

เปรียบเทียบประสิทธิภาพของส่วนต่าง ๆ ของต้นมะรุม (*Moringa oleifera* Lam.)
ในการตกตะกอนน้ำ

**Efficacy of the Horse Radish tree components (*Moringa oleifera* Lam.)
to the Coagulation**

อิชยา จันท์ศรี^{1*} ธนพงศ์ โรจนชีวินสุภร¹ และ ปิยวัช สุขสำราญ¹
Itchaya Chansri^{1*}, Tanaphong Roganachiwinsuporn¹ and Piyawat Suksamran¹

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของส่วนต่างๆ ของต้นมะรุม ได้แก่ ลำต้น ใบ ฟัก เมล็ด และราก ด้วยการนำมาอบหรือตากแห้ง บดละเอียดและแก้วงภายในน้ำจากแหล่งน้ำภายใน ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อทำให้เกิดการตกตะกอนของน้ำ พบว่า ผงจากเมล็ดของต้น มะรุมมี ประสิทธิภาพในการตกตะกอนของน้ำมากที่สุด โดยผลจากการวัดระยะที่ไกลสุดที่ยังสามารถมองเห็นตัวอักษร ผ่านบีกเกอร์ คือ 31 เซนติเมตร รองลงมา คือ ฟัก ใบ ราก ลำต้น โดยมองเห็นไกลสุดระยะ 5.05, 4.6, 3.05 และ 0 ตามลำดับ จากนั้นทำการทดลองหาปริมาณผงของเมล็ดมะรุมที่มีผลต่อการตกตะกอนของน้ำ พบว่า เมื่อปริมาณของผงเมล็ดมะรุม มีการเปลี่ยนแปลง ระยะที่ไกลที่สุดที่ยังสามารถมองเห็นตัวอักษรผ่านบีกเกอร์จะมีการเปลี่ยนแปลงไป

คำสำคัญ : มะรุม การตกตะกอน โคแอกกูเลชัน โคแอกกูแลนต์ โคแอกกูแลนต์เอต

^{1*} โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา 24120

Abstract

Key words : Horse Radish tree, Coagulation, Coagulant, Coagulant Aid

คำนำ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตเพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภค น้ำที่สะอาดต้องเป็นน้ำที่ปราศจากสี กลิ่น รส และจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีผลทำให้เกิดโรค น้ำโดยทั่วไปมาจาก 2 แหล่ง คือ แหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดิน โดยเฉพาะน้ำผิวดินที่มีสิ่งเจือปนต่าง ๆ ที่ทำให้น้ำสะอาดไม่เพียงพอสำหรับ การอุปโภคและบริโภค ดังนั้นการนำ น้ำมาใช้จำเป็นต้องอย่างยิ่งในการกำจัดสิ่งเจือปนต่าง ๆ (สร้อยดาว , 2548) การกำจัดสิ่งเจือปนต่าง ๆ ประกอบด้วยวิธีการหลายขั้นตอนซึ่งขั้นตอนในการตกตะกอนของสารแขวนลอย ที่ไม่สามารถตกตะกอนได้ด้วยตนเอง เรียกว่า โคแอกกูเลชัน (Coagulation) จำเป็นต้องใช้สารเคมีในตกตะกอน เรียกว่า โคแอกกูแลนต์ (Coagulant) นิยมมาก คือ สารส้มและสารเคมีที่ช่วยในการทำงานของสารโคแอกกูแลนต์ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น คือ สารโคแอกกูแลนต์เอ็ด (Coagulant Aid) ที่นิยมใช้ ได้แก่ สารโพลีเมอร์สังเคราะห์ หรือสารด โพลีอิเล็กโทรไลต์ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงและอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้น จึงมีการศึกษาสารจากธรรมชาติมาใช้แทนสารโคแอกกูแลนต์และสารโคแอกกูแลนต์เอ็ด (อรดี, 2551)

จากการศึกษางานวิจัยของณัฐนาถ ประสมศรี (2537) ในการนำเอาเมล็ดของต้นมะรุม (*Moringa oleifera* Lam.) มาใช้เป็นสารโคแอกกูแลนต์และสารโคแอกกูแลนต์เอ็ด โดยมีวิธีการทดลอง คือ การนำเมล็ดมะรุมมาบดแห้งและบดละเอียด พบว่า มะรุมสามารถลดความขุ่นของน้ำได้ 40 - 90% แต่ไม่สามารถใช้มะรุมลดความขุ่นของน้ำเพียงอย่างเดียวได้ เนื่องจากยังมีค่าของความขุ่นสูง จึงควรเติมสารส้มเพื่อประสิทธิภาพในการตกตะกอนน้ำมากยิ่งขึ้น

วิธีการศึกษา

การทดลองที่ 1 ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของส่วนต่าง ๆ จากต้นมะรุ้มในการตกตะกอนของน้ำ

วิธีการทดลอง

1. นำน้ำขุ่นจากแหล่งน้ำภายในศูนย์การศึกษาพัฒนาเขาหินซ้อนฯ และเตรียมส่วนต่าง ๆ ของต้นมะรุ้ม ได้แก่ ลำต้น ใบ ราก เมล็ด และฝัก
2. นำส่วนต่าง ๆ ของต้นมะรุ้มมาทำการคั่วในกระทะให้แห้ง
3. ทำการบดส่วนต่าง ๆ ของต้นมะรุ้มด้วยเครื่องปั่นให้ได้จำนวนอย่างละ 10 กรัม
4. นำผงจากส่วนต่าง ๆ ของต้นมะรุ้มที่บดได้มามัดกับผ้าขาวบาง 4 ชั้น
5. นำน้ำขุ่นที่เตรียมไว้มาใส่ในบีกเกอร์ บีกเกอร์ละ 200 มิลลิลิตร
6. นำผงจากส่วนต่าง ๆ ของต้นมะรุ้มมาแกว่งในน้ำขุ่นในบีกเกอร์
7. สังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้ววัดระยะที่ไกลที่สุดที่ยังสามารถมองเห็นตัวอักษรผ่านบีกเกอร์ที่ทำการตกตะกอน แล้วบันทึกผล

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบปริมาณผงจากเมล็ดของต้นมะรุ้มในการตกตะกอนของน้ำ

วิธีการทดลอง

1. นำผงจากเมล็ดของต้นมะรุ้มมาทำการชั่งให้ได้ปริมาณ ดังนี้ 5 10 15 และ 20 กรัม แล้วนำมามัดกับผ้าขาวบาง 4 ชั้น
2. ทำเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ในข้อ 5 - 7

ผลการทดลอง

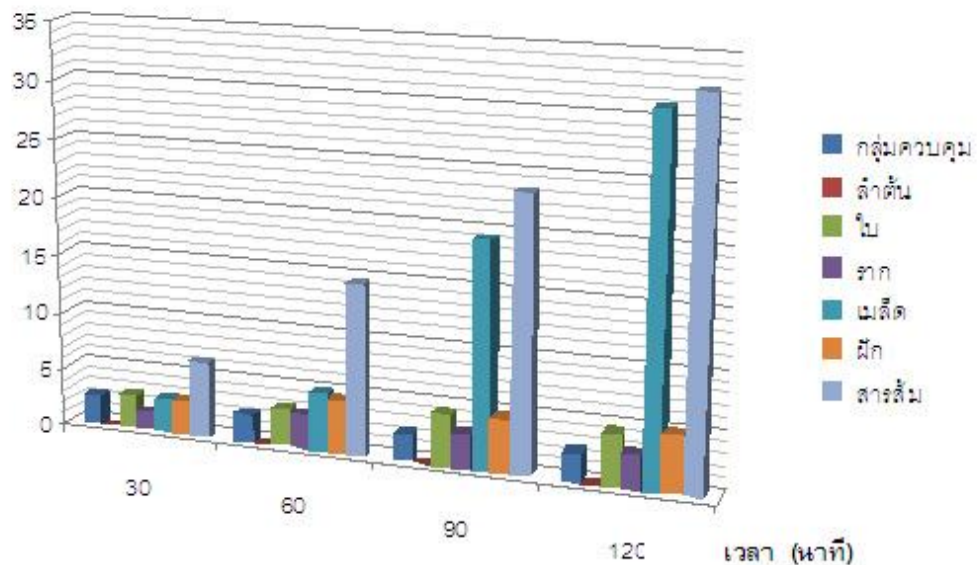
1. ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพผงจากส่วนต่าง ๆ ของต้นมะรุ้มในการตกตะกอนของน้ำ

จากการทดลองเปรียบเทียบผงจากส่วนต่าง ๆ ของต้นมะรุ้มในการตกตะกอนของน้ำ พบว่า ผงจากเมล็ดของต้นมะรุ้มมีประสิทธิภาพในการตกตะกอนของน้ำ ได้ดีที่สุดใน โดยเมื่อวัดจากระยะไกลที่สุดที่ยังสามารถมองเห็นตัวอักษรผ่านบีกเกอร์ คือ โดยผลจากการวัดระยะที่ไกลที่สุดที่ยังสามารถมองเห็นตัวอักษรผ่านบีกเกอร์ คือ 31 เซนติเมตร รองลงมา คือ ฝัก ใบ ราก ลำต้น โดยมองเห็นไกลสุดระยะ 5.05 4.6 3.05 และ 0 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลจากส่วนต่างๆของต้นมะรุ้มในการตกตะกอนของน้ำ

ส่วนต่าง ๆ ของต้น มะรุ้ม	ระยะที่ไกลที่สุดที่สามารถมองเห็นอักษรได้เมื่อเวลาผ่านไป (ซม.)											
	30 นาที			60 นาที			90 นาที			120 นาที		
	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	เฉลี่ย	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	เฉลี่ย	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	เฉลี่ย	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	เฉลี่ย
กลุ่มควบคุม	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
ลำต้น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ใบ	3	2.7	2.85	3.5	3.2	3.35	4.5	4.6	4.55	4.5	4.7	4.6
ราก	1.5	1.5	1.5	3	3.1	3.05	3	3.1	3.05	3	3.1	3.05
เมล็ด	3	2.9	2.95	5	5	5	19	19.7	19.35	30	32	31
ฝัก	3	3	3	4.5	4.8	4.65	4.5	4.9	4.7	5	5.1	5.05
สารส้ม	6	7	6.5	14.5	15	14.75	23	24.1	23.55	31	34	32.5

ระยะห่าง (cm)



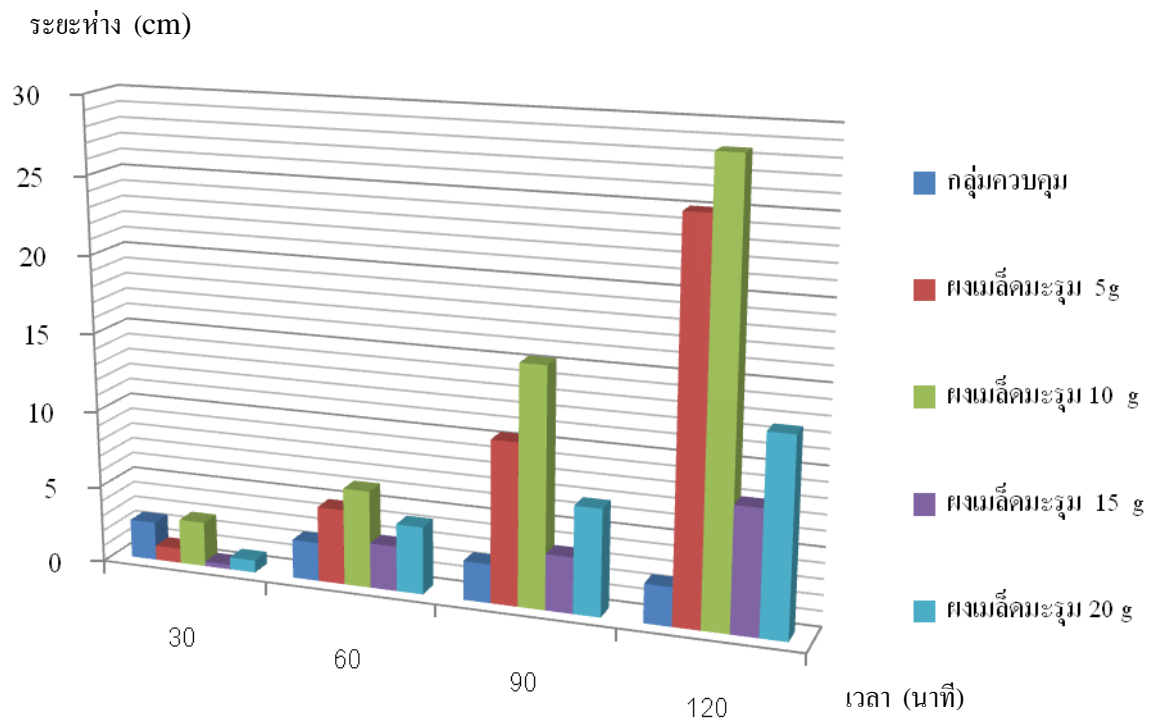
ภาพที่ 1 แสดงประสิทธิภาพการตกตะกอนของน้ำของส่วนต่าง ๆ ของต้นมะรุ้มและสารส้ม

2. ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของเม็กของต้นมะรุ้มในการตกตะกอนของน้ำ

จากการศึกษาทดลองเปรียบเทียบปริมาณของเมล็ดของต้นมะรุ้มในการตกตะกอนของน้ำ พบว่าเมื่อปริมาณของเมล็ดมะรุ้มมีการเปลี่ยนแปลงระยะที่ไกลที่สุด ที่ยังสามารถมองเห็นตัวอักษรผ่านบีกเกอร์จะมีการเปลี่ยนแปลงไป

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบปริมาณผงจากเมล็ดของต้นมะรุมในการตกตะกอนของน้ำ

ปริมาณ ผงจาก เมล็ด มะรุม (กรัม)	วัตรยะที่ไกลที่สุดที่สามารถมองเห็นอักษรได้เมื่อเวลาผ่านไป (ชม.)											
	30 นาที			60 นาที			90 นาที			120 นาที		
	ซ้า 1	ซ้า 2	เฉลี่ย	ซ้า 1	ซ้า 2	เฉลี่ย	ซ้า 1	ซ้า 2	เฉลี่ย	ซ้า 1	ซ้า 2	เฉลี่ย
กลุ่ม ควบคุม	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
5	1	0.9	0.95	4.5	5.2	4.85	10	10.8	10.4	26	24	25
10	2	3.8	2.9	5.5	7	6.25	14.5	16.1	15.3	27	30	28.5
15	0	0.6	0.3	2.5	3.3	2.9	3.5	3.7	3.6	7	9	8
20	0.5	1.1	0.8	3.5	5.2	4.35	7	6.7	6.85	12	13.2	12.6



ภาพที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของปริมาณผงจากเมล็ดของต้นมะรุมในการตกตะกอนของน้ำ

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. ผงจากเมล็ดของต้นมะรุมมีประสิทธิภาพในการตกตะกอนของน้ำใตที่สุด โดยเมื่อวัดจากระยะที่ไกลที่สุดที่ยังสามารถมองเห็นตัวอักษรผ่านบีกเกอร์ได้ คือ และยังพบว่า เมื่อปริมาณของผงเมล็ดมะรุมมีการเปลี่ยนแปลงระยะที่ไกลที่สุดที่ยังสามารถมองเห็นตัวอักษรผ่านบีกเกอร์จะมีการเปลี่ยนแปลงไป
2. ควรจะมีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตกตะกอนของน้ำกับพืชวงศ์อื่น
3. ควรจะทำการศึกษาดลองการใช้ร่วมกับการใช้สารส้ม

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐนาถ ประสมศรี. 2537. โคแอกกูแลนต์แะโคแอกกูแลนต์เอดจากเมล็ดมะรุม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สร้อยดาว วิจิณันทรรัตน์. 2548. การใช้ประโยชน์จากเมล็ดผลไม้ในฐานะเป็นสารโคแอกกูแลนต์และโคแอกกูแลนต์เอด. คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.
- อรดี แจ่มอุลิตรัตน์. 2551. มะรุมช่วยลดความขุ่นของน้ำได้จริงหรือ?. สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี. แหล่งที่มา : <http://www.reo06.net>, 25 มิถุนายน 2553.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือจากวิทยากรหลายท่าน ได้แก่ ดร. วรดลต์ แจ่มจรรุญ นางสาวรัตติกาล วระสิทธิ์ นางสาวสุวิมล ด้วงเงิน นางสาวโสมนัส แสงฤทธิ์ นางสาวสุนันท์ทิพย์ ศิริมงคล นางสาวสงกรานต์ พัดพาน นายนิวัติ ดันเรือน ที่เอื้อเฟื้อเวลา สถานที่ อุปกรณ์ และคำแนะนำในการทำโครงการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่อยู่ร่วมค่ายทุกคนที่คอยให้ความสะดวกและคอยให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่าง ๆ และขอขอบคุณแม่ครัวที่ทำอาหารให้คณะผู้วิจัยรับประทาน จึงขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย