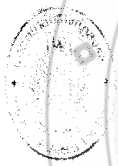
รายงานการวิจัย

การผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่

Bioextract Production from chick feather.



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

นางสาวนฤมล โมสิกะ

นางสาวอารียา หนิเหม

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2556

ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์)

เรื่อง การผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่

Bioextract Production from chick feather

ผู้วิจัย นางสาวนฤมล โมสิกะ รหัส 524273066

นางสาวอารียา หนิเหม รหัส 524273087

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ

(ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(นางสาวนัดดา โปดำ)

.....กรรมการ

(ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์)

.....กรรมการ

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

.....กรรมการ

(นางสาวหิรัญวดี สุวิบูรณ์)

.....กรรมการ

(นายกมลนาวิน อินทนูจิตร)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

.....

(ดร.พิพัฒน์ ลิมปนะพิทยาธร)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เลขทะเบียน 113224
วันที่ 10 มี.ค. 2557
เลขเรียกหนังสือ 631.9 ก 911ก

ชื่องานวิจัย การผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่

ผู้วิจัย 1. นางสาวนฤมล โมสิกะ

2. นางสาวอารียา หนิเหม

โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีการศึกษา 2556

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทำน้ำหมักจากขนไก่และการวิเคราะห์หาธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพ โดยทำการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน อัตราส่วนระหว่างขนไก่กับเปลือกสับปะรด 5 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 (0:100) สูตรที่ 2 (25:75) สูตรที่ 3 (50:50) สูตรที่ 4 (75:25) และสูตรที่ 5 (100:0) ระยะเวลาที่ใช้ในการหมัก 1 เดือน ทำการวัดอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ผลการศึกษาพบว่า น้ำหมักชีวภาพทั้ง 5 สูตรมีอุณหภูมิสูงในช่วงสัปดาห์แรก ความเป็นกรด-ด่างทั้ง 5 สูตรใกล้เคียงกัน และพบว่าน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 (50:50) มีปริมาณร้อยละไนโตรเจนและฟอสฟอรัส มากที่สุด คือ 0.56 และ 0.54 ตามลำดับ ส่วนน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 5 (100:0) มีปริมาณร้อยละโพแทสเซียมมากที่สุด คือ 0.51 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตามคุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพคือ 0.03-1.66 , 0-0.40 และ 0.05-3.53 ตามลำดับ

การศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้งนั้น พบว่าการเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนใบ และมวลชีวภาพ ระยะเวลาที่ใช้ในการปลูก 1 เดือน การใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 (50:50) มีอัตราความสูง จำนวนใบและมวลชีวภาพมากกว่าสูตรอื่นๆ

ดังนั้นจากการศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ พบว่าน้ำหมักชีวภาพที่สูตรที่ 3 (50:50) อยู่ในช่วงที่เหมาะสมที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สามารถช่วยบำรุงการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้งได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ อีกทั้งเป็นการประหยัดต้นทุนและใช้เศษวัสดุเหลือทิ้งให้เกิดประโยชน์

Study Title	Bioextract Production from chick feather.
Authors	1.Miss Narumon Mosika
	2.Miss Areeya Nihem
Major Program	Environmental Science (Environmental Technology)
Faculty	Science and Technology
Academic Year	2013
Advisor	Mrs. Khwankamon Khoonpitak

Abstract

The purpose of research is to study bioextract production from chick feather and analysis of main nutrient in bioextract. This fermentation by non-oxygen has 5 formulas of ratio between chick feather and pineapple peel which are formula 1 (0:100), formula 2 (25:75), formula 3 (50:50), formula 4 (75:25) and formula 5 (100:0). We spent fermented duration for 1 month and evaluated temperature, pH, nitrogen, phosphorus and potassium. It was found that 5 bioextract formulas have high temperature in the first week. The pH of 5 formulas looks alike and found that the bioextract of formula 3 (50:50) has maximum percentage of nitrogen and phosphorus is 0.56 and 0.54 respectively. Moreover, the bioextract of formula 5 (100:0) has maximum percentage of potassium is 0.51 which is in appropriate period according to general property of bioextract is 0.03-1.66, 0-0.40 and 0.05-3.53 respectively.

The study of bioextract to growth of morning glory found that bioextract formula 3 (50:50) has the maximum growth in height, amount of leaf and biomass in 1 month.

Therefore, the study of physical and chemical properties of bioextract from chick feather found that bioextract of formula 3 (50:50) is in appropriate period that plants can applicative apply in agriculture, keep well up the growth of swamp cabbage and save the cost as well.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาการวิจัยสิ่งแวดล้อม (4064902) รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ ที่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยซึ่งให้คำแนะนำปรึกษาในการดำเนินการทดลองอีกทั้งคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติม และอ่านแก้ไขข้อบกพร่องในรายงานวิจัยเพื่อปรับปรุงให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นตลอดจนเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

ขอขอบพระคุณ ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ อาจารย์นัดดา โปดำ อาจารย์หิรัญวดี สุวิบูลย์ และอาจารย์กมลนาวิน อินทนูจิตร ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ โปรแกรมวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่อำนวยความสะดวกในด้านสถานที่และอุปกรณ์ในการทำงานวิจัย ตลอดจนขอขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ที่มีส่วนช่วยเหลือให้การทำงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

และสุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และมีส่วนช่วยเหลืองานวิจัยในครั้งนี้ทุกภาคส่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบคุณบิดา มารดา ที่คอยให้กำลังใจในการทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่พึงได้จากงานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยได้มอบเป็นรางวัลแห่งความภาคภูมิใจแด่ บิดา มารดาและคณาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอด

นางสาวนฤมล โมสิกะ

นางสาวอารียา หนิเหม

18 มิถุนายน 2556

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ตัวแปร	2
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.5 สมมติฐาน	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย	3
1.8 สถานที่ทำการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1.1 ความหมายน้ำหมักชีวภาพ	4
2.1.2 วัสดุที่ใช้ทำการหมัก	4
2.1.3 ประเภทของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	5
2.1.4 ข้อควรระวังในการทำน้ำหมักชีวภาพ	6
2.1.5 การใช้น้ำหมักชีวภาพ	6
2.1.6 ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ	7
2.1.7 คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ	7
2.1.8 ธาตุอาหารหลักที่มีบทบาทในการเจริญเติบโตของพืช	9
2.1.9 ผักบุ้ง	10
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย 14

3.2 การดำเนินการวิจัย 14

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 16

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ลักษณะทางกายภาพ 17

4.1 อุณหภูมิ 17

ลักษณะทางเคมี 18

4.2 ความเป็นกรดเป็นด่าง 18

4.3 ไนโตรเจน 20

4.4 ฟอสฟอรัส 21

4.5 โพแทสเซียม 22

4.6 ความสูง 24

4.7 จำนวนใบ 25

4.8 มวลชีวภาพ 26

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 27

5.2 ข้อเสนอแนะ 28

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ภาพประกอบการวิจัย

ภาคผนวก ข แบบเสนอโครงการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 แสดงผลการวัดอุณหภูมิของน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ในระหว่างหมัก	17
4.2 แสดงผลการวัด (pH) ของน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ในระหว่างหมัก	18
4.3 เปรียบเทียบค่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมกับค่ามาตรฐาน	23
4.4 แสดงความสูงของต้นผักบุ้ง	24
4.5 แสดงจำนวนใบของต้นผักบุ้ง	25
4.6 แสดงน้ำหนักสดและมวลชีวภาพของต้นผักบุ้ง	26

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญภาพ

รูปภาพ **หน้า**

4.1 แสดงผลการวัดอุณหภูมิในระหว่างหมัก 18
4.2 แสดงผลการวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 19
4.3 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุไนโตรเจน 20
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุฟอสฟอรัส 21
4.5 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุโพแทสเซียม 22
4.6 แสดงความสูงของต้นผักบุ้ง 24
4.7 แสดงจำนวนใบของต้นผักบุ้ง 25
4.8 แสดงมวลชีวภาพของต้นผักบุ้ง 26

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การเลี้ยงสัตว์ปีกโดยเฉพาะไก่เนื้อในประเทศไทยมีการพัฒนาขึ้นเป็นลำดับ จากการเลี้ยงในครัวเรือนไปเป็นการเลี้ยงเพื่ออุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อในประเทศมีแนวโน้มขยายตัวขึ้นทุกปี เนื่องจากการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกไก่สดและเนื้อไก่แปรรูปมีปริมาณเพิ่มขึ้น และมีการทิ้งขนไก่ในปริมาณที่มากหากสะสมในปริมาณมากอาจก่อมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ขณะเดียวกันอุตสาหกรรมแปรรูปไก่ผลิตของเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูป อาทิ เลือด เครื่องใน กระดูกไก่ และขนไก่ โดยเฉพาะขนไก่เหลือทิ้งคาดว่า มีมากถึงประมาณ 50,000-80,000 ตันต่อปี ซึ่งบางพื้นที่ขนไก่จะถูกนำไปทิ้งตามถังขยะทั่วไป

ขนไก่จะมีไนโตรเจน 13.26 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.12 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 0.07 เปอร์เซ็นต์ (สำนักงานพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) ซึ่งคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ปุ๋ยชีวภาพ ตามประกาศกรมวิชาการเกษตรได้กำหนดปริมาณธาตุอาหารหลักไนโตรเจนไม่น้อยกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ฟอสฟอรัสไม่น้อยกว่า 0.5เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โพแทสเซียมไม่น้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (กรมวิชาการเกษตร, 2549) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างปริมาณธาตุอาหารของขนไก่และปริมาณธาตุอาหารหลักของปุ๋ยชีวภาพก็สามารถที่จะนำขนไก่มาทำเป็นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นถ้านำขนไก่มาแปรรูปทำเป็นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งถือเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่น่าสนใจเพราะในปัจจุบันยังไม่มีการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ซึ่งมีประโยชน์และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นการลดปริมาณการทิ้งขนไก่ที่สำคัญยังช่วยลดปัญหามลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อทำการศึกษาการทำน้ำหมักจากขนไก่

2.เพื่อวิเคราะห์หาธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพ

1.3 ตัวแปร

1.ตัวแปรต้น : สัดส่วนของขนไก่

2.ตัวแปรตาม : ปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพ

3.ตัวแปรควบคุม : อุณหภูมิ , ระยะเวลาในการหมัก , กากน้ำตาล , เปลือกสับปะรด , สารเร่ง พด.2

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

ขนไก่ คือ เศษวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปไก่

ผักบุ้ง คือ เป็นพรรณไม้เลื้อยชนิดหนึ่ง ที่มีเนื้ออ่อน ลำต้นจะกลวง และเป็นปล้องๆ มีสีเขียว จะเลื้อยขึ้นแผ่ตามหน้าน้ำ หรือในที่ลุ่มตามพื้นที่มีความชื้นและแฉะ ใบมีสีเขียวเข้ม ลักษณะของใบจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม จะออกเป็นใบเดี่ยว สลับทางกันตามข้อ ต้นใบยาวประมาณ 2-3 นิ้ว ลักษณะของดอกเป็นรูประฆังเล็ก มีสีม่วงอ่อนๆ หรือสีชมพู ดอกจะบานเต็มที่ประมาณ 2 นิ้ว ดอกจะดกในฤดูแล้ง

น้ำหมักชีวภาพ (Bio-extracts) คือ การนำเอาพืช ผัก ผลไม้ สัตว์ชนิดต่างๆมาหมักกับน้ำตาลทำให้เกิดจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จำนวนมากซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะไปช่วยสลายธาตุอาหารต่างๆที่อยู่ในพืชมีคุณค่าในแง่ของธาตุอาหาร พืชเมื่อถูกย่อยสลายโดยกระบวนการย่อยสลายของแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์สารต่างๆจะถูกปลดปล่อยออกมา เช่น โปรตีน กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองจุลธาตุ ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต เอนไซม์ วิตามิน ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กากน้ำตาล (molasses) เป็นของเหลวที่มีลักษณะเหนียวข้นสีน้ำตาลดำ ที่เป็นผลพลอยจากการผลิตน้ำตาลทรายจากอ้อย

เชื้อจุลินทรีย์ พด.2 หมายถึง เชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลายวัสดุการเกษตร ลักษณะเปียกหรือมีความชื้นสูงเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยดำเนินกิจกรรมการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนทำให้กระบวนการหมักดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.5 สมมติฐาน

น้ำหมักชีวภาพจากขนไก่มีปริมาณธาตุอาหารที่มีศักยภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.เป็นการนำขนไก่เหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมแปรรูปไก่กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

2.เป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้ปุ๋ยอินทรีย์

3.ช่วยลดความเสื่อมโทรมของหน้าดิน

1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

การผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ ได้เริ่มต้นทำการศึกษามาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2555 จนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556

1.8 สถานที่ทำการวิจัย

ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยมีความสนใจและเล็งเห็นถึงความสำคัญของน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งน้ำหมักชีวภาพเป็นแนวทางเลือกที่สำคัญในการปรับปรุงดิน และป้องกันปัญหาดินเสื่อมโทรมที่เกิดจากการใช้สารเคมี และเป็นการลดปริมาณขยะได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งมีข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความหมายน้ำหมักชีวภาพ

น้ำสกัดชีวภาพ หรือ น้ำหมักชีวภาพ หรือ ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นคำที่มีความหมายเดียวกัน คือ เป็นสารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์จะถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ โดยใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ การหมักมีสอบแบบ คือ หมักแบบต้องการออกซิเจน (หมักแบบเปิดฝา) และหมักแบบไม่ต้องการออกซิเจน (หมักแบบเปิดฝา) สารละลายเข้มข้นอาจจะมีสีน้ำตาลเข้มกรณีที่ใช้กากน้ำตาลเป็นตัวหมัก หรือมีสีน้ำตาลอ่อนเมื่อใช้น้ำตาลชนิดอื่นเป็นตัวหมัก ซึ่งถ้าไม่ผ่านการหมักที่สมบูรณ์แล้ว จะพบสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน ฮอร์โมนเอ็นไซม์ ในปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้ (พืชหรือสัตว์)

จุลินทรีย์ที่พบในน้ำสกัดชีวภาพหรือน้ำหมักชีวภาพ หรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ มีทั้งที่ต้องการออกซิเจนและไม่ต้องการออกซิเจน มักเป็นกลุ่มแบคทีเรียBacillus sp., Lactobacillus sp., Streptococus sp., นอกจากนี้ยังอาจพบเชื้อรา ได้แก่ Aspergillus niger, Pe4nnicillium, Rhizopus และ ยีสต์ ได้แก่ Canida sp. (สำนักงานปศุสัตว์เขต 9 กรมปศุสัตว์, 2554)

2.1.2 วัสดุที่ใช้ทำการหมัก

วัสดุที่สามารถนำมาทำเป็นน้ำหมักชีวภาพแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ

1.วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม วัสดุเหลือทิ้งจากไร่ นา หรือทางการเกษตรจึงมีอยู่ทั่วไป เช่น ฟางข้าว ใบพืช ต้นข้าวโพด และกากเป็นต้น

2.วัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม การแปรรูปของวัตถุดิบทางการเกษตรให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การขยายตัวด้านอุตสาหกรรมก่อให้เกิดวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น กากอ้อยจากโรงงานน้ำตาล ขี้เลื่อยจากโรงงานแปรรูปไม้ กากตะกอนน้ำเสีย เป็นต้น

3.วัสดุเหลือทิ้งจากบ้านเรือน ในเขตชุมชนที่มีประชากรอยู่รวมกันมากจะมีปัญหาในด้านกำจัดขยะ แนวทางที่สามารถนำขยะเหล่านี้กลับมาใช้ประโยชน์ได้คือการทำปุ๋ยหมัก

4.วัชพืช วัชพืชบกและวัชพืชน้ำหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งผักตบชวาที่เป็นปัญหาในการกำจัด เป็นวัชพืชที่เจริญได้อย่างรวดเร็วก่อให้เกิดปัญหาต่างๆมากมาย การนำผักตบชวามาทำปุ๋ยหมักจึงเป็นแนวทางหนึ่งโดยเปลี่ยนให้เป็นปุ๋ยหมักที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงดิน (ธงชัย มาลา, 2546)

2.1.3 ประเภทของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ 2 ประเภท ตามชนิดของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตได้ 2 ประเภท (อภิรักษ์ ภาวิน, 2549) คือ

1.ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากพืช

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากพืชนี้ผลิตโดยการหมักเศษพืชสดในภาชนะที่มีฝาเปิดกว้าง ใช้เศษพืชผสมกับกากน้ำตาล ในอัตราส่วนน้ำตาลต่อเศษพืช เท่ากับ 1:3 หมักในสภาพที่ไม่มีอากาศ ปิดฝาภาชนะหลังจากบรรจุเศษพืชลงภาชนะแล้วตั้งทิ้งไว้ในที่ร่มเพื่อให้มีการหมักต่อไปประมาณ 3-7 วัน นอกจากการใช้เศษพืชแล้วอาจผลิตโดยใช้ขยะเปียก ได้แก่ เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ จำนวน 1 กิโลกรัม มาใส่ลงในถังหมักแล้วโรยตัวเร่งจุลินทรีย์ลงไป ภายใน 10-14 วัน จะเกิดการย่อยสลายของขยะเปียกบางส่วนกลายเป็นน้ำ น้ำที่ละลายออกมาจากขยะเปียกสามารถนาไปใช้เป็นปุ๋ยโดยตรง โดยนำไปเจือจางด้วยอัตราส่วนน้ำปุ๋ย 1 ส่วน ต่อน้ำ 100-1,000 ส่วน ในการหมักปุ๋ยอินทรีย์น้ำยังสามารถใช้สมุนไพรที่มีศักยภาพในการป้องกันกาจัดศัตรูพืช เช่น เมล็ดสะเดา ตะไคร้หอม หนอนตายหยาก ว่านน้ำ ข่า สาบเสือ นำมาหมักได้ด้วยเพื่อให้ได้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำสมุนไพรที่สามารถใช้ป้องกันกาจัดศัตรูพืช

2.ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสัตว์

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำประเภทนี้สามารถใช้ปลาหรือหอยเชอรี่ในการหมัก ในกรณีที่ใช้ปลาจะใช้เศษอวัยวะปลา ได้แก่ หัวปลา ก้างปลา หางปลา พุงปลา และเลือด กากน้ำตาล 20 กิโลกรัม สารเร่งผลิตปุ๋ยหมัก 200 กรัม ใส่ลงในถัง 200 ลิตร และผสมน้ำพอท่วมเศษปลาแล้วคนให้เข้ากัน ไม่ปิดฝาคนวันละ 4-5 ครั้ง ตลอดระยะเวลาการหมัก 20-30 วัน ปลาจะย่อยสลายหมด เติมน้ำให้เต็มถังแล้วคนให้เข้ากันก่อนจะนำไปใช้ ในกรณีใช้หอยเชอรี่ในการผลิตจะนำหอยเชอรี่ทั้งตัวมาทุบหรือบดให้ละเอียด นำมาผสมกับกากน้ำตาลและน้ำหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ในอัตราส่วน 3:3:1 คนให้เข้ากันแล้วปิดฝาทิ้งไว้ สังเกตดูว่ามีกลิ่นเหม็นหรือไม่ ถ้ามีกลิ่นเหม็นให้ใส่กากน้าตาลเพิ่มขึ้นและคนให้เข้ากันจนกว่าจะหายเหม็น ทาอย่างนี้เรื่อย ๆ จนกว่าจะไม่เกิดก๊าซให้เห็นบนผิวหน้าของปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากหอยเชอรี่ดังกล่าว

2.1.4 ข้อควรระวังในการทำน้ำหมักชีวภาพ

1.ในระหว่างการหมักห้ามปิดฝาภาชนะที่ใช้หมัก โดยสนิทชนิดที่อากาศเข้าไม่ได้เพราะอาจเกิดการระเบิดได้ เนื่องจากในระหว่างการหมักจะเกิดก๊าซขึ้นมาจำนวนมาก เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ฯลฯ

2. หากมีการใช้น้ำประปาในการหมักจะต้องต้มให้สุกหรือตากแดดเพื่อไล่คลอรีนที่มีอยู่ในน้ำประปาออกก่อนเพราะอาจจะไปทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักได้

3. พืชบางอย่างไม่ควรนำมาใช้ในการหมัก เช่น เปลือกส้ม เพราะเปลือกส้มจะมีน้ำมันที่เปลือก (peel oil) ทำให้เปลือกส้มมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในการย่อยสลายในสภาพปลอดอากาศ

4. ภาชนะที่ใช้หมักต้องไม่ใช้ภาชนะที่เป็นโลหะ เพราะน้ำหมักชีวภาพจะมีฤทธิ์เป็นกรด ซึ่งจะกัดกร่อนโลหะให้ผุกร่อนได้ (ทีมงานเฉพาะกิจ เค แอนด์ เค บุ๊ค, 2552)

2.1.5 การใช้น้ำหมักชีวภาพ

1.การเตรียมปุ๋ยน้ำชีวภาพ โดยใช้หัวเชื้อปุ๋ยน้ำชีวภาพ (แห้ง) 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ใส่ลงไปในถังหรือโอ่ง แล้วปั๊มอากาศเข้าไปหรือใช้ไม้คนบ่อยๆอย่างน้อยวันละ 3-4 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที เป็นเวลา 5-7 วัน จะได้ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่เข้มข้น ดังนั้น ก่อนนำไปใช้จะต้องผสมน้ำ 20-40 เท่า (ปุ๋ยแห้ง 1 กิโลกรัม จะทำเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพได้ 400-800 ลิตร)

2. นำปุ๋ยน้ำชีวภาพไปใช้กับต้นพืชได้ 3 วิธี ดังนี้

2.1รดที่โคนหรือปล่อยตามร่อง โดยให้ทุกๆ 3 วัน สำหรับผักอายุสั้น เช่น ผักบุ้ง ให้ทุกๆ 7 วัน สำหรับผักทั่วไปให้เดือนละ 1 ครั้งสำหรับไม้ผล

2.2 อัดลงดิน โดยใช้หัวอัดต่อกับรถไถเดินตาม วิธีนี้จะช่วยนำปุ๋ยน้ำชีวภาพไปสู่บริเวณรากและแรงอัดจะช่วยทำให้โปร่งขึ้น ถ้าใช้วิธีอัดลงดินจะให้ทุกๆ 15-20 วัน

2.3 ฉีดพ่นทางใบ โดยอาจผสมกับยาสมุนไพรฉีดไปพร้อมกันเลย

2.4 ในกรณีที่ใช้กับนาข้าวอาจใช้หัวเชื้อปุ๋ยน้ำชีวภาพ (แห้ง) อัตรา 40 กก./ไร่/ครั้ง หว่านในนาข้าว 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 หลังปักดำประมาณ 20 วัน และครั้งที่ 2 หลังปักดำ 40 วัน

2.5 ในกรณีที่ใช้กับพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง : หลังกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 จะขุดหลุมใกล้โคนต้นแล้วใส่หัวเชื้อปุ๋ยน้ำชีวภาพ (แห้ง) ประมาณ 2 กำมือ การใส่ปุ๋ยควรใส่ในช่วงที่ดินมีความชื้นหรือหลังใส่ปุ๋ยแล้ว

ควรมีการให้น้ำวิธีการนี้มีเกษตรกรรได้ทดลองใช้แล้วและได้ผลดี กล่าวคือ หัวมันดกมากและคุณภาพดี สำหรับพืชไร่อื่นๆก็ใช้ได้เช่นกัน เช่น ข้าวโพด อ้อย ฯลฯ (ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์, 2547)

2.1.6ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ

1.สารอินทรีย์ที่อยู่ในของเหลวจะเป็นปุ๋ยชั้นยอดโดยตรง

2.จุลินทรีย์ที่อยู่ในของเหลวจะช่วยย่อยสลายอินทรียวัตถุในดินให้เป็นปุ๋ย

3.นำไปผสมน้ำเปล่ารดพืชผัก ผลไม้ทุกชนิดเป็นการเร่งการเจริญเติบโตให้ดียิ่งขึ้น

4.นำไปทำปุ๋ยหมักแห้ง ปุ๋ยดินหมัก ช่วยปรับปรุงบำรุงดิน

5.ผสมกับน้ำราดห้องน้ำที่มีกลิ่น ราดคอกปศุสัตว์ ช่วยดับกลิ่นได้ดีมาก

6.ลดการระบาดของศัตรูพืช (สมพงษ์ บัวแย้ม, 2551)

2.1.7 คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพมีคุณสมบัติโดยทั่วๆ ไป มีดังนี้

1.มีค่า pH (ความเป็นกรดเป็นด่าง) อยู่ในช่วง 3.5 - 5.6 ปฏิกิริยาเป็นกรดถึงกรดจัด ซึ่ง pH ที่เหมาะสมกับพืชควรอยู่ในช่วง 6 - 7

2. ความเข้มข้นของสารละลายสูง โดยค่าของการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity , E.C) อยู่ระหว่าง 2 - 12 desicemen / meter(ds / m) ซึ่งค่า E.C ที่เหมาะสมกับพืชควรจะอยู่ต่ำกว่า 4 ds / m

3.ความสมบูรณ์ของการหมัก พิจารณาจากค่า C / N ration มีค่าระหว่าง 1 / 2 - 70 / 1 ซึ่งถ้า C / N ratio สูง เมื่อนำไปฉีดพ่นบนต้นพืชอาจแสดงอาการใบเหลืองเนื่องจากขาดธาตุไนโตรเจนได้

4.ปริมาณธาตุอาหาร

ธาตุอาหารหลัก (N,P,K)

- ไนโตรเจน (% Total N) ถ้าใช้พืชหมัก พบไนโตรเจน 0.03-1.66 % แต่ถ้าใช้ปลาหมักจะพบประมาณ 1.06-1.70 %

- ฟอสฟอรัส (% Total $P_2 O_5$) ในน้ำหมักจากพืชจะมีตั้งแต่ไม่พบเลยจนถึง 0.4 % แต่ในน้ำหมักจากปลาพบ 0.18-1.14 %

- โพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ (% Water Soluble K_2O) ในน้ำหมักพืชพบ 0.05 - 3.53 % และใน น้ำหมักจากปลาพบ 1.0-2.39 %

ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg,S)

- แคลเซียม ในน้ำหมักจากพืชพบ 0.05-0.49 % และน้ำหมักจากปลาพบ 0.29-1.0%

- แมกนีเซียมและซัลเฟอร์ ในน้ำหมักจากพืชและปลาพบในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน คือ 0.1-0.37 %

ธาตุอาหารเสริม

- เหล็ก ในน้ำหมักจากพืชพบ 30-350 ppm. และน้ำหมักจากปลาพบ 500-1,700 ppm.

- คลอไรด์ น้ำหมักจากพืชและปลามีปริมาณเกลือคลอไรด์สูง 2,000-11,000 ppm.

- ธาตุอาหารเสริมอื่นๆ ได้แก่ แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน และโมลิบดินัม น้ำหมักทั้งจากพืชและปลาพบในปริมาณน้อย มีค่าตั้งแต่ตรวจไม่พบเลย ถึง 130 ppm.

5.ปริมาณกรดอะมิโน

ผลวิเคราะห์ปริมาณกรดอะมิโนในน้ำสกัดชีวภาพ 100 กรัม ปรากฏดังนี้

- ปริมาณฮอร์โมนพืช

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนพืช 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่ม Auxin (Indole acetic acid : IAA) ตรวจพบทั้งในน้ำหมักจากพืชและสัตว์ แต่พบในปริมาณน้อย มีค่าในช่วงตั้งแต่ น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ - 2.37 ppm

2. กลุ่ม Gibberellins (Gibberellic acid : GA3) ตรวจพบในน้ำหมักจากพืชบางชนิดในปริมาณ 18-140 ppm. ไม่พบ GA3 ในน้ำหมักจากปลา

3. กลุ่ม Cytokinins (Zeatin และ Kinetin)

Zeatin ตรวจพบในน้ำหมักจากพืชบางตัวอย่างในปริมาณน้อย 1-20 ppm. และพบในน้ำหมักจากปลาที่ใส่น้ำมะพร้าว 2-4 ppm.

Kinetin ตรวจพบในน้ำหมักจากพืชบางชนิดในปริมาณ 1-14 ppm. แต่ไม่พบในน้ำหมักจากปลา (คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2552)

2.1.8 ธาตุอาหารหลักที่มีบทบาทในการเจริญเติบโตของพืช

1. ไนโตรเจน (Nitrogen : N) ธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณที่มาก และมีบทบาทมากที่สุดต่อการเจริญเติบโตของพืช และการผลิตอาหารของพืช เพราะธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของสารประกอบหลายอย่าง เช่น กรดอะมิโน(Amino acid)เอนไซม์ (Enzyme)นิวคลีโอโปรตีน(Nucleoprotein) คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) วิตามิน (Vitamin) และอดิโนซีนไตรฟอสเฟท (APT) เป็นต้น

หน้าที่ของธาตุไนโตรเจน คือ ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชตั้งตัวได้เร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต โดยธาตุไนโตรเจนช่วยกระตุ้นให้พืชแบ่งเซลล์มากขึ้น กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ช่วยเสริมสร้างส่วนต่างๆ ของพืช สร้างสีเขียวของคลอโรฟิลล์ ทำให้ใบใหญ่ มีสีเขียวเข้ม แตกพุ่มมีกิ่งมาก ควบคุมการออกดอกออกผล เร่งการขยายขนาดผลและเพิ่มผลผลิต เพิ่มปริมาณโปรตีนในพืช เพิ่มคุณภาพของผลผลิตโดยเฉพาะพืชที่ใช้ ใบ ผล เมล็ด

2. ฟอสฟอรัส (Phosphorus : P) ธาตุฟอสฟอรัสในดิน พืชจะนำไปใช้ได้น้อยเมื่อเทียบกับ ธาตุไนโตรเจน และธาตุโพแทสเซียม เพราะว่าธาตุฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปของสารประกอบ ที่ไม่ละลายน้ำ ธาตุฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบของสารที่สำคัญในพืชหลายชนิด เช่น ฟอสโฟไลปิด (Phospholipids) เป็นแหล่งพลังงานของพืช สารเอทีพี (ATP) ช่วยเคลื่อนย้ายพลังงานในพืช นิวคลีโอโปรตีน (Nucleoprotein) และกรดนิวคลีอิค (Nucleic acid) เป็นต้น

ธาตุฟอสฟอรัสมีประโยชน์ในการเร่งการเจริญเติบโตของราก ทำให้รากขยายยืด ส่งเสริมการเจริญของรากฝอยและรากแขนง ทำให้ลำต้นแข็งแรงไม่ล้มง่ายและต้านทานโรค ช่วยการออกดอกและสร้างเมล็ด ต้นอ่อน ช่วยในการสังเคราะห์แสง สร้างแป้งและน้ำตาล ช่วยให้พืชดูดไนโตรเจน โพแทสเซียม และโมลิบดินัม ได้ดีขึ้น

3. โพแทสเซียม (Potassium : K) ธาตุโพแทสเซียม เป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชเมื่อเข้าไปอยู่ในพืชจะไม่เปลี่ยนเป็นสารอินทรีย์เหมือนธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุแคลเซียม และธาตุแมกนีเซียม แต่อยู่ในรูปของเกลืออินทรีย์ หรือเกลืออนินทรีย์ที่ละลายน้ำได้

ธาตุโพแทสเซียมมีประโยชน์ในการทำให้พืชแข็งแรง มีความต้านทานโรคได้ดี ควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างในพืช ช่วยในกระบวนการแบ่งเซลล์ และมีบทบาทในระบบหายใจ ช่วยส่งเสริมการเคลื่อนย้าย สร้างสะสมแป้ง น้ำตาล คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน โดยเฉพาะในพืชหัว ไม้ผล และพืชที่ให้แป้ง น้ำตาล เพิ่มคุณภาพของผลผลิต ช่วยทำให้ผลไม้มีรสชาติดี หวานขึ้น สีสวย เนื้อเยื่อของผลไม้มีคุณภาพ ผิวสวย และสามารถเก็บผลผลิตได้นานวัน (เกษตรดีดอทคอม, ม.ป.ป.)

2.1.9 ผักบุ้ง

ชื่อวิทยาศาสตร์: Ipomcea aquatica Forsk.

ชื่อวงศ์: CONVOLVULACEAE

ชื่อสามัญ: Swamp Morning Glory, Water Morning Glory

ชื่อท้องถิ่น: ผักบุ้งแดง ผักบุ้งไทย ผักบุ้งนา ผักทอดยอด

ลักษณะวิสัย: ไม้ล้มลุก

ลักษณะ: เป็นพรรณไม้เลื้อยชนิดหนึ่งที่มีเนื้ออ่อน ลำต้นจะกลวงและเป็นปล้อง ๆ มีสีเขียว จะเลื้อยขึ้นแผ่ตามหน้าน้ำ หรือในที่ลุ่ม ตามพื้นที่มีความชื้นและแฉะ ใบมีสีเขียวเข้ม ลักษณะของใบจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม จะออกเป็นใบเดี่ยวสลับทางกันตามข้อต้น ใบยาวประมาณ 2-3 นิ้ว ลักษณะของดอกเป็นรูประฆังเล็ก มีสีม่วงอ่อนๆหรือสีชมพู ดอกจะบานเต็มที่ประมาณ 2 นิ้ว ดอกจะดกในฤดูแล้ง

การกระจายพันธุ์: เป็นพืชที่ขยายพันธุ์ง่ายมาก คือเอาต้นหรือเถาไปปักชำในที่ชื้นก็จะแตกต้นใหม่เพาะเมล็ด

ประโยชน์: แก้โรคประสาท ปวดศีรษะ บำรุงสายตา แก้ตาฝ้าฟาง แก้เบาหวาน เป็นยาระบายอ่อนๆ แก้ริดสีดวงทวาร แก้เลือดกำเดาออก ไอเรื้อรัง

การปลูกผักบุ้ง

1. การเลือกที่ปลูก การปลูกผักบุ้งจีนเพื่อการบริโภคสดเป็นการปลูกผักบุ้งจีนแบบหว่าน หรือโรยเมล็ดลงบนแปลงปลูกโดยตรง เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยว 20-25 วัน จะถอนต้นผักบุ้งจีนทั้งต้นและรากออกจากแปลงปลูกไปบริโภคหรือไปจำหน่ายต่อไป ในการปลูกนั้นควรเลือกปลูกในที่มีการคมนาคมขนส่งสะดวก สภาพที่ดอน น้ำไม่ท่วม หรือเป็นแบบสวนผักแบบยกร่อง เช่น เขตภาษีเจริญ บางแค กรุงเทพฯ บางบัวทอง นนทบุรี นครปฐม และราชบุรี เป็นต้น ลักษณะดินปลูกควรเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย เพื่อถอนต้นผักบุ้งจีนได้ง่าย และควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำ เพื่อสะดวกในการรดน้ำในช่วงการปลูก และทำความสะอาดต้นและรากผักบุ้งจีนในช่วงการเก็บเกี่ยว

2. การเตรียมดิน ผักบุ้งจีนเป็นพืชผักที่มีระบบรากตื้น ในการเตรียมดินควรไถตะตากดินไว้ประมาณ 15-30 วัน แล้วดำเนินการไถพรวนและขึ้นแปลงปลูก ขนาดแปลงกว้าง 1.5-2 เมตร ยาว 10-15 เมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลง 40-50 เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยคอก (มูลสุกร เป็ด ไก่ วัว ควาย) หรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้ว คลุกเคล้าลงไปในดิน พรวนย่อยผิวหน้าดินให้ละเอียดพอสมควร

ปรับหลังแปลงให้เรียบเสมอกัน อย่าให้เป็นหลุมเป็นบ่อ เมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนจะขึ้นไม่สม่ำเสมอทั้งแปลง ถ้าดินปลูกเป็นกรด ควรใส่ปูนขาวเพื่อปรับระดับพีเอชของดินให้สูงขึ้น

3. วิธีการปลูก ก่อนปลูกนำเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนไปแช่น้ำนาน 6-12 ชั่วโมง เพื่อให้เมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนดูดซับน้ำเข้าไปในเมล็ด มีผลให้เมล็ดผักบุ้งจีนงอกเร็วขึ้น และสม่ำเสมอกันดี เมล็ดผักบุ้งจีนที่ลอยน้ำจะเป็นเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่ไม่สมบูรณ์ ไม่ควรนำมาเพาะปลูก ถึงแม้จะขึ้นได้บ้าง แต่จะไม่สมบูรณ์แข็งแรงอาจจะเป็นแหล่งทำให้เกิดโรคระบาดได้ง่าย นำเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่ดีไม่ลอยน้ำมาหว่านให้กระจายทั่วทั้งแปลงให้เมล็ดห่างกันเล็กน้อย ต่อจากนั้นนำดินร่วนหรือขี้เถ้าแกลบดำหว่านกลบเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนหนาประมาณ 2-3 เท่าของความหนาของเมล็ดหรือประมาณ 0.5 เซนติเมตร แต่ถ้าแหล่งที่ปลูกนั้นมีเศษฟางข้าว จะใช้ฟางข้าวคลุมแปลงปลูกบาง ๆ เพื่อช่วยเก็บรักษาความชื้นในดิน หรือทำให้หน้าดินปลูกผักบุ้งจีนไม่แน่นเกินไป รดน้ำด้วยบัวรดน้ำหรือใช้สายยางติดฝักบัวรดน้ำให้ความชื้น แปลงปลูกผักบุ้งจีนทุกวัน ๆ ละ 1-2 ครั้ง ประมาณ 2-3 วัน เมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน จะงอกเป็นต้นผักบุ้งจีนต่อไป

4. การปฏิบัติดูแลรักษาผักบุ้งจีนเพื่อการบริโภคสด

4.1 การให้น้ำ ผักบุ้งจีนเป็นพืชที่ชอบดินปลูกที่ชุ่มชื้น แต่ไม่แฉะจนมีน้ำขัง ฉะนั้นควรรดน้ำผักบุ้งจีนอยู่เสมอทุกวัน ๆ ละ 1-2 ครั้ง ยกเว้นช่วงที่ฝนตกไม่ต้องรดน้ำ อย่าให้แปลงปลูกผักบุ้งจีนขาดน้ำได้ จะทำให้ผักบุ้งจีนชะงักการเจริญเติบโต คุณภาพไม่ดี ต้นแข็งกระด้าง เหนียว ไม่น่ารับประทาน และเก็บเกี่ยวได้ช้ากว่าปกติ

4.2 การใส่ปุ๋ย ผักบุ้งจีนเป็นพืชผักที่บริโภคใบและต้นมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ถ้าดินปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ หรือมีการใส่ปุ๋ยคอก เช่น มูลสุกร มูลเป็ด ไก่ เป็นต้น ซึ่งปุ๋ยคอกดังกล่าวเป็นปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูงอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีก็ได้ แต่ถ้าดินปลูกไม่ค่อยอุดมสมบูรณ์ นอกจากต้องให้ปุ๋ยคอกแล้ว ควรมีการใส่ปุ๋ยทางใบที่มีไนโตรเจนสูง โดยหว่านปุ๋ยกระจายทั่วทั้งแปลงก่อนปลูกและหลังปลูกผักบุ้งจีนได้ประมาณ 7-10 วัน ซึ่งการให้ปุ๋ยครั้งที่ 2 นั้น หลังจากหว่านผักบุ้งจีนลงแปลงแล้ว จะต้องมีการรดน้ำแปลงปลูกผักบุ้งจีนทันที อย่าให้ปุ๋ยเกาะอยู่ที่ซอกใบ จะทำให้ผักบุ้งจีนใบไหม้ ในการใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 นั้น จะใช้วิธีการละลายน้ำรด 3-5 วันครั้งก็ได้ โดยใช้อัตราส่วน ปุ๋ยยูเรีย 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จะเป็นการช่วยให้ผักบุ้งจีนเจริญเติบโต และเก็บเกี่ยวได้รวดเร็วขึ้น

4.3 การพรวนดินและกำจัดวัชพืช ถ้ามีการเตรียมดินดีมีการใส่ปุ๋ยคอกก่อนปลูกและมีการหว่านผักบุ้งขึ้นสม่ำเสมอกันดี ไม่จำเป็นต้องพรวนดิน เว้นแต่ในแหล่งปลูกผักบุ้งจีนดังกล่าวมีวัชพืชขึ้นมาก ควรมีการถอนวัชพืชออกจากแปลงปลูกอยู่เสมอ 7-10 วันต่อครั้ง ในแหล่งที่ปลูกผักบุ้งจีนเพื่อการบริโภคสดเป็นการค้าปริมาณมาก ควรมีการพ่นสารคลุมวัชพืชก่อนปลูก 2-3 วัน ต่อจากนั้นจึงค่อยหว่านผักบุ้งจีนปลูก จะประหยัดแรงงานในการกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกผักบุ้งจีนได้ดีมากวิธีการหนึ่ง

4.4 การเก็บเกี่ยว หลังจากหว่านเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนลงแปลงปลูกได้ 20-25 วัน ผักบุ้งจีนจะเจริญเติบโต มีความสูงประมาณ 30-35 เซนติเมตร ให้ถอนต้นผักบุ้งจีนออกจากแปลงปลูกทั้งต้นและรากควรรดน้ำก่อนถอนต้นผักบุ้งจีนขึ้นมาจะถอนผักบุ้งจีนได้สะดวก รากไม่ขาดมาก หลังจากนั้นล้างรากให้สะอาด เด็ดใบและแขนงที่โคนต้นออก นำมาผึ่งไว้ ไม่ควรไว้กลางแดดผักบุ้งจีนจะเหี่ยวเฉาได้ง่าย จัดเรียงต้นผักบุ้งจีนเป็นมัด เตรียมบรรจุภาชนะเพื่อจัดส่งตลาดต่อไป (เกษตรกรรม, 2553)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เบญจา เทพเพชรรัตน์ และ อุบลรัตน์ ชูอ่อน (2550) การศึกษาความเหมาะสมของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่มีศักยภาพต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้ง โดยใช้วิธีการหมักแบบ Anarobic Composting ซึ่งใช้ระบบเชื้อจุลินทรีย์เป็นสารเร่ง ประเภทสารเร่ง พด.2 ใช้เวลาในการหมัก 1 เดือน มีสูตรน้ำหมักชีวภาพสูตรใหม่ที่คิดค้นทั้งหมด 3 สูตร คือ น้ำหมักชีวภาพจากเศษผักคะน้า น้ำหมักชีวภาพจากเศษเปลือกมะละกอ และน้ำหมักชีวภาพจากเศษปลา เศษผัก และเศษอาหารเหลือทิ้ง พบว่าน้ำหมักชีวภาพจากเศษผักคะน้ามีศักยภาพในการช่วยบำรุงการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้งมากที่สุด เนื่องจากในการบำรุงใบพืชให้ใช้ส่วนใบยอดพืชมาหมักจะได้สูตรบำรุงใบ จะเห็นได้จากจำนวนใบ ความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และปริมาณธาตุอาหารหลักมีปริมาณมากกว่าสูตรอื่นๆ คือ มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เมื่อสิ้นสุดการหมักมีค่าเท่ากับ 2.42%, 1.12%, และ 0.32% ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมในการเป็นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพคือ อยู่ในช่วง 0.03-1.66%, 0-0.40%, และ 0.05-3.53% ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในช่วงที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

Sittirungsun.T,Dohi.H and *et al.*(1999) การวิเคราะห์ธาตุอาหารในปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพและผลของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพต่อผลผลิตพืช การวิจัยในครั้งนี้ทำที่ Hokkaido Ornamental Plants and Vegetables Research Center เมื่อเดือนสิงหาคม 2541 โดยการสาธิตและทดลองทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากรำละเอียด 30 กิโลกรัม และมูลไก่แห้ง 20 กิโลกรัม (ใช้ปุ๋ยหมัก 5 กิโลกรัม แทนเชื้อจุลินทรีย์ พด.2) เนื่องจากที่ฮอกไกโดมีอากาศหนาวเย็นและในระยะเวลานั้นมีอุณหภูมิประมาณ 20-23 องศาเซลเซียส จึงใช้เวลาหมักปุ๋ยนานประมาณ 24 วัน แล้วผึ่งแห้งในที่ร่ม นำหัวเชื้อปุ๋ยน้ำชีวภาพแห้ง 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ปั๊มอากาศลงไปในถังเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วเก็บตัวอย่างปุ๋ยน้ำชีวภาพเข้มข้นไปวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหาร

พบว่ามี N 511 ppm , P_2O_5 879 ppm , K_2O 631 ppm , CaO 129 ppm , MgO 299 ppm , Zn 1.4 ppm , Cu 0.4 ppm , Mn 3.4 ppm , Fe 58.8 ppm จะเห็นได้ว่าปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมีทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืช สำหรับผลของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่มีผลต่อการให้ผลผลิตของพืชผักนั้น จากการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพร่วมกับปุ๋ยหลักจะทำให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพร่วมด้วย ไม่ว่าจะเป็นการปลูกพืชโดยการใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยเคมีเป็นปุ๋ยหลักก็ตาม การวิเคราะห์จุลินทรีย์บริเวณรอบๆรากผัก พบว่า แปลงที่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพมีแนวโน้มที่จะมีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์จำนวนมากกว่าแปลงที่ไม่ได้ให้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ

อนุวัฒน์ ยินดีสุข และบวร ไชยยา (2550) ได้ศึกษาธาตุอาหารหลักในน้ำหมักที่ได้จากขยะอินทรีย์และวัสดุเหลือใช้ในทางเกษตร เพื่อศึกษาเปรียบปริมาณของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในน้ำหมักที่ได้จากการหมักหัวมันเทศ หัวผักกาด ยอดข้าวโพด ชานอ้อย กระดูกหัวหมู และต้นกล้วย โดยใช้สัดส่วนหัวเชื้อจุลินทรีย์ กากน้ำตาล น้ำสะอาดและเศษวัสดุ เท่ากับ 5 ลิตร: 5 ลิตร: 50 ลิตร:15 กิโลกรัม ทิ้งไว้ประมาณ3เดือน แล้วนำสารละลายไปวิเคราะห์หาธาตุสารอาหารหลัก ผลการทดลอง พบว่าน้ำหมักจากหัวมันเทศให้ปริมาณไนโตรเจนสูง ร้อยละ 1.31น้ำหมักจากกระดูกหมู ให้ปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุด ร้อยละ 0.06 และน้ำหมักจากมันเทศให้ปริมาณโพแทสเซียมสูงสุด ร้อยละ 0.70

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่และการวิเคราะห์หาธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพ การวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน โดยตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพและเคมี และตอนที่ 2 น้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1.ขนไก่ : ขนไก่ที่เหลือจากการแปรรูปไก่

2.กากน้ำตาล : ผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาล ใช้สำหรับทำปุ๋ย

3.เชื้อจุลินทรีย์ : เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นเชื้อจุลินทรีย์ประเภทสารเร่ง พด.2โดยดำเนินกิจกรรมการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนทำให้กระบวนการหมักดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4.เปลือกสับปะรด : เปลือกสับปะรดที่เหลือจากการแปรรูป และส่วนตาสับปะรดที่เปลือกนั้นอุดมด้วยสารอาหารที่มีคุณค่า นำมาหมักเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพได้อย่างดี

5.ถังหมัก : ถังหมักที่ใช้มีลักษณะเป็นถังพลาสติกที่มีฝาปิด

3.2 การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำหมักชีวภาพ

ตอนที่ 2 น้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำหมักชีวภาพ

1.1ศึกษาเอกสาร/ข้อมูลปฐมภูมิในเรื่องการผลิตน้ำหมักชีวภาพ และการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพ

1.2เตรียมน้ำหมักชีวภาพ โดยมีร้อยละอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 5 สูตรดังนี้

สูตรที่ 1 ขนไก่ : เปลือกสับปะรด เท่ากับ 0 : 100

สูตรที่ 2 ขนไก่ : เปลือกสับปะรด เท่ากับ 25 : 75

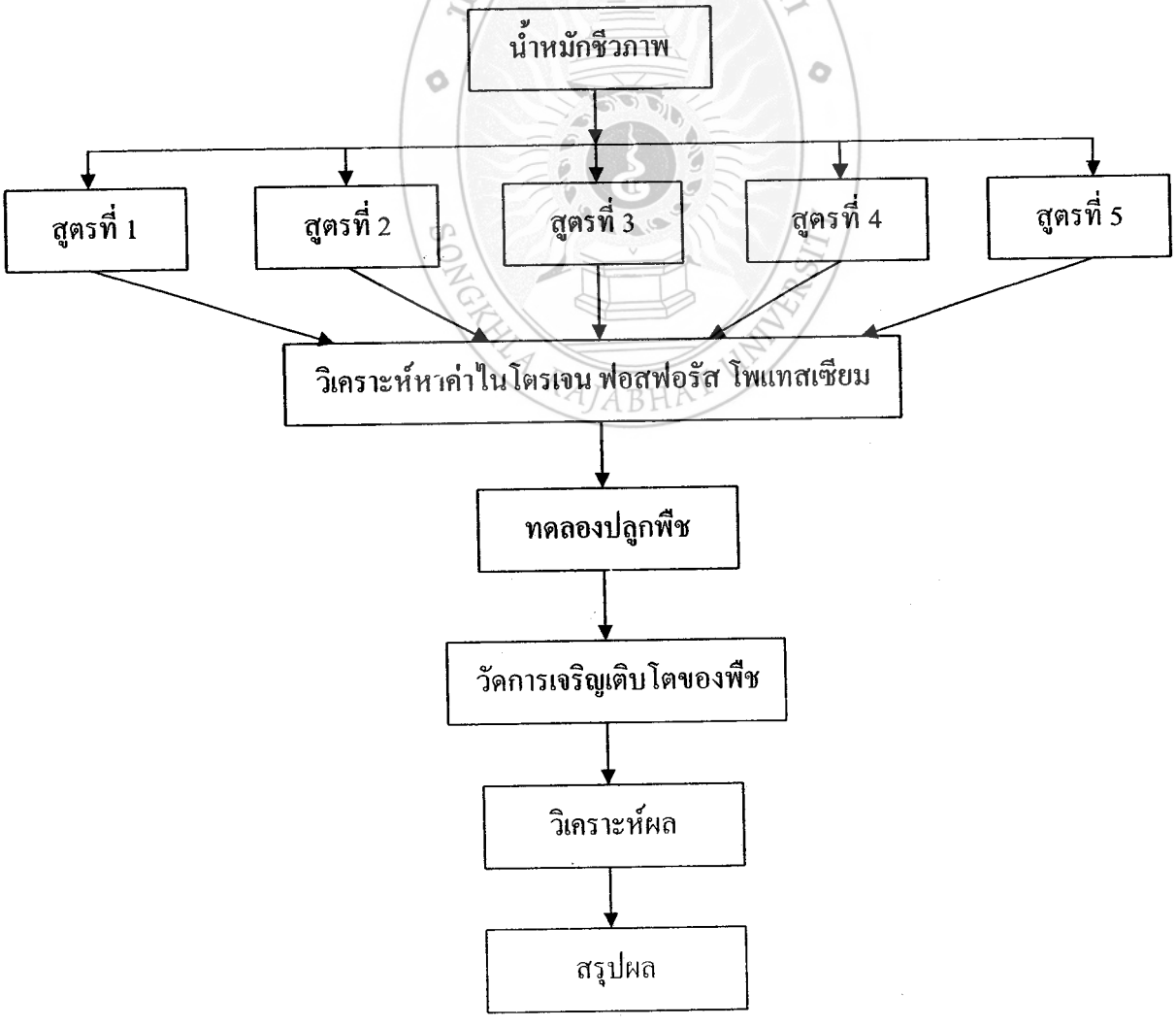
สูตรที่ 3 ขนไก่ : เปลือกสับปะรด เท่ากับ 50 : 50

สูตรที่ 4 ขนไก่ : เปลือกสับปะรด เท่ากับ 75 : 25

สูตรที่ 5 ขนไก่ : เปลือกสับปะรด เท่ากับ 100 : 0

โดยทั้ง 5 สูตรใส่กากน้ำตาล สารเร่ง พด.2 และน้ำเท่ากัน หลังจากนั้นนำน้ำหมักชีวภาพที่ได้ไป วิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

วิธีการดำเนินการวิจัย



3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการทำการทดลองผู้วิจัยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้พารามิเตอร์ในการวัด และวิธีวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1.อุณหภูมิ โดยใช้ Thermometer

2.ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) โดยใช้เครื่อง pH Meter

3.วิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โดยวิธี Micro kjeldahl method ใช้เครื่อง Modification of the kjeldahl method

4.วิเคราะห์หาฟอสฟอรัสทั้งหมด โดยวิธี Bray No. II ใช้เครื่อง Visible Spectrophotometer

5.วิเคราะห์หาธาตุโพแทสเซียม โดยวิธี Atomic Absorption Spectrophotometer

ตอนที่ 2 น้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช

ศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้ง

2.1ทำการเพาะเมล็ดผักบุ้ง โดยนำน้ำหมักชีวภาพมารดในดินก่อนที่จะปลูกผักบุ้งเพื่อปรับสภาพดิน

2.2จากนั้นทำการปลูกผักบุ้ง เมื่อผักบุ้งงอกได้ 3-4 วัน รดต้นกล้าด้วยน้ำหมักชีวภาพแต่ละสูตรในอัตราส่วน 1:500 ลิตร รดต้นผักบุ้งด้วยน้ำหมักชีวภาพสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

2.3ทำการบันทึกผลการเจริญเติบโตทางด้านกายภาพของต้นผักบุ้ง ดังนี้

-ความสูง เก็บข้อมูลทุกๆ 7 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยทำการวัดความสูงของต้นผักบุ้งตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอดในหน่วยเซนติเมตร

-จำนวนใบ เก็บข้อมูลทุกๆ 7 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยการนับจำนวนใบที่งอก

-มวลชีวภาพ เก็บข้อมูลเมื่อครบอายุเก็บเกี่ยว โดยการนำต้นผักบุ้ง 1 ต้น มาล้างให้สะอาด หลังจากนั้นชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบใน Oven ที่อุณหภูมิ 104 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง

2.4วิเคราะห์ผล โดยนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ

2.5สรุปผล

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

การศึกษาการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ ทำการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน ร้อยละอัตราส่วนระหว่างขนไก่กับเปลือกสับปะรด 5 อัตราส่วน ได้แก่ 0:100 , 25:75 , 50:50 , 75:25 และ 100:0 ระยะเวลาที่ใช้ในการหมัก 1 เดือน ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำหมักชีวภาพดังรายละเอียดต่อไปนี้

ลักษณะทางกายภาพของน้ำหมักชีวภาพ

4.1 อุณหภูมิ

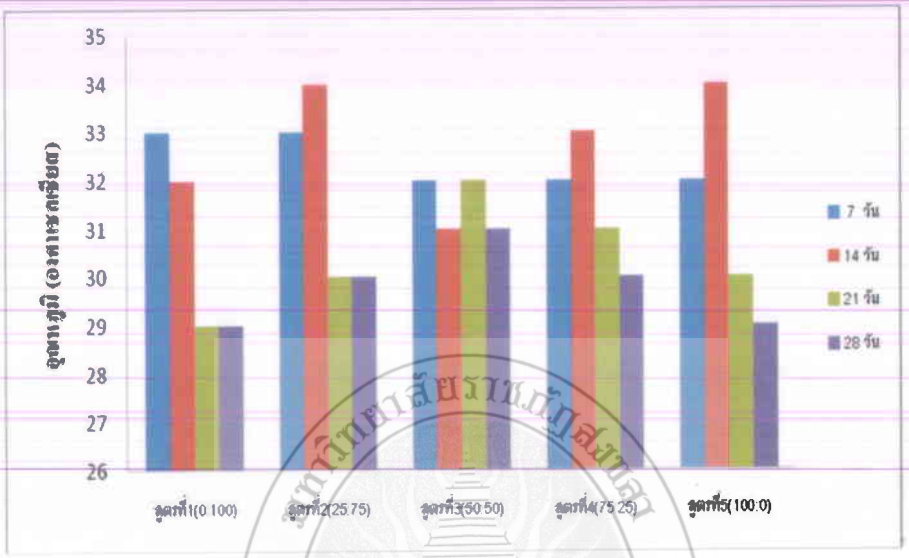
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวัดอุณหภูมิของน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ในระหว่างหมัก

อุณหภูมิ (°C)					
วันที่วัด	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
7	33	33	32	32	32
14	32	34	31	33	34
21	29	30	32	31	30
28	29	30	31	30	29

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการวัดอุณหภูมิภายในถังหมัก พบว่า สัปดาห์แรกภายในถังหมักจะมีอุณหภูมิสูง เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิภายในถังหมัก เกิดจากอัตราเมตาโบลิซึมของจุลินทรีย์ จากการทดลองช่วงนี้จะมีอุณหภูมิระหว่าง 31-34 °C หลังจากนั้นอุณหภูมิจะต่ำลงในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของการหมัก

ผลการวัดอุณหภูมิในถังหมักสูตรที่ 1(0:100) พบว่าในช่วงสัปดาห์แรกของการหมัก มีอุณหภูมิภายในถังหมักเริ่มต้นที่ 33 °C หลังจากนั้นอุณหภูมิภายในถังหมักก็มีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ จนในสัปดาห์สุดท้ายของการหมัก มีอุณหภูมิภายในถังหมักสิ้นสุดที่ 29 °C ส่วนน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 2 (25:75) พบว่าอุณหภูมิภายในถังหมักเริ่มต้นที่ 33 °C ในสัปดาห์สุดท้ายของการหมัก มีอุณหภูมิภายในถังหมักสิ้นสุดที่ 30 °C น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 (50:50) พบว่าอุณหภูมิภายในถังหมักเริ่มต้นที่ 32 °C หลังจากนั้นอุณหภูมิในถังหมักมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย มีอุณหภูมิในถังหมักสิ้นสุดที่ 31 °C น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 4 (75:25) พบว่าอุณหภูมิภายในถังหมักเริ่มต้นที่ 32 °C ในสัปดาห์สุดท้ายของการหมัก มีอุณหภูมิภายในถังหมักสิ้นสุด

ที่ 30 ℃ และน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 5 (100:0) พบว่าในช่วงสัปดาห์แรกของการหมัก มีอุณหภูมิภายในถังหมักเริ่มต้นที่ 32 ℃ จนในสัปดาห์สุดท้ายของการหมัก มีอุณหภูมิภายในถังหมักสิ้นสุดที่ 29 ℃



ภาพที่ 4.1 แสดงผลการวัดอุณหภูมิในระหว่างหมัก

ลักษณะทางเคมีของน้ำหมักชีวภาพ

4.2 ความเป็นกรดเป็นด่าง

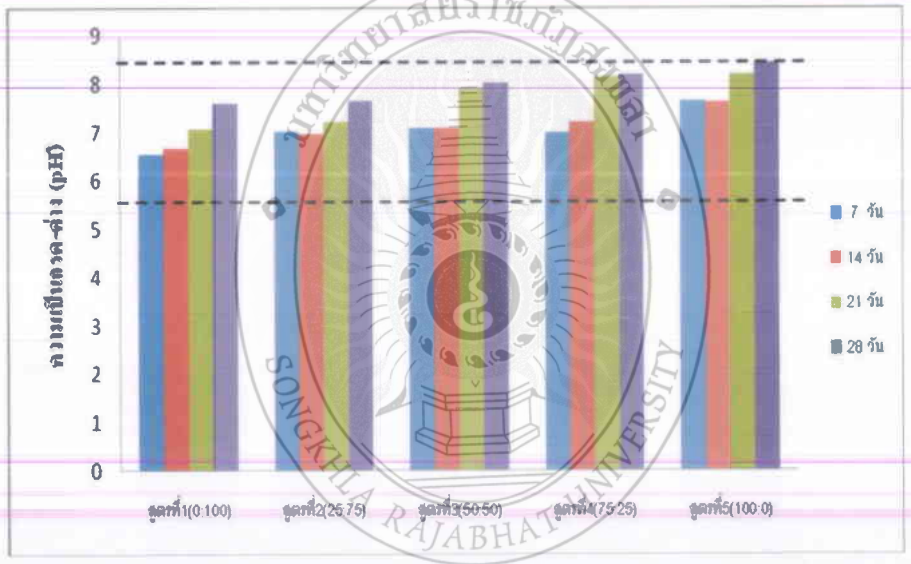
ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวัด (pH) ของน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ในระหว่างหมัก

ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)					
วันที่วัด	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
7	6.54	7.02	7.08	7.00	7.66
14	6.66	6.96	7.08	7.22	7.62
21	7.06	7.20	7.90	8.14	8.20
28	7.60	7.64	8.02	8.20	8.44

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

การเปลี่ยนแปลงค่า pH ภายในถังหมักมีความสัมพันธ์กับการเจริญและกิจกรรมต่างๆของจุลินทรีย์ ถึงแม้ว่าในกระบวนการหมักจะมีจุลินทรีย์หลายกลุ่มเข้ามามีบทบาทในกระบวนการหมักแต่ช่วงความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมของกระบวนการดังกล่าวควรอยู่ระหว่าง 3.6-4.5 เนื่องจากมีความเหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ในปุ๋ยน้ำชีวภาพ (กรมวิชาการเกษตร 2549: 31)

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำหมักชีวภาพทั้ง 5 สูตร มีความใกล้เคียงกัน โดยน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 5 มีค่า pH ค่อนข้างสูง ประมาณ 8.0-9.0 ซึ่งมี pH สูงเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพมีค่า pH (ความเป็นกรดเป็นด่าง) อยู่ในช่วง 5.5 – 8.5 (กรมวิชาการเกษตร,2549)

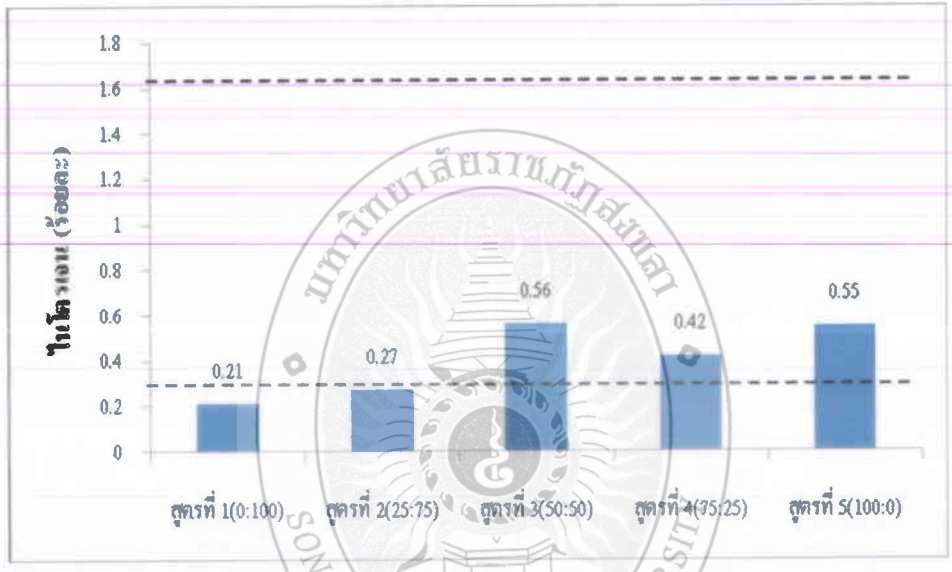


หมายเหตุ --- คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ อยู่ระหว่าง 5.5 - 8.5

ภาพที่ 4.2 แสดงผลการวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

4.3 ไนโตรเจน

ไนโตรเจนเป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณที่มาก และมีบทบาทมากที่สุดต่อการเจริญเติบโตของพืช และการผลิตอาหารของพืช จะเห็นได้ว่า น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 มีปริมาณร้อยละของไนโตรเจนมากกว่าสูตรอื่นๆ คือมีค่าเท่ากับ 0.56 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตามคุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพคือ 0.03 - 1.66 เปอร์เซ็นต์



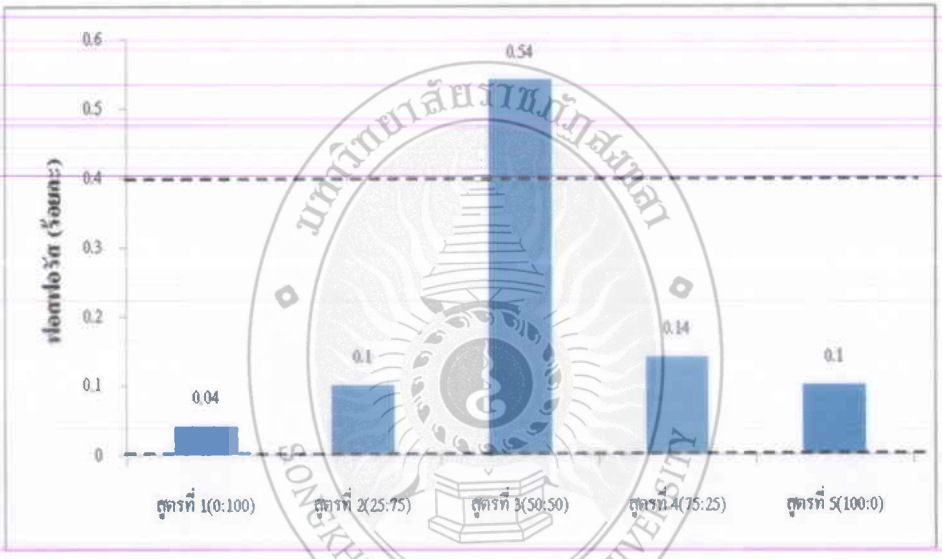
หมายเหตุ --- คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ อยู่ระหว่าง 0.03 – 1.66 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุไนโตรเจน

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบไนโตรเจนของน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 มีค่าสูงที่สุด คือ 0.56 รองลงมาน้ำหนักชีวภาพสูตรที่ 5 คือ 0.55 น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 4 คือ 0.42 น้ำหมักชีวภาพถังที่ 2 คือ 0.27 และน้ำหมักชีวภาพถังที่ 1 คือ 0.21 ตามลำดับ พบว่าปริมาณธาตุไนโตรเจนของน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากขนไก่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.4 ฟอสฟอรัส

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชเช่นเดียวกับไนโตรเจน โดยในกระบวนการหมักเชื้อจุลินทรีย์จะเป็นตัวกลางที่สำคัญในการเปลี่ยนฟอสฟอรัสที่พืชไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ให้อยู่รูปที่พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้ (จำเป็น อ่อนทอง, 2545) จะเห็นได้ว่า น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 มีปริมาณร้อยละของฟอสฟอรัสมากกว่าถังอื่นๆ คือมีค่าเท่ากับ 0.54 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตามคุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพคือ 0 – 0.4 เปอร์เซ็นต์



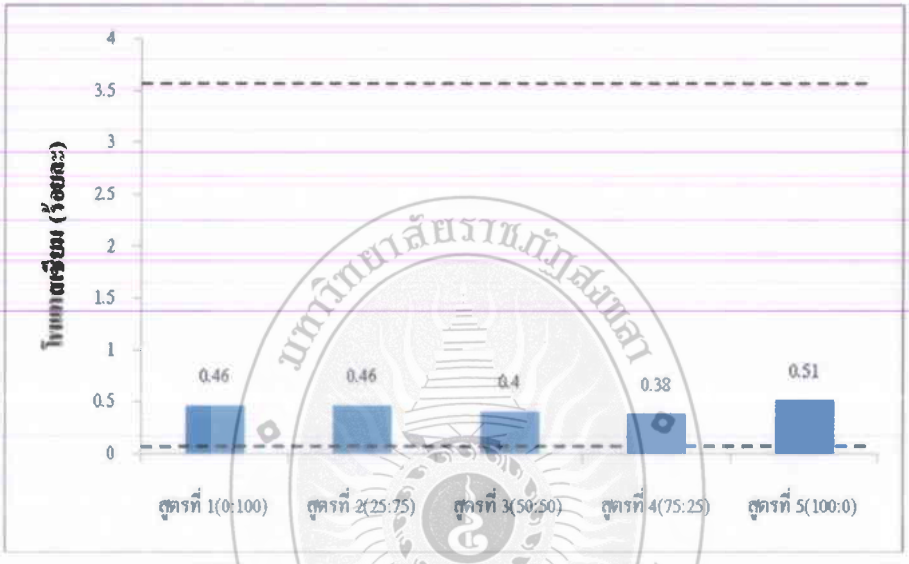
หมายเหตุ --- คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ อยู่ระหว่าง 0 – 0.4 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุฟอสฟอรัส

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบฟอสฟอรัสของน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 มีค่าสูงที่สุด คือ 0.54 รองลงมาน้ำหนักชีวภาพสูตรที่ 4 คือ 0.14 น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 2 และสูตรที่ 5 มีค่าเท่ากัน คือ 0.10 และน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 1 คือ 0.04 ตามลำดับ พบว่าปริมาณธาตุฟอสฟอรัสของน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากขนไก่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.5 โพแทสเซียม

โพแทสเซียมเป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชแข็งแรง มีความต้านทานโรคได้ดี จะเห็นได้ว่า น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 5 มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมมากกว่าสูตรอื่นๆ คือมีค่าเท่ากับ 0.51 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตามคุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพคือ 0.05 – 3.53 เปอร์เซ็นต์



หมายเหตุ --- คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ อยู่ระหว่าง 0.05 – 3.53 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุโพแทสเซียม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบโพแทสเซียมของน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 5 มีค่าสูงที่สุด คือ 0.51 รองลงมาน้ำหนักชีวภาพสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 มีค่าเท่ากัน คือ 0.46 น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 คือ 0.40 และน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 4 คือ 0.38 ตามลำดับ พบว่าปริมาณธาตุโพแทสเซียมของน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากขนไก่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบค่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมกับค่ามาตรฐาน

ธาตุอาหารหลัก	ร้อยละของปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพ (ร้อยละ)					ค่ามาตรฐาน (กรมวิชาการเกษตร,2549) (ร้อยละ)
	สูตรที่ 1 (0 : 100)	สูตรที่ 2 (25 : 75)	สูตรที่ 3 (50 : 50)	สูตรที่ 4 (75 : 25)	สูตรที่ 5 (100 : 0)	
ไนโตรเจน	0.21	0.27	0.56	0.42	0.55	0.03 – 1.66
ฟอสฟอรัส	0.04	0.10	0.54	0.14	0.10	0.00 – 0.40
โพแทสเซียม	0.46	0.46	0.40	0.38	0.51	0.05 – 3.53

จากตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่าน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 (50:50) มีปริมาณร้อยละไนโตรเจนและฟอสฟอรัส มากที่สุด คือ 0.56 และ 0.54 ตามลำดับ ส่วนน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 5 (100:0) มีปริมาณร้อยละโพแทสเซียมมากที่สุด คือ 0.51 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตามคุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช

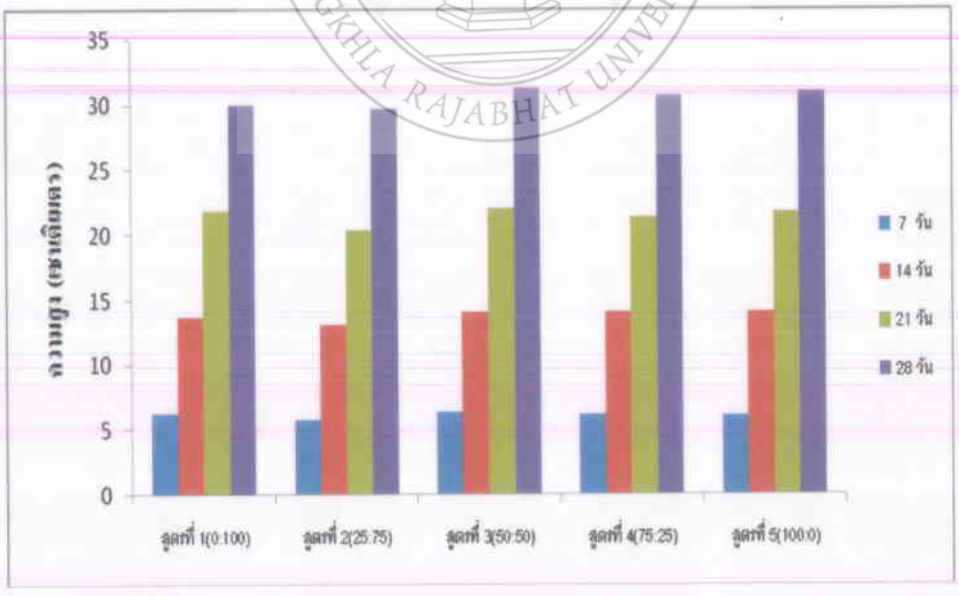
ในการทดลองตอนที่ 2 ได้นำน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากแต่ละถังที่หมักเป็นระยะเวลา 1 เดือน มาศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยการนำมาใช้ปลูกผักบุ้ง โดยจะศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนใบ และมวลชีวภาพ ซึ่งใช้ระยะเวลา 28 วัน ผลที่ได้มีดังนี้

4.6 ความสูง

ตารางที่ 4.4 แสดงความสูงของต้นผักบุ้ง

อายุต้นผักบุ้ง (วัน)	ความสูงของต้นผักบุ้ง (เซนติเมตร)				
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
7	6.26	5.84	6.40	6.24	6.08
14	13.66	13.06	14.08	14.10	14.02
21	21.86	20.34	21.98	21.36	21.74
28	30.02	29.74	31.30	30.72	30.96

จากการทดลองพบว่า ความสูงของต้นผักบุ้งที่รดด้วยน้ำหมักชีวภาพในแต่ละสูตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ โดยผักบุ้งที่รดด้วยน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด เท่ากับ 31.30 เซนติเมตร/ต้น รองลงมา สูตรที่ 5 เท่ากับ 30.96 เซนติเมตร/ต้น สูตรที่ 4 เท่ากับ 30.72 เซนติเมตร/ต้น สูตรที่ 1 เท่ากับ 30.02 เซนติเมตร/ต้น และสูตรที่ 2เท่ากับ 29.74 เซนติเมตร/ต้น ตามลำดับ



ภาพที่ 4.6 แสดงความสูงของต้นผักบุ้ง

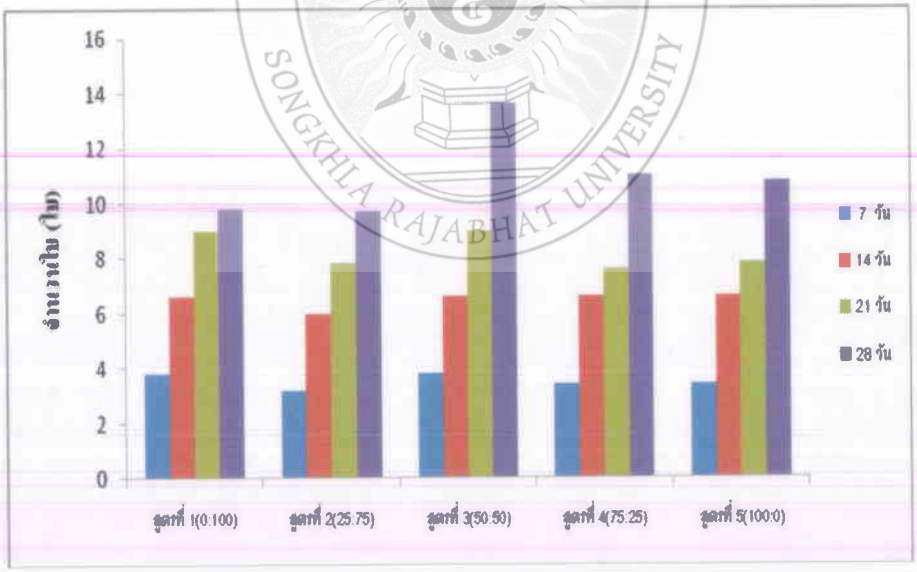
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

4.7 จำนวนใบ

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนใบของต้นผักบุ้ง

อายุต้นพืช (วัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของต้นผักบุ้ง (ใบ)				
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
7	3.8	3.2	3.8	3.4	3.4
14	6.6	6.0	6.6	6.6	6.6
21	9.0	7.8	9.0	7.6	7.8
28	9.8	9.7	13.6	11.0	10.8

จากการทดลองพบว่า จำนวนใบของต้นผักบุ้งที่รดด้วยน้ำหมักชีวภาพในแต่ละสูตรมีผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความสูงของต้นผักบุ้ง กล่าวคือ ต้นผักบุ้งที่รดด้วยน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 เมื่อครบระยะเวลาเก็บเกี่ยวมีจำนวนใบมากกว่าสูตรอื่นๆ ลักษณะของใบ ใบใหญ่ มีสีเขียวสมบูรณ์



ภาพที่ 4.7 แสดงจำนวนใบของต้นผักบุ้ง

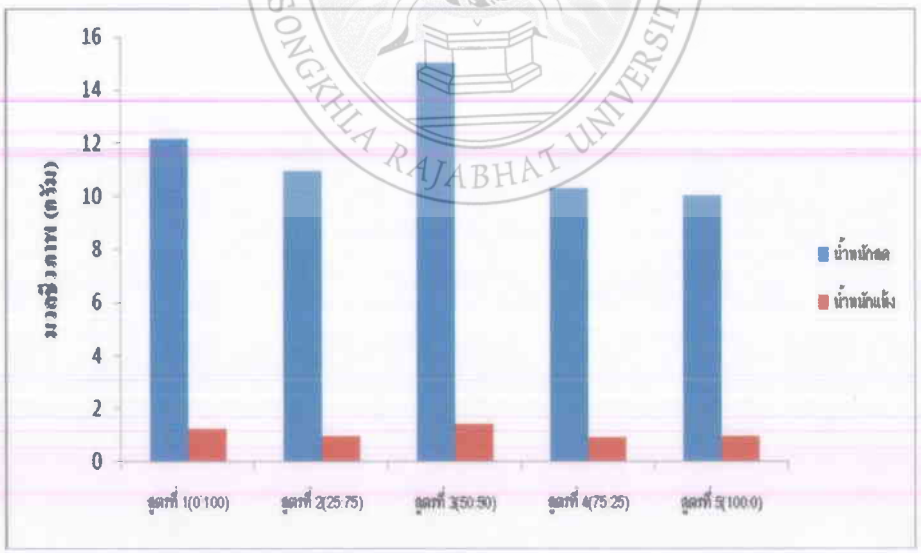
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY
63.466
ก691ก
10 ก.ค. 2557

4.8 มวลชีวภาพ

ตารางที่ 4.6 แสดงน้ำหนักสดและมวลชีวภาพของต้นผักบุ้ง

สูตรน้ำหมักชีวภาพ	น้ำหนักสด (กรัม)	มวลชีวภาพ (กรัม)
สูตรที่ 1	12.16	1.25
สูตรที่ 2	10.95	0.99
สูตรที่ 3	15.04	1.44
สูตรที่ 4	10.31	0.93
สูตรที่ 5	10.03	0.89

จากการทดลองหามวลชีวภาพของต้นผักบุ้ง เมื่อครบระยะเวลาเก็บเกี่ยว พบว่ามวลชีวภาพของต้นผักบุ้งที่รดด้วยน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 มีมวลชีวภาพมากที่สุด ซึ่งมีมวลชีวภาพเท่ากับ 1.44 กรัม/ต้น และมวลชีวภาพของต้นผักบุ้งที่รดด้วยน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 5 มีมวลชีวภาพน้อยที่สุด ซึ่งมีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.89 กรัม/ต้น



ภาพที่ 4.8 แสดงมวลชีวภาพของต้นผักบุ้ง

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่องการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ ได้ดำเนินการทดลองแบ่งออกเป็น 2 ตอน โดยตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพและเคมี และตอนที่ 2 น้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช สามารถสรุปผลได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ โดยร้อยละอัตราส่วนระหว่างขนไก่กับเปลือกสับปะรด 5 อัตราส่วน ได้แก่ 0:100 , 25:75 , 50:50 , 75:25 และ 100:0 ซึ่งมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

1. การนำขนไก่มาหมักเป็นน้ำหมักชีวภาพ ในการทดลองได้มีการศึกษาถึงปัจจัยในการหมัก ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ผลการศึกษาพบว่า ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำหมักชีวภาพ ทั้ง 5 สูตร มีความใกล้เคียงกัน โดยน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 5 มีค่า pH ค่อนข้างสูง ประมาณ 8.0-9.0 ซึ่งมี pH สูงเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ มีค่า pH (ความเป็นกรดเป็นด่าง) อยู่ในช่วง 5.5 – 8.5 (กรมวิชาการเกษตร,2549) และสัดส่วนที่ทำให้กระบวนการหมักให้ปริมาณธาตุอาหารหลักสูงสุด คือ น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 (50:50) มีปริมาณร้อยละไนโตรเจนและฟอสฟอรัส มากที่สุด คือ 0.56 และ 0.54 ตามลำดับ ส่วนน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 5 (100:0) มีปริมาณร้อยละโพแทสเซียมมากที่สุด คือ 0.51 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตามคุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ คือ 0.03 - 1.66 % 0 - 0.4 % และ 0.05 - 3.53 % ตามลำดับ (กรมวิชาการเกษตร,2549)

2. นำน้ำหมักชีวภาพที่ได้มาทดลองปลูกผัก จากการศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้งได้นำน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากแต่ละสูตรที่ใช้ระยะเวลาในการหมัก 1 เดือน มาศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยการนำมาใช้ปลูกผักบุ้ง ศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนใบ และมวลชีวภาพ ระยะเวลาที่ใช้ในการปลูก 1 เดือน พบว่าการใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 3 (50:50) มีอัตราความสูง จำนวนใบ และมวลชีวภาพมากกว่าสูตรอื่นๆ

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองที่ได้ศึกษาการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต คือ

5.2.1 ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการหมัก 1 เดือน เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพควรเพิ่มระยะเวลาในการหมักให้ยาวนานยิ่งขึ้น เพื่อจะให้จุลินทรีย์สามารถย่อยวัสดุที่ใช้ในการหมักยาวนานขึ้นด้วย

5.2.2 ถ้าต้องการเพิ่มคุณภาพของน้ำหมักชีวภาพ ควรเพิ่มวัสดุที่มีส่วนผสม ดังนี้

- ต้องการเพิ่มปริมาณไนโตรเจน ใช้พืชใบเขียวเข้มแก่ทุกชนิด เช่น ตำลึง พืชตระกูลถั่ว เนื้อสัตว์ เลือด และน้ำคาวปลา เป็นส่วนผสม

- ต้องการเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัส ใช้ผักบุ้งจีน กระถิน มะระ ดอกไม้ เนื้อผลไม้สุก เช่น มะม่วง กล้วย มะละกอ เกล็ด ก้าง กระดูก และสาหร่ายทะเล เป็นผสม

- ต้องการเพิ่มปริมาณโพแทสเซียม ใช้ผลไม้สุกงอมรสหวาน ผลไม้ดิบแก่จัด ผักสดดิบจัด เช่น ผักกาดขาว คะน้า เศษซากพืชแห้ง เปลือกผลไม้ เช่น กล้วย ทุเรียน มะละกอ เลือดสัตว์น้ำ และเครื่องในสัตว์บก เป็นส่วนผสม

5.2.3 ควรเพิ่มจำนวนซ้ำตัวอย่างเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ผลและทำให้ผลที่ได้มีเสถียรภาพสูงสุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน. **ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ทางการเกษตรของกรมพัฒนาที่ดิน**. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547.

กรมวิชาการเกษตร. **ปุ๋ยน้ำชีวภาพ เทคโนโลยี ภูมิปัญญาท้องถิ่น**, 2549.

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.**สมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ**, 2552 แหล่งที่มา : http://pineapple-eyes.snru.ac.th/stm/index.php?q=node/170, วันที่ 12 ธันวาคม 2554

ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์. (2547). **ปุ๋ยหมัก ดินหมัก และปุ๋ยน้ำชีวภาพ เพื่อการปรับปรุงดินโดยวิธีเกษตรธรรมชาติ.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ทีมงานเฉพาะกิจ เค แอนด์ เค บุ๊ค. ปุ๋ยสูตรผสมใช้เอง. กรุงเทพฯ: บริษัท ก.พล (1996) จำกัด, 2552.

ธงชัย มาลา. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ : เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2546

สมพงษ์ บัวแย้ม. (2551). **การผลิตปุ๋ยช่วยชาวบ้าน**. กรุงเทพฯ : พงษ์สาส์น.

สำนักงานปศุสัตว์เขต 9 กรมปศุสัตว์. **การทำน้ำหมักชีวภาพ**, 2554 แหล่งที่มา : http://www.dld.go.th/region9/index.php?option=com_content&view=article&id=161:2011-02-11-22-17-38&catid=55:2011-02-01-23-09-45&Itemid=83, วันที่ 12 ธันวาคม 2554

อนุวัฒน์ ยินดีสุข และ บวร ไชยยา. **การศึกษาธาตุอาหารหลักในน้ำหมักที่ได้จากการหมักจากขยะอินทรีย์และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร**. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2550.

อภิรักษ์ ภาวิน. **ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยอินทรีย์**. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2549

อาณัฐ ตันโช. **เกษตรธรรมชาติประยุกต์ หลักการ แนวคิด เทคนิคปฏิบัติในประเทศไทย**. ปทุมธานี: สำนักงานพัฒวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2549

เกษตรกรรม .**การปลูกผักบุ้ง** ,2553 แหล่งที่มา : http://www.oknation.net/blog/kroolom/2010/02/10/entry-2, วันที่ 6 พฤษภาคม 2555

เกษตรดีดอทคอม .**ธาตุอาหารหลักที่มีบทบาทในการเจริญเติบโตของพืช** ,ม.ป.ป. แหล่งที่มา : http://www.kasetd.com/nutrient.html, วันที่ 12 ธันวาคม 2554

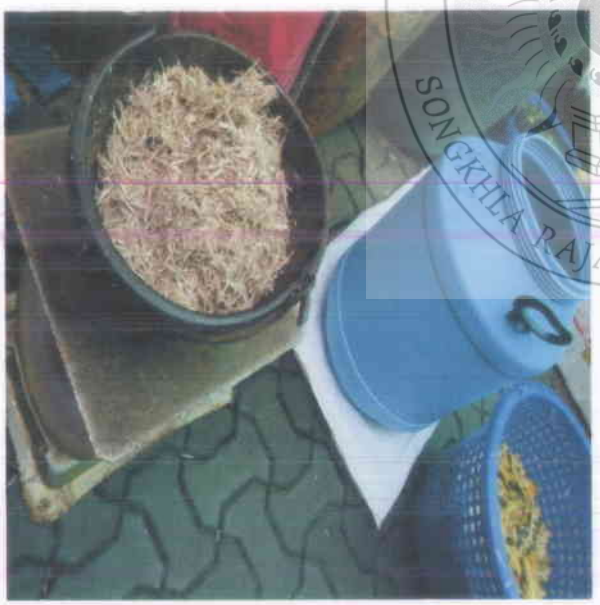
เกษตรพอเพียงดอทคอม. **ปริมาณธาตุอาหารของวัสดุอินทรีย์**, 2553 แหล่งที่มา : http://www.kasetporpeang.com/forums/index.php?topic=25758.0, วันที่ 12 ธันวาคม 2554

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

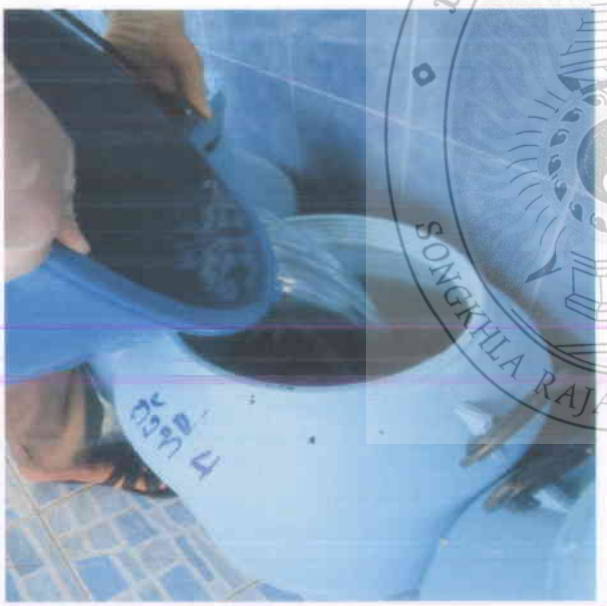
ภาคผนวก ก

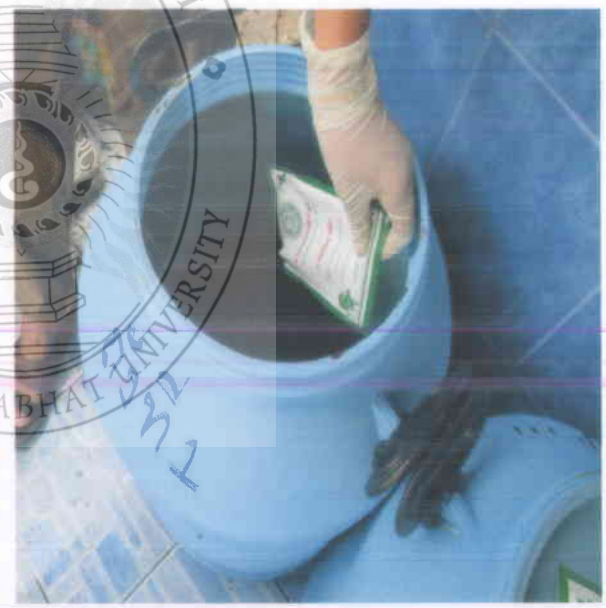
ภาพประกอบงานวิจัย

ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพ



มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY





มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

แบบเสนอโครงการวิจัย

แบบเสนอโครงการวิจัย
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วิจัยเฉพาะทางสิ่งแวดล้อม (4003001)

1. ชื่อโครงการ การผลิตน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่

2. ปีการศึกษาที่ทำการวิจัย 2555

3. สาขาที่ทำการวิจัย วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

4. ประวัติของผู้วิจัย

4.1 นางสาวนฤมล โมสิกะ ศึกษาระดับปริญญาตรี

ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

Miss Narumon Mosika, Education of Bachelor Degree 4,

Environmental Science, Faculty of Science and Technology,

Songkhla Rajabhat University.

4.2 นางสาวอารียา หนิเหม ศึกษาระดับปริญญาตรี

ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

Miss Areeya Nihem, Education of Bachelor Degree 4,

Environmental Science, Faculty of Science and Technology,

Songkhla Rajabhat University.

5. รายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัย

5.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การเลี้ยงสัตว์ปีกโดยเฉพาะไก่เนื้อในประเทศไทยมีการพัฒนาขึ้นเป็นลำดับ จากการเลี้ยงในครัวเรือนไปเป็นการเลี้ยงเพื่ออุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อในประเทศมีแนวโน้มขยายตัวขึ้นทุกปี เนื่องจากการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกไก่สดและเนื้อไก่แปรรูปมีปริมาณเพิ่มขึ้น และมีการทิ้งขนไก่ในปริมาณที่มากหากสะสมในปริมาณมากอาจก่อมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ขณะเดียวกันอุตสาหกรรมแปรรูปไก่ผลิตของเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูป อาทิ เลือด เครื่องใน กระดูกไก่ และขนไก่ โดยเฉพาะขนไก่เหลือทิ้งคาดว่า มีมากถึงประมาณ 50,000-80,000 ตันต่อปี ซึ่งบางพื้นที่ขนไก่จะถูกนำไปทิ้งตามถังขยะทั่วไป

ขนไก่จะมีไนโตรเจน 13.26 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.12 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 0.07 เปอร์เซ็นต์ (http://www.kasetporpeang.com) ซึ่งคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ปุ๋ยชีวภาพ ตามประกาศกรมวิชาการเกษตรได้กำหนดปริมาณธาตุอาหารหลักไนโตรเจนไม่น้อยกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ฟอสฟอรัสไม่น้อยกว่า0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โพแทสเซียมไม่น้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (กรมวิชาการเกษตร,2549)ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างปริมาณธาตุอาหารของขนไก่และปริมาณธาตุอาหารหลักของปุ๋ยชีวภาพก็สามารถที่จะนำขนไก่มาทำเป็นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพได้

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นถ้านำขนไก่มาแปรรูปทำเป็นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งถือเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่น่าสนใจเพราะในปัจจุบันยังไม่มีการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากขนไก่ซึ่งมีประโยชน์และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นการลดปริมาณการทิ้งขนไก่ที่สำคัญยังช่วยลดปัญหามลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

5.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อทำการศึกษาการทำน้ำหมักจากขนไก่

2.เพื่อวิเคราะห์หาธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพ

5.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย

1.เป็นการนำขนไก่เหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมแปรรูปไก่กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

2.เป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้ปุ๋ยอินทรีย์

3.ช่วยลดความเสื่อมโทรมของหน้าดิน

5.4 การประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.4.1 ความหมายน้ำหมักชีวภาพ

น้ำสกัดชีวภาพ หรือ น้ำหมักชีวภาพ หรือ ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นคำที่มีความหมายเดียวกัน คือ เป็นสารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์จะถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ โดยใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ การหมักมีสอบแบบ คือ หมักแบบต้องการออกซิเจน (หมักแบบเปิดฝา) และหมักแบบไม่ต้องการออกซิเจน (หมักแบบเปิดฝา) สารละลายเข้มข้นอาจจะมีสีน้ำตาลเข้มกรณีที่ใช้กากน้ำตาลเป็นตัวหมัก หรือมีสีน้ำตาลอ่อนเมื่อใช้น้ำตาลชนิดอื่นเป็นตัวหมัก ซึ่งถ้าไม่ผ่านการหมักที่สมบูรณ์แล้ว จะพบสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน ฮอร์โมนเอ็นไซม์ ในปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้ (พืชหรือสัตว์)

จุลินทรีย์ที่พบในน้ำสกัดชีวภาพหรือน้ำหมักชีวภาพ หรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ มีทั้งที่ต้องการออกซิเจนและไม่ต้องการออกซิเจน มักเป็นกลุ่มแบคทีเรียBacillus sp., Lactobacillus sp., Streptococus sp., นอกจากนี้ยังอาจพบเชื้อรา ได้แก่ Aspergillus niger, Pe4nnicillium, Rhizopus และ ยีสต์ ได้แก่ Canida sp.
(น้ำหมักชีวภาพ ออนไลน์เข้าถึงได้จาก http://www.pantown.com)

5.4.2 วัสดุที่ใช้ทำการหมัก

วัสดุที่สามารถนำมาทำเป็นน้ำหมักชีวภาพแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ

1.วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม วัสดุเหลือทิ้งจากไร่ นา หรือทางการเกษตรจึงมีอยู่ทั่วไป เช่น ฟางข้าว ใบพืช ต้นข้าวโพด และกากเป็นต้น

2.วัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม การแปรรูปของวัตถุดิบทางการเกษตรให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การขยายตัวด้านอุตสาหกรรมก่อให้เกิดวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น กากอ้อยจากโรงงานน้ำตาล ขี้เลื่อยจากโรงงานแปรรูปไม้ กากตะกอนน้ำเสีย เป็นต้น

3.วัสดุเหลือทิ้งจากบ้านเรือน ในเขตชุมชนที่มีประชากรอยู่รวมกันมากจะมีปัญหาในด้านกำจัดขยะ แนวทางที่สามารถนำขยะเหล่านี้กลับมาใช้ประโยชน์ได้คือการทำปุ๋ยหมัก

4.วัชพืช วัชพืชบกและวัชพืชน้ำหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งผักตบชวาที่เป็นปัญหาในการกำจัด เป็นวัชพืชที่เจริญได้อย่างรวดเร็วก่อให้เกิดปัญหาต่างๆมากมาย การนำผักตบชวามาทำปุ๋ยหมักจึงเป็นแนวทางหนึ่งโดยเปลี่ยนให้เป็นปุ๋ยหมักที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงดิน (ธงชัย มาลา,2546)

5.4.3 ประเภทของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ 2 ประเภท ตามชนิดของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตได้ 2 ประเภท (อภิรักษ์ ภาวิน,2549) คือ

1.ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากพืช

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากพืชนี้ผลิตโดยการหมักเศษพืชสดในภาชนะที่มีฝาเปิดกว้าง ใช้เศษพืชผสมกับกากน้ำตาล ในอัตราส่วนน้ำตาลต่อเศษพืช เท่ากับ 1:3 หมักในสภาพที่ไม่มีอากาศ ปิดฝาภาชนะหลังจากบรรจุเศษพืชลงภาชนะแล้วตั้งทิ้งไว้ในที่ร่มเพื่อให้มีการหมักต่อไปประมาณ 3-7 วัน นอกจากการใช้เศษพืชแล้วอาจผลิตโดยใช้ขยะเปียก ได้แก่ เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ จำนวน 1 กิโลกรัม มาใส่ลงในถังหมักแล้วโรยตัวเร่งจุลินทรีย์ลงไป ภายใน 10-14 วัน จะเกิดการย่อยสลายของขยะเปียกบางส่วนกลายเป็นน้ำ น้ำที่ละลายออกมาจากขยะเปียกสามารถนาไปใช้เป็นปุ๋ยโดยตรง โดยนำไปเจือจางด้วยอัตราส่วนน้ำปุ๋ย 1 ส่วน ต่อน้ำ 100-1,000 ส่วน ในการหมักปุ๋ยอินทรีย์น้ำยังสามารถใช้สมุนไพรที่มีศักยภาพในการป้องกันกาจัดศัตรูพืช เช่น เมล็ดสะเดา ตะไคร้หอม หนอนตายหยาก ว่านน้ำ ข่า สาบเสือ นำมาหมักได้ด้วยเพื่อให้ได้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำสมุนไพรที่สามารถใช้ป้องกันกาจัดศัตรูพืช

2.ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสัตว์

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำประเภทนี้สามารถใช้ปลาหรือหอยเชอรี่ในการหมัก ในกรณีที่ใช้ปลาจะใช้เศษอวัยวะปลา ได้แก่ หัวปลา ก้างปลา หางปลา พุงปลา และเลือด กากน้ำตาล 20 กิโลกรัม สารเร่งผลิตปุ๋ยหมัก 200 กรัม ใส่ลงในถัง 200 ลิตร และผสมน้ำพอท่วมเศษปลาแล้วคนให้เข้ากัน ไม่ปิดฝาคนวันละ 4-5 ครั้ง ตลอดระยะเวลาการหมัก 20-30 วัน ปลาจะย่อยสลายหมด เติมน้ำให้เต็มถังแล้วคนให้เข้ากันก่อนจะนำไปใช้ ในกรณีใช้หอยเชอรี่ในการผลิตจะนำหอยเชอรี่ทั้งตัวมาทุบหรือบดให้ละเอียด นำมาผสมกับกากน้ำตาลและน้ำหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ในอัตราส่วน 3:3:1 คนให้เข้ากันแล้วปิดฝาทิ้งไว้ สังเกตดูว่ามีกลิ่นเหม็นหรือไม่ ถ้ามีกลิ่นเหม็นให้ใส่กากน้ำตาลเพิ่มขึ้นและคนให้เข้ากันจนกว่าจะหายเหม็น ทาอย่างนี้เรื่อย ๆ จนกว่าจะไม่เกิดก๊าซให้เห็นบนผิวหน้าของปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากหอยเชอรี่ดังกล่าว

5.4.4 ข้อควรระวังในการทำน้ำหมักชีวภาพ

1.ในระหว่างการหมักห้ามปิดฝาภาชนะที่ใช้หมัก โดยสนิทชนิดที่อากาศเข้าไม่ได้เพราะอาจเกิดการระเบิดได้ เนื่องจากในระหว่างการหมักจะเกิดก๊าซขึ้นมาจำนวนมาก เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ฯลฯ

2. หากมีการใช้น้ำประปาในการหมักจะต้องต้มให้สุกหรือตากแดดเพื่อไล่คลอรีนที่มีอยู่ในน้ำประปาออกก่อนเพราะอาจจะไปทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักได้

3. พืชบางอย่างไม่ควรนำมาใช้ในการหมัก เช่น เปลือกส้ม เพราะเปลือกส้มจะมีน้ำมันที่เปลือก (peel oil) ทำให้เปลือกส้มมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในการย่อยสลายในสภาพปลอดอากาศ

4. ภาชนะที่ใช้หมักต้องไม่ใช้ภาชนะที่เป็นโลหะ เพราะน้ำหมักชีวภาพจะมีฤทธิ์เป็นกรด ซึ่งจะกัดกร่อนโลหะให้ผุกร่อนได้ (ทีมงานเฉพาะกิจ เค แอนด์ เค บุ๊ค,2552)

5.4.5 การใช้น้ำหมักชีวภาพ

1.การเตรียมปุ๋ยน้ำชีวภาพ โดยใช้หัวเชื้อปุ๋ยน้ำชีวภาพ (แห้ง) 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ใส่ลงไปในถังหรือโอ่ง แล้วปั๊มอากาศเข้าไปหรือใช้ไม้คนบ่อยๆอย่างน้อยวันละ 3-4 ครั้ง ครั้งละ 1 นาที เป็นเวลา 5-7 วัน จะได้ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่เข้มข้น ดังนั้น ก่อนนำไปใช้จะต้องผสมน้ำ 20-40 เท่า (ปุ๋ยแห้ง 1 กิโลกรัม จะทำเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพได้ 400-800 ลิตร)

2. นำปุ๋ยน้ำชีวภาพไปใช้กับต้นพืชได้ 3 วิธี ดังนี้

2.1รดที่โคนหรือปล่อยตามร่อง โดยให้ทุกๆ 3 วัน สำหรับผักอายุสั้น เช่น ผักบุ้ง ให้ทุกๆ 7 วัน สำหรับผักทั่วไปให้เดือนละ 1 ครั้งสำหรับไม้ผล

2.2 อัดลงดิน โดยใช้หัวอัดต่อกับรถไถเดินตาม วิธีนี้จะช่วยนำปุ๋ยน้ำชีวภาพไปสู่บริเวณรากและแรงอัดจะช่วยทำให้โปร่งขึ้น ถ้าใช้วิธีอัดลงดินจะให้ทุกๆ 15-20 วัน

2.3 ฉีดพ่นทางใบ โดยอาจผสมกับยาสมุนไพรฉีดไปพร้อมกันเลย

2.4 ในกรณีที่ใช้กับนาข้าวอาจใช้หัวเชื้อปุ๋ยน้ำชีวภาพ (แห้ง) อัตรา 40 กก./ไร่/ครั้ง หว่านในนาข้าว 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 หลังปักดำประมาณ 20 วัน และครั้งที่ 2 หลังปักดำ 40 วัน

2.5 ในกรณีที่ใช้กับพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง : หลังกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 จะขุดหลุมใกล้โคนต้นแล้วใส่หัวเชื้อปุ๋ยน้ำชีวภาพ (แห้ง) ประมาณ 2 กำมือ การใส่ปุ๋ยควรใส่ในช่วงที่ดินมีความชื้นหรือหลังใส่ปุ๋ยแล้วควรมีการให้น้ำวิธีการนี้มีเกษตรกรรได้ทดลองใช้แล้วและได้ผลดี กล่าวคือ หัวมันดกมากและคุณภาพดี สำหรับพืชไร่อื่นๆก็ใช้ได้เช่นกัน เช่น ข้าวโพด อ้อย ฯลฯ (ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์,2547)

5.4.6ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ

1.สารอินทรีย์ที่อยู่ในของเหลวจะเป็นปุ๋ยชั้นยอดโดยตรง

2.จุลินทรีย์ที่อยู่ในของเหลวจะช่วยย่อยสลายอินทรียวัตถุในดินให้เป็นปุ๋ย

3.นำไปผสมน้ำแปล่ารดพืชผัก ผลไม้ทุกชนิดเป็นการเร่งการเจริญเติบโตให้ดียิ่งขึ้น

4.นำไปทำปุ๋ยหมักแห้ง ปุ๋ยดินหมัก ช่วยปรับปรุงบำรุงดิน

5.ผสมกับน้ำราดห้องน้ำที่มีกลิ่น ราดคอกปศุสัตว์ ช่วยดับกลิ่นได้ดีมาก

6.ลดการระบาดของศัตรูพืช (สมพงษ์ บัวแย้ม,2551)

5.4.7 คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพมีคุณสมบัติโดยทั่วๆ ไป มีดังนี้

1.มีค่า pH (ความเป็นกรดเป็นด่าง) อยู่ในช่วง 3.5 - 5.6 ปฏิกิริยาเป็นกรดถึงกรดจัด ซึ่ง pH ที่เหมาะสมกับพืชควรอยู่ในช่วง 6 - 7

2. ความเข้มข้นของสารละลายสูง โดยค่าของการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity , E.C) อยู่ระหว่าง 2 - 12 desicemen / meter(ds / m) ซึ่งค่า E.C ที่เหมาะสมกับพืชควรจะอยู่ต่ำกว่า 4 ds / m

3.ความสมบูรณ์ของการหมัก พิจารณาจากค่า C / N ration มีค่าระหว่าง 1 / 2 - 70 / 1 ซึ่งถ้า C / N ratio สูง เมื่อนำไปฉีดพ่นบนต้นพืชอาจแสดงอาการใบเหลืองเนื่องจากขาดธาตุไนโตรเจนได้

4.ปริมาณธาตุอาหาร

ธาตุอาหารหลัก (N,P,K)

- ไนโตรเจน (% Total N) ถ้าใช้พืชหมัก พบไนโตรเจน 0.03-1.66 % แต่ถ้าใช้ปลาหมักจะพบประมาณ 1.06-1.70 %

- ฟอสฟอรัส (% Total $P_2 O_5$) ในน้ำหมักจากพืชจะมีตั้งแต่ไม่พบเลยจนถึง 0.4 % แต่ในน้ำหมักจากปลาพบ 0.18-1.14 %

- โพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ (% Water Soluble $K_2 O$) ในน้ำหมักพืชพบ 0.05 - 3.53 % และใน น้ำหมักจากปลาพบ 1.0-2.39 %

ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg,S)

- แคลเซียม ในน้ำหมักจากพืชพบ 0.05-0.49 % และน้ำหมักจากปลาพบ 0.29-1.0%

- แมกนีเซียมและซัลเฟอร์ ในน้ำหมักจากพืชและปลาพบในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน คือ 0.1-0.37 %

ธาตุอาหารเสริม

- เหล็ก ในน้ำหมักจากพืชพบ 30-350 ppm. และน้ำหมักจากปลาพบ 500-1,700 ppm.

- คลอไรด์ น้ำหมักจากพืชและปลามีปริมาณเกลือคลอไรด์สูง 2,000-11,000 ppm.

- ธาตุอาหารเสริมอื่นๆ ได้แก่ แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน และโมลิบดินัม น้ำหมักทั้งจากพืชและปลาพบในปริมาณน้อย มีค่าตั้งแต่ตรวจไม่พบเลย ถึง 130 ppm.

5.ปริมาณกรดอะมิโน

ผลวิเคราะห์ปริมาณกรดอะมิโนในน้ำสกัดชีวภาพ 100 กรัม ปรากฏดังนี้

- ปริมาณฮอร์โมนพืช

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนพืช 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่ม Auxin (Indole acetic acid : IAA) ตรวจพบทั้งในน้ำหมักจากพืชและสัตว์ แต่พบในปริมาณน้อย มีค่าในช่วงตั้งแต่ น้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ - 2.37 ppm

2. กลุ่ม Gibberellins (Gibberellic acid : GA3) ตรวจพบในน้ำหมักจากพืชบางชนิดในปริมาณ 18-140 ppm. ไม่พบ GA3 ในน้ำหมักจากปลา

3. กลุ่ม Cytokinins (Zeatin และ Kinetin)

Zeatin ตรวจพบในน้ำหมักจากพืชบางตัวอย่างในปริมาณน้อย 1-20 ppm. และพบในน้ำหมักจากปลาที่ใส่น้ำมะพร้าว 2-4 ppm.

Kinetin ตรวจพบในน้ำหมักจากพืชบางชนิดในปริมาณ 1-14 ppm. แต่ไม่พบในน้ำหมักจากปลา (น้ำหมักชีวภาพ ออนไลน์เข้าถึงได้จาก http://www.pantown.com)

5.4.8 ธาตุอาหารหลักที่มีบทบาทในการเจริญเติบโตของพืช

1. ไนโตรเจน (Nitrogen : N) ธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณที่มาก และมีบทบาทมากที่สุดต่อการเจริญเติบโตของพืช และการผลิตอาหารของพืช เพราะธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของสารประกอบหลายอย่าง เช่น กรดอะมิโน(Amino acid)เอนไซม์ (Enzyme)นิวคลีโอโปรตีน(Nucleoprotein) คลอโรฟีลล์ (Chlorophyll) วิตามิน (Vitamin) และอดีโนซีนไตรฟอสเฟท (APT) เป็นต้น

หน้าที่ของธาตุไนโตรเจน คือ ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชตั้งตัวได้เร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต โดยธาตุไนโตรเจนช่วยกระตุ้นให้พืชแบ่งเซลล์มากขึ้น กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ช่วยเสริมสร้างส่วนต่างๆ ของพืช สร้างสีเขียวของคลอโรฟีลล์ ทำให้ใบใหญ่ มีสีเขียวเข้ม แตกพุ่มมีกิ่งมาก ควบคุมการออกดอกออกผล เร่งการขยายขนาดผลและเพิ่มผลผลิต เพิ่มปริมาณโปรตีนในพืช เพิ่มคุณภาพของผลผลิตโดยเฉพาะพืชที่ใช้ ใบ ผล เมล็ด

2. ฟอสฟอรัส (Phosphorus : P) ธาตุฟอสฟอรัสในดิน พืชจะนำไปใช้ได้น้อยเมื่อเทียบกับ ธาตุไนโตรเจน และธาตุโพแทสเซียม เพราะว่าธาตุฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปของสารประกอบ ที่ไม่ละลายน้ำ ธาตุฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบของสารที่สำคัญในพืชหลายชนิด เช่น ฟอสโฟไลปิด (Phospholipids) เป็นแหล่งพลังงานของพืช สารเอทีพี (ATP) ช่วยเคลื่อนย้ายพลังงานในพืช นิวคลีโอโปรตีน (Nucleoprotein) และกรดนิวคลีอิค (Nucleic acid) เป็นต้น

ธาตุฟอสฟอรัสมีประโยชน์ในการเร่งการเจริญเติบโตของราก ทำให้รากขยายยืด ส่งเสริมการเจริญของรากฝอยและรากแขนง ทำให้ลำต้นแข็งแรงไม่ล้มง่ายและต้านทานโรค ช่วยการออกดอกและสร้างเมล็ดต้นอ่อน ช่วยในการสังเคราะห์แสง สร้างแป้งและน้ำตาล ช่วยให้พืชดูดไนโตรเจน โพแทสเซียม และโมลิบดินัม ได้ดีขึ้น

3. โพแทสเซียม (Potassium : K) ธาตุโพแทสเซียม เป็นธาตุที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชเมื่อเข้าไปอยู่ในพืชจะไม่เปลี่ยนเป็นสารอินทรีย์เหมือนธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุแคลเซียม และธาตุแมกนีเซียม แต่อยู่ในรูปของเกลืออินทรีย์ หรือเกลืออนินทรีย์ที่ละลายน้ำได้

ธาตุโพแทสเซียมมีประโยชน์ในการทำให้พืชแข็งแรง มีความต้านทานโรคได้ดี ควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างในพืช ช่วยในกระบวนการแบ่งเซลล์ และมีบทบาทในระบบหายใจ ช่วยส่งเสริมการเคลื่อนย้ายสร้างสะสมแป้ง น้ำตาล คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน โดยเฉพาะในพืชหัว ไม้ผล และพืชที่ให้แป้ง น้ำตาล เพิ่มคุณภาพของผลผลิต ช่วยทำให้ผลไม้มีรสชาติดี หวานขึ้น สีสวย เนื้อเยื่อของผลไม้มีคุณภาพ ผิวสวย และสามารถเก็บผลผลิตได้นานวัน (ธาตุอาหารหลักที่มีบทบาทในการเจริญเติบโตของพืช ออนไลน์เข้าถึงได้จาก http://www.kasetd.com)

5.4.9 ผักบุ้ง

ชื่อวิทยาศาสตร์: Ipomcea aquatica Forsk.

ชื่อวงศ์: CONVOLVULACEAE

ชื่อสามัญ: Swamp Morning Glory, Water Morning Glory

ชื่อท้องถิ่น: ผักบุ้งแดง ผักบุ้งไทย ผักบุ้งนา ผักทอดยอด

ลักษณะวิสัย: ไม้ล้มลุก

ลักษณะ: เป็นพรรณไม้เลื้อยชนิดหนึ่งที่มีเนื้ออ่อน ลำต้นจะกลวงและเป็นปล้อง ๆ มีสีเขียว จะเลื้อยขึ้นแผ่ตามหน้าน้ำ หรือในที่ลุ่ม ตามพื้นที่มีความชื้นและแฉะ ใบมีสีเขียวเข้ม ลักษณะของใบจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม จะออกเป็นใบเดี่ยวสลับทางกันตามข้อต้น ใบยาวประมาณ 2-3 นิ้ว ลักษณะของดอกเป็นรูประฆังเล็ก มีสีม่วงอ่อนๆหรือสีชมพู ดอกจะบานเต็มที่ประมาณ 2 นิ้ว ดอกจะคกในฤดูแล้ง

การกระจายพันธุ์: เป็นพืชที่ขยายพันธุ์ง่ายมาก คือเอาต้นหรือเถาไปปักชำในที่ชื้นก็จะแตกต้นใหม่เพาะเมล็ด

ประโยชน์: แก้โรคประสาท ปวดศีรษะ บำรุงสายตา แก้ตาฝ้าฟาง แก้เบาหวาน เป็นยาระบายอ่อนๆ แก้ริดสีดวงทวาร แก้เลือดกำเดาออก ไอเรื้อรัง (ผักบุ้ง ออนไลน์เข้าถึงได้จาก http://www.shc.ac.th)

5.4.10 การปลูกผักบุ้ง

1. การเลือกที่ปลูก การปลูกผักบุ้งจีนเพื่อการบริโภคสดเป็นการปลูกผักบุ้งจีนแบบหว่าน หรือโรยเมล็ดลงบนแปลงปลูกโดยตรง เมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยว 20-25 วัน จะถอนต้นผักบุ้งจีนทั้งต้นและรากออกจากแปลงปลูกไปบริโภคหรือไปจำหน่ายต่อไป ในการปลูกนั้นควรเลือกปลูกในที่มีการคมนาคมขนส่งสะดวก สภาพที่ดอน น้ำไม่ท่วม หรือเป็นแบบสวนผักแบบยกร่อง เช่น เขตภาษีเจริญ บางแค กรุงเทพฯ บางบัวทอง นนทบุรี นครปฐม และราชบุรี เป็นต้น ลักษณะดินปลูกควรเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย เพื่อถอนต้นผักบุ้งจีนได้ง่าย และควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำ เพื่อสะดวกในการรดน้ำในช่วงการปลูก และทำความสะอาดต้นและรากผักบุ้งจีนในช่วงการเก็บเกี่ยว

2. การเตรียมดิน ผักบุ้งจีนเป็นพืชผักที่มีระบบรากตื้น ในการเตรียมดินควรไถตะตากดินไว้ประมาณ 15-30 วัน แล้วดำเนินการไถพรวนและขึ้นแปลงปลูก ขนาดแปลงกว้าง 1.5-2 เมตร ยาว 10-15 เมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลง 40-50 เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยคอก (มูลสุกร เป็ด ไก่ วัว ควาย) หรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้ว คลุกเคล้าลงไปในดิน พรวนย่อยผิวหน้าดินให้ละเอียดพอสมควร

ปรับหลังแปลงให้เรียบเสมอกัน อย่าให้เป็นหลุมเป็นบ่อ เมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนจะขึ้นไม่สม่ำเสมอทั้งแปลง ถ้าดินปลูกเป็นกรด ควรใส่ปูนขาวเพื่อปรับระดับพีเอชของดินให้สูงขึ้น

3. วิธีการปลูก ก่อนปลูกนำเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนไปแช่น้ำนาน 6-12 ชั่วโมง เพื่อให้เมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนดูดซับน้ำเข้าไปในเมล็ด มีผลให้เมล็ดผักบุ้งจีนงอกเร็วขึ้น และสม่ำเสมอกันดี เมล็ดผักบุ้งจีนที่ลอยน้ำจะเป็นเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่ไม่สมบูรณ์ ไม่ควรนำมาเพาะปลูก ถึงแม้จะขึ้นได้บ้าง แต่จะไม่สมบูรณ์แข็งแรงอาจจะเป็นแหล่งทำให้เกิดโรคระบาดได้ง่าย นำเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่ดีไม่ลอยน้ำมาหว่านให้กระจายทั่วทั้งแปลงให้เมล็ดห่างกันเล็กน้อย ต่อจากนั้นนำดินร่วนหรือขี้เถ้าแกลบดำหว่านกลบเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนหนาประมาณ 2-3 เท่าของความหนาของเมล็ดหรือประมาณ 0.5 เซนติเมตร แต่ถ้าแหล่งที่ปลูกนั้นมีเศษฟางข้าว จะใช้ฟางข้าวคลุมแปลงปลูกบาง ๆ เพื่อช่วยเก็บรักษาความชื้นในดิน หรือทำให้หน้าดินปลูกผักบุ้งจีนไม่แน่นเกินไป รดน้ำด้วยบัวรดน้ำหรือใช้สายยางติดฝักบัวรดน้ำให้ความชื้น แปลงปลูกผักบุ้งจีนทุกวัน ๆ ละ 1-2 ครั้ง ประมาณ 2-3 วัน เมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน จะงอกเป็นต้นผักบุ้งจีนต่อไป

4. การปฏิบัติดูแลรักษาผักบุ้งจีนเพื่อการบริโภคสด

4.1 การให้น้ำ ผักบุ้งจีนเป็นพืชที่ชอบดินปลูกที่ชุ่มชื้น แต่ไม่แฉะจนมีน้ำขัง ฉะนั้นควรรดน้ำผักบุ้งจีนอยู่เสมอทุกวัน ๆ ละ 1-2 ครั้ง ยกเว้นช่วงที่ฝนตกไม่ต้องรดน้ำ อย่าให้แปลงปลูกผักบุ้งจีนขาดน้ำได้ จะทำให้ผักบุ้งจีนชะงักการเจริญเติบโต คุณภาพไม่ดี ต้นแข็งกระด้าง เหนียว ไม่น่ารับประทาน และเก็บเกี่ยวได้ช้ากว่าปกติ

4.2 การใส่ปุ๋ย ผักบุ้งจีนเป็นพืชผักที่บริโภคใบและต้นมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ถ้าดินปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ หรือมีการใส่ปุ๋ยคอก เช่น มูลสุกร มูลเป็ด ไก่ เป็นต้น ซึ่งปุ๋ยคอกดังกล่าวเป็นปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูงอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีก็ได้ แต่ถ้าดินปลูกไม่ค่อยอุดมสมบูรณ์ นอกจากต้องให้ปุ๋ยคอกแล้ว ควรมีการใส่ปุ๋ยทางใบที่มีไนโตรเจนสูง โดยหว่านปุ๋ยกระจายทั่วทั้งแปลงก่อนปลูกและหลังปลูกผักบุ้งจีนได้ประมาณ 7-10 วัน ซึ่งการให้ปุ๋ยครั้งที่ 2 นั้น หลังจากหว่านผักบุ้งจีนลงแปลงแล้ว จะต้องมีการรดน้ำแปลงปลูกผักบุ้งจีนทันที อย่าให้ปุ๋ยเกาะอยู่ที่ยอดใบ จะทำให้ผักบุ้งจีนใบไหม้ ในการใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 นั้น จะใช้วิธีการละลายน้ำรด 3-5 วันครั้งก็ได้ โดยใช้อัตราส่วน ปุ๋ยยูเรีย 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จะเป็นการช่วยให้ผักบุ้งจีนเจริญเติบโต และเก็บเกี่ยวได้รวดเร็วขึ้น

4.3 การพรวนดินและกำจัดวัชพืช ถ้ามีการเตรียมดินดีมีการใส่ปุ๋ยคอกก่อนปลูกและมีการหว่านผักบุ้งขึ้นสม่ำเสมอกันดี ไม่จำเป็นต้องพรวนดิน เว้นแต่ในแหล่งปลูกผักบุ้งจีนดังกล่าวมีวัชพืชขึ้นมาก ควรมีการถอนวัชพืชออกจากแปลงปลูกอยู่เสมอ 7-10 วันต่อครั้ง ในแหล่งที่ปลูกผักบุ้งจีนเพื่อการบริโภคสดเป็นการค้าปริมาณมาก ควรมีการพ่นสารคลุมวัชพืชก่อนปลูก 2-3 วัน ต่อจากนั้นจึงค่อยหว่านผักบุ้งจีนปลูก จะประหยัดแรงงานในการกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกผักบุ้งจีนได้ดีมากวิธีการหนึ่ง

4.4 การเก็บเกี่ยว หลังจากหว่านเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนลงแปลงปลูกได้ 20-25 วัน ผักบุ้งจีนจะเจริญเติบโต มีความสูงประมาณ 30-35 เซนติเมตร ให้ถอนต้นผักบุ้งจีนออกจากแปลงปลูกทั้งต้นและราก ควรรดน้ำก่อนถอนต้นผักบุ้งจีนขึ้นมาจะถอนผักบุ้งจีนได้สะดวก รากไม่ขาดมาก หลังจากนั้นล้างรากให้สะอาด เด็ดใบและแขนงที่โคนต้นออก นำมาผึ่งไว้ ไม่ควรไว้กลางแดดผักบุ้งจีนจะเหี่ยวเฉาได้ง่าย จัดเรียงต้นผักบุ้งจีนเป็นมัด เตรียมบรรจุภาชนะเพื่อจัดส่งตลาดต่อไป (การปลูกผักบุ้ง ออนไลน์เข้าถึงได้จาก http://www.oknation.net)

5.4.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เบญจา เทพเพชรรัตน์ และ อุบลรัตน์ ชูอ่อน (2550) การศึกษาความเหมาะสมของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่มีศักยภาพต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้ง โดยใช้วิธีการหมักแบบ Anarobic Composting ซึ่งใช้ระบบเชื้อจุลินทรีย์เป็นสารเร่ง ประเภทสารเร่ง พด.2 ใช้เวลาในการหมัก 1 เดือน มีสูตรน้ำหมักชีวภาพสูตรใหม่ที่คิดค้นทั้งหมด 3 สูตร คือ น้ำหมักชีวภาพจากเศษผักคะน้า น้ำหมักชีวภาพจากเศษเปลือกมะละกอ และน้ำหมักชีวภาพจากเศษปลา เศษผัก และเศษอาหารเหลือทิ้ง พบว่าน้ำหมักชีวภาพจากเศษผักคะน้ามีศักยภาพในการช่วยบำรุงการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้งมากที่สุด เนื่องจากในการบำรุงใบพืชให้ใช้ส่วนใบยอดพืชมาหมักจะได้สูตรบำรุงใบ จะเห็นได้จากจำนวนใบ ความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และปริมาณธาตุอาหารหลักมีปริมาณมากกว่าสูตรอื่นๆ คือ มีปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เมื่อสิ้นสุดการหมักมีค่าเท่ากับ 2.42%, 1.12%, และ 0.32% ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมในการเป็นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพคือ อยู่ในช่วง 0.03-1.66%, 0-0.40%, และ 0.05-3.53% ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในช่วงที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

T.Sittirungsun,H.Dohi,et al.1999 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพและผลของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพต่อผลผลิตพืช การวิจัยในครั้งนี้ทำที่ Hokkaido Ornamental Plants and Vegetables Research Center เมื่อเดือนสิงหาคม 2541 โดยการสาธิตและทดลองทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากรำละเอียด 30 กิโลกรัม และมูลไก่แห้ง 20 กิโลกรัม (ใช้ปุ๋ยหมัก 5 กิโลกรัม แทนเชื้อจุลินทรีย์ พด.2) เนื่องจากที่ฮอกไกโดมีอากาศหนาวเย็นและในระยะเวลานั้นมีอุณหภูมิประมาณ 20-23 องศาเซลเซียส จึงใช้เวลาหมักปุ๋ยนานประมาณ 24 วัน แล้วผึ่งแห้งในที่ร่ม นำหัวเชื้อปุ๋ยน้ำชีวภาพแห้ง 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ปั๊มอากาศลงไปในถังเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วเก็บตัวอย่างปุ๋ยน้ำชีวภาพเข้มข้นไปวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารพบว่ามี N 511 ppm , P_2O_5 879 ppm , K_2O 631 ppm , CaO 129 ppm , MgO 299 ppm , Zn 1.4 ppm , Cu 0.4 ppm , Mn 3.4 ppm , Fe 58.8 ppm จะเห็นได้ว่าปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมีทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืช สำหรับผลของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่มีผลต่อการให้ผลผลิตของพืชผักนั้น

จากการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพร่วมกับปุ๋ยหลักจะทำให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพร่วมด้วยไม่ว่าจะเป็นการปลูกพืชโดยการใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยเคมีเป็นปุ๋ยหลักก็ตาม การวิเคราะห์จุลินทรีย์บริเวณรอบๆรากผัก พบว่า แปลงที่ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพมีแนวโน้มที่จะมีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์จำนวนมากกว่าแปลงที่ไม่ได้ให้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ

อนุวัฒน์ ยินดีสุข และบวร ไชยยา (2550) ได้ศึกษาธาตุอาหารหลักในน้ำหมักที่ได้จากขยะอินทรีย์และวัสดุเหลือใช้ในทางเกษตร เพื่อศึกษาเปรียบปริมาณของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในน้ำหมักที่ได้จากการหมักหัวมันเทศ หัวผักกาด ยอดข้าวโพด ชานอ้อย กระดูกหัวหมู และต้นกล้วย โดยใช้สัดส่วนหัวเชื้อจุลินทรีย์ กากน้ำตาล น้ำสะอาดและเศษวัสดุ เท่ากับ 5 ลิตร: 5 ลิตร: 50 ลิตร:15 กิโลกรัม ทิ้งไว้ประมาณ3เดือน แล้วนำสารละลายไปวิเคราะห์หาธาตุสารอาหารหลัก ผลการทดลอง พบว่าน้ำหมักจากหัวมันเทศให้ปริมาณไนโตรเจนสูง ร้อยละ 1.31น้ำหมักจากกระดูกหมู ให้ปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุด ร้อยละ 0.06 และน้ำหมักจากมันเทศให้ปริมาณโพแทสเซียมสูงสุด ร้อยละ 0.70

5.5 ตัวแปรและนิยามปฏิบัติการ

5.5.1 ตัวแปร

ตัวแปรต้น : สัดส่วนของขนไก่

ตัวแปรตาม : ปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพ

ตัวแปรควบคุม : อุณหภูมิ , ระยะเวลาในการหมัก , กากน้ำตาล , เปลือกสับปะรด , สารเร่ง พด.2

5.5.2 นิยามศัพท์เฉพาะ

ขนไก่ คือ เศษวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปไก่

ผักบุ้ง คือ เป็นพรรณไม้เลื้อยชนิดหนึ่ง ที่มีเนื้ออ่อน ลำต้นจะกลวง และเป็นปล้องๆ มีสีเขียว จะเลื้อยขึ้นแผ่ตามหน้าน้ำ หรือในที่ลุ่มตามพื้นที่มีความชื้นและแฉะ ใบมีสีเขียวเข้ม ลักษณะของใบจะเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม จะออกเป็นใบเดี่ยว สลับทางกันตามข้อ ต้นใบยาวประมาณ 2-3 นิ้ว ลักษณะของดอกเป็นรูประฆังเล็ก มีสีม่วงอ่อนๆ หรือสีชมพู ดอกจะบานเต็มที่ประมาณ 2 นิ้ว ดอกจะดกในฤดูแล้ง

น้ำหมักชีวภาพ (Bio-extracts) คือ การนำเอาพืช ผัก ผลไม้ สัตว์ชนิดต่างๆมาหมักกับน้ำตาลทำให้เกิดจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จำนวนมากซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะไปช่วยสลายธาตุอาหารต่างๆที่อยู่ในพืช มีคุณค่าในแง่ของธาตุอาหาร พืชเมื่อถูกย่อยสลายโดยกระบวนการย่อยสลายของแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์ สารต่างๆจะถูกปลดปล่อยออกมา เช่น โปรตีน กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง จุลธาตุ ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต เอนไซม์ วิตามิน ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กากน้ำตาล (molasses) เป็นของเหลวที่มีลักษณะเหนียวข้นสีน้ำตาลดำ ที่เป็นผลพลอยจากการผลิตน้ำตาลทรายจากอ้อย

เชื้อจุลินทรีย์ พด.2 หมายถึง เชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลายวัสดุการเกษตร ลักษณะเปียกหรือมีความชื้นสูงเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยดำเนินกิจกรรมการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนทำให้กระบวนการหมักดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.6 สมมติฐาน

น้ำหมักชีวภาพจากขนไก่มีปริมาณธาตุอาหารที่มีศักยภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช

5.7 ระเบียบวิธีวิจัย

5.7.1 กลุ่มตัวอย่าง

ขนไก่ , ผักบุ้ง

5.7.2 วัสดุอุปกรณ์

1.ขนไก่ : ขนไก่ที่เหลือจากการแปรรูปไก่

2.กากน้ำตาล : ผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาล ใช้สำหรับทำปุ๋ย

3.เชื้อจุลินทรีย์ : เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นเชื้อจุลินทรีย์ประเภทสารเร่ง พด.2โดยดำเนินกิจกรรมการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนทำให้กระบวนการหมักดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4.เปลือกสับปะรด : เปลือกสับปะรดที่เหลือจากการแปรรูป และส่วนตาสับปะรดที่เปลือกนั้นอุดมด้วยสารอาหารที่มีคุณค่า นำมาหมักเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพได้อย่างดี

5.ถังหมัก : ถังหมักที่ใช้มีลักษณะเป็นถังพลาสติกที่มีฝาปิด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

5.8 การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำหมักชีวภาพ

ตอนที่ 2 น้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำหมักชีวภาพ

1.1ศึกษาเอกสาร/ข้อมูลปฐมภูมิในเรื่องการผลิตน้ำหมักชีวภาพ และการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพ

1.2เตรียมน้ำหมักชีวภาพ โดยมีร้อยละอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 5 สูตรดังนี้

สูตรที่ 1 ขนไก่ : เปลือกสับปะรด เท่ากับ 0 : 100

สูตรที่ 2 ขนไก่ : เปลือกสับปะรด เท่ากับ 25 : 75

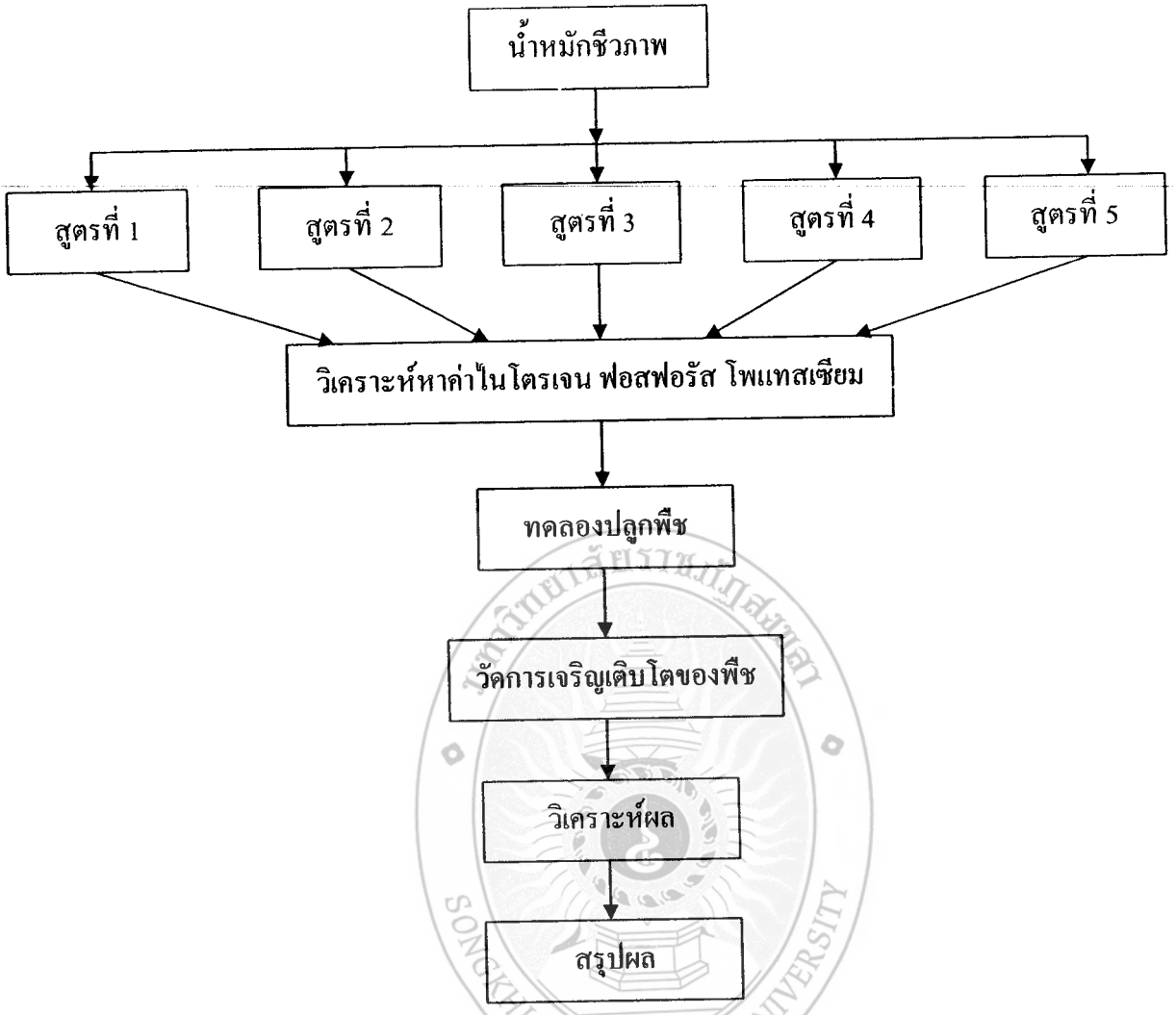
สูตรที่ 3 ขนไก่ : เปลือกสับปะรด เท่ากับ 50 : 50

สูตรที่ 4 ขนไก่ : เปลือกสับปะรด เท่ากับ 75 : 25

สูตรที่ 5 ขนไก่ : เปลือกสับปะรด เท่ากับ 100 : 0

โดยทั้ง 5 สูตรใส่กากน้ำตาล สารเร่ง พด.2 และน้ำเท่ากัน หลังจากนั้นนำน้ำหมักชีวภาพที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

วิธีการดำเนินการวิจัย



การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการทำการทดลองผู้วิจัยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้พารามิเตอร์ในการวัด และวิธีวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1.อุณหภูมิ โดยใช้ Thermometer

2.ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) โดยใช้เครื่อง pH Meter

3.วิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โดยวิธี Micro kjeldahl method ใช้เครื่อง Modification of the kjeldahl method

4.วิเคราะห์หาฟอสฟอรัสทั้งหมด โดยวิธี Bray No. II ใช้เครื่อง Visible Spectrophotometer

5.วิเคราะห์หาธาตุโพแทสเซียม โดยวิธี Atomic Absorption Spectrophotometer

ตอนที่ 2 น้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช

ศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้ง

2.1ทำการเพาะเมล็ดผักบุ้ง โดยก่อนอื่นนำน้ำหมักชีวภาพมารดในดินก่อนที่จะปลูกผักบุ้งเพื่อปรับสภาพดิน

2.2จากนั้นทำการปลูกผักบุ้ง เมื่อผักบุ้งงอกได้ 3-4 วัน รดต้นกล้าด้วยน้ำหมักชีวภาพแต่ละสูตรในอัตราส่วน 1:500 ลิตร รดต้นผักบุ้งด้วยน้ำหมักชีวภาพสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

2.3ทำการบันทึกผลการเจริญเติบโตทางด้านกายภาพของต้นผักบุ้ง ดังนี้

-ความสูง เก็บข้อมูลทุกๆ 7 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยทำการวัดความสูงของต้นผักบุ้งตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอดในหน่วยเซนติเมตร

-จำนวนใบ เก็บข้อมูลทุกๆ 7 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยการนับจำนวนใบที่งอก

-มวลชีวภาพ เก็บข้อมูลเมื่อครบอายุเก็บเกี่ยว โดยการนำต้นผักบุ้ง 1 ต้น มาล้างให้สะอาด หลังจากนั้นชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบใน Oven ที่อุณหภูมิ 104 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง

2.4วิเคราะห์ผล โดยนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ

2.5สรุปผล

5.9 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

เดือนพฤศจิกายน 2554 ถึง เดือนตุลาคม 2555

แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย (เดือน/ปี)											
	2554		2555									
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1.ศึกษาเอกสารและรวบรวมข้อมูล	↔											
2.วางแผนการดำเนินงาน	↔											
3.เขียนโครงการวิจัย	←	→										
4.ตรวจเอกสาร			↔									
5.ดำเนินการวิจัย					←			→				
6.วิเคราะห์ผลการทดลอง					←				→			
7.สรุปและอภิปรายผลการวิจัย										↔		
8.จัดทำรายงาน												↔

5.10 สถานที่ทำการวิจัย

ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

5.11 งบประมาณค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ

1.ค่าใช้สอย

- ค่าถ่ายเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้า	200	บาท
- ค่าถ่ายเอกสาร เข้าปกเย็บเล่ม	1,000	บาท
- ค่าเดินทาง	500	บาท

2.ค่าวัสดุ

- ค่าวัสดุสำหรับงานวิจัย	4,000	บาท
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**5,700**	**บาท**

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY