บทที่ 6
ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ

ในระบบนิเวศป่าชายเลน พบว่ามีความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อรากลุ่ม White rot บนเชื้อราทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ได้แก่ เชื้อราใน Subdivision Deuteromycotina เช่น *Trichoderma* sp. เห็ด Subdivision Basidiomycotina เช่น เห็ดลม (*Lentinus* sp.) , *Gloeopphyllum striatum* เป็นต้น และเชื้อราใน Subdivision Ascomycotina ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อราเหล่านี้เป็นเชื้อราที่สามารถย่อยสลาย lignocellulose ได้แก่ เซลลูโลส(cellulose) เฮมิ-เซลลูโลส(hemicelluloses) และลิกนิน(linin) โดยขับเอนไซม์ (extracellular enzyme) เช่น peroxidase, laccase, cellulose และ hemicellulase ให้กลายเป็นน้ำตาลกูลโคส เพื่อนำน้ำตาลกูล-โคสที่ได้ไปใช้เป็นวัถตุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานผลิตน้ำมันทดแทน (Kirk *et al* 1980) ดังนั้นเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการย่อยสลายสลาย lignocellulose ได้แก่ เซลลูโลส(cellulose) เฮมิเซลลูโลส (hemicelluloses) และลิกนิน (linin) ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น น่าจะนำเชื้อราทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ได้แก่ เห็ดใน Subdivision Basidiomycotina ที่ย่อยสลายเนื้อไม้ เช่น เห็ดลม (*Lentinus* sp.) , *Gloeopphyllum striatum* เป็นต้น เชื้อราใน Subdivision Deuteromycotina เช่น *Trichoderma* sp. และเชื้อราใน Subdivision Ascomycotina มาผสมเชื้อกันในสูตรต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยสลาย lignocellulose จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้กลายเป็นน้ำตาลมากขึ้น พร้อมกันนี้ควรใส่สารประกอบพวก aromatic compound เช่น xylidene และ ferulic acid ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งในที่นี้ใช้อาหาร Fahraeus agar เพื่อเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร เพื่อชักนำให้เชื้อราผลิตเอนไซด์ laccase ให้มีความเข้มข้นมากขึ้น เพื่อนำเอนไซม์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากปกติเชื้อรา White rot จะผลิตเอนไซม์ laccase ได้ที่ระดับความเข้มข้นต่ำบนอาหารหรือ substrate ทั่วไป ดังนั้นเพื่อให้เชื้อราสามารถผลิตเอนไซม์ได้มากขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องใส่สารประกอบพวก aromatic compound เช่น xylidene และ ferulic acid ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งสามารถชักนำให้เชื้อราผลิตเอนไซม์ laccase ให้มีความเข้มข้นมากขึ้น เพื่อการใช้ประโยชน์ในโรงงานอุตสาหกรรม

วัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมเป็นสารประกอบประเภทลิกโนเซลลูโลส ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญได้แก่ เซลลูโลส(cellulose) , เฮมิเซลลูโลส (hemicelluloses) และลิกนิน(linin) ประกอบกับประเทศไทยประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม จึงทำให้มีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจำนวนมาก แต่ยังไม่ปรากฏรายงานที่แน่นอนว่ามีการนำวัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรกรรม

ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมนั้นสามารถใช้ประโยชน์เพื่อใช้เป็นแหล่งผลิตพลังงานใหม่ทดแทนพลังงานจากแก๊สธรรมชาติ ผลิตโปรตีน , เอนไซม์ หรือผลิตสารเคมีที่สำคัญทางอุตสาหกรรม (Mulder, 1986; Abe, 1990; Chen และคณะ, 1991; Philppidis และคณะ, 1992)

จากความรู้เบื้องต้นความหลากหลายทางชีวภาพเชื้อรา การเจริญเติบโตกล้าไม้และต้นไม้บริเวณป่าชายเลน สามารถนำทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลนไปใช้ประโยชน์ โดยการนำเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีคุณสมบัติพิเศษไปพัฒนาต่อยอดงานวิจัย เพื่อการผลิตหัวเชื้อราปฏิปักษ์สดให้เป็นหัวเชื้อราปฏิปักษ์อัดเม็ด เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ประโยชน์แบบบูรณาการในด้านต่างๆ ดังนี้ ดังภาพที่ 56

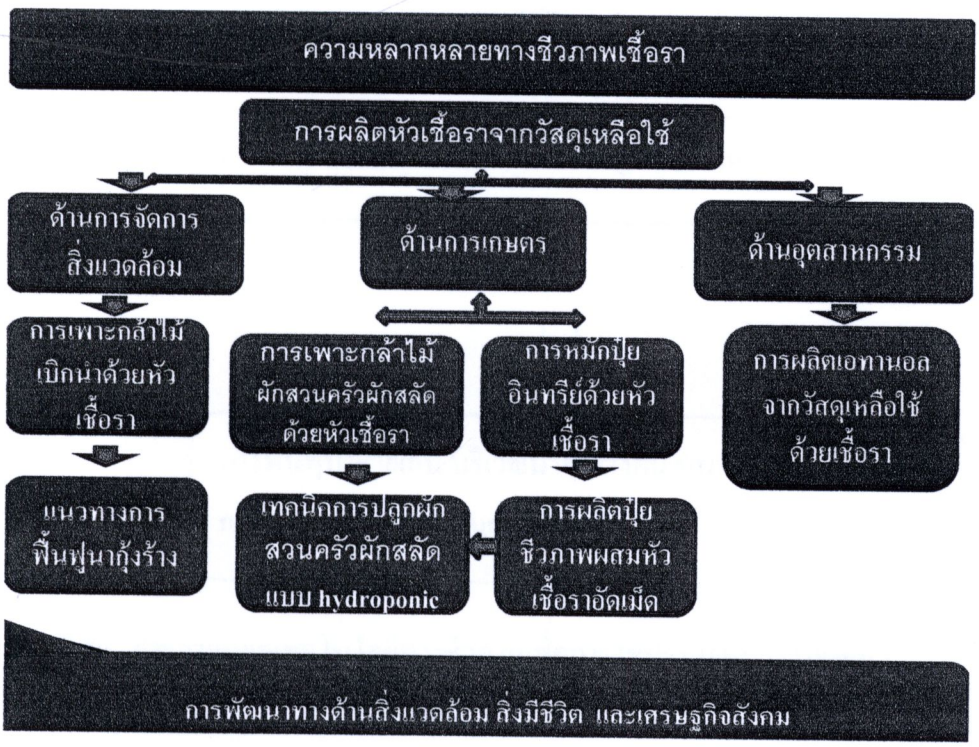
1. **ด้านการจัดการป่าชายเลน** บริเวณนากุ้งร้าง อื่นๆของประเทศไทย และการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการฟื้นฟูดินเลนงอกใหม่ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ให้กลายเป็นป่าชายเลนที่สมดุลธรรมชาติใช้ระยะเวลาในการฟื้นฟูน้อยกว่าปกติใช้เวลา 4-5 ปี เนื่องจากต้นไม้ที่เพาะด้วยหัวเชื้อราปฏิปักษ์สด มีการเจริญเติบโตของใบมากกว่าปกติ 2-3 เท่า ซึ่งระบบนิเวศป่าชายเลนที่สมดุลธรรมชาติด้วยเทคนิคทางชีวภาพนี้จะช่วยในการป้องกันชายฝั่งทะเล ช่วยในการกำจัดมลสารจากชุมชน ลดมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะภาวะโลกร้อน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร (สุกาญจน์, 2554)

2.**ด้านการเกษตร** นำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สดเพาะกล้าไม้ผักสวนครัว ผักสลัด ก่อนที่จะนำไปเพาะปลูกในแปลงแบบไม่ใช้ดินหรือที่เรียกว่าการปลูกพืชแบบระบบ hydroponic หรือการนำหัวเชื้อราปฏิปักษ์อัดเม็ดรองที่ก้นหลุม หรือใส่ที่โคนต้นกล้าสำหรับการเพาะปลูกพืชแบบใช้ดิน เพื่อทำให้กล้าไม้ผักแข็งแรง รากไม่เน่า สามารถเจริญเติบโตได้ดี ใบผักไม่เกิดโรค ลดการใช้ยาฆ่าแมลง นอกจากนี้การนำหัวเชื้อราปฏิปักษ์เพาะกล้าไม้ก่อนนำไปปลูกในพื้นที่แปลงผัก และระบบ hydroponic พบว่าน้ำหนักผักที่ได้ต่อต้นมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ไม่เป็นโรค ดังนั้นน่าจะนำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สดพัฒนาต่อยอดให้เป็นหัวเชื้อราปฏิปักษ์อัดเม็ด เพื่อสะดวกต่อการนำไปขยายผลในการเพาะกล้าไม้พืชไร่ เช่น ต้นกล้าข้าว ไม้ผล เช่น ทับทิม ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจให้มีความแข็งเจริญเติบโตดีขึ้น(สุกาญจน์, 2554)

นอกจากนี้น่าจะศึกษาวิจัยต่อยอดเพื่อนำหัวเชื้อราปฏิปักษ์อัดเม็ด *T. viride* ซึ่งเป็นหัวเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ไปใช้ในกระบวนการหมักวัสดุเหลือใช้ เช่น ขี้แดด(หนังหมา)จากนาเกลือ ใบไม้ ให้กลายเป็นธาตุอาหารหลัก (ปุ๋ยหมักชีวภาพ) ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและลดค่าใช้จ่ายของเกษตรกร ลดสารตกค้างในระบบนิเวศ และศึกษาวิจัยเพื่อหาสูตรปุ๋ยหมักชีวภาพอัดเม็ดที่ผสมหัวเชื้อราปกิปักษ์ *T. viride* ที่มีค่าธาตุอาหารหลักดีที่สุด และประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อ

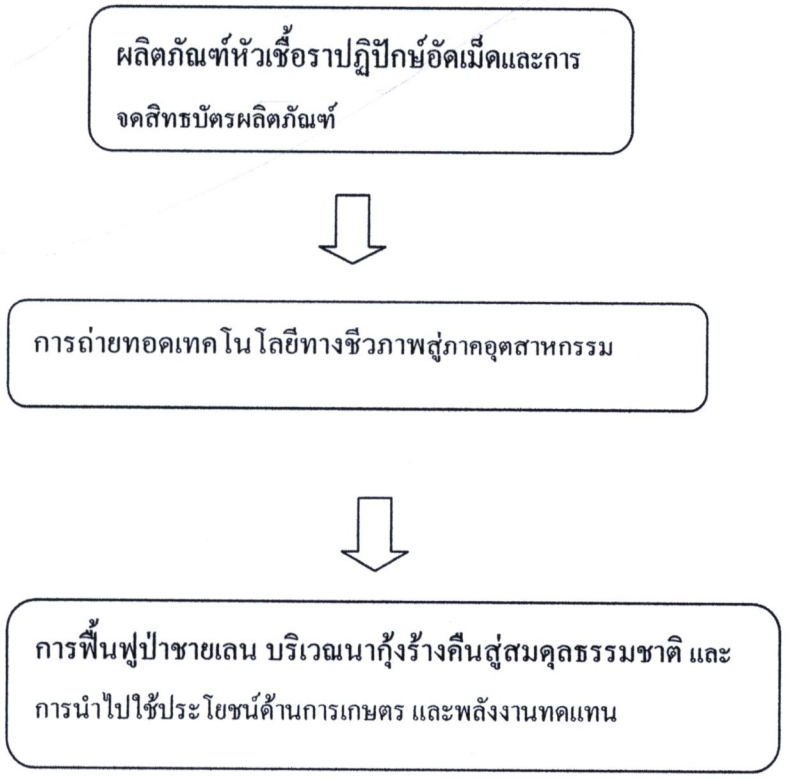
ขยายผลการศึกษาวิจัยและเทคโนโลยีนี้สำหรับการผลิตปุ๋ยในโรงงานอุตสาหกรรมปุ๋ยต่อไป สำหรับเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกพืชไร่ เช่น ต้นกล้าข้าว ไม้ผล เช่น ทับทิม ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจให้มีความแข็ง ปราศจากและสารเคมีปนเปื้อน และที่สำคัญพืชมีการเจริญเติบโตดีขึ้นกว่าปกติ ให้ผลผลิตต่อต้นสูง (สุกาญจน์, 2554) และจัดอบรมเผยแพร่การเพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ให้ชุมชน เพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตและสังคมเศรษฐกิจในชุมชนให้เป็นชุมชนตัวอย่างต่อไป

3. **ด้านอุตสาหกรรม** โดยารนำหัวเชื้อราปฏิปักษ์สดหรืออัดเม็ดย่อยสลายวัสดุเหลือใช้ เช่น ใบไม้ ฟางข้าว กากเมล็ดสบู่ดำ ขี้แดด(หนังหมา)จากนาเกลือ ให้กลายเป็นน้ำตาลกลูโคส สำหรับนำไปใช้ในการผลิตพลังงานทดแทน เอทานอล ลดมลพิษสิ่งแวดล้อมจากกองขยะ เนื่องจากวัสดุเหลือใช้ดังกล่าวที่ทิ้งในระบบนิเวศ



ภาพที่ 56 การศึกษาวิจัยหัวเชื้อราปฏิปักษ์เพื่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน

เทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะกล้าไม้เบิกนำ ด้วยเทคนิคทางชีวภาพ สู่ชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ศูนย์เรียนรู้และอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล ตำบลโคกขาม จังหวัดสมุทรสาคร ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาชายฝั่งทะเลที่ 2 กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม นำไปใช้ในการฟื้นฟูป่าชายเลน บริเวณนากุ้งร้าง ให้คืนสู่สมดุลธรรมชาติ โดยใช้ระยะเวลาน้อยลง แต่มีความสามารถลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศได้เพิ่มขึ้นดังภาพที่ 57



ภาพที่ 57 การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางชีวภาพเพื่อการใช้ประโยชน์แบบยั่งยืน