การประชุมวิชาการระดับชาติ

ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 6

"วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับวิถีชีวิตใหม่ เพื่อความยั่งยืน"

NSCIC2021

1-2 เมษายน 2564

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

บทความฉบับเต็ม : การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 6

ผู้จัดทำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนา ศิริโชติ	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาถนเรศ อาคาสุวรรณ	รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระชัย แสงฉาย	รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.นราวดี บัวขวัญ	รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์พิเชษฐ์ จันทวี	รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์จิรภา คงเขียว	รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุมัติ เดชนะ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพงศ์ เครือหงส์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศุภมาตร อิสสระพันธุ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลิลลา อดุลยศาสน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รังสรรค์ พลสมัคร	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธรรม ชุมพร้อมญาติ	วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พื้นที่ไสใหญ่	กรรมการ
อาจารย์ ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤษณ์วรา รัตนโอภาส	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย จำนวน 29 คน
ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในมหาวิทยาลัย จำนวน 30 คน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ฝ่ายดำเนินงาน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
เลขที่ 160 ม.4 ถ.กาญจนวนิช ต.เขารูปช้าง อ.เมืองสงขลา จ.สงขลา 90000
โทรศัพท์ติดต่อ (074)260260 และ (074)260-200 ต่อ 1530
อีเมล์ : sciencewebmaster@skru.ac.th

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณีย์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษราคัม ทองเพชร	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิสมะแอ เจ๊ะหลง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุภาวดี มากอ้น	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาลัยรัตภูมิ
อาจารย์ ดร.ปฐมาวดี ทองแก้ว	ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อาจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ รูปโอ	คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต
อาจารย์ ดร.พันธิการ์ วัฒนกุล	คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
อาจารย์ ดร.แวนูรมา เจ๊ะเมาะ	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
อาจารย์ ดร.สหพงศ์ สมวงค์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
อาจารย์ ดร.สุธาวาส จันทร์เรือง	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ ดร.อิมรอน มีชัย	คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
อาจารย์ ดร.เอกบุตร ศิริจำปา	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ เฉลิมชนม์ วรรณทอง	หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติฯ สงขลา สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารุวรรณ คำแก้ว	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลพัฒน์ รวมเจริญ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ ชุมทอง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภวิกา มหาสวัสดิ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์พร กังสนันท์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉรา เพิ่ม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิวาริ โอภิธากร	วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา วิทยาเขตสตูล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสาวนิตย์ ชอบบญ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดินาถ หลำสุบ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นลินี อินทมะโน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กฤษณ์วรา รัตนโอภาส	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.เกศินี บุญช่วย	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.จีรนันท์ แก้วมา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.ภัทราวรรณ เพชรแก้ว	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.วัชรินทร์ สายน้ำใส	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.วันฉัตร ศิริสาร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.สายสิริ ไชยชนะ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิวิภาคบทความวิจัยภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์

ผู้ทรงคุณวุฒิกิตติมศักดิ์จากสมาคมสาธารณสุขแห่งประเทศไทย

รองศาสตราจารย์ ดร.วงศา เล้าหศิริวงศ์	คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อาจารย์ ริซกี สาร๊ะ	สมาคมสาธารณสุขแห่งประเทศไทย

ผู้ทรงคุณวุฒิกิตติมศักดิ์จากสมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

อาจารย์ ดร.มนัส บุญประกอบ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณีย์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวนา พุ่มไสว	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตรัตภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายใจ แก้วอ่อน	คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พื้นที่ทุ่งใหญ่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มูนีเร๊าะ ผดุง	คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร ม.ราชภัฏยะลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกุลรัตน์ แสนปุตะวงษ์	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันประชา นวนสร้อย	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตรัตภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาดี มากอ้น	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตรัตภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นุชนาถ เต็มดี	คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร ม.ราชภัฏยะลา
อาจารย์ ดร.พันธิการ์ วัฒนกุล	คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
อาจารย์ ดร.สหพงศ์ สมวงค์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
อาจารย์ ดร.ปฐมาวดี ทองแก้ว	ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
อาจารย์ ดร.ภควรรษ ทองนวลจันทร์	ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
อาจารย์ ดร.จตุพร คงทอง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมรา
อาจารย์ปฏิพัทธ์ ชุมเกศ	คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร ม.ราชภัฏยะลา

ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

รองศาสตราจารย์นฤมล อัศวเกศมณี	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุมัติ เดชนะ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไสว บัวแก้ว	วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์คทาวุธ ไชยเทพ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิชญ์พิไล ขุณพรรณราย	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.วรพล หนูนุ่น	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร. ภัชชนก รัตนกรปรีดา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.ฤทัยวรรณ บุญครองชีพ	วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร. ศิรฉัตร ทิพย์ศรี	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร. ภัทราวรรณ เพชรแก้ว	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.เกศินี บุญช่วย	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อาจารย์ ดร.ศศิน จันทร์พวงทอง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ห้องบรรยาย Session Biology and Agricultural-01
ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ/เกษตรศาสตร์
ผู้ทรงคุณวุฒิ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไสว บัวแก้ว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกุลรัตน์ หาญศึก

ลำดับ	รหัสบทความ	เวลานำเสนอ	เรื่อง	หน้า
1	13	13.00-13.15	การคัดแยกและการประยุกต์ใช้แบคทีเรียที่ผลิตเอนไซม์เซลลูเลสเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตปุ๋ยน้ำ	430
2	22	13.15-13.30	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเส้นผมและหนังศีรษะจากเบียร์เชอร์รี่	438
3	55	13.30-13.45	ผลของการใช้ใบขี้เหล็ก ใบมะรุมและใบกระถิน ต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ	445
4	58	13.45-14.00	การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรเพื่อเป็นส่วนผสมในอาหารเลี้ยงหนอนนก *Tenebrio molitor*	451
5	81	14.00-14.15	ระบบติดตามและแจ้งเตือนสภาพแวดล้อมในโพรงผึ้ง	457
6	87	14.15-14.30	เครื่องมือต้นทุนต่ำสำหรับการเพาะเห็ดระดับครัวเรือน	463
7	93	14.30-14.45	ความหลากหลายและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนในพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำท่าทอง อ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี	471
8	99	14.45-15.00	ศักยภาพของธูปฤาษี ผักตบชวา และบอน ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	482
9	105	15.00-15.15	ประสิทธิภาพของชานอ้อยและขี้เลื่อยไม้ยางพาราต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตเห็ดนางฟ้า	492
10	107	15.15-15.30	การพัฒนากระถางเพาะชำย่อยสลายได้ จากใยมะพร้าวและขี้เลื่อย	497
11	108	15.30-15.45	การพัฒนาแผ่นใยไม้อัดจากชานอ้อยผสมขี้เลื่อย	506
12	216	15.45-16.00	ฤทธิ์ของสารสกัดหยาบคนทีสอทะเลต่อการยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis*	548
13	127	16.00-16.15	ประสิทธิภาพของก้อนจุลินทรีย์จากแหล่งอินทรีย์ในการบำบัดน้ำทิ้งโรงงานน้ำยางข้น	514
14	145	16.15-16.30	ความวิตกกังวลของเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันที่เข้าร่วมและไม่เข้าร่วมเกษตรแปลงใหญ่ ในอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	523
15	151	16.30-16.45	ผลของวัสดุปลูกเหลือใช้ทางการเกษตรต่อการเจริญเติบโตและการตอบสนองของสรีรวิทยาของผักหม็กฉ่อย (Lactuca indica)	533
16	155	16.45-17.00	การผลิตก๊าซชีวภาพจากวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรแบบชุมชนมีส่วนร่วมในตำบลเกาะขันธ์ อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช สู่การนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน	539
17	210	17.00-17.15	ปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีในการเลี้ยงผึ้งโพรงของเกษตรกรอำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง	540

ประสิทธิภาพของก้อนจุลินทรีย์จากแหล่งอินทรีย์ในการบำบัดน้ำทิ้งโรงงานน้ำยางข้น
Efficiency of Microbial Ball form Organic Waste for treating concentrated Latex Wastewater

อาซียะห์ เจ๊ะแม[1*], แวฮานีต้า มะรอแม[1], หัสลินดา บินมะแอ[2]
Asiyah Jahmae[1*], Waehanita Maromae[1] , Hatsalinda Binma-ae[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในศึกษาประสิทธิภาพของสารเร่ง พด.1 พด.2 พด.6 และ EM ทางการค้า เพื่อใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น อำเภอเบตง จังหวัดยะลา พบว่าสารเร่ง พด.6 และ พด.1 มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารอินทรีย์ได้ดีโดยสามารถลดค่าซีโอดี ได้ร้อยละ 92.5 และ 85.1 ตามลำดับ เมื่อศึกษาความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์สำหรับประสิทธิภาพในการบำบัด พบว่าสารเร่ง พด.6 ที่ความเข้มข้น 0.5 กรัม มีประสิทธิภาพในการลดค่าซีโอดีได้สูงที่สุดร้อยละ 92.5 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของก้อนจุลินทรีย์จากสารเร่ง พด.6 ที่ผสมแหล่งอินทรีย์ ได้แก่ สูตรเปลือกกล้วยหิน สูตรเปลือกสับปะรด สูตรผักตบชวา และสูตรเปลือกสับปะรดผสมผักตบชวา พบว่า ก้อนจุลินทรีย์ พด.6 ผสมผักตบชวา มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นได้ดีที่สุด โดยสามารถลดค่าซีโอดีได้ร้อยละ 73.3 หลังการเลี้ยงเชื้อ 9 วัน ดังนั้นจึงควรพิจารณานำเชื้อก้อนจุลินทรีย์ พด.6 ไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น
คำสำคัญ: การบำบัดน้ำทิ้ง, ซีโอดี, ก้อนจุลินทรีย์, แหล่งอินทรีย์

Abstract

The purpose of the research was to study the efficiency of stimulating agent LD1 , LD2 , LD6 and commercial effective microorganisms (EM) for wastewater treatment in the concentrated latex process effluent in Betong district, Yala province. The result showed that stimulating agent LD6 and LD1 exhibited the good efficiency for organic degradation with the COD removal of 92.5% and 85.1%, respectively. Studies on inoculum size for treatment efficiency were found the stimulating agent LD6 with concentration of 0.5 g had a mixmum of COD removal efficiency of 92.5%. The result of the efficiency of LD6 microbial ball from organic waste including mixed saba peel, pineapple peel, water hyacinth and pineapple peel mixed with water hyacinth formula showed that the LD6 microbial ball mixed with water hyacinth had the greatest to rednce COD valnes achieving 73.3% after 9 days of cultiration. Thus, the application of LD6 microbial ball has been considered as potential to treat concentrated latex process effluent processing wastewater.
Keywords: Wastewater Treatment, COD, Microbial Ball , Organic Waste

บทนำ

ยางพารา (Hevea brasiliensis) มีถิ่นกำเนิดจากประเทศแถบอเมริกาใต้คือ บราซิล โคลัมเบีย และปานามาเป็นส่วนใหญ่ พระยารัษฎานุประดิษฐ์มหิศรภักดี (คอซิมบี้ ณ ระนอง) เป็นผู้ที่ได้นำยางพารามาปลูกที่อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เมื่อปี 2442 ยางพาราจัดเป็นพืชเศรษฐกิจทางภาคใต้มีการปลูกต้นยางพาราเป็นจำนวนมาก พื้นที่ที่ปลูกต้นยางพารามีทั้งหมด 12 ล้านไร่ ในพื้นที่จังหวัดยะลามีการปลูกยางทั้งหมด 1.236 ล้านไร่

[1] นักศึกษา หลักสูตรจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
[2] อาจารย์ หลักสูตรจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
***Corresponding author, E-mail:** 406063006@yru.ac.th

(สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดยะลา, 2563) ผลผลิตยางพาราจะถูกนำไปแปรรูป ได้แก่ น้ำยางข้น ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง และยางอื่นๆ โดยยางพาราบางส่วนเหล่านี้จะนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปอื่นๆ เช่น ถุงมือยาง ยางรัดสิ่งของ (อุดมผล พืชน์ไพบูลย์ และคณะ, 2554) เมื่อมีการปลูกยางพารามากขึ้นทำให้โรงงานยางพารามีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้น้ำทิ้งจากโรงงานยางพาราเพิ่มขึ้นด้วย น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกิดจากการล้างอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ ร่วมถึงการใช้น้ำในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน ซึ่งมีมลสารปะปนอยู่ประเภทใดประเภทหนึ่งหรือหลายประเภทคือ สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ โลหะหนัก หรือสารพิษอื่นๆ น้ำมันหรือไขมัน ความร้อน ปริมาณของแข็ง สีและความขุ่น กรดและด่าง สารก่อให้เกิดฟองจุลินทรีย์สารประกอบ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เป็นต้น (กัลยา ศรีสุวรรณ, 2540) ในกระบวนการแปรรูปยางพาราดังกล่าว ต้องใช้น้ำจำนวนมากในการสร้างผลิตภัณฑ์นั้นๆ ก่อให้เกิดน้ำทิ้งซึ่งน้ำมีกลิ่นเหม็นฉุนมีฤทธิ์เป็นกรด น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปยางพาราจะประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นสูงในรูป Chemical Oxygen Demand (COD) ของแข็งแขวนลอยและสารเคมีอื่นๆ เช่น แอมโมเนียม ซัลเฟต (กัลยา ศรีสุวรรณ, 2540) ซึ่งน้ำทิ้งดังกล่าวทำให้เกิดมลพิษทางน้ำและทางอากาศ เมื่อปล่อยน้ำลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบดังกล่าว ต้องมีการบำบัดน้ำทิ้งก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำหรือคลองก่อนเสมอ ระบบบำบัดของโรงงานน้ำยางข้นมากกว่าร้อยล่ะ 95 เป็นระบบบ่อหมักแบบธรรมชาติ เริ่มต้นด้วยระบบบ่อไร้อากาศหลายๆบ่อด้วยกัน เพราะสามารถรับสภาวะความสกปรกสูงมากๆ แล้วตามด้วยบ่อเติมอากาศ ก่อนเข้าสู่บ่อปรับสภาพ ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ แต่ระบบยังมีประสิทธิภาพไม่ดีพอ ทำให้คุณภาพน้ำทิ้งที่ออกจากบ่อบำบัดยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนดโดยกรมโรงงาน สาเหตุหลักๆ ของปัญหาคือระบบบัดแบบไร้อากาศยังไม่ดีพอ (อุดมผล พืชน์ไพบูลย์ และคณะ, 2554)

มีการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้จุลินทรีย์ EM ทางการค้าในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนไขมัน พบว่าหลังจากทำการบำบัดผ่านไป 4 วัน ค่า COD ลดลง คิดเป็นร้อยละ 12.17 น้ำมีคุณภาพดีขึ้นก่อนการบำบัด (จิรภัทร จันทมาลี และคณะ, 2562) และการใช้ EM ทางการค้าในการบำบัดน้ำเสียในแม่น้ำเจนไนประเทศอินเดีย โดยมีค่า COD เริ่มต้น 164 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเวลาผ่านไป 20 วัน พบว่า COD ลดลงเท่ากับ 109 มิลลิกรัมต่อลิตร (Namsivayam *et al.,* 2011) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาประสิทธิภาพของ EM ball จากขยะอินทรีย์ในการบำบัดน้ำทิ้งในจังหวัดอุบลราชธานี พบว่า EM Ball สูตรเปลือกผลไม้ มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียได้ดี โดยมีค่า COD คิดเป็นร้อยละ 76.2 (ปวีณา ลิมปิทีปราการและพัสตราภรณ์ โพธิแลกุ, 2562) และการศึกษาการใช้ EM ball ในการบำบัดน้ำเสียในแม่น้ำ Sungai Sebulung ประเทศมาเลเซีย โดยการโยน EM ball ลงในแม่น้ำ เมื่อผ่านไป 5 วัน พบว่า COD ลดลงร้อยละ 53.5 (Wahid *et al.,* 2016.) จะเห็นได้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่ทำการศึกษาบำบัดน้ำทิ้งโดยใช้จุลินทรีย์แบบก้อนหรือแบบน้ำ แต่การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ก้อนจุลินทรีย์มาใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งยังคงมีจำนวนจำกัด

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจในการทำก้อนจุลินทรีย์ที่ผลิตมาจากแหล่งอินทรีย์ โดยแหล่งอินทรีย์ที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตก้อนจุลินทรีย์ ได้แก่ เปลือกสับปะรด ผักตบชวา เปลือกกล้วยหิน และเปลือกสับปะรดผสมกับผักตบชวา โดยมีผลิตภัณฑ์ พด. (กรมพัฒนาที่ดิน, 2563) เป็นหัวเชื้อจุลินทรีย์ การศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำทิ้ง จากก้อนจุลินทรีย์ ยังเป็นการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากแหล่งอินทรีย์ท้องถิ่นที่มี อีกด้วย และอาจจะเป็นแนวทางที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการบำบัดน้ำทิ้งโรงงานน้ำยางข้นโดยใช้ก้อนจุลินทรีย์จากแหล่งอินทรีย์ต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาชนิดและความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำทิ้ง
2. ศึกษาประสิทธิภาพของก้อนจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำทิ้ง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เก็บตัวอย่างน้ำทิ้งและศึกษาคุณลักษณะของน้ำทิ้ง

ตัวอย่างน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างแบบจ้วง ใส่ในแกลลอนพลาสติกขนาด 60 ลิตร ปิดให้สนิท ตัวอย่างน้ำนำมาเพื่อวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้แก่ กลิ่น สี อุณหภูมิ pH Chemical Oxygen Demand (COD) (APHA, AWWA and WEF, 1998) และ ความขุ่น ส่วนตัวอย่างน้ำที่เหลือจะถูกแช่เย็นไว้ที่อุณหภูมิ ±15 องศาเซลเซียส

2. ศึกษาประสิทธิภาพของหัวเชื้อ

2.1 ศึกษาประสิทธิภาพของชนิดหัวเชื้อเริ่มต้น

เตรียมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ประกอบด้วยสารเร่ง พด.1 พด.2 พด.6 โดยได้รับอนุเคราะห์จากกรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดนราธิวาส และ EM ทางการค้า โดยเติมหัวเชื้อแต่ละชนิดปริมาณ 1 กรัม ลงไปในน้ำทิ้งโรงงานน้ำยางข้นปริมาตร 200 มิลลิลิตร แบ่งการทดลองเป็น 5 ชุด คือ ชุดที่ 1 เติม พด.1, ชุดที่ 2 เติม พด.2, ชุดที่ 3 เติม พด.6, ชุดที่ 4 เติม EM ทางการค้า และ ชุดที่ 5 ไม่เติมหัวเชื้อ บ่มบนเครื่องเขย่าที่ ความเร็ว 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 6 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (28±2 องศาเซลเซียส) เก็บตัวอย่างน้ำ ทุกๆ 2 วัน โดยวิเคราะห์ค่า กลิ่น สี อุณหภูมิ pH COD และความขุ่น

2.2 ประสิทธิภาพความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์

นำหัวเชื้อจุลิทรีย์ที่ดีที่สุดในการบำบัดน้ำทิ้งน้ำทิ้งโรงงานน้ำยางข้นตามข้อ 2.1 มา 2 แหล่ง โดยเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ แต่ละชนิดที่ปริมาณแตกต่างกัน 0.5 กรัม 1 กรัม 1.5 กรัม และ 2 กรัม บ่มบนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 6 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (28±2 องศาเซลเซียส) เก็บตัวอย่างน้ำ ทุกๆ 2 วัน เพื่อศึกษาความเข้มข้นของหัวเชื้อที่ปริมาตรต่างๆ โดยทำการวิเคราะห์ค่า กลิ่น สี อุณหภูมิ pH COD และความขุ่น

3. การศึกษาประสิทธิภาพของก้อนจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสีย

3.1 การผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์

โดยนำหัวเชื้อที่ดีที่สุด จากข้อ 2.2 เพื่อทำการหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ กากน้ำตาล และน้ำเปล่า ในอัตราส่วน 1:1:20 ลงในภาชนะปิดฝาให้สนิททิ้งไว้ที่ อุณหภูมิห้อง (28±2 องศาเซลเซียส) ประมาณ 7 วัน เพื่อให้จุลินทรีย์เจริญ (ปวีณา ลิมปิทีปราการ และพัสตราภรณ์ โพธิแลกุ, 2562)

3.2 การผลิตก้อนจุลินทรีย์

นำหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ขยายตัวแล้ว ตามข้อ 3.1 เพื่อทำการผลิตก้อนจุลินทรีย์ โดยมีส่วนผสม ได้แก่ รำข้าว แกลบ และดิน ในอัตราส่วน 0.5:0.5:1 และ เติมแหล่งอินทรีย์แต่ละประเภท ได้แก่ เปลือกกล้วยหิน เปลือกสับปะรด ผักตบชวา และเปลือกสับปะรดผสมผักตบชวา อย่างละ 1 กิโลกรัม จากนั้นเติมหัวเชื้อ 350 มิลลิลิตร มาปั้นให้เป็นก้อนกลมขนาดลูกปิงปองและตากในที่ร่มให้แห้ง จากนั้นทิ้งก้อนจุลินทรีย์ ไว้เพื่อให้หมักต่ออย่างสมบูรณ์ ที่อุณหภูมิห้อง (28±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมาใช้งาน โดยก้อนจุลินทรีย์ 3 ลูก ใช้บำบัดน้ำทิ้งปริมาตร 3 ลิตร (ดัดแปลงจาก ธนัฐดา พิมพ์พวง, 2559) โดยจะแบ่งการทดลองเป็น 6 ถัง ได้แก่ ถังที่ 1 ไม่เติมก้อนจุลินทรีย์ (ชุดควบคุม), ถังที่ 2 เติมก้อนจุลินทรีย์ สูตรปกติ (ไม่ผสมขยะอินทรีย์), ถังที่ 3 เติมก้อนจุลินทรีย์ สูตรเปลือกกล้วยหิน, ถังที่ 4 เติมก้อนจุลินทรีย์ สูตรเปลือกสับปะรด, ถังที่ 5 เติม EMB สูตรผักตบชวา, ถังที่ 6 เติมก้อนจุลินทรีย์ สูตรเปลือกสับปะรดผสมผักตบชวา น้ำทิ้งในแต่ละถังจะถูกเก็บเพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ กลิ่น สี อุณหภูมิ pH COD และความขุ่น ทุกๆ 3 วัน เป็นเวลา 9 วัน

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. ศึกษาคุณลักษณะของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น

จากการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นบริษัท จิบอยู่ลาเท็กซ์ จำกัด อำเภอเบตง จังหวัดยะลา โดยตรวจคุณลักษณะได้แก่ กลิ่น สี อุณหภูมิ pH COD และความขุ่น พบว่าคุณลักษณะทางกายภาพของน้ำทิ้ง มีกลิ่นเหม็น (เป็นที่รังเกียจ) มีสีขาวขุ่น เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นในแหล่งต่างๆ จะเห็นได้ว่าน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำยางข้นจะมีสีที่แตกต่างกัน โดยในงานวิจัยครั้งนี้พบว่าเป็นสีขาวขุ่น สอดคล้องกับงานวิจัยของกัลยา ศรีสุวรรณ (2540) ส่วนน้ำทิ้งโรงงานน้ำยางข้นบางโรงงานมีสีน้ำตาล (อุดมผล พืชน์ไพบูลย์, 2554 และยุพดี ชัยสุขสันต์, 2547) เมื่อวัดค่า pH มีค่าเท่ากับ 7.50 มีความใกล้เคียงกับงานวิจัยของกัลยา ศรีสุวรรณ (2540) และ ยุพดี ชัยสุขสันต์ (2547) ซึ่งเมื่อวัดอุณหภูมิพบว่ามีอุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่ผ่านมาเท่ากับ 27-29 องศาเซลเซียส (กัลยา ศรีสุวรรณ, 2540 และยุพดี ชัยสุขสันต์, 2547) ส่วนค่าความขุ่นของน้ำทิ้งโรงงานเท่ากับ 137 NTU (Nephelometric Turbidity Units) ส่วนค่า COD เท่ากับ 2,128 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความใกล้เคียงกับงานวิจัยของกัลยา ศรีสุวรรณ (2540) และ ยุพดี ชัยสุขสันต์ (2547) ดังแสดงในตารางที่ 1

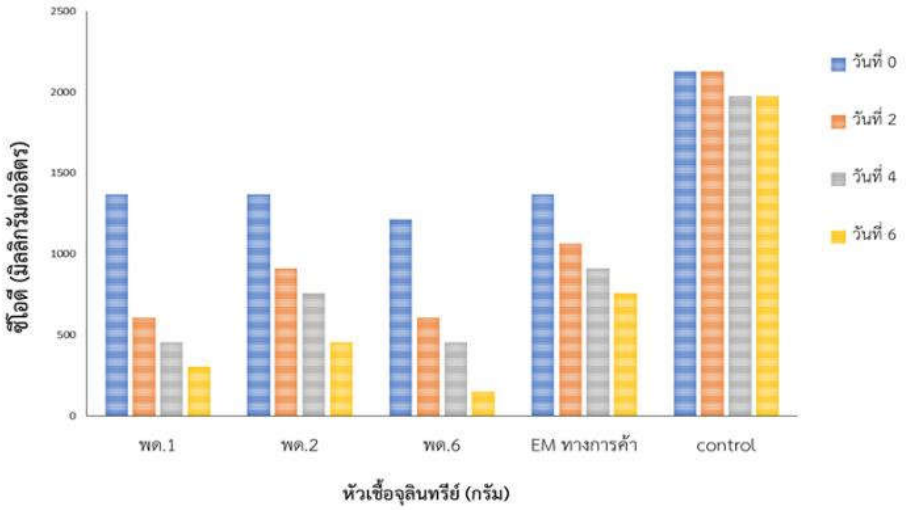
ตารางที่ 1 คุณลักษณะของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น อำเภอเบตง จังหวัดยะลา เปรียบเทียบกับน้ำทิ้งของโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นแหล่งต่างๆ

คุณลักษณะของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น	การศึกษาครั้งนี้	อุดมผล พืชน์ไพบูลย์ (2554)	กัลยา ศรีสุวรรณ (2540)	ยุพดี ชัยสุขสันต์ (2547)
กลิ่น	เป็นที่รังเกียจ	-	-	-
สี	ขาวขุ่น	น้ำตาล	ขาวขุ่น	น้ำตาลเข้ม
pH	7.50	8.9	7.6 – 8.1	7.65
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	29	-	27 – 29	28.9
COD (มิลลิกรัมต่อลิตร)	2,128	5,246	3,000	1,200 – 2,000
ความขุ่น (NTU)	137	-	-	-

2. การศึกษาประสิทธิภาพของหัวเชื้อเริ่มต้น

จากการศึกษาการเติมผสมหัวเชื้อ ซึ่งประกอบด้วยสารเร่ง พด.1 พด.2 พด.6 และ EM ทางการค้า โดยชั่งหัวเชื้อแต่ละชนิดปริมาณ 1 กรัม ลงในน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ เป็นเวลา 15 นาที อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เลี้ยงบนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 6 วัน ที่อุณหภูมิห้อง 28±2 องศาเซลเซียส ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งที่ 0, 2, 4 และ 6 วัน โดยวิเคราะห์ค่า กลิ่น สี อุณหภูมิ pH COD และความขุ่น พบว่ากลิ่นของน้ำทิ้งที่เติม พด.6 มีกลิ่นลดลงหลังใส่หัวเชื้อในวันที่ 4 ส่วน พด.1 พด.2 และ

EM ทางการค้า จะมีการลดลงของกลิ่นในวันที่ 6 ส่วนผลการทดลองของสี EM ทางการค้า มีการเปลี่ยนสีของน้ำทิ้งตั้งแต่วันแรกที่ทำการลงหัวเชื้อ จากสีขาวขุ่นเป็นสีเหลืองอ่อน ส่วน พด.1 พด.2 และ พด.6 มีการเปลี่ยนสีในวันที่ 2 จากสีขาวขุ่นเป็นสีเหลืองอ่อน ส่วนค่าของ COD พบว่า พด.6 และ พด.1 สามารถลดค่า COD ได้มากที่สุดเท่ากับ 152 และ 304 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือลดลงร้อยละ 92.5 และ 85.1 ตามลำดับ นอกจากนี้มีการใช้ พด.6 ในการบำบัดน้ำทิ้งจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด โดยใช้น้ำทิ้งเทียม ปริมาตร 100 ลิตร เติมอากาศในตู้ทดลองด้วยหัวทราย 1 หัว ใส่หัวเชื้อทุก 10 วัน เป็นเวลา 30 วัน พบว่าสามารถลดค่าบีโอดีเท่ากับ 9 มิลลิกรัมต่อลิตร (กานตกานท์ เทพณรงค์และคณะ, 2558) ส่วน พด.2 และ EM ทางการค้า COD มีการลดลงเท่ากับ 456 และ 760 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือลดลงร้อยละ 77.7 และ 62.9 ตามลำดับ ดังภาพที่ 1 ซึ่งได้มีการศึกษาการใช้ EM ทางการค้า ในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนไขมัน โดยใช้ ที่ปริมาณ 1 กรัม แล้วนำมาบ่มขวดรูปชมพู่บน เครื่องเขย่าที่ความเร็ว 200 รอบต่อนาที เป็นเวลา 4 วัน พบว่า สามารถลดค่าซีโอดี คิดเป็นร้อยละ 58.61 (จิรภัทร จันทมาลีและคณะ, 2562) ส่วนค่าความขุ่น พบว่าการบำบัดน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นที่เติม EM ทางการค้า และ พด.6 สามารถลดความขุ่นได้ดีที่สุดเท่ากับ 32.4 NTU และ 33.5 NTU หรือลดลงร้อยละ 68.3 และ 67.6 ตามลำดับ ส่วน พด.2 และ พด.1 พบว่า มีความขุ่นลดลงเท่ากับ 52.1 NTU และ 38.3 NTU หรือลดลงร้อยละ 62.6 NTU และ 49.0 NTU ตามลำดับ



ภาพที่ 1 COD ที่ลดลงในการบำบัดน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นต่อการเติมหัวเชื้อชนิดต่างๆ 1 กรัม บ่มบนเครื่องเขย่าความเร็ว 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 วัน

3. การศึกษาประสิทธิภาพความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์

นำหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถลดค่า COD ได้ดี จากข้อที่ 2. มา 2 แหล่ง คือ พด.1 และ พด.6 นำแต่ละชนิดมาชั่ง ที่ปริมาณแตกต่างกัน ได้แก่ 0.5 กรัม, 1 กรัม, 1.5 กรัม และ 2 กรัม ลงในน้ำทิ้งปริมาตร 200 มิลลิลิตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ นาน 15 นาที อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส โดยทำการบ่มบนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง (28±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 6 วัน ทำการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาความเข้มข้นของหัวเชื้อที่ปริมาตรโดยวิเคราะห์ค่ากลิ่น สี อุณหภูมิ pH COD และความขุ่น โดยผลการลดลงของกลิ่น พบว่าเมื่อผ่านไป 6 วัน กลิ่นของน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นลดลง แต่มีกลิ่นหัวเชื้อจุลินทรีย์แทนที่ ส่วนสีของของน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น พบว่า พด.1 จะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ส่วน พด.6 เปลี่ยนเป็นสีเหลืองใส และที่ความเข้มข้น 0.5 กรัม ของ พด.6 สามารถลดค่า COD มากที่สุดเท่ากับ 152 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 92.6 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบ พด.1 และ พด.6 ที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ หลังจากใส่หัวเชื้อจุลินทรีย์ปริมาณต่างๆ เป็นเวลา 6 วัน

4. การศึกษาประสิทธิภาพของก้อนจุลินทรีย์ในการบำบัดทิ้ง

4.1 การผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์

หัวเชื้อ	ความเข้มข้น (กรัม)	กลิ่น	สี	ร้อยละของ COD ที่ลดลง	ร้อยละของความขุ่นที่ลดลง
พด.1	0.5	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	เหลือง	85.1	73.7
	1	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	เหลือง	85.1	62.6
	1.5	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	เหลือง	62.9	67.9
	2	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	เหลือง	70.8	83.6
พด.6	0.5	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	เหลือง	92.5	55.0
	1	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	เหลืองใส	92.5	67.6
	1.5	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	เหลืองใส	85.1	62.4
	2	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	เหลืองใส	85.1	88.5

โดยนำหัวเชื้อที่ดีที่สุด พด.6 เพื่อทำการหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ กากน้ำตาล และน้ำเปล่าในอัตราส่วน 1:1:20 ลงในภาชนะปิดฝาให้สนิททิ้งไว้ที่ อุณหภูมิห้อง (28±2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 7 วันเพื่อให้จุลินทรีย์มีการเจริญเติบโต พบว่าจุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตเนื่องจากมีการเกิดแก๊ส มีการเปิดฝาของ ถังน้ำหมักทุกๆ 1 วัน และมีสีน้ำตาลเข้ม

4.2 การผลิตก้อนจุลินทรีย์

นำรำข้าว แกลบ และดิน ในอัตราส่วน 0.5:0.5:1 และเติมแหล่งอินทรีย์แต่ละชนิด โดยทำการหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ชนิดละ 1 กิโลกรัม จากนั้นเติมน้ำหมัก พด.6 ปริมาตร 350 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วทำการปั้นเป็นก้อนกลมเท่ากับลูกปิงปอง และตากในที่ร่มให้แห้ง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากใช้ก้อนจุลินทรีย์ดังกล่าวจำนวน 3 ลูก ต่อน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นปริมาตร 3 ลิตร เก็บตัวอย่างน้ำทุกๆ 3 วัน เป็นเวลา 9 วัน พบว่ากลิ่นหลังการบำบัดด้วยก้อนจุลินทรีย์ พด.6 พบว่าสูตรผักตบชวามีกลิ่นที่ลดลงในวันที่ 6 และสูตรอื่นๆ มีกลิ่นที่ลดลงในวันที่ 9 ส่วนสีของน้ำทิ้งพบว่า หลังการบำบัดสีของน้ำมีการเปลี่ยนสีจากสีขาวขุ่นเป็นสีน้ำตาล ดังภาพที่ 2 ส่วนค่า pH พบว่ามีค่าเป็นกลางตามมาตรฐานน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้เช่นเดียวกันกับอุณหภูมิของน้ำทิ้ง ส่วนค่า COD พบว่าสูตรผักตบชวาที่วันที่ 9 มีการลดของ COD มากที่สุด ร้อยละ 73.3 สูตรที่ไม่ผสมแหล่งอินทรีย์ สูตรเปลือกกล้วยหินและสูตรเปลือกสับปะรดผสมกับผักตบชวา มีการลดลงของ COD ร้อยละ 45.5 และสูตรสับปะรดสามารลดได้น้อยที่สุด ร้อยละ 18.2 นอกจากนี้มีการศึกษาก้อนจุลินทรีย์ EM หรือ EMB ในการบำบัดน้ำเสียที่ท่วมขังในภาวะน้ำท่วม โดยใช้ EMB ที่ไม่ผสมแหล่งอินทรีย์ 1 ลูกต่อน้ำเสีย 10 ลิตร ระยะเวลา 14 วัน พบว่า สามารถลดค่า COD เท่ากับ ร้อยละ 70.8 และในน้ำเสียจากบ่อบำบัดน้ำเสียแรกของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยใช้ EMB สูตรที่ผสมเปลือกผลไม้ 1 ลูกต่อน้ำเสีย 10 ลิตร ระยะเวลา 14 วัน พบว่า สามารถลดค่า COD เท่ากับร้อยละ 76.2 (ปวีณา ลิมปิทีปราการและพัสตราภรณ์ โพธิแลกุ, 2562) ส่วนการศึกษาความขุ่นของสูตรต่างๆ พบว่าสูตรไม่ผสมแหล่งสามารถลดค่าความขุ่นมากที่สุดที่วันที่ 9 คิดเป็นร้อยละ 50.2 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบการใช้ก้อนจุลินทรีย์ ที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ บนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง 28 (±2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วัน

แหล่งอิน	ประสิ		
	ที่ลด		ามขุ่นที่ลดลง
ไม่ผสมแหล่งอินท			2
เปลือกกล้วยหิน			9
เปลือกสับปะรด	7.14	19.8	36.4
ผักตบชวา	7.14	73.3	29.2
เปลือกสับปะรดผสมผักตบชวา	6.90	45.4	36.2
Control	7.91	4.7	67.0

ก ข

ภาพที่ 1 ผลของสี ที่ลดลงในการบำบัดน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นต่อการเติมก้อนจุลินทรีย์ บนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง 28 (±2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วัน
ก. ลักษณะของน้ำทิ้งก่อนการบำบัด และ ข. ลักษณะของน้ำทิ้งที่หลังการบำบัด

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณลักษณะของน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นอำเภอ เบตง จ.ยะลา พบว่ามีสีขาวขุน มีกลิ่นเหม็น มี pH ได้เท่ากับ 7.50 และค่า COD เท่ากับ 2,128 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อศึกษาการเติมผสมหัวเชื้อซึ่งประกอบด้วยสารเร่ง พด.1 พด.2 พด.3 และ EM ทางการค้า โดยชั่งหัวเชื้อแต่ละชนิดปริมาณ 1 กรัม ในน้ำทิ้งโรงงานน้ำยางข้น ปริมาตร 200 มิลลิลิตร พบว่า พด.1 และ พด.6 สามารถลดค่า COD ได้มากที่สุดเท่ากับ 152 และ 304 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยล่ะ 92.5 และ 85.1 ตามลำดับ นำ พด.1 และ พด.6 แต่ชนิดมาชั่งที่ปริมาณแตกต่างกัน ได้แก่ 0.5 กรัม, 1 กรัม, 1.5 กรัม และ 2 กรัม พบว่า ความเข้มข้นที่ 0.5 กรัม ของ พด.6 สามารถลดค่า COD มากที่สุดเท่ากับ 152 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 92.6

จากการศึกษาการผลิตก้อนจุลินทรีย์จาก พด.6 โดยมีส่วนผสม ได้แก่ รำข้าว แกลบ และดิน และเติมแหล่งอินทรีย์แต่ล่ะประเภทได้แก่ เปลือกสับปะรด ผักตบชวา และปลือกสับปะรดผสมผักตบชวา พบว่าก้อนจุลินทรีย์ พด.6 ผสมผักตบชวาสามารถลดค่า COD มากที่สุดเท่ากับ 60.8 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือลดลงร้อยละ 73.3

ดังนั้นในการใช้ พด.6ในการบำบัดน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปน้ำยางข้นสามารถทำได้ทั้งเซลล์อิสระและเซลล์ที่ถูกตรึงในรูปแบบก้อนจุลินทร์จากแหล่งขยะอินทรีย์ เพื่อลดค่าสารอินทรีย์ในน้ำทิ้ง ตลอดจนเป็นแนวทางการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมทางน้ำได้อีกทางหนึ่ง

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ควรเพิ่มความเข้มข้นของหัวเชื้อชนิดต่างๆ เช่น มากกว่า 2 กรัม ขึ้นไป ในการศึกษาหัวเชื้อสารเร่ง พด.2 และ EM ทางการค้า เนื่องจากปริมาณที่ใช้ไม่สามารถบำบัดได้
2. การศึกษาแหล่งอินทรีย์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งชนิดอื่นๆ
3. ควรเพิ่มปริมาตรของน้ำทิ้งให้มากกว่า 3 ลิตร ขึ้นไป เพื่อศึกษาแนวทางการบำบัดในปริมาตรของน้ำทิ้งที่ปริมาตรมากขึ้น
4. ควรศึกษาปัญหาเรื่องกลิ่นของโรงงานยางพาราเพิ่มเติม
5. ควรมีการคำนวณต้นทุน เพื่อความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงเชิงอุตสหกรรม

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณโรงงานจิบอยู่ลาแท็ก จำกัด จังหวัดยะลา ที่ให้ความอนุเคราะห์เรื่องน้ำทิ้งแปรรูปน้ำยางข้นเพื่อนำมาใช้ในการทดลอง และคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2563). **มหัศจรรย์ พด.** (Online). https://www.ldd.go.th/menu_5wonder/, 26 ตุลาคม 2563

กานตกานท์ เทพณรงค์, สมหมาย เชี่ยววารีสัจจะ และดวงพร คันธโชต. (2558). **ประสิทธิภาพการใช้น้ำหมักชีวภาพและอีเอ็มบอลในการบำบัดน้ำทิ้งจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด.** วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 18(1), 15-22.

กัลยา ศรีสุวรรณ. (2540). **การพิจารณาระบบน้ำเสียแบบไร้อากาศของโรงงานน้ำยางข้น.** : ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

จิรภัทร จันทมาลี, ปาวีรัตน์ สุขธิติพัฒน์, กรวรรณ บุญญานนท์, จริยา บุญญานนท์ และ รสสุคนธ์ อ้นใจเอือ. (2562). **การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้จุลินทรีย์ทางการค้าในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนไขมัน.** วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 21(1), 184-191.

ธินัฐดา พิมพ์พวง. (2559). **การศึกษาการใช้จุลินทรีย์ประสิทธิภาพอัดแท่งเพื่อการบำบัดน้ำเสีย.** วารสารกาจัดการ

สิ่งแวดล้อม. 12(1), 84-97.

ปวีณา ลิมปิทีปราการ และพัสตราภรณ์ โพธิแลกุ. (2562). **ประสิทธิภาพของอีเอ็มบอลจากขยะอินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสียในจังหวัดอุบลราชธานี.** วารสารวิทยาสตร์และเทคโนโลยี. 21(2), 137-145.

ยุพดี ชัยสุขสันต์. (2547). **การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานแปรรูปน้ำยางข้น.** วารสารวิทยาศาสตร์. 58(5), 345-357.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดยะลา. (2563**). ข้อมูลจากคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพข้อมูลด้านการเกษตร** (Online). https://www.opsmoac.go.th/yala-home, 20 ตุลาคม 2563

อุดมผล พืชน์ไพบูลย์, พรทิพย์ ศรีแดง, พนาลี ชีวกิดาการ, เจิดจรรย์ ศิริวงศ์, สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์. (2554). **การใช้น้ำเสียจากโรงงานน้ำยางข้นสำหรับการบำบัดบนดินในสวนปาล์มน้ำมัน.** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (Online). file:///C:/Users/USER/Downloads/357783.pdf, 20 ตุลาคม 2563

APHA, AWWA and WEF. 1998. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater.18th ed. N. Y. : American Public Health Association.

Namsivayam, S.K.R., Narendrakumar, G. and Kumar, J.A. 2011. Evaluation of Effective Microorganism (EM) for treatment of domestic sewage. **Journal of Experimental Sciences.** 2(7): 30-32.

Wahid, W. and Azman, S. Improvement of Water Quality using Effective Microorganisms. In: University Technology Malasia, **Proceeding of the 1st Environmental Engineering, Hydraulics and Hydrology**; 7-8 June 2016; Malaysia. p. 57-66.