1. **ชื่อโครงการ**

ศักยภาพของการใช้แบคทีเรียสังเคราะห์แสงในการบำบัดน้ำทิ้งจากการแปรรูปน้ำยางพารา (The Potential Use of Photosynthetic Bacteria for Treatment Latex Rubber Wastewater)

2. **หน่วยงานที่รับผิดชอบงานวิจัย และที่อยู่**

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112, ตึกวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (วท. ชั้น 5 และ 6), โทร 074 288333

3. **ผู้วิจัย และสัดส่วนที่ทำงานวิจัย (%)**

รศ.ดร.ดวงพร คันธโชติ (Assoc. Prof. Dr Duangporn Kantachote) สัดส่วนการวิจัย 100%

4. **ประเภทของงานวิจัย**

ประยุกต์

5. **สาขาวิชาที่ทำการวิจัย**

สาขาวิชาจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

6. **คำสำคัญของเรื่องที่ทำการวิจัย (Keywords)**

น้ำทิ้ง, ยางพาราแผ่น, แบคทีเรียสังเคราะห์แสง, BOD, COD

7. **ความสำคัญที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย และการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง**

7.1 ความสำคัญ

ยางพาราจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยโดยเฉพาะภาคใต้ที่มีกำลังการผลิตประมาณ 90% ของประเทศ ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับยางพารา เช่น การแปรรูปน้ำยางสด น้ำยางข้น และการแปรรูปยางแห้งเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ถุงมือยาง ยางรถยนต์ เป็นต้น [1] การแปรรูปน้ำยางพาราเป็นผลิตภัณฑ์ยางพาราต่าง ๆ ดำเนินการโดยภาคเอกชน (พ่อค้า) ในรูปแบบของโรงงานประมาณ 80 % ดังนั้นเพื่อให้เกิดอำนาจในการต่อรองของเกษตรกรชาวสวนยาง รัฐบาลจึงมีนโยบายจัดตั้งสหกรณ์โรงอบ/รมยาง โดยก่อสร้างในพื้นที่แห่งละประมาณ 3 ไร่ เพื่อขนาดกำลังผลิต 2 ตันต่อวัน ประมาณว่ามีสหกรณ์โรงอบยาง 700 แห่ง [1] ซึ่งผลที่ติดตามมาจากกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นคือน้ำทิ้งปริมาณสูง ซึ่งถ้าหากบำบัดไม่ถูกวิธีย่อมก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะจังหวัดสงขลาซึ่งมีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด[1]

7.2 ที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การแปรรูปน้ำยางพาราเพื่อผลิตยางแผ่นก่อให้เกิดปริมาณน้ำทิ้งจำนวนมากจากกระบวนการ เช่น ขั้นตอนการคัดแยกเนื้อยาง การล้างแผ่นยางให้สะอาด การรีดแผ่นยางตลอดจนการล้างอุปกรณ์ต่าง ๆ และการล้างพื้นโรงรมยาง สภาพปัจจุบันน้ำทิ้งเหล่านี้

ไม่ได้รับการบำบัดที่ถูกต้องโดยดำเนินการเพียงแค่ปล่อยให้ไหลไปพักที่บ่อพักน้ำเสีย จากนั้นปล่อยให้ซึมลงดินตามธรรมชาติ ทั้งขนาดและจำนวนบ่อไม่มีความเหมาะสมกับกำลังการผลิต น้ำเสียจึงเอ่อล้นออกจากบ่อ ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนต่อผู้อาศัยอยู่บริเวณนั้น และบางแห่งยังอยู่ใกล้บริเวณน้ำประปา หมู่บ้านหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ จึงอาจก่อมลพิษต่อแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคของชุมชนนั้น ๆ ได้

การเสนอระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม ทั้งในการดำเนินการ ต้นทุนต่ำ และมีผลพลอยได้เป็นสิ่งตอบแทน ย่อมกระตุ้นให้สหกรณ์โรงรมยางบำบัดน้ำทิ้งด้วยความสมัครใจ บุญช่วย (2540)[2] ศึกษาการบำบัดน้ำเสียจากการทำยางพาราแผ่นโดยระบบไม่ใช้ออกซิเจนแบบถังกรองและถังหมักในห้องปฏิบัติการโดยลดค่า BOD ได้ประมาณ 60-75% และได้แก๊สมีเทนประมาณ 50% อย่างไรก็ตามวิธีการบำบัดดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยบุคลากรที่ได้รับการฝึกเพื่อให้สามารถควบคุมระบบได้ และประสิทธิภาพการบำบัดยังไม่ดีเท่าที่ควร อีกทั้งผลตอบแทนคือแก๊สมีเทนก็ไม่อยู่ในศักยภาพที่จะนำไปใช้งานได้

แบคทีเรียสังเคราะห์แสงกลุ่ม purple nonsulfur bacteria มีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้เป็นอย่างดี (BOD ลด 80-99%) ของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ผลิตน้ำผลไม้ เต้าหู้ กระดาษ น้ำตาล แป้งมัน [3, 13-14] เนื่องจากแบคทีเรียสังเคราะห์แสงกลุ่มนี้มีความหลากหลายทางสรีรวิทยา สามารถใช้สารอินทรีย์ต่างๆ ได้ เจริญได้ดีทั้งในสภาพ photolithotroph หรือ photoheterotroph ภายใต้สภาพมีแสง ไร้อากาศ และ heterotroph ตลอดจน fermentation ภายใต้สภาพไร้แสง-มีอากาศ [10-12, 15] นอกจากนี้แบคทีเรียสังเคราะห์แสงกลุ่มนี้ยังมีศักยภาพในการนำไปใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพ (Biofertilizer) เพราะอุดมไปด้วยธาตุอาหารพืช รวมถึงฮอร์โมนพืช อย่างเช่น cytokinins และ auxin [18] และเป็นแหล่งอาหารโปรตีนเซลล์เดียว (Single Cell Protein = SCP) สำหรับสัตว์เช่นสัตว์น้ำ และสัตว์ปีก เป็นต้น [14, 17-18]

น้ำเสียจากการทำยางพาราแผ่นในชนบทมีค่า BOD ประมาณ 7,600 มก/ล และมีสภาพเป็นกรด (pH ประมาณ 4.5) [6] สภาพเป็นกรดเกิดจากการใช้กรดมดหรือฟอร์มิกเพื่อให้ยางแข็งตัว กรดฟอร์มิกสามารถถูกใช้เป็นแหล่งคาร์บอนของเชื้อบางชนิดในกลุ่มนี้ และด้วยธรรมชาติที่แบคทีเรียเหล่านี้ชอบที่จะเจริญในน้ำที่มีสารอินทรีย์พอประมาณ ปริมาณออกซิเจนต่ำ จึงเกิดสภาพ colored blooms จากเชื้อเหล่านี้ [15] ซึ่งสามารถพบได้ในบางช่วงของบ่อกักเก็บน้ำเสียของสหกรณ์โรงรมยาง ที่มักมีบ่อบำบัดน้ำทิ้งแบบบ่อผึ่งแห้ง (oxidation pond) หรือบ่อเติมอากาศ (aerated lagoon) ก็มีบ้าง ด้วยข้อมูลดังกล่าว แบคทีเรียสังเคราะห์แสงกลุ่ม purple nonsulfur bacteria มีศักยภาพที่จะใช้บำบัดน้ำเสียของสหกรณ์โรงรมยางได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำ เพราะสามารถใช้บ่อที่มีอยู่เดิมแล้ว อีกทั้งการเจริญของเชื้อเหล่านี้ไม่ต้องการอากาศในช่วงที่มีแสง และต้องการอากาศเพียงเล็กน้อยภายใต้สภาวะไร้แสง แต่เป็นสิ่งจำเป็น

ที่ต้องศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อกลุ่มนี้เพื่อปรับสภาวะของน้ำเสีย ในระดับห้องปฏิบัติการก่อนการขยายระดับสู่ภาคสนาม นอกจากนี้ผลพลอยได้จากการบำบัดน้ำทิ้งด้วยวิธีนี้จะได้เซลล์แบคทีเรียเป็นสิ่งตอบแทน ซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นแหล่งอาหารเสริมแก่สัตว์เลี้ยงเช่น กุ้ง ปลา เป็ดไก่ หรือเป็นปุ๋ยชีวภาพ

8. วัตถุประสงค์ของโครงการ

8.1 แยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียสังเคราะห์แสงกลุ่ม purple nonsulfur bacteria จากบ่อบำบัดน้ำทิ้งแปรรูปน้ำยางพารา

8.2 ศักยภาพของเชื้อที่คัดเลือกได้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้ง

8.3 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมเพื่อการบำบัดน้ำทิ้งโดยแบคทีเรียสังเคราะห์แสง และศึกษาความเป็นไปได้ที่จะใช้เซลล์เหล่านี้เป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีน และปุ๋ยชีวภาพในระดับห้องปฏิบัติการ