

## ความเป็นไปได้ในการใช้น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของอุตสาหกรรมผลิตปลาส้มระดับครัวเรือนเพื่อการปลูกผักบุ้งจีน

### Utilization Possibility of Effluent from Pla Som Household Industrial Wastewater Treatment System for Growing Morning Glory (*Ipomoea aquatica* Forsk.)

อลิสา คำละออ<sup>1\*</sup> อรอนงค์ ผิวนิล<sup>1</sup> และ กิตติชัย ดวงมาลัย<sup>1</sup>

Alisa Kumlaor<sup>1\*</sup>, Onanong Phewnil<sup>1</sup> and Kittichai Duangmal<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมผลิตปลาส้มระดับครัวเรือนผลิตน้ำเสียที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูง ระบบบำบัดน้ำเสียจากการผลิตปลาส้ม ประกอบด้วย ตะแกรงกรอง ถังดักไขมัน บ่อบำบัดแบบไร้อากาศ บ่อผึ่ง และบึงประดิษฐ์ การวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของการผลิตปลาส้มมาปลูกผักบุ้งจีน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD ทำการปลูกผักบุ้งจีนในวัสดุปลูกแบบเดียวกัน ประกอบด้วย 3 ตำรับการทดลอง ได้แก่ น้ำประปาพร้อมกับการใช้ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ น้ำทิ้งจากบ่อผึ่ง และน้ำทิ้งจากบึงประดิษฐ์ โดยทดลอง 3 ซ้ำ ผลการทดลองพบว่า ผักบุ้งจีนทุกตำรับการทดลอง มีความเจริญเติบโตทั้งด้านความสูง จำนวนใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ผักบุ้งจีนที่ปลูกด้วยน้ำทิ้งจากบ่อผึ่งมีความสูง จำนวนใบ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่มากกว่าอีก 2 ตำรับการทดลอง เนื่องจากมีปริมาณธาตุอาหารในน้ำสูง ดังนั้นน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของอุตสาหกรรมผลิตปลาส้มระดับครัวเรือน สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกผักบุ้งจีนได้

#### ABSTRACT

Pla Som household industry has produced high organic concentration wastewater. Wastewater from Pla Som production was treated by screen, oil and grease trap tank, anaerobic tanks, oxidation pond and constructed wetland. This research focused on possibility of effluent utilization from Pla Som wastewater treatment system for growing Morning Glory. Experimental design was RCBD. Morning Glory was planted in same growing media with 3 replications and 3 treatments, which were tap water with urea 20 kg/rai, oxidation pond effluent and constructed wetland effluent, respectively. The results demonstrated that height of growth, number of leaves, wet weight and dry weight of Morning Glory in 3 treatments were not statistical difference ( $p > 0.05$ ). However, height, number of leaves, wet weight and dry weight of Morning Glory which planted with oxidation pond effluent were higher than other treatments because of high nutrient concentration. Therefore, Morning Glory could be grown by effluent from Pla Som household industrial wastewater treatment system.

Key Words: wastewater, utilization, Morning Glory (*Ipomoea aquatica* Forsk.)

\*Corresponding author; e-mail address: [akumlaor@yahoo.co.th](mailto:akumlaor@yahoo.co.th)

<sup>1</sup>ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

<sup>1</sup>Department of Environment Science, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900

## คำนำ

กว๊านพะเยา เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ มีชุมชนตั้งถิ่นฐานรอบกว๊านเป็นจำนวนมาก และใช้ประโยชน์จากกว๊านพะเยาทั้งอุปโภค บริโภค และการทำเกษตรกรรม เมื่อถึงฤดูฝนจะมีน้ำมาก แต่พอถึงฤดูแล้งน้ำในกว๊านพะเยาก็จะแห้งลง บางปีกว๊านพะเยาแห้งแล้งจนเห็นเนินดินตามจุดต่าง ๆ กระจายไปทั่วกว๊านพะเยาอย่างเห็นได้ชัด หากไม่มีน้ำฝนตกเติมลงมาเพิ่มระดับน้ำในกว๊านพะเยา ประชาชนที่ต้องอาศัยน้ำจากกว๊านพะเยาบริโภคและทำการเกษตร จะประสบปัญหาการขาดน้ำอย่างรุนแรง อีกทั้งปัจจุบันน้ำที่กว๊านพะเยามีปัญหาเสื่อมโทรมปัญหาน้ำเสียจะยิ่งเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีประชากรและความต้องการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ มากขึ้นอาจทำให้น้ำในกว๊านพะเยาไม่สามารถฟื้นฟูตัวเองได้ จนทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อีก โดยน้ำเสียส่วนหนึ่งที่มาจากแหล่งชุมชน คือการผลิตปลาฝั่ม ซึ่งน้ำเสียจากกระบวนการผลิตปลาฝั่มนั้น มีสารอินทรีย์สูง มีการปนเปื้อนของไขมันของแข็งแขวนลอยและมีสารประกอบไนโตรเจน ได้แก่ แอมโมเนียม ไนเตรท ไนโตรเจนทั้งหมด รวมถึงฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เมื่อมีการปล่อยลงสู่กว๊านพะเยาโดยไม่ผ่านการบำบัดก็จะทำให้เกิดน้ำเสียได้

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้จัดทำระบบระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยหลักการเทคโนโลยีธรรมชาติถูกนำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตปลาฝั่ม ประกอบด้วย ตะแกรงกรอง ถังตกไขมัน บ่อบำบัดแบบไร้อากาศ บ่อฝั่ม และบึงประดิษฐ์ แต่น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วยังมีสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปเป็นประโยชน์ต่อพืช โดยหากมีการนำน้ำที่ผ่านการบำบัดมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืช ก็จะเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืช

การวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียของการผลิตปลาฝั่มมาปลูกผักบุ้งจีน ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจและสามารถปลูกได้ในครัวเรือน เป็นผักที่มีผู้นิยมรับประทานกันอย่างกว้างขวาง สามารถรับประทานได้ทั้งสด และนำมาประกอบอาหารได้หลายชนิด เจริญเติบโตเร็ว อายุสั้น มีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถรับประทานได้ทั้งต้นและใบ นอกจากนี้การใช้น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียของการผลิตปลาฝั่มยังเป็นการลดใช้ปุ๋ยเคมี และการใช้ทดแทนน้ำประปาที่ใช้ในการทำเกษตรกรรมในหน้าแล้งอีกด้วย

## อุปกรณ์และวิธีการ

### วิธีการทดลอง

1. แผนการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomize Completely Block Design (RCBD) ทำการปลูกผักบุ้งจีน โดยปลูกในวัสดุปลูกแบบเดียวกัน ประกอบด้วย 3 ตำรับการทดลอง ได้แก่ น้ำประปาพร้อมกับการใช้ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากบ่อฝั่ม และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากบึงประดิษฐ์ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ
2. การเตรียมวัสดุปลูก สูตรที่เหมาะสมประกอบด้วยส่วนผสมของดินร่วน ปุ๋ยคอก ทราาย และแกลบ ในอัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร นำมาผสมคลุกเคล้ากัน (สมเพียร, 2526)
3. เก็บและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้ง 3 ชนิด และการวิเคราะห์วัสดุปลูก
4. นำเมล็ดผักบุ้งจีนแช่ในน้ำเป็นเวลา 1 คืน แล้วนำไปหว่านในวงซีเมนต์
5. การดูแลรักษา

5.1 การให้น้ำ รดน้ำประปา และน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดตาม treatment ให้น้ำตามความต้องการของพืชโดยผักบ่งจิ้น มีความต้องการน้ำประมาณ 200 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2548)

5.2 การใส่ปุ๋ย ในการทดลองนี้จะทำการใส่ปุ๋ยใน หน่วยทดลองที่เป็น control โดยทำการใส่ปุ๋ยให้เหมาะสมและความต้องการของพืช ผักบ่งจิ้น ใส่ยูเรีย ในอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ โดยหว่านปุ๋ยให้กระจายทั่วแปลง แล้วรดน้ำตามทันที แบ่งใส่หลาย ๆ ครั้ง ครั้งแรกใส่เมื่อผักบ่งจิ้นเริ่มมีใบจริง (หรืออายุ 5-7 วัน หลังหว่านเมล็ด) และให้หลังจากนั้นทุกๆ 3-5 วัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2548)

6. ศึกษาการเจริญเติบโตของผักบ่งจิ้นตั้งแต่เริ่มการปลูก บันทึกความสูง บันทึกจำนวนใบหลังการให้ได้รับการทดลอง แล้ว 1 สัปดาห์ และเมื่อผักบ่งจิ้นอายุ 30 วัน บันทึกน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง

7. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### ผลขององค์ประกอบและสมบัติของวัสดุปลูกและคุณภาพน้ำที่ใช้ในการทดลอง

##### 1. องค์ประกอบและสมบัติของวัสดุปลูกก่อนปลูก

ผลจากการวิเคราะห์วัสดุปลูกที่ใช้ในการทดลองพบว่า เป็นเนื้อดินแบบดินร่วนปนทราย (SL) pH ระดับ เป็นกลาง มีค่าเท่ากับ 6.88 อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับสูง มีค่าเท่ากับ 4.13 เปอร์เซนต์ และมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในระดับสูง โดยแบ่งเป็นธาตุอาหารหลัก คือ Total N มีค่าเท่ากับ 2,042 mg/kg  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  มีค่าเท่ากับ 4.82 mg/kg  $\text{NO}_3^-\text{-N}$  มีค่าเท่ากับ 9.28 mg/kg Available P มีค่าเท่ากับ 591 mg/kg อยู่ในระดับที่สูงมาก และ Exchangeable K มีค่าเท่ากับ 656.67 mg/kg อยู่ในระดับที่สูงมาก ธาตุอาหารรอง Exchangeable Ca มีค่าเท่ากับ 1,119 mg/kg อยู่ในระดับที่สูง และ Exchangeable Mg มีค่าเท่ากับ 284.11 mg/kg อยู่ระดับสูง (Table 1)

**Table 1** The analysis of Materials for plant.

Materials for plant	Mean $\pm$ SD	Level
Soil Texture	-	SL
pH	6.88 $\pm$ 0.14	Neutral
Organic Matter (%)	4.13 $\pm$ 0.65	high
Total N (mg/kg)	2,042 $\pm$ 131.71	-
$\text{NH}_4^+\text{-N}$ (mg/kg)	4.82 $\pm$ 1.42	-
$\text{NO}_3^-\text{-N}$ (mg/kg)	9.28 $\pm$ 4.49	-
Available P (mg/kg)	591 $\pm$ 49.61	Very high
Exchangeable K (mg/kg)	656.67 $\pm$ 156.78	Very high
Exchangeable Ca (mg/kg)	1,119 $\pm$ 287.71	high
Exchangeable Mg (mg/kg)	284.11 $\pm$ 87.20	high

## 2. คุณภาพน้ำ

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และปริมาณธาตุอาหาร พบว่า น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากบ่อฝั่ และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากบึงประดิษฐ์ มีปริมาณธาตุอาหารที่สูง โดยมีค่า TKN เท่ากับ 184.57, 73.34 mg/L แอมโมเนียไนโตรเจน เท่ากับ 119.95, 51.63 mg/L ไนเตรต เท่ากับ 0.13, 0.05 mg/L ฟอสฟอรัส ทั้งหมด เท่ากับ 35.37, 18.17 mg/L และโพแทสเซียม เท่ากับ 63.43, 49.28 mg/L ตามลำดับ (Table 2) ซึ่งการที่น้ำทิ้งทั้ง 2 นั้น มีปริมาณธาตุอาหารที่สูง เนื่องจากน้ำเสียจากกระบวนการผลิตปลาสดมีสารอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นสูง คือ เศษเนื้อปลา เลือดปลา และสารขี้กล้างต่าง ๆ โดยในเนื้อสัตว์จะมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ เมื่อเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จะเปลี่ยนเป็นสารประกอบอินทรีย์ในโตรเจน คือ แอมโมเนียไนโตรเจน และไนเตรต จากกระบวนการ Ammonification ซึ่งเป็นธาตุอาหารสำหรับพืช โดยธาตุไนโตรเจนพบ เป็นธาตุอาหารที่มีบทบาทในการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุด อีกทั้งเป็นองค์ประกอบในส่วนของพืชและสะสมอยู่ในพืชเป็นปริมาณค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับธาตุอาหารพืชอื่น ๆ (ชัยฤกษ์, 2536)

**Table 2** The analysis of Water samples.

Parameter	Water (Control) (Treatment 1)	Effluent from Oxidation Pond (Treatment 2)	Effluent from Constructed Wetland (Treatment 3)	Water Quality Standards
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
pH	7.48 $\pm$ 0.42	7.34 $\pm$ 0.62	8.83 $\pm$ 0.85	5.5-9.0 <sup>1/</sup> , 5-9 <sup>2/</sup>
TDS (mg/L)	445.54 $\pm$ 10.48	1187.17 $\pm$ 488.99	719.00 $\pm$ 133.10	$\leq$ 3,000 <sup>1/</sup>
BOD (mg/L)	1.14 $\pm$ 0.16	320.33 $\pm$ 200.38	203.54 $\pm$ 239.40	$\leq$ 20 <sup>1/</sup>
COD (mg/L)	7.63 $\pm$ 5.43	649.95 $\pm$ 386.13	453.42 $\pm$ 148.98	$\leq$ 120 <sup>1/</sup>
TKN (mg/L)	8.93 $\pm$ 6.19	184.57 $\pm$ 118.82	73.34 $\pm$ 47.84	$\leq$ 100 <sup>1/</sup>
Ammonia Nitrogen (mg/L)	0.35 $\pm$ 0.24	119.95 $\pm$ 111.94	51.63 $\pm$ 79.57	0.5 <sup>2/</sup>
Nitrate (mg/L)	0.35 $\pm$ 0.23	0.13 $\pm$ .18	0.05 $\pm$ 0.00	0.5 <sup>2/</sup>
Total Phosphorus (mg/L)	0.11 $\pm$ 0.02	35.37 $\pm$ 32.35	18.17 $\pm$ 11.68	not specified
Potassium (K) (mg/L)	3.57 $\pm$ 5.88	63.43 $\pm$ 32.01	49.28 $\pm$ 18.64	not specified

**Remarks:** 1/ Effluent Quality Standards from Industrial and Industrial Estate

2/ Surface Water Quality Standards for Agriculture

## ผลการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน

### 1. ความสูง

ความสูงของผักบุ้งจีนที่อายุ 30 วันหรือสัปดาห์ที่ 4 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดคือ 39.10 เซนติเมตร โดยปลูกด้วย ตำรับการทดลอง 2 รองลงมาคือ 35.00 และ 34.55 เซนติเมตร ปลูกด้วย ตำรับการทดลอง 3 และ ตำรับการทดลอง 1 ตามลำดับแต่ความสูงเฉลี่ยของทั้ง 3 ตำรับการทดลองนั้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Figure 1) ซึ่งสอดคล้องกับ จักรพงษ์ (2548) ที่ใช้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดเปรียบเทียบกับน้ำชลประทาน ในการปลูกข้าวโพด ผักอ่อนพบว่า ชนิดของน้ำที่ให้ไม่ทำให้ความสูงเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ตลอดอายุการเจริญเติบโต

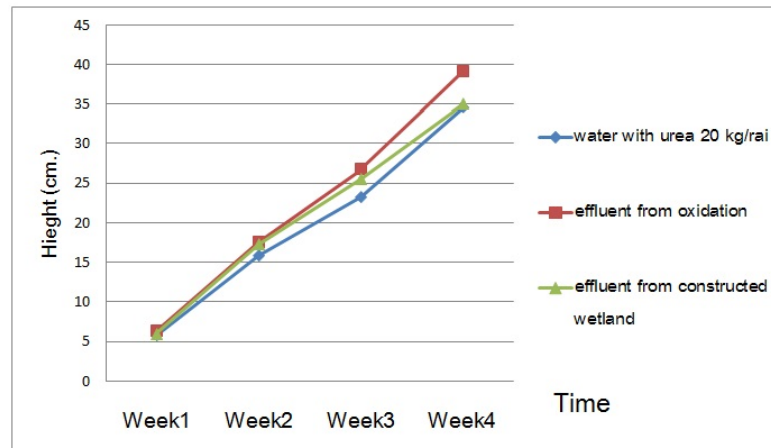


Figure 1 The height of Morning Glory during 30 days growth period.

### 2. จำนวนใบต่อต้น

จำนวนใบต่อต้นของผักบุ้งจีนที่อายุ 30 วันหรือสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบต่อต้นมากที่สุดคือ 9.13 ใบ โดยปลูกด้วย ตำรับการทดลอง 2 รองลงมาคือ 8.42 และ 7.90 ใบ ปลูกด้วย ตำรับการทดลอง 3 และ ตำรับการทดลอง 1 ตามลำดับแต่จำนวนใบเฉลี่ยของทั้ง 3 ตำรับการทดลองนั้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Figure 2) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรพงษ์ (2548) ที่ใช้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดเปรียบเทียบกับน้ำชลประทาน ในการปลูกข้าวโพด ผักอ่อนพบว่า ชนิดของน้ำที่ให้ไม่ทำให้จำนวนใบทั้งหมดเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ตลอดอายุการเจริญเติบโต

แต่จะเห็นได้ว่า ความสูงเฉลี่ยและจำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย จากการปลูกด้วยน้ำของ ตำรับการทดลอง 2 สูงกว่า ตำรับการทดลอง 3 และ ตำรับการทดลอง 1 เนื่องจากคุณภาพน้ำจาก ตำรับการทดลอง 2 มีปริมาณธาตุอาหารที่สูงกว่าคือ N P และ K (Table 2) โดยเฉพาะไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่ จำเป็นในการเพิ่มจำนวนเซลล์ เซลล์พืชจะมีการขยายขนาดและปริมาณมากขึ้น ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตทางใบอ่อนและยอด (ยงยุทธ, 2552)

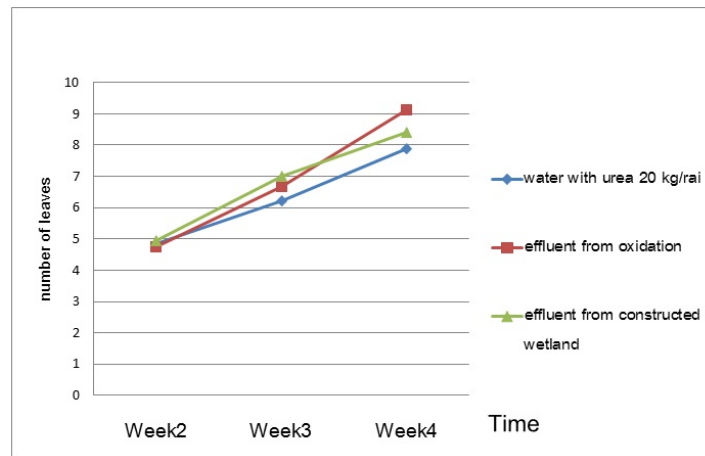


Figure 2 Morning Glory number of leaves during 30 days growth period.

### 3. มวลชีวภาพของผักบุ้งระยะเก็บเกี่ยว

พบว่าน้ำหนัสดเฉลี่ยมากที่สุดคือ ตำรับการทดลอง 2 มีค่าเท่ากับ 1,100 กรัม แบ่งเป็นส่วนเหนือดิน 1,000 กรัม คิดเป็น 90 % ของน้ำหนัก ส่วนใต้ดิน 100 กรัม คิดเป็น 10 % ของน้ำหนัก รองลงมาคือ ตำรับการทดลอง 3 มีค่าเท่ากับ 893.33 กรัม แบ่งเป็นส่วนเหนือดิน 773.33 กรัม คิดเป็น 86.57 % ของน้ำหนัก ส่วนใต้ดิน 120 กรัม คิดเป็น 13.43 % ของน้ำหนัก และสุดท้ายคือ ตำรับการทดลอง 1 มีค่าเท่ากับ 733.33 กรัม แบ่งเป็นส่วนเหนือดิน 660 กรัม คิดเป็น % ของน้ำหนัก ส่วนใต้ดิน 73.33 กรัม คิดเป็น 10 % ของน้ำหนัก น้ำหนักแห้งเฉลี่ยมากที่สุด คือ ตำรับการทดลอง 2 มีค่าเท่ากับ 92.18 กรัม แบ่งเป็นส่วนเหนือดิน 70.01 กรัม คิดเป็น 75.95 % ของน้ำหนัก ส่วนใต้ดิน 22.17 กรัม คิดเป็น 24.05 % ของน้ำหนัก รองลงมาคือ ตำรับการทดลอง 3 มีค่าเท่ากับ 78.85 กรัม แบ่งเป็นส่วนเหนือดิน 56.21 กรัม คิดเป็น 71.29 % ของน้ำหนัก ส่วนใต้ดิน 22.64 กรัม คิดเป็น 28.71 % ของน้ำหนัก และสุดท้ายคือ ตำรับการทดลอง 1 มีค่าเท่ากับ 61.53 กรัม แบ่งเป็นส่วนเหนือดิน 47.53 กรัม คิดเป็น 77.25 % ของน้ำหนัก ส่วนใต้ดิน 14 กรัม คิดเป็น 22.75 % ของน้ำหนัก (Table 3, Figure 3) แต่น้ำหนัสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ย ของทั้ง 3 ตำรับการทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรกาย (2541) ที่ปลูกผักบุ้งจีนในวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 5 ตำรับการทดลอง ได้มวลชีวภาพที่ไม่แตกต่างกันและงานของ รัสสรค์ (2548) ที่ใช้น้ำเสียชุมชนที่ผ่านการบำบัดแล้ว 3 ชนิดปลูกข้าวโพดฝักอ่อน พบว่าการให้น้ำทั้ง 3 ชนิด ไม่มีอิทธิพลทำให้ผลผลิตรวมของข้าวโพดฝักอ่อนมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผักบุ้งจีนเป็นพืชที่เจริญเติบโตเร็ว จะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำหนัสดและน้ำหนักแห้ง เมื่อมีการเจริญเติบโตจะทำให้น้ำหนัสดเพิ่มขึ้น เนื่องจากสังเคราะห์แสงสร้างอาหารเพื่อให้ได้เนื้อเยื่อ เส้นใยและโครงสร้างอื่นๆ และปริมาณน้ำในเซลล์ด้วย (จริงแท้, 2541) ปริมาณน้ำในเซลล์ของผักบุ้งจีนมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งสามารถดูได้จากเปอร์เซ็นต์ความชื้นของทั้ง 3 ตำรับการทดลอง โดย ตำรับการทดลอง 1 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 91.61 91.62 และ 91.17 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนัสดกิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลอง 1 2 และ 3 จะให้ผลผลิตน้ำหนัสดรวมเฉลี่ยเท่ากับ 3,666.65 5,000 และ 4,466.65 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดย Patrick (1984) รายงานว่า การใช้น้ำเสียมาใช้ในการปลูกพืชมีข้อดี คือ ให้น้ำและธาตุอาหารซึ่งทำให้เพิ่มผลผลิต และเหมาะสำหรับใช้ทางการเกษตรในช่วงหน้าร้อน การทำเกษตรกรรมที่ต้องใช้น้ำในปริมาณมาก ในพื้นที่ขาดแคลน

น้ำมีน้ำไม่เพียงพอต่อการอุปโภคบริโภคและการทำเกษตรกรรม และ Juwarkar (1991) รายงานว่า การนำน้ำเสียจากชุมชนซึ่งมีธาตุไนโตรเจน 52-58 มก./ล. และความเข้มข้นของโลหะหนักต่ำ มาใช้ในการปลูกธัญพืช ผัก และไม้ดอกไม้ประดับ พบว่า ให้ผลผลิตดีกว่าพืชที่ได้น้ำปกติ

Table 3 Biomass of Morning Glory.

Treatment	Wet Weight (g)		Dry Weight (g)		(%) Moisture
	Stem	Root	Stem	Root	
1	660.00	73.33	47.53	14.00	91.61
2	1000.00	100.00	70.01	22.17	91.62
3	773.33	120.00	56.21	22.64	91.17

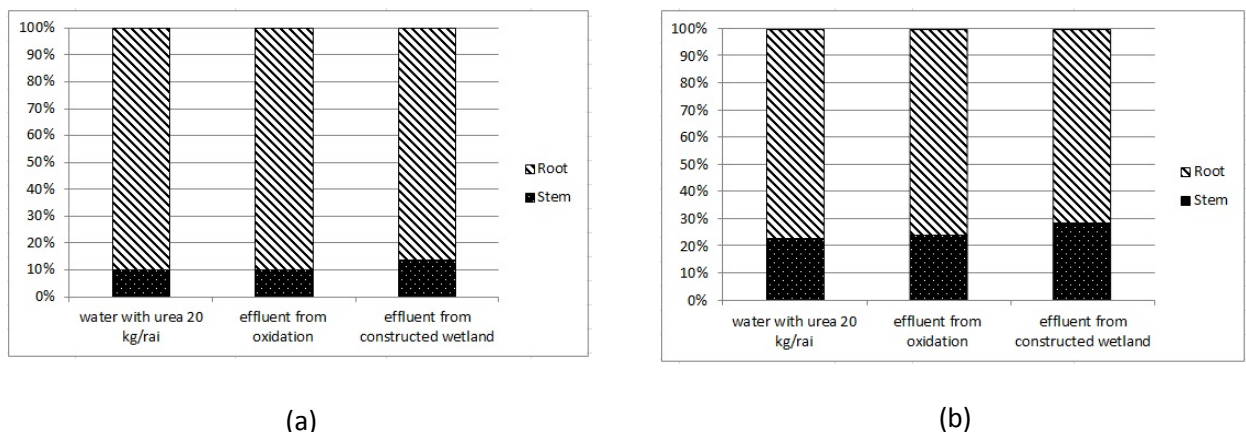


Figure 3 Percent of Wet weight (a) and Percent of Dry weight (b).

## สรุป

น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของอุตสาหกรรมผลิตปลาสด คือ น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากบ่อผึ่ง และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากบึงประดิษฐ์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกผักบุ้งจีน ซึ่งให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้น้ำประปาพร้อมกับปุ๋ยยูเรียที่เป็นหน่วยควบคุม โดยการใช้ น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากบ่อผึ่ง ให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากบึงประดิษฐ์ และสุดท้ายคือการใช้ น้ำประปาพร้อมกับปุ๋ยยูเรีย การใช้น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของอุตสาหกรรมผลิตปลาสด ยังเป็นการลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสามารถใช้แทนน้ำประปาที่ใช้ในการทำเกษตรกรรมในหน้าแล้งอีกด้วย

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ให้ทุนอุดหนุนการทำวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2548. **การปลูกผักบุ้งจีน**. กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา)

จักรพงษ์ คงช่วย. 2548. **อิทธิพลของน้ำเสียเทศบาลเมืองเพชรบุรีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิ่งแท่ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชัยฤทธิ์ สุวรรณรัตน์. 2536. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ ไสยสภ. 2552. **ธาตุอาหารพืช**. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

รังสรรค์ เกตุอืด. 2548. **ผลของน้ำเสียชุมชนที่ผ่านการบำบัดแล้วต่อผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดฝักอ่อน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรกาย อุสารห์. 2541. **ปริมาณธาตุอาหารและโลหะหนักในพืชที่ปลูกโดยใช้วัสดุปลูกผสมระหว่างตะกอนน้ำเสียและดินในท้องที่จังหวัดเพชรบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมเพียร เกษมทรัพย์. 2526. **ไม้ดอกกระถาง**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Juwarkar, A.S. 1991. **A Case Study on Use of Sewage for Crop Irrigation**. Pers. Commn. NEERI, Nagpur, India

Patrick, M. 1984. Industrial waste spray irrigation in Taranaki, pp. 247-248. *In* Wilcock, R. J., ed. **Land Treatment of Wastes part II: Proceeding of a Seminar** Hamilton, 7-9 February 1984, Wellington: National water and soil conservation on authority.