



**ภาคผนวก ค**  
**แบบเสนอโครงการวิจัย**

**แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งแวดล้อม**  
**โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**  
**สถาบันราชภัฏสงขลา**  
**การวิจัยสิ่งแวดล้อม (4064902)**  
**ปีการศึกษา 2545**

<b>ชื่อโครงการวิจัย</b>	การศึกษาศักยภาพความเป็นปุ๋ยของกากตะกอนจุลินทรีย์จากระบบตะกอนเร่ง ในโรงงานแปรรูปอาหารทะเล ( The Study of Potential Fertilizing for Excess Sludge of Activated Sludge System from Seafood Processing Factory )
<b>ปีการศึกษาที่ขอรับทุน</b>	ปีการศึกษา 2545
<b>สาขาวิชาการที่ทำการวิจัย</b>	สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
<b>ประวัติของผู้วิจัย</b>	1. นายเจนณรงค์ สันสน ศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสงขลา (Mr.Jannarong Sunson, Education of bachelor's degree , 3 Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Institute Songkhla.) 2. น.ส.สุดารัตน์ คมขำ ศึกษาในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสงขลา (Miss Sudarat Komkum, Education of bachelor's degree , 3 Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Institute Songkhla)
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	อาจารย์สุชีวรรณ ยออรุบ อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสงขลา

**รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัยที่เสนอขอรับทุนอุดหนุนการวิจัย**

**1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา**

ในปัจจุบันระบบบำบัดน้ำเสียได้รับความสนใจที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในหลายๆสถานที่ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ชุมชน โรงแรม ร้านอาหาร ซึ่งในแต่ละสถานที่ต้องมีของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ หากมีการปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรง จะทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม โดยเฉพาะปัญหาที่เกิดจากการปล่อยน้ำเสียที่มีได้มีการบำบัด ซึ่งจะเห็นผลได้ชัดเจนและมีผลต่อการดำรงชีวิตมากที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อบำบัดน้ำจากกิจกรรมต่างๆ ของแต่ละสถานที่ก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำทางธรรมชาติ

อย่างไรก็ตามในแต่ละแห่งจะประสบกับปัญหาที่เกิดจากระบบบำบัดน้ำเสียเนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสีย จะมีกากตะกอนจุลินทรีย์เกิดขึ้น ชนิด ปริมาณและควมดีในการดูดกาคตะกอนจุลินทรีย์จะขึ้นอยู่กับชนิดของระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ และเมื่อมีการดูดกาคตะกอนจุลินทรีย์เกิดขึ้นหากนำกากตะกอนจุลินทรีย์ที่ได้กึ่งทิ้งไว้จะเกิดกลิ่นเหม็นเป็นที่รบกวนผู้อยู่ใกล้เคียงเมื่อเป็นเช่นนั้นวิธีการกำจัดที่ใช้กันมากได้แก่การนำไปถมที่และการเผาทิ้ง ซึ่งบางครั้งกากตะกอนจุลินทรีย์อาจนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ การนำกากตะกอนจุลินทรีย์มาทำปุ๋ยเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาการกำจัดกากตะกอนจุลินทรีย์และยังนำไปใช้ในการเกษตรได้อีกด้วย

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของกากตะกอนจุลินทรีย์ (Excess Sludge) จากระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) จากโรงงานแปรรูปอาหารทะเล
2. เพื่อศึกษาศักยภาพของกากตะกอนจุลินทรีย์ โดยทดสอบความเป็นไปได้ของการนำมาทำเป็นปุ๋ยเพื่อใช้ในการเกษตร

## 3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ทราบถึงลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของกากตะกอนจุลินทรีย์จากอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทะเล
2. ข้อมูลที่ได้ใช้เป็นแนวทางในการนำกากตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสีย มาทำเป็นปุ๋ย ซึ่งอาจเป็นแนวทางหนึ่งของการจัดการของเสียที่มีประสิทธิภาพ
3. ช่วยลดต้นทุนในการกำจัดกากตะกอนจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียและช่วยลดต้นทุนในการซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกร

## 4. การประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้อง

### 4.1 กากตะกอนน้ำเสีย

การนำกากตะกอนบำบัดน้ำเสียชุมชนมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการนำประโยชน์จากของเสียมาใช้ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่ากากตะกอนบำบัดน้ำเสียชุมชนมีธาตุอาหารที่มีศักยภาพ ในความเป็นปุ๋ยเทียบเท่ากับปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมี เนื่องจากกากตะกอนบำบัดน้ำเสียชุมชนมีองค์ประกอบเป็นอินทรีย์สารและอนินทรีย์สาร สำหรับโลหะหนักที่มีอยู่ในกากตะกอนบางชนิดเป็นจุลธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชและบางชนิดเป็นพิษต่อพืชเช่นกัน ดังนั้นก่อนที่จะนำกากตะกอนบำบัดน้ำเสียชุมชนไปใช้จำเป็นที่จะต้องตรวจวัดคุณสมบัติขององค์ประกอบต่างๆ ในดินและกากตะกอนบำบัดน้ำเสียก่อน เช่น ระดับพีเอช (pH) อินทรีย์วัตถุ (organic matter) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และ โลหะหนัก ซึ่งได้แก่ เหล็ก ทองแดง สังกะสี แมงกานีส และตะกั่ว เป็นต้น โดยให้มีความอยู่ในปริมาณที่ยอมรับได้ที่ไม่เป็นอันตราย ต่อพืชและดิน (สุจินดา ลักษณะอดิศร, 2542:46)

#### 4.2 การบำบัดกากตะกอน

กากตะกอนที่เกิดจากกระบวนการบำบัดน้ำเสีย เราสามารถแยกการตะกอนพวกนี้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กากตะกอนเคมี หรือ อนินทรีย์ (Chemical Sludge) ซึ่งเกิดจากการบำบัดน้ำเสียทางเคมี บางชนิดอาจเป็นสารพิษ มีสีต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับสารเคมีที่ปะปนอยู่ในกากตะกอน ยากต่อการบำบัด และใช้ค่าใช้จ่ายมาก
2. กากตะกอนอินทรีย์ (Organic Sludge) กากตะกอนส่วนนี้มีลักษณะเป็นของเหลวข้น ส่วนใหญ่จะเป็นมวลอินทรีย์ หรือมวลจุลินทรีย์ ที่ไม่สามารถรักษารูปทรงได้ มีปริมาณมากและขนย้ายลำบาก

สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง ตะกอนจุลินทรีย์ภายในถังตกตะกอนที่จมลงสู่ส่วนล่างของถังตกตะกอน ซึ่งบางส่วนจะถูกสูบย้อนกลับเข้าสู่ถังเติมอากาศ ส่วนที่เหลือภายในถังตกตะกอนซึ่งจะสะสมกันเป็นปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ จะต้องถูกสูบออกไปกำจัดต่อไป ค่าใช้จ่ายในการกำจัดกากตะกอนนั้นเป็นเงินจำนวนเงินค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งระบบ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณาในการเลือกวิธีบำบัดและกำจัดที่เหมาะสม

เนื่องจากลักษณะทางเคมีของกากตะกอนที่เกิดขึ้นในถังตกตะกอนแรกและถังตกตะกอนที่สอง จะมีลักษณะแตกต่างกัน ในถังตกตะกอนแรกกากตะกอนจะประกอบด้วยอนินทรีย์สาร (Inorganic Matter) เป็นส่วนใหญ่ หรือกล่าวโดยง่าย จะเป็นตะกอนกรวดทรายซึ่งมีน้ำหนักค่อนข้างมาก และมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น (Percent Moisture) ไม่สูงนัก และสามารถลดปริมาณความชื้นได้ไม่ยากนัก ต่างกับกากตะกอนที่เกิดขึ้นภายในถังตกตะกอนที่สอง ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาทางชีววิทยา กากตะกอนประกอบด้วยอินทรีย์สาร (Organic Matter) เป็นส่วนใหญ่ มีความชื้นสูงถึง 98-99 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณค่อนข้างมาก และยากต่อการบำบัด ทั้งยังก่อให้เกิดปัญหาเรื่องกลิ่นตามมา

#### การบำบัดกากตะกอน

ขั้นตอนแรกของการบำบัด คือ การพยายามที่จะลดปริมาณน้ำ หรือ ปริมาณความชื้น (Moisture Content) ที่เป็นส่วนประกอบหลัก เพื่อลดปริมาณและน้ำหนักของกากตะกอนให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เป็นการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของแข็งให้มากขึ้น เพื่อให้กากตะกอนสามารถรักษารูปทรงไว้ได้ สะดวกต่อการขนย้าย และเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำบัด วิธีลดปริมาณด้วยการลดปริมาณน้ำในกากตะกอนมีหลายวิธี เช่น

- ลานตากตะกอน (Sand Drying Bed) ซึ่งใช้พื้นที่มาก และจะมีปัญหาในฤดูฝน
- ระบบรีดด้วยความดัน (Filter Press) ค่าใช้จ่ายสูง และต้องใช้ผู้ควบคุมที่มีความรู้
- การรีดด้วยสายพาน (Belt Filter Press) ค่าใช้จ่ายสูง และต้องใช้ผู้ควบคุมที่มีความรู้

ที่กล่าวมานั้น จะมีข้อเสียต่าง ๆ กันไป ดังนั้นจึงมีการเลี้ยงใช้ระบบบ่อดกตะกอน (Sludge Lagoon) ซึ่งเป็นวิธีที่ถูกเลือกใช้มากที่สุดเนื่องจากอาศัยเพียงแรงโน้มถ่วงของโลกตามธรรมชาติเท่านั้น เป็นวิธีที่ใช้พื้นที่น้อยกว่าลานตากตะกอน โดยหลักการและลักษณะเหมือนถังตกตะกอนโดยทั่วไป อาจมีการเติมโพลีเมอร์บางประเภทเพื่อช่วยในการตกตะกอน บ่อดกตะกอนสามารถที่จะลดปริมาณความชื้นได้เหลือเพียง 95 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นกากตะกอนจะถูกสูบไปบำบัดและกำจัดต่อไป

(สมทิพย์ คำนธีรวิชัยและคณะ, 2541: 6-1 – 6-2)

#### 4.3 การบำบัดตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

โดยทั่วไประบบบำบัดน้ำเสียแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ กล่าวคือ ระบบบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา การที่โรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งจะเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะของของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมนั้นๆ และไม่ได้หมายความว่าโรงงานอุตสาหกรรมโรงหนึ่งจะเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียเพียงอย่างเดียว อาจจะมีทั้งระบบแบบกายภาพผสมผสานกับแบบเคมีหรือแบบเคมีกับแบบชีววิทยา หรืออาจเลือกใช้ทั้ง 3 แบบควบคู่กันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการศึกษาและศึกษาของผู้ออกแบบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียที่จะสร้างขึ้นดังกล่าว นั้น มีประสิทธิภาพที่จะบำบัดน้ำเสียให้ค่าของพารามิเตอร์ต่างๆ ลดลงได้ต่ำกว่ากฎหมายกำหนดหรือไม่

อย่างไรก็ตามในระบบบำบัดน้ำเสียขึ้นชื่อว่าเป็นการบำบัดนั้นก็หมายความว่า "การทำให้น้ำเสียมีคุณภาพดีขึ้น" แต่ไม่ได้หมายความว่าปริมาณน้ำเสียนั้นจะลดลงไป ซึ่งถ้าโรงงานต้องการกำจัดก็ควรที่จะทำให้น้ำนั้นมีคุณภาพดีขึ้นก่อนจนไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อพืช, สัตว์, มนุษย์ รวมทั้งสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป จากนั้นจึงค่อยปล่อยหรือกำจัดน้ำนั้นออกจากระบบสู่น้ำลำคลองสาธารณะต่อไป และพบว่าหลังจากน้ำเสียได้มีการไหลเข้าระบบเพื่อบำบัดแล้วนั้น ส่วนใหญ่สิ่งสกปรกทั้งหลายจะถูกทำให้ตกตะกอนออกมาในรูปของตะกอนของสารเคมี ถ้าในกรณีเป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางเคมี เช่นการใช้สารเคมีช่วยในการตกตะกอนพวกฟอริกคลอไรด์, โพลีเมอร์, ปูนขาว ฯลฯ หรือเป็นตะกอนของสารอินทรีย์ ถ้าเป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยา จะเห็นได้ว่าตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียทั้งสองแบบนี้ จะต้องได้รับการบำบัดต่ออีกขั้นหนึ่งก่อนจึงสามารถปล่อยออกจากระบบ เพราะถ้าไม่มีการบำบัดตะกอนแล้วเรากำจัดออกไป เช่นนำไปถมหรือฝังกลบ (Landfill) ก็อาจทำให้เกิดมลพิษขึ้นกับดิน เช่นดินเสื่อมคุณภาพ เน่า หรือมีโลหะหนักปนอยู่มากหรืออาจซึมลงสู่ระดับใต้ดินที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณนั้นก็ได้อีก (ผกาวัค นารอง, 2540: 26-27)

#### 4.4 ปุ๋ยหมักและกระบวนการเป็นปุ๋ยหมัก (Compost and Composting)

ปุ๋ยหมักนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เพราะพืชจะให้ผลผลิตสูงจำเป็นต้องใช้ธาตุอาหารต่าง ๆ ในปริมาณที่เพียงพอ โดยปกติพืชจะได้ธาตุอาหารต่าง ๆ จากดิน แต่เนื่องจากพื้นที่ดินที่ทำการเพาะปลูกติดต่อกันเป็นเวลานาน ประกอบการนำผลิตภัณฑ์จากพืชไปใช้โดยมนุษย์ ธาตุอาหารต่าง ๆ ในดินจึงถูกนำออกไปจากดินด้วย จึงทำให้ธาตุอาหารมีปริมาณลดลงและเสื่อมสภาพความสมดุลไป นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ เช่น สภาพภูมิอากาศร้อนชื้นอย่างประเทศไทย ก็จะทำให้ดินเสื่อมเร็วกว่าประเทศในเขตกึ่งหนาวหรือเขตอบอุ่นกว่า ดังนั้นจะต้องมีการปรับปรุงบำรุงรักษา มิฉะนั้นแม้แต่ดินที่ทำการบุกเบิกมาใช้ทำการเกษตรใหม่ ๆ ก็เสื่อมความอุดมสมบูรณ์ไปอย่างรวดเร็ว จากการสำรวจดินพบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1% อยู่ถึง 191 ล้านไร่ หรือ 60% ของพื้นที่ทั้งประเทศ ( 320 ล้านไร่ ) และมีปริมาณธาตุอาหารพืชอยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำ จึงจำเป็นต้องใส่เพิ่มลงไปเป็นปุ๋ย ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยวิทยาศาสตร์เป็นปุ๋ยที่ได้จากการสังเคราะห์หรือแปรสภาพแร่ธาตุทางเคมีบางชนิด เพื่อให้อยู่ในสภาพที่เป็นประโยชน์ต่อไปได้โดยตรง ปุ๋ยเคมีเป็นปุ๋ยที่เกษตรกรนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเป็นเวลานานมาแล้ว จนก่อให้เกิดปัญหาดินเสื่อมคุณภาพลง เพราะเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวยึดติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้ดินเกิดการเกาะตัวกันแน่นมากขึ้น ปุ๋ยอีกประเภทหนึ่งก็คือปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยธรรมชาติ

ชาติ เป็นปุ๋ยที่มีองค์ประกอบของอินทรีย์สารตามธรรมชาติที่ได้จากซากพืชซากสัตว์ทุกชนิด ล้างขั้วถ่ายจากสิ่งที่มีชีวิต ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก อุจจาระ ปัสสาวะ และพวกอินทรีย์สารที่เป็นของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เป็นต้น

ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งส่วนใหญ่มาจากพืชที่ถูกหมักให้ย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับอินทรีย์วัตถุในดินทุกประการ ปุ๋ยหมักเป็นผลผลิตสุดท้ายที่คงตัวซึ่งได้มาจากการย่อยสลายทางชีววิทยาของวัสดุอินทรีย์ ถ้าการย่อยสลายเสร็จสิ้นสมบูรณ์จะเป็นวัสดุผสมมีสีน้ำตาล-ดำ ไม่มีกลิ่นเหม็นแฉะและปราศจากเชื้อโรค ซึ่งนำมาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงโครงสร้างของดิน ([Www.greenag.org](http://www.greenag.org))

#### 4.5 ผักบั้งจีน (Water convolvulus)

ผักบั้งจีนเป็นผักที่ปลูกเพื่อบริโภคส่วนของต้นและใบสามารถปลูกได้ง่าย การดูแลรักษาน้อย เจริญเติบโตได้รวดเร็วทันใจผู้ปลูก เป็นผักที่นิยมบริโภคและปลูกกันทั่วไปในประเทศเขตร้อน ซึ่งจัดอยู่ในพวกกลุ่มเรพแทนส์ (Reptans) สามารถขึ้นได้ดีบนพื้นที่แห้ง มีใบเล็กและออกยาวปลายแหลม (เมืองทอง ทวนทวี, 2532:280)

### 5. ตัวแปรและนิยามปฏิบัติการ

ตัวแปรอิสระ คือ ปริมาณกากตะกอน

ตัวแปรตาม คือ การเจริญเติบโตของต้นผักบั้งจีน

ตัวแปรควบคุม คือ น้ำ พื้นที่(แปลงทดลอง)

#### นิยามปฏิบัติการ

1. กากตะกอนจุลินทรีย์ (Excess Sludge) คือ ของแข็งที่เหลือจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ในถังตกตะกอนที่ 2 ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge System)

2. ปุ๋ยหมัก (Fertilizer) คือ ปุ๋ยที่ได้จากหมักกากตะกอนจุลินทรีย์ โดยให้อยู่ในสภาวะที่เสถียรภาพหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพ และนำไปใช้เป็นวัสดุบำรุงดิน

3. ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge System) คือ ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดหนึ่งที่อยู่อาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มากับน้ำเสีย โดยทั่วไปมีส่วนประกอบ 2 ส่วนหลัก ๆ คือถังเติมอากาศและถังตกตะกอน

4. ถังตกตะกอนที่สอง (Secondary Sedimentation Tank) คือ ถังสำหรับพักน้ำเสียเพื่อแยกตะกอนของแข็งที่อยู่ในรูปสารแขวนลอยออกจากของเหลว และตกลงสู่ก้นถัง

### 6. สมมติฐาน

กากตะกอนจุลินทรีย์น่าจะมีศักยภาพเพียงพอที่จะนำมาหมักเพื่อทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์

### 7. ขอบเขตการศึกษา

7.1 ศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมีของกากตะกอนจุลินทรีย์ จากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานแปรรูปอาหารทะเล โดยทำการวิเคราะห์พารามิเตอร์ ดังนี้ อุณหภูมิ ค่าความเป็น

กรดเป็นด่าง ความชื้น ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม อินทรีย์คาร์บอน อัตราส่วน C/N

7.2 ทดสอบศักยภาพของกากตะกอนจุลินทรีย์ในการนำไปทำเป็นปุ๋ย นำไปทดลองกับการปลูกผักโดยใช้ต้นผักบุ้งจีนเป็นตัวทดสอบ แล้วศึกษาด้านความสูงและมวลชีวภาพ (Biomass) และเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

#### 8. ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองแบ่งเป็น 3 ตอน

- ตอนที่ 1 วิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของกากตะกอนจุลินทรีย์ และดินชุดทดลอง
- ตอนที่ 2 การนำกากตะกอนจุลินทรีย์มาหมักเป็นปุ๋ย
- ตอนที่ 3 นำปุ๋ยที่ได้นำมาทดลองปลูกผัก

ตอนที่ 1 วิเคราะห์คุณลักษณะของกากตะกอนจุลินทรีย์และดินชุดทดลอง

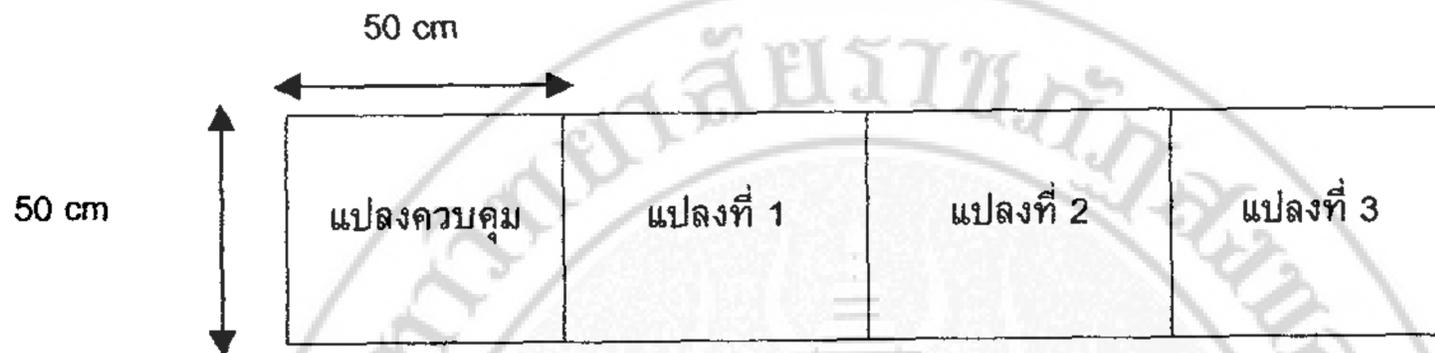
Parameter	วิธีการวิเคราะห์
<u>ลักษณะทางกายภาพ</u>	
- อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์
- ค่า pH	pH Meter
- ความชื้น	อบใน Oven ที่อุณหภูมิ 105-110°C 24 ชั่วโมง
<u>ลักษณะทางเคมี</u>	
-ไนโตรเจน (Total Kjeldahl Nitrogen : TKN)	Micro Kjeldahl
- ฟอสฟอรัส	Bray NO II
- โพแทสเซียม	Flam Spectrophotometer
- อินทรีย์วัตถุ	Walkley – Black Method
- C/N Ratio	อัตราส่วนระหว่าง Organic Carbon กับ Total Nitrogen

ตอนที่ 2 นำกากตะกอนมาหมักเป็นปุ๋ย

- นำกากตะกอนมาหมักในถังหมัก 20 กิโลกรัม จำนวน 3 ถัง
- หมักโดยวิธีใช้อากาศแบบใช้จุลินทรีย์เป็นตัวเร่ง เป็นเวลา 1 เดือน
- วิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมี ได้แก่ อุณหภูมิ, ความชื้น, ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง(pH), ไนโตรเจน, อัตราส่วน C/N และปริมาณอินทรีย์วัตถุ โดยทำการวิเคราะห์สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

ตอนที่ 3 นำปุ๋ยที่ได้นำมาปลูกผัก

- พันธุ์พืชที่จะนำมาปลูกในการทดลอง คือ ผักบั้งจีน (*Impomoea aguatica* Forsk)
- นำกากตะกอนจุลินทรีย์ที่หมักแล้วไปใช้ในแปลงทดลอง โดยแปลงทดลอง มีขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร และยาว 50 เซนติเมตร จำนวน 3 แปลง กำหนดให้แปลงควบคุมมีจำนวน 1 แปลง



ภาพประกอบ แสดงแปลงทดลองที่ใช้ในการปลูกผักบั้งจีน

- เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักบั้งจีนระหว่างแปลงควบคุมและแปลงทดลอง
- การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของผักบั้งทุกสัปดาห์ โดยศึกษาความสูงและ มวลชีวภาพ (Biomass)

9. ระยะเวลาทำการวิจัย

1 พฤศจิกายน 2545 – 31 มีนาคม 2546

10. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

กิจกรรมขั้นตอนการดำเนินงาน	ปี 2545		ปี 2546		
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.เก็บรวบรวมข้อมูล	↔				
2.เขียนโครงการวิจัยและเสนอโครงการ	↔				
3.ดำเนินการวิจัย					
ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์คุณลักษณะของ					
กากตะกอนจุลินทรีย์และดินชุดทดลอง		↔			
ขั้นตอนที่ 2 การนำกากตะกอนจุลินท					
รียมามากเป็นปุ๋ย		↔			
ขั้นตอนที่ 3 นำปุ๋ยที่ได้มาทดลองปลูก					
ผักบงจีน			↔		
4.วิเคราะห์ข้อมูล				↔	
5.สรุปผลการทดลอง พร้อมเขียนรายงาน					↔

11. สถานที่ทำการวิจัย ทดลอง หรือเก็บข้อมูล

เก็บตัวอย่างกากตะกอน : บริษัท โซติวัฒน์อุตสาหกรรมการผลิต จำกัด

สถานที่ทำการทดลอง : ศูนย์วิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏสงขลา

12. งบประมาณค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ

## ค่าตอบแทน

ค่าพาหนะจ้างเหมาเก็บข้อมูล 1,500 บาท

ค่าประมวลผลข้อมูล 1,000 บาท

## ค่าใช้จ่าย

ค่าถ่ายเอกสารการศึกษาค้นคว้า

และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 100 บาท

ค่าจ้างพิมพ์ (100-200 หน้า) 1,500 บาท

ค่าจัดทำปก เข้าเล่ม (7เล่ม) 700 บาท

ค่าติดต่อประสานงาน 500 บาท

## ค่าวัสดุ

ค่าถ่ายเอกสารสี 700 บาท

ค่าวัสดุอุปกรณ์สำนักงาน 1,000 บาท

ค่าวัสดุสำหรับงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ 8,000 บาท

## รวมทั้งสิ้น

15,000 บาท

**บรรณานุกรม**

ผกาવી นารอง. "การบำบัดตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย". Thai Environmental Engineering Journal. 11.  
(November – December.1997) : 26 – 29.

มันสิน ตันทุลเวศม์. เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม เล่ม 1. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2542.

เมืองทอง ทวนทวี. สวนผัก 2. 2532.

สมทิพย์ ด้านจิรวินิชย์และคณะ. น้ำเสีย: การควบคุมและบำบัด. หน่วยโสตทัศนศึกษา  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2541.

สุจินดา ลักษณะอดิศร. "กากตะกอน/น้ำเสีย". วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 14.  
(กันยายน – ธันวาคม 2542) : 21 – 23.

www.greenag.org. (13 พฤศจิกายน 2545).

