

## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

กากตะกอนน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทั้งจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์และจากโรงงานถั่วอบสามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นวัสดุปลูกต้นสามกษัตริย์และต้นไบนาก โดยใช้เป็นส่วนผสมหรือใช้แทนวัสดุปลูกทั้งหมดได้ในอัตราส่วนกากตะกอนน้ำเสียต่อดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็น 100:0 75:25 50:50 25:75 จากการวิจัยพบว่าต้นสามกษัตริย์และต้นไบนากมีการเจริญเติบโตได้ดี เมื่อเพิ่มส่วนผสมของกากตะกอนน้ำเสีย โดยสังเกตจากการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดลำต้น และจำนวนใบ เมื่อปลูกได้ 100 วัน

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการนำกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารประเภทโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์และโรงงานถั่วอบมาใช้ประโยชน์เป็นส่วนผสมของวัสดุปลูกต้นสามกษัตริย์และต้นไบนาก ในอัตราส่วนต่างๆ ระหว่างกากตะกอนน้ำเสีย และดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและวัดการเจริญเติบโต ด้านความสูงของต้น ขนาดลำต้น และจำนวนใบ ตั้งแต่เริ่มต้นปลูกจนถึงสิ้นสุดการทดลอง เพื่อลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกากตะกอนน้ำเสียจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมที่เหมาะสม คือ การนำกากตะกอนน้ำเสียไปใช้ประโยชน์ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

##### 1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 **ประชากรในการวิจัย** คือ กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์และโรงงานถั่วอบ ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ต้นกล้าสามกษัตริย์ และต้นกล้าไบนาก

##### 1.2.2 ตัวอย่างในการวิจัย คือ

1) กากตะกอนน้ำเสียที่แห้งแล้วจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์ เก็บเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2548 และจากโรงงานถั่วอบ เก็บเมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2548

2) ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจากจังหวัดอ่างทอง เก็บเมื่อวันที่ 22

มีนาคม 2548

3) ต้นกล้าสามกษัตริย์ และต้นกล้าไบนาก

### 1.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือเวอร์เนียร์ขนาด 6 นิ้วและตลับเมตรขนาด 3

เมตร

### 1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษาประกอบด้วย

1) เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์หาธาตุอาหารที่พืชใช้เพื่อการเจริญเติบโต และวิเคราะห์หาโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและในกากตะกอนน้ำเสียของโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์และโรงงานถั่วอบ โดยสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2) เก็บรวบรวมข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นสามกษัตริย์และต้นไบนาก ด้านความสูง ขนาดลำต้น และจำนวนใบ โดยเก็บข้อมูลทุก 10 วันจำนวน 10 ครั้ง ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงสิ้นสุดการทดลอง รวม 100 วัน

### 1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติเชิงพรรณนา คือ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ในการพรรณนาข้อมูลที่ได้จากการทดลอง โดยนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง ภาพกราฟแท่งและกราฟเส้น

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของต้นสามกษัตริย์และต้นไบนาก ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One - Way Analysis of variance)

หากผลการวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันจะใช้การวิเคราะห์แบบจับคู่ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่

## 1.3 ผลการวิจัย

ศึกษาการใช้ประโยชน์ของกากตะกอนน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารประเภทโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์และโรงงานถั่วอบ เป็นวัสดุปลูกต้นสามกษัตริย์และต้นไบนาก โดยนำกากตะกอนน้ำเสียผสมดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำในสัดส่วนที่แตกต่างโดยปริมาตร ทำการทดลองปลูกแบบการทดลองแบบสุ่มโดยสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 5 ซ้ำ 5 อัตราส่วน สรุปผลได้ดังนี้



**1.3.2 การใช้วัสดุปลูกที่มีกากตะกอนน้ำเสียเป็นส่วนผสมทำให้ต้นสามกษัตริย์และต้นไบบอกมีการเจริญเติบโตดีกว่าวัสดุปลูกที่ไม่มีกากตะกอนน้ำเสียเป็นส่วนผสม**

ต้นสามกษัตริย์ที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์ ร้อยละ 100 , 75 และ 50 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดลำต้นและจำนวนใบมากกว่าต้นสามกษัตริย์ที่ปลูกด้วยดินที่ไม่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์

ต้นสามกษัตริย์ที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์ ร้อยละ 25 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงและจำนวนใบมากกว่าต้นสามกษัตริย์ที่ปลูกด้วยดินที่ไม่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์

ต้นสามกษัตริย์ที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบ ร้อยละ 100 และ 75 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดลำต้นและจำนวนใบมากกว่าต้นสามกษัตริย์ที่ปลูกด้วยดินที่ไม่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบ

ต้นสามกษัตริย์ที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบ ร้อยละ 50 มีการเจริญเติบโตด้านขนาดลำต้นมากกว่าต้นสามกษัตริย์ที่ปลูกด้วยดินที่ไม่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบ

ต้นไบบอกที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์ ร้อยละ 100 , 75 , 50 และ 25 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดลำต้นและจำนวนใบมากกว่าต้นไบบอกที่ปลูกด้วยดินที่ไม่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์

ต้นไบบอกที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบ ร้อยละ 100 , 75 , 50 และ 25 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดลำต้นและจำนวนใบมากกว่าต้นไบบอกที่ปลูกด้วยดินที่ไม่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบ

**1.3.3 การใช้กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารต่างประเภทกันเป็นส่วนผสมในวัสดุปลูกต้นสามกษัตริย์และต้นไบบอกจะทำให้พืชมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน**

ต้นสามกษัตริย์ที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์ ร้อยละ 100 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดลำต้นและจำนวนใบมากกว่าต้นสามกษัตริย์ที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบ ร้อยละ 100, 75, 50 และ 25



ต้นไบนากที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์ ร้อยละ 25 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากกว่าต้นไบนากที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบ ร้อยละ 50 และ 25 และมีการเจริญเติบโตด้านขนาดลำต้นมากกว่าต้นไบนากที่ปลูกด้วยดินที่มีกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบ ร้อยละ 25

## 2. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ต้นสามกษัตริย์และต้นไบนากเป็นพืชทดลอง เนื่องจากเป็นพืชเติบโตเร็ว แดกแขนงช้า มีลำต้นตรง จึงวัดการเจริญเติบโตได้ง่าย จากผลการศึกษาพบว่า กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์และโรงงานถั่วอบ มีความเหมาะสมในการใช้เป็นวัสดุปลูกต้นสามกษัตริย์และต้นไบนากได้ ซึ่งผลการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดลำต้นและจำนวนใบของต้นสามกษัตริย์และต้นไบนากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) เมื่อใช้วัสดุปลูกที่มีกากตะกอนน้ำเสียเป็นส่วนผสมในอัตราส่วนต่างๆ จะทำให้ต้นสามกษัตริย์และต้นไบนากมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยการเจริญเติบโตจะแปรผันโดยตรงกับปริมาณกากตะกอนน้ำเสียที่เพิ่มขึ้น ผลการเจริญเติบโตในทุกด้านดีที่สุดเมื่อใช้กากตะกอนน้ำเสียเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของวิชาวุธ พงศ์ธำรง (2547) ศึกษาการใช้ประโยชน์จากกากตะกอนบำบัดน้ำเสียของโรงงานอาหารกระป๋องเป็นวัสดุปลูกต้นบานชื่นและดาวเรือง โดยการนำกากตะกอนบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอีสเทิร์นดีไลท์ฟู้ดส์ และดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจากจังหวัดระยองมาผสมในอัตราส่วนต่าง ๆ โดยปริมาตร มาทดลองปลูกต้นบานชื่นและต้นดาวเรือง วางแผนทดลองแบบสุ่ม โดยสมบูรณ์ จำนวน 5 ดำรับการทดลองตามอัตราส่วนต่าง ๆ 5 อัตราส่วน จำนวน 5 ซ้ำ แต่ละอัตราส่วนประกอบด้วยกากตะกอนบำบัดน้ำเสียร้อยละ 100, 75, 50, 25 และ 0 วัดอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดลำต้น จำนวนใบและดอก ซึ่งพบว่า กากตะกอนน้ำเสียของโรงงานอาหารกระป๋องสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกพืชดอกจำพวกบานชื่นและดาวเรือง ได้ดี ตามอัตราส่วนของกากตะกอนบำบัดน้ำเสียที่เพิ่มขึ้น ในการศึกษาครั้งนี้ อัตราส่วนที่พืชเจริญเติบโตดีที่สุดคือ การปลูกด้วยกากตะกอนบำบัดน้ำเสียอย่างเดียว ยกเว้นผลการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดลำต้นและจำนวนใบของต้นสามกษัตริย์และต้นไบนากบางสัดส่วนที่มีส่วนผสมใกล้เคียงกัน การเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากในการทดลองใช้เวลาเก็บข้อมูล 100 วัน ธาตุอาหารสำหรับพืชที่มีในกากตะกอนน้ำเสียมีค่าสูงมากจึงเพียงพอสำหรับการเจริญโต อย่างไรก็ตาม หากติดตามผลไปจนถึงสิ้นสุดอายุของพืชแล้ว ผลการเจริญเติบโตอาจแตกต่างจากนี้ได้ อีกประเด็นหนึ่ง

คือต้นสามกษัตริย์และต้นไบนากมีการแตกแขนงบ้างจึงทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงลดลง แต่การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเพิ่มขึ้น

การวิจัยครั้งนี้ยังพบอีกว่า การใช้กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์เป็นวัสดุปลูกต้นสามกษัตริย์และต้นไบนากจะทำให้มีการเจริญเติบโตมากกว่าการใช้กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบ เนื่องจากกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์มีธาตุอาหารที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืชและมีปริมาณโลหะหนักน้อยกว่า โอกาสที่จะเกิดความเป็นพิษหรือยับยั้งการเจริญเติบโตจึงมีน้อยกว่าเช่นกัน และที่สำคัญยิ่งกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบมีค่าความเป็นกรดสูง(pH = 5.3) จึงมีผลต่อการเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน และกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานถั่วอบยังมีค่าความเค็มของดินสูงกว่า คือ 7.75 desisemen/metre (dS/m) ซึ่งค่าความเค็มของเกลือ หมายถึง ปริมาณเกลือที่ละลายง่ายในดิน หากมีมากจะทำให้ดินเค็ม เป็นผลให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ทำให้พืชดูดน้ำจากดินไม่ได้จากการตรวจปริมาณโลหะหนักในกากตะกอนน้ำเสียของโรงงานทั้งสองแห่งจำนวน 4 ชนิด คือ ตะกั่ว ทองแดง สังกะสี และแคดเมียมพบว่า กากตะกอนน้ำเสียของโรงงานถั่วอบมีปริมาณเรียงตามลำดับดังนี้ 48.34, 105.75, 2269.72 และ 1.16 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม ซึ่งมากกว่ากากตะกอนน้ำเสียของโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์ที่มีปริมาณโลหะหนักเรียงตามลำดับดังนี้ 12.35, 41.71, 988.51 และ 0.34 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม โดยกากตะกอนน้ำเสียของทั้งสองโรงงาน มีสังกะสีสูงมาก ฉะนั้นกากตะกอนน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทั้งสองแห่ง จึงมีความเหมาะสมในการใช้ปลูกพืชประเภทไม้ประดับมากกว่าพืชประเภทอื่นๆ โดยเฉพาะไม่เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้เป็นวัสดุปลูกพืชกินใบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรกาย อุส่าห์ (2541) ศึกษาปริมาณธาตุอาหารและโลหะหนักในพืชที่ปลูกโดยใช้วัสดุปลูกผสมระหว่างตะกอนน้ำเสียและดินในท้องที่จังหวัดเพชรบุรี โดยการศึกษาปริมาณธาตุอาหารพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และโลหะหนักประเภทตะกั่วและแคดเมียม ในพืชที่ปลูกในตะกอนน้ำเสียชุมชนเมืองเพชรบุรี โดยทำการปลูกพืชในกระบะทดลองที่วางแผนการทดลองแบบ 3 x 5 แฟกทอเรียลในรูปแบบทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Factorial in Randomized Complete Block Design; Factorial in RCBD) ประกอบด้วย ปัจจัย 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 คือ ชนิดพืช 3 ชนิด ได้แก่ ผักบุ้ง มะเขือเปราะ และมันเทศ ปัจจัยที่ 2 คือ อัตราส่วนผสมของดินทรายและตะกอนน้ำเสียในอัตราส่วน ดิน : ตะกอน 4:0 3:1 1:1 1:3 และ 0:4 ผลการศึกษาการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพพบว่า ในดินที่มีส่วนผสมของตะกอนน้ำเสียทำให้พืชทั้ง 3 ชนิดมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงและให้มวลชีวภาพสูงกว่าในดินล้วน โดยผักบุ้งเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในส่วนผสม ดิน:ตะกอน 1:3 มะเขือเปราะเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในอัตราส่วน 3:1 และมันเทศเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในอัตราส่วน 0:4 และโดยภาพรวมอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม

ต่อการปลูกพืชทั้งสามชนิดคือ อัตราส่วน 1:3 ส่วนผลการวิเคราะห์ตะกอนน้ำเสียก่อนปลูกพืชมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในปริมาณร้อยละ 0.35 , 0.21 และ 0.33 ตามลำดับ ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการของพืช และมีปริมาณตะกั่วและแคดเมียม 69.90 และ 2.22 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์ของตะกอนน้ำเสียที่สามารถนำมาปลูกพืชได้ ซึ่งจากการนำส่วนของพืชที่ปลูกมาวิเคราะห์ธาตุอาหารและโลหะหนักในทุกส่วนผสมดินพบว่า ปริมาณธาตุอาหารในพืชทั้ง 3 ชนิด ยังอยู่ในระดับปกติ ที่พบในพืชทั่วไป แต่พบปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในผักบุ้งเฉพาะส่วนเหนือดิน (ลำต้นและใบ) อยู่ในช่วง 1.000 – 1.896 ส่วนในล้านส่วน และ 1.584 – 1.979 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ และในมันเทศเฉพาะส่วนใต้ดิน (รากและหัว) พบปริมาณตะกั่วและแคดเมียม 2.229 – 5.646 ส่วนในล้านส่วน และ 0.125 – 0.250 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ ซึ่งมีค่าตะกั่วเกินมาตรฐาน (ไม่เกิน 1.0 ส่วนในล้านส่วน) ทั้ง 2 ชนิดของพืช ดังนั้นจึงยังไม่ปลอดภัยสำหรับการบริโภค ส่วนในผลมะเขือเปราะพบปริมาณตะกั่วและแคดเมียมน้อยมากไม่สามารถวัดค่าได้ ดังนั้นจึงพอสรุปเบื้องต้นได้ว่า สามารถนำดินทรายมาผสมกับตะกอนน้ำเสียชุมชนเมืองเพชรบุรีในอัตราส่วน 1:3 สามารถปลูกมะเขือเปราะเพื่อรับประทานได้ ในการวิจัยครั้งนี้เมื่อพิจารณาผลวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชพบว่า กากตะกอนน้ำเสียของโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์และโรงงานถั่วอบมีธาตุฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและอินทรีย์วัตถุ มีค่าสูงมากเมื่อเทียบกับธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับพืชทั่วไป แต่กากตะกอนน้ำเสียมีสภาพเป็นกรดจึงควรปรับสภาพให้เหมาะสมก่อนใช้ปลูกพืช

จากผลการวิจัยพบว่า กากตะกอนน้ำเสียของโรงงานทั้งสองแห่งเหมาะสมในการปลูกต้นสามกษัตริย์และต้นไบนาก แต่ต้องระมัดระวังโลหะหนักที่จะปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ฉะนั้นการปลูกไม้ประดับทั้งสองชนิดจึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะปลูกเป็นไม้ประดับบริเวณเกาะกลางถนน เนื่องจากมีบล็อกรกกรวดกั้นโลหะหนักจากกากตะกอนน้ำเสียที่ถูกน้ำฝนชะไม่ให้ไหลลงสู่พื้นถนนลงท่อระบายน้ำสาธารณะ ไม่เกิดการปนเปื้อนโลหะหนักในแหล่งน้ำต่อไป ดังนั้น การใช้กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารเป็นวัสดุปลูกไม้ประดับในบ้านเรือนจึงต้องใช้บล็อกรกกรวดกั้นแบบเดียวกับเกาะกลางถนน หรือปลูกไม้ประดับในกระถาง ไม่ปลูกลงดินจะป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนโลหะหนักจากกากตะกอนน้ำเสียอีกทางหนึ่งซึ่งหน่วยงานราชการควรจะได้มีการประสานระหว่างโรงงานกับเกษตรกร เพื่อให้การกำจัดกากตะกอนน้ำเสียมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์ โรงงานก็ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดกากตะกอนน้ำเสีย เกษตรกรจะได้ประโยชน์ลดค่าใช้จ่ายเรื่องปุ๋ย เป็นการสร้างงานชุมชนสัมพันธ์ และกากตะกอนน้ำเสียยังทำให้นิเวศน์วิทยามีอินทรีย์วัตถุดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมัทนา เข็มทอง (2545) ศึกษาการใช้กากตะกอนน้ำเสียโรงงานผลิตอาหารทะเลแช่แข็งเพื่อการผลิตผัก มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการใช้กาก

ตะกอนน้ำเสียโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งทดแทนปุ๋ยเคมี ต่ออัตราการเจริญเติบโตของผักบั้งจีน ผักกวางตุ้ง ผักคะน้า และผักกาดหอม โดยผสมกากตะกอนแห้งในอัตรา 0.6 1.2 และ 1.8 ต้นต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 0.6 ต้นต่อไร่ พบว่า การใช้กากตะกอนแห้งอัตรา 1.8 ต้นต่อไร่ ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นของผักบั้งจีน และผักกวางตุ้งสูงสุด คิดเป็น 1.68 และ 6.05 กรัมต่อต้น การใช้กากตะกอนแห้งอัตรา 1.2 ต้นต่อไร่ ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นของผักคะน้าสูงสุด คิดเป็น 2.46 กรัมต่อต้น และการใช้กากตะกอนแห้งอัตรา 0.6 ต้นต่อไร่ ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นของผักกาดหอมสูงสุด คิดเป็น 5.12 กรัมต่อต้น ดังนั้นการใช้กากตะกอนแห้งในการปลูกพืชรับประทานใบจะทำให้ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดง เหล็ก แมงกานีส และสังกะสีในพืช และในดินสูงขึ้น ช่วยปรับสภาพดินให้มีอินทรีย์วัตถุเพิ่มมากขึ้นด้วย กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งจึงสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีในการปลูกพืช เพื่อเพิ่มผลผลิตให้กับพืช

นอกจากนั้นกากตะกอนน้ำเสียยังอุ้มน้ำได้ดีกว่าการใช้ดินอย่างเดียวสอดคล้องกับงานวิจัยของรพีพร จรดล (2539) ศึกษาการใช้ประโยชน์ของกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มเพื่อเป็นปุ๋ยอินทรีย์ โดยศึกษาผลของกากตะกอนน้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มที่มีต่อปริมาณผลผลิต ธาตุอาหารหลักและการสะสมโลหะหนักบางชนิดของผักกาดหอม และที่มีต่อคุณสมบัติและธาตุอาหารหลักของดิน ซึ่งใช้กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงาน 5 แห่ง คือ โรงงานเบียร์ น้ำอัดลม สุรา ผลไม้กระป๋อง และผงชูรส ทำการทดลองเปรียบเทียบระหว่างการใส่กากตะกอนเพียงอย่างเดียว และการใส่กากตะกอนร่วมกับปุ๋ยเคมี รวม 12 คำรับ (Treatment) 4 ซ้ำ พบว่ากากตะกอนน้ำเสียทั้ง 5 โรงงานมีคุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารหลักที่เพียงพอเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ ให้ปริมาณผลผลิตเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมี และยังทำให้ดินมีคุณสมบัติดีขึ้น ส่วนปริมาณโลหะหนักที่พบในกากตะกอนมีปริมาณที่พบได้ทั่วไปอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และมีแนวโน้มสะสมในผักกาดหอม กากตะกอนจึงสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยสำหรับพืชผักที่มีช่วงอายุสั้นได้อย่างดี และการใส่กากตะกอนมีแนวโน้มทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินเพิ่มขึ้น แต่การใช้กากตะกอนน้ำเสียอย่างเดียวไม่สามารถปลูกพืชได้จนถึงสิ้นอายุของพืชต้องเติมปุ๋ยลงไปด้วย

การนำกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารมาใช้เป็นวัสดุปลูกต้นสามกษัตริย์และต้นใบนาถ จะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตได้และยังเป็นทางเลือกในการจัดการวัสดุเหลือใช้ที่มีประสิทธิภาพทางหนึ่ง ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานประเภทอื่นๆ สำหรับการปลูกพืชชนิดอื่นได้ต่อไป

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลมาใช้

3.1.1 กากตะกอนน้ำเสียของโรงงานไอศกรีมและขนมเวเฟอร์และโรงงาน ถั่วอบมีธาตุฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและอินทรีย์วัตถุ มีค่าสูงมากเมื่อเทียบกับธาตุที่เหมาะสมสำหรับพืชทั่วไป แต่กากตะกอนน้ำเสียมีสภาพเป็นกรดจึงควรปรับสภาพให้เหมาะสมก่อนใช้ปลูกพืช

3.1.2 กากตะกอนน้ำเสียของโรงงานทั้งสองแห่งเหมาะสมในการปลูกต้น สามกษัตริย์และต้นไบบาก แต่ต้องระมัดระวังโลหะหนักที่จะปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม หากปลูกเป็นไม้ประดับ ควรมีบล็อกคอนกรีตกั้นโลหะหนักจากกากตะกอนน้ำเสียที่ถูกน้ำฝนชะไม่ให้ไหลลงสู่พื้นถนนลงท่อระบายน้ำสาธารณะ เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนโลหะหนักในแหล่งน้ำต่อไป

#### 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

3.2.1 กากตะกอนน้ำเสียจะมีเชื้อจุลินทรีย์อยู่จำนวนมาก ซึ่งมีหน้าที่ย่อยสลายสิ่งสกปรกในบ่อบำบัดน้ำเสีย หากนำกากตะกอนน้ำเสียมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชจะเป็นการเพิ่มโอกาสในการแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมได้ และสร้างปัญหาสาธารณสุขเมื่อเชื้อจุลินทรีย์เข้ามาสู่ห่วงโซ่อาหารของมนุษย์และสัตว์ ในโอกาสต่อไปจึงควรทำวิจัยเรื่องการศึกษาชนิดและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในกากตะกอนน้ำเสียและพืชที่ใช้ทดลองเพื่อลดอันตรายของเชื้อจุลินทรีย์ในกากตะกอนน้ำเสียที่จะนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป

3.2.2 การศึกษาครั้งต่อไป อาจจะนำกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้ประโยชน์อย่างอื่น ซึ่งเป็นทางเลือกในการจัดการกากตะกอนน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง เช่นการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ การใช้เป็นส่วนผสมในวัสดุทำพื้นรองเท้า เป็นต้น