

น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

โดย

- | | |
|------------------|-----------|
| 1. นางสาวกมลวรรณ | ปันอนุ |
| 2. นางสาวจรรยา | วงไฟสว่าง |
| 3. นางสาวณัฐริกา | วงศ์ดวงใส |

โรงเรียนป่าซาง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำโครงการวิจัย
“ผลของสภาวะโลกร้อนต่อระบบนิเวศสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ”
ภายใต้การสนับสนุนของกองทุนสุขภาพกับสภาวะโลกร้อน
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
ประจำปี 2558

น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

โดย

- | | |
|------------------|-----------|
| 1. นางสาวกมลวรรณ | ปันอนุ |
| 2. นางสาวจรรยา | วงไฟสว่าง |
| 3. นางสาวณัฐริกา | วงศ์ดวงใส |

อาจารย์ที่ปรึกษา
นางจุฬารัตน์ ป้อมเสมา

ชื่อโครงการ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
 ชื่อนักเรียน นางสาวกมลวรรณ ปันอนุ นางสาวจรรยา วงไฟสว่าง และนางสาวณัฐธิดา วงศ์ดวงใส
 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา นางจุฬารัตน์ ป้อมเสมา
 โรงเรียน ป่าซาง
 ที่อยู่ เลขที่ 6 หมู่ 5 ถ. ประชาอุทิศ ต.ป่าซาง อ.ป่าซาง จ.ลำพูน 51120
 โทรศัพท์ 053-521-044 โทรสาร 053-520-595
 ระยะเวลาทำโครงการ ตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม 2558 ถึง เดือน กันยายน 2558

บทคัดย่อ

การศึกษาน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล เกิดขึ้นมาจากผู้ปกครองเป็นแม่ค้าขายปลานิล ผู้ศึกษาสังเกตเห็นว่าเครื่องในปลานิล ผู้ปกครองได้นำไปทิ้งในที่รกร้างทำให้ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน จึงได้คิดแก้ปัญหาโดยนำเครื่องในปลานิลมาทำเป็นน้ำหมักชีวภาพ และได้้นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ศึกษาการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์คือ 1.เพื่อศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล 2.เพื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 3.เพื่อเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 4.เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ได้ใส่น้ำหมักชีวภาพ 5.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน 6.เพื่อศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ 1) แบบบันทึกผลการศึกษาระบบการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล 2) แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 3) แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบปริมาณ กรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 4) แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ได้ใส่น้ำหมักชีวภาพ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน และ 6) แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์การนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพได้แก่

- 1) ผลการศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
- 2) ผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
- 3) ผลการศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่

- 1) ผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ แสดงค่า pH ตั้งแต่ 1 -14
- 2) ผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล กับน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$)
- 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ในการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ กากน้ำตาล น้ำสะอาด EM ตาข่ายไนล่อน เครื่องในปลานิล ถังหมัก อัตราส่วนในการหมักน้ำหมัก 1 ถึง จะใช้กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม : เครื่องในปลานิล 48 กิโลกรัม : EM 0.5 กิโลกรัม : น้ำสะอาด 160 กิโลกรัม วิธีการทำ คือ นำเครื่องในปลานิล และ กากน้ำตาลผสมลงในถังหมัก เติมน้ำสะอาดลงไปประมาณ 80% ของถัง จากนั้นนำไนล่อนชนิดถี่มาปิดไว้เพื่อป้องกันแมลงวันวางไข่ หมักไว้ประมาณ 3-5 เดือน ในระหว่างนี้ต้องหมั่นคนทุกวัน ใช้ระยะเวลาในการหมัก 3-5 เดือน ประโยชน์ที่ได้รับจากน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลคือ ทำให้พืชออกดอกเร็ว เก็บผลผลิตได้เร็ว ได้ผลผลิตที่มีปริมาณมากและมีคุณภาพ ลงทุนน้อย ลดต้นทุนในการผลิต สามารถผลิตไว้ใช้เองในครัวเรือน ไม่ผลจะมีรากแข็งแรง ใบสวย ปรับให้สภาพพื้นที่ดินดี ไม่เสีย ไม่เปรี้ยว ไม่ทำให้ดินมีสภาพไม่เป็นกรด
2. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีธาตุฟอสฟอรัส (P) สูง รองลงมาคือธาตุ โพแทสเซียม (K) มีปานกลาง และน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด มีธาตุโพแทสเซียม (K) สูง รองลงมาคือธาตุไนโตรเจน (N) และธาตุฟอสฟอรัส (P) ปานกลาง
3. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล มีสภาพเป็นกลาง มีค่า pH เท่ากับ 7.00 น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด มีสภาพเป็นกรดมากกว่าน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีค่า pH เท่ากับ 3.90 และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีสภาพเป็นกรดน้อยที่สุด มีค่า pH เท่ากับ 4.10
4. ผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 10.9 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ต้นผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 10.3 เซนติเมตร และรองลงมาอีกได้แก่ ต้นผักบุ้งที่

ปลูกโดย ใส่น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรดโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 8.7 เซนติเมตร และ ต้นผักบุ้งที่ปลูกโดยไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 7.1 เซนติเมตร

5. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผลรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .27 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่ 1. ท่านทราบวัตถุประสงค์ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลในครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) สูงที่สุด เท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .74 รองลงมาได้แก่ข้อที่ 9. น้ำหมักชีวภาพช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .61 และข้อที่ 13. บรรยายภาพโดยภาพรวมของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .54 น้อยที่สุดได้แก่ข้อที่ 10. สถานที่จัดการนำเสนอผลงานวิจัยมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .85

6. ชาวบ้านที่นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ทดลองกับพืช 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 พืชที่ให้ผลเช่น พริก มะนาว บวบ และลำไย กลุ่มที่ 2 พืชไม้ดอกไม้ประดับ เช่น คุณนายตื่นสาย ผลการใช้พบว่า กลุ่มที่ 1 พืชที่ให้ผล ลำต้นโตเร็ว ออกดอกจำนวนมากขึ้น ติดผลเร็ว จำนวนผลมากขึ้น ใบมีสีเขียวกว่าเดิม สำหรับกลุ่มที่ 2 พืชไม้ดอกไม้ประดับ ต้นสูงขึ้นกว่าเดิม ลำต้นตรง จำนวนดอกมากขึ้น สำหรับความคิดเห็นเพิ่มเติมคือควรมีการเผยแพร่ หรือสาธิตการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลอีก และควรมีการปรับปรุงเรื่องกลิ่นของน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ คือ นายสยาม หอมโกศล ครูชำนาญการพิเศษ นางสุพัตรา วรรณมะกอก ครูโรงเรียนป่าซาง และนายนพดล บุญภา ครูโรงเรียนป่าซาง จังหวัดลำพูน ซึ่งได้กรุณาเป็นผู้ตรวจสอบและประเมินคุณภาพของเครื่องมือ และเป็นที่ปรึกษา ตรวจสอบแก้ไข จนงานการศึกษานี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คณะผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ นางจุฬารัตน์ ป้อมเสมา ครูชำนาญการพิเศษ ที่กรุณาตรวจแก้ไขงานการศึกษานี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คณะผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาของคณะผู้ศึกษา และนางมยุรี รัตนบุรี ซึ่งได้กรุณาให้การสนับสนุนคณะผู้ศึกษาด้วยความเมตตาสม่ำเสมอ และให้ความร่วมมือในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี

คุณความดีอันพึงได้รับจากการศึกษาครั้งนี้ ขอมอบเป็นกตเวทิตาคุณแด่บิดามารดาบูรพาจารย์ ครอบครัวของคณะผู้ศึกษา และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้ความสนับสนุน เกื้อกูล และให้กำลังใจตลอดเวลาจนงานการศึกษานี้สำเร็จสมดังประสงค์

คณะผู้ศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
สมมติฐานการศึกษา.....	2
ขอบเขตการศึกษา.....	2
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
แนวคิดเกี่ยวกับน้ำหมักชีวภาพ.....	5
แนวคิดเกี่ยวกับเครื่องในปลานิล.....	5
แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล.....	6
แนวคิดเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของผักบุ้ง.....	6
แนวคิดเกี่ยวกับชุดทดสอบสำเร็จรูป ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุโพแทสเซียม และ กรด-เบสในดิน (Quick Soil test).....	9
แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	14
แนวคิดเกี่ยวกับการสัมภาษณ์.....	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำหมักชีวภาพ.....	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา.....	19
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการ.....	19
ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	19
ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาและทดลอง.....	21
ขั้นตอนที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล.....	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	29
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
ตอนที่ 1 ผลการศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล.....	30
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์.....	31
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์.....	33
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล กับน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไมใส่ น้ำหมักชีวภาพ.....	34
ตอนที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน.....	36
ตอนที่ 6 ผลการศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน.....	38
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	40
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	40
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
สรุปผลการศึกษา.....	41
อภิปรายผลการศึกษา.....	42
ข้อเสนอแนะ.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก.....	47
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	48
ภาคผนวก ข หนังสือราชการโครงการวิจัยลงสู่ชุมชนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ณ บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน.....	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ค แบบบันทึกการลงทะเบียน ค่าสถิติ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้า ร่วมฟังการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน เรื่อง น้ำหมักชีวภาพจาก เครื่องในปลานิล วันที่ 4 กันยายน 2558 ณ วัดกอกคำ ตำบลท่าต้อม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน.....	54
ภาคผนวก ง แบบบันทึกการสัมภาษณ์การใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล “การนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน” ณ หมู่บ้านหนองบัว ตำบลท่าต้อม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน.....	66
ภาคผนวก จ ภาพกิจกรรม.....	74

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาระบบการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล.....	30
2	ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และ น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์.....	31
3	ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่อง ในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์.....	33
4	ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพ จากเครื่องในปลานิลกับน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ.....	34
5	ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการ ขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน.....	36
6	ตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละอายุของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการ ขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน.....	36
7	ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความพึงพอใจ ของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพ จากเครื่องในปลานิล.....	37
8	ตารางที่ 8 แสดงผลการศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูก พืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน.....	38

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพกิจกรรม.....	74

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำหมักชีวภาพ เป็นสารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืช หรือสัตว์ กับสารที่ให้ความหวาน จนถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ซึ่งเมื่อผ่านกระบวนการแล้วจะได้สารละลายเข้มข้นสีน้ำตาล ประกอบไปด้วยจุลินทรีย์ และสารอินทรีย์หลายชนิด

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งซึ่งมีคุณค่าทางเศรษฐกิจนับตั้งแต่ปี 2508 เป็นต้นมา สามารถเลี้ยงได้ในทุกสภาพ การเพาะเลี้ยงระยะเวลา 1 ปี มีอัตราการเติบโตถึงขนาด 500 กรัม รสชาติดีมีผู้นิยมบริโภคกันอย่างกว้างขวาง ส่วนขนาดปลานิลที่ตลาดต้องการจะมีน้ำหนัก ตัวละ 200-300 กรัม คุณสมบัติของปลานิลคือเลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว ส่วนเครื่องในปลานิลเป็นปัญหาแก่แม่ค้าหรือพ่อค้าที่ขายปลา เนื่องจากเครื่องในของปลาส่งกลิ่นเหม็นและไม่ค่อยมีคนนำไปบริโภคและส่วนมากจะนำไปทิ้ง

การศึกษาน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล เกิดขึ้นมาจากผู้ปกครองเป็นแม่ค้าขายปลานิล ผู้ศึกษาสังเกตเห็นว่าเครื่องในปลานิล ผู้ปกครองได้นำไปทิ้งในที่รกร้างทำให้ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน จึงได้คิดแก้ปัญหาโดยนำเครื่องในปลานิลมาทำเป็นน้ำหมักชีวภาพ และได้นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง เพื่อเป็นการลดการใช้สารเคมี และเป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
2. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
3. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
4. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
6. เพื่อศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

สมมติฐานการศึกษา

1. กระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลเหมือนกับการทำน้ำหมักชีวภาพทั่วไป
2. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มากกว่าน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
3. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีปริมาณกรด-เบส อยู่ในระหว่าง 4.5 – 7.0 ซึ่งมากกว่าน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
4. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลทำให้ต้นผักบุ้งเจริญเติบโตได้ดีกว่า น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ
5. คนในชุมชนบ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน มีความพึงพอใจต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล อยู่ในระดับมาก
6. คนในชุมชนบ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน มีผลการใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลในการนำไปใช้ปลูกพืช แล้วทำให้พืชมีการเจริญเติบโตดีขึ้น

ขอบเขตการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่
 - 1) ผลการศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
 - 2) ผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
 - 3) ผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
 - 4) ผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ
 - 5) ผลการศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
 - 6) ผลการศึกษากการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาเป็นผู้ดำเนินการทดลองเพื่อให้เป็นไปตามรูปแบบการศึกษาที่กำหนด
2. การปลูกผักบุ้ง แบ่งแปลงปลูกเป็น 4 แปลง แปลงชุด A ปลูกผักบุ้งโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล แปลงชุด B ปลูกผักบุ้งโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด แปลงชุด C ปลูกผักบุ้งโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และแปลงชุด D ปลูกผักบุ้งโดยไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ
3. ในการใส่น้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิดลงในแปลงปลูกทั้ง 3 แปลง คือแปลงชุด A ปลูกผักบุ้งโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล แปลงชุด B ปลูกผักบุ้งโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด แปลงชุด C ปลูกผักบุ้งโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ จะใส่อัตราส่วนของ น้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิด : น้ำ (1 : 5) ส่วนแปลงชุด D ปลูกผักบุ้งโดยไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล หมายถึง น้ำหมักชีวภาพที่ทำมาจากเครื่องในปลานิลตามกระบวนการหมัก
2. กระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล หมายถึง วิธีการนำเครื่องในปลานิลมาหมักกับ EM และกากน้ำตาลในอัตราส่วนที่เหมาะสม
3. การเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ หมายถึงการนำค่าการตรวจสอบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม จากน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มาเปรียบเทียบกับ ซึ่งในการทดสอบได้ประยุกต์ใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป NPK ในดิน (Quick Soil test) โดยนำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ อย่างใดอย่างหนึ่งมาทดสอบกับผงการทดสอบ แล้วนำไปเทียบกับแผ่นสีของชุดทดสอบ ซึ่งมีการกำหนดค่าปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ไว้อยู่ด้วยกัน 3 ค่าได้แก่ มีปริมาณต่ำ มีปริมาณปานกลาง และมีปริมาณสูง
4. การเปรียบเทียบกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ หมายถึง การนำค่าการทดสอบกรด-เบส โดยใช้เครื่องทดสอบ pH มิเตอร์ในการตรวจสอบ ค่า pH ที่ได้มีความละเอียดมากขึ้น ช่วง pH ของการทดสอบตั้งแต่ 1 – 14 ถ้าค่า pH น้อยกว่า 7 แสดงว่าสารที่นำมาทดสอบมีสภาพเป็นกรด ถ้า pH เท่ากับ 7 แสดงว่าสารที่นำมาทดสอบมีสภาพเป็นกลาง และ pH มากกว่า 7 แสดงว่าสารที่นำมาทดสอบมีสภาพเป็นเบส
5. การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง หมายถึง การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้งจีน โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ โดยวัดความสูงของต้นผักบุ้งจากปลายรากจนถึงปลายยอด โดยถอดต้นผักบุ้งมาทั้งราก จากการสุ่มตำแหน่งเดียวกันของทุกๆ แปลงที่ปลูก

6. การศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน หมายถึง ระดับความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ 5 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด ระดับ 2 หมายถึง น้อย ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง ระดับ 4 หมายถึง มาก และระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด

7. การศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน หมายถึง ผลของการสัมภาษณ์ชาวบ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน หลังจากนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพืชที่ปลูกในชุมชน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาการทำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลและสามารถนำไปเผยแพร่สู่ชุมชนได้
2. เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน
3. ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้วยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นน้ำหมักชีวภาพ
4. คนในชุมชนได้ทำน้ำหมักอย่างถูกวิธี
5. คนในชุมชนช่วยลดปริมาณการทิ้งเครื่องในปลาเพราะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนต่อระบบนิเวศ และสุขภาพ
6. คนในชุมชนมีสุขภาพที่ดี เพราะได้รับประทานผักที่ปลอดสารเคมี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาหลักสูตร ค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินงานการศึกษา โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับน้ำหมักชีวภาพ
2. แนวคิดเกี่ยวกับเครื่องในปลานิล
3. แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
4. แนวคิดเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของผักบุ้ง
5. แนวคิดเกี่ยวกับชุดทดสอบสำเร็จรูป ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุโพแทสเซียม และกรด-เบส ในดิน (Quick Soil test)
6. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
7. แนวคิดเกี่ยวกับการสัมภาษณ์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำหมักชีวภาพ

1. แนวคิดเกี่ยวกับน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ เป็นสารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืช หรือสัตว์ กับสารที่ให้ความหวาน จนถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ซึ่งเมื่อผ่านกระบวนการแล้วจะได้สารละลายเข้มข้นสีน้ำตาล ประกอบไปด้วย จุลินทรีย์ และสารอินทรีย์หลายชนิด

แหล่งที่มา; Administrator.น้ำหมักชีวภาพ.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก

<http://hilight.kapook.com/view/50873>. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับน้ำหมักชีวภาพ สรุปได้ว่า น้ำหมักชีวภาพ เป็นสารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืช หรือสัตว์ กับสารที่ให้ความหวานจนถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ เมื่อผ่านกระบวนการแล้วจะได้สารละลายเข้มข้นสีน้ำตาล

2. แนวคิดเกี่ยวกับเครื่องในปลานิล

เครื่องในปลานิล เป็นของเสียที่อยู่ในตัวปลาโดยได้จากการชำแหละปลา จะมีกลิ่นเหม็นและไม่ค่อยมีคนนำไปบริโภคและส่วนมากจะนำไปทิ้ง ก่อให้เกิดความสกปรกและเป็นสาเหตุที่ทำให้มีแมลงวัน

แหล่งที่มา; Administrator.เครื่องในปลานิล. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก

<http://www.oknation.net/blog/seeone/2013/03/10/entry-1> (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับเครื่องในปลานิลสรุปได้ว่าเป็นของเสียที่อยู่ในตัวปลาโดยได้จากการชำแหละปลาก่อให้เกิดปัญหาต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

3. แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

กระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล คือ กระบวนการนำเครื่องในปลานิลมาบรรจุลงในภาชนะเดิมกากน้ำตาล และ EM ลงไป ตามอัตราส่วน คนหรือคลุกเคล้าให้เข้ากัน ปิดฝาภาชนะ หมักไว้ 3 เดือนขึ้นไป หรือจนกว่าน้ำหมักจะมีสีน้ำตาลใสจึงนำไปใช้ได้ และระหว่างหมักให้หมั่นคนส่วนผสมทุกวัน หากมีกลิ่นเหม็นหรือบูดเน่าให้เติมกากน้ำตาลทราย แล้วคนให้เข้ากันทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ กลิ่นเหม็นหรือกลิ่นบูดเน่าจะหายไป

แหล่งที่มา ; Administrator. กระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพ. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:

<http://www.oknation.net/blog/sonorwut/2013/11/02/entry-2>. (วันที่ค้นข้อมูล:1 มิถุนายน 2558).

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล สรุปได้ว่า เป็นกระบวนการนำเครื่องในปลานิลมาบรรจุลงในภาชนะเดิมกากน้ำตาล และ EM ลงไป ตามอัตราส่วน คนหรือคลุกเคล้าให้เข้ากัน ปิดฝาภาชนะ หมักไว้ 3 เดือนขึ้นไป หรือจนกว่าน้ำหมักจะมีสีเหลืองใสจึงนำไปใช้ได้

4. แนวคิดเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน



การเพาะปลูก การปลูกผักบุ้งจีน

ผักบุ้งจีนใช้เวลาในการงอกเพียง 48 ชั่วโมง ระยะแรกของการเจริญเติบโตจะให้ลำต้นตั้งตรง หลังจากงอกได้ 5-7 วัน จะมีใบเลี้ยงโผล่ออกมา 2 ใบ มีลักษณะปลายใบเป็นแฉก ไม่เหมือนกับใบจริงเมื่อต้นโต ในระยะสองสัปดาห์แรก จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างรวดเร็วจนกระทั่งอายุประมาณ 30-45 วัน การเจริญเติบโตจะเปลี่ยนไปในทางทอดยอดและแตกกอ

สำหรับผักบุ้งจีนที่หวานด้วยเมล็ด การแตกกอจะมีน้อยมาก การแตกกอเป็นการแตกหน่อออกมาจากตาที่อยู่บริเวณโคนต้นที่ติดกับราก มีตาอยู่รอบต้น 3-5 ตา เมื่อแตกแถงออกมาแล้วจะเจริญทอดยอดยาวออกไปเป็นลำต้น มีปล้องข้อ และทุกข้อจะให้ดอกและใบ

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

2. การเตรียมดิน ผักบุ้งจีนเป็นพืชผักที่มีระบบรากตื้น ในการเตรียมดินควรไถตะตากดินไว้ประมาณ 15-30 วัน แล้วดำเนินการไถพรวนและขึ้นแปลงปลูก ขนาดแปลงกว้าง 1.5-2 เมตร ยาว 10-15 เมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลง 40-50 เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยคอก (มูลสุกร เป็ด ไก่ วัว ควาย) หรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้ว คลุกเคล้าลงไปดิน พรวนย่อยผิวหน้าดินให้ละเอียดพอสมควรปรับหลังแปลงให้เรียบเสมอกัน อย่าให้เป็นหลุมเป็นบ่อ เมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนจะขึ้นไม่สม่ำเสมอทั้งแปลง ถ้าดินปลูกเป็นกรด ควรใส่ปูนขาวเพื่อปรับระดับพีเอชของดินให้สูงขึ้น

3. วิธีการปลูก ก่อนปลูกนำเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนไปแช่น้ำนาน 6-12 ชั่วโมง เพื่อให้เมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนดูดซับน้ำเข้าไปในเมล็ด มีผลให้เมล็ดผักบุ้งจีนงอกเร็วขึ้น และสม่ำเสมอขึ้น เมล็ดผักบุ้งจีนที่ลอยน้ำจะเป็นเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่ไม่สมบูรณ์ ไม่ควรนำมาเพาะปลูก ถึงแม้จะขึ้นได้บ้าง แต่จะไม่สมบูรณ์แข็งแรงอาจจะเป็นแหล่งทำให้เกิดโรคระบาดได้ง่าย นำเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่ไม่ลอยน้ำมาหว่านให้กระจายทั่วทั้งแปลงให้เมล็ดห่างกันเล็กน้อย ต่อจากนั้นนำดินร่วนหรือขี้เถ้ากลบดำหว่านกลบเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนหนาประมาณ 2-3 เท่าของความหนาของเมล็ดหรือประมาณ 0.5 เซนติเมตร แต่ถ้าแหล่งที่ปลูกนั้นมีเศษฟางข้าว จะใช้ฟางข้าวคลุมแปลงปลูกบาง ๆ เพื่อช่วยเก็บรักษาความชื้นในดิน หรือทำให้หน้าดินปลูกผักบุ้งจีนไม่แน่นเกินไป รดน้ำด้วยบัวรดน้ำหรือใช้สายยางฉีดผักบัวรดน้ำให้ความชื้น แปลงปลูกผักบุ้งจีนทุกวัน ๆ ละ 1-2 ครั้ง ประมาณ 2-3 วัน เมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน จะงอกเป็นต้นผักบุ้งจีนต่อไป

4. การปฏิบัติดูแลรักษาผักบุ้งจีนเพื่อการบริโภค

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

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

4.3 การพรนดินและกำจัดวัชพืช ถ้ามีการเตรียมดินดีมีการใส่ปุ๋ยคอกก่อนปลูกและมีการหว่านผักบุ้ง ขึ้นสม่ำเสมอทันที ไม่จำเป็นต้องพรนดิน เว้นแต่ในแหล่งปลูกผักบุ้งจีนดังกล่าวมีวัชพืชขึ้นมาก ควรมีการถอน วัชพืชออกจากแปลงปลูกอยู่เสมอ 7-10 วันต่อครั้ง ในแหล่งที่ปลูกผักบุ้งจีนเพื่อการบริโภคสดเป็นการค้า ปริมาณมาก ควรมีการพ่นสารคลุมวัชพืชก่อนปลูก 2-3 วัน ต่อจากนั้นจึงค่อยหว่านผักบุ้งจีนปลูก จะประหยัด แรงงานในการกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกผักบุ้งจีนได้ดีมากวิธีการหนึ่ง

4.4 การเก็บเกี่ยว หลังจากหว่านเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนลงแปลงปลูกได้ 20-25 วัน ผักบุ้งจีนจะ เจริญเติบโต มีความสูงประมาณ 30-35 เซนติเมตร ให้ถอนต้นผักบุ้งจีนออกจากแปลงปลูกทั้งต้นและราก ควร รดน้ำก่อนถอนต้นผักบุ้งจีนขึ้นมาจะถอนผักบุ้งจีนได้สะดวก รากไม่ขาดมาก หลังจากนั้นล้างรากให้สะอาด เด็ด ใบและแขนงที่โคนต้นออก นำมาผึ่งไว้ ไม่ควรไว้กลางแดดผักบุ้งจีนจะเหี่ยวเฉาได้ง่าย จัดเรียงต้นผักบุ้งจีนเป็น มัด เตรียมบรรจุภาชนะเพื่อจัดส่งตลาดต่อไป

ผักบุ้งไทยจะมีสรรพคุณทางยามากกว่าผักบุ้งอื่น แต่สำหรับผักบุ้งจีนจะมีแคลเซียม และเบต้า-แคโรทีน มากกว่าผักบุ้งอื่น

คนที่ เป็นโรคความดันโลหิตต่ำนั้นไม่ควรรับประทานผักบุ้งเลย เพราะว่าผักบุ้งนั้นมีคุณสมบัติลดความดันโลหิต และถ้าคนที่มีความดันโลหิตต่ำยังรับประทานผักบุ้งเข้าไปอีกก็จะยิ่งต่ำลงไป อีก ก่อให้เกิดอาการเป็น ตะคริว ร่างกายอ่อนแอลงได้ ฉะนั้นผู้ที่ เป็นโรคความดันโลหิตต่ำไม่ควรรับประทานผักบุ้งเลยจะดีที่สุด

ผักบุ้งไทยโดยเฉพาะชนิดต้นขาวจะมีวิตามินซีสูงกว่าชนิดอื่น ๆ ช่วยบำรุงรักษาเหงือก ฟัน ให้แข็งแรง ช่วยทำให้ผิวสวย เลือดดี และเพิ่มความต้านทานโรค ไม่เกิดอาการ แพ้ ต่าง ๆ ง่าย เคล็ดล็บอยู่ที่ต้องกินสด ๆ คุณค่าทางวิตามินจะได้ไม่สูญเสียไป

ในผักบุ้งขาว 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 22 กิโลแคลอรี และยังประกอบด้วยเส้นใย 101 กรัม แคลเซียม 3 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 22 มิลลิกรัม เหล็ก 3 มิลลิกรัม วิตามินเอ 11,447 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.06 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.17 มิลลิกรัม ไนอาซิน 1.3 มิลลิกรัม วิตามินซี 14 มิลลิกรัม ค่ะและมีสารต้านฮีสตามีน

นอกจากนี้ยังมีธาตุเหล็ก ช่วยบำรุงเลือด มีแคลเซียม และฟอสฟอรัส บำรุงกระดูกและฟันให้แข็งแรง รวมทั้งมีเส้นใย อาหารที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายคล่องขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นผักบุ้งยังมีสารชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้างคล้าย อินซูลิน ที่ทำหน้าที่ช่วยลดน้ำตาลในเลือดสำหรับผู้ที่เป็นเบาหวาน

สรรพคุณของผักบุ้งไทยต้นขาว

สรรพคุณ ของผักบุ้งไทยต้นขาวและวิธีการใช้ ส่วนที่ใช้ประโยชน์ของผักบุ้งไทยต้นขาวคือ ดอก ใบ ทั้ง ต้น และราก ซึ่งแต่ละส่วนจะให้สรรพคุณแตกต่างกันดังต่อไปนี้

ดอก ใช้เป็นยาแก้กลากเกลื้อน ต้นสดใช้ดับพิษ รักษาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก ลดอาการแพ้ อักเสบ ปวด บวม บำรุงสายตา บำรุงเลือด บำรุงกระดูกและฟัน ช่วยรักษาโรคเบาหวาน เป็นยาดับร้อน แก้ปัสสาวะ เหลืองทั้งต้น ใช้แก้โรคประสาท ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย แก้กลาก เกลื้อน แก้เบาหวาน แก้กตาอักเสบ บำรุง สายตา แก้เหงือกบวม แก้ฟกช้ำ ถอนพิษ

ใบ ใช้ถอนพิษแมลงสัตว์กัดต่อย นำใบสดมาตำ แล้วคั้นเอาน้ำมาดื่ม จะทำให้อาเจียน ถอนพิษยาเบื่อเมา แก้พิษของฝิ่นและสารหนู มีวิตามินเอสูง เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ

ราก ใช้แก้ไอเรื้อรังและแก้โรคหืด ถอนพิษผิดสำแดง ใช้แก้สตรีมีตกขาวมาก เบาขัด เหงื่อออกมาก ลดอาการ

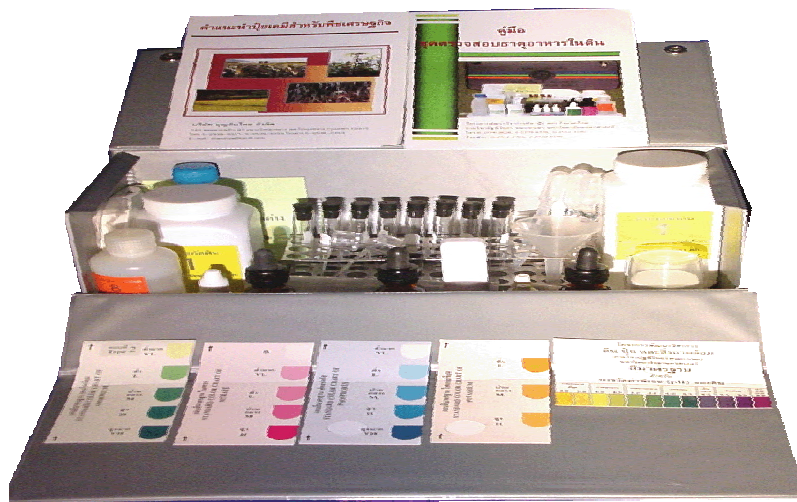
แหล่งที่มา; การปลูกผักเพาะปลูกพืช. การปลูกผักบ่งจัน. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก
myveget.com/การปลูกผักบ่งจัน.html. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการปลูกผักบ่งจัน สรุปได้ว่า ผักบ่งจันใช้เวลาในการงอกเพียง 48 ชั่วโมง อายุเก็บเกี่ยว 20-25 วัน ผักบ่งจันจะมีแคลเซียม และเบต้า-แคโรทีน มากกว่าผักบ่งอื่น และผักบ่งมีคุณสมบัติลดความดันโลหิต

5. แนวคิดเกี่ยวกับชุดทดสอบสำเร็จรูป ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม ในดิน (Quick Soil test)

ชุดตรวจสอบค่า เอ็น พี เค กรด-เบส ของดิน

NPK pH Test Kit for Soil



วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ชุดตรวจสอบในการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตามสภาพความเป็นจริงในขณะนั้น ใช้ประกอบการตัดสินใจในการใช้ปุ๋ยเคมี บำรุงดินหรือไม่อย่างไร นอกจากนี้ยังบอกสภาวะว่ามีปุ๋ยเคมีหรือธาตุอาหารพืชตัวใดบ้างที่ตกค้างอยู่ในดิน ซึ่งเป็นผลจากการปฏิบัติจากฤดูกาลที่ผ่านมา

ประโยชน์

1. ใช้วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน
2. บอกสภาวะความอุดมสมบูรณ์ของดินในสภาพจริง
3. ใช้วิเคราะห์ดินเพื่อประกอบกับข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้คำแนะนำปุ๋ยที่ใช้กับพืชต่างๆ ไป
4. สามารถพกพาไปในสภาพไร่นา ใช้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว มีราคาถูก

คุณลักษณะ

ชุดตรวจสอบ N P K และ pH สามารถวิเคราะห์ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ของดินในรูปของแอมโมเนียม ไนเตรต ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และค่าปฏิกิริยาดิน (pH)

อายุ และการเก็บรักษา

เมื่อเปิดใช้งานแล้วให้ปิดฝาขวดให้แน่น แล้วเก็บเข้าชุด ล้างและทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้งาน แล้วผึ่งให้แห้งในร่ม แล้วเก็บเข้ากล่อง ส่วนน้ำยาเบอร์ 9 มีข้อบ่งชี้ให้อ่านใน คู่มือ ส่วนน้ำยาตัวอื่นมีอายุไม่น้อยกว่า 1 ปี ของเหลือจากการทดลองเททิ้ง ต้องเปิดน้ำล้าง เจือจางให้มาก ระวังอย่าให้เข้าตา จมูกหรือถูกผิวหนัง (เก็บให้พ้นมือเด็ก)

แหล่งที่มา ; ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ชุดตรวจค่า เอ็น พี เค และกรด-ด่างของดิน. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://www.soiltestku.agr.ku.ac.th/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=7&Itemid=4. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับชุดทดสอบสำเร็จรูป ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพสฟอรัส ในดิน (Quick Soil test) สรุปได้ว่า ชุดทดสอบสำเร็จรูป ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพสฟอรัส ในดิน (Quick Soil test) ใช้วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน บอกสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินในสภาพจริง ใช้วิเคราะห์ดินเพื่อประกอบกับข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้คำแนะนำปุ๋ยที่ใช้กับพืชต่างๆ ไป สามารถพกพาไปในสภาพไร่นา ใช้งาน สะดวก และรวดเร็ว มีราคาถูก ผู้ศึกษาจึงมีแนวความคิดว่า ชุดการทดสอบดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบน้ำหมักชีวภาพได้

ปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักน้ำชีวภาพ ที่วัดสุ่ม : กากน้ำตาล (3 : 1)

1. ปลาหมัก : pH 3.2-3.9, ไนโตรเจน 0.4-1.10%, ฟอสฟอรัส 0.0-3.94%, โพแทสเซียม 0.09-0.86%, แคลเซียม 0.014-0.51%
2. หอยเชอรี่ : pH 4.5-6.3, ไนโตรเจน 0.6-1.58%, ฟอสฟอรัส 0.0-0.06%, โพแทสเซียม 0.16-4.90%, แคลเซียม 0.08-0.15%, แมกนีเซียม 0.27%
3. เศษพืชผัก : pH 3.8-3.9, ไนโตรเจน 0.27-0.40%, ฟอสฟอรัส 0.14-0.15%, โพแทสเซียม 0.35-1.44%, แคลเซียม 0.41-0.43%, แมกนีเซียม 0.15%
4. เศษผักผลไม้ : pH 3.4-3.8, ไนโตรเจน 0.20-0.33%, ฟอสฟอรัส 0.0-0.26%, โพแทสเซียม 0.6-0.88%, แคลเซียม 0.19-0.67%, แมกนีเซียม 0.11%

แหล่งที่มา ; เว็บเพื่อพืชเกษตรไทย. ปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักน้ำชีวภาพ. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: puechkaset.com/น้ำหมักชีวภาพ. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักน้ำชีวภาพ ที่วัดสุ่ม : กากน้ำตาล (3 : 1) สรุปได้ว่า ปริมาณกรด-เบส ของน้ำหมักชีวภาพขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำ ถ้านำวัตถุดิบจากพืชมาทำค่าความเป็นกรด-เบส ของน้ำหมักชีวภาพมีค่า pH เท่ากับ 3 – 4 ถ้าวัตถุดิบจากสัตว์มาทำค่าความเป็นกรด-เบส ของน้ำหมักชีวภาพมีค่า pH เท่ากับ 4.5 – 6.3

แนวคิดเกี่ยวกับธาตุอาหารพืชในดิน

ธาตุอาหารพืชในดิน 13 ธาตุ นั้นมีดังนี้คือ

กลุ่มที่ 1

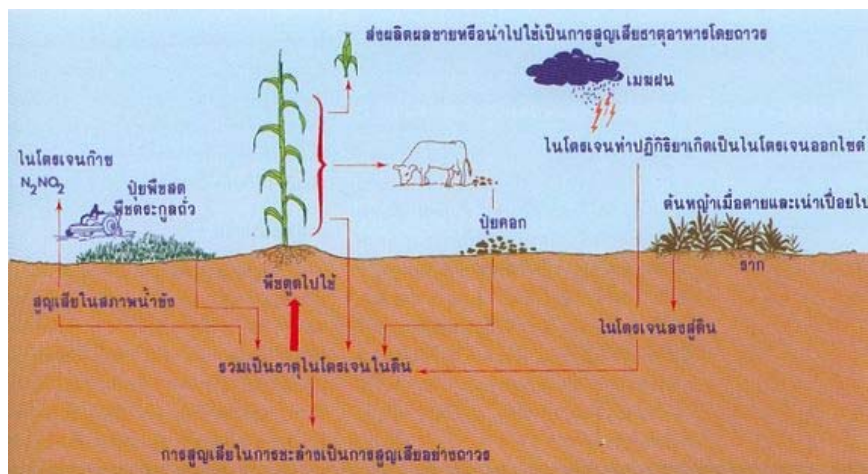
ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สามธาตุนี้ พืชต้องการเป็นปริมาณมาก แต่มักจะมีอยู่ในดิน ไม่ค่อยพอกับความต้องการของพืชที่ปลูก ต้องช่วยเหลือโดยใส่ปุ๋ยอยู่เสมอ เฉพาะธาตุอาหารในกลุ่มนี้เท่านั้น ที่จะกล่าวไว้พอสมควรในที่นี้

กลุ่มที่ 2

แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน สามธาตุนี้ พืชต้องการมากเหมือนกัน บางธาตุก็ไม่แพ้กลุ่มที่หนึ่ง แต่ธาตุทั้งสามนี้โดยปกติมักอยู่ในดินค่อนข้างมากเพียงพอต่อความต้องการของพืชทั่วไป เมื่อเราใส่ปุ๋ย สำหรับธาตุในกลุ่มที่ 1 ธาตุในกลุ่มที่ 2 นี้ก็จะติดตามด้วยไม่มากนักน้อย ดังนั้นจึงไม่ค่อยมีปัญหาเกิดการขาด หรือมีไม่พอเพียงกับความต้องการของพืช

กลุ่มที่ 3

เหล็ก แมงกานีส โบรอน โมลิบดีนัม ทองแดง สังกะสี และคลอรีน ธาตุทั้งเจ็ดนี้ พืชโดยทั่วไปมีความ ต้องการเป็นปริมาณน้อยมาก เราจึงเรียกธาตุในกลุ่มที่ 3 นี้ว่า **จุลธาตุอาหาร** ธาตุพวกนี้บางธาตุ ถ้ามีอยู่ในดิน เป็นปริมาณมาก เช่น เหล็กและแมงกานีส ก็จะกลับกลายเป็นพิษแก่พืชได้ อย่างไรก็ตามธาตุพวกนี้รวมทั้งใน กลุ่มที่ 2 ต่างก็มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชเท่าเทียมกันหมด และมีความสำคัญเท่าเทียมกับกลุ่มที่ 1 ด้วยเช่นกัน ถ้ามีธาตุใดขาดไป หรือไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช พืชก็จะหยุดชะงักการเจริญเติบโต และจะตายไปในที่สุด ธาตุอาหารในกลุ่มที่ 3 นี้ก็เช่นเดียวกัน จะไม่กล่าว เพราะเป็นเรื่องที่ยืดยาวมาก ถ้า จะกล่าวกันให้ครบถ้วน



แหล่งที่มาของธาตุไนโตรเจนในดินจะมาจากการผุพังสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน

หน้าที่ความสำคัญ และธรรมชาติของธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในดินที่มีต่อ พืชจะกล่าวแต่โดยสังเขปดังต่อไปนี้

ธาตุไนโตรเจน

ธาตุไนโตรเจนปกติจะมีอยู่ในอากาศในรูปของก๊าซไนโตรเจนเป็นจำนวนมาก แต่ไนโตรเจนในอากาศใน รูปของก๊าซนั้น พืชนำเอาไปใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้ (ยกเว้นพืชตระกูลถั่วเท่านั้น ที่มีระบบรากพิเศษ สามารถ แปลรูปก๊าซไนโตรเจนจากอากาศ เอามาใช้ประโยชน์ได้) ธาตุไนโตรเจนที่พืชทั่วๆ ไปดึงดูดขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ นั้น จะต้องอยู่ในรูปของอนุมูลของสารประกอบ เช่น แอมโมเนียมไอออน (NH_4^+) และไนเตรตไอออน (NO_3^-) ธาตุไนโตรเจนในดินที่อยู่ในรูปเหล่านี้จะมาจากการสลายตัวของสารอินทรีย์วัตถุในดิน โดยจุลินทรีย์ในดินจะ

เป็นผู้ปลดปล่อยให้ นอกจากนั้นก็ได้มาจากการที่เราใส่ปุ๋ยเคมีลงไปในดินด้วย

พืชโดยทั่วไปมีความต้องการธาตุไนโตรเจนเป็นจำนวนมาก เป็นธาตุอาหารที่สำคัญมาก ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของพืช พืชที่ได้รับไนโตรเจนอย่างเพียงพอ ใบจะมีสีเขียวสด มีความแข็งแรง โตเร็ว และทำให้พืชออกดอกและผลที่สมบูรณ์ เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนมากๆ บางครั้งก็ทำให้เกิดผลเสียได้เหมือนกัน เช่น จะทำให้พืชอวบน้ำมาก ต้นอ่อน ล้มง่าย โรคและแมลงเข้ารบกวนทำลายได้ง่าย คุณภาพผลผลิตของพืชบางชนิดก็จะเสียไปได้ เช่น ทำให้ ตันมันไม่ลงหัว มีแป้งน้อย อ้อยจืด ส้มเปรี้ยว และมีกากมาก แต่บางพืชก็อาจทำให้คุณภาพดีขึ้น โดยเฉพาะพวกผักรับประทานใบ ถ้าได้รับไนโตรเจนมากจะอ่อน อวบน้ำ และกรอบ ทำให้มีเส้นใยน้อย และมีน้ำหนักดี แต่ผักมักจะเน่าง่าย และแมลงชอบรบกวน

พืชเมื่อขาดไนโตรเจนจะแคระแกร็น โตช้า ใบเหลือง โดยเฉพาะใบล่างๆ จะแห้ง ร่วงหล่นเร็ว ทำให้แลดูต้นโกร๋น การออกดอกออกผลจะช้า และไม่ค่อยสมบูรณ์นัก ดินโดยทั่วไป มักจะมีไนโตรเจนไม่เพียงพอ กับความต้องการของพืช ดังนั้นเวลาปลูกพืชจึงควรใส่ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยเคมี เพิ่มเติมให้กับพืชด้วย



รูปแสดงการสูญเสียฟอสฟอรัสโดยการตรึงฟอสฟอรัสในดิน

ธาตุฟอสฟอรัส

ธาตุฟอสฟอรัสในดินมีกำเนิดมาจากการสลายตัวของแร่บางชนิดในดิน การสลายตัวของสารอินทรีย์วัตถุในดิน ก็จะสามารถปลดปล่อยฟอสฟอรัสออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกได้ เช่นเดียวกับไนโตรเจน ดังนั้น การใช้ปุ๋ยคอก นอกจากจะได้ธาตุไนโตรเจนแล้ว ก็ยังได้ฟอสฟอรัสอีกด้วย ธาตุฟอสฟอรัสในดินที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ จะต้องอยู่ในรูปของอนุมูลของสารประกอบที่เรียกว่า ฟอสเฟตไอออน ($H_2PO_4^-$ และ HPO_4^{2-}) ซึ่งจะต้องละลายอยู่ในน้ำ ในดิน สารประกอบของฟอสฟอรัสในดินมีอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ส่วนใหญ่ละลายน้ำยาก ดังนั้นจึงมักจะมีปัญหาเสมอว่าดินถึงแม้จะมีฟอสฟอรัสมากก็จริง แต่พืชก็ยังขาดฟอสฟอรัส เพราะส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่ ละลายน้ำยากนั่นเอง นอกจากนั้นแร่ธาตุต่างๆ ในดินชอบที่จะทำปฏิกิริยากับอนุมูลฟอสเฟตที่ ละลายน้ำได้ ดังนั้นปุ๋ยฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้เมื่อ ใส่ลงไปในดินประมาณ 80-90% จะทำปฏิกิริยากับแร่ธาตุในดินกลายเป็นสารประกอบที่ละลาย น้ำยากไม่อาจเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต จึงไม่ควรคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน เพราะยังจะทำให้ปุ๋ยทำปฏิกิริยากับแร่ธาตุต่างๆ ในดินได้เร็วยิ่งขึ้น แต่ควรจะใส่แบบเป็นจุดหรือ โรยเป็นแถบให้ลึกลงไปใต้ดินในบริเวณรากของพืช ปุ๋ยฟอสเฟตนี้ถึงแม้จะอยู่ใกล้ชิดกับราก ก็จะไม่ เป็นอันตรายแก่รากแต่อย่างใด ปุ๋ยคอกจะช่วย ป้องกันไม่ให้ปุ๋ยฟอสเฟตทำปฏิกิริยากับแร่ธาตุใน ดิน และสูญเสียความเป็นประโยชน์ต่อพืชเร็วจน เกินไป

พืชเมื่อขาดฟอสฟอรัสจะมีต้นแคระแกร็น ใบมีสีเขียวล้า ใบล่างๆ จะมีสีม่วงตามบริเวณขอบใบ รากของพืชชะงักการเจริญเติบโตพืชไม่ออกดอกและผลที่พืชได้รับฟอสฟอรัสอย่างเพียงพอจะมีระบบรากที่แข็งแรงแพร่กระจายอยู่ในดินอย่างกว้างขวาง สามารถดึงดูดน้ำและธาตุอาหารได้ดี การออกดอกออกผลจะเร็วขึ้น

ธาตุโพแทสเซียม

ธาตุโพแทสเซียมในดินที่พืชนำเอาไปใช้เป็นประโยชน์ได้ มีกำเนิดมาจากการสลายตัวของหินและแร่มากมายหลายชนิดในดิน โพแทสเซียมที่อยู่ในรูปอนุมูลบวก หรือโพแทสเซียมไอออน (K^+) เท่านั้น ที่พืชจะดึงดูดไปใช้เป็นประโยชน์ได้ ถ้าธาตุโพแทสเซียมยังคงอยู่ในรูปของสารประกอบ ยังไม่แตกตัวออกมาเป็นอนุมูลบวก (K^+) พืชก็ยังไม่ดึงดูดไปใช้เป็นประโยชน์อะไรไม่ได้ อนุมูลโพแทสเซียมในดินอาจจะอยู่ในน้ำ ในดิน หรือดูดยึดอยู่ที่พื้นผิวของอนุภาคดินเหนียวก็ได้ ส่วนใหญ่จะดูดยึดที่พื้นผิวของอนุภาคดินเหนียว ดังนั้นดินที่มีเนื้อดินละเอียด เช่น ดินเหนียว จึงมีปริมาณของธาตุนี้สูงกว่าดินพวกเนื้อหยาบ เช่น ดินทราย และดินร่วนปนทราย ถึงแม้โพแทสเซียมไอออน จะดูดยึดอยู่ที่อนุภาคดินเหนียว รากพืชก็สามารถดึงดูดธาตุนี้ไปใช้เป็นประโยชน์ได้ง่ายๆ พอๆกับ เมื่อมันละลายอยู่ในน้ำ ในดิน ดังนั้นการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอาจจะใส่แบบคลุกเคล้าให้เข้ากับดินก่อนปลูกพืชได้ หรือจะใส่โดยโรยบนผิวดิน แล้วพรวนกลบก็ได้ถ้าปลูกพืชไว้ก่อนแล้ว ธาตุ โพแทสเซียมมีความสำคัญในการสร้างและการ เคลื่อนย้ายอาหารพวกแป้งและน้ำตาลไปเลี้ยง ส่วนที่กำลังเติบโต และส่งไปเก็บไว้เป็นเสบียงที่ หัวหรือที่ลำต้น ดังนั้นพืชพวกอ้อย มะพร้าว และ มัน จึงต้องการโพแทสเซียมสูงมาก ถ้าขาดโพแทสเซียมหัวจะลีบ มะพร้าวไม่มัน และอ้อยก็ไม่ค่อยมีน้ำตาล พืชที่ขาดโพแทสเซียมมักเหี่ยวง่าย แคร่แกร็น ใบล่างเหลือง และเกิดเป็นรอยไหม้ตามขอบใบ พืชที่ปลูกในดินทรายที่เป็นกรดรุนแรงมักจะมีปัญหาขาดโพแทสเซียม แต่ถ้าปลูกในดินเหนียวมักจะมีโพแทสเซียมพอเพียง และไม่ค่อยมีปัญหาที่จะต้องใส่ปุ๋ยนี้เท่าใดนัก

แหล่งที่มา ; สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. ธาตุอาหารพืชในดิน. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:

<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=18&chap=8&page=t18-8-infodetail05.html>. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับธาตุอาหารพืชในดิน สรุปได้ว่า ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สามธาตุนี้ พืชมักต้องการเป็นปริมาณมาก แต่มักจะมีอยู่ในดินไม่ค่อยพอกับความต้องการของพืชที่ปลูก ต้องช่วยเหลือโดยใส่ปุ๋ยอยู่เสมอ ซึ่งธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่สำคัญมาก ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของพืช พืชที่ได้รับไนโตรเจนอย่างเพียงพอ ใบจะมีสีเขียวสด มีความแข็งแรง โตเร็ว และทำให้พืชออกดอกและผลที่สมบูรณ์ สำหรับฟอสฟอรัส พืชที่ได้รับฟอสฟอรัสอย่างเพียงพอ จะมีระบบรากที่แข็งแรงแพร่กระจายอยู่ในดินอย่างกว้างขวาง สามารถดึงดูดน้ำและธาตุอาหารได้ดี การออกดอกออกผลจะเร็วขึ้น และธาตุโพแทสเซียม มีความสำคัญในการสร้างและการ เคลื่อนย้ายอาหารพวกแป้งและน้ำตาลไปเลี้ยง ส่วนที่กำลังเติบโต และส่งไปเก็บไว้เป็นเสบียงที่ หัวหรือที่ลำต้น ดังนั้นพืชพวกอ้อย มะพร้าว และ มัน จึงต้องการโพแทสเซียมสูงมาก

6. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจ

ภณิดา ชัยปัญญา (2541 : 11) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลกลุ่มตัวอย่างมาก ๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตราวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่ง คือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ท ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุย โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด
3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

แหล่งที่มา ; Maitree Pongsapan. การวัดความพึงพอใจ. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:

http://maitree3.blogspot.com/p/blog-page_18.html. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).

จากการศึกษาการวัดความพึงพอใจ สรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจเป็นการบอกถึงความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถวัดได้หลายวิธี การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถามความคิดเห็น การใช้แบบสำรวจความรู้สึก

7. แนวคิดเกี่ยวกับการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์ คือการคุยอย่างมีจุดมุ่งหมาย ซึ่งนิยมใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะด้านความรู้สึกเป็นส่วนใหญ่ เช่น เกี่ยวกับบุคลิกภาพ การปรับตัว เจตคติ ความสนใจ รวมทั้งคุณลักษณะเกี่ยวกับการปฏิบัติในด้านวิธีการปฏิบัติ การใช้การสัมภาษณ์เพื่อวัดความสามารถในด้านความรู้ ความคิดทางสติปัญญาก็สามารถใช้ได้ แต่ต้องระมัดระวังในกรณีที่ผู้ถูกสัมภาษณ์มีหลายคน และใช้คำถามคนละชนิดคนละเรื่อง ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาในเรื่องการเปรียบเทียบคะแนน

ประเภทของการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ เป็นการสัมภาษณ์ที่ผู้สัมภาษณ์ต้องเตรียมคำถามหรือแบบสัมภาษณ์ล่วงหน้าให้ครอบคลุมเนื้อหาหรือเรื่องราวที่ต้องการทราบจากผู้ถูกสัมภาษณ์
2. การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ เป็นการสัมภาษณ์ที่ผู้สัมภาษณ์เตรียมแต่จุดมุ่งหมายไว้แล้วใช้วิธีการสนทนาซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยผู้สัมภาษณ์ต้องพยายามให้ผู้ถูกสัมภาษณ์รู้สึกว่ามีการบรรยายที่เป็นกันเอง และอาจมีการป้อนคำถามนำบ้าง

หลักเกณฑ์ในการสัมภาษณ์

1. ผู้สัมภาษณ์ต้องมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนว่าต้องการรู้สิ่งใดจากผู้ถูกสัมภาษณ์
2. ผู้สัมภาษณ์ต้องเตรียมคำถามหรือคำสัมภาษณ์ที่เกี่ยวข้องไว้ล่วงหน้า
3. ผู้สัมภาษณ์ต้องสร้างความเป็นกันเองโดยการยิ้มแย้มแจ่มใสแก่ผู้ถูกสัมภาษณ์
4. ผู้สัมภาษณ์ควรรู้เรื่องที่ตนเองจะสัมภาษณ์เป็นอย่างดีเพื่อช่วยในการสรุปผล และช่วยในการตั้ง

คำถามเสริมระหว่างที่สัมภาษณ์

5. ต้องมีการจดบันทึกผลการสัมภาษณ์อย่างรวดเร็วเพื่อไม่ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์หวาดระแวง

ขั้นตอนของการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์มีขั้นตอนในการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นเริ่มสัมภาษณ์** ผู้สัมภาษณ์ควรคำนึงถึงเทคนิคที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1.1 ผู้สัมภาษณ์จะต้องแนะนำตนเอง บอกจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์ พร้อมทั้งพยายามชี้แนะให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เห็นว่าเขามีส่วนสำคัญมากในสิ่งที่กำลังทำให้งานเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์ และจะต้องชี้แจงแก่ผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วยว่า ข้อมูลครั้งนี้ถือเป็นความลับ และถ้าจะบันทึกเทปต้องแจ้งแก่ผู้ถูกสัมภาษณ์ให้ทราบก่อนด้วย

1.2 พยายามสร้างบรรยากาศ และสัมพันธภาพที่ดีในการสัมภาษณ์ โดยใช้เวลาเล็กน้อยสนทนาเรื่องที่ผู้ถูกสัมภาษณ์สนใจทั่ว ๆ ไปก่อน เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์มีความคุ้นเคย มีความรู้สึกเป็นมิตร และไว้วางใจผู้สัมภาษณ์

2. **ขั้นสัมภาษณ์เนื้อหา** ผู้สัมภาษณ์ควรคำนึงถึงเทคนิค ดังต่อไปนี้

2.1 คำถามควรสั้นกะทัดรัด และปล่อยให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พูดอย่างเสรีเพื่อที่เขาจะได้รู้สึกว่าเขามีอิสระที่จะพูดตามที่เขาคิด

2.2 อย่าวิพากษ์วิจารณ์ หรือสั่งสอนผู้ให้สัมภาษณ์ เมื่อผู้ให้สัมภาษณ์ให้ข้อมูลหรือมีพฤติกรรมที่ขัดแย้งกับที่สังคมยอมรับ

2.3 อย่าใช้คำถามที่เป็นการชี้แนะคำตอบ

2.4 ในระหว่างสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ไม่ควรจะเร่งรัด หรือคาดคั้นคำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์

2.5 ในกรณีที่ผู้สัมภาษณ์ยังไม่ได้คำตอบที่ชัดเจนหรือเป็นที่พอใจ ถ้ายังไม่คุ้นเคยกันนักอาจจะผ่านไปก่อน เมื่อจบการสัมภาษณ์แล้วค่อยย้อนกลับมาถามใหม่ โดยกล่าวในเชิงทบทวนคำถาม หรือทบทวนคำตอบแบบสุภาพ

3. **ขั้นยุติการสัมภาษณ์** ควรกล่าวคำขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการสัมภาษณ์

การจดบันทึกคำตอบในแบบสัมภาษณ์

การจดบันทึกคำตอบในการสัมภาษณ์ มีแนวปฏิบัติดังนี้

1. ต้องจดบันทึกทันทีหลังจากการสัมภาษณ์แล้ว เพื่อกันลืมหรือสับสน
2. รายละเอียดที่จะบันทึก ได้แก่ ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ ที่อยู่ วันที่สัมภาษณ์ ผลการสัมภาษณ์ ซึ่งประกอบด้วย เรื่องที่สัมภาษณ์ คำตอบของผู้ให้สัมภาษณ์ ความคิดเห็นของผู้ให้สัมภาษณ์ที่มีต่อปัญหา ข้อสังเกตที่ได้ในขณะที่สัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ สรุปข้อเสนอแนะและสรุปผลการสัมภาษณ์

3. ควรบันทึกแต่เนื้อหาสาระเท่านั้น ไม่ควรใส่ความคิดเห็นของผู้สัมภาษณ์เพราะอาจก่อให้เกิดความเอนเอียงได้

4. ถ้าไม่ได้คำตอบในการสัมภาษณ์ในคำถามใดผู้สัมภาษณ์ควรจะบันทึกเหตุผลไว้ด้วย

การใช้การสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์มีลักษณะเหมือนการสอบปากเปล่า โดยใช้ประสาทสัมผัสเป็นสื่อ ซึ่งจะต้องระมัดระวังดังนี้

1. ผลของการสัมภาษณ์ขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้สัมภาษณ์ วิธีการ และคำถามที่จะใช้ ผู้สัมภาษณ์จึงควรมีลักษณะดังนี้

- 1.1 มีการเตรียมตัวให้พร้อม คำพูด ท่าทาง ต้องเหมาะสมถูกกาลเทศะ
- 1.2 มีความคล่องแคล่วในการใช้คำถาม และการสรุปผล
- 1.3 มีการกระตุ้นเตือนในการใช้คำถามช่วยให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบคำถาม แต่ไม่ใช่คำพูดแบบตีواهرหรือเล่นสำนวน
- 1.4 พยายามถามเรื่องที่ถูกผู้สัมภาษณ์อยากตอบ และไม่ถามเชิงแนะคำตอบ

2. ผู้ถูกสัมภาษณ์จะให้ข้อเท็จจริงและรายละเอียดมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความร่วมมือเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้สัมภาษณ์ควรปฏิบัติต่อผู้ถูกสัมภาษณ์ ดังนี้

- 2.1 สร้างความเป็นกันเองเพื่อไม่ให้รู้สึกอึดอัด มีอิสระในการตอบ
- 2.2 ให้ความสนใจ และความจริงใจ
- 2.3 ไม่ควรถามในเรื่องที่ทำให้เสียศักดิ์ศรีหรือเป็นจุดบกพร่องที่รุนแรงของผู้ถูกสัมภาษณ์

3. ควรมีการติดต่อนัดหมายและแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบล่วงหน้า

4. พยายามอย่าให้มีอคติทางอารมณ์เกิดขึ้นกับผู้สัมภาษณ์หรือผู้ถูกสัมภาษณ์

5. ไม่ควรใช้เวลาสัมภาษณ์ติดต่อกันนานเกินไป

ข้อดีของการสัมภาษณ์

1. ใช้ได้กับคนทุกเพศ ทุกวัย แม้ผู้ที่อ่านหนังสือไม่ออก หรือเขียนไม่ได้ก็สามารถให้ ข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ได้

2. การสัมภาษณ์เป็นการสร้างความเป็นกันเองกับผู้สัมภาษณ์โดยตรง

3. ผู้ถูกสัมภาษณ์สามารถซักถามคำถามให้เข้าใจก่อนที่จะตอบได้

4. ข้อมูลที่ได้มีความเชื่อถือได้มากกว่าแบบสอบถาม

5. ผู้ถูกสัมภาษณ์มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและซักถามเมื่อไม่เข้าใจได้

6. ผู้สัมภาษณ์สามารถอ่านความรู้สึกนึกคิดของผู้ให้สัมภาษณ์ในเรื่องต่าง ๆ ได้

ข้อเสียของการสัมภาษณ์

1. ข้อมูลที่ได้ขึ้นอยู่กับผู้สัมภาษณ์โดยตรงได้แก่คุณสมบัติของผู้สัมภาษณ์ เช่น บุคลิกภาพ มนุษยสัมพันธ์ ไหวพริบ การตัดสินใจ เป็นต้น

2. อารมณ์ของผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ มีผลต่อความเที่ยงตรงของข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์

3. การสัมภาษณ์ต้องใช้เวลามากเพราะต้องสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล

4. ข้อมูลที่ได้ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม เช่น สภาพอากาศ แสง เสียงรบกวน เป็นต้น

แหล่งที่มา ; สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร. การสัมภาษณ์. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:

<http://www.ipecp.ac.th/ipecp/cgi-bin/webpili/unit5/level5-4.html>. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการสัมภาษณ์ สรุปได้ว่า การสัมภาษณ์มีขั้นตอนในการดำเนินการ 3 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 เริ่มสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์จะต้องแนะนำตนเอง บอกจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์ พยายามสร้างบรรยากาศ และสัมพันธ์ภาพที่ดีในการสัมภาษณ์ ขั้นที่ 2 ขั้นสัมภาษณ์เนื้อหา ผู้สัมภาษณ์ควรคำนึงถึงเทคนิค ดังต่อไปนี้ คำถามควรสั้นกะทัดรัด อย่าวิพากษ์วิจารณ์ หรือสั่งสอนผู้ให้สัมภาษณ์ อย่าใช้คำถามที่เป็นการชี้แนะคำตอบ ในระหว่างสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ไม่ควรจะเร่งรัด หรือคาดคั้นคำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์ ในกรณีที่ผู้สัมภาษณ์ยังไม่ได้คำตอบที่ชัดเจนหรือเป็นที่พอใจ ถ้ายังไม่คุ้นเคยกันนักอาจจะผ่านไปก่อน เมื่อจบการสัมภาษณ์แล้วค่อยย้อนกลับมาถามใหม่ โดยกล่าวในเชิงทบทวนคำถาม หรือทบทวนคำตอบแบบสุภาพ ขั้นที่ 3 ขั้นยุติการสัมภาษณ์ ควรกล่าวคำขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการสัมภาษณ์

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดร.สุริยา สาสนรกรกิจ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โดยเป็นผลงานวิจัยจากการวิจัยระหว่าง ปี พ.ศ. 2538-2540 โดยใช้งบประมาณของ วท. ดร.สุริยาได้กล่าวไว้ว่า ปุ๋ยปลาหมักเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากปลา ได้แก่ หัวปลา ก้างปลา หางปลา พุงปลา และเลือด ผ่านกระบวนการหมักโดยการย่อยสลายโดยใช้เอนไซม์ ซึ่งเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ หลังจากหมักจนได้ที่แล้วจะได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม นอกจากนี้ปุ๋ยปลายังประกอบด้วยธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน และธาตุอาหารเสริมได้แก่ เหล็ก ทองแดง และแมงกานีส นอกจากนี้ปุ๋ยปลายังประกอบด้วยโปรตีนและกรดอะมิโน ซึ่งเกิดจากกระบวนการย่อยสลายของโปรตีนในตัวปลา ซึ่งจากข้อมูลทางวิชาการบ่งชี้ชัดว่ากรดอะมิโนสามารถจับตัวกับธาตุอาหาร ปุ๋ยทำให้ ปุ๋ยสามารถดูดซึมเข้าสู่ต้นพืชได้เร็วขึ้น ซึ่งตรงกับคำบอกเล่าของเกษตรกรที่พบว่าปุ๋ยปลาหมัก ช่วยพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น ดอกไม้มีสีสดขึ้น ผลไม้มีคุณภาพดี และช่วยเร่งการแตกยอดและดอกใหม่ ตลอดจนการเพิ่มผลผลิตของพืชพบว่า แม้ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม ตลอดจนสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช จะพบจากในน้ำสกัดชีวภาพในปริมาณน้อย แต่จากการที่เกษตรกรสามารถผลิตได้เอง ลงทุนต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงทำให้เกิดการขยายผลและใช้กันอย่างแพร่หลาย

แหล่งที่มา; สุริยา สาสนรกรกิจ.ปุ๋ยชีวภาพจากเศษปลา.[ออนไลน์].เข้าถึงได้

จาก: <http://www.siamfishing.com/content/view/nid=20345&cat=article>
(วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำหมักชีวภาพ พบว่า ปุ๋ยปลาหมักเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากปลา ได้แก่ หัวปลา ก้างปลา หางปลา พุงปลา และเลือด ผ่านกระบวนการหมักโดยการย่อยสลายโดยใช้เอนไซม์ ซึ่งเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ หลังจากหมักจนได้ที่แล้ว จะได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก หลายชนิด ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม นอกจากนี้ปุ๋ยปลายังประกอบด้วยธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน และธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก ทองแดง และแมงกานีส นอกจากนี้ปุ๋ยปลายังประกอบด้วยโปรตีนและกรดอะมิโน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลผู้ศึกษาได้ดำเนินการในรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งรูปแบบการศึกษามีลำดับขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการ
- ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสร้างเครื่องมือ
- ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาและทดลอง
- ขั้นตอนที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการ

1. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

1.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

1) ผลการศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

2) ผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์

3) ผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์

4) ผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ

5) ผลการศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

6) ผลการศึกษานำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แบบบันทึกผลการศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล 2) แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 3) แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบปริมาณ กรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 4) แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมัก

ชีวภาพจุลินทรีย์ และไม้ไผ่น้ำหมักชีวภาพ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลรื้องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน และ 6) แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์การนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับน้ำหมักชีวภาพ แนวคิดเกี่ยวกับเครื่องในปลานิล แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล แนวคิดเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของผักบุ้ง แนวคิดเกี่ยวกับชุดทดสอบสำเร็จรูป ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุโพสฟอรัส และกรด-เบสในดิน (Quick Soil test) แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ แนวคิดเกี่ยวกับการสัมภาษณ์

1.2 ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบบันทึกผลการศึกษาระบวนการ การทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล 2) แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 3) แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบปริมาณ กรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 4) แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม้ไผ่น้ำหมักชีวภาพ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลการใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน และ 6) แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์การนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

1.3 นำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ออกแบบไปเสนอต่อครูที่ปรึกษางานวิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.4 นำ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความตรงของเนื้อหาและกิจกรรมในการศึกษาว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา เรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลโดยวิธีการหาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) ดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา

0 หมายถึง ไม่แน่ว่า เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไม่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.5 นำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item objective congruenceหรือเรียกชื่อย่อว่า IOC) และได้ค่าความสอดคล้องโดยรวมเท่ากับ 1.00 ทุกเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.6 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการศึกษาและทดลอง

ตอนที่ 1 การศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

1. เตรียมแบบบันทึกผลการศึกษากระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
2. ศึกษากระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพ โดยการสัมภาษณ์ นางมยุรี รัตนบุรี อยู่บ้านเลขที่ 2 บ้านแสม ตำบลม่วงน้อย อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
3. บันทึกข้อมูล
4. นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อนำมาหาแนวทางในการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
5. สรุปผลการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
6. ลงมือทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
7. นำน้ำหมักชีวภาพที่ได้ไปใช้ในการศึกษาต่อไป

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์

1. การเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ หมายถึงการนำค่าการตรวจสอบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ที่ได้จากน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มาเปรียบเทียบกัน ซึ่งในการทดสอบได้ประยุกต์ใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป NPK ในดิน (Quick Soil test) เนื่องจากสารที่ใช้ในการทดสอบมีลักษณะเป็นผงถ้านำไปใช้ทดสอบกับดินต้องนำดินไปผสมน้ำในอัตราส่วน (1 : 25) ทำให้อยู่ในรูปสถานะของของเหลวก่อนการทดสอบ จึงมีแนวความคิดว่าสามารถนำไปใช้กับสารที่มีสถานะเป็นของเหลวได้ และธาตุที่ต้องการทราบเป็นธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม อย่างเดียวกัน ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ขอคำแนะนำจากครูที่ปรึกษางานวิจัยคุณครู จุฬารัตน์ ป้อมเสมา ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนป่าซาง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน คุณครูนพดล บุญญา ครูผู้สอนรายวิชาชีววิทยา โรงเรียนป่าซาง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน และคุณครูสยาม หอมโกศล ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเกษตร โรงเรียนป่าซาง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน โดยนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ อย่างใดอย่างหนึ่งมาทดสอบกับผงการทดสอบ แล้วนำไปเทียบกับแผ่นสีของชุดทดสอบ ซึ่งมีการกำหนดค่าปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ไว้อยู่ด้วยกัน 3 ค่าได้แก่ มีปริมาณต่ำ มีปริมาณปานกลาง และมีปริมาณสูง ดังขั้นตอนต่อไปนี้

2. ขั้นตอนทดสอบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

ขั้นที่ 1 ทดสอบน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

- 1) น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงในปิ๊กเกอร์ 10 ml

- 2) นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลใส่หลอดทดลองตามสเกลขีดที่ 1 จำนวน 3 หยด
- 3) ตักผงทดสอบสูตร N P K ใส่ลงในหลอดทดลองที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
- 4) ปิดฝาจุกทั้ง 3 หลอด เขย่าให้เข้ากัน แล้วตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
- 5) เปรียบเทียบกับแผ่นสีของชุดทดสอบ
- 6) บันทึกผล

ขั้นที่ 2 ทดสอบน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด

- 1) น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด ลงในปิ๊กเกอร์ 10 ml
- 2) นำน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด ใส่หลอดทดลองตามสเกลขีดที่ 1 จำนวน 3 หยด
- 3) ตักผงทดสอบสูตร N P K ใส่ลงในหลอดทดลองที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
- 4) ปิดฝาจุกทั้ง 3 หลอด เขย่าให้เข้ากัน แล้วตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
- 5) เปรียบเทียบกับแผ่นสีของชุดทดสอบ
- 6) บันทึกผล

ขั้นที่ 3 ทดสอบน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์

- 1) น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ ลงในปิ๊กเกอร์ 10 ml
- 2) นำน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ ใส่หลอดทดลองตามสเกลขีดที่ 1 จำนวน 3 หยด
- 3) ตักผงทดสอบสูตร N P K ใส่ลงในหลอดทดลองที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
- 4) ปิดฝาจุกทั้ง 3 หลอด เขย่าให้เข้ากัน แล้วตั้งทิ้งไว้ 5 นาที
- 5) เปรียบเทียบกับแผ่นสีของชุดทดสอบ
- 6) บันทึกผล

3. ขั้นเปรียบเทียบ

- 1) นำผลที่ได้จากการทดสอบมาเปรียบเทียบกับระหว่างค่าไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ที่ได้จากการทดสอบของ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
- 2) สรุปผลการเปรียบเทียบ



ขั้นตอนทดสอบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล



ขั้นตอนทดสอบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด



ขั้นตอนทดสอบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์

1. การเปรียบเทียบกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ หมายถึง การนำค่าการทดสอบกรด-เบส โดยใช้เครื่องทดสอบ pH มิเตอร์ในการตรวจสอบ ค่า pH ที่ได้มีความละเอียดมากขึ้น ช่วง pH ของการทดสอบตั้งแต่ 1 – 14 ถ้าค่า pH น้อยกว่า 7 แสดงว่าสารที่นำมาทดสอบมีสภาพเป็นกรด ถ้า pH เท่ากับ 7 แสดงว่าสารที่นำมาทดสอบมีสภาพเป็นกลาง และ pH มากกว่า 7 แสดงว่าสารที่นำมาทดสอบมีสภาพเป็นเบส
2. เครื่องทดสอบ pH มิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบค่ากรด – เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์



2. ขั้นตอนทดสอบความเป็นกรด-เบส

ขั้นที่ 1 ทดสอบน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

- 1) น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงในปิកเกอร์ 100 ml
- 2) เปิดเครื่อง pH มิเตอร์ แล้วนำไปจุ่มลงในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล 2 ใน 3 ของเครื่องทดสอบ pH มิเตอร์
- 3) สังเกตตัวเลขที่อยู่หน้าจอของเครื่องทดสอบ pH มิเตอร์ รอจนกระทั่ง ตัวเลขหยุดนิ่ง อ่านค่าความเป็นกรด – เบส
- 4) บันทึกผล

ขั้นที่ 2 ทดสอบน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด

- 1) น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด ลงในปิកเกอร์ 100 ml
- 2) เปิดเครื่อง pH มิเตอร์ แล้วนำไปจุ่มลงในน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด 2 ใน 3 ของเครื่องทดสอบ pH มิเตอร์
- 3) สังเกตตัวเลขที่อยู่หน้าจอของเครื่องทดสอบ pH มิเตอร์ รอจนกระทั่ง ตัวเลขหยุดนิ่ง อ่านค่าความเป็นกรด – เบส
- 4) บันทึกผล

ขั้นที่ 3 ทดสอบน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์

- 1) น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ ลงในปิกเกอร์ 100 ml
- 2) เปิดเครื่อง pH มิเตอร์ แล้วนำไปจุ่มลงในน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 2 ใน 3 ของเครื่องทดสอบ pH มิเตอร์
- 3) สังเกตตัวเลขที่อยู่หน้าจอของเครื่องทดสอบ pH มิเตอร์ รอจนกระทั่ง ตัวเลขหยุดนิ่ง อ่านค่าความเป็นกรด – เบส
- 4) บันทึกผล

3. ขั้นตอนเปรียบเทียบ

- 1) นำผลที่ได้จากการทดสอบมาเปรียบเทียบกับระหว่างค่ากรด-เบส ที่ได้จากการทดสอบของ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
- 2) สรุปผลการเปรียบเทียบ

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องใน ปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ

1. การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง หมายถึง การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้งจีน โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ โดยวัดความสูงของต้นผักบุ้งจากปลายรากจนถึงปลายยอด โดยถอดต้นผักบุ้งมาทั้งราก จากการสุ่มตำแหน่งเดียวกันของทุกๆ แปลงที่ปลูก

2. ขั้นตอนทดลองการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง

1) เตรียมแปลงปลูกผักบุ้งขนาดแปลงละ 1×1 เมตร จำนวน 4 แปลง แปลงชุด A ปลูกผักบุ้งโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล แปลงชุด B ปลูกผักบุ้งโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด แปลงชุด C ปลูกผักบุ้งโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และแปลงชุด D ปลูกผักบุ้งโดยไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ

2) นำเมล็ดผักบุ้งไปแช่น้ำ 1 คืนก่อนปลูก

3) นำเมล็ดที่แช่ไว้ไปปลูกแปลงละ 4 แถว แถวละ 15 เมล็ด ทั้ง 4 แปลง

4) รดน้ำผักบุ้งเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ถอดต้นผักบุ้งมาทั้งราก จากการสุ่มตำแหน่งเดียวกันของทุกๆ แปลงที่ปลูก วัดความสูงของต้นผักบุ้งจากปลายรากจนถึงปลายยอด บันทึกผลการทดลอง

5) สัปดาห์ที่ 2 นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ใส่ในอัตราส่วน น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล : น้ำ (1:25) ในแปลงชุด A นำน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรดใส่ในอัตราส่วน น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด : น้ำ (1:25) ในแปลงชุด B นำน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ ใส่ในอัตราส่วน น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด : น้ำ (1:25) ในแปลงชุด C สำหรับแปลงชุด D ปลูกผักบุ้งโดยไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ

6) เมื่อถึงท้ายสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ถอดต้นผักบุ้งมาทั้งราก จากการสุ่มตำแหน่งเดียวกันของทุกๆ แปลงที่ปลูก วัดความสูงของต้นผักบุ้งจากปลายรากจนถึงปลายยอด

7) บันทึกผลการทดลอง

3. ขั้นตอนเปรียบเทียบ

1) นำผลที่ได้จากการทดลองมาเปรียบเทียบกันระหว่างการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง ที่ได้จากการทดลอง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ

2) สรุปผลการเปรียบเทียบ

ตอนที่ 5 การศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

1. เตรียมแบบสอบถามความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
2. นำหนังสือราชการแจ้งไปยัง นายสุรพล หมีนสม ผู้ใหญ่บ้าน บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
3. ปฏิบัติกิจกรรมนำความรู้และทักษะการปฏิบัติโครงการวิจัยเรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลลงสู่ชุมชน
 - 3.1 ลงทะเบียนพร้อมแจกของที่ระลึก
 - 3.2 อธิบาย/สาธิต/และให้ชาวบ้านได้ฝึกทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
 - 3.3 มอบน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลให้แก่ชาวบ้านเพื่อนำไปใช้ในการปลูกพืช
 - 3.4 ให้ชาวบ้านซักถามข้อสงสัย และให้เสนอข้อเสนอแนะ
 - 3.5 แจกแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการขยายผลการใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล เพื่อให้ชาวบ้านประเมินผล
4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการขยายผลการใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล มาวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลการใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ค่าเฉลี่ย ความพึงพอใจ

4.50 - 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	ความพึงพอใจมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	ความพึงพอใจปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อย
0.50 - 1.49	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

**ตอนที่ 6 การศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน
ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน**

1. เตรียมแบบบันทึกผลการสัมภาษณ์การนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
2. ติดตามผลการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ทดลองปลูกพืชของชาวบ้าน บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
3. นำแบบบันทึกผลการสัมภาษณ์การนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมาวิเคราะห์ข้อมูล
4. สรุปผลการศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพได้แก่

- 1) ผลการศึกษาระบบการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
- 2) ผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
- 3) ผลการศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่

- 1) ผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ แสดงค่า pH ตั้งแต่ 1 -14
- 2) ผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล กับน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$)
- 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาขอเสนอผลการศึกษา น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
2. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
3. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
4. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
6. เพื่อศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ผู้ศึกษาได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

(แสดงในตารางที่ 1)

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ (แสดงในตารางที่ 2)

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ (แสดงในตารางที่ 3)

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ (แสดงในตารางที่ 4)

ตอนที่ 5 ผลการศึกษความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน (แสดงในตารางที่ 5-7)

ตอนที่ 6 ผลการศึกษการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน (แสดงในตารางที่ 8)

ตอนที่ 1 ผลการศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล (แสดงในตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษากระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

วัสดุอุปกรณ์	วิธีทำ	ประโยชน์ที่ได้รับ
ในการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ 1. กากน้ำตาล 2. น้ำสะอาด 3. EM 4. ตาข่ายไนล่อน 5. เครื่องในปลานิล 6. ถังหมัก อัตราส่วนในการทำน้ำหมัก 1 ถัง จะใช้กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม : เครื่องในปลานิล 48 กิโลกรัม : EM 0.5 กิโลกรัม : น้ำสะอาด 160 กิโลกรัม	วิธีการทำ คือ 1. นำเครื่องในปลานิลและ กากน้ำตาลผสมลงในถังหมัก 2. เติมน้ำสะอาดลงไปประมาณ 80% ของถัง 3. จากนั้นนำไนล่อนชนิดถี่มาปิดไว้เพื่อป้องกันแมลงวันวางไข่ 4. หมักไว้ประมาณ 3-5 เดือน ในระหว่างนี้ต้องหมั่นคนทุกวัน ใช้ระยะเวลาในการหมัก 3-5 เดือน	ประโยชน์ที่ได้รับ จากน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลคือ 1. ทำให้พืชออกดอกเร็ว เก็บผลผลิตได้เร็ว 2. ได้ผลผลิตที่มีปริมาณมากและมีคุณภาพ 3. ลงทุนน้อย ลดต้นทุนในการผลิต 4. สามารถผลิตไว้ใช้เองในครัวเรือน 5. ไม้ผลจะมีรากแข็งแรง ใบสวย 6. ปรับให้สภาพพื้นที่ดินดี ไม่เสีย ไม่เปรี้ยว ไม่ทำให้ดินมีสภาพไม่เป็นกรด

จากตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษากระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล พบว่าในการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ กากน้ำตาล น้ำสะอาด EM ตาข่ายไนล่อน เครื่องในปลานิล ถังหมัก อัตราส่วนในการทำน้ำหมัก 1 ถัง จะใช้กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม : เครื่องในปลานิล 48 กิโลกรัม : EM 0.5 กิโลกรัม : น้ำสะอาด 160 กิโลกรัม วิธีการทำ คือ นำเครื่องในปลานิลและ กากน้ำตาลผสมลงในถังหมัก เติมน้ำสะอาดลงไปประมาณ 80% ของถัง จากนั้นนำไนล่อนชนิดถี่มาปิดไว้เพื่อป้องกันแมลงวันวางไข่ หมักไว้ประมาณ 3-5 เดือน ในระหว่างนี้ต้องหมั่นคนทุกวัน ใช้ระยะเวลาในการหมัก 3-5 เดือน

ประโยชน์ที่ได้รับจากน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลคือ ทำให้พืชออกดอกเร็ว เก็บผลผลิตได้เร็วได้ผลผลิตที่มีปริมาณมากและมีคุณภาพ ลงทุนน้อย ลดต้นทุนในการผลิต สามารถผลิตไว้ใช้เองในครัวเรือน ไม้ผลจะมีรากแข็งแรง ใบสวย ปรับให้สภาพพื้นที่ดินดี ไม่เสีย ไม่เปรี้ยว ไม่ทำให้ดินมีสภาพไม่เป็นกรด

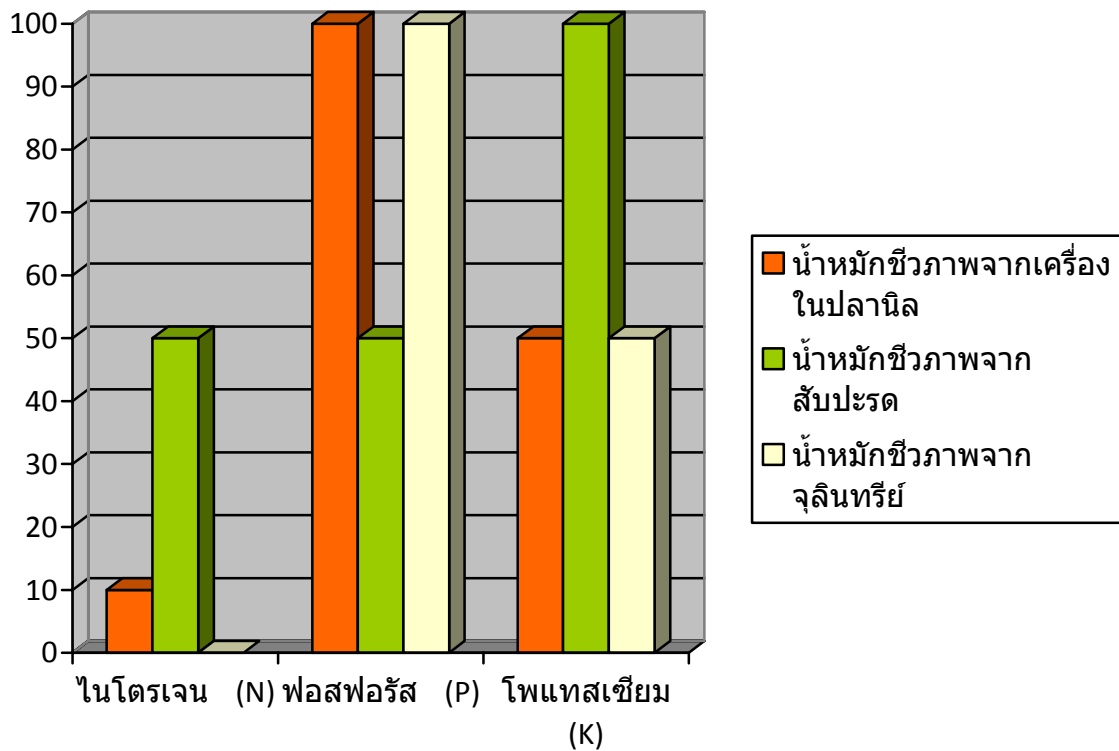
**ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำ
หมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
(แสดงในตารางที่ 2)**

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำ
หมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์

ชนิดของน้ำหมัก	ปริมาณธาตุ		
	ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โพแทสเซียม (K)
1. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล	ต่ำ	สูง	ปานกลาง
2. น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง
3. น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์	-	สูง	ปานกลาง

จากตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ พบว่า น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีธาตุฟอสฟอรัส (P) สูง รองลงมาคือธาตุโพแทสเซียม (K) มีปานกลาง และน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด มีธาตุโพแทสเซียม (K) สูง รองลงมาคือธาตุไนโตรเจน (N) และธาตุฟอสฟอรัส (P) ปานกลาง

ปริมาณธาตุอาหาร



แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์

หมายเหตุ ; กำหนดค่าปริมาณธาตุอาหารดังนี้

0	หมายถึง	ไม่มีปริมาณธาตุอาหาร
10	หมายถึง	มีปริมาณธาตุอาหารต่ำ
50	หมายถึง	มีปริมาณธาตุอาหารปานกลาง
100	หมายถึง	มีปริมาณธาตุอาหารสูง

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ (แสดงในตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์

ชนิดของน้ำหมัก	ค่า pH	ความเป็นกรด-เบส
1. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล	7.00	เป็นกลาง
2. น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด	3.90	เป็นกรด
3. น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์	4.10	เป็นกรด

จากตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ พบว่าน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล มีสภาพเป็นกลาง มีค่า pH เท่ากับ 7.00 น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด มีสภาพเป็นกรดมากกว่า น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีค่า pH เท่ากับ 3.90 และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีสภาพเป็นกรดน้อยที่สุด มีค่า pH เท่ากับ 4.10

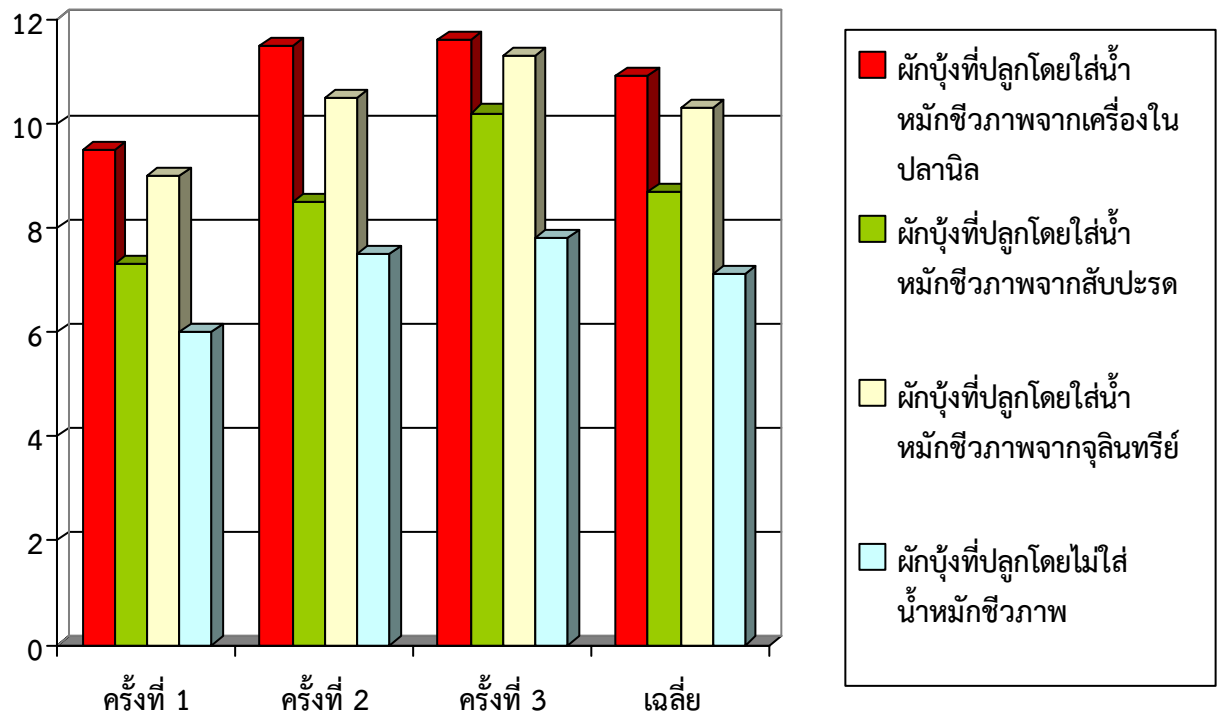
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล กับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ (แสดงในตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล กับน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ

การปลูกผักบุ้ง	ความสูง / สัปดาห์ (ซม.)			ค่าเฉลี่ย (ซม.)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1. ผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล	9.5	11.5	11.6	10.9
2. ผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด	7.3	8.5	10.2	8.7
3. ผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์	9.0	10.5	11.3	10.3
4. ผักบุ้งที่ปลูกโดยไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ	6.0	7.5	7.8	7.1

จากตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล กับน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ พบว่า ผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 10.9 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ต้นผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 10.3 เซนติเมตร และรองลงมาอีกได้แก่ ต้นผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรดโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 8.7 เซนติเมตร และต้นผักบุ้งที่ปลูกโดยไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 7.1 เซนติเมตร

ความสูงของต้นผักบุ้ง (ซ.ม.)



แสดงผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล กับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ

**ตอนที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องใน
ปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
(แสดงในตารางที่ 5-7)**

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละเพศของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมัก
ชีวภาพจากเครื่องในปลานิลลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	15	30.00
หญิง	35	70.00
รวม	50	100.00

จากตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละเพศของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผล
เรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัด
ลำพูน พบว่า เป็นเพศหญิงมากที่สุด จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมาได้แก่เพศชาย จำนวน
15 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละอายุของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมัก
ชีวภาพจากเครื่องในปลานิลลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 30 ปี	2	4.00
31 – 40 ปี	4	8.00
41 – 50 ปี	22	44.00
ตั้งแต่ 51 ปีขึ้นไป	22	44.00
รวม	50	100.00

จากตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละอายุของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผล
เรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัด
ลำพูน พบว่ามีอายุตั้งแต่ 51 ปี ขึ้นไป และมีอายุ 41-50 ปี มากที่สุด จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 44.00
รองลงมาคือมีอายุ 31- 40 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8.00 และน้อยที่สุดมีอายุต่ำกว่า 30 ปี จำนวน
2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผลรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		แปลความระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ท่านทราบวัตถุประสงค์ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลในครั้งนี้	4.60	.74	มากที่สุด
2. ลำดับขั้นตอน/เนื้อหา/และรูปแบบการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้มีความเหมาะสม	4.18	.63	มาก
3. ความสามารถของนักเรียนในการนำเสนอผลงานวิจัย	4.30	.54	มาก
4. ท่านได้รับความรู้จากการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล	4.34	.63	มาก
5. ความรู้ที่ท่านได้รับสามารถนำไปใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพได้อย่างถูกวิธี	4.46	.54	มาก
6. การทิ้งเครื่องในปลานิลเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน ต่อระบบนิเวศ และสุขภาพ	4.46	.58	มาก
7. คนในชุมชนได้นำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในการปลูกพืชผัก เพื่อสุขภาพที่ดี	4.42	.49	มาก
8. น้ำหมักชีวภาพสามารถอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนได้	4.42	.57	มาก
9. น้ำหมักชีวภาพช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ	4.54	.61	มากที่สุด
10. สถานที่จัดการนำเสนอผลงานวิจัย มีความเหมาะสม	4.00	.85	มาก
11. ของที่ระลึกมีความเหมาะสม	4.24	.77	มาก
12. ความคุ้มค่าของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้	4.38	.53	มาก
13. บรรยากาศโดยภาพรวมของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้	4.54	.54	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.33	.27	มาก

จากตารางที่ 7 แสดงจำนวนและร้อยละความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผลรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผลรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .27 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่ 1. ท่านทราบวัตถุประสงค์ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลในครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) สูงที่สุด เท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .74 รองลงมาได้แก่ข้อที่ 9. น้ำหมักชีวภาพช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .61 และข้อที่ 13. บรรยายภาพโดยภาพรวมของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .54 น้อยที่สุดได้แก่ข้อที่ 10.สถานที่จัดการนำเสนอผลงานวิจัย มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .85

ตอนที่ 6 ผลการศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน

ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน (แสดงในตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 แสดงผลการศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน

ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ผู้ให้สัมภาษณ์ คนที่	ผลการสัมภาษณ์ การนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน			
	ระยะเวลา ที่ใช้	นำน้ำหมักชีวภาพ จากเครื่องในปลานิล ไปใช้กับพืชชนิดใด	ผลการใช้น้ำหมักชีวภาพ จากเครื่องในปลานิลไป ใช้ปลูกพืชในชุมชน	ข้อเสนอแนะ/ ความคิดเห็นเพิ่มเติม
คนที่ 1	3 สัปดาห์	พริก	-ต้นพริกโตเร็วขึ้น -ต้นพริกออกดอกมากขึ้น -พริกออกเร็วขึ้น	-ควรปรับปรุงเรื่องกลิ่น -อยากให้มาเผยแพร่ ความรู้อีก
คนที่ 2	2-3 สัปดาห์	ต้นลำไย	-ทำให้ลำไยออกดอกเร็ว -ทำให้ลำไยได้ผลเร็ว	-อยากให้มีการจัดการ สาธิตการทำน้ำหมักอีก
คนที่ 3	2 สัปดาห์	มะนาว	-ผลออกเร็ว -ต้นโตเร็ว	-อยากให้มาเผยแพร่อีก
คนที่ 4	1 สัปดาห์	พริก	-พริกมีดอกเยอะขึ้น -พริกมีผลดก	-อยากให้มีการทำ น้ำหมักอีก
คนที่ 5	2 สัปดาห์	มะนาว	-มะนาวออกดอกเร็ว -ใบมะนาวมีสีเขียวขึ้น	-อยากให้ปรับปรุงเรื่อง กลิ่นของน้ำหมัก
คนที่ 6	2 สัปดาห์	บวบ	-โตเร็ว -ออกดอกเร็ว -ออกผลเร็ว	-เรื่องกลิ่นของน้ำหมัก -อยากให้มีการสาธิตอีก
คนที่ 7	3 สัปดาห์	ไม้ดอก ไม้ประดับ	-ออกดอกดี -ต้นสูง ตรง	-ปรับปรุงเรื่องกลิ่น

จากตารางที่ 8 แสดงผลการศึกษานำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าต้อม อำเภอบ้านนา จังหวัดลำพูน พบว่า ชาวบ้านที่นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ทดลองกับพืช 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 พืชที่ให้ผลเช่น พริก มะนาว บวบ และลำไย กลุ่มที่ 2 พืชไม้ดอกไม้ประดับ เช่น คุณนายตื่นสาย ผลการใช้พบว่า กลุ่มที่ 1 พืชที่ให้ผล ลำต้นโตเร็ว ออกดอกจำนวนมากขึ้น ติดผลเร็ว จำนวนผลมากขึ้น ใบมีสีเขียวกว่าเดิม สำหรับกลุ่มที่ 2 พืชไม้ดอกไม้ประดับต้นสูงขึ้นกว่าเดิม ลำต้นตรง จำนวนดอกมากขึ้น

ความคิดเห็นเพิ่มเติมคือควรมีการเผยแพร่ หรือสาธิตการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลอีก และควรมีการปรับปรุงเรื่องกลิ่นของน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาดังนี้

1. เพื่อศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
2. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
3. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
4. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล กับน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
6. เพื่อศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. แบบบันทึกผลการศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
2. แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
3. แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบปริมาณ กรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
4. แบบบันทึกผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับ น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน
6. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์การนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพได้แก่

- 1) ผลการศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
- 2) ผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์
- 3) ผลการศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่

- 1) ผลการเปรียบเทียบปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ แสดงค่า pH ตั้งแต่ 1 -14
- 2) ผลการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล กับน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$)
- 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการศึกษา

1. ในการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ กากน้ำตาล น้ำสะอาด EM ตาข่ายไนล่อน เครื่องในปลานิล ถังหมัก อัตราส่วนในการหมักน้ำหมัก 1 ถัง จะใช้กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม : เครื่องในปลานิล 48 กิโลกรัม : EM 0.5 กิโลกรัม : น้ำสะอาด 160 กิโลกรัม วิธีการทำ คือ นำเครื่องในปลานิล และ กากน้ำตาลผสมลงในถังหมัก เติมน้ำสะอาดลงไปประมาณ 80% ของถัง จากนั้นนำไนล่อนชนิดถี่มาปิดไว้เพื่อป้องกันแมลงวันวางไข่ หมักไว้ประมาณ 3-5 เดือน ในระหว่างนี้ต้องหมั่นคนทุกวัน ใช้ระยะเวลาในการหมัก 3-5 เดือน ประโยชน์ที่ได้รับจากน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลคือ ทำให้พืชออกดอกเร็ว เก็บผลผลิตได้เร็ว ได้ผลผลิตที่มีปริมาณมากและมีคุณภาพ ลงทุนน้อย ลดต้นทุนในการผลิต สามารถผลิตไว้ใช้เองในครัวเรือน ไม่ผลจะมีรากแข็งแรง ใบสวย ปรับให้สภาพพื้นที่ดินดี ไม่เสีย ไม่เปรี้ยว ไม่ทำให้ดินมีสภาพไม่เป็นกรด
2. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีธาตุฟอสฟอรัส (P) สูง รองลงมาคือธาตุ โพแทสเซียม (K) มีปานกลาง และน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด มีธาตุโพแทสเซียม (K) สูง รองลงมาคือธาตุไนโตรเจน (N) และธาตุฟอสฟอรัส (P) ปานกลาง
3. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล มีสภาพเป็นกลาง มีค่า pH เท่ากับ 7.00 น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด มีสภาพเป็นกรดมากกว่าน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีค่า pH เท่ากับ 3.90 และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีสภาพเป็นกรดน้อยที่สุด มีค่า pH เท่ากับ 4.10
4. ผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยความ

สูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 10.9 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ต้นผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 10.3 เซนติเมตร และรองลงมาอีกได้แก่ ต้นผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรดโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 8.7 เซนติเมตร และต้นผักบุ้งที่ปลูกโดยไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 7.1 เซนติเมตร

5. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .27 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่ 1. ท่านทราบวัตถุประสงค์ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลในครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) สูงที่สุด เท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .74 รองลงมาได้แก่ข้อที่ 9. น้ำหมักชีวภาพช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .61 และข้อที่ 13. บรรยายภาพโดยภาพรวมของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .54 น้อยที่สุดได้แก่ข้อที่ 10. สถานที่จัดการนำเสนองานวิจัยมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .85

6. ชาวบ้านที่นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ทดลองกับพืช 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 พืชที่ให้ผลเช่น พริก มะนาว บวบ และลำไย กลุ่มที่ 2 พืชไม่ดอกไม้ประดับ เช่น คุณนายตื่นสาย ผลการใช้พบว่า กลุ่มที่ 1 พืชที่ให้ผล ลำต้นโตเร็ว ออกดอกจำนวนมากขึ้น ติดผลเร็ว จำนวนผลมากขึ้น ใบมีสีเขียวกว่าเดิม สำหรับกลุ่มที่ 2 พืชไม่ดอกไม้ประดับ ต้นสูงขึ้นกว่าเดิม ลำต้นตรง จำนวนดอกมากขึ้น สำหรับความคิดเห็นเพิ่มเติมคือควรมีการเผยแพร่ หรือสาธิตการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลอีก และควรมีการปรับปรุงเรื่องกลิ่นของน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

อภิปรายผล

จากการศึกษาเรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล สามารถนำไปสู่การอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. ในการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ กากน้ำตาล น้ำสะอาด EM ตาข่ายไนล่อน เครื่องในปลานิล ถังหมัก อัตราส่วนในการหมักน้ำหมัก 1 ถัง จะใช้กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม : เครื่องในปลานิล 48 กิโลกรัม : EM 0.5 กิโลกรัม : น้ำสะอาด 160 กิโลกรัม วิธีการทำ คือ นำเครื่องในปลานิล และ กากน้ำตาลผสมลงในถังหมัก เติมน้ำสะอาดลงไปประมาณ 80% ของถัง จากนั้นนำไนล่อนชนิดถี่มาปิดไว้เพื่อป้องกันแมลงวันวางไข่ หมักไว้ประมาณ 3-5 เดือน ในระหว่างนี้ต้องหมั่นคนทุกวัน ใช้ระยะเวลาในการหมัก 3-5 เดือน ประโยชน์ที่ได้รับจากน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลคือ ทำให้พืชออกดอกเร็ว เก็บผลผลิตได้เร็ว ได้ผลผลิตที่มีปริมาณมากและมีคุณภาพ ลงทุนน้อย ลดต้นทุนในการผลิต สามารถผลิตไว้ใช้เองในครัวเรือน ไม่ผลจะมีรากแข็งแรง ใบสวย ปรับให้สภาพพื้นที่ดินดี ไม่เสีย ไม่เปรี้ยว ไม่ทำให้ดินมีสภาพเป็นกรด ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะกระบวนการผลิตน้ำหมักจะมีปัจจัยที่สำคัญคือ กากน้ำตาลเป็นอาหารของจุลินทรีย์ที่ช่วยย่อย EM ย่อมาจาก Effective Microorganisms หมายถึง กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ จุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก (Zynogumic or Fermented microorganisms) ทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้ดิน

ต้านทานโรค (Diseases resistant) ฯลฯ เข้าสู่วงจรการย่อยสลายได้ดี ช่วยลดการ พังทลายของดิน ป้องกัน โรคและแมลงศัตรูพืชบางชนิด ของพืชและสัตว์ สามารถบำบัดมลพิษในน้ำเสียที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ต่างๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Administrator. **กระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพ**. [ออนไลน์].เข้าถึง ได้จาก: <http://www.oknation.net/blog/sonorwut/2013/11/02/entry-2>. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558). ได้กล่าวไว้ดังนี้ กระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล คือ กระบวนการนำเครื่องในปลา นิลมาบรรจุลงในภาชนะเติมกากน้ำตาล และ EM ลงไป ตามอัตราส่วน คนหรือคลุกเคล้าให้เข้ากัน ปิดฝา ภาชนะ หมักไว้ 3 เดือนขึ้นไป หรือจนกว่าน้ำหมักจะมีสีน้ำตาลใสจึงนำไปใช้ได้ และระหว่างหมักให้หมั่นคน ส่วนผสมทุกวัน หากมีกลิ่นเหม็นหรือบูดเน่าให้เติมกากน้ำตาลทราย แล้วคนให้เข้ากันทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ กลิ่น เหม็นหรือกลิ่นบูดเน่าจะหายไป

2. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีธาตุฟอสฟอรัส (P) สูง รองลงมาคือธาตุ โพแทสเซียม (K) มีปานกลาง และน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด มีธาตุโพแทสเซียม (K) สูง รองลงมาคือธาตุไนโตรเจน (N) และธาตุฟอสฟอรัส (P) ปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ตรง ประเด็นที่กล่าวว่า น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีธาตุฟอสฟอรัส (P) สูงกว่าน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ ทั้งนี้เนื่องจากปลานิลเป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ และการหมุนเวียนของฟอสฟอรัสมี การหมุนเวียนที่ไม่ผ่านบรรยากาศ ฟอสฟอรัสที่เกิดจากการชะล้างหิน ดิน โดยฝน จะถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ และดิน ปลานิลจึงได้รับฟอสฟอรัสเข้าไปสะสมไว้ในร่างกายปริมาณที่มาก โดยสอดคล้องกับ เว็บบเพื่อพืชเกษตร ไทย. ปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักน้ำชีวภาพ. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: puechkaset.com/น้ำหมักชีวภาพ. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558). ที่กล่าวไว้ว่า ไนโตรเจน 0.4-1.10%, ฟอสฟอรัส 0.0-3.94%, โพแทสเซียม 0.09-0.86%, แคลเซียม 0.014-0.51%

3. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล มีสภาพเป็นกลาง มีค่า pH เท่ากับ 7.00 น้ำหมักชีวภาพจาก สับปะรด มีสภาพเป็นกรดมากกว่าน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีค่า pH เท่ากับ 3.90 และน้ำหมักชีวภาพ จุลินทรีย์ มีสภาพเป็นกรดน้อยที่สุด มีค่า pH เท่ากับ 4.10 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากน้ำหมัก ชีวภาพจากเครื่องในปลานิล มีสภาพความเป็นกลาง เนื่องจากในร่างกายของปลานิลมีกลไกในการปรับสมดุล กรด-เบส อยู่ตลอดเวลา

4. ผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยความ สูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 10.9 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ต้นผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 10.3 เซนติเมตร และรองลงมาอีกได้แก่ ต้นผักบุ้งที่ปลูกโดย ใส่น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรดโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 8.7 เซนติเมตร และ ต้นผักบุ้งที่ปลูกโดยไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นผักบุ้ง ($\bar{X}$) เท่ากับ 7.1 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมี ฟอสฟอรัสมาก จึงทำให้รากแข็งแรง สามารถดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารได้ดี ส่งผลให้ต้นผักบุ้งเจริญเติบโตได้ดี โดยสอดคล้องกับ สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. **ธาตุอาหารพืชในดิน**. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: <http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=18&chap=8&page=t18-8-fodetail05.html>. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558). กล่าวไว้ว่า พืชที่ได้รับฟอสฟอรัสอย่างเพียงพอ จะมีระบบรากที่แข็งแรง แพร่กระจายอยู่ในดินอย่างกว้างขวาง สามารถดึงดูดน้ำและธาตุอาหารได้ดี การออกดอกออกผลจะเร็วขึ้น และ

สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยา สาสนรักกิจ. **ปุ๋ยชีวภาพจากเศษปลา**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.siamfishing.com/content/view.php?id=20345&cat=article>. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558). ที่กล่าวไว้ว่าปุ๋ยปลาหมักเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากปลา ได้แก่ หัวปลา ก้างปลา หางปลา พุงปลา และเลือด ผ่านกระบวนการหมักโดยการย่อยสลายโดยใช้เอนไซม์ ซึ่งเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ หลังจากหมักจนได้ที่แล้ว จะได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม นอกจากนี้ปุ๋ยปลายังประกอบด้วยธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน และธาตุอาหารเสริมได้แก่ เหล็ก ทองแดง และแมงกานีส นอกจากนี้ปุ๋ยปลายังประกอบด้วยโปรตีนและกรดอะมิโน ซึ่งเกิดจากกระบวนการย่อยสลายของโปรตีนในตัวปลา

5. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจที่มีต่อการขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .27 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่ 1. ท่านทราบวัตถุประสงค์ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลในครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) สูงที่สุด เท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .74 รองลงมาได้แก่ข้อที่ 9. น้ำหมักชีวภาพช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .61 และข้อที่ 13. บรรยายภาพโดยภาพรวมของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .54 น้อยที่สุดได้แก่ข้อที่ 10. สถานที่จัดการนำเสนอผลงานวิจัย มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ .85 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลเป็นสิ่งที่น่าสนใจ มีประโยชน์ สามารถทำได้ง่าย เป็นการนำสิ่งเหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน ลดภาวะโลกร้อน และเป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค

6. ชาวบ้านที่นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ทดลองกับพืช 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 พืชที่ให้ผลเช่น พริก มะนาว บวบ และลำไย กลุ่มที่ 2 พืชไม่ดอกไม้ประดับ เช่น คุณนายต้นสาย ผลการใช้พบว่า กลุ่มที่ 1 พืชที่ให้ผล ลำต้นโตเร็ว ออกดอกจำนวนมากขึ้น ติดผลเร็ว จำนวนผลมากขึ้น ใบมีสีเขียวกว่าเดิม สำหรับกลุ่มที่ 2 พืชไม่ดอกไม้ประดับ ต้นสูงขึ้นกว่าเดิม ลำต้นตรง จำนวนดอกมากขึ้น สำหรับความคิดเห็นเพิ่มเติมคือควรมีการเผยแพร่ หรือสาธิตการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลอีก และควรมีการปรับปรุงเรื่องกลิ่นของน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีธาตุฟอสฟอรัสสูง จึงทำให้รากแข็งแรง สามารถดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารได้ดี ส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดี นอกจากนี้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลมีธาตุโพแทสเซียมปานกลาง ทำให้พืชมีการสร้างและการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลได้ดี ส่งผลให้พืชมีผลโต โดยสอดคล้องกับ สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. **ธาตุอาหารพืชในดิน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=18&chap=8&page=t18-8-fodetail05.html>. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558). กล่าวไว้ว่า พืชที่ได้รับฟอสฟอรัสอย่างเพียงพอ จะมีระบบรากที่แข็งแรงแพร่กระจายอยู่ในดินอย่างกว้างขวาง สามารถดึงดูดน้ำและธาตุอาหารได้ดี การออกดอกออกผลจะเร็วขึ้น และธาตุโพแทสเซียม มีความสำคัญในการสร้างและการเคลื่อนย้ายอาหารพวกแป้งและน้ำตาลไปเลี้ยง ส่วนที่กำลังเติบโต และส่งไปเก็บไว้เป็นเสบียงที่ หัวหรือที่ลำต้น

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะในการศึกษาน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลในการนำผลการศึกษาไปใช้ และข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

1. ควรจะปลูกผักบุงในที่ที่มีแสงเพียงพอ
2. ควรใช้น้ำหมักที่มีระยะเวลาในการหมัก 3-5 เดือน เพราะน้ำหมักจะสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้แล้วได้ผลดีที่สุด
3. ไม่ควรนำเครื่องในปลานิลทิ้งไว้นาน ควรนำไปทำน้ำหมักชีวภาพทันที
4. ในการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้รดต้นไม้ให้ใช้ตามอัตราส่วนที่เหมาะสมกับขนาดของต้นไม้
5. ควรนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพืชที่ดอก พืชผล
6. การตรวจสอบค่า N P K ควรใช้เครื่องมือในการตรวจสอบเฉพาะกับน้ำหมักชีวภาพ

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปทดลองใช้กับพืชชนิดอื่นๆ
2. ควรมีการทดลองการใช้น้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิด ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตของพืช
3. ควรมีการปรับปรุงกลิ่นของน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
4. ควรนำพืช และสัตว์ชนิดอื่น มาใช้ศึกษาในการทำน้ำหมักชีวภาพ เพื่อลดปริมาณขยะ ลดภาวะโลกร้อน และเพื่อสุขภาพที่ดี

บรรณานุกรม

- เว็บเพื่อพืชเกษตรไทย. ปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักน้ำชีวภาพ. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: puechkaset.com/น้ำหมักชีวภาพ. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).
- การปลูกผักเพาะปลูกพืช. การปลูกผักบุ้งจีน. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : myveget.com/การปลูกผักบุ้งจีน.html. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).
- ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ชุดตรวจค่า เอ็น พี เค และกรด-ด่างของดิน. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:http://www.soiltestku.agr.ku.ac.th/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=7&Itemid=4. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).
- สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร. การสัมภาษณ์. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://www.ipecp.ac.th/ipecp/cgi-bin/webpili/unit5/level5-4.html. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. ธาตุอาหารพืชในดิน. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=18&chap=8&page=t18-8-infodetail05.html. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).
- สุริยา สาสนรักกิจ. ปุ๋ยชีวภาพจากเศษปลา.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://www.siamfishing.com/content/view.php?id=20345&cat=article. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).
- Administrator. กระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพ. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://www.oknation.net/blog/sonorwut/2013/11/02/entry-2. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).
- Administrator. เครื่องในปลานิล. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://www.oknation.net/blog/seeone/2013/03/10/entry-1 (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).
- Administrator. น้ำหมักชีวภาพ.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://hilight.kapook.com/view/50873. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).
- Maitree Pongsapan. การวัดความพึงพอใจ. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://maitree3.blogspot.com/p/blog-page_18.html. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มิถุนายน 2558).

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

- | | | |
|---------------|-----------|---|
| 1. นายสยาม | หอมโกศล | ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาเกษตร
โรงเรียนป่าซาง จังหวัดลำพูน |
| 2. นางสุพัตรา | วรรณมะกอก | ครู สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนป่าซาง จังหวัดลำพูน |
| 3. นายนพดล | บุญภา | ครู สาขาวิชาชีววิทยา
โรงเรียนป่าซาง จังหวัดลำพูน |

ภาคผนวก ข

หนังสือราชการโครงการวิจัยลงสู่ชุมชน

เรื่องนำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ณ บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2

ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

สำเนาฉบับ

ที่ ศธ ๐๔๒๖๕.๓๖ / ๔๖๖



โรงเรียนป่าซาง อำเภอบ้านโฮ่ง
จังหวัดลำพูน ๕๑๑๒๐

๓๑ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าวิจัยท้องถิ่นของเยาวชน

เรียน นายสุพล หมื่นสม ผู้ใหญ่บ้านบ้านหนองบัว หมู่ที่ ๒

ด้วยโรงเรียนป่าซาง ได้รับทุนสนับสนุนการทำโครงการวิจัยชุมชน จากการประกวดโครงการ และขอทุนสนับสนุนงานวิจัยท้องถิ่นของเยาวชน “ผลของสภาวะโลกร้อน ต่อระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ” ภายใต้การสนับสนุนของ กองทุนสุขภาพกับสภาวะโลกร้อน นั้น

ในการนี้ โรงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่าน ขอนำนักเรียนจำนวน ๙ คน มีครูผู้ควบคุม คือ นางสาวพัชรา วรรณมะกอก เข้าศึกษาและวิจัยชุมชนพื้นที่หมู่บ้านหนองบัว ซึ่งเป็นหมู่บ้านในปกครองของท่าน ในวันที่ ๔ กันยายน ๒๕๕๘ เวลา ๐๘.๐๐ น. - ๑๖.๐๐ น.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณในความกรุณาของท่าน มา ณ โอกาสนี้ หากมีข้อขัดข้องประการใดได้โปรดแจ้งให้โรงเรียนทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายศุภชัย ปัญญา)
ผู้อำนวยการโรงเรียนป่าซาง

งานธุรการ โรงเรียนป่าซาง
โทร. ๐๕๓ - ๕๒๑๐๔๔
โทรสาร ๐๕๓ - ๕๒๐๕๙๕



ที่ ศธ ๐๔๒๖๕.๓๖ / ว ๔๖๕

โรงเรียนป่าซาง อำเภอบำซาง
จังหวัดลำพูน ๕๑๑๒๐

๓๑ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง การพานักเรียนไปนอกสถานศึกษา

เรียน ผู้ปกครองนักเรียน.....

ด้วยโรงเรียนป่าซาง มีความประสงค์จะขออนุญาตนำ (เด็กชาย, เด็กหญิง, นาย, นางสาว) เข้าร่วมโครงการวิจัยท้องถิ่นของเยาวชน ณ บ้านหนองบัว หมู่ที่ ๒ ตำบลท่าต๋ม อำเภอบำซาง จังหวัดลำพูน ในการไปครั้งนี้มีนักเรียน จำนวน ๙ คน มีครูควบคุม จำนวน ๑ คน โดยมี นางสาวพัทธรา วรรณมะกอก เป็นผู้ควบคุมไป เริ่มออกเดินทางวันที่ ๔ กันยายน ๒๕๕๘ เวลา ๐๙.๐๐ น. และจะไปตามเส้นทางผ่าน ถนนประชาอุทิศ - บ้านหนองบัว โดยพาหนะรถยนต์ ของ นางสาวพัทธรา วรรณมะกอก และกลับถึงสถานศึกษา วันที่ ๔ กันยายน ๒๕๕๘ เวลา ๑๖.๐๐ น. ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น จำนวน - บาท

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตนำ (เด็กชาย, เด็กหญิง, นาย, นางสาว) ไปศึกษานอกสถานศึกษาในครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายศุภชัย ปัญญา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนป่าซาง

งานบุคคล โรงเรียนป่าซาง
โทร. ๐๕๓ - ๕๒๑๐๔๔
โทรสาร ๐๕๓ - ๕๒๐๕๙๕

โปรดกรอกแบบข้างล่างนี้แล้วส่งกลับคืนสถานศึกษา

ข้าพเจ้า ผู้ปกครองของ
// อนุญาต // ไม่อนุญาต ให้ ไปศึกษานอกสถานศึกษาในครั้งนี้

ลงชื่อ ผู้ปกครอง



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนป่าซาง
ที่ - วันที่ ๒๘ สิงหาคม ๒๕๕๘
เรื่อง วิจัยท้องถิ่นของเยาวชน
=====

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนป่าซาง

โรงเรียนป่าซาง
รับที่ 1217
วันที่ ๒๙ ส.ค. ๕๘
เวลา ๐๙.๓๒ น.

โรงเรียนป่าซาง
กลุ่มบริหารงานวิชาการ
รับที่ ๕๖๕
วันที่ ๒๘ ส.ค. ๕๘
เวลา ๑๔.๐๔ น.

เนื่องด้วยข้าพเจ้า นางจุฬารัตน์ ป้อมเสมา พร้อมด้วย นางสุพัตรา วรรณมะกอก ได้เป็นครูที่ปรึกษา
งานวิจัยนักเรียน ได้รับทุนสนับสนุนการทำโครงการวิจัยชุมชน จากการประกวดโครงการและขอทุนสนับสนุน
งานวิจัยท้องถิ่นของเยาวชน “ผลของสภาวะโลกร้อน ต่อระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ” ภายใต้การ
สนับสนุนของ กองทุนสุขภาพกับสภาวะโลกร้อน

ในการนี้นักเรียนที่ได้รับทุนโครงการวิจัยจำนวน ๓ เรื่องได้แก่ ๑.การศึกษาประสิทธิภาพกระถางเก็บ
น้ำจากขยะ ๒. น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องโนปลานิล และ ๓. ฝ้ายเพดานเอนกประสงค์จากขยะเพื่อลดปัญหา
สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน จะได้นำความรู้และทักษะการปฏิบัติโครงการวิจัยลงสู่ชุมชน ในวันที่ ๓ กันยายน
๒๕๕๘ ณ บ้านหนองบัว หมู่ที่ ๒ ตำบลท่าด้อม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ดังนั้นข้าพเจ้าขออนุญาต
ดำเนินการดังต่อไปนี้

๑. ขออนุญาตนำนักเรียนจำนวน ๔ คน ไปปฏิบัติกิจกรรมนำความรู้และทักษะการปฏิบัติโครงการ
วิจัยลงสู่ชุมชน ในวันที่ ๔ กันยายน ๒๕๕๘ ณ บ้านหนองบัว หมู่ที่ ๒ ตำบลท่าด้อม อำเภอป่าซาง จังหวัด
ลำพูน รายชื่อนักเรียนตามแนบ โดยมีครูสุพัตรา วรรณมะกอก เป็นครูผู้รับผิดชอบดูแล

๒. ขออนุญาตทางโรงเรียนทำหนังสือราชการแจ้งไปยัง นายสุรพล หมื่นสม ผู้ใหญ่บ้าน
บ้านหนองบัว หมู่ที่ ๒ ตำบลท่าด้อม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ผู้อำนวยการ

- ☒ เพื่อโปรดทราบ
☒ เพื่อโปรดพิจารณา
☐ เพื่อสมควรมอบ.....
☐พิจารณา ☐ดำเนินการ
☐ทราบ ☐ถือปฏิบัติ

(นางจุฬารัตน์ ป้อมเสมา)
ครู ชำนาญการพิเศษ

31 ส.ค. ๕๘
เขียน ผู้อำนวยการ

- ในนครอนภาค และ เขาค้อ
ได้รับมอบหมายให้ไปขอข้อมูลจาก อบต.
- เห็นด้วยให้ขอข้อมูลจาก อบต.
31 ส.ค. ๕๘

- เห็นด้วยให้ขอข้อมูลจาก อบต.
31/8/58
31 ส.ค. ๕๘

31 ส.ค. ๕๘
1. รวบรวมข้อมูล
2. ให้ข้อมูลให้ อบต.
31 ส.ค. ๕๘

งานวิจัยท้องถิ่นของเยาวชน ได้รับทุนสนับสนุนการทำโครงการงานวิจัยชุมชน จากการประกวดโครงการและ
ขอทุนสนับสนุนงานวิจัยท้องถิ่นของเยาวชน “ผลของสภาวะโลกร้อน ต่อระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและ
สุขภาพ” ภายใต้การสนับสนุนของ กองทุนสุขภาพกับสภาวะโลกร้อน

ที่	ชื่องานวิจัย	ชื่อ - สกุล นักเรียน	ชั้น	ครูที่ปรึกษางานวิจัย
๑	การศึกษาประสิทธิภาพ	๑. นางสาวปณิดา แก้วแดง	ม.๕/๑	นางจุฬารัตน์ ป้อมเสมา
	กระถางเก็บน้ำจากขยะ	๒. นางสาวจิราวรรณ ชมพูพล้อย	ม.๕/๑	
		๓. นางสาวณัฐิดา พันธุนิล	ม.๕/๑	
๒	น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องใน	๑. นางสาวกมลวรรณ ปันอนุ	ม.๕/๑	นางจุฬารัตน์ ป้อมเสมา
	ปลานิล	๒. นางสาวจรรยา วงไฟสว่าง	ม.๕/๑	
		๓. นางสาวณัฐธิดา วงศ์ดวงใส	ม.๕/๑	
๓	ผ้าเปดานเอนกประสงค์จาก	๑. นายจิรายุ ประทุมธา	ม.๕/๒	นางสุพัตรา วรรณมะกอก
	ขยะเพื่อ ลดปัญหา	๒. นางสาวนาถยา สุภายอง	ม.๕/๒	
	สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน	๓. นางสาวรุ่งรศมี มาปินตา	ม.๕/๒	

ภาคผนวก ค

แบบบันทึกการลงทะเบียน ค่าสถิติ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ของผู้เข้าร่วมฟังการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน

เรื่อง นำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

วันที่ 4 กันยายน 2558 ณ วัดกอกำ ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

แบบลงทะเบียนการเข้าร่วมนำเสนอ
 โครงการวิจัย “ผลของสภาวะโลกร้อน ต่อระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ”
 เรื่อง.....ผลกระทบจากเครื่องปรับอากาศ.....
 วันที่.....4/09/58.....

ที่	ชื่อ-สกุล	ชื่อหมู่บ้าน	หมายเหตุ
1.	แม่แก้ว สุวรรณมา.	บ้านหนองบัว	/
2.	แม่ตา สุวรรณมา	บ้านหนองบัว	/
3.	นางประนอม ปัญญาผัด.	บ้านหนองบัว	/
4.	นาย สัม แก้วดึก.	บ้านหนองบัว	/
5.	นาย เคื่อง เปี้ยเรือน	บ้านหนองบัว	/
6.	นาย อูม เปี้ยเรือน	บ้านหนองบัว	/
7.	นาง แก้วนา ปวงวิวัฒน์	บ้านหนองบัว	/
8.	นาง เคื่อง ปันบุญ	บ้านหนองบัว	/
9.	นาง สี่ สะโนขาว	บ้านหนองบัว	/
10.	นาง พิลมา รุ่งเรือง	บ้านหนองบัว	/
11.	นาง ช่างอน เรืองแก้ว	บ้านหนองบัว	/
12.	นาง บุญทอง ช่างชุม	บ้านหนองบัว	/
13.	นางเตา เปี้ยเรือน	บ้านหนองบัว	/
14.	นาย แก้วสุน. ประทุมมา.	บ้านหนองบัว	/
15.	นาย พัด 1508/1106	บ้านหนองบัว	/
16.	นาย ไส้ ตี๋แลว	บ้านหนองบัว	/
17.	นางสาว แสนสง 1106	บ้านหนองบัว	/
18.	นาย โยม ตี๋แลว	บ้านหนองบัว	/
19.	นาย ทา ปวงวิวัฒน์	บ้านหนองบัว	/
20.	นาง นง. สันแก้ว	บ้านหนองบัว	/
21.	นาย ตี๋ สันแก้ว	บ้านหนองบัว	/
22.	นาย นันต์ นันต์แก้ว	บ้านหนองบัว	/
23.	นาย สมบูรณ์ สุทธิชัย	บ้านหนองบัว	/
24.	นาง นันต์ บัดดีโลก	บ้านหนองบัว	/
25.	นาง นง. สันบุญ	บ้านหนองบัว	/
26.	นางสาว นันทา นันต์แก้ว	บ้านหนองบัว	/
27.	นาง ช่างพร ปัญญาผัด.	บ้านหนองบัว	/
28.	นาง. ไพฑูรย์ นันต์แก้ว	บ้านหนองบัว	/
29.	นาย สด. แก้วดึก.	บ้านหนองบัว	/
30.	นาง นง. ประทุมมา	บ้านหนองบัว	/
31.	นาง อูม ปวงวิวัฒน์	บ้านหนองบัว	/

[illegible]

Frequencies

Statistics

		sex	ole	a1	a2	a3	a4	a5	a6
N	Valid	50	50	50	50	50	50	50	50
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		1.70	3.28	4.06	4.18	4.30	4.34	4.46	4.46
Std. Deviation		.463	.784	.740	.629	.544	.626	.542	.579

Statistics

		a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13
N	Valid	50	50	50	50	50	50	50
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
Mean		4.42	4.42	4.54	4.00	4.24	4.38	4.54
Std. Deviation		.499	.575	.613	.857	.771	.530	.542

Frequency Table

sex

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ชาย	15	30.0	30.0	30.0
	หญิง	35	70.0	70.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

ole

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ต่ำกว่า 30 ปี	2	4.0	4.0	4.0
	31-40 ปี	4	8.0	8.0	12.0
	41-50 ปี	22	44.0	44.0	56.0
	51 ปีขึ้นไป	22	44.0	44.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อย	1	2.0	2.0	2.0

a1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ปานกลาง	9	18.0	18.0	20.0
	มาก	26	52.0	52.0	72.0
	มากที่สุด	14	28.0	28.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ปานกลาง	6	12.0	12.0	12.0
	มาก	29	58.0	58.0	70.0
	มากที่สุด	15	30.0	30.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a3

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ปานกลาง	2	4.0	4.0	4.0
	มาก	31	62.0	62.0	66.0
	มากที่สุด	17	34.0	34.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a4

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ปานกลาง	4	8.0	8.0	8.0
	มาก	25	50.0	50.0	58.0
	มากที่สุด	21	42.0	42.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a5

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ปานกลาง	1	2.0	2.0	2.0
	มาก	25	50.0	50.0	52.0
	มากที่สุด	24	48.0	48.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a6

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ปานกลาง	2	4.0	4.0	4.0

a6

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มาก	23	46.0	46.0	50.0
	มากที่สุด	25	50.0	50.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a7

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	มาก	29	58.0	58.0	58.0
	มากที่สุด	21	42.0	42.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a8

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ปานกลาง	2	4.0	4.0	4.0
	มาก	25	50.0	50.0	54.0
	มากที่สุด	23	46.0	46.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a9

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ปานกลาง	3	6.0	6.0	6.0
	มาก	17	34.0	34.0	40.0
	มากที่สุด	30	60.0	60.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a10

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อย	2	4.0	4.0	4.0
	ปานกลาง	12	24.0	24.0	28.0
	มาก	20	40.0	40.0	68.0
	มากที่สุด	16	32.0	32.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

a11

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	น้อย	2	4.0	4.0	4.0
	ปานกลาง	4	8.0	8.0	12.0

a11

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid มาก	24	48.0	48.0	60.0
มากที่สุด	20	40.0	40.0	100.0
Total	50	100.0	100.0	

a12

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ปานกลาง	1	2.0	2.0	2.0
มาก	29	58.0	58.0	60.0
มากที่สุด	20	40.0	40.0	100.0
Total	50	100.0	100.0	

a13

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ปานกลาง	1	2.0	2.0	2.0
มาก	21	42.0	42.0	44.0
มากที่สุด	28	56.0	56.0	100.0
Total	50	100.0	100.0	

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมฟังการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน

เรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

วันที่ ๔ กันยายน ๒๕๕๘ ณ วัดกอกคำ ตำบลท่าคุ่ม อำเภอบำรุง จังหวัดลำพูน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. เพศ ☐ ชาย ☒ หญิง

๒. อายุ ☐ ต่ำกว่า ๓๐ ปี ☐ ๓๑ - ๔๐ ปี ☒ ๔๑ - ๕๐ ปี ☐ ตั้งแต่ ๕๑ ปีขึ้นไป

ตอนที่ ๒ ความพึงพอใจ

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ทราบวัตถุประสงค์ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ในครั้งนี้	/				
ขั้นตอน/เนื้อหา/และรูปแบบการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้มีความเหมาะสม	/				
ความสามารถของนักเรียนในการนำเสนอผลงานวิจัย	/				
ได้รับความรู้จากการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล		/			
ความรู้ที่ท่านได้รับสามารถนำไปใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพได้อย่างถูกวิธี	/				
เครื่องในปลานิลเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน ต่อระบบนิเวศ และสภาพ		/			
ชุมชนได้นำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในการปลูกพืชผัก เพื่อสุขภาพที่ดี	/				
น้ำหมักชีวภาพสามารถอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนได้	/				
น้ำหมักชีวภาพช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ		/			
สถานที่จัดการนำเสนอผลงานวิจัย มีความเหมาะสม		/			
ของที่ระลึกมีความเหมาะสม		/			
ความคุ้มค่าของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้	/				
บรรยากาศโดยภาพรวมของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้	/				

ตอนที่ ๓ คำถามแสดงความคิดเห็น

๑. จุดเด่นและสิ่งที่ประทับใจ.....ได้แก่.....

.....

๒. สิ่งที่ต้องการให้โรงเรียนควรปรับปรุงแก้ไขหรือช่วยเหลือ.....

.....

.....

๓. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ฝ่ายประเมินผล

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมฟังการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน

เรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

วันที่ ๔ กันยายน ๒๕๕๘ ณ วัดก้อคำ ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. เพศ ☐ ชาย ☒ หญิง

๒. อายุ ☐ ต่ำกว่า ๓๐ ปี ☐ ๓๑ - ๔๐ ปี ☐ ๔๐ - ๕๐ ปี ☒ ตั้งแต่ ๕๑ ปีขึ้นไป

ตอนที่ ๒ ความพึงพอใจ

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ทราบวัตถุประสงค์ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ในครั้งนี้		✓			
ขั้นตอน/เนื้อหา/และรูปแบบการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้มีความเหมาะสม		✓			
ความสามารถของนักเรียนในการนำเสนอผลงานวิจัย		✓			
ได้รับความรู้จากการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล		✓			
รู้ที่ท่านได้รับสามารถนำไปใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพได้อย่างถูกวิธี		✓			
เครื่องในปลานิลเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน ต่อระบบนิเวศ และสภาพ	✓				
ชุมชนได้นำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในการปลูกพืชผัก เพื่อสุขภาพที่ดี	✓				
น้ำหมักชีวภาพสามารถอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนได้	✓				
น้ำหมักชีวภาพช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ	✓				
สถานที่จัดการนำเสนอผลงานวิจัย มีความเหมาะสม				✓	
ของที่ระลึกมีความเหมาะสม		✓			
ความคุ้มค่าของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้		✓			
ขยายภาคโดยภาพรวมของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้	✓				

ตอนที่ ๓ คำถาม/แสดงความคิดเห็น

๑. จุดเด่นและสิ่งที่ประทับใจ.....

๒. สิ่งที่ต้องการให้โรงเรียนควรปรับปรุงแก้ไขหรือช่วยเหลือ.....

๓. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ฝ่ายประเมินผล

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมฟังการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน

เรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

วันที่ ๔ กันยายน ๒๕๕๘ ณ วัดกอกคำ ตำบลท่าด้อม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. เพศ ☐ ชาย ☒ หญิง

๒. อายุ ☐ ต่ำกว่า ๓๐ ปี ☐ ๓๑ - ๔๐ ปี ☒ ๔๐ - ๕๐ ปี ☐ ตั้งแต่ ๕๑ ปีขึ้นไป

ตอนที่ ๒ ความพึงพอใจ

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ทราบวัตถุประสงค์ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ในครั้งนี้			✓		
ขั้นตอน/เนื้อหา/และรูปแบบการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้มีความเหมาะสม		✓			
ความสามารถของนักเรียนในการนำเสนอผลงานวิจัย		✓			
ได้รับความรู้จากการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล	✓				
รู้ที่ท่านได้รับสามารถนำไปใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพได้อย่างถูกวิธี	✓				
เครื่องในปลานิลเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน ต่อระบบนิเวศ และสภาพ	✓				
ชุมชนได้นำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในการปลูกพืชผัก เพื่อสุขภาพที่ดี	✓				
น้ำหมักชีวภาพสามารถอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนได้	✓				
น้ำหมักชีวภาพช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ	✓				
สถานที่จัดการนำเสนองานวิจัย มีความเหมาะสม			✓		
วิทยากรมีความเหมาะสม		✓			
มูลค่าค่าของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้	✓				
บรรยากาศโดยภาพรวมของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้	✓				

ตอนที่ ๓ คำถามแสดงความคิดเห็น

๑. จุดเด่นและสิ่งที่ประทับใจ.....เด็ก มีความสามารถ

๒. สิ่งที่ต้องการให้โรงเรียนควรปรับปรุงแก้ไขหรือช่วยเหลือ.....

๓. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ฝ่ายประเมินผล

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมฟังการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน

เรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

วันที่ ๔ กันยายน ๒๕๕๘ ณ วัดก้อคำ ตำบลท่าต้อม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. เพศ ☒ ชาย ☐ หญิง

๒. อายุ ☐ ต่ำกว่า ๓๐ ปี ☐ ๓๑ - ๔๐ ปี ☒ ๔๐ - ๕๐ ปี ☐ ตั้งแต่ ๕๑ ปีขึ้นไป

ตอนที่ ๒ ความพึงพอใจ

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ทราบวัตถุประสงค์ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ในครั้งนี้				✓	
ระดับขั้นตอน/เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้มีความเหมาะสม	✓				
ความสามารถของนักเรียนในการนำเสนอผลงานวิจัย	✓				
ได้รับความรู้จากการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล	✓				
ความรู้ที่ท่านได้รับสามารถนำไปใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพได้อย่างถูกวิธี		✓			
เครื่องในปลานิลเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน ต่อระบบนิเวศ และสภาพ	✓				
ชุมชนได้นำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในการปลูกพืชผัก เพื่อสุขภาพที่ดี		✓			
น้ำหมักชีวภาพสามารถอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนได้	✓				
น้ำหมักชีวภาพช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ	✓				
สถานที่จัดการนำเสนอผลงานวิจัย มีความเหมาะสม			✓		
ของที่ระลึกมีความเหมาะสม		✓			
ราคาคู่มือค่าของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้		✓			
บรรยากาศโดยภาพรวมของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้	✓				

ตอนที่ ๓ คำถามแสดงความคิดเห็น

๑. จุดเด่นและสิ่งที่ประทับใจ.....

๒. สิ่งที่ต้องการให้โรงเรียนควรปรับปรุงแก้ไขหรือช่วยเหลือ.....

- ศึกษาที่โรงเรียนแม่พระ

๓. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ฝ่ายประเมินผล

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมฟังการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน

เรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

วันที่ ๔ กันยายน ๒๕๕๘ ณ วัดกอกำ ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ตอนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. เพศ ☒ ชาย ☐ หญิง

๒. อายุ ☐ ต่ำกว่า ๓๐ ปี ☐ ๓๑ - ๔๐ ปี ☒ ๔๐ - ๕๐ ปี ☐ ตั้งแต่ ๕๑ ปีขึ้นไป

ตอนที่ ๒ ความพึงพอใจ

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ทราบวัตถุประสงค์ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ในครั้งนี้		✓			
ระดับขั้นตอน/เนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้มีความเหมาะสม		✓			
ความสามารถของนักเรียนในการนำเสนอผลงานวิจัย		✓			
ได้รับความรู้จากการนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียนเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล			✓		
ความรู้ที่ท่านได้รับสามารถนำไปใช้ในการทำน้ำหมักชีวภาพได้อย่างถูกวิธี		✓			
เครื่องในปลานิลเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน ต่อระบบนิเวศ และสุขภาพ		✓			
ในชุมชนได้นำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในการปลูกพืชผัก เพื่อสุขภาพที่ดี		✓			
น้ำหมักชีวภาพสามารถอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนได้		✓			
น้ำหมักชีวภาพช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยการนำของเหลือใช้มาทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ	✓				
สถานที่จัดการนำเสนอผลงานวิจัย มีความเหมาะสม		✓			
ของที่ระลึกมีความเหมาะสม	✓				
ความคุ้มค่าของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้		✓			
บรรยากาศโดยภาพรวมของการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้		✓			

ตอนที่ ๓ คำถามแสดงความคิดเห็น

๑. จุดเด่นและสิ่งที่ประทับใจ.....

.....

.....

๒. สิ่งที่ต้องการให้โรงเรียนควรปรับปรุงแก้ไขหรือช่วยเหลือ.....

~ ว่างๆ นะครับ

.....

.....

๓. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ฝ่ายประเมินผล

ภาคผนวก ง
แบบบันทึกการสัมภาษณ์การใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
“การนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน”
ณ หมู่บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน



แบบบันทึกการสัมภาษณ์การใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

“การนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน”

ณ หมู่บ้านหนองบัว ตำบลท่าตม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล..... น้อย นามะชาแก้ว..... อายุ..... ๗๒..... ปี
 ที่อยู่ บ้านเลขที่ ๔๘ หมู่บ้าน หนองบัว หมู่ที่ ๒ ตำบล ท่าตม อำเภอ ป่าซาง จังหวัด ลำพูน
 เบอร์โทรบ้าน..... -..... เบอร์มือถือ..... -.....
 วัน/เดือน/ปี ที่สัมภาษณ์..... ๒๐/๐๙/๕๘.....

ผลการสัมภาษณ์

1. ระยะเวลาที่ใช้..... 3 ปีขึ้นไป.....
2. นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพืชชนิดใด..... พริก.....
3. ผลการใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
 - พริกโตเร็วขึ้น.....
 - ดอกพริกออกเยอะ.....
 - พริกออกเร็วขึ้น.....
4. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม
 - ปรับปรุงเรื่องกลิ่น.....
 - อดทน อดทน อดทน.....

(ลงชื่อ)

(~~01/01/2019~~)
 20 / 09 / 58
 ผู้ให้สัมภาษณ์

(ลงชื่อ)

จรรยา วรรณวิภา
 (จ.จ.จรรยา วรรณวิภา)
 20 / 09 / 58
 ผู้บันทึกการสัมภาษณ์



แบบบันทึกการสัมภาษณ์การใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

“การนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน”

ณ หมู่บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล... นอ ศักดิ์ชัย นวใจ ... อายุ 75 ปี

ที่อยู่ บ้านเลขที่ 84 หมู่บ้าน ... หมู่ที่ 2 ตำบล ท่าตุ้ม อำเภอ ป่าซาง จังหวัด ลำพูน

เบอร์โทรบ้าน ... - เบอร์มือถือ 087-9580833

วัน/เดือน/ปี ที่สัมภาษณ์ 20 10 2558

ผลการสัมภาษณ์

1. ระยะเวลาที่ใช้ 3-3 อาทิตย์

2. นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพืชชนิดใด ต้นลำไย

3. ผลการใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

- ลำไยได้ผล 100% 100 ผล

- ลำไยได้ผล 100% 100 ผล

4. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม

- อยากรู้จักการเลี้ยง การทำน้ำหมัก อีก

(ลงชื่อ)  (นายศักดิ์ชัย นวใจ) 20 / 10 / 58 ผู้ให้สัมภาษณ์	(ลงชื่อ) นวใจ นวใจ (น.ร. นวใจ นวใจ) 20 / 10 / 58 ผู้บันทึกการสัมภาษณ์
---	--



แบบบันทึกการสัมภาษณ์การใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

“การนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน”

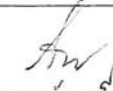
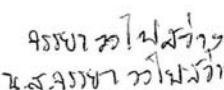
ณ หมู่บ้านหนองบัว ตำบลท่าต๋ม อำเภอบางช้าง จังหวัดลำพูน

ผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล..... นาม นันท ประดิษฐ์..... อายุ..... 51..... ปี
 ที่อยู่ บ้านเลขที่..... 128 หมู่บ้าน..... หมู่ที่ 2 ตำบล..... ท่าต๋ม อำเภอ..... บางช้าง จังหวัด..... ลำพูน
 เบอร์โทรศัพท์..... -..... เบอร์มือถือ..... -.....
 วัน/เดือน/ปี ที่สัมภาษณ์..... 20/04/56.....

ผลการสัมภาษณ์

1. ระยะเวลาที่ใช้..... 2 ปี.....
2. นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพืชชนิดใด..... มะนาว.....
3. ผลการใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล
 - ผลงอกเร็ว
 - อ้วนโตเร็ว
4. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม
 - ออากใหม่ แยกแยะอีก

(ลงชื่อ)  (นาง นันท ประดิษฐ์) 20 / 04 / 56 ผู้ให้สัมภาษณ์	(ลงชื่อ)  (นางสาว วาปีพร) 20 / 4 / 56 ผู้บันทึกการสัมภาษณ์
--	--



แบบบันทึกการสัมภาษณ์การใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

“การนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน”

ณ หมู่บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล.....นาย ธีรวิทย์ อภินันท์..... อายุ 66 ปี
 ที่อยู่ บ้านเลขที่ 168 หมู่บ้าน หนองบัว หมู่ที่ 2 ตำบล ป่าซาง อำเภอ ป่าซาง จังหวัด ลำพูน
 เบอร์โทรศัพท์ 083- 202 7782 เบอร์มือถือ 083- 2027 782
 วัน/เดือน/ปี ที่สัมภาษณ์ 30/09/58

ผลการสัมภาษณ์

1. ระยะเวลาที่ใช้..... 1 สัปดาห์.....
2. นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพืชชนิดใด..... พริก , ข้าวโพดขาว.....
3. ผลการใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

- พริก 500 กิโลกรัม
- ข้าวโพด 100 กิโลกรัม

4. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม

- อาจใช้สารชีวภัณฑ์อื่น

(ลงชื่อ)  ผู้ให้สัมภาษณ์	(ลงชื่อ) นาย ธีรวิทย์ อภินันท์ (น.ส. ธีรวิทย์ อภินันท์) 30 / 09 / 58 ผู้บันทึกการสัมภาษณ์
---	---



แบบบันทึกการสัมภาษณ์การใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

“การนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน”

ณ หมู่บ้านหนองบัว ตำบลท่าต๋ม อำเภอบางาง จังหวัดลำพูน

ผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล..... วัวแพบ เกษมศรี อายุ..... ๒๕ ปี

ที่อยู่ บ้านเลขที่..... ๕๐ หมู่บ้าน..... หนองบัว หมู่ที่..... ๒ ตำบล..... ท่าต๋ม อำเภอ..... บางาง จังหวัด..... ลำพูน.....

เบอร์โทรบ้าน..... - เบอร์มือถือ.....

วัน/เดือน/ปี ที่สัมภาษณ์..... ๓๐ / ๐๙ / ๕๕

ผลการสัมภาษณ์

1. ระยะเวลาที่ใช้..... ๒ วัน ๓ ชั่วโมง

2. นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพืชชนิดใด..... มะม่วง

3. ผลการใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

- งามขึ้นเร็ว

- สีใบไม่เขียว

4. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม

- อยากรู้ผลอีก

- อยากรู้ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ

(ลงชื่อ)..... (นางบัว แพบ เกษมศรี) ๓๐ / ๐๙ / ๕๕ ผู้ให้สัมภาษณ์	(ลงชื่อ)..... (นางสาว.....) ๓๐ / ๐๙ / ๕๕ ผู้บันทึกการสัมภาษณ์
--	---



แบบบันทึกการสัมภาษณ์การใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

“การนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน”

ณ หมู่บ้านหนองบัว ตำบลท่าต๋ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล..... น.ส. น้อย ก้นทะมูล..... อายุ..... 51..... ปี

ที่อยู่ บ้านเลขที่ 25/1 หมู่บ้าน หนองบัว หมู่ที่ 2 ตำบล ท่าต๋ม อำเภอ ป่าซาง จังหวัด ลำพูน

เบอร์โทรบ้าน..... เบอร์มือถือ 099-5540117

วัน/เดือน/ปี ที่สัมภาษณ์.....

ผลการสัมภาษณ์

1. ระยะเวลาที่ใช้..... 2 อาทิตย์

2. นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพืชชนิดใด..... ทุเรียน

3. ผลการใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

- โตเร็ว

- ดอกผลเร็ว

- ดอกออกเร็ว

4. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม

- ใส่อวกาน

- ออกันใส่ภาชนะที่สะอาด

(ลงชื่อ) น.ส. น้อย ก้นทะมูล (นาง น้อย ก้นทะมูล) 20 / 09 / 58 ผู้ให้สัมภาษณ์	(ลงชื่อ) จรรยา ห่อฟอง (น.ส.จรรยา ห่อฟอง) 20 / 09 / 58 ผู้บันทึกการสัมภาษณ์
---	--



แบบบันทึกการสัมภาษณ์การใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

“การนำเสนอผลงานวิจัยสู่ชุมชนของนักเรียน”

ณ หมู่บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

ผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล..... ชัญจิรา แสนแสง..... อายุ..... ๔๕..... ปี

ที่อยู่ บ้านเลขที่ ๔๖ หมู่บ้าน..... หมู่ที่ ๒..... ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....

เบอร์โทรศัพท์..... เบอร์มือถือ ๐๘๓-๕๖๙๑๓๘๒.....

วัน/เดือน/ปี ที่สัมภาษณ์.....

ผลการสัมภาษณ์

1. ระยะเวลาที่ใช้..... 3 สัปดาห์.....

2. นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพืชชนิดใด..... ไม้ดอกในสวน.....

3. ผลการใช้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

- ๑๐๐๐๐ กรัม.....

- จำนวน ๕๐ ต้น.....

4. ข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม

- ปลูกพืชในสวน.....

(ลงชื่อ) ชัญจิรา แสนแสง (น.ส. ชัญจิรา แสนแสง) ๒๐ / ๐๙ / ๕๕ ผู้ให้สัมภาษณ์	(ลงชื่อ) จรรยา อโพนาว (น.ส. จรรยา อโพนาว) ๒๐ / ๐๙ / ๕๕ ผู้บันทึกการสัมภาษณ์
---	---

ภาคผนวก จ
ภาพกิจกรรม

การทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล



น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล



ใส่กากน้ำตาล และ EM



หมั่นคนทุกวัน



ปิดฝาไว้ 3-5 เดือน

การผลิตน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล

ภาพถ่ายการตรวจวัดค่า NPK



ขั้นตอนทดสอบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล



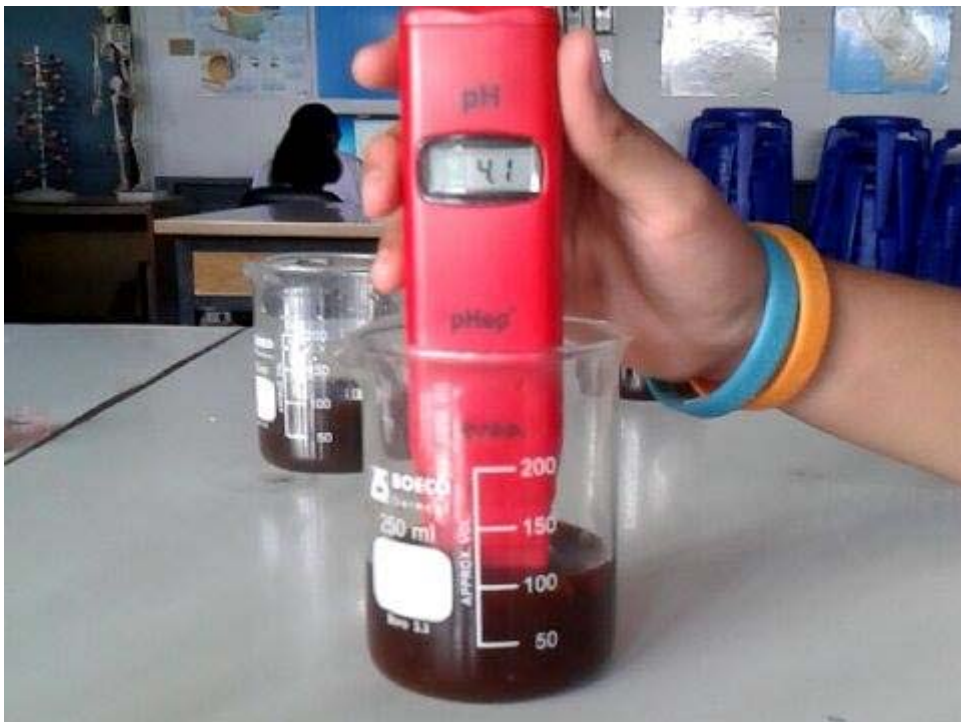
ขั้นตอนทดสอบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด



ขั้นตอนทดสอบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์



ใช้ pH มิเตอร์วัดค่ากรด-เบส ของน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล



ใช้ pH มิเตอร์วัดค่ากรด-เบส ของน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด



ใช้ pH มิเตอร์วัดค่ากรด-เบส ของน้ำหมักชีวภาพจากจุลินทรีย์

ภาพถ่ายการปลูกผักบุ้ง และการตรวจวัดการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง



เตรียมแปลงปลูก 4 แปลง ขนาด 1x1 เมตร เพื่อใช้ในการทดลอง



ผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล



ผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด



ผักบุ้งที่ปลูกโดยใส่น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์



ผักบุ้งที่ปลูกโดยไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ

ภาพถ่ายการนำโครงการวิจัย เรื่อง น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล ลงสู่ชุมชน
ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าตุ้ม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน





ภาพถ่ายการสัมภาษณ์ชาวบ้านในการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพืช



นางน้อย แสนสองแคว “นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับต้นพริก”
บ้านเลขที่ 48 บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ต.ท่าตุ้ม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน



นายคำอ้าย บัวใจ “นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับต้นลำไย”
บ้านเลขที่ 24 บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ต.ท่าตุ้ม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน



นายนันท์ ประโลมลัมย์ “นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับต้นมะนาว”
บ้านเลขที่ 128 บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ต.ท่าด้อม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน



นายประเสริฐ มาปินตา “นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับพริก”
บ้านเลขที่ 68 บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ต.ท่าด้อม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน



นายประเสริฐ มาปินตา “นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับถั่วฝักยาว”
บ้านเลขที่ 68 บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ต.ท่าด้อม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน



นางบัวเผย เกษมศรี “นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับต้นมะนาว”
บ้านเลขที่ 50 บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ต.ท่าตุ้ม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน



นางสุนีย์ กันทะมูล “นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับต้นบวบ”
บ้านเลขที่ 35/1 บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ต.ท่าตุ้ม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน



นางสุนีย์ กันทะมูล “นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับต้นบวบ”
บ้านเลขที่ 35/1 บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ต.ท่าตุ้ม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน



นางสาวชญา尼ศา แสนสองแคว
 “นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับต้นไม้ดอกไม้ประดับ”
 บ้านเลขที่ 48 บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ต.ท่าตุ้ม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน



นางสาวชญานิตา แสนสองแคว
 “นำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้กับต้นไม้ดอกไม้ประดับ”
 บ้านเลขที่ 48 บ้านหนองบัว หมู่ที่ 2 ต.ท่าตุ้ม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ – สกุล	นางสาวกมลวรรณ	ปันอนุ
วัน เดือน ปีเกิด	1 กุมภาพันธ์ 2542	
ที่อยู่ปัจจุบัน	248/1 หมู่ 7 ต.ม่วงน้อย อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
ประวัติการศึกษา	2551 ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านป่าตาล อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
	2554 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าซาง อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
	2558 มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนป่าซาง อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
ชื่อ – สกุล	นางสาวจรรยา	วงไฟสว่าง
วัน เดือน ปีเกิด	3 พฤศจิกายน 2541	
ที่อยู่ปัจจุบัน	43/1 หมู่ 2 ต.ท่าต๋ม อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
ประวัติการศึกษา	2551 ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองบัว อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
	2554 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าซาง อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
	2558 มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนป่าซาง อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
ชื่อ – สกุล	นางสาวณัฐธิกา	วงศ์ดวงใส
วัน เดือน ปีเกิด	29 มิถุนายน 2541	
ที่อยู่ปัจจุบัน	28 หมู่ 5 ต.ป่าซาง อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
ประวัติการศึกษา	2551 ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านล้องหนองหอย อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
	2554 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป่าซาง อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	
	2558 มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนป่าซาง อ.ป่าซาง จ.ลำพูน	