิดขึ้นและมีอยู่แล้วในท้องถิ่น ก็จะทำให้ประหยัดทั้งค่าใช้จ่ายและเวลาอีก
 ด้วย

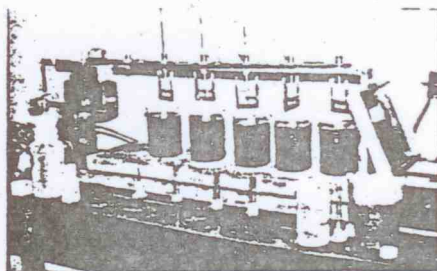


รูปที่ 1 ต้นมะรุ้มซึ่งมีลักษณะเป็นไม้ผลัดใบ มักพบแตกดอกและฝักไม้ค้อยมีใบมากน้ก

การหิมะรมมีคุณสมบัติเป็นสารตกตะกอน เนื่องจากในเมล็ดหิมะรมมีสารจำพวกน้ำมัน
ที่เรียก ben oils และ polypeptide ที่มีน้ำหนักโมเลกุล 6,000 ถึง 16,000
daltons เป็นองค์ประกอบ สารดังกล่าวนี้ให้ประสิทธิภาพในการเป็นสารตกตะกอนได้ดี เทา
กับ synthetic cationic polyelectrolyte



รูปที่ 2 ลักษณะเมล็ดหิมะรมเมื่อแกะออกจากฝักแล้ว



รูปที่ 3 การทดสอบในห้องปฏิบัติการโดยใช้ Jar test

การเตรียมสารละลายจากเมล็ดมะรุม

การเตรียมสารละลายจากเมล็ดมะรุม เป็นวิธีการง่าย ๆ ที่ชาวบ้านก็สามารถทำได้ โดยไม่ต้องมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ยุ่งยากซับซ้อน ขั้นตอน ในการเตรียมมีดังนี้ นำมะรุมมาแกะเอาเมล็ดออกจากเปลือกหุ้มเมล็ด ลักษณะเมล็ดที่ดีต้องมีสีขาวหรือเหลืองอ่อนไม่เหี่ยว (ดังรูปที่ 2) จากนั้นนำมาล้างแล้วคั้นในโถรงจนละเอียด ใส่ น้ำสะอาดลงไปเพื่อทำให้เกิดสารละลายเข้มข้น 2% จากนั้นเขย่าแรง ๆ เพื่อให้น้ำ และเมล็ดที่บดละเอียดแล้วเข้ากันเป็นอย่างดี การเขย่าทำโดยใส่ขวดแล้วเขย่าอย่างแรงประมาณ 5 นาที ให้น้ำเข้าไปสกัดสารตกตะกอน (flocculant) ที่มีอยู่ในเมล็ดออกมา เมื่อสกัดเรียบร้อยแล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง หรือผ้าในลอน สารที่กรองได้จะมีลักษณะคล้ายนม ซึ่งก่อนการใช้ทุกครั้ง ต้องมีการเขย่า สารละลายดังกล่าวสามารถเก็บไว้ใช้ได้ประมาณ 1 อาทิตย์ โดยเก็บในตู้เย็นหรือเก็บที่อุณหภูมิประมาณ 18-19 °C

การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

การนำสารละลายดังกล่าวมาใช้ต้องมีการทดสอบเช่นเดียวกับสารตกตะกอนตัวอื่น เพื่อหาปริมาณของสารที่จะใช้ให้แน่นอน วิธีที่ใช้ในการทดสอบทำได้โดยการทำ Jar test (ดังรูปที่ 3) ซึ่งประกอบด้วยการกวนเร็วประมาณ 2 นาที ที่ 130 รอบ/นาที และการกวนช้าที่ 17-18 รอบ/นาที เป็นเวลานาน 10 นาที ในประเทศเยอรมันนี้ได้เคยทำการทดสอบโดยใช้สารละลายจากเมล็ดมะรุมเทียบกับสารส้ม ($\text{Alum Al}_2[\text{SO}_4]_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$) พบว่า Moringa oleifera ซึ่งเป็นพันธุ์เดียวกับพันธุ์พื้นเมืองของไทย สามารถกำจัดความขุ่นที่มีช่วง > 15 ถึง 10,000 NTU ได้ภายใน 1-2 ชั่วโมง โดยใช้ปริมาณเท่า ๆ กับสารส้ม และข้อดีอีกอย่างของการใช้สารละลายจากพืชคือไม่ต้องคำนึงถึงเรื่องความเป็นกรด - ด่างของน้ำดิบก่อนการบำบัด ซึ่งก็เหมาะสมสำหรับสภาพในเขตชนบท ซึ่งการปรับความเป็นกรด - ด่างจะเป็นเรื่องยุ่งยาก

คุณสมบัติในการกำจัดเชื้อโรค

โดยทั่วไปในการกำจัดความชื้นในน้ำก็จะมีวิธีการกำจัดแบคทีเรียออกส่วนหนึ่ง เช่นเดียวกับสารตกตะกอนอื่น สารละลายจากเมล็ดมะรุมก็สามารถกำจัดแบคทีเรียออกโดยวิธีการเดียวกัน นอกจากนี้เนื่องจากในเมล็ดมะรุมมีสารพวกน้ำมัน สารเหล่านี้มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าเชื้อโรคได้จากการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการมีผู้พบว่าถ้าทำการไฮโดรไลซ์ สารละลายจากเมล็ดมะรุมจะพบว่ามีสารพวก benzyl isothiocyanate ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารกำจัดแบคทีเรียและราได้ แต่การใช้สารละลายจากเมล็ดมะรุมเพื่อวัตถุประสงค์ในการเป็นสารฆ่าเชื้อโรคด้วยนั้นต้องใช้สารละลายในปริมาณสูง (มากกว่า 200 mg/l) จึงจะให้ผลในการฆ่าเชื้อโรค

สรุป

จะเห็นได้ว่า การใช้สารละลายจากเมล็ดมะรุมมาเป็นสารกำจัดความชื้นมีวิธีการง่ายๆที่ชาวบ้านสามารถปฏิบัติด้วยตนเองได้ โดยใช้พืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นและไม่ต้องพึ่งเทคโนโลยีสมัยใหม่ นอกจากนี้เมล็ดมะรุมก็สามารถจะนำมาเก็บไว้ใช้ได้ยาวนานถึงแม้ในช่วงที่ไม่ใช่ฤดูกาลออกผลของมัน โดยการเก็บเมล็ดแก่ในถุงผ้าแห้ง ๆ เมล็ดดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพการใช้งานได้ดียิ่งเดิมอยู่จนถึง 4-5 ปี ดังนั้น จึงเป็นเรื่องน่าสนใจที่จะนำเอามะรุมของไทยมาทดสอบหาประสิทธิภาพในการเป็นสารตกตะกอน และหาปริมาณที่เหมาะสมเพื่อจะได้นำไปเผยแพร่กับชาวบ้านต่อไป ซึ่งขณะนี้ก็อยู่ในระหว่างการศึกษา และนอกจากมะรุมแล้วพืชในตระกูลถั่วก็มีคุณสมบัติเป็นสารตกตะกอนได้เช่นกัน ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะนำมาศึกษาเปรียบเทียบกับสารตกตะกอนที่สกัดได้จากเมล็ดมะรุม