รายงานการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

Feasibility Study of Bio-fermented Golden Shower Pods to Eliminate Golden Apple Snails

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

สิรภา เอื้อบำรุงเกียรติ

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2560

ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์)

เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ในการในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

Feasibility Study of Bio-fermented Golden Shower Pods to Eliminate Golden Apple Snails

ผู้วิจัย นางสาวสิรภา เอื้อบำรุงเกียรติ รหัส 534291036

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ชุนพิทักษ์)

.....กรรมการ

(ดร.สิริพร บริรักวิสิฐศักดิ์)

.....กรรมการ

(ดร.สายสิริ ไชยชนะ)

.....กรรมการ

(นายกมลนาวิน อินทนูจิตร)

.....กรรมการ

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนา ศิริโชติ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาวิจัยเฉพาะทาง (4453503) รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากความกรุณาจาก ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางการศึกษาวิจัย ปฏิบัติการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และแก้ไขข้อผิดพลาดจากปัญหาต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาวิจัยและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ รวมทั้งขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ ดร.สายสิริ ไชยชนะ ดร. สิริพรบริรักวิสิฐศักดิ์ อาจารย์หิรัญวดี สุวิบูรณ์ อาจารย์นัดดา โปดำ และอาจารย์กมลนาวิน อินทนูจิตร อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำต่าง ๆ ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ นายสอแหละ บางูสัน เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมถึงเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโปรแกรมวิชาเคมี ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ในการทำวิจัย

สิรภา เอื้อบำรุงเกียรติ

ตุลาคม 2560

เลข Bibid 1140955
วันที่ 30 มี.ค. 2560
เลขเรียกหนังสือ 632.6 ส371

ชื่อการวิจัยสิ่งแวดล้อม การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่
ผู้วิจัย นางสาวสิรภา เอื้อบำรุงเกียรติ
โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีการศึกษา 2560
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ

บทคัดย่อ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่ และศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่ จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่ โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน 1,000 มิลลิลิตร สามารถกำจัดหอยเชอรี่ได้ร้อยละ 100 โดยหอยเชอรี่ตายตั้งแต่ชั่วโมงแรก สำหรับการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนต่อน้ำกลั่น จำนวน 5 ชุดการทดลอง ได้แก่ ชุดการทดลอง A (10:1,000) ชุดการทดลอง B (20:1,000) ชุดการทดลอง C (30:1,000) ชุดการทดลอง D (40:1,000) และชุดการทดลอง E (50:1,000) จากการศึกษา พบว่า ชุดการทดลอง D และชุดการทดลอง E มีอัตราการตายของหอยเชอรี่ที่เท่ากับร้อยละ 100 ภายในระยะเวลา 96 ชั่วโมง โดยชุดการทดลอง E หอยเชอรี่เริ่มตายตั้งแต่ชั่วโมงที่ 3 ในขณะที่ชุดการทดลอง D หอยเชอรี่เริ่มตายในชั่วโมงที่ 5 สำหรับการศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน พบว่า มีปริมาณธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับร้อยละ 0.18, 0.07 และ 0.55 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของธาตุอาหารหลักที่พบในน้ำหมักชีวภาพของกรมวิชาการเกษตร (2547)

Study Title	Feasibility Study of Bio-fermented Golden Shower Pods to Eliminate Golden Apple Snails
Authors	Miss Sirapa Oubumrungkeat
Major Program	Environmental Science
Faculty	Science and Technology
Academic year	2017
Advisor	Dr. Sucheewan Yoyrurob

Abstract

The objectives of this research were feasibility study of bio-fermented golden shower pods to eliminate golden apple snails and study of suitable ratio of the bio-fermented Golden shower pods to eliminate golden apple snails. Based on a feasibility study using bio-fermented golden shower pods to eliminate golden apple snails with 1,000 ml, the result showed 100% removal of snails within the first hour. The study on suitable ratio of bio-fermented golden shower pods to eliminate golden apple snails per water with 5 treatments include A treatment (10:1,000), B treatment (20:1,000), C treatment (30:1,000), D treatment (40:1,000) and E treatment (50:1,000). The results showed that D treatment and E treatment have the same mortality rate of 100% within 96 hours but E treatment was start dying in the third hour while the D treatment was start dying in the fifth hour. For the study of the macro nutrient content of bio-fermented golden shower pods, the line with nitrogen, phosphorus and potassium contents were 0.18, 0.07 and 0.55%, respectively. It is in the standard of the macro nutrients found in bio-fermented golden shower pods to eliminate golden apple snails (Department of Agriculture, 2004).

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ตัวแปร	2
1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการการวิจัย	2
1.5 สมมติฐาน	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 น้ำหมักชีวภาพ	4
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับฝักคูน	9
2.3 ลักษณะทั่วไปของหอยเชอรี่	10
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
3.1 ขอบเขตการวิจัย	15
3.2 วัสดุอุปกรณ์	15
3.3 ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพ	16
3.4 การวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน	16
3.5 การศึกษาความสามารถของน้ำหมักชีวภาพในการกำจัดหอยเชอรี่	17
3.6 วิธีการวิเคราะห์ผลการทดลอง	18

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 คุณลักษณะของน้ำหมักชีวภาพ 19

4.2 ปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน 21

4.3 ความสามารถของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่ 22

4.4 การศึกษาต้นทุนการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน 23

บทที่ 5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 25

5.2 ข้อเสนอแนะ 26

บรรณานุกรม 27

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ภาพประกอบการวิจัย ก-1

ภาคผนวก ข แบบเสนอโครงร่างวิจัย ข-1

ภาคผนวก ค ประวัติผู้วิจัย ค-1

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.7-1	แผนการดำเนินโครงการ	3
2.1-1	มาตรฐานปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	8
3.2-1	วัสดุอุปกรณ์และสูตรการทำน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน	15
3.4.1	ศึกษาคุณลักษณะระหว่างหมักน้ำหมักชีวภาพ	16
3.4-2	ปริมาณธาตุอาหารหลักหลังจากทำการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน	17
3.5-1	การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่	18
4.3-1	ผลการทดลองใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในปริมาณที่ต่างกันในการกำจัดหอยเชอรี่	22
4.4-1	ต้นทุนการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน	23

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.3-1	วงจรชีวิตของหอยเชอรี่	11
2.3-2	ลักษณะหอยเชอรี่	11
3.2-1	การเตรียมวัสดุที่ใช้ทำน้ำหมักในการทดลอง	16
3.5-1	การเตรียมหอยเชอรี่ที่ใช้ในการทดลอง	17
3.5-2	การศึกษาความเป็นไปได้ของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนกับหอยเชอรี่	18
4.1-1	ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในระหว่างการหมัก	19
4.1-2	อุณหภูมิของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในระหว่างการหมัก	20
4.1-3	ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในระหว่างการหมัก	21
4.3-2	ความสามารถของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่	23

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ในปัจจุบันประเทศไทยได้รับการยกย่องจากทั่วโลกว่าเป็นประเทศแห่งเกษตรกรรม โดยการส่งออกผลิตภัณฑ์ทางเกษตรเป็นจำนวนมาก และได้รับคำขนานนามว่าเป็นอู่ข้าวอู่น้ำของโลก ซึ่งข้าวสาร คือผลิตภัณฑ์ที่ประเทศไทยส่งออกมากที่สุดเป็นอันดับสองของโลก รองจากประเทศอินเดีย (อุตสาหกรรมข้าวไทย, 2559) แต่เป็นที่ทราบกันดีว่าเกษตรกรประสบปัญหาต่าง ๆ มากมาย หนึ่งในนั้น คือ ปัญหาจากการระบาดของหอยเชอรี่ ที่เป็นศัตรูพืชที่สำคัญในนาข้าว ที่คอยกัดกินต้นข้าวทำให้ได้รับความเสียหายเป็นจำนวนมาก ซึ่งสร้างปัญหาให้กับชาวนาไทยมานานโดยเฉพาะต้นข้าวในระยะกล้า และที่ปักดำใหม่ ๆ ไปจนถึงระยะแตกกอ ซึ่งถือว่าเป็นอาหารโปรดของหอยเชอรี่ และถ้าหากไม่มีการควบคุมปริมาณของหอยเชอรี่ จะทำให้ชาวนาได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง

หอยเชอรี่สามารถเจริญเติบโต และขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ลูกหอยอายุเพียง 2 - 3 เดือน จะจับคู่ผสมพันธุ์ได้ตลอดเวลา หลังจากผสมพันธุ์ได้ 1 - 2 วัน ตัวเมียจะวางไข่ซึ่งมีสีชมพูเกาะติดกันเป็นกลุ่มยาว 2 - 3 นิ้ว แต่ละกลุ่มประกอบด้วยไข่ฟองเล็ก ๆ ประมาณ 388 - 3,000 ฟอง และไข่จะฟักออกเป็นตัวหอยเชอรี่ภายใน 7 - 12 วันหลังวางไข่ หอยเชอรี่จำนวน 12,800 ตัว สามารถกินข้าวในนา 1 ไร่ หมดภายในคืนเดียว ซึ่งหอยเชอรี่สามารถกินได้รวดเร็วในปริมาณเฉลี่ยวันละ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และกินอาหารได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง (กมลศิริ พันธนียะ, 2559) เกษตรกรจึงเลือกใช้สารเคมีมากำจัดหอยเชอรี่ในนาข้าวกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกและรวดเร็ว แต่พบว่าการใช้สารเคมีมีผลกระทบอย่างมากและเป็นการทำลายสิ่งมีชีวิตอื่นที่อยู่ในบริเวณนั้น เช่น กุ้ง ปู ปลา และแมลงที่เป็นประโยชน์ในนาข้าว นอกจากนี้ยังทำให้เกิดสารเคมีตกค้างในนาข้าว และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงผู้ใช้สารเคมีด้วย (ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ, 2557) นอกจากนี้ราคาของสารเคมีค่อนข้างสูงจึงทำให้ต้นทุนในการทำนาข้าวสูงตามไปด้วย

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาการระบาดของหอยเชอรี่ ซึ่ง ทำให้เกิดผลกระทบกับเกษตรกรที่มีอาชีพทำนาเป็นอย่างมาก ทางผู้วิจัยจึงคิดวิธีการกำจัดหอยเชอรี่ด้วยวิธีทางธรรมชาติ และจากการทบทวนเอกสาร พบว่าในเนื้อฝักคูนจะมีสารประเภท แอนทราควิโนน (Antraquinones) หลายตัว เช่น อะโลอิน (Aloin) ไรน์ (Rhein) เซนโนไซด์ เอ (Sennoside A) เซนโนไซด์ บี (Sennoside B) กรดฟิสทูลิก (fistulic acid) และยังมี กรดอินทรีย์ (Organic acid) ซึ่งสาร แอนทราควิโนน ทำให้เนื้อฝักคูนมีฤทธิ์เป็นยาถ่าย โดยจะไปกระตุ้นการบีบตัวของลำไส้ เหมาะสำหรับคนท้องผูกเป็นประจำ นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต่อระบบประสาทของแมลง โดยนำฝักคูนมาบดให้ละเอียด แล้วผสมกับน้ำในอัตราส่วน ฝักคูน 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทิ้งไว้ประมาณ 3 - 4 วัน จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบางเอาแต่น้ำ นำไปฉีดฆ่าแมลงในแปลงผักหรือแปลงถั่วลิสง เพื่อฆ่าหนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ผักได้ นอกจากนี้สามารถนำไปเป็นทางเลือกในการใช้น้ำหมักชีวภาพจาก

ฝักคูน เพื่อใช้แทนสารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อตัวของเกษตรกรและสิ่งมีชีวิตในนาข้าวด้วย (มนตรี บุญจรัส, 2555)

ดังนั้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่าฝักคูนมีสารที่สามารถกำจัดหอยเชอรี่ในนาข้าวได้ จึงมีความสนใจที่จะศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่ ซึ่งวิธีดังกล่าวเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้แก่เกษตรกรที่มีรายได้น้อยได้ลดค่าใช้จ่ายลง และลดผลกระทบต่อระบบนิเวศ

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

1.2.2 เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดใช้ในการกำจัดหอยเชอรี่

1.3 ตัวแปร

1.3.1 ตัวแปรต้น: อัตราส่วนของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน : น้ำกลั่น

1.3.2 ตัวแปรตาม: ความสามารถในการกำจัดหอยเชอรี่

1.3.3 ตัวแปรควบคุม: จำนวนหอยเชอรี่ ขนาดของหอยเชอรี่ และระยะเวลาในการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

ฝักคูน หมายถึง ฝักที่มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกเกลี้ยง ๆ ฝักแก่จะมีสีดำ มีดอกช่วงฤดูแล้งและมีฝักตลอดปี (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2560)

หอยเชอรี่ หมายถึง หอยน้ำจืดจำพวกหอยฝาเดียวมีสีดำจาง ๆ พาดตามความยาว เนื้อ และหนวดสีน้ำตาลอ่อน โดยคัดหอยเชอรี่ขนาด 35 – 48 มิลลิเมตร ใช้ทำการวิจัย

ความสามารถในการกำจัดหอยเชอรี่ หมายถึง น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนที่ทำให้หอยเชอรี่ตาย (จำนวนหอยเชอรี่ที่ตาย)

1.5 สมมติฐาน

น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนสามารถกำจัดหอยเชอรี่ได้ 80 เปอร์เซ็นต์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้กับเกษตรกร เพื่อใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่โดยไม่ใช้สารเคมี

1.6.2 ระบบนิเวศรอบ ๆ นาข้าวจะดีขึ้น ทำให้เป็นแหล่งที่อยู่ของสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ

1.7 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพในการกำจัดหอยเชอรี่ใช้เวลาในการศึกษาทั้งสิ้น 10 เดือน ได้เริ่มต้นทำการศึกษามาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 จนถึง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 1.7-1** และโครงร่างวิจัยในการศึกษาวิจัยนี้ได้แสดงไว้ใน **ภาคผนวก ข**

ตารางที่ 1.7-1 แผนการดำเนินโครงการ

ขั้นตอนดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย									
	2560									
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1. ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบเอกสาร	■	■								
2. จัดทำโครงร่างและเสนอโครงร่างวิจัยเฉพาะทาง			■							
3. ดำเนินการวิจัยเฉพาะทาง			■	■	■					
4. วิเคราะห์ผลการทดลอง					■	■				
5. สรุปผลการศึกษาและอภิปราย ผล						■	■			
6. สอบความก้าวหน้าวิจัย							■			
7. สอบวิจัยเฉพาะทาง								■		
8. จัดทำเล่มวิจัยเฉพาะทาง									■	■

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 น้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ (Bio-fermented) หรือ น้ำสกัดชีวภาพ หรือ น้ำจุลินทรีย์ เป็นของเหลวสีดำออกน้ำตาล กลิ่นอมเปรี้ยวอมหวาน ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เช่น พืช สัตว์ทุกประเภท สามารถช่วยปรับความสมดุลของสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตได้ บางครั้งยังสามารถนำน้ำหมักชีวภาพไปชำระล้างห้องน้ำได้ ซึ่งจะช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นได้ (พืชเกษตรไทย, 2560)

2.1.1 ประเภทของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพแบ่งตามประเภทวัตถุดิบที่ใช้หมัก 3 ชนิด คือ (พืชเกษตรไทย, 2560)

1) ชนิดที่ใช้ผักและเศษพืช เป็นน้ำหมักที่ได้จากเศษพืช เศษผักจากแปลงเกษตรหลังการเก็บ และคัดแยกผลผลิต น้ำหมักที่ได้มีลักษณะเป็นน้ำข้นสีน้ำตาล มีกลิ่นหอม ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน กรดแลคติค และฮอร์โมนเอนไซม์

2) ชนิดที่ใช้ขยะเปียก เป็นน้ำหมักที่ได้จากขยะในครัวเรือน เช่น เศษอาหาร เศษผักผลไม้ น้ำหมักที่ได้มีลักษณะข้นสีน้ำตาลจางกว่าชนิดแรก และมีกลิ่นหอมน้อยกว่า บางครั้งอาจมีกลิ่นเหม็นบ้างเล็กน้อย ต้องใช้กากน้ำตาลเป็นส่วนผสม

3) น้ำหมักชีวภาพผสม เป็นน้ำหมักที่ได้จาการหมักพืช และเนื้อสัตว์รวมกัน ส่วนมากมักเป็นแหล่งที่ได้จากเศษอาหารในครัวเรือนเป็นหลัก ในการทำน้ำหมักชีวภาพ ควรเลือกสถานที่หมักที่มีความเหมาะสม ได้แก่ พื้นที่ที่มีแสงแดดส่องถึงน้อย พื้นที่ไกลแหล่งน้ำและไม่มีแมลง รวมถึงต้องเป็นพื้นที่ที่สะดวกในการปฏิบัติงาน

สำหรับวัสดุและอุปกรณ์ในการทำน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดตรัง

- ฝักคูน ปริมาณ 10 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล ปริมาณ 2 ลิตร
- น้ำส้มควันไม้ ปริมาณ 1 ลิตร
- น้ำส้มสายชู ปริมาณ 1 ลิตร
- น้ำเปล่า ปริมาณ 50 ลิตร
- ถังหมัก ขนาด 100 ลิตร

2.1.2 ข้อควรระวังในการทำน้ำหมักชีวภาพ

ในการหมักน้ำหมักชีวภาพมีข้อควรระวังในการทำน้ำหมักชีวภาพดังนี้ (สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองนครปฐม, 2550)

1) ในระหว่างการหมักห้ามปิดฝาภาชนะที่ใช้หมักโดยสนิท ชนิดที่อากาศเข้าไม่ได้ เพราะอาจเกิดการระเบิดได้ เนื่องจากในระหว่างการหมักจะเกิดก๊าซขึ้นจำนวนมาก เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ฯลฯ

2) หากมีการใช้น้ำประปาในการหมักจะต้องต้มให้สุก หรือตากแดด เพื่อไล่คลอรีนที่มีอยู่ในน้ำประปาออกก่อน เพราะอาจจะไปทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักได้

3) พืชบางอย่างไม่ควรนำมาใช้ในการหมัก เช่น เปลือกส้ม เพราะส้มจะมีน้ำมันที่ผิวเปลือก ทำให้เปลือกของส้มมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในการย่อยสลายในสภาพปลอดอากาศ

4) ภาชนะที่ใช้หมักต้องไม่ใช้ภาชนะที่เป็นโลหะ เพราะน้ำสกัดชีวภาพสูตรต่าง ๆ จะมีฤทธิ์เป็นกรด – ด่าง 3 - 4 ซึ่งจะกัดกร่อนโลหะให้ผุกร่อนได้

2.1.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายในกระบวนการหมัก

ระยะเวลาที่ใช้ในการหมักวัสดุเหลือใช้ ลักษณะเป็นของสดในสภาพที่เป็นของเหลวนั้น จะขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อม และปัจจัยของวัสดุที่ใช้ในการหมักด้วย ดังนั้นปัจจัยบางประการจะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพอัตราการย่อยสลายวัสดุหมัก มีดังนี้

1) ชนิดและองค์ประกอบของวัสดุหมัก

วัสดุจากเศษปลาจะย่อยยากกว่าวัสดุผักและผลไม้ เนื่องจากปลามีองค์ประกอบของโปรตีนและส่วนของกระดูกปลา ซึ่งจะใช้ระยะเวลาในการย่อยสลายนานขึ้น ในขณะที่วัสดุหมักที่เป็นเศษพืช จะใช้ระยะเวลาในการหมักสั้นกว่า เนื่องจากองค์ประกอบของวัสดุหมักจากผักและผลไม้มีปริมาณเซลลูโลสต่ำ แต่จะมีแร่ธาตุที่อยู่ในรูปเป็นประโยชน์มากกว่า นอกจากนี้ในวัสดุผักหรือผลไม้จะมีองค์ประกอบของน้ำตาลอยู่มากกว่าวัสดุประเภทเนื้อสัตว์ สารประกอบของน้ำตาลที่อยู่ในวัสดุผักและผลไม้นี้จะเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการหมักได้ดี ยีสต์จะใช้น้ำตาลที่มีอยู่ในองค์ประกอบของวัสดุหมักแล้วแปรสภาพให้เป็นของเหลวเป็นการถนอมผลิตภัณฑ์ไว้โดยผ่านกระบวนการหมัก

2) ความอวบน้ำของวัสดุหมัก

วัสดุที่มีความชื้นสูงหรืออวบน้ำจะทำให้กระบวนการหมักทางชีวภาพ ดำเนินการย่อยสลายได้ดี เช่น วัสดุเหลือใช้จากผักกาดขาว ฟักเขียว มะเขือเทศ เมื่อนำไปผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่เป็นของเหลวแล้ว ในช่วง 1 - 3 วันแรกของการหมัก จะมีของเหลวออกมาจากวัสดุผักได้ง่าย โดยผ่านกระบวนการทางชีวเคมี หรือถ้าเป็นวัสดุเหลือใช้จากผลไม้ เช่น แตงโม มะละกอ มะม่วง สับปะรด ส้ม ลำไย ลิ้นจี่ และผลไม้อีกหลายชนิด วัสดุเหลือใช้ดังกล่าวนี้มีความชื้นสูงประมาณ 70 - 90 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้สารละลายจากพืชปลดปล่อยออกได้รวดเร็ว ในกรณีของวัสดุเหลือใช้ที่ได้มาจากสัตว์ เช่น ปลาหรือหอยนั้น สารละลายที่จะถูกสกัดออกมาจะใช้ระยะเวลานานกว่า พืชผัก

และผลไม้ เนื่องจากสัตว์มีองค์ประกอบของโมเลกุลที่ซับซ้อนมากกว่าในเซลล์พืช และนอกจากนี้ความชื้นจะต่ำกว่าเซลล์พืช

3) แหล่งอาหารคาร์บอนของจุลินทรีย์

ในกระบวนการหมักใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารคาร์บอนที่สำคัญของจุลินทรีย์ในการดำเนินกิจกรรม เช่น กากน้ำตาล, น้ำตาลทรายแดง, น้ำตาลทรายขาว, น้ำอ้อยสด, และหรือน้ำตาลสด ดังนั้นในการหมักนอกจากจะเกิดกิจกรรมการย่อยสลายจุลินทรีย์ แล้วความเข้มข้นของน้ำตาลยังมีผลต่อการเกิดกระบวนการ พลาสโมไลซิส (Plasmolysis) โดยมีผลทำให้เซลล์พืชหรือสัตว์แตกออกและได้สารละลายถูกสกัดออกมาเพิ่มขึ้น เนื่องจากวัสดุผลไม้มีองค์ประกอบของน้ำตาลในปริมาณที่มากกว่าวัสดุหมักชนิดอื่น ดังนั้นในการหมักวัสดุจากสัตว์ควรใช้ผลไม้ร่วมด้วยจะทำให้การดำเนินกิจกรรมของจุลินทรีย์ดีขึ้น

4) การระบายอากาศ

โดยทั่วไปแล้วกระบวนการหมักวัสดุลักษณะสดนี้จะเกิดขึ้นในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนมากกว่ามีออกซิเจน และได้ CO_2 ในระหว่างการหมัก ดังนั้นจะต้องให้มีการระบาย CO_2 ออกไป จึงไม่ควรปิดฝาให้สนิทเพื่อเป็นการระบาย CO_2 หรือจะมีการกวนวัสดุหมักทุก 7 วัน

5) ค่าความเป็นกรด - ด่าง

ค่าความเป็นกรด – ด่าง ที่มีความเกี่ยวข้องในกระบวนการหมัก เนื่องจากกิจกรรมของจุลินทรีย์โดยกลุ่มจุลินทรีย์พวก อะซีติก (Acetic) หรือ แลกติก แบคทีเรีย (Lactic bacteria) โดยจะปลดปล่อยกรดอินทรีย์พวก Acetic หรือ กรดแลกติก (Lactic acid) ในกระบวนการหมักทำให้ค่าความเป็นด่างเริ่มแรกมีค่าประมาณ 5 และสิ้นสุดขบวนการจะมีค่า ความเป็นกรด – ด่าง ระหว่าง 3-4

6) อุณหภูมิ

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการหมักดังกล่าวนี้ เป็นจุลินทรีย์ทีเจริญได้ดีในอุณหภูมิปกติ หรือระหว่าง 30 - 35 องศาเซลเซียส และไม่ต้องการแสง

7) ความชื้น

ในกระบวนการหมักจะต้องมีความชื้นสูง โดยมีการเติมน้ำให้ท่วมวัสดุหมัก ซึ่งเป็นสภาพที่มีความเหมาะสมในกระบวนการหมักโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ เพื่อทำให้สารละลายในวัสดุหมักออกมาจากเซลล์

8) ระยะเวลาการหมัก

ระยะเวลาในการหมักวัสดุเหลือใช้ลักษณะสดในสภาพที่เป็นของเหลวจะขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อมและปัจจัยของวัสดุที่ใช้ในการหมัก เช่น วัสดุเหลือใช้จากสัตว์สารละลายที่ถูกสกัดออกมาจะใช้ระยะเวลาประมาณ 20 - 30 วัน พืชผักและผลไม้ใช้ระยะเวลาประมาณ 10 - 14 วัน

2.1.4 การพิจารณาน้ำหมักชีวภาพที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

การนำน้ำหมักชีวภาพที่ผ่านกระบวนการหมักโดยสมบูรณ์แล้วไปใช้ให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด มีข้อพิจารณาดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550)

1) การเจริญของจุลินทรีย์น้อยลง การเจริญของจุลินทรีย์น้อยลง ซึ่งเป็นการแสดงที่บ่งบอกว่า กระบวนการหมักสิ้นสุดลงโดยสังเกตจากผิวหน้า ของวัสดุหมักจะมีฝ้าขาวลดลง

2) ปริมาณแอลกอฮอล์จะลดลง ปริมาณแอลกอฮอล์จะลดลง โดยสังเกตได้จากกลิ่นแอลกอฮอล์ที่ลดลง เนื่องจากจุลินทรีย์ จำพวกยีสต์ ได้ใช้น้ำตาลเสร็จสิ้นกระบวนการและจุลินทรีย์ที่ใช้แอลกอฮอล์ผลิตกรดอินทรีย์ขึ้น ทำกิจกรรมการหมักลดลง

3) ไม่ปรากฏฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากการดำเนินกิจกรรมการหมักของจุลินทรีย์มีน้อยมาก ทำให้ฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง

4) ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำหมักชีวภาพ จากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าน้ำหมักชีวภาพมีคุณสมบัติเป็นกรดสูง โดยมีค่าความเป็นกรด – ด่าง อยู่ระหว่าง 3-4

5) ลักษณะของน้ำหมักชีวภาพ ได้ของเหลวใสสีน้ำตาล เป็นการบ่งบอกว่ากิจกรรมย่อยสลายเสร็จสิ้น

2.1.5 คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ

คุณสมบัติโดยทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ฮอร์โมนอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในน้ำหมักชีวภาพรวมทั้งธาตุอาหาร ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

1) ค่าความเป็นกรด - ด่าง

ค่าความเป็นกรด - ด่างอยู่ในช่วง 3.5 - 5.6 ปฏิกิริยาเป็นกรดถึงกรดจัด ซึ่งค่าความเป็นกรด – ด่าง ที่เหมาะสมกับพืชควรอยู่ในช่วง 6 – 7

2) ค่าของการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC)

ค่าของการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC) หากความเข้มข้นของสารละลายสูงอยู่ระหว่าง 2 - 12 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าที่เหมาะสมกับพืชควรจะอยู่ต่ำกว่า 4 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร

3) ฮอร์โมน

มีฮอร์โมนหลายชนิด เช่น ออกซิน ไซโตตไคนิน และจิบเบอร์เรลลิน

4) สารอินทรีย์

สารอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซีติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก

5) ธาตุอาหาร

ปริมาณธาตุอาหารที่พบในน้ำหมักชีวภาพ

ก) ไนโตรเจนถ้าใช้จากพืชหมัก พบไนโตรเจน 0.33 - 1.66 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าใช้ปลาหมักจะพบประมาณ 1.06 - 1.70 เปอร์เซ็นต์

ข) ฟอสฟอรัสในน้ำหมักจากพืชจะพบตั้งแต่ไม่พบเลยจนถึง 0.4 เปอร์เซ็นต์ แต่ในน้ำหมักจากปลาพบ 0.18 - 1.14 เปอร์เซ็นต์

ค) โพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ในน้ำหมักจากพืชพบ 0.05 - 3.53 เปอร์เซ็นต์ และในน้ำหมักจากปลาพบ 1.0 – 2.39 เปอร์เซ็นต์

สำหรับมาตรฐานปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมีรายละเอียดสรุปดังใน**ตารางที่ 2.1-1**

ตารางที่ 2.1-1 มาตรฐานปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ลำดับที่	ลักษณะ	ค่ามาตรฐาน
1	ปริมาณธาตุอาหารหลัก -ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) -ฟอสเฟตทั้งหมด (Total P_2O_5) -โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K_2O)	 ไม่ต่ำกว่า 0.5% ของน้ำหมัก ไม่ต่ำกว่า 0.5% ของน้ำหมัก ไม่ต่ำกว่า 0.5% ของน้ำหมัก หรือมีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่ต่ำกว่า 1.5% ของน้ำหมัก
2	ปริมาณอินทรียวัตถุรับรอง ((Organic Matter)	ไม่น้อยกว่า 10% ของน้ำหมัก
3	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N Ratio)	ไม่เกิน 20 : 1
4	ค่าการนำไฟฟ้า (EC)	ไม่เกิน 10 dS/m.* ไม่เกิน 20 dS/m.**
5	ปริมาณโซเดียม (Na)	ไม่เกิน 1% โดยน้ำหนัก
6	ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	ไม่เกิน 4.0
7	ปริมาณฮอร์โมน -ออกซิน -จิบเบอร์เรลลิน -ไซโตไคนิน	 ไม่ต่ำกว่า 0.1 mg/L ไม่ต่ำกว่า 5.0 mg/L ไม่ต่ำกว่า 1.0 mg/L
8	ปริมาณสารสกัดอินทรีย์	ไม่ต่ำกว่า 1% โดยน้ำหนัก
9	สารพิษและธาตุโลหะหนัก -สารหนู (Arsenic, As) -แคดเมียม (Cadmium, Cd) -โครเมียม (Chromium, Cr) -ทองแดง (Copper, Cu) -ตะกั่ว (Lead, Pb) -ปรอท (Mercury, Hg) -สังกะสี (Zinc, Zn)	 ไม่เกิน 0.25 mg/L ไม่เกิน 0.03 mg/L ไม่เกิน 0.50 mg/L ไม่เกิน 1.00 mg/L ไม่เกิน 0.20 mg/L ไม่เกิน 0.005 mg/L ไม่เกิน 5.00 mg/L
10	ผลวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรคของมนุษย์ สัตว์ และพืช	

ที่มา: *กลุ่มควบคุมปุ๋ย สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, (2550)

**สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547.

2.1.6 ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ คือ การนำเอาพืช ผักผลไม้ สัตว์ชนิดต่าง ๆ มาหมักกับน้ำตาลทำให้เกิดจุลินทรีย์ ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะไปช่วยสลายธาตุอาหารต่าง ๆ ที่อยู่ในพืชเมื่อถูกย่อยสลายโดยกระบวนการย่อยสลายของแบคทีเรีย หรือจุลินทรีย์ต่าง ๆ จะถูกปลดปล่อยออกมา เช่น โปรตีน กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง โดยสรุปประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพดังนี้

1) ช่วยปรับสภาพความเป็นกรด – ด่างในดิน และน้ำ

2) ช่วยปรับสภาพโครงสร้างของดินให้ร่วนซุยอุ้มน้ำ และอากาศได้ดียิ่งขึ้น

3) ช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นธาตุอาหารแก่พืช พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้เลยโดยไม่ต้องใช้พลังงานมากเหมือนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์

4) ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชให้สมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติ ต้านทานโรคและแมลง

5) ช่วยสร้างฮอร์โมนพืช ทำให้ผลผลิตสูงและคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น

6) ช่วยให้ผลผลิตคงทนเก็บรักษาไว้ได้นาน

2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับฝักคูน

คูนหรือราชพฤกษ์เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย ขึ้นได้ทุกภาคตามป่าเบญจพรรณหรือป่าแดงทั่วไป นิยมปลูกเป็นไม้ประดับขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด โดยมีรายละเอียดดังนี้

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cassia fistula* Linn.

ชื่อวงศ์ : Leguminosae - Caesalpinioideae.

ชื่อสามัญ : Golden Shower, Indian Laburnum, Pudding-pine tree, Purging Cassia

ชื่อท้องถิ่น: ชัยพฤกษ์ ราชพฤกษ์ ลมแล้ง สักเกลือม สักเคย

คูนเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูง 10 - 15 เมตร เปลือกเรียบ เกลี้ยง สีเทาอ่อน ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อย 7 - 12 คู่ ช่อดอกออกตามกิ่งและห้อยลง ช่อดอกโปร่งยาว 20 - 45 เซนติเมตร ดอกมี 5 กลีบ สีเหลืองสดหรือเหลืองแกมเขียว เกสรตัวผู้ 10 อัน ขนาดไม่เท่ากัน ฝักเป็นแท่งกลมยาว 20 - 60 เซนติเมตร ผิวเกลี้ยง ฝักสดมีสีเขียว และฝักแก่สีน้ำตาลเข้มเกือบดำ เมล็ดรูปมนแบนสีน้ำตาลเป็นมัน ออกดอกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม จากการศึกษาฐานข้อมูลสมุนไพร (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2556) พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อในฝักคูน พบสารกลุ่มแอนทราควิโนน เช่น aloin, fistulic acid, rhein, sennoside A, sennoside B ในฝักพบสารอัลคาลอยด์ (alkaloids) ออกซาเลต (oxalates) ฟลาโวนอยด์

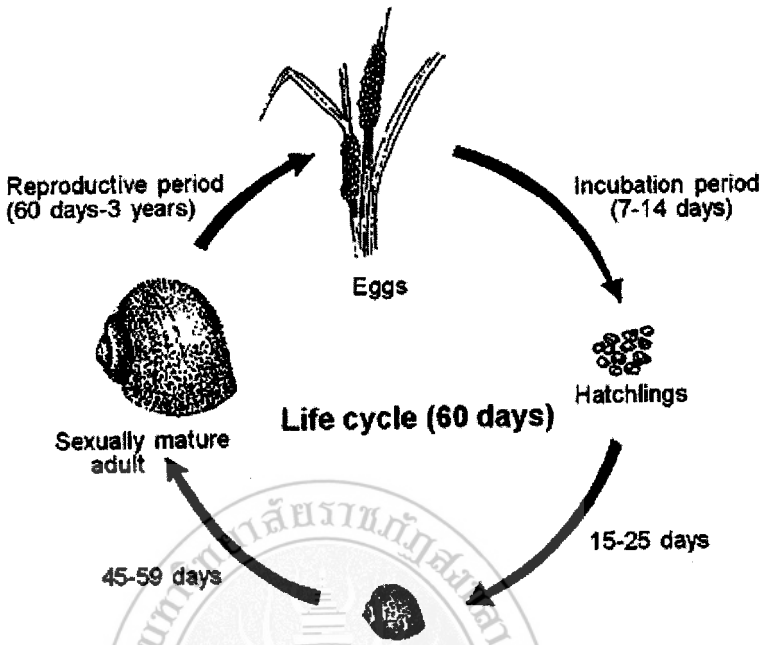
(flavonoid) และในเมล็ดพบสาร กรดไฮโดรโดรไซยานิค (hydrocyanic acid) อาร์จีนีน (Arginine) ซาโปนิน (saponin)

2.3 ลักษณะทั่วไปของหอยเชอรี่

หอยเชอรี่ (Golden apple snail) มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Pomacea canaliculata* (Lamarck) เป็นหอยน้ำจืดจำพวกหอยฝาเดียวมีสีดำจาง ๆ พาดตามความยาวเนื้อ และหนวดสีน้ำตาลอ่อน หอยเชอรี่เจริญเติบโต และขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ลูกหอยอายุเพียง 2–3 เดือน จะจับคู่ผสมพันธุ์ได้ตลอดเวลา หลังจากผสมพันธุ์ได้ 1–2 วัน ตัวเมียจะวางไข่ในเวลากลางคืน และฝักเป็นตัวหอยภายใน 7-12 วันหลังวางไข่ หอยเชอรี่มีชีวิตยืนยาวได้ 2–6 ปี และมีความสามารถในการขยายพันธุ์สูง เปลือกสีน้ำตาล ขนาดขึ้นอยู่กับการกินอาหาร ขนาดของหอยเชอรี่ที่กัดทำลายต้นข้าวได้มาก คือ หอยเชอรี่ที่มีเปลือกสูง 10 มิลลิเมตร (ขนาดเท่าเมล็ดข้าวโพด) ถึง 40 มิลลิเมตร ขนาดเท่าลูกปิงปอง (กรมประมง, 2555)

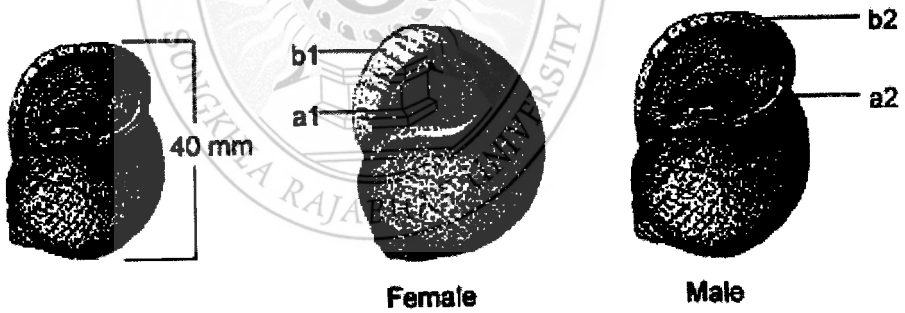
2.3.1 วงจรชีวิตของหอยเชอรี่

หอยเชอรี่วางไข่เวลากลางคืนตามต้นพืช ใบไม้ และสิ่งของต่าง ๆ เช่น กิ่งไม้ ไม้หลัก ก้อนหิน ที่อยู่เหนือผิวน้ำ กลุ่มไข่มีสีชมพูสดเมื่อออกมาใหม่ ๆ และจะซีดจางลงเป็นสีชมพูอ่อน เมื่อใกล้ฟักเป็นตัว ไข่ฟักเป็นตัวภายใน 7 – 14 วัน (**ภาพที่ 2.3-1**) ลูกหอยเชอรี่เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างรวดเร็ว และกินอาหารได้ทุกชนิด ตัวโตเต็มวัยจะจับคู่ผสมพันธุ์นานครั้งละ 3 – 4 ชั่วโมง ในเวลาใดก็ได้ ท่ามกลางพืชน้ำต่าง ๆ ตามแหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปี หอยเชอรี่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว วางไข่ได้ 1,000 – 1,200 ฟอง ในเวลา 1 เดือน ที่อยู่อาศัยได้แก่ บ่อน้ำ บึง นาข้าว เขตชลประทาน คลอง และบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง หอยเชอรี่จะฝังตัวในดินชั้นระหว่างฤดูแล้ง หอยเชอรี่สามารถพักตัวหรือจำศีลได้นาน 6 เดือน เมื่อดินถูกน้ำท่วม หอยเชอรี่จะกลับสู่สภาวะปกติเช่นเดิม หอยเชอรี่สามารถรอดชีวิตได้แม้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น น้ำเน่าหรือมีออกซิเจนต่ำ การกินอาหารหอยเชอรี่กินพืชได้หลายชนิด เช่น สาหร่ายแอลจี แหนแดง แหน ผักตบชวา ต้นข้าวกล้า พืชที่มียางคล้ายน้ำนม และพืชน้ำที่มีใบอวบน้ำอื่น ๆ หอยเชอรี่ชอบส่วนของลำต้นพืชที่มีความอ่อนนุ่ม เนื่องจากมันกัดกินด้วยอวัยวะที่คล้ายลิ้นอันขรุขระขูดไปมาบนผิวพืช หอยชอบกินซากพืชสัตว์ที่เน่าเปื่อยเป็นอาหารด้วย หอยเพศเมียจะมีฝาปิดที่เว้าเข้า (a1) ในตัวผู้จะนูนออกเล็กน้อย (a2) ขอบเปลือกหอยตัวเมียที่โตเต็มวัยแล้วจะโค้งเข้าด้านใน (b1) ในตัวผู้จะโค้งออก (b2) ดัง**ภาพที่ 2.3-2**



ภาพที่ 2.3-1 วงจรชีวิตของหอยเชอรี่

ที่มา : กรมประมง (2555)



ภาพที่ 2.3-2 ลักษณะลักษณะหอยเชอรี่

ที่มา : กรมประมง (2555)

2.3.2 วิธีการกำจัดหอยเชอรี่

หอยเชอรี่เป็นสัตว์ศัตรูข้าวที่สำคัญมาก สามารถเจริญเติบโต และขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ทนทานต่อความแห้งแล้ง และยังลอยตัวไปตามน้ำไหลได้อีกด้วย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องป้องกันกำจัดหอยเชอรี่อย่างต่อเนื่อง และให้ได้ผลดียิ่งขึ้นควรทำหลาย ๆ วิธีผสมผสานกัน ดังนี้ (พืชเกษตรไทย, 2560)

1) วิธีกล

วิธีกลเป็นวิธีที่ใช้ได้ผลดีที่สุด ประหยัดปลอดภัย และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- การจัดเก็บทำลายเมื่อพบตัวหอยเชอรี่และไข่ ให้เก็บทำลายทันที เช่น เก็บหอยเชอรี่ใส่กระสอบ ผูกปากกระสอบแล้วเอาไปทิ้งบริเวณที่แห้ง แล้วหอยเชอรี่จะเน่าตายไปเอง

- การดัก และกั้นตามทางน้ำผ่านให้ใช้สิ่งกีดขวาง เช่น ตาข่ายหรือภาชนะดักปลาดักจับหอยเชอรี่รวมถึงลูกหอยที่ฟักใหม่ ๆ สามารถลอยน้ำได้ควรใช้ตาข่ายถี่ ๆ กั้นขณะสูบน้ำเข้านาข้าวหรือกั้นบริเวณทางน้ำไหล

- การใช้ไม้หลักปักในนาข้าว การล่อให้หอยเชอรี่มาวางไข่ โดยใช้หลักปักในที่ลุ่มหรือทางที่หอยเชอรี่ผ่าน เมื่อหอยเชอรี่เข้ามาวางไข่ตามหลักที่ปักไว้ทำให้ง่ายต่อการเก็บไข่หอยไปทำลาย

- การใช้เหยื่อล่อ พืชทุกชนิดใช้เป็นเหยื่อล่อหอยเชอรี่ได้ หอยเชอรี่จะเข้ามากินและหลบซ่อนตัว พืชที่หอยเชอรี่ชอบกิน เช่น ใบผัก ใบมันเทศ ใบมันสำปะหลัง ใบมะละกอ หรือพืชอื่นๆที่มียางขาวคล้ายน้ำนม

2) โดยชีวะวิธี

การกำจัดหอยเชอรี่โดยชีวะวิธี คือ การกำจัดแบบใช้ระบบนิเวศโดยสัตว์ในการกำจัดหอยเชอรี่

- การปล่อยฝูงเป็ดไปกินหอยเชอรี่เป็นอาหาร

- การอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ โดยปกติในธรรมชาติมีศัตรูหอยเชอรี่อยู่หลายชนิดที่ควรอนุรักษ์ เช่น นกกระยาง, นกกระปูด, นกอีลุ้ม, นกปากห่าง, และสัตว์ป่าบางชนิด ซึ่งสัตว์เหล่านี้นอกจากจะช่วยทำลายหอยเชอรี่แล้วยังทำให้ธรรมชาติสวยงามอีกด้วย

3) การใช้สารเคมี

กรณีที่หอยระบาดมากหรือในแหล่งที่ไม่สามารถกำจัดด้วยวิธีการอื่นได้ สารเคมียังมีความจำเป็น แต่มีข้อควรระวังเรื่องเปลือกหอยที่ตายอาจบาดเท้าผู้ที่ลงไปปฏิบัติงานบริเวณนั้นได้ โดยสารเคมีที่นิยมใช้ในการกำจัดหอยเชอรี่ มีดังนี้

- สารคอปเปอร์ซัลเฟต (จุนสี) ชนิดผงสีฟ้า เป็นสารที่ใช้ป้องกันและกำจัดหอยเชอรี่ได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพสูง ราคาถูก และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้สารนี้ในอัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่ ละลายน้ำแล้วฉีดพ่นด้วยเครื่องพ่นสารเคมี หรือรดด้วยบัวรดน้ำให้ทั่วแปลงนาที่มีระดับน้ำสูงไม่เกิน 5 เซนติเมตร สามารถกำจัดหอยเชอรี่ได้ภายใน 24 ชั่วโมง

- สารเคมีนิโคลซาไมด์ 20 เปอร์เซ็นต์ อีซี (ไบลูไซด์) อัตรา 160 มิลลิลิตร/ไร่ ผสมกับน้ำแล้วฉีดพ่นในนาข้าวที่มีระดับน้ำสูงไม่เกิน 5 เซนติเมตร

- สารเคมีเมทิลดีไฮด์ ชื่อการค้า แองโกลสลัก เป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปใช้หว่านในนาข้าวอัตรา 0.5 กิโลกรัม/ไร่ (กรมประมง, 2555)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภักษร เจริญเกียรติ และคณะ (2558) ศึกษาผลของสารสกัดจากพืชในการกำจัดหอยเชอรี่ โดยวางแผนการทดลองแบบ (Split-plot in randomized complete block design: RCBD) มี 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ตัว โดยทำการทดลองกับหอยเชอรี่ตัวเต็มวัย ขนาดเฉลี่ย 36.0 มิลลิเมตร Main plot คือ สารสกัดจากพืช ได้แก่ น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม) ยาสูบ สะเดา ประคำดีควาย ไหลแดง และเปลือกทุเรียน Sub plot คือ ความเข้มข้นของสารละลาย ได้แก่ 500, 1,000, และ 2,000 ppm ศึกษาการตายของหอยเชอรี่ในระยะเวลา 24, 48, และ 72 ชั่วโมง หลังการทดลองตามที่กำหนด นำผลการทดลองที่ได้จากการทดลองที่ 1 มาดำเนินการต่อในการทดลองที่ 2 การสกัดสารสกัดจากพืชด้วยน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียส ใช้ร่วมกับจุนสี และปูนขาว ในการกำจัดหอยเชอรี่ระยะตัวเต็มวัย วางแผนการทดลองแบบRCBD มี 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ตัว โดยทำการทดลองกับหอยเชอรี่ตัวเต็มวัย โดยมีกรรมวิธีการทดลอง 25 กรรมวิธีทดลอง ได้แก่ น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม) จุนสีความเข้มข้น 1,000, 1,500, 2,000 และ 2,500 ppm ปูนขาวความเข้มข้น 1,000, 1,500, 2,000 และ 2,500 ppm ใบยาสูบความเข้มข้น 1,000 ppm ผลการศึกษาพบว่า การทดลองที่ 1 หอยเชอรี่ระยะตัวเต็มวัยหลังได้รับสารสกัดจากใบยาสูบ, สารสกัดประคำดีควายที่สกัดด้วยเอทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ และน้ำร้อน มีผลทำให้หอยเชอรี่ตายหมดที่ 72 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 ppm การทดลองที่ 2 เมื่อนำสารสกัดใบยาสูบ, สารสกัดประคำดีควาย ที่ระดับ 1,000 ppm ที่สกัดด้วยน้ำร้อนมาใช้ร่วมกันกับปูนขาวที่ระดับความเข้มข้น 1,000, 1,500, 2,000, และ 2,500 ppm พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 2,000 และ 2,500 ppm มีผลทำให้หอยเชอรี่ระยะตัวเต็มวัยตายหมด ที่ 72 ชั่วโมง และเมื่อนำสารสกัดใบยาสูบสารสกัดประคำดีควาย ที่ระดับ 1,000 ppm ที่สกัดด้วยน้ำร้อน มาใช้ร่วมกันกับจุนสี ที่ความเข้มข้น1,000, 1,500, 2,000, และ 2,500 ppm พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 1,000, 1,500, 2,000, และ 2,500 ppm มีผลทำให้หอยเชอรี่ระยะตัวเต็มวัยตายหมดที่ 48 ชั่วโมง

ปัทมาภรณ์ ไชยโพธิ์ (2549) ศึกษาน้ำหมักที่ได้จากกลอยในการกำจัดหอยเชอรี่และศึกษาอัตราส่วนของน้ำหมักกลอยในการกำจัดหอยเชอรี่ โดยทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randornized Design: CRD) มี 5 ชุดการทดลอง (Treatment) ในแต่ละการทดลองมี 4 ซ้ำ ณ ห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 48 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า น้ำหมักกลอยสามารถฆ่าหอยเชอรี่ได้ ในอัตราส่วนของน้ำหมักกลอยที่แตกต่างกันสามารถกำจัดหอยเชอรี่ได้ในระยะเวลาที่แตกต่างกันดังนี้ คือ น้ำหมักกลอย 800 มิลลิลิตร สามารถทำให้หอยเชอรี่ตายภายใน 11.73 ชั่วโมง น้ำหมักกลอย1,000 มิลลิลิตร สามารถทำให้หอยเชอรี่ตายภายใน 12 ชั่วโมง น้ำหมักกลอย 400 มิลลิลิตร สามารถทำให้หอยเชอรี่ตายภายใน 15.19 ชั่วโมง และน้ำหมักกลอย 600 มิลลิลิตร สามารถทำให้หอยเชอรี่ตายภายใน 15.38 ชั่วโมง ค่าที่ได้ทางสถิติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ลักษณะการตายของหอย

เชอรี่พบว่า หอยเชอรี่เมื่ออยู่ในน้ำหมักกลอย ในระยะแรกมีการปิดฝาอย่างสนิท ตัวหอยเชอรี่ลอยเริ่มเปิดปากเดินเกาะไปตามพื้นผิวของภาชนะ ชูอวัยวะที่เรียกว่าท่อหายใจเคลื่อนที่ไปมา เมื่อได้รับพิษจากกลอยเข้าสู่ตัวของหอยเชอรี่แล้วจะเริ่มปิดฝา แล้วลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ มีน้ำหนักตัวเบา

พัชรี ชูเขียว และสุพัตรา หมันเส็น (2556) ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักจากผลมะกรูดและเปลือกมังคุดในการกำจัดหอยเชอรี่ จำนวน 3 สูตร โดยทำการหมักเป็นระยะเวลา 30 วัน แล้วทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพจากผลมะกรูดและเปลือกมังคุดในการกำจัดหอยเชอรี่ โดยใช้หอยเชอรี่ จำนวน 20 ตัว น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 1 ลิตร ทิ้งไว้เป็นเวลา 3 วัน พบว่า ความเข้มข้นของน้ำหมักถังที่ 1 (ผลมะกรูด 1 กิโลกรัม เปลือกมังคุด 1 กิโลกรัม น้ำ 1 ลิตร) หอยเชอรี่ตาย จำนวน 13 ตัว คิดเป็น 65 เปอร์เซ็นต์ น้ำหมักถังที่ 2 (ผลมะกรูด 1.5 กิโลกรัม เปลือกมังคุด 1.5 กิโลกรัม น้ำ 1 ลิตร) หอยเชอรี่ตาย จำนวน 15 ตัว คิดเป็น 75 เปอร์เซ็นต์ น้ำหมักถังที่ 3 (ผลมะกรูด 2 กิโลกรัม เปลือกมังคุด 2 กิโลกรัม น้ำ 1 ลิตร) หอยเชอรี่ตาย จำนวน 16 ตัว คิดเป็น 80 เปอร์เซ็นต์

ชมพูนุท จรรยาเพศ และคณะ (2553) ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่ โดยทำการทดลองในปี 2549-2553 ทำการทดลองแบบ (Completely Randomized Design: CRD) 3 ซ้ำ 22 กรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานครทดสอบสารสกัดกับหอยเชอรี่ โดยใช้บีกเกอร์ที่มีน้ำ 500 มิลลิลิตร ใส่หอยเชอรี่ในบีกเกอร์ ๆ ละ 3 ตัว ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากพืชทั้ง 13 ชนิด ที่ทำการทดลองได้แก่ ฝักคูน เปลือกเมล็กสบู่ดำ ฝักจามจุรี ใบแมงลักป่า กากเมล็ดชาน้ำมัน เปลือกลำต้นเสม็ดชุน เปลือกใบวานหางจระเข้ ใบมะขาม ผลประคำดีควาย เมล็ดมันแกว ใบชมพู่มะเหมี่ยว เมล็ดลำไย และเมล็ดน้อยหน่า ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าหอยเชอรี่ได้แต่แตกต่างกันด้วยอัตราสารที่ใช้ จากการทดลองที่ 1 เปรียบเทียบเปลือกลำต้นเสม็ดชุน เปลือกว่านหางจระเข้ ใบมะขาม ผลประคำดีควาย และเมล็ดมันแกว พบว่าสารสกัดที่ใช้ฆ่าหอยเชอรี่ได้ด้วยอัตราต่ำกว่าพืชชนิดอื่นคือ เมล็ดมันแกว และผลประคำดีควาย อัตรา 0.05 กรัม ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ฆ่าหอยเชอรี่ได้ 88.89 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในการทดลองที่ 2 กากเมล็ดสบู่ดำ ฝักจามจุรี และฝักคูน ในอัตรา 0.5 กรัม ต่อน้ำ 800 มิลลิลิตร ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 72 ชั่วโมง การทดลองที่ 3 ใบชมพู่มะเหมี่ยวใช้ฆ่าหอยเชอรี่ได้ดีทั้งชนิดที่ผึ่งแดดก่อนนำไปบด และชนิดที่ผึ่งในร่ม ในอัตรา 5, 15 และ 20 กรัม ต่อน้ำ 800 มิลลิลิตร และกากเมล็ดชาน้ำมันใช้ในอัตราน้อยที่สุดกว่าพืชชนิดอื่น คือ 0.03 กรัม ต่อน้ำ 800 มิลลิลิตร ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 24 ชั่วโมง ว่านหางจระเข้ใช้ในอัตราที่สูงที่สุด คือ 4 กรัม ทำให้หอยเชอรี่ตายเพียง 53.33 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 48 ชั่วโมง การทดลองที่ 4 กากเมล็ดชาน้ำมันให้ผลดีเช่นเดียวกับการทดลองที่ 3 และที่ใช้ได้ดีเท่ากับกากเมล็ดชาน้ำมัน ได้แก่ ประคำดีควาย 0.03 กรัม ต่อน้ำ 800 มิลลิลิตร ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดน้อยหน่า 13 กรัม ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 72 ชั่งโมง

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

3.1 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ในการกำจัดหอยเชอรี่ มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

3.1.1 พื้นที่เก็บตัวอย่าง

- พืชที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ฝักคูน โดยได้วัตถุดิบจาก ต.บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง
- สัตว์ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ หอยเชอรี่ โดยการเก็บไข่หอยมาจากคูน้ำหลังอาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

3.1.2 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

3.2 วัสดุอุปกรณ์

การทำน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นการทำน้ำหมักชีวภาพโดยใช้วิธีการหมักจากภูมิปัญญาชาวบ้าน ม.6 ต.บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง ทำการหมักเป็นเวลา 30 วัน มีวัสดุและอุปกรณ์ดัง**ตารางที่ 3.2-1** และ**ภาพที่ 3.2-1**

ตารางที่ 3.2-1 วัสดุอุปกรณ์และสูตรการทำน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

วัสดุและอุปกรณ์	สูตรน้ำหมักชีวภาพจากภูมิปัญญาชาวบ้าน	สูตรน้ำหมักชีวภาพที่ใช้ในงานวิจัย
1. ฝักคูณแก่ (กิโลกรัม)	10	2
2. กากน้ำตาล (ลิตร)	2	0.4
3. น้ำส้มควันไม้ (ลิตร)	1	0.2
4. น้ำส้มสายชู (ลิตร)	1	0.2
5. น้ำเปล่า (ลิตร)	50	10
6. ถังหมัก ขนาด (ลิตร)	100	20

หมายเหตุ การใช้วัสดุและอุปกรณ์จากภูมิปัญญาชาวบ้าน ม.6 ต.บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง ได้มีการปรับสัดส่วนลงให้มีความเหมาะสมกับงานวิจัยในครั้งนี้

ก. วัสดุที่ใช้ทำน้ำหมัก

ข. ฝักคูนทุบพอแตก

ภาพที่ 3.2–1 การเตรียมวัสดุที่ใช้ทำน้ำหมักในการทดลอง

3.3 ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพ

การทำน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน มีขั้นตอนดังนี้

1) ตัดฝักคูนเป็นท่อนขนาดประมาณ 1 นิ้ว จากนั้นทุบให้พอแตก 2 กิโลกรัม
2) ใส่ฝักคูนลงในถังหมัก ขนาด 20 ลิตร
3) เติมกากน้ำตาล 400 มิลลิลิตร
4) เติมน้ำส้มควันไม้ 200 มิลลิลิตร
5) น้ำส้มสายชู 200 มิลลิลิตร
6) เติมน้ำเปล่า 10 ลิตร
7) คลุกเคล้าให้เข้ากันปิดฝาให้สนิทเก็บไว้ในที่ร่ม หมักทิ้งไว้เป็นเวลา 30 วัน

3.4 การวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

ในการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ได้ทำการศึกษาคุณลักษณะของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ในระหว่างการหมัก ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด - ด่าง (pH) และการนำไฟฟ้า โดยมีความถี่ในการวัดทุก ๆ 2 วัน จนครบระยะเวลาในการหมัก 30 วัน ดังรายละเอียดใน**ตารางที่ 3.4-1**

ตารางที่ 3.4-1 ศึกษาคุณลักษณะระหว่างหมักน้ำหมักชีวภาพ

พารามิเตอร์	เครื่องมือ
อุณหภูมิ	Thermometer
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	pH Meter
การนำไฟฟ้า	Electrical Conductivity Meter

เมื่อดำเนินการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนเสร็จสิ้น จะวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ดัง**ตารางที่ 3.4.2**

ตารางที่ 3.4-2 ปริมาณธาตุอาหารหลักหลังจากทำการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
ไนโตรเจน	Kjeldahl Method
ฟอสฟอรัส	Ascobic Acid Method
โพแทสเซียม	Flame photometric method (ส่งวิเคราะห์ หน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)

3.5 การศึกษาความสามารถของน้ำหมักชีวภาพในการกำจัดหอยเชอรี่

3.5.1 การเตรียมหอยเชอรี่เพื่อใช้ในการวิจัย

การเลี้ยงหอยเชอรี่ที่ใช้ในการทดลอง (ชมพูนุช จรรยาเพศ และทักษิณ อาชวาคม, 2534) โดยการเก็บไข่หอยเชอรี่มาจากคูน้ำหลังอาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาฟักเป็นตัวอ่อน และเลี้ยงในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยเลี้ยงให้มีสภาพใกล้เคียงกับการดำรงชีวิตของหอยเชอรี่ในธรรมชาติมากที่สุด และให้อาหารจำพวกใบมะละกอและผักบุ้ง เมื่อหอยเชอรี่โตเต็มวัย คัดเลือกหอยที่แข็งแรงมีขนาดความสูงระหว่าง 35 - 48 มิลลิเมตร ก่อนทำการทดลอง 1 วัน นำหอยเชอรี่ที่ได้คัดเลือกไว้ลงไปเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 42.3 x 58.3 x 30.4 เซนติเมตร ที่ใส่น้ำกลั่นปริมาณ 8 ลิตร และใส่หอยเชอรี่ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เพื่อให้หอยเชอรี่ได้ปรับตัวก่อนที่จะนำไปทดลองกับน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ดังแสดงในภาพที่ 3.5-1

ก) การเลี้ยงหอยเชอรี่ ข) อาหารของหอยเชอรี่ ค) การคัดเลือกขนาดของหอยเชอรี่

ภาพที่ 3.5–1 การเตรียมหอยเชอรี่ที่ใช้ในการทดลอง

3.5.2 การศึกษาความเป็นไปได้ของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

การศึกษาความเป็นไปได้ของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่โดยใส่หอยเชอรี่ในกะละมัง 20 ตัว ใส่น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกจำนวนหอยที่ตายภายหลังที่สัมผัสกับน้ำหมักชีวภาพ ระยะเวลา 1, 3, 5, 7, 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง ดังแสดงในภาพที่ 3.5-2

ก) เตรียมน้ำหมัก 1,000 มิลลิลิตร

ข) ทำการทดสอบโดยใส่หอยเชอรี่ 20 ตัว

ภาพที่ 3.5-2 การศึกษาความเป็นไปได้ของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนกับหอยเชอรี่

3.5.3 อัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน : น้ำกลั่น จำนวน 5 ชุดการทดลอง ดังรายละเอียดใน**ตารางที่ 3.5-1** โดยใส่หอยเชอรี่ใส่ลงในกะละมัง จำนวน 20 ตัว/ชุดการทดลอง จากนั้นใส่น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในอัตราส่วนที่กำหนด บันทึกจำนวนหอยเชอรี่ที่ตายภายหลังจากที่สัมผัสกับน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนที่ระยะเวลา 1, 3, 5, 7, 24, 48, 72, และ 96 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.5-1 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

ชุดทดลอง	จำนวนหอยเชอรี่ (ตัว)	อัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน : น้ำกลั่น	
		น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน (มิลลิลิตร)	น้ำกลั่น (มิลลิลิตร)
A	20	10	1,000
B	20	20	1,000
C	20	30	1,000
D	20	40	1,000
E	20	50	1,000

3.6 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

3.6.1 วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และค่าการนำไฟฟ้า ในระหว่างการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนโดยการหาค่าเฉลี่ย

3.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลของธาตุอาหารหลัก หลังจากทำการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนครบ 30 วัน โดยการหาค่าเฉลี่ย

3.6.3 วิเคราะห์ความสามารถในการกำจัดหอยเชอรี่ทั้ง 5 ชุดการทดลอง

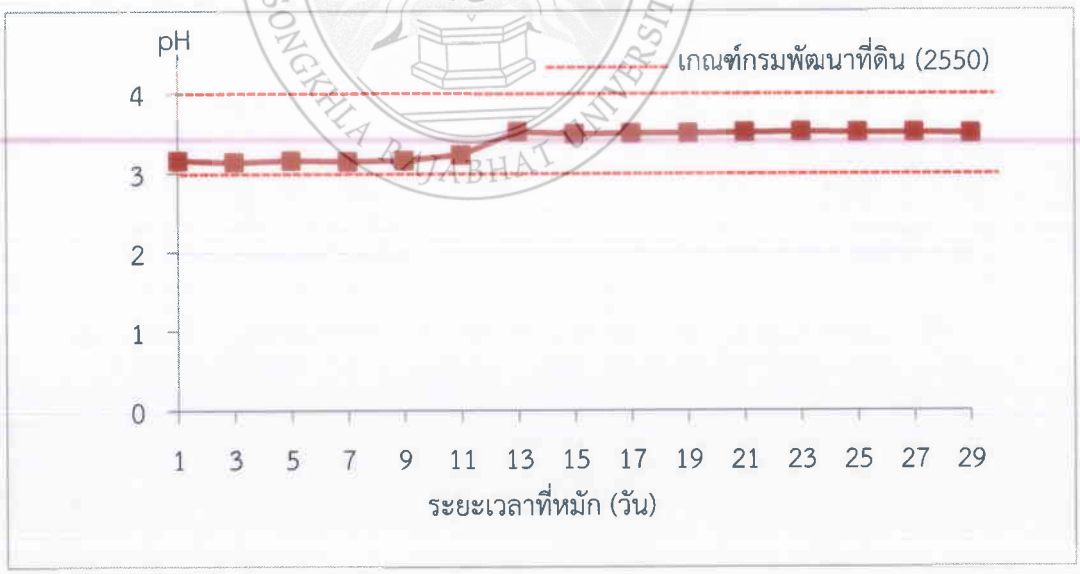
บทที่ 4
ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

4.1 คุณลักษณะของน้ำหมักชีวภาพ

การศึกษาคุณลักษณะของน้ำหมักชีวภาพระหว่างทำการหมัก ได้แก่ ค่าความเป็นกรด–ด่าง อุณหภูมิ และการนำไฟฟ้า ซึ่งค่าเหล่านี้จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำหมัก โดยผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ค่าความเป็นกรด - ด่าง

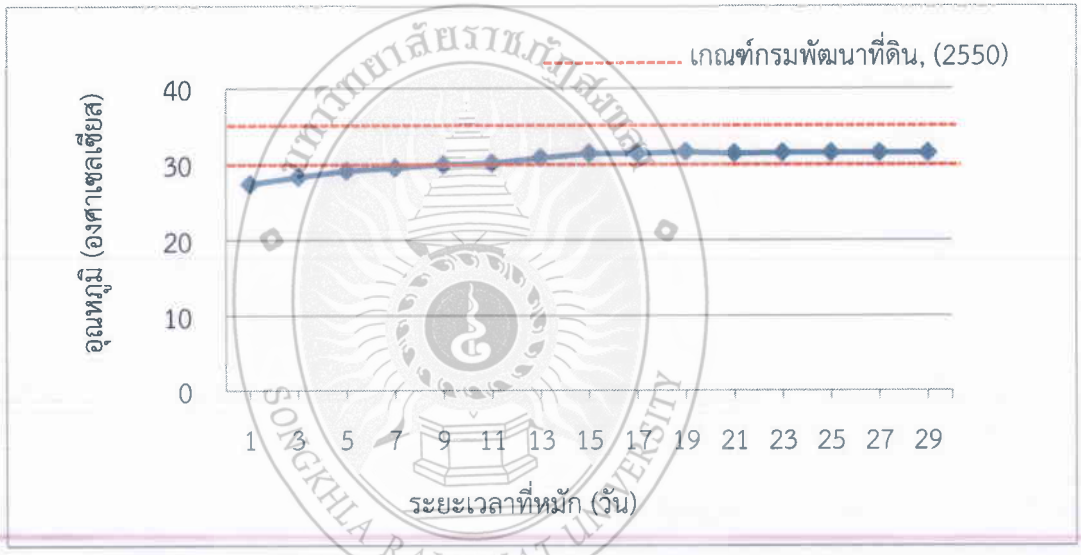
ค่าความเป็นกรด - ด่าง จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้หรือไม่ เนื่องจากจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ pH 3 – 4 หรือสภาพเป็นกรดสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) จากการศึกษาค่าความเป็นกรด – ด่าง ที่เปลี่ยนแปลงระหว่างทำการหมัก พบว่า วันแรกที่ทำการหมักน้ำหมักชีภาพ มีค่าความเป็นกรด - ด่าง เท่ากับ 3.16 และค่าความเป็นกรด – ด่าง มีแนวโน้มที่สูงขึ้น เนื่องจากเกิดกิจกรรมของจุลลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำหมักมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ และหลังจากทำการหมักน้ำหมักชีวภาพครบ 30 วัน พบว่ามีค่าความเป็นกรด – ด่าง เท่ากับ 3.51 โดยพบว่า ค่าความเป็นกรด – ด่าง เริ่มคงที่ในวันที่ 21 ถึง 30 ของการหมัก ดังแสดงใน**ภาพที่ 4.1-1** เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) พบว่า ค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม



ภาพที่ 4.1-1 ความเป็นกรด – ด่าง ของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในระหว่างการหมัก

4.1.2 อุณหภูมิ

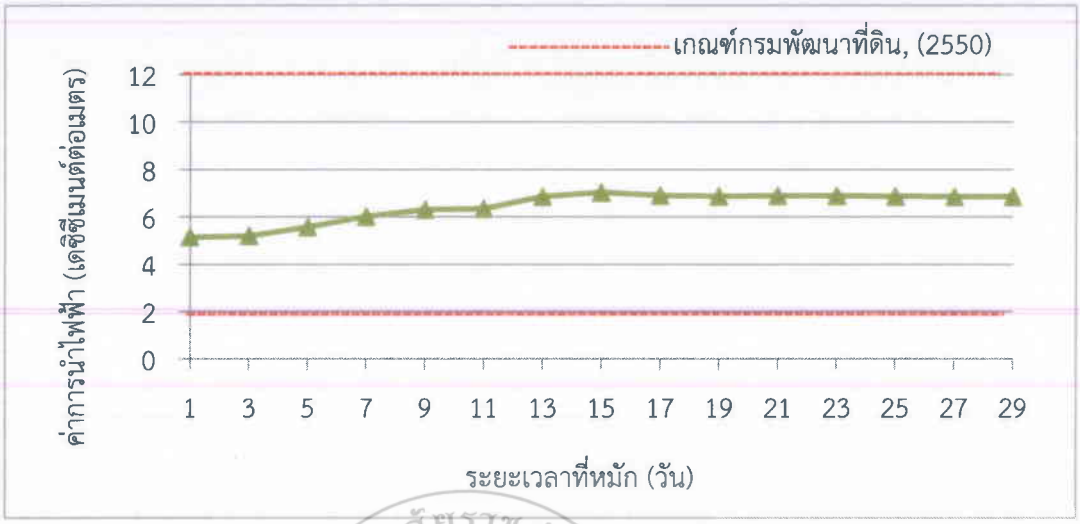
อุณหภูมิที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำหมักชีวภาพ 30 - 35 องศาเซลเซียส (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) จากการศึกษาอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงระหว่างทำการหมักพบว่า วันแรกที่ทำการหมักน้ำหมักชีภาพ มีอุณหภูมิเท่ากับ 27.4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเนื่องจากเกิดกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำหมักมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ และหลังจากทำการหมักน้ำหมักชีวภาพครบ 30 วัน พบว่า อุณหภูมิเท่ากับ 31.5 องศาเซลเซียส และพบว่า อุณหภูมิเริ่มคงที่ในวันที่ 23 ถึง 30 ของการหมัก เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน (2551) พบว่า อุณหภูมิของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ดังแสดงใน**ภาพที่ 4.1-2**



ภาพที่ 4.1-2 อุณหภูมิของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในระหว่างหมัก

4.1.3 การนำไฟฟ้า

ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำหมักชีวภาพควรมีค่าอยู่ระหว่าง 2 - 12 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ซึ่งค่าที่เหมาะสมกับพืชควรต่ำกว่า 4 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) ซึ่งจากการศึกษาค่าการนำไฟฟ้า ที่เปลี่ยนแปลงระหว่างทำการหมักชีวภาพ พบว่าวันแรกที่ทำการหมักน้ำหมักชีวภาพมีค่าการนำไฟฟ้า เท่ากับ 5.16 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร และค่าการนำไฟฟ้ามีแนวโน้มที่สูงขึ้นเนื่องจากเกิดกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำหมักมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ และหลังจากทำการหมักน้ำหมักชีวภาพครบ 30 วัน พบว่า ค่าการนำไฟฟ้า เท่ากับ 6.86 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ค่าการนำไฟฟ้าเริ่มคงที่ในวันที่ 25 ถึง 30 ของการหมัก ดังแสดงใน**ภาพที่ 4.1-3** เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน (2551) พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม แต่ไม่เหมาะสมกับพืช



ภาพที่ 4.1-3 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในระหว่างการหมัก

4.2 ปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

ธาตุอาหารหลัก คือ สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วย 3 ธาตุ คือ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, และโพแทสเซียม ซึ่งปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบของโปรตีน คลอโรฟิลล์ เอนไซม์และวิตามินหลายชนิด ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช ในน้ำหมักจะพบไนโตรเจน 0.03 – 1.66 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากการวิเคราะห์ค่าไนโตรเจนในน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน พบว่า ในน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีค่าไนโตรเจนอยู่ที่ 0.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีมีปริมาณไนโตรเจนเป็นไปตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร

4.2.2 ฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิกฟอสโฟลิปิด หรือ ATP และโคเอนไซม์หลายชนิด ช่วยเร่งการออกดอกและสร้างเมล็ด ในน้ำหมักจะมีตั้งแต่ 0 - 0.4 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสจากน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ที่ระยะเวลา 30 วัน พบว่า มีค่าฟอสฟอรัส 0.07 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีเป็นไปตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร

4.2.3 โพแทสเซียม เป็นองค์ประกอบช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลายชนิด ที่ทำหน้าที่ในการสร้าง แป้ง น้ำตาล โปรตีน ควบคุมการปิดเปิดของปากใบ สำหรับการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบสู่ผล ในน้ำหมักชีวภาพจะพบโพแทสเซียม 0.05 – 3.53 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากการวิเคราะห์ค่าโพแทสเซียม พบว่า ในน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีค่าโพแทสเซียม อยู่ที่ 0.55 เปอร์เซ็นต์ พบว่า น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีเป็นไปตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร

4.3 ความสามารถของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

4.3.1 การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

การศึกษาความเป็นไปได้ของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่ โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ใส่หอยเชอรี่ในกะละมัง 20 ตัว ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกจำนวนหอยที่ตายภายหลังที่สัมผัสกับน้ำหมักชีวภาพ ระยะเวลา 1, 3, 5, 7, 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง จากการศึกษา พบว่า เมื่อใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ทำให้หอยเชอรี่ตายร้อยละ 100 ภายใน 1 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัย เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักจากผลมะกรูด และเปลือกมังคุดในการกำจัดหอยเชอรี่ พบว่า น้ำหมักในถังที่ 3 โดยใช้ผลมะกรูดและเปลือกมังคุดอย่างละ 2 กิโลกรัม 1,000 มิลลิลิตร ทำให้หอยเชอรี่ตาย 80 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 24 ชั่วโมง (พัชรี ชูเขียว และสุพัตรา หมันเส็น, 2556) ซึ่งผลการศึกษามีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตาม น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนสามารถกำจัดหอยเชอรี่ได้เร็วกว่า

4.3.2 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

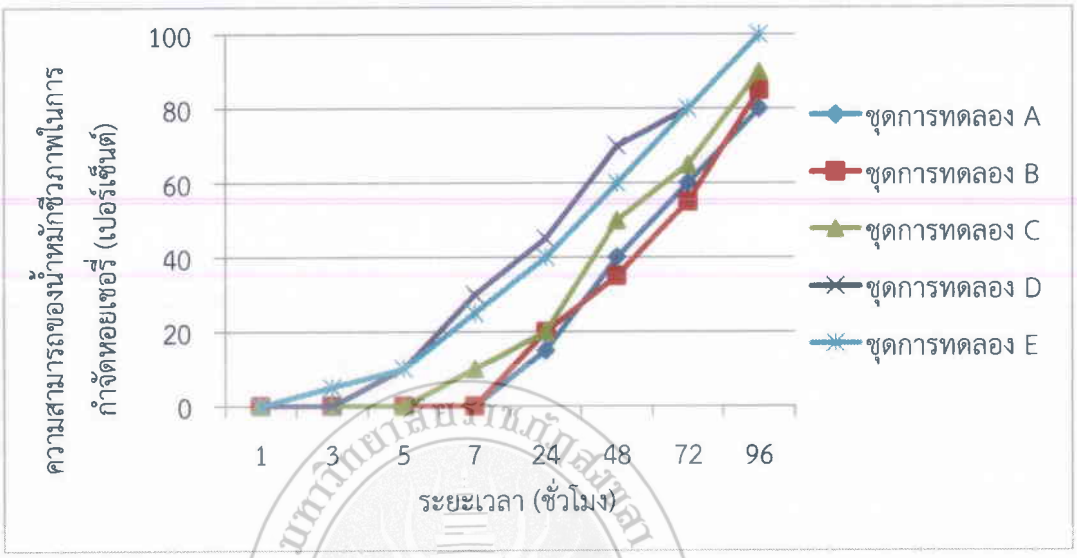
การทดลองใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่ โดยใช้อัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพ : น้ำกลั่น 5 ชุดการทดลอง ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.3-1** ทดสอบโดยใช้หอยเชอรี่ 20 ตัว/ชุดการทดลอง สังเกตอัตราการตายของหอยเชอรี่ภายหลังจากใส่น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนที่ระยะเวลา 1, 3, 5, 7, 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

ตารางที่ 4.3-1 ผลการทดลองใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในปริมาณที่ต่างกันในการกำจัดหอยเชอรี่

ชุดทดลอง	จำนวนหอยเชอรี่ (ตัว)	อัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพ : น้ำกลั่น		ความสามารถในการกำจัดหอยเชอรี่ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (เปอร์เซ็นต์)							
		น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน (มิลลิลิตร)	น้ำกลั่น (มิลลิลิตร)	1	3	5	7	24	48	72	96
A	20	10	1,000	-	-	-	-	15	40	60	80
B	20	20	1,000	-	-	-	-	20	35	55	85
C	20	30	1,000	-	-	-	10	20	50	65	90
D	20	40	1,000	-	-	10	30	45	70	80	100
E	20	50	1,000	-	5	10	25	40	60	80	100

จากผลการทดลอง พบว่า ชุดการทดลอง ที่ D (40:1,000) และ E (50:1,000) มีประสิทธิภาพในการกำจัดหอยเชอรี่ได้ดีที่สุด โดยมีอัตราการตายร้อยละ 100 ภายในระยะเวลา 96 ชั่วโมง เช่นเดียวกัน ซึ่งจากผลการศึกษา ยังพบว่า ชุดการทดลอง D หอยเชอรี่เริ่มตายตั้งแต่ชั่วโมงที่ 3 ในขณะที่ชุดการทดลอง E หอยเชอรี่เริ่มตายตั้งแต่ชั่วโมงที่ 5 อย่างไรก็ตามเมื่อระยะเวลาที่หอยเชอรี่สัมผัสน้ำหมักชีวภาพเพิ่มมากขึ้น ทั้งชุดทดลอง E และ D มีประสิทธิภาพในการกำจัดหอยเชอรี่เท่ากัน

ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 72 และ 96 โดยคิดเป็นประสิทธิภาพในการกำจัดหอยเชอรี่ร้อยละ 80 และร้อยละ 100 ตามลำดับ ดังแสดงใน **ภาพที่ 4.3-2** ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน



ภาพที่ 4.3-2 ความสามารถของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

4.4 การศึกษาต้นทุนการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

จากการศึกษาต้นทุนในการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ได้มีการศึกษาต้นทุนวัสดุ ได้แก่ ฝักคูน 2 กิโลกรัม น้ำส้มสายชู 200 มิลลิลิตร น้ำส้มควันไม้ 200 มิลลิลิตร กากน้ำตาล 400 มิลลิลิตร และศึกษาต้นทุนดำเนินการ คือ ค่าน้ำ 10 ลิตร สามารถคำนวณต้นทุนการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนได้ดัง**ตารางที่ 4.4-1**

ตารางที่ 4.4-1 ต้นทุนการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

รายการ	หน่วย	ราคา/หน่วย (บาท)	ปริมาณที่ใช้	คิดเป็น (บาท)
1.ต้นทุนวัสดุ				
1.1 ฝักคูน	กิโลกรัม	5	2	5 * 2 =10
1.2 น้ำส้มสายชู	มิลลิลิตร	0.07	200	0.07 * 200 =14
1.3 น้ำส้มควันไม้	มิลลิลิตร	0.1	200	0.1 * 200 = 20
1.4 กากน้ำตาล	มิลลิลิตร	0.04	400	0.04 * 400 = 16
รวมต้นทุนวัสดุ				60
2.ต้นทุนดำเนินการ - ค่าน้ำ	ลิตร	0.775	10	10 * 0.775 = 7.75
รวมต้นทุนดำเนินการ				7.75
รวมต้นทุนการผลิต	ต้นทุนวัสดุ + ต้นทุนการดำเนินการ = 60 + 7.75 = 67.75 บาท			

หมายเหตุ:

- น้ำส้มสายชู 1 ขวด ปริมาณ 200 มิลลิลิตร (ราคา 14 บาท)
- น้ำส้มควันไม้ 1 ขวด ปริมาณ 200 มิลลิลิตร (ราคา 20 บาท)
- กากน้ำตาล 1 ขวด ปริมาณ 1,500 มิลลิลิตร (ราคา 60 บาท)
- ค่าน้ำ จะคิดเป็นยูนิต 1 ยูนิต = 1,000 ลิตร = 7.75 บาท

เมื่อทำการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนเสร็จจะได้ปริมาณน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน 10.5 ลิตร คิดเป็นต้นทุนการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน มีราคาลิตรละ 6.45 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับราคาของน้ำหมักชีวภาพในท้องตลาด 1.5 ลิตร ราคา 20 บาท หรือ 13.33 บาท/ลิตร ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบต้นทุนกับน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนแล้ว พบว่า ต้นทุนในการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน มีราคาที่ถูกกว่าราคาน้ำหมักชีวภาพในท้องตลาดเท่ากับ 6.88 บาท/ลิตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การศึกษาคุณลักษณะของน้ำหมักชีวภาพ

การศึกษาคุณลักษณะของน้ำหมักชีวภาพระหว่างทำการหมัก ได้แก่ ค่าความเป็นกรด - ด่าง อุณหภูมิ และค่าการนำไฟฟ้า โดย พบว่า ค่าความเป็นกรด – ด่าง สูงขึ้นเนื่องจากเกิดกิจกรรมของจุลลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำหมักมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ และเมื่อทำการหมักน้ำหมักชีวภาพครบ 30 วัน พบว่า ค่าความเป็นกรด–ด่าง เท่ากับ 3.51 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

การศึกษาอุณหภูมิในระหว่างหมัก พบว่า อุณหภูมิสูงขึ้นเนื่องจากเกิดกิจกรรมของจุลลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำหมักมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ และหลังจากทำการหมักน้ำหมักชีวภาพครบ 30 วัน พบว่า อุณหภูมิ เท่ากับ 31.5 องศาเซลเซียส ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

การศึกษาค่าการนำไฟฟ้าในระหว่างการหมัก พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้นเนื่องจากเกิดกิจกรรมของจุลลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำหมักมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ และหลังจากทำการหมักน้ำหมักชีวภาพครบ 30 วัน พบว่าค่าการนำไฟฟ้า เท่ากับ 6.86 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) แต่ไม่เหมาะสมกับพืช

5.1.2 ปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพ

ธาตุอาหารหลัก คือ สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช มีด้วยกัน 3 ธาตุ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีรายละเอียดดังนี้

ไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบของโปรตีน คลอโรฟิลล์ เอนไซม์และวิตามินหลายชนิด ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช จากการวิเคราะห์ค่าไนโตรเจน พบว่า ในน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีค่าไนโตรเจนอยู่ที่ 0.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร (2547)

ฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิกฟอสโฟลิปิด หรือ Adenosine Triphosphate: (ATP) และโคเอนไซม์หลายชนิด ช่วยเร่งการออกดอกและสร้างเมล็ด จากการวิเคราะห์ค่าฟอสฟอรัส พบว่า ในน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีค่าฟอสฟอรัส 0.07 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร (2547)

โพแทสเซียม เป็นองค์ประกอบช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลายชนิด ที่ทำหน้าที่ในการสร้าง แป้ง น้ำตาล โปรตีน ควบคุมการปิดเปิดของปากใบ สำหรับการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบสู่ผล จากการวิเคราะห์ค่าโพแทสเซียม พบว่า ในน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีค่าโพแทสเซียม อยู่ที่ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร (2547)

632.6
ศ๑๖ก

30 ม.ค. 2560

5.1.3 ความสามารถของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

1) การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

การศึกษาความเป็นไปได้ของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่ โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ใส่หอยเชอรี่ในกะละมัง 20 ตัว ที่อุณหภูมิห้อง จากการศึกษา พบว่า เมื่อใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 1ชั่วโมง

2) การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

การทดลองใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่ โดยใช้อัตราส่วนน้ำหมักชีวภาพ : น้ำกลั่น 5 อัตราส่วน ทดสอบโดยใช้หอยเชอรี่ 20 ตัว : ชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลอง D (40 : 1,000) และ E (50 : 1,000) มีประสิทธิภาพในการกำจัดหอยเชอรี่ได้ดีที่สุด โดยมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลา 96 ชั่วโมง เช่นเดียวกัน ซึ่งจากผลการศึกษา พบว่า ชุดการทดลอง E (50 : 1,000) หอยเชอรี่เริ่มตายเมื่อมีระยะเวลาสัมผัสน้ำหมักชีวภาพ 3 ชั่วโมง ในขณะที่ชุดการทดลอง D (40 : 1,000) หอยเชอรี่เริ่มตายตั้งแต่ชั่วโมงที่ 5 อย่างไรก็ตามเมื่อระยะเวลาที่หอยเชอรี่สัมผัสน้ำหมักชีวภาพเพิ่มมากขึ้น ทั้งชุดทดลอง E และ D มีประสิทธิภาพในการกำจัดหอยเชอรี่เท่ากัน ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 72 และ 96 โดยคิดเป็นประสิทธิภาพในการกำจัดหอยเชอรี่ 80 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน

5.1.4 การศึกษาต้นทุนการผลิตของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

จากการศึกษาต้นทุนในการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน พบว่า มีต้นทุนในการผลิต 6.45 บาท/ลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับราคาน้ำหมักชีวภาพในท้องตลาด 1.5 ลิตร ราคา 20 บาท หรือ 13.33 บาท/ลิตร ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบต้นทุนกับน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนแล้ว พบว่า ต้นทุนในการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนมีราคาที่ถูกกว่าราคาน้ำหมักชีวภาพในท้องตลาด

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูณในการกำจัดหอยเชอรี่ สรุปได้ว่าน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนเป็นไปได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ และเหมาะแก่การนำไปกำจัดหอยเชอรี่

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการศึกษางานวิจัยครั้งต่อไปควรเลือกศึกษาพืชสมุนไพรชนิดอื่นที่สามารถกำจัดหอยเชอรี่ได้

5.2.2 งานวิจัยครั้งต่อไปสามารถนำหอยเชอรี่ไปศึกษาวิจัยในการทำปุ๋ยหมักชีวภาพให้กับต้นไม้หรือพืชชนิดอื่น ๆ ได้

บรรณานุกรม

กมลศิริ พันธนียะ. (2559). **ชีววิทยาและประโยชน์ของหอยเชอรี่.** แหล่งที่มา: http://www.nicaonline.com/index.php?option=com_content&view=article&id=595:2012-02-22-07-27-13&catid=38:2012-02-20-02-58-39&Itemid=120, สืบค้น 25 กรกฎาคม 2559.

กรมประมง. (2555). **ลักษณะของหอยเชอรี่**. แหล่งที่มา: http://www.fisheries.go.th/if-suratthani.com, สืบค้น 12 กันยายน 2557.

กรมพัฒนาที่ดิน. (2550). **ลักษณะของน้ำหมักชีวภาพที่สมบูรณ์.**,แหล่งที่มา: http://www.ldd.go.th/menu_Dataonline/G1/G1_14.pdf, สืบค้น 12 กันยายน 2557.

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2547). **มาตรฐานปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ**. แหล่งที่มา: http://aglib.doa.go.th/lib/images/Downloads/2551/EB00008.pdf, สืบค้น 4 พฤศจิกายน 2560.

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2551). **มาตรฐานปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ**. แหล่งที่มา: http://aglib.doa.go.th/lib/images/Downloads/2551/EB00008.pdf, สืบค้น 6 พฤศจิกายน 2560.

กรมวิชาการเกษตร. (2547). **ธาตุอาหารพืช.** ควิกปริ้นท์ ออฟเซ็ท กรุงเทพฯ

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2550). **มาตรฐานปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ**. แหล่งที่มา: http://www.ldd.go.th/menu_Dataonline/G1/G1_21.pdf, สืบค้น 4 พฤศจิกายน 2560.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. (2560). **ลักษณะของฝักคูน.** แหล่งที่มา: http://www.dnp.go.th/EPAC/plant/Golden_Shower.htm, สืบค้น 12 กันยายน 2560.

ชมพูนุช จรรยาเพศ, และทักษิณ อาชวาคม. (2534). **ชีววิทยาของหอยเชอรี่ Biology of Goldan Apple Snail.** เกษตรพระจอมเกล้า.

ชมพูนุท จรรยาเพศ, ศิริพร ซึงสนธิพร, และทักษิณ อาชวาคม. (2539). **ทดสอบสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่และผลกระทบต่อสัตว์น้ำ**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ,กรุงเทพฯ.

ชมพูนุท จรรยาเพศ, ปราสาททอง พรหมเกิด, สมเกียรติ กล้าแข็ง, ดาราพร รินทะรักษ์, กรแก้ว เสือสะอาด, และปิยาณี หนูกาฬ. (2553). **ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการป้องกันหอยเชอรี่**.กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, สำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช.

ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ. (2557). **สมุนไพรสำหรับกำจัดหอยเชอรี่.** แหล่งที่มา: https://www.gotoknow.com, สืบค้น 21 กรกฎาคม 2558.

ช่อลัดดา เที่ยงพุก. (2552). **ทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดจากฝักคูน**. แหล่งที่มา: https://medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/cassiafi.html, สืบค้น 25 กรกฎาคม 2559.

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี คณะเภสัชศาสตร์. (2556). ฐานข้อมูลสมุนไพร **คูน.** แหล่งที่มา: http://www.phargarden.com/main &pid=216, สืบค้น 21 กรกฎาคม 2556.

ชัด ขำเอี่ยม. (2552). **คูนดอกสวยช่วยชาวนาฆ่าหอย.** แหล่งที่มา: https://www.gotoknow.org/posts/167165, สืบค้น 21 กรกฎาคม 2557.

ปัทมาภรณ์ ไชยโพธิ์. (2549). **ศึกษาอัตราส่วนของน้ำหมักกลอยในการกำจัดหอยเชอรี่โดยทำการวางแผนกานทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์.** สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

พืชเกษตรไทย. (2560). **น้ำหมักชีวภาพและวิธีทำน้ำหมักชีวภาพ.** แหล่งที่มา: http://puechkaset.com/%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%8A%E0%B8%B5%E0%B8%A7%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%9E/, สืบค้น 20 ตุลาคม 2560.

พัชรี ชูเขียว และสุพัตรา หมันเส็น. (2556). **การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักจากผลมะกรูดและเปลือกมังคุดในการกำจัดหอยเชอรี่.** สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

มนตรี บุญจรัส. (2555). **ประโยชน์ของฝักคูน.** แหล่งที่มา: https://www.gotoknow.org/posts/498128**,** สืบค้น 20 ตุลาคม 2560.

สุภักษร เจริญเกียรติ, กานติมา ทรงคุณ, พีระยศ แข็งขัน, และฤชุอร วรรณะ. (2558). ผลของสารสกัดจากพืชในการกำจัดหอยเชอรี่. **แก่นเกษตร:** 43 ฉบับพิเศษ (1).หน้า 643 – 649.

สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองนครปฐม. (2550). **ข้อควรระวังในการทำน้ำหมักชีวภาพ.** แหล่งที่มา: http://mueang.nakhonpathom.doae.go.th/2007/nramsakad4.html, สืบค้น 19 กันยายน 2560.

อุตสาหกรรมข้าวไทย. (2559). **สถานการณ์ข้าว 2558.** แหล่งที่มา: http://fic.nfi.or.th/foodsectordatabank-detail.php?id=9, สืบค้น 30 ตุลาคม 2560.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก

ภาพผนวกที่ ก
ภาพประกอบการวิจัย

(ก) แสดงการนำไข่หอยเชอรี่มาฟักตัว

(ข) ลูกหอยเชอรี่เมื่อเลี้ยงผ่านไป 2 สัปดาห์

(ค) หอยเชอรี่ที่โตเต็มวัยเมื่อเลี้ยงผ่านไป 2 เดือน

(ง) การคัดเลือกขนาดของหอยเชอรี่ ที่มีขนาดตัว 35 – 48 มิลลิเมตร

ภาพที่ ก-1 การเลี้ยงหอยเชอรี่สำหรับการทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

(ก) น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน 1,000 มิลลิลิตร

(ข) ใส่น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในกะละมังที่มีหอยเชอรี่จำนวน 20 ตัว

(ค) ใส่ใบมะละกอให้หอยเชอรี่กินเป็นอาหาร

(ง) นับจำนวนหอยเชอรี่ที่ตายภายหลังจากสัมผัสน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ ก – 2 หอยเชอรี่ที่ตายภายหลังสัมผัสกับน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนจากถ่ายน้ำหมัก

ภาคผนวก ข

แบบเสนอโครงการวิจัย

แบบเสนอโครงการวิจัย
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วิจัยเฉพะทางสิ่งแวดล้อม (4003002)

1. ชื่อโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ในการกำจัดหอยเชอรี่
Feasibility Study of Bio-fermented Golden Shower Pods to Eliminate Golden Apple Snails

2. ปีการศึกษาที่ทำวิจัย 2560

3. สาขาที่ทำวิจัย วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

4. ประวัติของผู้ทำวิจัย

นางสาวสิรภา เอื้อบำรุงเกียรติ
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
Miss. Sirapa Oubumrungkeat
Environmental Science
Faculty of Science and Technology
Songkhla Rajabhat Univerity

5. อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ

6 รายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัย

6.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ในปัจจุบันประเทศไทยได้รับการยกย่องจากทั่วโลกว่าเป็นประเทศแห่งเกษตรกรรม โดยการส่งออกผลิตภัณฑ์ทางเกษตรเป็นจำนวนมาก และได้รับคำขนานนามว่าเป็นอู่ข้าวอู่น้ำของโลก ซึ่งข้าวสาร คือผลิตภัณฑ์ที่ประเทศไทยส่งออกมากที่สุดเป็นอันดับสองของโลก รองจากประเทศอินเดีย (อุตสาหกรรมข้าวไทย, 2559) แต่เป็นที่ทราบกันดีว่าเกษตรกรประสบปัญหาต่าง ๆ มากมาย หนึ่งในนั้น คือ ปัญหาจากการระบาดของหอยเชอรี่ ที่เป็นศัตรูพืชที่สำคัญในนาข้าว ที่คอยกัดกินต้นข้าวทำให้ได้รับความเสียหายเป็นจำนวนมาก ซึ่งสร้างปัญหาให้กับชาวนาไทยมานานโดยเฉพาะต้นข้าวในระยะกล้า และที่ปักดำใหม่ ๆ ไปจนถึงระยะแตกกอ ซึ่งถือว่าเป็นอาหารโปรดของหอยเชอรี่ และถ้าหากไม่มีการควบคุมปริมาณของหอยเชอรี่ จะทำให้ชาวนาได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง เนื่องจากหอยเชอรี่สามารถเจริญเติบโต และขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ลูกหอยอายุเพียง 2 - 3 เดือน จะจับคู่ผสมพันธุ์ได้ตลอดเวลา หลังจากผสมพันธุ์ได้ 1-2 วัน ตัวเมียจะวางไข่ซึ่งมีสีชมพูเกาะติดกันเป็นกลุ่มยาว 2 - 3 นิ้ว แต่ละกลุ่มประกอบด้วยไข่ฟองเล็ก ๆ ประมาณ 388 - 3,000 ฟอง และไข่จะฟักออกเป็นตัวหอยเชอรี่ภายใน 7 - 12 วัน หลังวางไข่ หอยเชอรี่จำนวน 12,800 ตัว สามารถกินข้าวในนา 1 ไร่ หมดภายในคืนเดียว หอยเชอรี่สามารถกินได้รวดเร็วในปริมาณเฉลี่ยวันละ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และกินอาหารได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง (กมลศิริ พันธนียะ, 2559) เกษตรกรจึงเลือกใช้สารเคมีมากำจัดหอยเชอรี่ในนาข้าวกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกและรวดเร็ว แต่พบว่าการใช้สารเคมีมีผลกระทบอย่างมาก และเป็นการทำลายสิ่งมีชีวิตอื่นที่อยู่ในบริเวณนั้น เช่น กุ้ง ปูปลา และแมลงที่เป็นประโยชน์ในนาข้าว นอกจากนี้ยังทำให้เกิดสารเคมีตกค้างในนาข้าว และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รวมถึงผู้ใช้สารเคมีด้วย (ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ, 2557) นอกจากนี้ราคาของสารเคมีค่อนข้างสูงจึงทำให้ต้นทุนในการทำนาข้าวสูงตามไปด้วย จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาการระบาดของหอยเชอรี่ ซึ่งมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้เกิดผลกระทบกับเกษตรกรที่มีอาชีพทำนาเป็นอย่างมาก ทางผู้วิจัยจึงคิดวิธีการกำจัดหอยเชอรี่ด้วยวิธีทางธรรมชาติ และจากการทบทวนเอกสารพบว่า ฝักคูนสามารถไล่หอยเชอรี่ไปได้ในระยะหนึ่ง จากนั้นได้ศึกษาข้อมูลของฝักคูนเพิ่มเติมพบว่า ในเนื้อฝักคูนจะมีสารประเภท แอนทราควิโนน (Antraquinones) หลายตัว เช่น อะโลอิน (Aloin) ไรน์ (Rhein) เซนโนไซด์ เอ (Sennoside A) เซนโนไซด์ บี (Sennoside B) กรดฟิสทูลิก (fistulic acid) และยังมี กรดอินทรีย์ (Organic acid) ซึ่งสาร Antraquinone ทำให้เนื้อฝักคูนมีฤทธิ์เป็นยาถ่าย โดยจะไปกระตุ้นการบีบตัวของลำไส้ เหมาะสำหรับคนท้องผูกเป็นประจำ นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต่อระบบประสาทของแมลง โดยนำฝักคูนมาบดให้ละเอียด แล้วผสมกับน้ำในอัตราส่วน ฝักคูน 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทิ้งเอาไว้ประมาณ 3 - 4 วัน จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบางเอาแต่น้ำ นำไปฉีดฆ่าแมลงในแปลงผักหรือแปลงถั่วลิสง ซึ่งจะสามารถฆ่าพวกหนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ผักได้ และอาจจะสามารถนำไปเป็นทางเลือกในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน เพื่อใช้แทนสารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อตัวของเกษตรกรและสิ่งมีชีวิตในนาข้าวด้วย (มนตรี บุญจรัส, 2555)

ดังนั้น ในการวิจัย ผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่าฝักคูน มีสารที่สามารถกำจัดหอยเชอรี่ในนาข้าวได้ จึงมีความสนใจที่จะศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่ ซึ่ง

วิธีดังกล่าวเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้แก่เกษตรกรที่มีรายได้น้อยได้ลดค่าใช้จ่ายลง และลดผลกระทบต่อระบบนิเวศ

6.2 วัตถุประสงค์

6.2.1 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

6.2.2 เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

6.3 ตัวแปร

6.3.1 ตัวแปรต้น : อัตราส่วนของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนน้ำหมักชีวภาพ : น้ำกลั่น

6.3.2 ตัวแปรตาม : ความสามารถในการกำจัดหอยเชอรี่

6.3.3 ตัวแปรควบคุม : จำนวนหอยเชอรี่ ขนาดของหอยเชอรี่ และระยะเวลาในการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

6.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

ฝักคูน จะมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกเกลี้ยงๆ ฝักแก่จะมีสีดำ มีดอกช่วงฤดูแล้งและมีฝักตลอดปี (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2560)

หอยเชอรี่เป็นหอยน้ำจืดจำพวกหอยฝาเดียวมีสีดำจาง ๆ พาดตามความยาว เนื้อและหนวดสีน้ำตาลอ่อน โดยคัดหอยเชอรี่ขนาด 35 – 48 มิลลิเมตร ใช้ทำการวิจัย

ความสามารถในการกำจัดหอยเชอรี่ หมายถึงน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนที่ทำให้หอยเชอรี่ตาย (จำนวนที่หอยเชอรี่ตาย)

6.5 สมมติฐาน

น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนสามารถกำจัดหอยเชอรี่ได้ 80 เปอร์เซ็นต์

6.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.6.1 ช่วยลดค่าใช้จ่ายให้กับเกษตรกร ที่มีอาชีพเกษตรกรได้ในส่วนหนึ่ง

6.6.2 เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้กับเกษตรกรเพื่อใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ในการกำจัดหอยเชอรีโดยไม่ใช้สารเคมี

6.6.3 ระบบนิเวศรอบ ๆ นาข้าวจะดีขึ้น ทำให้เป็นแหล่งที่อยู่ของสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ

6.7 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ในการกำจัดหอยเชอรี่ มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

6.7.1 พื้นที่เก็บตัวอย่าง

- พืชที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ฝักคูน โดยได้วัตถุดิบจาก ต.บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง
- สัตว์ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ หอยเชอรี่ โดยการเก็บไข่หอยเชอรี่มาจากคูน้ำหลังอาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

6.7.2 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

6.8 ตรวจเอกสาร

6.8.1 น้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ (Bio-fermented) หรือ น้ำสกัดชีวภาพ หรือ น้ำจุลินทรีย์ เป็นของเหลว สีดำออกน้ำตาล กลิ่นอมเปรี้ยวอมหวาน ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เช่น พืช สัตว์ ทุกประเภท สามารถช่วยปรับความสมดุลของสิ่งแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตได้ บางครั้งยังสามารถนำน้ำหมักชีวภาพไปชำระล้างห้องน้ำได้ ซึ่งจะช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นได้ (พืชเกษตรไทย, 2560)

1).ประเภทของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพแบ่งตามประเภทวัตถุดิบที่ใช้หมัก 3 ชนิด คือ (พืชเกษตรไทย, 2560)

1.1 ชนิดที่ใช้ผักและเศษพืช เป็นน้ำหมักที่ได้จากเศษพืช เศษผักจากแปลงเกษตร หลังการเก็บ และคัดแยกผลผลิต น้ำหมักที่ได้มีลักษณะเป็นน้ำข้นสีน้ำตาล มีกลิ่นหอม ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน กรดแลคติค และฮอร์โมนเอนไซม์

1.2 ชนิดที่ใช้ขยะเปียก เป็นน้ำหมักที่ได้จากขยะในครัวเรือน เช่น เศษอาหาร เศษผักผลไม้ น้ำหมักที่ได้มีลักษณะข้นสีน้ำตาลจางกว่าชนิดแรก และมีกลิ่นหอมน้อยกว่า บางครั้งอาจมีกลิ่นเหม็นบ้างเล็กน้อย ต้องใช้กากน้ำตาลเป็นส่วนผสม

1.3 น้ำหมักชีวภาพผสม เป็นน้ำหมักที่ได้จากการหมักพืช และเนื้อสัตว์รวมกัน ส่วนมากมักเป็นแหล่งที่ได้จากเศษอาหารในครัวเรือนเป็นหลัก ในการทำน้ำหมักชีวภาพ ควรเลือกสถานที่หมักที่มีความเหมาะสม ได้แก่ พื้นที่ที่มีแสงแดดส่องถึงน้อย พื้นที่ไกลแหล่งน้ำและไม่มีแมลง รวมถึงต้องเป็นพื้นที่ที่สะดวกในการปฏิบัติงาน

สำหรับวัสดุและอุปกรณ์ในการทำน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ต.บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง

- ฝักคูน ปริมาณ 10 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล ปริมาณ 2 ลิตร
- น้ำส้มควันไม้ ปริมาณ 1 ลิตร
- น้ำส้มสายชู ปริมาณ 1 ลิตร
- น้ำเปล่า ปริมาณ 50 ลิตร
- ถังหมัก ขนาด 100 ลิตร

2) ข้อควรระวังในการทำน้ำหมักชีวภาพ

ในการหมักน้ำหมักชีวภาพมีข้อควรระวังในการทำน้ำหมักชีวภาพดังนี้ (สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองนครปฐม, 2550)

2.1 ในระหว่างการหมักห้ามปิดฝาภาชนะที่ใช้หมักโดยสนิท ชนิดที่อากาศเข้าไม่ได้ เพราะอาจเกิดการระเบิดได้ เนื่องจากในระหว่างการหมักจะเกิดก๊าซขึ้นจำนวนมาก เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ฯลฯ

2.2 หากมีการใช้น้ำประปาในการหมักจะต้องต้มให้สุก หรือตากแดด เพื่อไล่คลอรีนที่มีอยู่ในน้ำประปาออกก่อน เพราะอาจจะไปทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักได้

2.3 พืชบางอย่างไม่ควรนำมาใช้ในการหมัก เช่น เปลือกส้ม เพราะส้มจะมีน้ำมันที่ผิวเปลือก ทำให้เปลือกของส้มมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในการย่อยสลายในสภาพปลอดอากาศ

-ภาชนะที่ใช้หมักต้องไม่ใช้ภาชนะที่เป็นโลหะ เพราะน้ำสกัดชีวภาพสูตรต่าง ๆ จะมีฤทธิ์เป็นกรด – ด่าง 3 - 4 ซึ่งจะกัดกร่อนโลหะให้ผุกร่อนได้

3) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายในกระบวนการหมัก

ระยะเวลาที่ใช้ในการหมักวัสดุเหลือใช้ ลักษณะเป็นของสดในสภาพที่เป็นของเหลวนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อม และปัจจัยของวัสดุที่ใช้ในการหมักด้วย ดังนั้นปัจจัยบางประการจะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพอัตราการย่อยสลายวัสดุหมัก มีดังนี้

4) ชนิดและองค์ประกอบของวัสดุหมัก

วัสดุจากเศษปลาจะย่อยยากกว่าวัสดุผักและผลไม้ เนื่องจากปลามีองค์ประกอบของโปรตีนและส่วนของกระดูกปลา ซึ่งจะใช้ระยะเวลาในการย่อยสลายนานขึ้น ในขณะที่วัสดุหมักที่เป็นเศษพืช จะใช้ระยะเวลาในการหมักสั้นกว่า เนื่องจากองค์ประกอบของวัสดุหมักจากผักและผลไม้มีปริมาณเซลลูโลสต่ำ แต่จะมีแร่ธาตุที่อยู่ในรูปเป็นประโยชน์มากกว่า นอกจากนี้ในวัสดุผักหรือผลไม้จะมีองค์ประกอบของน้ำตาลอยู่มากกว่าวัสดุประเภทเนื้อสัตว์ สารประกอบของน้ำตาลที่อยู่ในวัสดุผักและผลไม้นี้จะเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการหมักได้ดี ยีสต์จะใช้น้ำตาลที่มีอยู่ในองค์ประกอบของวัสดุหมักแล้วแปรสภาพให้เป็นของเหลวเป็นการถนอมผลิตภัณฑ์ไว้โดยผ่านกระบวนการหมัก

4.1 ความอวบน้ำของวัสดุหมัก

วัสดุที่มีความชื้นสูงหรืออวบน้ำจะทำให้กระบวนการหมักทางชีวภาพ ดำเนินการย่อยสลายได้ดี เช่น วัสดุเหลือใช้จากผักกาดขาว, ฟักเขียว, มะเขือเทศ เมื่อนำไปผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่เป็นของเหลวแล้ว ในช่วง 1 - 3 วันแรกของการหมัก จะมีของเหลวออกมาจากวัสดุผักได้ง่าย โดยผ่านกระบวนการทางชีวเคมี หรือถ้าเป็นวัสดุเหลือใช้จากผลไม้ เช่น แตงโม มะละกอ มะม่วง สับปะรด ส้ม ลำไย ลิ้นจี่ และผลไม้อีกหลายชนิด วัสดุเหลือใช้ดังกล่าวนี้มีความชื้นสูงประมาณ 70 - 90 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้สารละลายจากพืชปลดปล่อยออกได้รวดเร็ว ในกรณีของวัสดุเหลือใช้ที่ได้มาจากสัตว์ เช่น ปลาหรือหอยนั้น สารละลายที่จะถูกสกัดออกมาจะใช้ระยะเวลานานกว่า พืชผักและผลไม้ เนื่องจากสัตว์มีองค์ประกอบของโมเลกุลที่ซับซ้อนมากกว่าในเซลล์พืช และนอกจากนี้ความชื้นจะต่ำกว่าเซลล์พืช

4.2 แหล่งอาหารคาร์บอนของจุลินทรีย์

ในกระบวนการหมักใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารคาร์บอนที่สำคัญของจุลินทรีย์ในการดำเนินกิจกรรม เช่น กากน้ำตาล, น้ำตาลทรายแดง, น้ำตาลทรายขาว, น้ำอ้อยสด, และหรือน้ำตาลสด ดังนั้นในการหมักนอกจากจะเกิดกิจกรรมการย่อยสลายจุลินทรีย์ แล้วความเข้มข้นของน้ำตาลยังมีผลต่อการเกิดกระบวนการ พลาสโมไลซิส (Plasmolysis) โดยมีผลทำให้เซลล์พืชหรือสัตว์แตกออกและได้สารละลายถูกสกัดออกมาเพิ่มขึ้น เนื่องจากวัสดุผลไม้มีองค์ประกอบของน้ำตาลในปริมาณที่มากกว่าวัสดุหมักชนิดอื่น ดังนั้นในการหมักวัสดุจากสัตว์ควรใช้ผลไม้ร่วมด้วยจะทำให้การดำเนินกิจกรรมของจุลินทรีย์ดีขึ้น

4.3 การระบายอากาศ

โดยทั่วไปแล้วกระบวนการหมักวัสดุลักษณะสดนี้จะเกิดขึ้นในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนมากกว่ามีออกซิเจน และได้ CO_2 ในระหว่างการหมัก ดังนั้นจะต้องให้มีการระบาย CO_2 ออกไป จึงไม่ควรปิดฝาให้สนิทเพื่อเป็นการระบาย CO_2 หรือจะมีการกวนวัสดุหมักทุก 7 วัน

4.4 ค่าความเป็นกรด - ด่าง

ค่าความเป็นกรด – ด่าง ที่มีความเกี่ยวข้องในกระบวนการหมัก เนื่องจากกิจกรรมของจุลินทรีย์โดยกลุ่มจุลินทรีย์พวก อะซีติก (Acetic) หรือ แลกติก แบคทีเรีย (Lactic bacteria) โดยจะปลดปล่อยกรดอินทรีย์พวก Acetic หรือ กรดแลกติก (Lactic acid) ในกระบวนการหมักทำให้ค่าความเป็นด่างเริ่มแรกมีค่าประมาณ 5 และสิ้นสุดขบวนการจะมีค่า ความเป็นกรด – ด่าง ระหว่าง 3-4

4.5 อุณหภูมิ

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการหมักดังกล่าวนี้ เป็นจุลินทรีย์ทีเจริญได้ดีในอุณหภูมิปกติ หรือระหว่าง 30 - 35 องศาเซลเซียส และไม่ต้องการแสง

4.6 ความชื้น

ในกระบวนการหมักจะต้องมีความชื้นสูง โดยมีการเติมน้ำให้ท่วมวัสดุหมัก ซึ่งเป็นสภาพที่มีความเหมาะสมในกระบวนการหมักโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ เพื่อทำให้สารละลายในวัสดุหมักออกมาจากเซลล์

5 ระยะเวลาการหมัก

ระยะเวลาในการหมักวัสดุเหลือใช้ลักษณะสดในสภาพที่เป็นของเหลวจะขึ้นอยู่กับปัจจัยของสภาพแวดล้อมและปัจจัยของวัสดุที่ใช้ในการหมัก เช่น วัสดุเหลือใช้จากสัตว์สารละลายที่ถูกสกัดออกมาจะใช้ระยะเวลาประมาณ 20 - 30 วัน พืชผักและผลไม้ใช้ระยะเวลาประมาณ 10 - 14 วัน

6 การพิจารณาน้ำหมักชีวภาพที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

การนำน้ำหมักชีวภาพที่ผ่านกระบวนการหมักโดยสมบูรณ์แล้วไปใช้ให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด มีข้อพิจารณาดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550)

6.1 การเจริญของจุลินทรีย์น้อยลง การเจริญของจุลินทรีย์น้อยลง ซึ่งเป็นการแสดงที่บ่งบอกว่า กระบวนการหมักสิ้นสุดลงโดยสังเกตจากผิวหน้า ของวัสดุหมักจะมีฝ้าขาวลดลง

6.2 ปริมาณแอลกอฮอล์จะลดลง ปริมาณแอลกอฮอล์จะลดลง โดยสังเกตได้จากกลิ่นแอลกอฮอล์ที่ลดลง เนื่องจากจุลินทรีย์ จำพวกยีสต์ ได้ใช้น้ำตาลเสร็จสิ้นกระบวนการและจุลินทรีย์ที่ใช้แอลกอฮอล์ผลิตกรดอินทรีย์ขึ้น ทำกิจกรรมการหมักลดลง

6.3 ไม่ปรากฏฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากการดำเนินกิจกรรมการหมักของจุลินทรีย์มีน้อยมาก ทำให้ฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง

6.4 ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำหมักชีวภาพ จากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าน้ำหมักชีวภาพมีคุณสมบัติเป็นกรดสูง โดยมีค่าความเป็นกรด – ด่าง อยู่ระหว่าง 3-4

6.5 ลักษณะของน้ำหมักชีวภาพ ได้ของเหลวใสสีน้ำตาล เป็นการบ่งบอกว่ากิจกรรมย่อยสลายเสร็จสิ้น

7 คุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพมี

คุณสมบัติโดยทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพ ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ฮอร์โมนอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในน้ำหมักชีวภาพรวมทั้งธาตุอาหาร ดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

7.1 ค่าความเป็นกรด - ด่าง

ค่าความเป็นกรด - ด่างอยู่ในช่วง 3.5 - 5.6 ปฏิกิริยาเป็นกรดถึงกรดจัด ซึ่ง ค่าความเป็นกรด – ด่าง ที่เหมาะสมกับพืชควรอยู่ในช่วง 6 – 7

7.2 ค่าของการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC)

ค่าของการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity, EC) หากความเข้มข้นของสารละลายสูงอยู่ระหว่าง 2 - 12 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าที่เหมาะสมกับพืชควรจะอยู่ต่ำกว่า 4 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร

7.3 ฮอร์โมน

มีฮอร์โมนหลายชนิด เช่น ออกซิน ไซโตตไคนิน และจิบเบอร์เรลลิน

7.4 สารอินทรีย์

สารอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซีติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก

7.5 ธาตุอาหาร

ปริมาณธาตุอาหารที่พบในน้ำหมักชีวภาพ

ก) ไนโตรเจนถ้าใช้จากพืชหมัก พบไนโตรเจน 0.33 - 1.66 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าใช้ปลาหมักจะพบประมาณ 1.06 - 1.70 เปอร์เซ็นต์

ข) ฟอสฟอรัสในน้ำหมักจากพืชจะพบตั้งแต่ไม่พบเลยจนถึง 0.4 เปอร์เซ็นต์ แต่ในน้ำหมักจากปลาพบ 0.18 - 1.14 เปอร์เซ็นต์

ค) โพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ในน้ำหมักจากพืชพบ 0.05 - 3.53 เปอร์เซ็นต์ และในน้ำหมักจากปลาพบ 1.0 – 2.39 เปอร์เซ็นต์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สำหรับมาตรฐานปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมีรายละเอียดสรุปดังใน**ตารางที่ 1**

ตารางที่ 1 มาตรฐานปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ลำดับที่	ลักษณะ	ค่ามาตรฐาน
1	ปริมาณธาตุอาหารหลัก -ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) -ฟอสเฟตทั้งหมด (Total P_2O_5) -โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K_2O)	 ไม่ต่ำกว่า 0.5% ของน้ำหมัก ไม่ต่ำกว่า 0.5% ของน้ำหมัก ไม่ต่ำกว่า 0.5% ของน้ำหมัก หรือมีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกัน ไม่ต่ำกว่า 1.5% ของน้ำหมัก
2	ปริมาณอินทรียวัตถุรับรอง ((Organic Matter)	ไม่น้อยกว่า 10% ของน้ำหมัก
3	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N Ratio)	ไม่เกิน 20 : 1
4	ค่าการนำไฟฟ้า (EC)	ไม่เกิน 10 dS/m.* ไม่เกิน 20 dS/m.**
5	ปริมาณโซเดียม (Na)	ไม่เกิน 1% โดยน้ำหนัก
6	ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	ไม่เกิน 4.0
7	ปริมาณฮอร์โมน -ออกซิน -จิบเบอร์เรลลิน -ไซโตไคนิน	 ไม่ต่ำกว่า 0.1 mg/L ไม่ต่ำกว่า 5.0 mg/L ไม่ต่ำกว่า 1.0 mg/L
8	ปริมาณสารสกัดอินทรีย์	ไม่ต่ำกว่า 1% โดยน้ำหนัก
9	สารพิษและธาตุโลหะหนัก -สารหนู (Arsenic, As) -แคดเมียม (Cadmium, Cd) -โครเมียม (Chromium, Cr) -ทองแดง (Copper, Cu) -ตะกั่ว (Lead, Pb) -ปรอท (Mercury, Hg) -สังกะสี (Zinc, Zn)	 ไม่เกิน 0.25 mg/L ไม่เกิน 0.03 mg/L ไม่เกิน 0.50 mg/L ไม่เกิน 1.00 mg/L ไม่เกิน 0.20 mg/L ไม่เกิน 0.005 mg/L ไม่เกิน 5.00 mg/L
10	ผลวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรคของมนุษย์ สัตว์ และพืช	

ที่มา: *กลุ่มควบคุมปุ๋ย สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, (2550)

**สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547.

5.3 ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ คือ การนำเอาพืช ผักผลไม้ สัตว์ชนิดต่าง ๆ มาหมักกับน้ำตาลทำให้เกิดจุลินทรีย์ ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะไปช่วยสลายธาตุอาหารต่าง ๆ ที่อยู่ในพืชเมื่อถูกย่อยสลายโดยกระบวนการย่อยสลายของแบคทีเรีย หรือจุลินทรีย์ต่าง ๆ จะถูกปลดปล่อยออกมา เช่น โปรตีน กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง โดยสรุปประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพดังนี้

1) ช่วยปรับสภาพความเป็นกรด – ด่างในดิน และน้ำ

2) ช่วยปรับสภาพโครงสร้างของดินให้ร่วนซุยอุ้มน้ำ และอากาศได้ดียิ่งขึ้น

3) ช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นธาตุอาหารแก่พืช พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้เลยโดยไม่ต้องใช้พลังงานมากเหมือนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์

4) ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชให้สมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติ ต้านทานโรคและแมลง

5) ช่วยสร้างฮอร์โมนพืช ทำให้ผลผลิตสูงและคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น

6) ช่วยให้ผลผลิตคงทนเก็บรักษาไว้ได้นาน

6.9 ข้อมูลเกี่ยวกับฝักคูน

6.9.1 คูนหรือราชพฤกษ์เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางมีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย ขึ้นได้ทุกภาคตามป่าเบญจพรรณหรือป่าแดงทั่วไป นิยมปลูกเป็นไม้ประดับขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cassia fistula* Linn.

ชื่อวงศ์ : Leguminosae Caesalpinioideae

ชื่อสามัญ : Golden Shower, Indian Laburnum, Pudding - pine tree, Purging Cassia

ชื่อท้องถิ่น: ชัยพฤกษ์ ราชพฤกษ์ ลมแล้ง สักเกลือม สักเคย

ลักษณะทั่วไป

6.9.2 คูนเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางสูง 10 - 15 เมตร เปลือกเรียบ เกลี้ยง สีเทาอ่อน ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อย 7 - 12 คู่ ช่อดอกออกตามกิ่งและห้อยลง ช่อดอกโปร่งยาว 20 - 45 เซนติเมตร ดอกมี 5 กลีบ สีเหลืองสดหรือเหลืองแกมเขียว เกสรตัวผู้ 10 อัน ขนาดไม่เท่ากัน ฝักเป็นแท่งกลมยาว 20 - 60 เซนติเมตร ผิวเกลี้ยง ฝักสดมีสีเขียว และฝักแก่สีน้ำตาลเข้มเกือบดำ เมล็ดรูปมนแบนสีน้ำตาลเป็นมัน ออกดอกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม

6.9.3 คุณสมบัติทางด้านเคมี

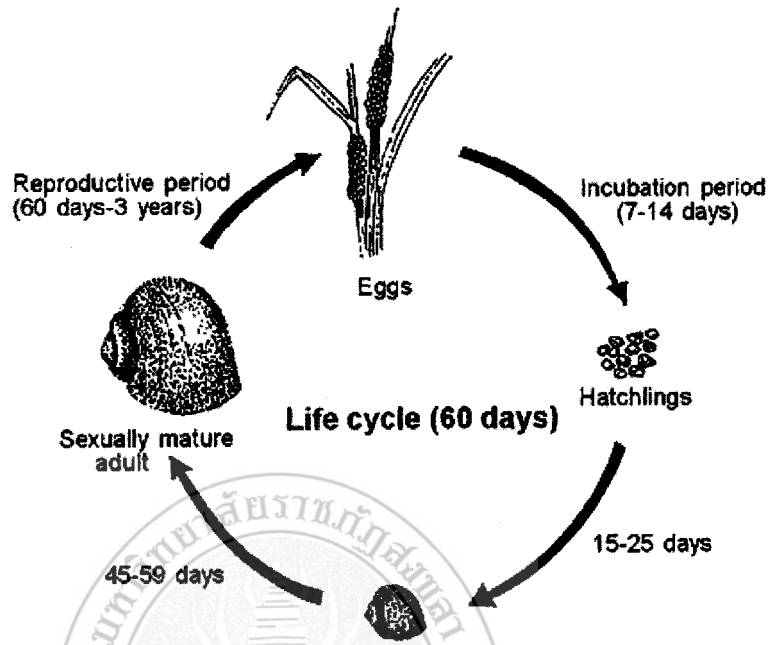
จากการศึกษา ฐานข้อมูลสมุนไพร (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2556) พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อในฝักคูน พบสารกลุ่มแอนทราควิโนน เช่น aloin, fistulic acid, rhein, sennoside A, sennoside B ในฝักพบสารอัลคาลอยด์ (alkaloids) ออกซาเลต (oxalates) ฟลาโวนอยด์ (flavonoid) และในเมล็ดพบสาร กรดไฮโดรโดรไซยานิค (hydrocyanic acid) อาร์จีนีน (Arginine) ซาโปนิน (saponin)

6.9.4 รูปร่างลักษณะของหอยเชอรี่

หอยเชอรี่มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Pomaceacanaliculata Lamarck* เป็นหอยน้ำจืดจำพวกหอยฝาเดียวมีสีดำจาง ๆ พาดตามความยาวเนื้อ และหนวดสีน้ำตาลอ่อน หอยเชอรี่เจริญเติบโต และขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ลูกหอยอายุเพียง 2 – 3 เดือน จะจับคู่ผสมพันธุ์ได้ตลอดเวลา หลังจากผสมพันธุ์ได้ 1 – 2 วัน ตัวเมียจะวางไข่ในเวลากลางคืน และฝักเป็นตัวหอยภายใน 7 - 12 วันหลังวางไข่ หอยเชอรี่มีชีวิตยืนยาวได้ 2 – 6 ปี และมีความสามารถในการขยายพันธุ์สูง เปลือกสีน้ำตาล ขนาดขึ้นอยู่กับการกินอาหาร ขนาดของหอยเชอรี่ที่กัดทำลายต้นข้าวได้มาก คือหอยเชอรี่ที่มีเปลือกสูง 10 มิลลิเมตร (ขนาดเท่าเมล็ดข้าวโพด) ถึง 40 มิลลิเมตร (ขนาดเท่าลูกปิงปอง)

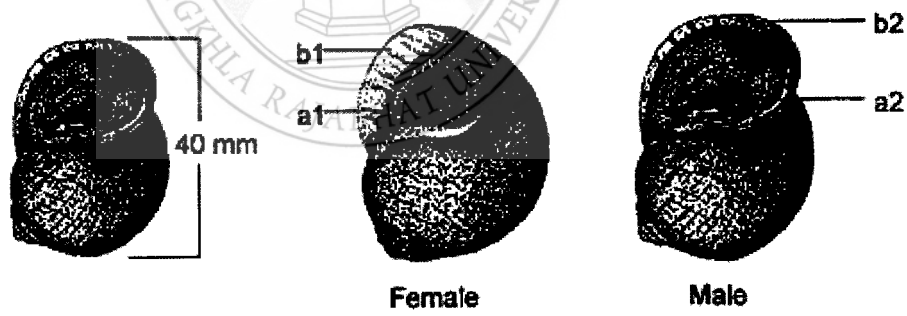
6.9.5 วงจรชีวิตของหอยเชอรี่

หอยเชอรี่วางไข่เวลากลางคืนตามต้นพืช ใบไม้ และสิ่งของต่าง ๆ เช่น กิ่งไม้ ไม้หลัก ก้อนหิน ที่อยู่เหนือผิวน้ำ กลุ่มไข่มีสีชมพูสดเมื่อออกมาใหม่ ๆ และจะซีดจางลงเป็นสีชมพูอ่อน เมื่อใกล้ฟักเป็นตัว ไข่ฟักเป็นตัวภายใน 7 – 14 วัน **ภาพที่ 1** ลูกหอยเชอรี่เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างรวดเร็ว และกินอาหารได้ทุกชนิด ตัวโตเต็มวัยจะจับคู่ผสมพันธุ์นานครั้งละ 3 – 4 ชั่วโมง ในเวลาใดก็ได้ ท่ามกลางพืชน้ำต่าง ๆ ตามแหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปี หอยเชอรี่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว วางไข่ได้ 1,000 – 1,200 ฟอง ในเวลา 1 เดือน ที่อยู่อาศัยได้แก่ บ่อน้ำ บึง นาข้าว เขตชลประทาน คลอง และบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง หอยเชอรี่จะฝังตัวในดินชื้นระหว่างฤดูแล้ง หอยเชอรี่สามารถพักตัวหรือจำศีลได้นาน 6 เดือน เมื่อดินถูกน้ำท่วม หอยเชอรี่จะกลับสู่สภาวะปกติเช่นเดิม หอยเชอรี่สามารถรอดชีวิตได้แม้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น น้ำเน่าหรือมีออกซิเจนต่ำ การกินอาหารหอยเชอรี่กินพืชได้หลายชนิด เช่น สาหร่ายแอลจี แหนแดง แหน ผักตบชวา ต้นข้าวกล้า พืชที่มียางคล้ายน้ำนม และพืชน้ำที่มีใบอวบน้ำอื่น ๆ หอยเชอรี่ชอบส่วนของลำต้นพืชที่มีความอ่อนนุ่ม เนื่องจากมันกัดกินด้วยอวัยวะที่คล้ายลิ้นอันขรุขระขูดไปมาบนผิวพืช หอยชอบกินซากพืชสัตว์ที่เน่าเปื่อยเป็นอาหารด้วย หอยเพศเมียจะมีฝาปิดที่เว้าเข้า (a1) ในตัวผู้จะนูนออกเล็กน้อย (a2) ขอบเปลือกหอยตัวเมียที่โตเต็มวัยแล้วจะโค้งเข้าด้านใน (b1) ในตัวผู้จะโค้งออก (b2) ดัง**ภาพที่ 2**



ภาพที่ 1 วงจรชีวิตของหอยเชอรี่

ที่มา : กรมประมง (2555)



ภาพที่ 2 ลักษณะลักษณะหอยเชอรี่

ที่มา : กรมประมง (2555)

6.9.7 วิธีการกำจัดหอยเชอรี่

หอยเชอรี่ เป็นสัตว์ศัตรูข้าวที่สำคัญมาก สามารถเจริญเติบโต และขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ทนทานต่อความแห้งแล้ง และยังลอยตัวไปตามน้ำไหลได้อีกด้วย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องป้องกันกำจัดหอยเชอรี่อย่างต่อเนื่อง และให้ได้ผลดียิ่งขึ้นควรทำหลาย ๆ วิธีผสมผสานกัน ดังนี้ (พืชเกษตรไทย, 2560)

1.วิธีกล

วิธีกลเป็นวิธีที่ใช้ได้ผลดีที่สุดประหยัดปลอดภัย และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- การจัดเก็บทำลายเมื่อพบตัวหอยเชอรี่และไข่ ให้เก็บทำลายทันที เช่น เก็บหอยเชอรี่ใส่กระสอบผูกปากกระสอบแล้วเอาไปทิ้งบริเวณที่แห้ง แล้วหอยเชอรี่จะเน่าตายไปเอง

- การดัก และกั้นตามทางน้ำผ่านให้ใช้สิ่งกีดขวาง เช่น ตาข่ายหรือภาชนะดักปลาดักจับหอยเชอรี่รวมถึงลูกหอยที่ฟักใหม่ ๆ สามารถลอยน้ำได้ควรใช้ตาขายถี่ ๆ กั้นขณะสูบน้ำเข้านาข้าวหรือกั้นบริเวณทางน้ำไหล

- การใช้ไม้หลักปักในนาข้าว การล่อให้หอยเชอรี่มาวางไข่ โดยใช้หลักปักในที่ลุ่มหรือทางที่หอยเชอรี่ผ่าน เมื่อหอยเชอรี่เข้ามาวางไข่ตามหลักที่ปักไว้ทำให้ง่ายต่อการเก็บไข่หอยไปทำลาย

- การใช้เหยื่อล่อ พืชทุกชนิดใช้เป็นเหยื่อล่อหอยเชอรี่ได้ หอยเชอรี่จะเข้ามากินและหลบซ่อนตัว พืชที่หอยเชอรี่ชอบกิน เช่น ใบผัก ใบมันเทศ ใบมันสำปะหลัง ใบมะละกอ หรือพืชอื่นๆที่มียางขาวคล้ายน้ำนม

2) โดยชีวะวิธี

การกำจัดหอยเชอรี่โดยชีวะวิธี คือ การกำจัดแบบใช้ระบบนิเวศโดยสัตว์ ในการกำจัดหอยเชอรี่

- การปล่อยฝูงเป็ดไปกินหอยเชอรี่เป็นอาหาร

- อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ โดยปกติในธรรมชาติมีศัตรูหอยเชอรี่อยู่หลายชนิดที่ควรอนุรักษ์ เช่น นกกระยาง นกกระปูด นกอีลุ้ม นกปากห่าง และสัตว์ป่าบางชนิด ซึ่งสัตว์เหล่านี้นอกจากจะช่วยทำลายหอยเชอรี่แล้วยังทำให้ธรรมชาติสวยงามอีกด้วย

3) การใช้สารเคมี

กรณีที่หอยระบาดมากหรือในแหล่งที่ไม่สามารถกำจัดด้วยวิธีการอื่นได้ สารเคมียังมีความจำเป็น แต่มีข้อควรระวังเรื่องเปลือกหอยที่ตาย อาจจะบาดเท้าผู้ที่ลงไปปฏิบัติงานบริเวณนั้นได้ โดยสารเคมีที่นิยมใช้ในการกำจัดหอยเชอรี่ มีดังนี้

- สารคอปเปอร์ซัลเฟต (จุนสี) ชนิดผงสีฟ้า เป็นสารที่ใช้ป้องกัน และกำจัดหอยเชอรี่ได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพสูงราคาถูก และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้สารนี้ในอัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่ ละลายน้ำ แล้วฉีดพ่นด้วยเครื่องพ่นสารเคมี หรือรดด้วยบัวรดน้ำให้ทั่วแปลงนาที่มีระดับน้ำสูงไม่เกิน 5 เซนติเมตร สามารถกำจัดหอยเชอรี่ได้ภายใน 24 ชั่วโมง

- สารเคมีนิโคลซาไมด์ 20 % อีซี (ไบลูไซด์) อัตรา 160 มิลลิลิตร/ไร่ ผสมกับน้ำแล้วฉีดพ่นในนาข้าวที่มีระดับน้ำสูงไม่เกิน 5 เซนติเมตร

- สารเคมีเมทิลดีไฮด์ ชื่อการค้า แองโกลสลัก เป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปใช้หว่านในนาข้าวอัตรา 0.5 กิโลกรัม/ไร่ (กรมประมง, 2555)

6.8.8 ความรู้เกี่ยวกับธาตุอาหารหลักของพืช

ธาตุอาหารหลัก คือ สารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชประกอบด้วย 3 ธาตุ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

1.ไนโตรเจน

ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของพืชประมาณร้อยละ 18 และปริมาณไนโตรเจนกว่าร้อยละ 80-85 ของไนโตรเจนทั้งหมดที่พบในพืชจะเป็นองค์ประกอบของโปรตีน ร้อยละ 10 เป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิก และร้อยละ 5 เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโนที่ละลายได้ โดยทั่วไปธาตุไนโตรเจนในดินมักขาดมากกว่าธาตุอื่น โดยพืชนำไนโตรเจนที่มาใช้ผ่านการดูดซึมจากรากในดินในรูปของเกลือไนเตรท (NO_3^-) และเกลือแอมโมเนียม (NH_4^+) ธาตุไนโตรเจนในดินมักสูญเสียได้ง่ายจากการชะล้างในรูปของเกลือไนเตรท หรือเกิดการระเหยของแอมโมเนีย ดังนั้น หากต้องการให้ไนโตรเจนในดินที่เพียงจึงต้องใส่ธาตุไนโตรเจนลงไปในดินในรูปของปุ๋ย นอกจากนี้ พืชยังได้รับไนโตรเจนจากการสลายตัวของอินทรียวัตถุ และการแปรสภาพของสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ในดิน รวมถึงการได้รับจากพืชบางชนิด เช่น พืชตระกูลถั่ว ที่มีไรโซเบียมช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศ ความต้องการธาตุไนโตรเจนของพืชขึ้นกับหลายปัจจัย อาทิ ชนิดของพืช อายุของพืช และฤดูกาล

หน้าที่ และความสำคัญต่อพืช

1) ทำให้พืชเจริญเติบโต และตั้งตัวได้เร็ว โดยเฉพาะในระยะแรกของการเจริญเติบโต

2) ส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบ และลำต้น ทำให้ลำต้น และใบมีสีเขียวเข้ม

3) ส่งเสริมการสร้างโปรตีนให้แก่พืช

4) ควบคุมการออกดอก และติดผลของพืช

5) เพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น โดยเฉพาะพืชที่ให้ใบ และลำต้น

อาการขาดธาตุไนโตรเจน เมื่อพืชขาดไนโตรเจน การเจริญเติบโตจะชะงัก ใบมีสีเหลืองหรือเหลืองปนส้ม เนื่องจากขาดคลอโรฟิลล์ หากเป็นมากใบจะมีสีน้ำตาล โดยจะเริ่มที่ใบแก่ส่วนล่างก่อน ส่วนใบอ่อนในระยะแรกจะยังมีธาตุไนโตรเจนให้ใช้อยู่จากได้รับจากใบแก่ที่อยู่ด้านล่าง หากไนโตรเจนมีอยู่น้อยมาก ใบด้านล่างจะเหลือง หลุดร่วง และลุกลามไปยังใบอ่อนที่อยู่ด้านบน ทำให้ใบอ่อนมีสีเขียวซีด และเหลือง การเจริญเติบโตของยอดหยุดชะงัก ลำต้นผอมสูง ลำต้นแคระแกร็น ใบ กิ่งก้านลีบเล็ก และมีจำนวนน้อย การแตกกิ่งก้าน และการแตกกอของธัญพืชมีน้อย ในพืชบางชนิดรากของพืชยืดยาวผิดปกติ และมีการแตกแขนงเพียงเล็กน้อย พืชมีการสะสมแป้งหรือน้ำตาลมากกว่าปกติ การสร้างเซลลูโลสมากขึ้น ทำให้เนื้อเยื่อพืชแข็งกระด้าง มีความเหนียว ไม่น่ารับประทาน

2.ฟอสฟอรัส

ฟอสฟอรัสในดินมักมีปริมาณที่ไม่เพียงพอกับความต้องการของพืชเช่นกัน เนื่องจากเป็นธาตุที่ถูกตรึงหรือเปลี่ยนเป็นสารประกอบได้ง่าย สารเหล่านี้มักละลายน้ำได้ยาก ทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสต่อพืชลดลงฟอสฟอรัสที่พบในพืชจะในรูปของฟอสเฟตไอออนที่พบมากในท่อลำเลียงน้ำ เมล็ด ผล และในเซลล์พืช โดยทำหน้าสำคัญเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงาน เป็นวัตถุดิบในกระบวนการสร้างสารต่างๆ และควบคุมระดับความเป็นกรด-ด่าง ของกระบวนการลำเลียงน้ำในเซลล์การนำฟอสฟอรัสจากดินมาใช้ พืชจะดูดฟอสฟอรัสในรูปอนุมูลไดไฮโดรเจนฟอสเฟตไอออน ($H_2PO_4^{2-}$) และไฮโดรเจนฟอสเฟตไอออน ($H_2PO_4^{2-}$) ปริมาณสารทั้งสองชนิดจะมากหรือน้อยขึ้นกับค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ดินที่มีสภาพความเป็นกรด ฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปไดไฮโดรเจนฟอสเฟตไอออน ($H_2PO_4^{2-}$) หากดินมีสภาพเป็นด่าง ฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปไฮโดรเจนฟอสเฟตไอออน ($H_2PO_4^{2-}$) แต่สารเหล่านี้ในดินมักถูกยึดด้วยอนุภาคดินเหนียว ทำให้พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ รวมถึงรวมตัวกับธาตุอื่นในดิน ทำให้พืชไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น ในสภาพดินที่เป็นเบส และเป็นกรดจัดที่มีแร่ธาตุ และสารประกอบอื่นมากฟอสเฟตจะรวมตัวกับไอออนประจุบวก และลบของธาตุ และสารประกอบเหล่านั้น กลายเป็นเกลือที่ไม่ละลายน้ำทำให้พืชนำไปใช้ได้น้อย ดังนั้น ในสภาพดินที่เป็นกลาง พืชจะนำฟอสเฟตไอออนมาใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าโดยทั่วไปพืชจะต้องการฟอสฟอรัสประมาณ 0.3-0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง เพื่อให้การเจริญเติบโตทางใบเป็นปกติ แต่หากได้รับในปริมาณสูงกว่า 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้งจะเกิดความเป็นพิษต่อพืช

หน้าที่ และความสำคัญต่อพืช

1) ส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก ทั้งรากแก้ว รากฝอย และรากแขนง โดยเฉพาะในระยะแรกของการเจริญเติบโต

2) ช่วยเร่งให้พืชแก่เร็ว ช่วยการออกดอก การติดผล และการสร้างเมล็ด

3) ช่วยให้รากดูดโพแทสเซียมจากดินมาใช้เป็นประโยชน์ได้มากขึ้น

4) ช่วยเพิ่มความต้านทานต่อโรคบางชนิด ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี

5) ช่วยให้ลำต้นแข็งแรง ไม่ล้มง่าย

6) ลดผลกระทบที่เกิดจากพืชได้รับไนโตรเจนมากเกินไป

อาการขาดธาตุฟอสฟอรัส พืชที่ขาดธาตุฟอสฟอรัสจะมีอัตราการหายใจลดลง พืชสะสมคาร์โบไฮเดรตมากขึ้น ใบพืชมีสีเขียวเข้ม มีการสะสมโรคแอนโทไซยานินที่ลำต้น และก้านใบ ทำให้ก้านใบมีสีชมพู อาการจะเริ่มที่ใบแก่ก่อน ใบมีขนาดเล็ก จำนวนใบน้อย ใบแห้งเป็นจุดๆ การเจริญเติบโตของพืชหยุดชะงัก ลำต้นแคระแกร็น รากเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาลการขาดธาตุฟอสฟอรัสยังมีผลต่อการออกดอกช้า จำนวนดอก ผล และเมล็ดน้อยลง ผลผลิตต่ำจากใบพืชที่เสื่อมและร่วงหล่นเร็วกว่าปกติ แต่หากได้รับฟอสฟอรัสมากพืชจะแก่เร็วการขาดฟอสฟอรัสเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้รากพืชขยายยาว แม้ลำต้นเหนือดินหยุดการเจริญเติบโตแล้ว เพราะมีการกระจายคาร์โบไฮเดรตลงมาสู่รากพืชมากขึ้น เนื่องจากพืชมีความพยายามที่จะรักษาสภาพของราก เพื่อทำหน้าที่ดูดหาอาหารที่ขาดแคลนมาเพิ่มเติม

อาการขาดฟอสฟอรัสของแต่ละชนิดพืชจะแตกต่างกัน ได้แก่

– ข้าว ข้าวโพด จะมีลำต้นบิดเกลียว เนื้อไม้แข็ง แต่เปราะและหักง่าย

– ข้าวโพด ใบ และลำต้นจะมีสีม่วง

– สับปะรด ใบจะมีสีเขียวเข้ม และเปลี่ยนเป็นสีม่วง

– ลิ้นจี่จะแสดงอาการที่ปลายใบ และขอบใบแก่ตายใบม้วน แห้ง และร่วงหล่น

– มะเขือเทศใบจะมีสีม่วงบริเวณใต้ใบ โดยเฉพาะที่เส้นใบ และแผ่นใบ ใบมีขนาดเล็ก ใบย่อยม้วนลง และจะตายก่อนอายุ

– พริกจะมีขนาดเล็กแคบ และห่อ ใบแก่มีสีเหลือง และขอบใบมีสีชมพู ผลจะมีขนาดเล็ก และผิดรูปร่าง

– แครอท จะมีเนื้อของหัวแข็งกระด้าง เพราะมีการสะสมสารแห้งมากขึ้น

– ส้ม ปริมาณใบน้อย ผลมีกรดมาก และร่วงก่อนแก่

3.โพแทสเซียม

โพแทสเซียมกระจายอยู่ดินชั้นบน และดินชั้นล่างในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน โพแทสเซียมเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับพืชเหมือนกับธาตุฟอสฟอรัส และธาตุไนโตรเจน พืชจะดูดโพแทสเซียมจากดินในรูปโพแทสเซียมไอออน โพแทสเซียมเป็นธาตุที่ละลายน้ำได้ดี และพบมากในดินทั่วไป แต่ส่วนใหญ่จะรวมตัวกับธาตุอื่นหรือถูกยึดในชั้นดินเหนียว ทำให้พืชนำไปใช้ไม่ได้ การเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมในดินจะเกิดจากการสลายตัวของหินเป็นดินหรือปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ในดินที่พืชสามารถนำไปใช้ได้โพแทสเซียมที่เป็นองค์ประกอบของพืช พบมากในส่วนยอดของต้น ปลายราก ตาข้าง ใบอ่อน ในใจกลางลำต้น และในท่อลำเลียงอาหาร โดยทั่วไป ความต้องการโพแทสเซียมของพืชอยู่ในช่วง 2 - 5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้ง บทบาทสำคัญของโพแทสเซียม คือ ช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ ช่วยในกระบวนการสร้างแป้ง ช่วยในกระบวนการสังเคราะห์แสง ควบคุมศักย์ออสโมซีส ช่วยในการลำเลียงสารอาหาร ช่วยรักษาสมดุลระหว่างกรด และเบส

หน้าที่ และความสำคัญต่อพืช

1) ส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก ทำให้รากดูดน้ำ และธาตุอาหารได้ดีขึ้น

2) จำเป็นต่อการสร้างเนื้อผลไม้ การสร้างแป้งของผล และหัว จึงนิยมให้ปุ๋ยโพแทสเซียมมากในระยะเร่งดอก ผล และหัว

3) ช่วยให้พืชต้านทานการเปลี่ยนแปลงปริมาณแสง อุณหภูมิหรือความชื้น

4) ช่วยให้พืชต้านทานต่อโรคต่างๆ

5) ช่วยเพิ่มคุณภาพของพืช ผัก และผลไม้ ทำให้พืชมีสีสัน เพิ่มขนาด และเพิ่มความหวาน

6) ช่วยป้องกันผลกระทบจากที่พืชได้รับไนโตรเจน และฟอสฟอรัสมากเกินไป

อาการขาดธาตุโพแทสเซียมพืชที่ขาดโพแทสเซียม จะทาให้โพแทสเซียมที่สะสมในใบแก่ และเซลล์อื่น ๆ เคลื่อนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญ ทำให้ส่วนดังกล่าวมีอาการผิดปกติ เช่น ใบเหลืองเป็นแนว ซึ่งมักเกิดขึ้นในใบแก่ก่อน และใบแห้งตายเป็นจุดๆ โดยเฉพาะบริเวณขอบ และ

ปลายใบ ใบม้วนงอ ลำต้นมีปล้องสั้น ยอดใบเป็นจุดๆในพืชใบเลี้ยงคู่ ใบจะซีด และแห้งตายเป็นจุดๆ ส่วนพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ใบถั่ว ข้าวโพด ฝ้าย และธัญพืช ปลายใบ และขอบใบจะตายก่อน และลามไปส่วนโคนใบ

– ในสับปะรดจะมีอาการใบเป็นจุดสีน้ำตาล ปลายใบเหี่ยว ใบมีขนาดเล็ก สั้น แคบกว่าปกติ

– ลิ้นจี่ จะมีอาการใบเหลือง ปลายใบ และขอบใบตาย ใบร่วง ติดผลน้อย

– มะเขือเทศ จะมีอาการของใบที่แก่เต็มที่มีสีเหลือง และไหม้ และลุกลามเข้าสู่เส้นใบ การเจริญเติบโตช้า ลำต้นอ่อนแอ เชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลายรากได้ง่าย ทำให้ลำต้นโค้งงอ และหักล้มได้ง่าย นอกจากนี้ พบว่า พืชที่ได้รับโพแทสเซียมไม่เพียงพอ จะทำให้กระบวนการสังเคราะห์แสงลดลง การควบคุมการปิด-เปิดปากใบผิดปกติ ปากใบเปิดเล็กน้อย ทำให้มีผลต่อกระบวนการสร้าง และเคลื่อนย้ายน้ำตาลลดลง มีผลต่อคุณภาพของสี ขนาด น้ำหนัก ความหวาน และคุณภาพของผลหรือเมล็ด

6.9 งานวิจัยที่เกียวข้อง

สุภักษร เจริญเกียรติ และคณะ (2558) ศึกษาผลของสารสกัดจากพืชในการกำจัดหอยเชอรี่ โดยวางแผนการทดลองแบบ Split-plot in RCBD มี 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ตัว โดยทำการทดลองกับหอยเชอรี่ตัวเต็มวัย ขนาดเฉลี่ย 36.0 มิลลิเมตร Main plot คือ สารสกัดจากพืช ได้แก่ น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม) ยาสูบ สะเดา ประคำดีควาย ไหลแดง และเปลือกทุเรียน Sub plot คือ ความเข้มข้นของสารละลาย ได้แก่ 500, 1,000 และ 2,000 ppm ศึกษาการตายของหอยเชอรี่ในระยะเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง หลังการให้กรรมวิธีทดลองตามที่กำหนด นำผลการทดลองที่ได้จากการทดลองที่ 1 มาดำเนินการต่อในการทดลองที่ 2 การสกัดสารสกัดจากพืชด้วยน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียส ใช้ร่วมกับจุนสี และปูนขาว ในการกำจัดหอยเชอรี่ระยะตัวเต็มวัย วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ตัว โดยทำการทดลองกับหอยเชอรี่ตัวเต็มวัย โดยมีกรรมวิธีการทดลอง 25 กรรมวิธีทดลอง ได้แก่ น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม) จุนสีความเข้มข้น 1,000, 1,500, 2,000 และ 2,500 ppm ปูนขาวความเข้มข้น 1,000, 1,500, 2,000 และ 2,500 ppm ใบยาสูบความเข้มข้น 1,000 ppm ผลการศึกษาพบว่า การทดลองที่ 1 หอยเชอรี่ ระยะตัวเต็มวัย หลังที่ได้รับสารสกัดจากใบยาสูบ สารสกัดประคำดีควาย ที่สกัดด้วย เอทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ และน้ำร้อน มีผลทำให้หอยเชอรี่ตายหมดที่ 72 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 ppm การทดลองที่ 2 เมื่อนำสารสกัดใบยาสูบ สารสกัดประคำดีควาย ที่ระดับ 1,000 ppm ที่สกัดด้วยน้ำร้อนมาใช้ร่วมกันกับปูนขาวที่ระดับความเข้มข้น 1,000 1,500 2,000 และ 2,500 ppm พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 และ 2,500 ppm มีผลทำให้หอยเชอรี่ระยะตัวเต็มวัยตายหมด ที่ 72 ชั่วโมง และเมื่อนำสารสกัดใบยาสูบ สารสกัดประคำดีควาย ที่ระดับ 1,000 ppm ที่สกัดด้วยน้ำร้อน มาใช้ร่วมกันกับจุนสี ที่ความเข้มข้น 1,000, 1,500, 2,000, และ 2,500 ppm พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 1,000, 1,500, 2,000, และ 2,500 ppm มีผลทำให้หอยเชอรี่ระยะตัวเต็มวัยตายหมด ที่ 48 ชั่วโมง

ปัทมาภรณ์ ไชยโพธิ์ (2549) ศึกษาน้ำหมักที่ได้จากกลอยในการกำจัดหอยเชอรี่และศึกษาอัตราส่วนของน้ำหมักกลอยในการกำจัดหอยเชอรี่ โดยทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design;CRD) มี 5 สิ่งทดลอง (Treatment) ในแต่ละการทดลองมี 4 ซ้ำ ณ ห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 48 ชั่วโมง ผลการศึกษา พบว่า น้ำหมักกลอย สามารถฆ่าหอยเชอรี่ได้ ในอัตราส่วนของน้ำหมักกลอยที่แตกต่างกันสามารถกำจัดหอยเชอรี่ได้ในระยะเวลาที่แตกต่างกันดังนี้ คือ น้ำหมักกลอย 800 มิลลิลิตร สามารถทำให้หอยเชอรี่ตายภายใน 11.73 ชั่วโมง น้ำหมักกลอย1,000 มิลลิลิตร สามารถทำให้หอยเชอรี่ตายภายใน 12 ชั่วโมง น้ำหมักกลอย 400 มิลลิลิตร สามารถทำให้หอยเชอรี่ตายภายใน 15.19 ชั่วโมง และน้ำหมักกลอย 600 มิลลิลิตร สามารถทำให้หอยเชอรี่ตายภายใน 15.38 ชั่วโมง ตามลำดับ ค่าที่ได้ทางสถิติไม่แตกต่างกัน ลักษณะการตายของหอยเชอรี่พบว่าหอยเชอรี่เมื่ออยู่ในน้ำหมักกลอย ในระยะแรกมีการปิดฝาอย่างสนิท ตัวหอยเชอรี่ลอยเริ่มเปิดปากเดินเกาะไปตามพื้นผิวของภาชนะ ชูอวัยวะที่เรียกว่าท่อหายใจเคลื่อนที่ไปมา เมื่อได้รับพิษจากกลอยเข้าสู่ตัวของหอยเชอรี่แล้วจะเริ่มปิดฝา แล้วลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ มีน้ำหนักตัวเบา

พัชรี ชูเขียว และสุพัตรา หมันเส็น (2556) ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักจากผลมะกรูดและเปลือกมังคุดในการกำจัดหอยเชอรี่ จำนวน 3 สูตร โดยทำการหมักเป็นระยะเวลา 30 วัน แล้ว ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพจากผลมะกรูดและเปลือกมังคุดในการกำจัดหอยเชอรี่ โดย ใช้หอยเชอรี่ จำนวน 20 ตัว น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 1 ลิตร ทิ้งไว้เป็นเวลา 3 วัน พบว่า ความเข้มข้นของน้ำหมักถังที่ 1 (ผลมะกรูด 1 กิโลกรัม เปลือกมังคุด 1 กิโลกรัม น้ำ 1 ลิตร) หอยเชอรี่ตาย จำนวน 13 ตัว คิดเป็น 65 เปอร์เซ็นต์ น้ำหมักถังที่ 2 (ผลมะกรูด 1.5 กิโลกรัม เปลือกมังคุด 1.5 กิโลกรัม น้ำ 1 ลิตร) หอยเชอรี่ตาย จำนวน 15 ตัว คิดเป็น 75 เปอร์เซ็นต์ น้ำหมักถังที่ 3 (ผลมะกรูด 2 กิโลกรัม เปลือกมังคุด 2 กิโลกรัม น้ำ 1 ลิตร) หอยเชอรี่ตาย จำนวน 16 ตัว คิดเป็น 80 เปอร์เซ็นต์

ชมพูนุท จรรยาเพศ และคณะ (2553) ทดสอบ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืช ในการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่ โดยทำการทดลองแบบ CDR 3 ซ้ำ 22 กรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตว์วิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพมหานครทดสอบสารสกัดกับหอยเชอรี่ โดยใช้บีกเกอร์ที่มีน้ำ 500 มิลลิลิตร ใส่หอยเชอรี่ในบีกเกอร์ ๆ ละ 3 ตัว ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดด้วยน้ำจากพืช ทั้ง 13 ชนิด ที่ทำการทดลองได้แก่ ฝักคูน, เปลือกเมล็กสบู่ดำ , ฝักจามจุรี, ใบแมงลักป่า, กากเมล็ดชาน้ำมัน, เปลือกลำต้นเสม็ดชุน, เปลือกใบวานหางจระเข้, ใบมะขาม, ผลประคำดีควาย, เมล็ดมันแกว, ใบชมพู่มะเหมี่ยว, เมล็ดลำไย, และเมล็ดน้อยหน่า มีฤทธิ์ในการฆ่าหอยเชอรี่ได้ แต่แตกต่างกันด้วยอัตราสารที่ใช้ จากการทดลองที่ 1 เปรียบเทียบเปลือกลำต้นเสม็ดชุน เปลือกว่านหางจระเข้ ใบมะขาม ผลประคำดีควาย และเมล็ดมันแกว พบว่า สารสกัดที่ใช้ฆ่าหอยเชอรี่ได้ด้วยอัตราต่ำกว่าพืชชนิดอื่นคือ เมล็ดมันแกว และผลประคำดีควาย อัตรา 0.05 กรัม ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ฆ่าหอยเชอรี่ได้ 88.89 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในการทดลองที่ 2 กากเมล็ดสบู่ดำ ฝักจามจุรี และฝักคูน ในอัตรา 0.5 กรัม ต่อน้ำ 800 มิลลิลิตร ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 72 ชั่วโมง การทดลองที่ 3 ใบชมพู่ม่าเหมี่ยวใช้ฆ่าหอยเชอรี่ได้ดีทั้งชนิดที่ผึ่งแดดก่อนนำไปบด และชนิดที่ผึ่งในร่ม ในอัตรา 5, 15 และ 20 กรัม ต่อน้ำ 800

มิลลิลิตร และกากเมล็ดชาน้ำมันใช้ในอัตราน้อยที่สุดกว่าพืชชนิดอื่น คือ 0.03 กรัม ต่อน้ำ 800 มิลลิลิตร ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 24 ชั่วโมง ว่านหางจระเข้ใช้ในอัตราที่สูงที่สุด คือ 4 กรัม ทำให้หอยเชอรี่ตายเพียง 53.33 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 48 ชั่วโมง การทดลองที่ 4 กากเมล็ดชาน้ำมันให้ผลดีเช่นเดียวกับการทดลองที่ 3 และที่ใช้ได้ดี เท่ากับ กากเมล็ดชาน้ำมัน ได้แก่ ประคำดีควาย 0.03 กรัม ต่อน้ำ 800 มิลลิลิตร ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดน้อยหน่า 13 กรัม ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 72 ชั่งโมง

6.9 วิธีดำเนินการวิจัย

6.9.1 การทำน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

- วัสดุอุปกรณ์

การทำน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนสูตรที่ใช้ในการหมัก เป็นการทำน้ำหมักชีวภาพโดยวิธีการหมัก (จากภูมิปัญญาชาวบ้าน ม.6 ต.บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง) ทำการหมักเป็นเวลา 30 วันมีวัสดุและอุปกรณ์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วัสดุอุปกรณ์และสูตรการทำน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

วัสดุและอุปกรณ์	สูตรน้ำหมักชีวภาพจากภูมิปัญญาชาวบ้าน	สูตรน้ำหมักชีวภาพที่ใช้ในงานวิจัย
1. ฝักคูณแก่ (กิโลกรัม)	10	2
2. กากน้ำตาล (ลิตร)	2	0.4
3. น้ำส้มควันไม้ (ลิตร)	1	0.2
4. น้ำส้มสายชู (ลิตร)	1	0.2
5. น้ำเปล่า (ลิตร)	50	10
6. ถังหมัก ขนาด (ลิตร)	100	20

หมายเหตุ การใช้วัสดุและอุปกรณ์จากภูมิปัญญาชาวบ้าน ม.6 ต.บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง ได้มีการปรับสัดส่วนลงให้มีความเหมาะสมกับงานวิจัยในครั้งนี้

6.9.2 ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพ

การทำน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน มีขั้นตอนดังนี้

1) ฝักคูนตัดเป็นท่อนขนาดประมาณ 1 นิ้ว จากนั้นทุบให้พอแตก 2 กิโลกรัม
2) ใส่ฝักคูนลงในถังหมัก ขนาด 20 ลิตร
3) เติมกากน้ำตาล 400มิลลิลิตร
4) เติมน้ำส้มควันไม้ 200 มิลลิลิตร
5) น้ำส้มสายชู 200 มิลลิลิตร
6) เติมน้ำเปล่า 10 ลิตร
7) คลุกเคล้าให้เข้ากันปิดฝาให้สนิทเก็บไว้ในที่ร่ม หมักทิ้งไว้ 30 วัน

6.9.3 การวิเคราะห์น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

ในการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ได้ทำการศึกษาคุณลักษณะของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน ในระหว่างการหมัก ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และการนำไฟฟ้า โดยมีความถี่ในการวัดทุก ๆ 2 วัน จนครบระยะเวลาในการหมัก 30 วัน ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่** 3

ตารางที่ 3 ศึกษาคุณลักษณะระหว่างหมักน้ำหมักชีวภาพ

พารามิเตอร์	เครื่องมือ
อุณหภูมิ	Thermometer
ค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH)	pH Meter
การนำไฟฟ้า	Electrical Conductivity Meter

เมื่อดำเนินการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนเสร็จสิ้น จะวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก ดัง**ตารางที่** 4

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุอาหารหลักหลังจากทำการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
ไนโตรเจน	Kjeldahl method
ฟอสฟอรัส	Ascobic acid Method
โพรแทสเซียม	Flame photometric method (ส่งวิเคราะห์ หน่วยเครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)

6.9.4 การศึกษาความสามารถของน้ำหมักชีวภาพในการกำจัดหอยเชอรี่

1) การเตรียมหอยเชอรี่เพื่อใช้ในการวิจัย

การเลี้ยงหอยเชอรี่ที่ใช้ในการทดลอง (ชมพูนุช จรรยาเพศ และทักษิณ อาชวาคม, 2534) โดยการเก็บไข่หอยเชอรี่มาจากคูน้ำ หลังอาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาฟักเป็นตัวอ่อน และเลี้ยงในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยเลี้ยงให้มีสภาพใกล้เคียงกับการดำรงชีวิตของหอยเชอรี่ในธรรมชาติมากที่สุด และให้อาหารจำพวก ใบมะละกอ กับ ผักบุ้ง เมื่อหอยเชอรี่โตเต็มวัย คัดเลือกหอยที่แข็งแรงมีขนาดความสูงระหว่าง 35-48 มิลลิเมตร และก่อนทำการทดลอง 1 วัน นำหอยเชอรี่ที่ได้คัดเลือกไว้ลงไปเลี้ยงในกล่องพลาสติกขนาด 42.3 x 58.3 x 30.4 เซนติเมตร ที่ใส่น้ำกลั่น ปริมาณ 8 ลิตร ใส่หอยเชอรี่ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เพื่อให้หอยเชอรี่ได้ปรับตัวก่อนที่จะนำไปทดลองกับน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน

2) การศึกษาความเป็นไปได้ของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

การศึกษาความเป็นไปได้ของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่โดยใส่หอยเชอรี่ในกะละมัง 20 ตัว ใส่น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิห้อง

บันทึกจำนวนหอยที่ตายภายหลังที่สัมผัสกับน้ำหมักชีวภาพ ระยะเวลา 1, 3, 5, 7, 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง

6.9.5 อัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน : น้ำกลั่น จำนวน 5 ชุดการทดลอง ดังรายละเอียดใน**ตารางที่ 3.5-1** ในแต่ละชุดการทดลอง โดยการนำหอยเชอรี่ใส่ลงในกะละมัง จำนวน 20 ตัว จากนั้นใส่น้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในอัตราส่วนต่าง ๆ บันทึกจำนวน หอยเชอรี่ที่ตายภายหลังจากที่สัมผัสกับน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนที่ระยะเวลา 1, 3, 5, 7, 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง

ตารางที่ 5 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนในการกำจัดหอยเชอรี่

ชุดทดลอง	จำนวนหอยเชอรี่ (ตัว)	ปริมาณน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูน (มิลลิลิตร)	ปริมาณน้ำกลั่น (มิลลิลิตร)
A	20	10	1,000
B	20	20	1,000
C	20	30	1,000
D	20	40	1,000
E	20	50	1,000

6.9.6 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

1) วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด - ด่าง อุณหภูมิ และค่าการนำไฟฟ้า ในระหว่างหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนโดยการหาค่าเฉลี่ย

2) วิเคราะห์ข้อมูลของธาตุอาหารหลัก หลังจากทำการหมักน้ำหมักชีวภาพจากฝักคูนครบ 30 วัน โดยการหาค่าเฉลี่ย

3) วิเคราะห์ความสามารถในการกำจัดหอยเชอรี่ทั้ง 5 ชุดการทดลอง

6.9 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย									
	2560									
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1. ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบเอกสาร	—	—								
2. จัดทำโครงร่างและเสนอโครงร่างวิจัยเฉพาะทาง			—							
3. ดำเนินการวิจัยเฉพาะทาง				—	—					
4. วิเคราะห์ผลการทดลอง					—	—				
5. สรุปผลการศึกษาและอภิปราย ผล						—	—			
6. สอบความก้าวหน้าวิจัย							—			
7. สอบจบวิจัยเฉพาะทาง								—		
8. จัดทำเล่มวิจัยเฉพาะทาง									—	—

6.10 สถานทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

6.11 งบประมาณ

รายการ	งบประมาณตลอดโครงการ
- ค่าใช้สอย	
- ค่าบริการสืบค้นข้อมูล	1,000
- ค่าวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	500
- ค่าเช่ายานพาหนะเดินทางไปเก็บตัวอย่าง	-
- ค่าวัสดุ	1,000
- ค่าน้ำมันรถ	1,000
- ค่าอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย	3,000
- ค่าวัสดุสำนักงาน/ค่าถ่ายเอกสาร	1,000
- ค่าวัสดุคอมพิวเตอร์ (แผ่นซีดี)	1,000
รวม	**8,500**

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวกที่ ค

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติของผู้วิจัย

ชื่อผู้ทำวิจัย	นางสาวสิรภา เอื้อบำรุงเกียรติ
วันเดือนปีเกิด	12 กันยายน 2534
ที่อยู่	151 หมู่ 6 ต.บ้านโพธิ์ อ.เมือง จ.ตรัง 92000
เบอร์โทรศัพท์	081-5973013
ประวัติการศึกษา	โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY