



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย การศึกษาและพัฒนาวัสดุท้องถิ่น
ทดแทนกากน้ำตาลเพื่อผลิตสารจุลินทรีย์

โดย

นายดำเนิน วงศ์วุฒิและคณะ

15 กันยายน 2545

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การศึกษาและพัฒนาวัสดุท้องถิ่นทดแทนกากน้ำตาล
เพื่อผลิตสารจุลินทรีย์

คณะผู้วิจัย

1.นายดำเนิน วงศ์วุฒิ	หัวหน้าทีมวิจัย
2.นายพยุ่ง กองธรรม	นักวิจัยชุมชน
3.นายชำนาญ ปาดำ	นักวิจัยชุมชน
4.นายสงวน เสนณะ	นักวิจัยชุมชน
5.นายถนอม นพวงศ์	นักวิจัยชุมชน
6.นายบัน กาบชิง	นักวิจัยชุมชน
7.นางอารีย์ วงศ์วุฒิ	นักวิจัยชุมชน
8.น.ส.จงรัก ไชยชุมศักดิ์	นักวิจัยชุมชน
9.น.ส.พิภา มามงคล	นักวิจัยชุมชน
10.นายเทียนชัย กองวงศ์	นักวิจัยชุมชน
11.นายศรีไฉ่ ยารังศรี	นักวิจัยชุมชน
12.นางเป็ง ต่ายต่อผล	นักวิจัยชุมชน
13.นายบุญส่ง อนุ	นักวิจัยชุมชน
14.นายภพ ชมพู	นักวิจัยชุมชน
15.นายเสาร์ สาดเวียง	นักวิจัยชุมชน
16.นางพงษ์ กองธรรม	นักวิจัยชุมชน

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

คำนำ

รายงานผลการวิจัยฉบับนี้ ทีมวิจัยชุมชน ได้จัดทำขึ้นเพื่อเสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและเผยแพร่ต่อสาธารณชน โดยได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ทั้งนักวิจัยพี่เลี้ยง คุณธีรวัตร ละครแก้ว คุณนิมิตร นพรัตน์ อาจารย์อภิสิทธิ์ ช่างม้อง ศูนย์เกษตรธรรมชาติวิเศษ และทีมงานของ ดร.ยิ่งยง เทาประเสริฐ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเกษตรกรที่มีความสนใจ ผู้นำชุมชนตำบลไม้ยา ตำบลแม่เป่า ตำบลแม่ต้า อำเภอพานมั่งราย และตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ที่ได้ให้ข้อมูลในการดำเนินงาน ทำให้การดำเนินการวิจัยตามโครงการศึกษาและพัฒนาวัสดุท้องถิ่นทดแทนกากน้ำตาลเพื่อผลิตสารจุลินทรีย์ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี สมตามเจตนารมณ์ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ทำให้ทราบว่า วัสดุท้องถิ่นที่สามารถนำมาใช้ทดแทนกากน้ำตาลมีอยู่หลายชนิด เช่น ฟองน้ำอ้อย แป้งมอลจากข้าวโพดและข้าวเปลือก น้ำข้าวหวาน น้ำสาเหล่า เป็นต้น ทีมวิจัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลการวิจัยในครั้งนี้ จะเกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้สนใจ และเป็นแนวทางในการพัฒนาด้านการเกษตรธรรมชาติต่อไป

คณะวิจัยชุมชน

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง โครงการวิจัย การศึกษาและพัฒนาวัสดุท้องถิ่นทดแทนกากน้ำตาลเพื่อผลิตสารจุลินทรีย์

ชื่อผู้วิจัย นายดำเนิน วงศ์ภูมิ พร้อมคณะ

สถานที่ทำงาน 163/2 หมู่ที่ 15 บ้านเวียงใต้ ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย

57160 โทรฯ 0-5366-9080 , 0-9952-5026

ประเภทของงานวิจัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

บทคัดย่อ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมาชิกเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเชียงราย มีวัตถุประสงค์เพื่อ แสวงหาวัสดุในท้องถิ่นทดแทนกากน้ำตาล และรูปแบบ กระบวนการในการผลิตสารจุลินทรีย์ที่เหมาะสม ตลอดจนการทำน้ำจุลินทรีย์ที่ได้ไปผลิตปุ๋ยหมักโดยเปรียบเทียบกับปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ที่ได้จากกากน้ำตาล ทั้งนี้ เป็นผลที่ได้ข้อสรุปถึงความจำเป็นเร่งด่วน ในการแก้ปัญหาการทำงานของเครือข่ายฯ ในการผลิตสารจุลินทรีย์ ที่ประสบกับภาวะการขาดแคลน กากน้ำตาล ซึ่งเป็นวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตสารจุลินทรีย์ B.E.(Bacteria Effective) เพราะ กากน้ำตาลหาซื้อได้ยากและมีราคาแพงขึ้น สมาชิกเครือข่ายจึงมีความเห็นตรงกันว่า ควรจะหาวัสดุอื่นที่มีอยู่ในชุมชน ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงและสามารถนำมาทดแทนกากน้ำตาลได้ เช่น น้ำสาเหล้ม น้ำข้าวหวาน ฟองน้ำอ้อย แป้งมอลจากข้าวเปลือก แป้งมอลจากข้าวโพด ซึ่งจากการศึกษาเอกสารการจัดเวทีสืบค้นข้อมูลจากชุมชน และจากการสังเกต พบว่า คุณสมบัติของวัสดุท้องถิ่นดังกล่าว มีความหวานและเป็นอาหารของจุลินทรีย์เหมือนเช่นกากน้ำตาล ดังนั้นหากนำวัสดุดังกล่าวมาผลิตสารจุลินทรีย์ ย่อมจะสามารถนำมาทดแทนกากน้ำตาลได้ หากมีกระบวนการผลิตที่เหมาะสม

ทีมวิจัย จึงได้ดำเนินการทดลองโดยใช้สถานที่ในการทดลอง 4 แห่งตามที่ตั้งของกลุ่มในเครือข่าย คือ บ้านไม้ยาหมู่ที่ 2 ตำบลไม้ยา บ้านสบเป่า หมู่ที่ 2 ตำบลแม่เป่า บ้านแม่คำใต้ หมู่ที่ 9 ตำบลแม่คำ อำเภอพญาเม็งราย และบ้านเวียงใต้ หมู่ที่ 15 ตำบลเวียง อำเภอเทิง โดยการนำเอาวัสดุในท้องถิ่น คือ น้ำสาเหล้ม น้ำข้าวหวาน ฟองน้ำอ้อย แป้งมอลจากข้าวเปลือก แป้งมอลจากข้าวโพด และกากน้ำตาล(ตัวเปรียบเทียบ) มาทดลองหมักกับวัสดุที่เป็นพืชสด (ในที่นี้ใช้ต้นกล้วยสับละเอียด) ในถังหมักที่สร้างขึ้น เพื่อผลิตสารจุลินทรีย์แล้ว เปรียบเทียบกับ สารจุลินทรีย์ที่ได้จากการหมักจากกากน้ำตาล ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ โดยการทำการทดลองซ้ำจำนวน 2 ครั้ง และมีการปรับเปลี่ยนวิธีการหมัก โดยการเพิ่มและลดสัดส่วนการผสมของวัสดุ และ

เปลี่ยนขนาดความละเอียดของวัสดุที่ใช้ในการหมัก แล้วนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกับกากน้ำตาล

ผลที่ได้จากการวิจัยพบว่า วัสดุท้องถิ่นดังกล่าวสามารถนำมาใช้หมักเพื่อผลิตสารจุลินทรีย์ทดแทนกากน้ำตาลได้ และได้สารจุลินทรีย์ที่มีจำนวนและชนิดของจุลินทรีย์ใกล้เคียงกับสารจุลินทรีย์ที่ได้จากการหมักกากน้ำตาล - สามารถนำไปทำปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพเทียบเท่ากับปุ๋ยหมักที่ได้จากสารจุลินทรีย์ของกากน้ำตาลในสัดส่วนที่เหมาะสมในการหมัก คือ วัสดุ : ต้นกล้วยสับ = 1 : 3 โดยน้ำหนัก และหมักไว้ไม่น้อยกว่า 20 วัน โดยมีวัสดุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกากน้ำตาลตามลำดับดังนี้ 1. ฟองน้ำอ้อย 2. แป้งมอลจากข้าวโพด 3. น้ำข้าวหวาน 4. แป้งมอลจากข้าวเปลือก 5. น้ำสาเหล่า หากวิเคราะห์ถึงต้นทุนหรือการคุ้มค่าความเหมาะสม และข้อจำกัดของวัสดุที่มีใช้ในบางฤดูแล้วในช่วงระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ฟองน้ำอ้อยเป็นวัสดุที่เหมาะสมที่สุด เพราะราคาถูก หลังจากนั้นสามารถใช้แป้งมอลจากข้าวโพดที่มีเกือบตลอดปีและสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานและต้นทุนต่ำทดแทนได้ และหากไม่คำนึงถึงกลิ่น การใช้น้ำสาเหล่าที่มีต้นทุนถูกที่สุดสามารถทดแทนกากน้ำตาลได้ สำหรับแป้งมอลจากข้าวเปลือกและน้ำข้าวหวาน มีต้นทุนสูง ไม่คุ้มกับการลงทุน

ดังนั้น ผลการวิจัยที่ทีมวิจัยได้ค้นพบถือเป็นบทเรียนที่คุ้มค่าและเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้สนใจ นั้นหมายถึงเกษตรกรจะมีต้นทุนในการผลิตลดลงเป็นผลทำให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้น เพราะสารจุลินทรีย์ดังกล่าวเป็นวัสดุที่สำคัญในการผลิตปุ๋ยหมัก สารไล่แมลง และฮอร์โมนพืชเพื่อใช้ในการเกษตร การปลูกสัตว์ตลอดถึงรักษาสภาพแวดล้อมลดการใช้สารพิษ สารเคมีที่เป็นอันตราย และประการสำคัญ จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุในท้องถิ่น

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 คำถามการวิจัย	4
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย	4
1.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	4
1.6 งบประมาณที่ใช้ในการวิจัย	5
1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.9 ขอบเขตเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง	5
1.10 การทบทวนเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 2 วิธีการวิจัย	10
2.1 ขอบเขตและแนวทางการวิจัย	10
2.2 กลุ่มเป้าหมายและแหล่งข้อมูล	10
2.3 เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	11
2.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	16
บทที่ 3 ผลการศึกษาวิจัย	16
3.1 แนวคิดของกลุ่มในการแก้ไขปัญหา	16
3.2 ผลการศึกษาข้อมูล	17
3.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุท้องถิ่น	42
บทที่ 4 สรุปผลการวิจัย	44
4.1 ผลการศึกษา	45
4.2 อภิปรายผล	46
4.3 ข้อเสนอแนะ	47
บรรณานุกรม	48
ภาคผนวก	49

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แบบบันทึกส่วนผสมการหมัก	12
ตารางที่ 2 แบบบันทึกตัวชี้วัด	13
ตารางที่ 3 แบบบันทึกผลการทดลอง	14
ตารางที่ 4 แบบเก็บข้อมูล	23
ตารางที่ 5 แบบบันทึกการตรวจสอบระดับความหวาน	24
ตารางที่ 6 บันทึกสรุปผลการทดลอง ครั้งที่ 1	25
ตารางที่ 7 บันทึกผลการตรวจสอบจุลินทรีย์ ครั้งที่ 1	27
ตารางที่ 8 บันทึกสรุปผลการทดลอง จุดที่ 1 ครั้งที่ 2	29
ตารางที่ 9 บันทึกสรุปผลการทดลอง จุดที่ 2 ครั้งที่ 2	31
ตารางที่ 10 บันทึกสรุปผลการทดลอง จุดที่ 3,4 ครั้งที่ 2	33
ตารางที่ 11 บันทึกผลการตรวจสอบจุลินทรีย์ ครั้งที่ 2	35
ตารางที่ 12 บันทึกสรุปผลการทดลอง ทำปุ๋ยหมัก จุดที่ 1	39
ตารางที่ 13 บันทึกสรุปผลการทดลอง ทำปุ๋ยหมัก จุดที่ 2	40
ตารางที่ 14 บันทึกสรุปผลการทดลอง ทำปุ๋ยหมัก จุดที่ 3	41
ตารางที่ 15 บันทึกสรุปผลการทดลอง ทำปุ๋ยหมัก จุดที่ 4	42

บทที่ 1 บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

เครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อเกษตรและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเชียงราย มีสมาชิกครอบคลุมอยู่ 4 ตำบล คือ ตำบลเวียง อำเภอเทิง ตำบลไม้ยา ตำบลแม่ต้า ตำบลแม่เปา อำเภอพญาเม็งราย ซึ่งมีสภาพพื้นที่ดังนี้

อำเภอเทิง ในอดีตเป็นเมืองสำคัญของอาณาจักรล้านนาไทย มีความเจริญขึ้นมาพร้อมกับเมืองกุฎกามยาว (จังหวัดพะเยา) และเมืองหิรัญนครเงินยาง(อำเภอเชียงแสน) ขึ้นกับจังหวัดเชียงราย ต่อมาได้แยกออกอีก 2 อำเภอคือ อำเภอพญาเม็งรายและอำเภอขุนตาล อยู่ห่างจากจังหวัดเชียงรายไปทางทิศใต้ ประมาณ 64 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 1195.5 ตารางกิโลเมตร

สภาพทางภูมิศาสตร์

อำเภอเทิง

ทิศเหนือ ติดกับอำเภอขุนตาล

ทิศใต้ ติดกับอำเภอป่าแดด

ทิศตะวันออก ติดกับกิ่งอำเภอภูซาง จังหวัดพะเยาและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ทิศตะวันตก ติดกับอำเภอเมืองเชียงรายและอำเภอพญาเม็งราย

อำเภอพญาเม็งราย

ทิศเหนือ ติดกับอำเภอเชียงของ

ทิศใต้ ติดกับอำเภอเทิง

ทิศตะวันออก ติดกับอำเภอขุนตาล

ทิศตะวันตก ติดกับอำเภอเวียงชัย

พื้นที่โดยรวม เป็นที่ราบสูงมีแนวเทือกเขาตอยยาว ตอยผาหม่น และตอยผาจี เป็นแนวกันเขตแดนระหว่างประเทศไทยกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว บริเวณตอนกลางเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำอิง ที่ไหลมาจากอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ผ่านอำเภอเทิง อำเภอขุนตาลและไหลลงสู่แม่น้ำอิงที่อำเภอเชียงของ ลำน้ำแม่ต้าก ลำห้วยแม่ต้า ห้วยไม้ยา แม่น้ำลาว

ลักษณะโดยทั่วไปของภูมิอากาศ กลางวันร้อนจัด กลางคืนหนาวจัดมีทั้งสิ้น 3 ฤดูกาล คือ ร้อน ฝน และหนาว ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย 144.58 มม. มีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด ประมาณ 912.68 ตร.กม. คิดเป็น ร้อยละ 77 ของพื้นที่ทั้ง 2 อำเภอ

สภาพทางเศรษฐกิจและการประกอบอาชีพ

ทั้ง 2 อำเภอมีความคล้ายคลึงกันในด้านสภาพทางเศรษฐกิจและการประกอบอาชีพ ดังนี้

การเกษตรกรรม ประชากร ร้อยละ 90 ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีพื้นที่เพาะปลูกของทั้ง 2 อำเภอ ประมาณ 297,762 ไร่ ใช้เป็นพื้นที่ปลูกข้าวเหนียว ข้าวเจ้า ข้าวบาสุตึก ข้าวโพด ถั่วลิสง มันสำปะหลัง กระเทียม หอมแดง กระหล่ำปลี และพืชอื่น ๆ เช่น ลำไย มะม่วง มะขามหวาน ลิ้นจี่ การเพาะเห็ด นอกจากนี้ ในด้านปศุสัตว์ มีการเลี้ยงโคนม โคเนื้อ สุกร ไก่เนื้อ ไก่ไข่และเปิด

การพนันกรรม มีสถาบันการเงิน จำนวน 5 แห่ง คือ ธนาคารกสิกรไทย ธนาคารเพื่อการเกษตร และสหกรณ์การเกษตร สาขาอำเภอเทิงและสาขาอำเภอพญาเม็งราย ธนาคารออมสิน และธนาคารทหารไทย มีสหกรณ์จำนวน 9 แห่ง มีสินค้าที่จำหน่ายเป็นรายได้หลักของประชาชน ได้แก่ ผลผลิตทางการเกษตร นอกจากนั้นในพื้นที่ของอำเภอเทิงมีรายได้จากการจำหน่ายปลาน้ำจืดที่ขึ้นชื่อของจังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นปลาที่ชาวบ้านจับจากแหล่งน้ำธรรมชาติ คือจากแม่น้ำอิง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่ และจาก น้ำแม่ลาว น้ำแม่ลอย

การท่องเที่ยว สถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงของอำเภอเทิง คือ ภูชี้ฟ้า ซึ่งตั้งอยู่บริเวณดอยผาหม่น เป็นที่กันพรมแดนระหว่าง ไทยกับ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พระธาตุจอมจ้อ ซึ่งเป็น 1 ใน 9 พระธาตุคู่บ้านคู่เมืองเชียงราย อ่างเก็บน้ำทุ่งโค้ง ตำบลเวียง ส่วนที่อำเภอพญาเม็งราย แหล่งท่องเที่ยวที่สร้างชื่อเสียงและเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวคือ คุ่มพญาเม็งราย พระธาตุปูล้าน และน้ำตกตาดควัน

การอุตสาหกรรม ประชาชนทั้ง 2 อำเภอประกอบอาชีพอุตสาหกรรมโรงงาน เช่น โรงงานอบข้าวโพด โรงงานผสมปูนซีเมนต์ ที่เป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน เช่น โรงงานทำเส้นก๋วยเตี๋ยว โรงงานทำลูกชิ้น โรงงานทำอิฐบล็อก โรงบ่มใบยาสูบ ทอผ้า เจียรไนหยก การทำผ้านวมและการทำรองเท้า เป็นต้น

สภาพทางสังคมและการปกครอง

อำเภอเทิง แบ่งการปกครองเป็น 10 ตำบล 138 หมู่บ้าน เทศบาลตำบล 2 แห่ง มีประชากรรวม 86,764 คน รายได้เฉลี่ย คิดเป็น 18,000 บาท/คน/ปี

อำเภอพญาเม็งราย แบ่งการปกครองเป็น 5 ตำบล 66 หมู่บ้าน เทศบาลตำบล 1 แห่ง มีประชากรรวม 40,471 คน เป็นชาวเขา 2,859 คน รายได้เฉลี่ย 11,412 บาท/คน/ปี

ความสำคัญของการทำวิจัย

จากสภาพการดำเนินงานของเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเกษตรจุลินทรีย์บ้านไม้ยา กลุ่มเกษตรปลอดสารพิษบ้านสบเป่า กลุ่มปุยหมักบ้านแม่คำใต้และกลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิตบ้านเวียงใต้ โดยร่วมกันจัดกิจกรรมหลักของเครือข่าย คือ การผลิตสารจุลินทรีย์ การทำปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ การผลิตสารไล่แมลง ฮอโมนพืช และการส่งเสริมให้ชุมชนลดการใช้สารเคมีที่เป็นพิษ โดยให้หันมาใช้ปุ๋ยหมักและสารไล่แมลงจากธรรมชาติซึ่งไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ในการดำเนินงานของเครือข่ายยังไม่เป็นที่พึงพอใจในวัสดุที่ใช้ในการผลิตสารจุลินทรีย์ เพราะยังต้องพึ่งพาจากแหล่งอื่น ต้นทุนในการผลิตก็สูงจากค่าขนส่งที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น หากสามารถนำวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาทดแทนกากน้ำตาลได้ ย่อมเกิดประโยชน์ต่อสมาชิกเครือข่ายฯ และเกษตรกรโดยทั่วไป เนื่องจาก สารจุลินทรีย์ B.E. มีประโยชน์ต่อการเกษตร การปลูกสัตว์และสิ่งแวดล้อม เพราะสารจุลินทรีย์ ดังกล่าวสามารถนำมาใช้ได้ ทั้งทางตรงและทางอ้อม นั่นคือเราสามารถนำสารจุลินทรีย์มาใช้ในการเกษตร การปลูกสัตว์ การปรับสภาพน้ำและกับสิ่งแวดล้อมได้โดยตรง นอกจากนั้น ยังสามารถนำสารจุลินทรีย์ ไปทำการ ผลิตปุ๋ยหมักชนิดต่าง ๆ สารไล่แมลง ฮอโมนสำหรับพืช ปรับสภาพน้ำ ผลิตอาหารสัตว์ และช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม จึงเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและบุคคลโดยทั่วไปอย่างมาก

ในการประชุมสมาชิกเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเชียงรายได้ระดมความคิดในการแก้ปัญหา และข้อจำกัดของเครือข่าย ทั้งด้านงบประมาณ การจัดการ วัสดุที่ต้องใช้ในการผลิต และการตลาด เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการจัดหาวัสดุทดแทนกากน้ำตาลที่หาซื้อยากและมีราคาแพง จึงคัดเลือกทีมวิจัยเพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการนำวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกากน้ำตาล ที่ได้ จากการศึกษาเอกสาร สอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ และนักวิชาการ คือ น้ำสาเหล้ม ฟองน้ำฮ้อย น้ำข้าวหวาน แป้งมอลจากข้าวโพด แป้งมอลจากข้าวเปลือก เพื่อนำมาทดลองผลิตสารจุลินทรีย์ และพัฒนาวิธีการผลิตสารจุลินทรีย์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและเสริมสร้างการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของสมาชิกเครือข่ายและชุมชน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อแสวงหาวัสดุท้องถิ่น ทดแทนกากน้ำตาลเพื่อใช้ในการผลิตสารจุลินทรีย์
2. เพื่อแสวงหารูปแบบและกระบวนการในการผลิตสารจุลินทรีย์จากวัสดุท้องถิ่น
3. เพื่อนำสารจุลินทรีย์ที่ได้จากวัสดุท้องถิ่นมาทดลองผลิตปุ๋ยหมัก

3. คำถามการวิจัย

1. จะมีวัสดุในท้องถิ่นชนิดใด ที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตสารจุลินทรีย์เพื่อทดแทนกากน้ำตาลได้บ้าง โดยวัสดุที่จะศึกษาประกอบด้วย น้ำสาเหล้ม ฟองน้ำอ้อย น้ำข้าวหวาน แป้งมอล จากข้าวโพด แป้งมอลจากข้าวเปลือก

2. กระบวนการและวิธีการในการผลิตสารจุลินทรีย์ จากวัสดุทดแทนที่มีอยู่ในท้องถิ่น จะมีกระบวนการและวิธีการผลิตอย่างไร

3. สารจุลินทรีย์ที่ผลิตได้จากวัสดุในท้องถิ่น และด้วยกระบวนการและวิธีการใดวิธีการหนึ่ง นั้น ถ้านำไปใช้งาน จะมีคุณภาพเทียบเท่าสารจุลินทรีย์ที่ได้จากกากน้ำตาลหรือไม่

4. ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

4.1. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับ วัสดุท้องถิ่น ที่สามารถนำมาใช้ ทดแทนกากน้ำตาล เพื่อ ผลิต สารจุลินทรีย์

4.2. ได้กระบวนการและวิธีการที่เหมาะสม ในการผลิตสารจุลินทรีย์จากวัสดุทดแทนที่มีอยู่ในท้องถิ่น คือ ฟองน้ำอ้อย น้ำสาเหล้ม น้ำข้าวหวาน แป้งมอลจากข้าวเปลือกและจากข้าวโพด

4.3. ได้ทราบผลการนำสารจุลินทรีย์ที่ได้จากกระบวนการผลิตโดยใช้วัสดุท้องถิ่นไปใช้งาน เปรียบเทียบกับสารจุลินทรีย์ที่ได้จากกากน้ำตาล

4.4. เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ในสมาชิกเครือข่ายจุลินทรีย์และสิ่งแวดล้อม และเกษตรกร ที่เข้าร่วมโครงการ และเป็นการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ในชุมชน

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ตั้งแต่เดือน กันยายน 2544 ถึง เดือนสิงหาคม 2545

7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ทีมวิจัยได้กำหนดประเด็นที่จะศึกษาและกรอบแนวคิดในการทำวิจัยไว้ดังนี้ คือ

- 7.1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุท้องถิ่นที่สามารถนำมาทดแทนกากน้ำตาล
- 7.2. ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการนำวัสดุท้องถิ่นมาผลิตสารจุลินทรีย์
- 7.3. ศึกษาการใช้สารจุลินทรีย์ที่ผลิตจากวัสดุท้องถิ่นในการทำปุ๋ยหมัก

8. นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย

"วัสดุท้องถิ่น" หมายถึง ฟองน้ำอ้อย น้ำสาเหล้า น้ำข้าวหวาน แป้งมอลจากข้าวเปลือก แป้งมอลจากข้าวโพด

"น้ำสาเหล้า" หมายถึง น้ำและกากที่เหลือจากการต้มกลั่นเหล้าพื้นบ้าน

"น้ำข้าวหวาน" หมายถึง น้ำและข้าวที่ได้จากการหมักแป้งข้าวหมากกับข้าวเหนียวที่นึ่งสุกแล้วและหมักไว้ประมาณ 3-5 วัน

"แป้งมอล" หมายถึง แป้งที่ได้จากการไม่ข้าวเปลือกหรือข้าวโพด ที่กำลังงอก ขณะที่เมล็ดกำลังเปลี่ยนสภาพจาก แป้ง เป็น น้ำตาล

9. ขอบเขต เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

จากวัตถุประสงค์ และคำถามของการวิจัย มีประเด็นที่ต้องดำเนินการศึกษา คือ

1. การศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น ที่สามารถนำมาทดแทนกากน้ำตาลในการผลิตสารจุลินทรีย์ โดยการทบทวนเอกสาร และจัดเวทีชาวบ้าน สอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อศึกษาว่าวัสดุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกากน้ำตาล เพราะกากน้ำตาลมีความหวานซึ่งเป็นอาหารของจุลินทรีย์ โดยศึกษาจากวัสดุที่จะนำมาทดลอง 5 อย่าง คือ น้ำสาเหล้า ฟองน้ำอ้อย น้ำข้าวหวาน แป้งมอลจากข้าวโพด แป้งมอลจากข้าวเปลือก

2. แหล่งวัสดุทดแทน ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ในด้านปริมาณว่า มีมากน้อยเพียงใด เพียงพอต่อการนำไปใช้หรือไม่ แหล่งที่มีอยู่ของวัสดุ

3. ศึกษากระบวนการ และวิธีการหมักที่เหมาะสม เพื่อผลิตสารจุลินทรีย์ให้มีคุณภาพจากวัสดุทดแทนแต่ละชนิด โดยการออกแบบ กระบวนการทดลอง วิธีการทดลอง การจดบันทึกข้อ

เพื่อนำมาวิเคราะห์ หาข้อสรุปให้ได้กระบวนการและวิธีการที่เหมาะสมในการหมักวัสดุทดแทนแต่ละชนิด

4. ทดลองนำสารจุลินทรีย์ที่ผลิตได้จากการหมักวัสดุทดแทนในท้องถิ่นมาประยุกต์ทำปุ๋ยหมัก โดยการกำหนดกระบวนการและวิธีการทดลอง จำนวนครั้งในการทดลอง พร้อมทั้งศึกษาเปรียบเทียบกับปุ๋ยหมักที่ได้จากการใช้สารจุลินทรีย์ที่ผลิตจากกากน้ำตาลบนเงื่อนไขและสภาพแวดล้อมเดียวกัน

5. วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ด้านคุณภาพ ความคุ้มค่า เมื่อนำไปผลิตเพื่อการค้า และการประเมินผลด้านคุณภาพในระยะยาว

10. การทบทวนเอกสาร และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด หลักการของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนา

โมษิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์ (2533 :4-6) การพัฒนามาหมายถึง กระบวนการที่ส่งผลต่อคนส่วนใหญ่ใน

3 ลักษณะด้วยกันคือ

1.ความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ ที่เรียกว่า ความเจริญทางเศรษฐกิจ และด้านสังคม คือ ความมีเหตุผลในการตัดสินใจและลดความขัดแย้ง โดยสันติวิธี ดังนั้นการพัฒนา คือ ความก้าวหน้าด้านต่าง ๆ ทางสังคม

2.ความมั่นคงในทางเศรษฐกิจและสังคม

3.ความเป็นธรรมทางเศรษฐกิจและสังคม

การพัฒนาหมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมก่อให้เกิดความเจริญ ความก้าวหน้า ความมั่นคง ความเป็นธรรมทางการเมือง เศรษฐกิจและสังคม

เกณฑ์คุณภาพชีวิตขั้นพื้นฐาน

ผาสุก มุทญธธ (2535) กล่าวถึง เกณฑ์คุณภาพชีวิตขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

1.อาหารการกิน คนไทยทุกคนทุกครอบครัวควรมีอาหารเพียงพอแก่ความต้องการมีคุณภาพ และไม่เป็นพิษเป็นภัย

2.คนในครอบครัวของคนไทยควรมีที่อยู่อาศัยเหมาะสม มีความคงทนถาวรพอสมควร อย่างน้อยคงทนอยู่ได้ไม่น้อยกว่า 3 ปี ไม่ใช่เป็นบ้านชั่วคราว ทำพอคุ้มแดดคุ้มฝน ไร้สิ่งกระด้างมาทำซึ่งไม่คงทนอยู่ได้ง่าย

3.คนไทยทุกคนเข้าถึงบริการสังคมพื้นฐานที่จำเป็นแก่ชีวิต เช่นทางด้านสุขภาพอนามัยอย่างน้อยที่สุดควรได้รับการศึกษาขั้นประถมศึกษาหรือการศึกษาระดับมัธยมศึกษา นอกจากนั้นควรได้รับการด้านข่าวสารต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต

4.คนไทยทุกคนมีความมั่นคงและปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ไม่มีโจรผู้ร้ายมากเดินไป

5.คนไทยทุกคนรู้จักผลิตและจัดหาอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ มีที่ทำกินที่เหมาะสมกับอาชีพ และที่ทำกินควรมีคุณภาพเหมาะสมด้วย

6.ครอบครัวทุกครอบครัวของคนไทยควรรู้จักควบคุมช่วงเวลาและจำนวนของการมีบุตร คือรู้จักวางแผนครอบครัว

7.คนไทยทุกคนมีส่วนในการพัฒนาความเป็นอยู่และกำหนดชีวิตของตนเองและชุมชน มีส่วนร่วมในวิถีทางประชาธิปไตย เช่นการไปใช้สิทธิใช้เสียงในการเลือกตั้ง การมีส่วนร่วมในการปรับปรุงพัฒนาชุมชนตามบทบาท หน้าที่และความสามารถต่าง ๆทางด้านจิตใจ ค่านิยม วัฒนธรรม ซึ่งจำเป็นและต้องรักษาและดำรงไว้ให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ

แนวคิดการพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจ

ประเวศ วะสี (2530, หน้า 33-35) ได้เสนอว่าชุมชนที่จะพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจต้องมีองค์ประกอบ 5 อย่าง คือ

1.1 จิตใจที่มีธรรมะ ชยันหมั่นเพียร ไม่กลัวลำบาก ไม่โลภมาก มีสันโดษธรรม ไม่ใช่จ่ายฟุ่มเฟือย กำหนดแบบแผนการผลิต และทำให้เกิดความสมดุลทางเศรษฐกิจ

1.2 แบบแผนการผลิตเพื่อกินเอง ใช้เอง ทำให้ต้องทำหลายอย่างเป็นเกษตรผสมผสาน ซึ่งทำให้มีกินมีใช้และธรรมชาติแวดล้อมมีความสมดุล

1.3 ความสมดุลของธรรมชาติแวดล้อม เกิดขึ้นเพราะแบบแผนการผลิตที่คำนึงถึงความสมดุลของธรรมชาติแวดล้อม ขึ้นอยู่กับจิตใจมนุษย์ที่ไม่โลภมากและพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจ

1.4 การพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจ การผลิตเพื่อกินเอง ใช้เอง ตามความสมดุลของธรรมชาติแวดล้อมกับพฤติกรรมไม่ฟุ่มเฟือย ทำให้เศรษฐกิจสมดุล ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

1.5 ชีวิตชุมชน ระบบวิถีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม มีอาหารการกินเหลือเฟือ มีเวลาช่วยเหลือกัน นับถือผู้เฒ่าผู้แก่ มีวัดเป็นสถาบันของชุมชนที่ช่วยพัฒนาจิตใจ เป็นศูนย์กลางของการศึกษาการสาธารณสุข ศิลปวัฒนธรรมเป็นสถาบันสังคมสงเคราะห์ และเป็นเครื่องช่วยให้ความสมดุลทางเศรษฐกิจ

แนวการพึ่งตนเอง

ม.ร.ว.อศิน รพีพัฒน์ (2531, หน้า 7) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการพึ่งตนเองโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพึ่งตนเองในชนบทว่า กำลังเป็นเรื่องที่ทุกคนในวงการพัฒนาชนบท ไม่ว่าจะเป็นเจ้าหน้าที่ของรัฐบุคลากรขององค์กรพัฒนาเอกชน ตลอดจนเกษตรกรสนใจเพราะคิดว่าอาจเป็นทางออกที่สำคัญในการพัฒนาชนบทแต่เหมือนกับแนวคิดทั้งหลายในงานพัฒนาชนบท เช่น คุณภาพชีวิตหรือการมีส่วนร่วมของชุมชน ความหมายที่เป็นรูปธรรมที่สามารถไปปฏิบัติได้จริงจัง เป็นสิ่งที่ถกเถียงกันอยู่และยังเป็นที่ต้องร่วมกันแสวงหา

กาญจนา แก้วเทพ (2530, หน้า 4) ได้แบ่งระดับความหมายของการพึ่งตนเองไว้ 2 ส่วนคือ

1. การให้ความหมายในเชิงปัจเจกบุคคล การพึ่งตนเองหมายถึง กิจกรรมทั้งหลายที่กระทำโดยปัจเจก และครัวเรือน เพื่อบรรลุมีหลักประกันของการดำรงชีพของเขา

2. การให้ความหมายในลักษณะของกลุ่ม การพึ่งตนเอง หมายถึง สังคม(กลุ่ม) มีการจัดระบบเพื่อให้ประชาชนสามารถดำเนินการตอบสนองความต้องการของตนเอง ด้วยวิธีการช่วยเหลือตนเองด้วยการร่วมมือกับคนอื่นที่อยู่ในสถานการณ์เดียวกัน ทั้งนี้การพึ่งตนเองที่แท้จริงต้องกินความรวมถึงว่ากลุ่มนั้นมีอิสระในการตั้งเป้าหมายและมีอิสระในการดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายโดยอาศัยความพยายามและกำลังของคน

สุพัตร ดีศรี (2532, หน้า 89) ได้ให้ความคิดในการพัฒนาชุมชนเพื่อการพึ่งตนเอง ของชุมชนเกษตรกรรม ดังนี้

1. สิ่งใดไม่มี ถ้าชุมชนสามารถกระทำเองได้ควรได้เสริมให้ชุมชนนั้นกระทำ
2. จะต้องส่งเสริมให้ชาวบ้านเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตด้วยตนเอง เพื่อเหลือไว้ในการแลกเปลี่ยนบ้าง

3. ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีพื้นบ้าน

4. พัฒนาความรู้ทางสังคม การเมือง ทางความคิด ให้แก่ชาวบ้านให้ทันต่อโลกต่อธรรมชาติเท่าทันเหตุการณ์ต่าง ๆ

5. ให้ชุมชนได้มีส่วนร่วมอย่างจริงจังในการกำหนดนโยบายในทางเปลี่ยนแปลงชุมชน คือ ร่วมรู้ ร่วมคิด ร่วมทำ และร่วมดูแลรักษา

ชาติชาย ณ เชียงใหม่ (2530, หน้า 28) กล่าวว่า แนวทางการพึ่งตนเองในการพัฒนาชนบทนั้น การพึ่งตนเองของประชาชนเป็นเรื่องที่จำเป็น และยอมรับก่อนที่จะพึ่งตนเองได้นั้น ทั้งรัฐและชุมชนจะต้องร่วมกันดำเนินการให้ประชาชน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นคนยากจนให้เกิดการพึ่งตนเองได้

การพึ่งตนเองได้นั้นจำเป็นต้องมีความเชื่อมั่นว่า ตนยอมช่วยตนเองได้ก่อนในการที่จะทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่าตนยอมช่วยตนเองได้นั้น มีกระบวนการที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้ คือ

1. ความรู้สึกของการรวมกันเป็นกลุ่มของคน ที่มีความสนใจร่วมกันและรวมกันอย่างครบถ้วน
2. ค่านิยมประชาธิปไตย โดยเน้นในเรื่องของการปลูกฝังให้คนในชุมชนมีการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และใช้มติของที่ประชุมตัดสินโดยไม่ใช้อิทธิพลส่วนตัวของใครเข้าไปแทรกในการตัดสินใจเพื่อผลประโยชน์ของกลุ่มชนบท

3. สปิริตในการทำงานร่วมกันคือ จะต้องมีการตกลงร่วมกันเกี่ยวกับกิจกรรมร่วมและกระทำร่วมกันโดยมีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบและร่วมช่วยเหลือกัน

4. สปีริตในการทำเป็นกลุ่ม โดยสร้างให้เกิดสปีริตที่จะมอง และให้ความสำคัญต่อความสนใจของกลุ่มว่าเป็นเรื่องสำคัญ และมีความพยายามร่วมกันในอันที่จะดำเนินการให้บรรลุผลของความสนใจนั้น

5. สปีริตในการสร้างสรรค์คือ ปลุกฝังให้มีความคิดริเริ่มมีการแสวงหาทรัพยากรใหม่ ๆ และใช้สิ่งเหล่านี้แก้ปัญหาของชุมชน การใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เหมาะสม การบริหารและการจัดรูปองค์กรใหม่ ๆ มีประสบการณ์ใหม่ ๆ สปีริตของร่วมกันสร้างความเชื่อถือว่าช่วยตนเองได้โดยมีการรวบรวมทรัพยากรของกลุ่มหรือชุมชนทั้งทางกายภาพหรือทางวัตถุ ผสมกับทางจิตใจกระทำการให้เกิดผลให้มากที่สุด และมองทรัพยากรจากภายนอกชุมชนมีความสำคัญเป็นอันดับรอง หรือเป็นเพียงตัวประกอบเท่านั้น

รองศาสตราจารย์ ดร.พศิน แดงจวง (2543) กล่าวว่า การศึกษาทั้งในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ควรได้มีการปฏิรูปให้มีความเข้มข้น โดยเน้นให้คนไทยมีความรู้ ศักยภาพพื้นฐาน ด้านการค้าการขาย รู้เท่าทัน พัฒนา ประยุกต์และบูรณาการภูมิปัญญาที่มีอยู่ ส่งเสริมให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ โดยข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในและนอกประเทศ ควรได้รับการเผยแพร่ให้ประชาชนทุกหมู่เหล่าได้ทราบ

บทที่ 2 วิธีการวิจัย

1. ขอบเขตและแนวทางของการวิจัย

ขอบเขตของพื้นที่

ในการดำเนินการวิจัย ทีมวิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ในพื้นที่จำนวน 4 หมู่บ้าน 4 ตำบล 2 อำเภอ ซึ่งเป็นที่ตั้งของกลุ่มสมาชิกเครือข่าย จุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม คือ บ้านเวียงใต้ อำเภอเทิง บ้านแม่ต้าใต้ ตำบลแม่ต้า บ้านสบเป่า ตำบลแม่เป่า บ้านไม้ยา ตำบลไม้ยา อำเภอพญาเม็งราย เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองและเป็นการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ของสมาชิก ฯ และ เกษตรกรที่สนใจ

พื้นที่ในการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ทีมวิจัย ได้กำหนดพื้นที่ทำการวิจัยไว้ จำนวน 4 หมู่บ้าน 4 ตำบล 2 อำเภอ ซึ่งเป็นที่ตั้งของกลุ่มสมาชิกเครือข่าย จุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม คือ 1. บ้านเวียงใต้ อำเภอเทิง 2. บ้านแม่ต้าใต้ ตำบลแม่ต้า 3. บ้านสบเป่า ตำบลแม่เป่า 4. บ้านไม้ยา ตำบลไม้ยา อำเภอพญาเม็งราย เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองและเป็นการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ของสมาชิก ฯ และ เกษตรกรที่สนใจทั่วไป รวมถึงเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของเกษตรกร นักวิชาการ และผู้ทรงคุณวุฒิ

2. กลุ่มเป้าหมายและแหล่งข้อมูล

กลุ่มเป้าหมายในการทำวิจัยครั้งนี้ ทีมวิจัย ทั้งหมด 16 คน นักวิจัยที่เลี้ยง 3 คน ได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายที่มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการทดลองตามโครงการวิจัย คือสมาชิกเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรของทั้ง 4 หมู่บ้านที่ใช้เป็นสถานที่ทำการทดลอง สำหรับแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ข้อมูล เอกสาร รายงาน และเอกสารสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. สมาชิกเครือข่ายจุลินทรีย์และสิ่งแวดล้อม
3. กลุ่มเกษตรกร 4 หมู่บ้าน
4. นักวิชาการเกษตร 1 คน
5. พัฒนาชุมชน 1 คน
6. กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย 5 คน

7. หน่วยพัฒนาการเคลื่อนที่ 35 บ้านเหล่า กิ่งอำเภอเวียงเชียงรุ้ง 2 คน
8. กรมพัฒนาที่ดิน 1 คน
9. อ.บ.ต. ทั้ง 4 ตำบล จำนวน 4 คน
10. ศูนย์เกษตรธรรมชาติวิเศษ จังหวัดสระบุรี (โดยการส่งหนังสือเพื่อสอบถาม)

3. เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินงานตามโครงการนี้ ทีมวิจัยได้กำหนดขั้นตอนและวิธีการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอน

3.1. สัมภาษณ์ข้อมูลและดำเนินการทดลองโดยใช้เครื่องมือ

- แบบสำรวจข้อมูลจากการจัดเวทีชาวบ้าน
- แบบสอบถามข้อมูล
- แบบบันทึกผลการทดลอง / แบบติดตามผลการทดลอง
- แบบสรุปข้อมูล
- การบันทึกการประชุมกลุ่มย่อย
- แบบบันทึกการจัดเวทีชาวบ้าน

3.2. การวิเคราะห์ข้อมูล ทีมวิจัยได้กำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการ

- การจัดประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group)
- การสรุปจากการจัดเวที
- โดยการนำเสนอในรูปแบบของเอกสารและแผนภูมิ
- การเปรียบเทียบโดยใช้ตาราง

4. ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

1. ประชุมเตรียมความพร้อมทีมวิจัย เพื่อสร้างเครื่องมือและกำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยตามโครงการ
2. ทบทวนเอกสาร ค้นหาข้อมูลจากบุคคลและองค์กรที่เกี่ยวข้อง และประมวลเอกสารความรู้ที่ได้ เพื่อนำเสนอต่อทีมวิจัยและเวทีชาวบ้าน
3. สัมภาษณ์แหล่งวัตถุดิบ และจัดระบบข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งวัสดุท้องถิ่น (น้ำสาเหล้ม น้ำข้าวหวาน ฟองน้ำอ้อย แป้งมอลจากข้าวโพดและข้าวเปลือก) ที่จะนำมาใช้ทดแทนกากน้ำตาล โดยวิธีจัดประชุมกลุ่มย่อย จัดเวทีชาวบ้าน และประชุมจัดทำแผนปฏิบัติการ และกำหนดกระบวนการ วิธีการในการนำวัสดุท้องถิ่นไปผลิตสารจุลินทรีย์ทั้ง 5 แนวทาง

4. ดำเนินการทดลองผลิตสารจุลินทรีย์จากวัสดุทดแทน ดังนี้

- น้ำสาเหล้า
- แป้งข้าวหวาน
- ฟองน้ำอ้อย
- แป้งมอลจากข้าวเปลือก
- แป้งมอลจากข้าวโพด
- กากน้ำตาล (ตัวเปรียบเทียบ)

โดย ศึกษาเปรียบเทียบ กับการผลิตสารจุลินทรีย์จากกากน้ำตาล บนพื้นฐานและเงื่อนไขในสภาพแวดล้อม กระบวนการผลิต และสถานการณ์เดียวกัน เพื่อให้การทดลองมีความชัดเจน จึงกำหนดให้ทุกพื้นที่ที่เป็นจุดทดลอง คือ

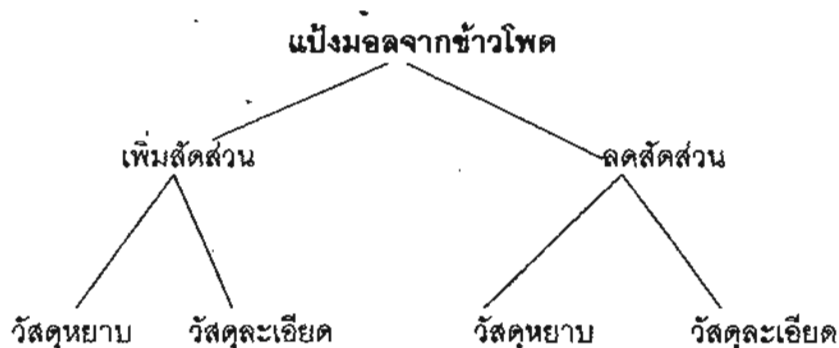
- กลุ่มเกษตรจุลินทรีย์บ้านไม้ยา
- กลุ่มเกษตรปลอดสารพิษบ้านสบเป่า
- กลุ่มปฎิหมักบ้านแม่คำใต้
- กลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิตบ้านเวียงใต้

โดยทั้ง 4 จุด ดำเนินการทดลองผลิตสารจุลินทรีย์ตามที่กำหนดไว้ แยกตามชนิดของวัสดุที่ใช้ ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ดังนี้

ตารางที่ 1

วัสดุที่ใช้ผลิตสารจุลินทรีย์	น้ำหนัก	ส่วนผสม	กระบวนการหมัก
กากน้ำตาล(ตัวเปรียบเทียบ)			
น้ำสาเหล้า			
น้ำข้าวหวาน			
ฟองน้ำอ้อย			
แป้งมอลข้าวเปลือก			
แป้งมอลข้าวโพด			

โดยใช้แหล่งผลิตทั้ง 4 จุดซึ่งแต่ละจุดดำเนินการทดลองโดยใช้วัสดุชนิดเดียวกัน ยกตัวอย่างวิธีการและกระบวนการในการทดลอง ดังนี้



หมายเหตุ : กำหนดสัดส่วนของวัสดุทดแทนกากน้ำตาล

พร้อมทั้งมีการเก็บข้อมูล เพื่อการวิเคราะห์ จะใช้ทั้ง ปริมาณและคุณภาพ โดยในการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อแสดงสถิติและจำนวน เช่น ปริมาณของสารจุลินทรีย์ที่ได้จากการหมัก จำนวนจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในสารจุลินทรีย์ แต่ละแนวทาง จะมีจำนวนเท่าใด ซึ่งจากการศึกษาชนิดของจุลินทรีย์ที่มีในสารจุลินทรีย์ที่ได้จากการหมักโดยใช้กากน้ำตาล จึงได้กำหนดไว้ 3 ชนิด คือ Lactobacillus ,Bacilia , Yeast Cell ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพ จะเก็บจากกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยมีตัวชี้วัดและประเด็นต่าง ๆ ที่จะใช้ศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 2

ประเด็นทดสอบ		สารจุลินทรีย์ที่ผลิตจาก					
		กากน้ำตาล	น้ำ สำเหล้า	น้ำข้าว หวาน	แบ่งมอล ข้าวเปลือก	แบ่งมอล ข้าวโพด	ฟองน้ำ อ้อย
จำนวน จุลินทรีย์	Lac.						
	Bac.						
	Yeast.						
ปริมาณสารจุลินทรีย์							
ระยะเวลาที่หมัก							
กลิ่น							
สีของสารจุลินทรีย์							

ในส่วนของระยะเวลาในการหมัก มีการเก็บบันทึกข้อมูล ด้านอุณหภูมิทุก ๆ 6 ชั่วโมง และมีการสังเกตสภาพการเปลี่ยนแปลงของวัสดุที่ทำการหมักเพื่อเก็บไว้เป็นประเด็นที่ศึกษาและวิเคราะห์ผลการทดลอง ในกรณีที่เกิดผลต่างพื้นที่ ต่างสภาพภูมิอากาศ สามารถกำหนดได้ว่า วัสดุชนิดใด ผลผลิตที่ไหน ดีหรือไม่อย่างไร รวมถึงการเปรียบเทียบการคั่วหมัก ที่จะนำไปสู่การผลิตเพื่อจำหน่าย

5. นำเสนอผลการทดลองต่อสมาชิกเครือข่าย และผู้เกี่ยวข้อง เพื่อร่วมเรียนรู้และพัฒนาแนวทางการผลิต โดย จะมีการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการและวิธีการในการผลิตเพื่อหากระบวนการและวิธีการผลิตที่เหมาะสม และในช่วงเวลาที่ทำการทดลองจะมีการจดบันทึกผลและการสังเกตเหมือนการทดลองครั้งแรกเพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ ศึกษา เปรียบเทียบเพื่อให้ได้มา ซึ่งสารจุลินทรีย์ที่มีคุณภาพและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง (ดำเนินการทดลอง 2 ครั้ง)

6. นำสารจุลินทรีย์ที่ผลิตได้จากวัสดุในท้องถิ่น นำมาทดลองทำปุ๋ยหมัก โดยกำหนดแนวทางในการทดลองไว้ 6 แนวทาง และดำเนินการทดลองในพื้นที่เดิม 4 จุด คือ

- แนวทางที่ 1 การผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้จุลินทรีย์ที่ได้จากกากน้ำตาล
- แนวทางที่ 2 การผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้จุลินทรีย์ที่ได้จากน้ำสาเหล้ม
- แนวทางที่ 3 การผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้จุลินทรีย์ที่ได้จากน้ำข้าวหวาน
- แนวทางที่ 4 การผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้จุลินทรีย์ที่ได้จากฟองน้ำอ้อย
- แนวทางที่ 5 การผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้จุลินทรีย์ที่ได้จากแป้งมอลข้าวโพด
- แนวทางที่ 6 การผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้จุลินทรีย์ที่ได้จากแป้งมอลข้าวเปลือก

(ดำเนินการทดลอง 2 ครั้ง โดยการปรับสัดส่วนในการผสมเพื่อให้ได้ปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพใกล้เคียงหรือเทียบเท่าปุ๋ยหมักที่ผลิตได้จากจุลินทรีย์ที่ผลิตจากกากน้ำตาล)

โดยใช้ปริมาณ สัดส่วนการผสม สภาพแวดล้อม วิธีและกระบวนการหมัก วัสดุที่ใช้หมักชนิดเดียวกัน มีการบันทึกผลการทดลอง และใช้ตัวชี้วัด ดังนี้

ตารางที่ 3

ตัวชี้วัด	ปุ๋ยหมักที่ผลิตได้จากสารจุลินทรีย์ที่ผลิตจาก					
	กากน้ำตาล	น้ำสาเหล้ม	น้ำข้าวหวาน	ฟองน้ำอ้อย	แป้งมอลข้าวเปลือก	แป้งมอลข้าวโพด
อุณหภูมิ						
ข้อสังเกต						
ระยะเวลา						
น้ำหนัก						
กลิ่น						

- หมายเหตุ :
1. อุณหภูมิ ทำการวัดทุก ๆ 3 ชั่วโมง
 2. ข้อสังเกต คือ ฝ้าเชื้อรา เนื้อปุ๋ย เส้นใยของจุลินทรีย์(สังเกตได้ด้วยตาเปล่า)
 3. ระยะเวลา คือ ระยะเวลาของการย่อยสลายของกาก
 4. น้ำหนักของผลผลิต (ปุ๋ย) ที่ออกมา ถ้าย่อยสลายมากน้ำหนักจะเบา
7. จัดเวทีชาวบ้านเพื่อรายงานผลการทดลองของโครงการ ตลอดถึงการสร้างกระบวนการเรียนรู้ กำหนดแนวทางการผลิตสารจุลินทรีย์และปุ๋ยหมัก เพื่อแสวงหาจุดคุ้มทุนในการผลิตเพื่อการจำหน่ายต่อไป

บทที่ 3

ผลการศึกษา

3.1 แนวคิดของกลุ่มในการแก้ไขปัญหา

การก่อเกิดกลุ่ม (เครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม) เริ่มจากการที่หัวหน้าเครือข่ายและแกนนำสมาชิกจำนวน 7 คน ซึ่งต่างก็มีอาชีพในการทำการเกษตรที่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันในการทำการเกษตรตามแนวทางเกษตรธรรมชาติ การทำการเกษตรปลอดสารพิษ และทุกคนมีแนวคิดในการขยายผลสู่เกษตรกร และต่างก็ไปจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรในหมู่บ้านและตำบลของตนเองและนำสมาชิกของแต่ละกลุ่มจัดตั้งเป็น เครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเชียงราย ปัจจุบันมีสมาชิกทั้งสิ้น 137 คน โดยมีกิจกรรมร่วมกัน 3 ลักษณะ คือ การอบรมทรัพยากร การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการทำการเกษตรแบบธรรมชาติปลอดสารพิษ และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

จากการทำงานกลุ่มร่วมกัน ตามแนวเกษตรธรรมชาติ สิ่งทีกลุ่มประสบปัญหาอยู่ นอกจากกระบวนการบริหารงานเครือข่ายที่ติดต่อกันไม่สะดวกในบางจุด คือ กลุ่มปุ๋ยหมักบ้านแม่ต้าได้ ซึ่งการสื่อสารมีปัญหาเพราะไม่มีสัญญาณโทรศัพท์ แล้วสิ่งที่เป็นปัญหาต่อการทำงานคือการขาดแคลนซึ่งวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิต สารจุลินทรีย์ และปุ๋ยหมัก คือ กากน้ำตาล โดยที่ผ่านมากลุ่มได้ไปซื้อจากโรงงานน้ำตาลจังหวัดพิษณุโลก ต่อมาเริ่มขาดแคลนต้องซื้อจากร้านค้าในชุมชนและในเมืองเชียงราย ซึ่งมีราคาสูง จากเดิมเคยซื้อในราคา ลิตรละ 8-10 บาท ต้องซื้อในราคา ลิตรละ 15-20 บาท ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น นอกจากนั้น กากน้ำตาลที่ซื้อจากร้านค้าบางครั้งก็ได้กากน้ำตาลที่ผสมกับน้ำ ความเข้มข้นก็ลดลงดังนั้นในการนำไปใช้ต้องเพิ่มปริมาณขึ้นสร้างความยุ่งยากให้กับ สมาชิกของกลุ่ม

คณะกรรมการเครือข่ายจึงร่วมกันแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยการสอบถามนักวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ท่าน ดร. ยิ่งยง เทาประเสริฐ ที่ได้ให้แนวคิดและวิธีการหาทางเลือกในการแก้ปัญหา คณะกรรมการเครือข่ายจึงหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของกากน้ำตาลซึ่งได้ข้อสรุปจากการศึกษา ว่ากากน้ำตาลมีความหวาน มีค่าเป็นกรดและเป็นอาหารของจุลินทรีย์หลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ กลุ่มจึงเริ่มคิดถึง วัสดุในท้องถิ่นที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง หรือคล้ายกากน้ำตาล นั่นคือ มีความหวาน มีค่าเป็นกรด ดังนั้นจากการ สอบถาม สังเกต วัสดุในท้องถิ่นและมีราคาไม่สูงนัก จึงร่วมกันเลือกวัสดุที่มีในท้องถิ่น ดังนี้ ฟองน้ำฉ่อย น้ำข้าวหวาน แป้งมอลจากข้าวเปลือกและข้าวโพด น้ำสาเหล่า ซึ่งแม้ว่าน้ำสาเหล่าจะมีความหวานน้อยมากแต่ก็มีฤทธิ์เป็นกรดและเป็นวัสดุที่หา

ได้ง่ายมืออยู่มากมายและเป็นวัสดุที่เหลือใช้ไม่มีราคา ซึ่งสังเกตจากการที่เวลาเก็บกากน้ำตาลไว้ในถังโลหะ จะกัดกร่อนถังจนทะลุเหมือนกับน้ำส้มที่สามารรถกัดกร่อนถังที่เก็บรักษาไว้จนทะลุได้เช่นกัน

3.2 ผลการศึกษาข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสารจุลินทรีย์

หัวหน้าทีมวิจัยและ นักวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ค้นคว้าและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย โดยมีเป้าหมาย / วัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิตสารจุลินทรีย์ และแยกข้อมูลออกเป็น 2 ลักษณะ คือ.

- ข้อมูลเกี่ยวกับ คุณสมบัติ ประโยชน์ และวิธีใช้สารจุลินทรีย์
- ข้อมูลเกี่ยวกับ คุณสมบัติ คุณลักษณะของกากน้ำตาลและวัสดุท้องถิ่นที่จะ

ใช้ทดแทนกากน้ำตาลในการผลิตสารจุลินทรีย์

ทั้งนี้ ได้อาศัยแหล่งข้อมูลจาก

(1) การสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการเกษตร กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย บ้านดอนตัน กิ่ง อ.ภูซาง ผบ.นพค. 35 กิ่ง อ.เวียงเชียงรุ้ง

(2) ข้อมูลจาก Internet (สำนักงานบริการสารสนเทศ อุตสาหกรรมพลังงาน)

<http://www.energythai.net/general/sme-project/mainsme.htm>

(3) ข้อมูลจากศูนย์เกษตรธรรมชาติ คิวเซ จ.สระบุรี

(4) ข้อมูลจาก สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

(5) ข้อมูลจากวารสารเทคโนโลยีการเกษตร

(6) ข้อมูลจากกลุ่มผู้ปลูกอ้อยบ้านดอนตัน กิ่งอ.ภูซาง จ.พะเยา

ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติและประโยชน์ของจุลินทรีย์ในธรรมชาติ จากการค้นคว้าทดลองของ ศ.ดร.เทวโธซึ่งะ (คู่มือเกษตรธรรมชาติคิวเซ) ได้แบ่งจุลินทรีย์ออกเป็น 3 กลุ่มใหม่ คือ

1. กลุ่มสร้างสรรค์ เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณภาพ มีประมาณ 10%
2. กลุ่มทำลาย เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ไม่มีประโยชน์ มีประมาณ 10%
3. กลุ่มเป็นกลาง มีประมาณ 80% จุลินทรีย์กลุ่มนี้หาก 2 กลุ่มแรก กลุ่มใดมีจำนวนมาก มี

การทำงานสูง กลุ่มนี้จะสนับสนุนหรือร่วมด้วย

ดังนั้นการเพิ่มจุลินทรีย์ที่ดีลงในดิน ก็เพื่อให้กลุ่มสร้างสรรค์มีจำนวนมากกว่า 10% แล้ว การดำเนินงานของจุลินทรีย์กลุ่มทำลายก็ทำงานไม่ได้

จุลินทรีย์มี 2 ประเภท คือ

1. กลุ่มต้องการอากาศ (Aerobic Bacteria)
2. กลุ่มไม่ต้องการอากาศ (Anaerobic Bacteria)

จุลินทรีย์ทั้ง 2 กลุ่มนี้ แม้จะต้องการอากาศที่แตกต่างกัน แต่ก็สามารถอยู่รวมกันได้ เพราะบางตัวพึ่งพาอาศัยกัน ซึ่งต่างกับความเชื่อของนักวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาโดยธรรมชาติแล้ว จุลินทรีย์อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม พึ่งพาอาศัยกันบ้าง ต่อสู้กันบ้าง ซึ่งต่างกับความเชื่อในอดีตที่เชื่อว่าจุลินทรีย์ทำงานอิสระ จึงมีการผลิตจุลินทรีย์แต่ละตัวมาใช้งานแต่ไม่ถาวร เพราะ จุลินทรีย์นั้นต้องพึ่งพาอาศัยกัน และกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ EM (Effective Microorganisms) ที่ได้จากการหมักวัสดุโดยใช้กากน้ำตาลเป็นอาหาร มี 5 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์พวกเชื้อราที่มีเส้นใย (Filamentous fungi) ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งการย่อยสลายอินทรีย์สาร สามารถทำงานได้ดีในสภาพที่มีออกซิเจน (Aerobic condition) มีคุณสมบัติต้านทานความร้อนได้ดี ปกติใช้เป็นหัวเชื้อผลิตเห็ด ทำหน้าที่ผลิตปุ๋ยหมัก ใช้หมักแอลกอฮอล์เป็นส่วนใหญ่ ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้มีอนุเล็กลง และรากพืชสามารถดูดไปใช้เป็นอาหารได้ง่าย จุลินทรีย์เชื้อราที่สำคัญ ได้แก่ *Penicillium spp.*

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์พวกสังเคราะห์แสง (Photosynthetic microorganisms) ทำหน้าที่สังเคราะห์สารอินทรีย์ให้แก่ดิน เช่น ธาตุไนโตรเจน (N_2) กรดอะมิโน (Amino Acid) น้ำตาล (Sugar) วิตามิน (Vitamins) ฮอรโมน (Hormones) และอื่น ๆ เพิ่มประสิทธิภาพและความสมบูรณ์ให้แก่ดิน สร้างกระบวนการสังเคราะห์ให้แก่ดิน นอกจากนั้นยังช่วยสร้างความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกันกับจุลินทรีย์ *Azotobacter* ด้วยในการสังเคราะห์ธาตุไนโตรเจนในดิน เช่น *Chlorobium limicola f. thiosulfatophilum*

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก (Zymogenic or fermented microorganism) ทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้ดินเปลี่ยนจากสภาพต้านทานโรค (Disease resistant) เข้าสู่วงจรการย่อยสลายแบบหมักและแบบสังเคราะห์ (Fermentation and synthetic microorganisms) เป็นหัวเชื้อในการผลิตปุ๋ยหมัก เป็นตัวกระตุ้น *Azotobacter* และ mycorrhizae ทำงานได้อย่างดีในดิน ช่วยลดอัตราการพังทลายของดิน ป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืชบางชนิดของพืชและสัตว์ รวมทั้งใช้นำบำบัดมลพิษในน้ำเสียที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมเป็นพิษต่างๆ จุลินทรีย์หลักได้แก่พวก Rayfungi (Actinomycetes); ยีสต์ (yeast) และพวกราหมักต่าง ๆ เช่น *Streptomyces spp.*

กลุ่มที่ 4 เป็นจุลินทรีย์พวกตรึงธาตุไนโตรเจน (Nitrogen – fixing microorganismx). มีทั้งพวกที่เป็นสาหร่าย (Algae) และพวกแบคทีเรีย (Bacteria) ทำหน้าที่ตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศในดิน ผลิตสารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น โปรตีน (Protein) กรดอะมิโน (Amino acids) กรดอินทรีย์ (Organic acids) แป้ง (Starch or carbohydrates) น้ำตาล (Sugar) กรดไขมัน (Fatty acids) ฮอรโมน (Hormones) และวิตามิน (Vitamins) ส่วนใหญ่ได้แก่ *Azotobacter* spp.

กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์พวกสร้างกรดแลคติก (Lactic acids) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรียที่เป็นโทษ จุลินทรีย์พวกนี้ส่วนใหญ่เป็นพวกไม่ต้องการอากาศหายใจ (Anaerobic microorganisms) ชนิดต่าง ๆ ในสภาวะปกติทำหน้าที่เปลี่ยนสภาพดินจากดินเน่าเปื่อย หรือดินก่อโรคให้กลายเป็นดินที่ต้านทานโรค โดยช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชต่าง ๆ ให้มีจำนวนน้อยลงหรือให้หมดไป และสามารถทำให้อินทรีย์สารในดินมีประโยชน์มากขึ้น และอยู่ในสภาพไร้ออกซิเจน หรือสภาพไร้อากาศ นอกจากนั้นยังช่วยย่อยสลายเปลือกของเมล็ดพันธุ์พืช ช่วยให้เมล็ดงอกเร็วกว่าปกติอีกด้วย ส่วนใหญ่ 90% ประกอบด้วย จุลินทรีย์ แบคทีเรียพวก *Lactobacillus* spp. เช่น *Lactobacillus casei*.

เมื่อมาถึงจุดนี้ก็พอจะมองเห็นแล้วว่า พลังของดินมีประโยชน์ต่อพืช และพลังของดินเกิดจากการทำงานของจุลินทรีย์ ดินกับสิ่งมีชีวิตต้องดำรงอยู่คู่กันตลอดไป การทำลายป่า เผาป่า การทำเกษตรแบบไถพรวนตลอดเวลา การใช้สารพิษ สารเคมี จึงเป็นการทำลายพลังของดิน หรือพลังของธรรมชาติ

ประโยชน์ของสารจุลินทรีย์จากธรรมชาติ

จากการศึกษาค้นคว้าพบว่าจุลินทรีย์จากธรรมชาติสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ คือ.

1. ใช้ได้กับพืชทุกชนิด เช่น การทำปุ๋ยน้ำ การทำฮอรโมนผลไม้ ทำฮอรโมนยอดพืช ทำสารไล่ศัตรูพืช ทำสารสกัดชีวภาพ เป็นต้น
2. ใช้ได้กับสัตว์เลี้ยงทุกชนิด ผสมน้ำให้ดื่ม ผสมเป็นอาหารสัตว์ เสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรค
3. ใช้กับการประมง เช่น การปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์ ลดปริมาณเลนโคลนในบ่อเลี้ยง กำจัดเชื้อโรค
4. ใช้กับสิ่งแวดล้อม เช่น การขจัดกลิ่น ช่วยย่อยสลายวัสดุ
5. ใช้ได้กับพืชทุกชนิด เช่น การทำปุ๋ยน้ำ การทำฮอรโมนผลไม้ ทำฮอรโมนยอดพืช ทำสารไล่ศัตรูพืช ทำสารสกัดชีวภาพ เป็นต้น

6. ใช้ได้กับสัตว์เลี้ยงทุกชนิด ผสมน้ำให้ดื่ม ผสมเป็นอาหารสัตว์ เสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรค
7. ใช้กับการประมง เช่น การปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์ ลดปริมาณเลน โคลนในบ่อเลี้ยง กำจัดเชื้อโรค
8. ใช้กับสิ่งแวดล้อม เช่น การขจัดกลิ่น ช่วยย่อยสลายวัสดุ

3.2.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุทดแทนกากน้ำตาล

กิจกรรมที่ดำเนินการในช่วงเวลา ตั้งแต่ วันที่ 14 กันยายน 2544 ถึง วันที่ 15

กุมภาพันธ์ 2545

1. จัดประชุมเพื่อเตรียมความพร้อมทีมวิจัย

ได้ดำเนินการจัดประชุมเตรียมความพร้อมในวันที่ 14 กันยายน 2544 ณ บ้านแม่ต้าได้ หมู่ที่ 9 ต. แม่ต้า อ.พญาเม็งราย จ. เชียงราย โดยมีผู้เข้าร่วมประชุม รวมทั้งสิ้น 20 คน ประกอบด้วย

- นักวิจัยชุมชน 16 คน
- นักวิจัยพี่เลี้ยง 3 คน
- ผู้แทนจาก สกว. ภาค 1 คน

ผลจากการประชุม เตรียมความพร้อมของทีมวิจัยชุมชน เพื่อให้การดำเนินการวิจัยมีประสิทธิภาพ มีความต่อเนื่อง และเข้าใจตรงกัน รวมทั้งมีการปรับช่วงเวลากำหนดวิจัย ซึ่ง สรุปได้ดังนี้

- (1) กำหนดวัน เวลา และสถานที่ในการจัดเวทีสืบค้นข้อมูลจากชุมชนเพื่อศึกษาสำรวจ และจัดเก็บข้อมูล ดังนี้

- วันที่ 25 ตุลาคม 2544 จัดเวทีสืบค้นข้อมูล กลุ่มเกษตรปลอดสารพิษ บ้านสบเป่า ต.แม่เป่า อ. พญาเม็งราย จ. เชียงราย
- วันที่ 2 พฤศจิกายน 2544 จัดเวทีสืบค้นข้อมูลที่กลุ่มปุยหมัก บ้านแม่ต้าได้ หมู่ที่ 9 ต. แม่ต้า อ.พญาเม็งราย จ. เชียงราย
- วันที่ 9 พฤศจิกายน 2544 จัดเวทีสืบค้นข้อมูลที่กลุ่มออมทรัพย์ บ้านเวียงใต้ หมู่ที่ 15 ต. เวียง อ. เริง จ. เชียงราย
- วันที่ 16 พฤศจิกายน 2544 จัดเวทีสืบค้นข้อมูลที่กลุ่มเกษตรจุลินทรีย์ บ้านไม้ยา หมู่ที่ 2 ต. ไม้ยา อ. พญาเม็งราย จ. เชียงราย

- (2) กำหนดรูปแบบการจัดเวที และรายละเอียดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วม เช่น

- จำนวนผู้เข้าร่วมประชุม
- กลุ่มคนที่เข้าร่วมประชุม

- เนื้อหาสาระและจุดประสงค์หลักของการจัดเวที
- สถานที่จัดประชุม
- งบประมาณที่ใช้ในการจัดประชุมแต่ละครั้ง

(3) สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. การจัดเวทีสืบค้นข้อมูล

ได้จัดประชุมสมาชิกเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้นำชุมชนและ ผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องโดยได้ดำเนินการจัดเวทีสืบค้นข้อมูลทั้งสิ้น 4 ครั้งดังนี้.

ครั้งที่ 1-วันที่ 25 ตุลาคม 2544 จัดเวทีที่บ้านสบเป่า หมู่ที่ 2 ต. แม่เป่า อ.พญาเม็งราย ใช้งบประมาณในการจัดเวทีครั้งนี้ 2,425 บาท มีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวน 24 คน

ครั้งที่ 2 วันที่ 2 พฤศจิกายน 2544 จัดที่บ้านแม่ต้าได้ หมู่ที่ 9 ต. แม่ต้า อ.พญาเม็งราย มีผู้เข้าร่วมเวที จำนวน 25 คน ใช้งบประมาณทั้งสิ้น 2,475 บาท ประกอบด้วย

- ทีมวิจัย
- นักวิจัยพี่เลี้ยง
- สมาชิกกลุ่มปุยหมัก
- ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 9 ต.แม่ต้า

ครั้งที่ 3 วันที่ 9 พฤศจิกายน 2544 จัดที่บ้านเวียงใต้ หมู่ที่ 15 ต.เวียง อ.เทิง จ.เชียงราย ในการจัดเวทีครั้งนี้ได้มีการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจนอกเหนือไปจากการหาข้อมูลในส่วนที่เป็นวัสดุท้องถิ่น คือ ความรู้เกี่ยวกับสารจุลินทรีย์ และประโยชน์ของปุยหมักจากจุลินทรีย์เพิ่มเติม โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมรวมทั้งสิ้น 35 คน ประกอบด้วย

- ทีมวิจัยชุมชน
- นักวิจัยพี่เลี้ยง
- สมาชิกกลุ่มออมทรัพย์บ้านเวียงใต้
- เกษตรอำเภอเทิง
- สมาชิกสภาเทศบาล
- อบต.เวียง

ครั้งที่ 4 วันที่ 16 พฤศจิกายน 2544 ได้จัดประชุมที่บ้านไม้ยา หมู่ที่ 2 ตำบลไม้ยา อำเภอพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมครั้งนี้ จำนวนทั้งสิ้น 33 คน ประกอบด้วย

- ทีมวิจัยชุมชน
- ทีมวิจัยพี่เลี้ยง

- ประธานองค์การบริหารส่วนตำบล
- สมาชิก อบต.
- สมาชิกกลุ่มเกษตรจุลินทรีย์
- ผู้ทรงคุณวุฒิในหมู่บ้าน

ผลจากการดำเนินงานในกิจกรรมดังกล่าว พอจะสรุปประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- 1.) ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุในท้องถิ่นที่จะนำมาทดแทนกากน้ำตาลจากการสำรวจทุกพื้นที่
- 2.) การจัดทำถังหมักจุลินทรีย์ ได้กำหนดให้ทุกจุดดำเนินการจัดทำถังหมักจุลินทรีย์ ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร สูง 100 เซนติเมตร จำนวน 6 ถัง พร้อมอุปกรณ์ โดยใช้งบประมาณ จุดละ 2,000 บาท

3.) สมาชิกเครือข่าย ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้แทนภาครัฐ เกษตรกรผู้สนใจ ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องการเกษตรจุลินทรีย์ การใช้สารจุลินทรีย์ การทำการเกษตรธรรมชาติอย่างยั่งยืน และเรื่องอื่น ๆ อย่างกว้างขวาง

3. การจัดประชุมทำแผนปฏิบัติงาน และกำหนดรูปแบบการนำวัสดุท้องถิ่นเพื่อนำไป ผลิตสารจุลินทรีย์

ทีมวิจัยชุมชน ได้จัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อร่วมกัน จัดทำแผนปฏิบัติงานร่วมกันที่บ้าน นายถนอม นพวงศ์ บ้านสันเขียงใหม่ ต. แม่เปา อ.พญาเม็งราย ในวันที่ 26 พฤศจิกายน 2544 มีกิจกรรมที่ดำเนินการและมีผลปรากฏดังนี้.

- การนำผลจากการจัดเวทีสืบค้นข้อมูล ทั้ง 4 ครั้ง มาสรุปและวิเคราะห์ถึง ปริมาณวัสดุที่มีอยู่ การเตรียมวัสดุเพื่อใช้ในการทดลอง และการค้นหาจุดบกพร่องของการดำเนินงาน เช่นความสนใจของกลุ่มบุคคล การให้ความร่วมมือ และการตั้งข้อสังเกตด้านการมีส่วนร่วมของสมาชิก ชุมชน บุคคลต่าง ๆ ที่เข้าร่วมในการจัดเวที ตลอดจนการเก็บประเด็นเกี่ยวกับวัสดุท้องถิ่นที่สามารถนำไปใช้ทดแทนกากน้ำตาลเพิ่มเติม (กล้วยสุก , ขนุนสุก , ฝักจามจุรี เป็นต้น)

ตารางที่ 4

ระบบข้อมูลของวัสดุทดแทนกากน้ำตาล

ชนิดวัสดุ	ปริมาณที่มีอยู่	ช่วงเวลาที่วัสดุ	ราคาวัสดุ / ก.ก.	แหล่งที่มีวัสดุ	เปรียบเทียบกับราคากับกากน้ำตาล	คุณสมบัติของวัสดุ
ฟองน้ำอ้อย	มีมากในช่วงที่มีการผลิตน้ำอ้อย	ธ.ค., ม.ค., ก.พ., มี.ค. เม.ย.	1 บ.	บ้านใหม่กิ่งอ.ภูซาง จ.พะเยา	1/20	หวานอมเปรี้ยว
แป้งข้าวหวาน	มีมากตลอดปี	ตลอดปี	3 บาท	บ้านเม่อนป่ายาง อ.เทิง	3/20	เป็นผงเมื่อหมักกับข้าวมีรสหวาน
น้ำสาเหล้า	มีมากตลอดปี	ตลอดปี	-	มีอยู่ทั่วไปทุกชุมชน	-/20	หวานอมเปรี้ยว
มอลข้าวเปลือก	มีมากหาได้ง่ายตลอดปี	ตลอดปี	2.50 บาท	มีอยู่ทั่วไปทุกชุมชน	1/8	รสหวาน
มอลข้าวโพด	มีมากทุกหมู่บ้านหาได้ง่าย	ตลอดปี	1.50 บาท	มีอยู่ทั่วไปทุกชุมชน	3/40	รสหวาน

4. การประชุมสมาชิกเครือข่ายเพื่อปรับปรุง เสนอแนะ และให้ความเห็นชอบในแผนปฏิบัติงาน เนื่องจากกำหนดการประชุมได้เลื่อนจากเดิมที่กำหนดไว้วันที่ 20 ธันวาคม 2544 ได้เลื่อนไปจัด วันที่ 20 มกราคม 2545 ที่สวนอารีย์ บ้านหมู่ที่ 2 ตำบลไม้ยา อำเภอพญาเม็งราย โดยมีผู้เข้าร่วมประชุม 58 คน และคาดหวังให้สมาชิกได้มีส่วนร่วม เรียนรู้ รับรู้และเสนอแนะข้อคิดเห็นในแผนปฏิบัติการทดลอง

ผลการประชุม กลุ่มสมาชิกเครือข่าย เกษตรกรผู้สนใจ ผู้นำชุมชนและผู้ทรงคุณวุฒิ ได้รับทราบร่วมกันถึงผลจากการจัดเวทีสืบค้นข้อมูล ทั้ง 4 ครั้ง และเห็นชอบในแผนปฏิบัติการทดลองที่ ทีมวิจัยได้นำเสนอ ที่ประชุมได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นอื่น ๆ ซึ่ง ทีมวิจัยชุมชน ได้เห็นความกระตือรือร้นของสมาชิกในการที่จะเริ่มทำการทดลองผลิตสารจุลินทรีย์

3.2.3 วิธีการ / ขั้นตอนพัฒนาวัสดุท้องถิ่นเพื่อทดแทนกากน้ำตาลในการผลิตสารจุลินทรีย์

ในการทดลองผลิตสารจุลินทรีย์ ได้ดำเนินงานตามแผนปฏิบัติงานที่กำหนดไว้รายละเอียด ดังนี้.

วันที่ 20 มกราคม 2545 ได้จัดประชุมสมาชิกเครือข่าย เพื่อสรุปผล และให้ความเห็นชอบในแผนปฏิบัติงาน ในภาคเช้า, ส่วนภาคบ่าย ได้ใช้จุดบ้านไม้ยา ในการสาธิตวิธีการ และขั้นตอนในการหมักสารจุลินทรีย์โดยวัสดุท้องถิ่น ในการลงมือปฏิบัติและร่วมฝึกของสมาชิก มีขั้นตอนคือ

- 1) การวัดหาค่าความหวานในวัสดุที่ใช้ทดลอง โดยใช้เครื่องวัดระดับความหวาน ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 5

วัสดุ	กากน้ำตาล	ฟองน้ำอ้อย	น้ำสาเหล้ม	น้ำข้าวหวาน	แป้งมอลล ข้าวเปลือก	แป้งมอลล ข้าวโพด
ค่าระดับความหวาน (บริกส์)	30	12.5	5	17.4	10	10

- 2) นำวัสดุแต่ละชนิดคลุกกับต้นกล้วยที่สับละเอียด ในอัตราส่วน วัสดุ ; ต้นกล้วย เป็น 1 ; 3 โดยน้ำหนัก ในการปฏิบัติให้ใช้วัสดุแต่ละถึงในอัตราเท่ากัน คือ

วัสดุ ; ต้นกล้วย = 23 ก.ก. ; 69 ก.ก.

นำวัสดุที่คลุกเคล้าแล้วเทลงหมักในถังหมักที่สร้างไว้ อัดพอสมควรแล้วปิดฝามิดชิด



- ถังที่ 1 ต้นกล้วยสับผสมกับกากน้ำตาล
- ถังที่ 2 ต้นกล้วยสับผสมกับฟองน้ำอ้อย
- ถังที่ 3 ต้นกล้วยสับผสมกับน้ำสาเหล้ม
- ถังที่ 4 ต้นกล้วยสับผสมกับน้ำข้าวหวาน
- ถังที่ 5 ต้นกล้วยสับผสมกับแป้งมอลลจากข้าวโพด
- ถังที่ 6 ต้นกล้วยสับผสมกับแป้งมอลลจากข้าวเปลือก

3) ดำเนินการตรวจวัด เก็บข้อมูลต่าง ๆ จำนวน 5 ครั้ง โดยในครั้งแรก ทำการเก็บข้อมูลหลังจากหมักได้ 7 วัน หลังจากนั้นให้ดำเนินการเก็บข้อมูล ทุก ๆ 5 วัน

3.2.4 ผลการทดลอง

ตารางที่ 6

บันทึกสรุปผลการทดลองผลิตสารจุลินทรีย์ทั้ง 4 จุด ครั้งที่1

ชนิดวัสดุ	ครั้งที่	กากน้ำตาล	ฟองน้ำข่อย	น้ำส้มเหล้า	น้ำข้าวหวาน	มอลัสข้าวเปลือก	มอลัสข้าวโพด	วันที่บันทึก
ปริมาณน้ำหมัก	1	8 ลิตร	4 ลิตร	8 ลิตร	4 ลิตร	- ลิตร	- ลิตร	27/1/45
	2	8 ลิตร	4 ลิตร	8 ลิตร	4 ลิตร	2 ลิตร	2 ลิตร	2/2/45
	3	8 ลิตร	6 ลิตร	8 ลิตร	4 ลิตร	2 ลิตร	2 ลิตร	8/2/45
	4	8 ลิตร	6 ลิตร	8 ลิตร	6 ลิตร	3 ลิตร	3 ลิตร	13/2/45
	5	8 ลิตร	8 ลิตร	8 ลิตร	6 ลิตร	4 ลิตร	4 ลิตร	18/2/45
	6	8 ลิตร	8 ลิตร	8 ลิตร	6 ลิตร	4 ลิตร	4 ลิตร	25/2/45
๕	1	น้ำตาล	หม่น	ใส	ใส	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น	27/1/45
	2	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	ใสหม่น	ใสหม่น	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น	2/2/45
	3	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	ขุ่น	ใสหม่น	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น	8/2/45
	4	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	เทาน้ำเงิน	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง	13/2/45
	5	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	เทาน้ำเงิน	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง	18/2/45
	6	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	ดำ	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง	25/2/45
การจับตัวของวัสดุหมัก	1	5 ซ.ม.	5	4	5	4	4	27/1/45
	2	5	5	4	5	5	4	2/2/45
	3	5	5	5	5	5	5	8/2/45
	4	10	5	7	5	7	5	13/2/45
	5	10	5	10	7	10	7	18/2/45
	6	10	5	10	7	10	10	25/2/45

รส	1	เปรี้ยว	จืด	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด	27/1/45
	2	เปรี้ยว	จืด	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด	2/2/45
	3	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด	8/2/45
	4	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	13/2/45
	5	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	18/2/45
	6	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	25/2/45
อุณหภูมิ	1	25	28	33	25	33	33	27/1/45
	2	24	26	28	26	30	33	2/2/45
	3	24	25	25	29	28	30	8/2/45
	4	26	28	28	28	30	31	13/2/45
	5	24	26	24	26	27	30	18/2/45
	6	22	22	21	21	27	28	25/2/45
กลิ่น	1	หอม	คล้ายเหล้า	คล้ายเหล้า	คล้ายเหล้า	หอม	หอม	27/1/45
	2	หอม	เหม็น	เหม็น	คล้ายเหล้า	หอม	หอม	2/2/45
	3	หอม	เหม็น	เหม็น	คล้ายเหล้า	หอม	หอม	8/2/45
	4	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็น	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอม	13/2/45
	5	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	18/2/45
	6	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	25/2/45

การนำสารจุลินทรีย์ไปทดสอบในห้องทดลอง

จากการที่แต่ละจุดทดลอง ทั้ง 4 จุด ได้ดำเนินการทดลองหมักสารจุลินทรีย์ และได้นำตัวอย่างของสารจุลินทรีย์ที่ได้จากการทดลอง ไปทดสอบในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ 2 แห่ง คือ

โรงเรียนบ้านสบเป่า และ โรงพยาบาลภูเม็งราย เพื่อตรวจหา ชนิดของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในสารจุลินทรีย์ โดยมีผลจากการตรวจสอบดังนี้

บันทึกการตรวจสอบจุลินทรีย์ ครั้งที่ 1

ตามโครงการศึกษาและพัฒนาวัสดุท้องถิ่นทดแทนกากน้ำตาลเพื่อผลิตสารจุลินทรีย์

ตารางที่ 7

	Bacilli	Lactobacillus	Yeast Cell
	สัดส่วนที่มีใน 1 หยด(ร้อยละ)	สัดส่วนที่มีใน 1 หยด (ร้อยละ)	สัดส่วนที่มีใน 1 หยด (ร้อยละ)
มอลต์ ข้าว โปด	75 %	มี	มี
มอลต์ ข้าว แป้ง	75%	มีเล็กน้อย	มีเล็กน้อย
สา เหล้า	75 %	มีเล็กน้อย	20 %
น้ำข้าว; หวาน	75 %	มีเล็กน้อย	มีเล็กน้อย
ฟองน้ำ ชื่อย	75 %	มีเล็กน้อย	มีเล็กน้อย
กาก น้ำ ตาล	75 %	มีเล็กน้อย	25%

ในการดำเนินการทดลองครั้งที่ 1 ทีมวิจัยและสมาชิกเครือข่ายได้รับความรู้ประสบการณ์ และได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ตลอดจนการได้พบอุปสรรค ปัญหา ซึ่งพอจะสรุปเป็นประเด็นนำเสนอ เพื่อปรับปรุงการดำเนินงานในครั้งต่อไป ดังนี้

1. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการวิจัยในพื้นที่ 4 แห่ง ทำให้การประสานงานต้องใช้เวลามากขึ้น และสมาชิกในทีมวิจัยชุมชนต่างก็มีภาระส่วนตัว อยู่ในช่วงที่เป็นฤดูกาลเก็บเกี่ยว ดังนั้นในการดำเนินงานนัดหมายจึงมีการเปลี่ยนแปลง หลายครั้ง ทำให้ช่วงเวลาที่กำหนดไว้ในแผนงานที่เสนอต่อ สกว. จึงคลาดเคลื่อนไปจากเดิม

2. ผู้ทรงคุณวุฒิ และกลุ่มเกษตรกรในชุมชน ได้ให้ความสนใจ ในระดับที่สูง แต่ผู้แทนจาก หน่วยงานบางท่านไม่ได้ให้ความสนใจเท่าที่ควรแต่บางท่านให้ความสำคัญสูงยิ่ง ทีมวิจัยมีความรู้สึก ประทับใจและทำให้มีกำลังใจในการทดลอง

3. การให้ข้อมูลของสมาชิกเครือข่ายและประชาชนในการจัดเวทีสืบค้นข้อมูล ในเบื้องต้นมี ปัญหาอยู่บ้างเนื่องจากยังไม่เข้าใจในความเป็นมาของโครงการ และโดยพื้นฐานของชาวบ้านในการ ได้มาของงบประมาณ ที่เข้าใจว่า งบประมาณเมื่อได้มาแล้วก็แบ่งกันไป หรือใครได้มาก็เอาไปใช้เอง โดยมักจะมีคำถามเสมอว่า "งบประมาณได้มาจากไหน" "จะแบ่งกันอย่างไร" "ขอไปใช้บ้าง ได้หรือไม่" "ให้กูหรือไม่" "ต้องใช้คืนเมื่อไหร่" "มีดอกเบี้ยไหม?" เป็นต้น

4. ในการทดลอง มีปัญหาในการเหลื่อมล้ำกันด้านเวลาที่ทำการศึกษาเนื่องจากเหตุ ปัจจัย หลายอย่าง เช่น วัสดุไม่พร้อม วัสดุที่เตรียมไว้ใช้ไม่ได้ ขาดคุณภาพ ทำให้ช่วงเวลาที่กำหนดเลื่อน ออกไป และการติดตามผลการทดลอง การสรุปผลการดำเนินงานต้องขยายเวลาออกไปด้วย

5. การเบิกจ่ายเงินของโครงการฯ จากการที่สกว. ได้อนเงินเข้าธนาคารในอำเภอเมือง เชียงรายเนื่องจากที่อำเภอพญาเม็งรายไม่มีธนาคารกรุงไทยทำให้ทีมวิจัยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากต้องเดินทางไปเบิกเงิน แต่เมื่อได้ประสานงานและได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ของ สกว. แล้วก็ได้ ได้รับความสะดวกมากยิ่งขึ้น ทำให้อุปสรรคตรงนี้ได้รับการแก้ไขด้วยดี

6. การวิเคราะห์ผลจากการทดลอง

6.1 ด้านคุณสมบัติทั่วไป

จำนวนน้ำหมักที่ได้ น้ำหมักจุลินทรีย์ที่ได้จาก กากน้ำตาล ฟองน้ำข่อยและ น้ำสาเหล้ม ได้จำนวนที่เท่ากัน น้ำหมักจากน้ำข้าวหวาน จากแป้งมอลข้าวโพดและข้าวเปลือกได้ จำนวนลดหลั่นตามลำดับ

สี ของน้ำหมัก ที่ใกล้เคียงกับกากน้ำตาล คือ ฟองน้ำข่อย

การยบตัวหรือเปอร์เซ็นต์การย่อยสลายของวัสดุที่หมัก ที่ใกล้เคียงกับกากน้ำตาล ตามลำดับ ดังนี้ น้ำสาเหล้ม มอลข้าวโพด มอลข้าวเปลือก น้ำข้าวหวานและฟองน้ำข่อย

รส และ อุณหภูมิ ไม่แตกต่างกัน

กลิ่น ที่มีกลิ่นใกล้เคียงกับกากน้ำตาล คือ มอลข้าวโพด มอลข้าวเปลือก น้ำข้าวหวาน ฟองน้ำข่อย และ น้ำสาเหล้ม (มีกลิ่นเหม็นมากที่สุด)

6.2 ด้านจำนวนและชนิดจุลินทรีย์

Bacilli น้ำหมักจากทุกชนิดมีจำนวนจุลินทรีย์ชนิดนี้ใกล้เคียงกันมาก

Lactobacillus น้ำหมักจากทุกชนิดมีจำนวนจุลินทรีย์ชนิดนี้ใกล้เคียงกันมาก

Yeast Cell น้ำหมักจากน้ำสำเหล้ามีจำนวนลินทรีย์ชนิดนี้ใกล้เคียงกับกากน้ำ –

ตาลมากที่สุด

จากผลการดำเนินงานในครั้งที่ 1 ทำให้ทีมวิจัยได้มีการประชุมและร่วมกันแก้ไขอุปสรรคปัญหาต่าง ๆ และร่วมกันกำหนดแนวทางและวิธีการในการดำเนินการทดลองในครั้งที่ 2 เพื่อให้เกิดประโยชน์และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยมีการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. แบ่งจุดทดลองออกเป็น 3 ชุด ชุดละ 1-2 แห่ง คือ

ชุดที่ 1 บ้านเวียงใต้ ดำเนินการทดลอง โดยการเพิ่มสัดส่วนในการผสมวัสดุที่ทำการหมัก จากเดิมที่ใช้อัตราส่วน วัสดุท้องถิ่น : ต้นกล้วย จาก 1 : 3 เป็น สัดส่วน 2 : 3 โดยน้ำหนัก เปรียบเทียบกับกากน้ำตาลที่ใช้สัดส่วนเดิม

ชุดที่ 2 บ้านสบเปา ดำเนินการทดลอง โดยการ ลดสัดส่วน ในการผสมวัสดุที่ทำการหมัก จากเดิมที่ใช้อัตราส่วน วัสดุท้องถิ่น : ต้นกล้วย จาก 1 : 3 เป็น สัดส่วน 1 : 4 โดยน้ำหนัก เปรียบเทียบกับกากน้ำตาลที่ใช้สัดส่วนเดิม

ชุดที่ 3 บ้านไม้ยา และบ้านแม่ตำใต้ ทำการทดลองโดยใช้วิธีการและสัดส่วนเดิม เป็นการทดลองซ้ำ

2. ในการดำเนินการผสมวัสดุในส่วนรอง แบ่งมอลจากข้าวโพดและ ข้าวเปลือก ให้ปรับวิธีการผสมใหม่ โดยให้ทำการผสมแบ่งมอลกับ น้ำให้พอเหลวเพื่อสะดวกในการผสมและ ทำให้การหมักมีผลเร็วขึ้น

3. ทุกจุดที่ทำการทดลองให้เน้นวัสดุที่สด ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ต้นกล้วยที่นำมาสับเพื่อหมักต้องใหม่และสด ผลการทดลองตามโครงการ ทีมวิจัยชุมชนได้ทำการบันทึกผล ดังนี้

ตารางที่ 8

บันทึกผลการทดลองผลิตสารจุลินทรีย์ชุดที่ 1 บ้านเวียงใต้(เพิ่มสัดส่วน)

ชนิดวัสดุ	ครั้งที่	กากน้ำตาล	ฟองน้ำอ้อย	น้ำสำเหล้า	น้ำข้าวหวาน	มอลล์ข้าวเปลือก	มอลล์ข้าวโพด
ปริมาณน้ำหมัก	1	7 ลิตร	4 ลิตร	7 ลิตร	4 ลิตร	0.5 ลิตร	0.5 ลิตร
	2	7 ลิตร	5 ลิตร	7 ลิตร	4 ลิตร	1 ลิตร	1 ลิตร
	3	8 ลิตร	6 ลิตร	7 ลิตร	5 ลิตร	2 ลิตร	2 ลิตร
	4	8 ลิตร	6 ลิตร	8 ลิตร	6 ลิตร	3 ลิตร	3 ลิตร
	5	10 ลิตร	7 ลิตร	8 ลิตร	6 ลิตร	4 ลิตร	4 ลิตร
	6	10 ลิตร	7 ลิตร	8 ลิตร	7 ลิตร	5 ลิตร	5 ลิตร

	ครั้งที่	กากน้ำตาล	ฟองน้ำอ้อย	น้ำสาเหล้ม	น้ำข้าวหวาน	มอลัสข้าวเปลือก	มอลัสข้าวโพด
รส	1	น้ำตาล	หม่น	ใส	ใส	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น
	2	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	ใสหม่น	ใสหม่น	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น
	3	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	ขุ่น	ใสหม่น	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น
	4	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	เทาน้ำเงิน	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง
	5	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	เทาน้ำเงิน	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง
	6	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	ดำ	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง
การยวบตัวของวัสดุที่หมัก (เซนติเมตร)	1	4	4	4	4	4	4
	2	5	5	4	4	5	4
	3	5	6	5	4	5	5
	4	6	6	7	5	6	5
	5	6	5	6	6	8	7
	6	6	5	5	5	5	6
รส	1	เปรี้ยว	จืด	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด
	2	เปรี้ยว	จืด	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด
	3	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด
	4	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว
	5	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว
	6	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว
อุณหภูมิ	1	33	28	33	28	34	33
	2	35	26	28	26	30	33
	3	24	28	28	29	28	30
	4	25	28	28	28	30	31
	5	24	26	24	24	27	28
	6	23	22	20	21	24	23

	ครั้งที่	กากน้ำตาล	ฟองน้ำอ้อย	น้ำสาเหล้า	น้ำข้าวหวาน	มอลต์ข้าวเปลือก	มอลต์ข้าวโพด
กลิ่น	1	หอม	คล้ายเหล้า	คล้ายเหล้า	คล้ายเหล้า	หอม	หอม
	2	หอม	เหม็น	เหม็น	คล้ายเหล้า	หอม	หอม
	3	หอม	เหม็น	เหม็น	คล้ายเหล้า	หอม	หอม
	4	หอมอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็น	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอมอมเปรี้ยว
	5	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว
	6	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว

ตารางที่ 9

บันทึกผลการทดลองผลิตสารจุลินทรีย์จุดที่ 2 บ้านสบเปา(ลดสัดส่วน)*

ชนิดวัสดุ							
	ครั้งที่	กากน้ำตาล	ฟองน้ำอ้อย	น้ำสาเหล้า	น้ำข้าวหวาน	มอลต์ข้าวเปลือก	มอลต์ข้าวโพด
ปริมาณน้ำหมัก	1	7 ลิตร	3 ลิตร	6 ลิตร	2 ลิตร	0.5 ลิตร	0.5 ลิตร
	2	7 ลิตร	3 ลิตร	6 ลิตร	2.5 ลิตร	1 ลิตร	1 ลิตร
	3	7 ลิตร	5 ลิตร	6 ลิตร	3 ลิตร	1 ลิตร	1 ลิตร
	4	8 ลิตร	5 ลิตร	7 ลิตร	4 ลิตร	2 ลิตร	2 ลิตร
	5	10 ลิตร	5 ลิตร	7 ลิตร	4 ลิตร	4 ลิตร	4 ลิตร
	6	12 ลิตร	7 ลิตร	7 ลิตร	5 ลิตร	4 ลิตร	4 ลิตร
รส	1	น้ำตาล	ขาวหม่น	ใส	ใส	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น
	2	น้ำตาล	น้ำตาล	ใสหม่น	ใสหม่น	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น
	3	น้ำตาล	น้ำตาล	ขุ่น	ใสหม่น	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น
	4	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	เทาน้ำเงิน	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง
	5	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	เทาน้ำเงิน	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง
	6	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	เทาน้ำเงิน	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง

การยุบตัวของวัสดุที่หนัก (เซนต์เมต)	1	5	4	4	4	3	3
	2	5	5	4	4	4	4
	3	5	5	5	4	4	4
	4	6	5	5	5	5	5
	5	6	5	5	5	5	5
	6	5	4	5	5	5	6
รส	1	เปรี้ยว	จืด	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด
	2	เปรี้ยว	จืด	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด
	3	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด
	4	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว
	5	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว
	6	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว
อุณหภูมิ	1	34	27	31	28	31	32
	2	38	26	28	26	30	33
	3	28	26	27	29	28	29
	4	25	25	27	28	30	31
	5	24	24	24	24	24	26
	6	22	22	20	21	24	23
กลิ่น	1	หอม	คล้ายเหล้า	คล้ายเหล้า	คล้ายเหล้า	หอม	หอม
	2	หอม	เหม็น	เหม็น	คล้ายเหล้า	หอม	หอม
	3	หอม	เหม็น	เหม็น	คล้ายเหล้า	หอม	หอม
	4	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็น	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอมอมเปรี้ยว
	5	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว
	6	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว

ตารางที่ 10

บันทึกผลการทดลองผลิตสารจุลินทรีย์จุดที่ 3.4 บ้านไผ่ยาและบ้านแม่คำใต้(เจดีย์)

ชนิดวัสดุ		กากน้ำตาล	ฟองน้ำฉ่อย	น้ำสาเหล้า	น้ำข้าวหวาน	มอลต์ข้าวเปลือก	มอลต์ข้าวโพด
	ครั้งที่						
ปริมาณน้ำหมัก	1	7 ลิตร	5 ลิตร	6 ลิตร	2 ลิตร	0.5 ลิตร	0.5 ลิตร
	2	7 ลิตร	5 ลิตร	6 ลิตร	2.5 ลิตร	1 ลิตร	1.5 ลิตร
	3	8 ลิตร	5 ลิตร	6 ลิตร	4 ลิตร	2 ลิตร	4 ลิตร
	4	10 ลิตร	6 ลิตร	7 ลิตร	6 ลิตร	4 ลิตร	6 ลิตร
	5	11 ลิตร	8 ลิตร	7 ลิตร	8 ลิตร	6 ลิตร	8 ลิตร
	6	14 ลิตร	11 ลิตร	8 ลิตร	10 ลิตร	7 ลิตร	11 ลิตร
สี	1	น้ำตาล	ขาวหม่น	ใส	ใส	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น
	2	น้ำตาล	น้ำตาล	ใสหม่น	ใสหม่น	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น
	3	น้ำตาล	น้ำตาล	ขุ่น	ใสหม่น	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น
	4	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	เทาน้ำเงิน	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง
	5	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	เทาน้ำเงิน	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง
	6	น้ำตาล	น้ำตาลขุ่น	เทาน้ำเงิน	เทาน้ำเงิน	ขาวขุ่น	ขุ่นเหลือง
การยุบตัวของวัสดุที่หมัก (เซนติเมตร)	1	4	4	3	3	3	2
	2	5	4	4	3	3	3
	3	5	4	4	4	4	4
	4	6	5	4	5	5	5
	5	5	5	3	3	4	5
	6	4	3	3	3	2	6
รส	1	เปรี้ยว	จืด	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด
	2	เปรี้ยว	จืด	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด
	3	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	จืด	จืด
	4	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว
	5	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว
	6	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว	เปรี้ยว

อุณหภูมิ	1	35	27	31	28	31	32
	2	38	36	28	33	30	36
	3	40	40	35	33	36	40
	4	33	35	27	35	40	33
	5	24	33	24	32	30	26
	6	24	30	20	28	24	26
กลิ่น	1	หอม	คล้ายเหล้า	คล้ายเหล้า	คล้ายเหล้า	หอม	หอม
	2	หอม	เหม็น	เหม็น	คล้ายเหล้า	หอม	หอม
	3	หอม	เหม็น	เหม็น	คล้ายเหล้า	หอม	หอม
	4	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็น	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอมอมเปรี้ยว
	5	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว
	6	หอม อมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	เหม็นอมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว	หอม อมเปรี้ยว

4.การนำสารจุลินทรีย์ไปทดสอบในห้องทดลอง

จากการที่แต่ละจุดทดลอง ทั้ง 4 จุด ได้ดำเนินการทดลองหมักสารจุลินทรีย์ และได้ นำตัวอย่างของสารจุลินทรีย์ที่ได้จากการทดลอง ไปทดสอบในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ โดย นายนิติพงษ์ อานูภาพ เจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาลพญาเม็งราย เพื่อตรวจหา ชนิดของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในสารจุลินทรีย์ โดยมีผลการตรวจสอบดังนี้

แบบบันทึกการตรวจสอบจุลินทรีย์ ครั้งที่ 2
ตามโครงการศึกษาและพัฒนาวัสดุท้องถิ่นทดแทนกากน้ำตาลเพื่อผลิตสารจุลินทรีย์
ตารางที่ 11

	Bacteria	Lactobacillus	Yeast cell
	สัดส่วนที่มีใน 1 หยด(ร้อยละ)	สัดส่วนที่มีใน 1 หยด (ร้อยละ)	สัดส่วนที่มีใน 1 หยด (ร้อยละ)
มอลต์ ข้าว โปด	75 %	มี	50 %
มอลต์ ข้าว แป้ง	75%	มีเล็กน้อย	25 %
สา เหล้า	50 %	มีเล็กน้อย	20 %
น้ำข้าวหวาน	75 %	มีเล็กน้อย	25 %
ฟองน้ำ น้อย	75 %	มีเล็กน้อย	50 %
กาก น้ำ ตาล	75 %	มีเล็กน้อย	50 %

การดำเนินการทดลอง ครั้งที่ 2 หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงวิธีการและรูปแบบการทดลองเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุ การเพิ่มและลดสัดส่วนในการผสม ระหว่าง วัสดุท้องถิ่นกับ วัสดุหมัก โดยเปรียบเทียบกับกากน้ำตาลที่ใช้ สัดส่วนในการผสมเท่าเดิม และ ผลการทดลองที่ได้ ที่มิจัยร่วมกับนักวิจัยที่เลี้ยงได้วิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้น โดยมีประเด็นที่สำคัญสรุปได้ ดังนี้

ได้เปรียบเทียบจาก ตารางที่ 8 , 9 , 10 ในแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านปริมาณน้ำหมัก ตารางที่ 8 และ 9 ไม่แตกต่างกับการทดลองครั้งแรก แต่ตารางที่ 10 ซึ่งเป็นการทดลองซ้ำหลังจากมีการปรับวิธีการ ในส่วนของ มอลข้าวโพดและน้ำข้าวหวานมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

ด้าน สี กลิ่นและรส ได้ผล คล้ายกับการทดลองครั้งแรก รวมทั้ง อุณหภูมิที่ได้จากการหมัก ใกล้เคียงกัน แสดงถึงปฏิกิริยาที่เกิดจากการหมักเกิดขึ้นเหมือนกัน

ด้านการขุดตัวของวัสดุ ในการทดลองครั้งที่ 2 โดยเฉลี่ย กากน้ำตาล 31 ช.ม. ฟองน้ำอ้อยและมอลข้าวโพด 28 ช.ม. มอลข้าวเปลือก 27 ช.ม. น้ำสาเหล้า 26 ช.ม. และ น้ำข้าวหวาน 25 ช.ม. หมายถึงอัตราการย่อยสลายเพื่อกลายเป็นน้ำหมัก หรือสารจุลินทรีย์ ของ วัสดุแต่ละชนิด ใกล้เคียงกันเมื่อเทียบกับกากน้ำตาล ตามลำดับ

จากตารางที่ 11 ที่แสดงถึงจำนวนจุลินทรีย์แต่ละชนิดที่มีอยู่ในน้ำหมัก ดังนี้

Bacteria ในน้ำหมักของ กากน้ำตาล ฟองน้ำอ้อย น้ำข้าวหวาน มอลข้าวโพด มอล ข้าวเปลือก มีจำนวนเท่ากัน ยกเว้น น้ำสาเหล้า มีน้อยที่สุด

Lactobacillus มีอยู่ทุกตัวใกล้เคียงกัน

Yeast cell มีในน้ำหมักของกากน้ำตาล ฟองน้ำอ้อยและมอลข้าวโพด เท่ากัน คือ ประมาณ 50 % ในน้ำหมักของมอลข้าวเปลือกและน้ำข้าวหวาน เท่ากัน คือประมาณ 25 % ส่วนในน้ำหมักของน้ำสาเหล้ามีน้อยที่สุด คือ ประมาณ 20 %

ดังนั้น หากสรุปโดยรวม ในด้านคุณสมบัติของวัสดุท้องถิ่นเมื่อเปรียบเทียบกับกากน้ำตาล สามารถเรียงลำดับ ดังนี้ คือ ฟองน้ำอ้อย มอลข้าวโพด น้ำข้าวหวาน มอลข้าวเปลือก และ น้ำสาเหล้า

ทีมวิจัยได้จัดเก็บสารจุลินทรีย์ที่ได้จากการทดลอง ทุกจุดที่ทำการทดลองเพื่อนำไปทดลอง ผลิตปุ๋ยหมักตามวิธีการทำปุ๋ยหมักจากสารจุลินทรีย์ เพื่อทดสอบคุณภาพ โดยเปรียบเทียบกับสารจุลินทรีย์ที่ได้จากกากน้ำตาล

เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2545 ทีมวิจัยได้จัดเวทีเสนอผลการทดลองและกำหนดแผนการนำ สารจุลินทรีย์ที่ได้จากการทดลองไปประยุกต์ใช้กับการผลิตปุ๋ยหมัก ในการจัดเวทีครั้งนี้ มีผู้เข้าร่วม ประกอบด้วย ทีมวิจัย 16 คน นักวิจัยพี่เลี้ยง 1 คน สมาชิกเครือข่าย 30 คน ผู้นำชุมชน 2 คน และ เกษตรกรที่สนใจ 12 คน ผลจากการจัดเวที สามารถสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญได้ ดังนี้

1. ทีมวิจัยและผู้เกี่ยวข้อง ได้เกิด การเรียนรู้ร่วมกัน เป็น แรงกระตุ้น ที่ได้รับจาก ประสบการณ์จากการทดลอง ที่แตกต่างกัน ทั้งวิธีการการลด หรือ เพิ่มวัสดุ และกระบวนการดำเนินงาน ความสามัคคี การร่วมมือกันในการทำงาน ได้สร้างความผูกพัน ก่อเกิดความเข้มแข็งใน กลุ่ม เป็นการพัฒนาศักยภาพของสมาชิกเครือข่าย

2. ได้ทราบผลการทดลอง ที่สามารถบอกได้/ตอบคำถามได้ว่าวัสดุท้องถิ่นชนิดใดที่สามารถ นำมาทดแทนกากน้ำตาลเพื่อผลิตสารจุลินทรีย์ ตามลำดับความใกล้เคียงด้านคุณภาพเมื่อเปรียบ เทียบกับกากน้ำตาล

3. ได้รับรู้ถึงแผนปฏิบัติ วิธีการ หรือสูตรที่ใช้ในการผลิตสารจุลินทรีย์จากวัสดุท้องถิ่น ที่ เหมาะสม และเกิดผลดี ประหยัด สามารถเลือกใช้วัสดุได้เหมาะสมกับช่วงเวลาหรือฤดูกาล

4. ร่วมวางแผนปฏิบัติงานในการทดลองทำปุ๋ยหมัก จากวัสดุท้องถิ่น ตลอดจนถึงรูปแบบและแนวทางในการผลิตปุ๋ยหมัก

5. แผนปฏิบัติการเพื่อทดลองผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุท้องถิ่น

ทีมวิจัยได้กำหนดวิธีการ และรูปแบบในการทดลองผลิตปุ๋ยหมัก โดยใช้สารจุลินทรีย์ที่ได้จากวัสดุท้องถิ่น เปรียบเทียบกับกากน้ำตาล ตามที่กำหนดในที่ประชุมเวทีชาวบ้าน ดังนี้

1. กำหนดรูปแบบการทดลอง โดยแบ่งการทดลองและสถานที่ทำการทดลอง ออกเป็น 4 แห่งตามจุดเดิมที่ทำการทดลองผลิตสารจุลินทรีย์ และแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ครั้ง ติดต่อกัน โดยใช้วัสดุและส่วนผสมเหมือนกันทั้ง 2 ครั้ง ซึ่งใช้รูปแบบการทดลอง ดังนี้

จัดทำปุ๋ยหมัก จำนวน 6 แปลง คือ

แปลงที่ 1 ปุ๋ยหมักที่หมักโดยจุลินทรีย์ที่ได้จากกากน้ำตาล

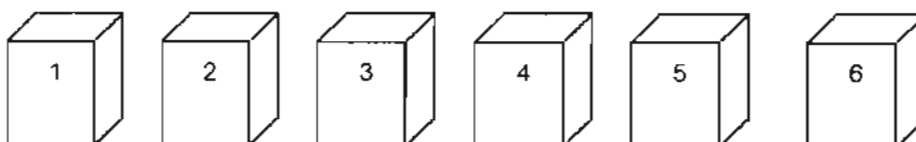
แปลงที่ 2 ปุ๋ยหมักที่หมักโดยจุลินทรีย์ที่ได้จากฟองน้ำอ้อย

แปลงที่ 3 ปุ๋ยหมักที่หมักโดยจุลินทรีย์ที่ได้จากน้ำสาเหล้ม

แปลงที่ 4 ปุ๋ยหมักที่หมักโดยจุลินทรีย์ที่ได้จากน้ำข้าวหวาน

แปลงที่ 5 ปุ๋ยหมักที่หมักโดยจุลินทรีย์ที่ได้จากแป้งมอลจากข้าวเปลือก

แปลงที่ 6 ปุ๋ยหมักที่หมักโดยจุลินทรีย์ที่ได้จากแป้งมอลจากข้าวโพด



2. กำหนดจำนวนวัสดุที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยหมักแต่ละแปลงทดลองไว้ ดังนี้

2.1 มูลวัว จำนวน 1 ปีบ

2.2 แกลบดำ 1 ปีบ

2.3 ดินดำแห้ง 1 ปีบ

2.4 สารจุลินทรีย์ 8 ช้อนโต๊ะ(แต่ละแปลงใช้สารจุลินทรีย์แต่ละชนิด)

2.5 น้ำสะอาด 10 ลิตร

2.6 กากน้ำตาล	8	ช้อนโต๊ะ	หรือ	แล้วแต่จะใช้สารจุลินทรีย์ จากวัสดุชนิดใด ก็ใช้วัสดุ ชนิดนั้น ๆ เป็นส่วนผสม เช่น ถ้าใช้สารจุลินทรีย์จาก ฟองน้ำอ้อย ก็ใช้ ฟองน้ำอ้อย เป็นส่วนผสม
ฟองน้ำอ้อย	8	ช้อนโต๊ะ	หรือ	
น้ำสาเหล้า	8	ช้อนโต๊ะ	หรือ	
น้ำข้าวหวาน	8	ช้อนโต๊ะ	หรือ	
แป้งมอลข้าวเปลือก	8	ช้อนโต๊ะ	หรือ	
แป้งมอลข้าวโพด	8	ช้อนโต๊ะ		

3.ให้จุดที่ทำการทดลองทุกจุด ได้บันทึกผลการทดลองตามแบบที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งในการทดลองผลิตปุ๋ยหมักใช้เวลาในการทดลอง ครั้ง ละ 5 วัน มีการตรวจบันทึกในวันที่ 2 วันที่ 4 การนำปุ๋ยหมักไปซัง ให้ทำการซังก่อนหมัก(หลังจากผสมเสร็จแล้วก่อนนำไปหมัก) และวันที่ 5 ของการหมัก(วันสิ้นสุดการหมัก)

แบบบันทึกการตรวจสอบการทดลองทำปุ๋ยหมักจากจุลินทรีย์

ลักษณะที่สังเกต	ครั้งที่	ปุ๋ยที่หมักโดยใช้จุลินทรีย์จาก....					
		กากน้ำตาล	ฟองน้ำอ้อย	น้ำสาเหล้า	น้ำข้าวหวาน	มอลข้าวเปลือก	มอลข้าวโพด
อุณหภูมิ	1						
	2						
	3						
กลิ่น	1						
	2						
	3						
ปริมาณการเกิดเส้นใยของจุลินทรีย์	1						
	2						
	3						
เปอร์เซ็นต์การย่อยของวัสดุ	1						
	2						
	3						

น้ำหนักของ วัสดุหมัก	ก่อน หมัก						
	หลัง หมัก						

ผลการดำเนินงาน จากการบันทึกผลการทดลองของทีมวิจัย โดยทั้ง 4 จุดที่ทำการทดลอง
ปรากฏผล ดังนี้

บันทึกการตรวจสอบการทดลองทำปุ๋ยหมักจากจุลินทรีย์บ้านเวียงใต้

ตารางที่ 12

ลักษณะที่ สังเกต	ครั้งที่	ปุ๋ยที่หมักโดยใช้จุลินทรีย์จาก....					
		กากน้ำตาล	ฟองน้ำ ฉ่ำ	น้ำ ส่าเหล้า	น้ำข้าว หวาน	มอลข้าว เปลือก	มอลข้าว โพด
อุณหภูมิ	1	48	40	49	50	50	48
	2	57	67	45	51	42	45
	3	39	31	30	32	44	30
กลิ่น	1	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
	2	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
	3	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
ปริมาณการเกิด เส้นใยของ จุลินทรีย์(%)	1	45	40	30	60	60	60
	2	65	60	40	80	80	80
	3	95	90	60	90	100	95
เปอร์เซ็นต์การ ย่อยของวัสดุ	1	60	60	30	50	60	60
	2	80	70	50	70	80	80
	3	100	90	80	90	100	90
น้ำหนักของ วัสดุหมัก (ก.ก.)	ก่อน หมัก	25	25	28	28	26	25
	หลัง หมัก	21	22	22	22	24	22

บันทึกการตรวจสอบการทดลองทำปุ๋ยหมักจากจุลินทรีย์บ้านไผ่ยา

ตารางที่ 13

ลักษณะที่สังเกต	ครั้งที่	ปุ๋ยที่หมักโดยใช้จุลินทรีย์จาก....					
		กากน้ำตาล	ฟองน้ำฉ่ำ	น้ำสาเหล้ม	น้ำข้าวหวาน	มอลข้าวเปลือก	มอลข้าวโพด
อุณหภูมิ	1	48	40	49	50	50	48
	2	57	67	45	51	42	45
	3	39	31	30	32	44	30
กลิ่น	1	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
	2	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
	3	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
ปริมาณการเกิดเส้นใยของจุลินทรีย์(%)	1	45	40	30	60	60	60
	2	65	60	40	80	80	80
	3	90	90	60	90	100	90
เปอร์เซ็นต์การย่อยของวัสดุ	1	60	60	30	50	60	60
	2	80	70	50	70	80	85
	3	100	90	80	90	100	100
น้ำหนักของวัสดุหมัก (ก.ก.)	ก่อนหมัก	25	25	28.5	28	26	25
	หลังหมัก	21	22	22	22	24	22

บันทึกการตรวจสอบการทดลองทำปุ๋ยหมักจากจุลินทรีย์บ้านแม่คำใต้

ตารางที่ 14

ลักษณะที่สังเกต	ครั้งที่	ปุ๋ยที่หมักโดยใช้จุลินทรีย์จาก....					
		กากน้ำตาล	ฟองน้ำฉ่ำ	น้ำสำหรับล้าง	น้ำข้าวหวาน	มอลข้าวเปลือก	มอลข้าวโพด
อุณหภูมิ	1	48	40	49	50	50	48
	2	57	67	45	51	42	45
	3	39	31	30	32	44	30
กลิ่น	1	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
	2	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
	3	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
ปริมาณการเกิดเส้นใยของจุลินทรีย์(%)	1	45	40	30	60	60	60
	2	65	60	40	80	80	80
	3	100	95	60	90	100	100
เปอร์เซ็นต์การย่อยของวัสดุ	1	60	60	30	50	60	60
	2	80	70	50	70	80	80
	3	100	90	80	90	95	96
น้ำหนักของวัสดุหมัก (ก.ก.)	ก่อนหมัก	25	25	28	28	26	25
	หลังหมัก	21	22	22	22	24	22

บันทึกการตรวจสอบการทดลองทำปุ๋ยหมักจากจุลินทรีย์บ้านสบเป่า

ตารางที่ 15

ลักษณะที่สังเกต	ครั้งที่	ปุ๋ยที่หมักโดยใช้จุลินทรีย์จาก....					
		กากน้ำตาล	ฟองน้ำ	น้ำ	น้ำข้าว	มอลข้าว	มอลข้าว
		ตาล	ขี้ย	สำเหล้า	หวาน	เปลือก	โพด
อุณหภูมิ	1	48	40	49	50	50	48
	2	57	67	45	51	42	45
	3	39	31	30	32	44	30
กลิ่น	1	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
	2	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
	3	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม	หอม
ปริมาณการเกิด เอ็นไซม์ของ จุลินทรีย์ (%)	1	45	40	30	60	60	60
	2	65	60	40	80	80	80
	3	80	70	60	90	95	90
เปอร์เซ็นต์การ ย่อยของวัสดุ	1	60	60	30	50	60	60
	2	80	70	50	70	80	80
	3	100	90	80	90	90	90
น้ำหนักของ วัสดุหมัก (ก.ก.)	ก่อนหมัก	25	25	28.5	28	26	25
	หลังหมัก	21	22	22	22	24	22

จากผลการทดลองที่ อยู่ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน สิ่งที่พอสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงหรือสิ่งที่ไม่คาดหมายไว้ ก็คือ ปุ๋ยหมักที่ผลิตจาก สารจุลินทรีย์ที่ได้จากน้ำสำเหล้า ซึ่งมีกลิ่นเหม็น แต่เมื่อหมักเป็นปุ๋ยแล้ว กลับมีกลิ่นที่หอม เหมือนปุ๋ยหมักที่ได้จากวัสดุอื่น

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุท้องถิ่น

3.3.1 วิเคราะห์ในด้านทุน หรือต้นทุนในการผลิต

หากคำนึงถึงความ ค่ำทุนในการผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับกากน้ำตาล ที่พิจารณาจากราคา ในท้องถิ่น ลิตร ละ 15 - 20 บาท (สิงหาคม 2545) วัสดุท้องถิ่นที่ให้ความคุ้มค่าและผลิตเพื่อจำหน่าย สามารถจัดลำดับได้ ดังนี้

ลำดับที่ 1 ฟองน้ำอ้อย (ลิตรละ 0.50 บาท ไม่รวมค่าขนส่ง)

ลำดับที่ 2 แป้งมอลจากข้าวโพด (ลิตรละ 4 บาท)

ลำดับที่ 3 แป้งมอลจากข้าวเปลือก (ลิตรละ 6 บาท)

ลำดับที่ 4 น้ำข้าวหวาน (ลิตรละ 8 บาท)

สำหรับน้ำสาเหล่า ไม่เหมาะที่จะนำไปผลิตสารจุลินทรีย์เพื่อการจำหน่าย เนื่องจาก สารจุลินทรีย์ที่ได้จากการหมักด้วยน้ำสาเหล่า จะมีกลิ่นเหม็น แต่มีต้นทุนที่ถูกที่สุด คือเป็นวัสดุเหลือใช้ ไม่มีราคาต้นทุน แต่ถ้าหากต้องผลิตเพื่อนำไปใช้เอง และไม่สนใจเรื่องกลิ่นที่ค่อนข้างจะเหม็น ก็สามารถนำไปใช้ได้

วัสดุท้องถิ่น ที่นำมาทดลอง ทั้ง 5 ชนิด สามารถผลิต สารจุลินทรีย์ ที่พร้อมนำไปทำปุ๋ยหมัก ได้อย่างมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับ สารจุลินทรีย์ที่ผลิตมาจากกากน้ำตาล

3.3.2 ด้านสิ่งแวดล้อม การนำวัสดุเหลือใช้ เช่น น้ำสาเหล่าที่ผู้ผลิตมักจะนำไปทิ้งจนเกิดกลิ่นเหม็น ทำลายสภาพแวดล้อม หากนำมาผลิตสารจุลินทรีย์และนำไปทำปุ๋ยหมัก ย่อมเกิดประโยชน์และเป็นการเพิ่มมูลค่าสิ่งเหลือใช้ นอกจากนั้น คุณสมบัติของสารจุลินทรีย์ที่ผลิตได้ เป็นประโยชน์โดยตรงต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ใช้ลดมลภาวะในอากาศ ปรับสภาพน้ำในคลองหนอง บึง และสระน้ำต่าง ๆ การส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยหมัก ใช้สารไล่แมลงที่ผลิตจากสารจุลินทรีย์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง ช่วยลดการใช้สารพิษ สารเคมี ไม่มีสารตกค้างในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เป็นเกษตรปลอดสารพิษ ย่อมเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคในด้านเสริมสร้างสุขภาพที่ดี ปราศจากสารพิษสะสมในร่างกาย

3.3.3. เนื่องจากสารจุลินทรีย์ที่ได้จากธรรมชาติและผลิตภัณฑ์จากสารจุลินทรีย์ ไม่มีสารพิษที่จะไปสะสมหรือตกค้างในพืชผักหรือผลิตผลจากการเกษตร ซึ่งมีผลโดยตรงต่อสุขภาพของผู้บริโภคที่จะลดสารตกค้างที่เป็นพิษต่อร่างกาย ทำให้มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง

3.3.4. หากวิเคราะห์ถึงคุณภาพของสารจุลินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุท้องถิ่นมาผลิต จากผลการทดลอง หากวิเคราะห์ถึงคุณสมบัติด้านกายภาพที่มีความแตกต่างกันไม่มากนัก หากวิเคราะห์ถึงคุณภาพในการนำไปใช้ในการทำปุ๋ยหมัก จะเห็นข้อแตกต่างที่น้อยมากหรือมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน สามารถนำมาทดแทนกันได้ ตามที่ได้ตั้งสมมติฐานเอาไว้ และด้วยคุณสมบัติของสารจุลินทรีย์ และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการที่นำสารจุลินทรีย์ไปผลิตเช่น ปุ๋ยหมัก สารไล่แมลง ฮอริโมนพืช ล้วนแล้วแต่มีประโยชน์ต่อการเกษตร และรักษาสภาพแวดล้อม รวมถึงการสร้างระบบนิเวศน์ ที่ทำให้เกิดความสมดุลย์ตามธรรมชาติ

บทที่ 4

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษา และพัฒนาวัสดุท้องถิ่นทดแทนกากน้ำตาลเพื่อผลิตสารจุลินทรีย์ โดยทีมวิจัยของเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเชียงราย มีจุดประสงค์ของการวิจัยดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อแสวงหาวัสดุท้องถิ่น ทดแทนกากน้ำตาลเพื่อใช้ในการผลิตสารจุลินทรีย์
2. เพื่อแสวงหารูปแบบและกระบวนการในการผลิตสารจุลินทรีย์จากวัสดุท้องถิ่น
3. เพื่อนำสารจุลินทรีย์ที่ได้จากวัสดุท้องถิ่นมาทดลองผลิตปุ๋ยหมัก

ขอบเขตและแนวทางของการวิจัย

ขอบเขตของพื้นที่

ในการดำเนินการวิจัย ทีมวิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ในพื้นที่จำนวน 4 หมู่บ้าน 4 ตำบล 2 อำเภอ ซึ่งเป็นที่ตั้งของกลุ่มสมาชิกเครือข่าย จุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม คือ บ้านเวียงใต้ อำเภอเทิง บ้านแม่ต้าใต้ ตำบลแม่ต้า บ้านสบเป่า ตำบลแม่เป่า บ้านไม้ยา ตำบลไม้ยา อำเภอพญาเม็งราย เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองและเป็นการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ของสมาชิก ฯ และ เกษตรกรที่สนใจ

ขอบเขต เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

จากวัตถุประสงค์ และคำถามของการวิจัย มีประเด็นที่ต้องดำเนินการศึกษา คือ

1. การศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น ที่สามารถนำมาทดแทนกากน้ำตาลในการผลิตสารจุลินทรีย์ โดยการทบทวนเอกสาร และจัดเวทีชาวบ้าน สอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อศึกษาว่า วัสดุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกากน้ำตาล เพราะกากน้ำตาลมีความหวานซึ่งเป็นอาหารของจุลินทรีย์ โดยศึกษาจากวัสดุที่จะนำมาทดลอง 5 อย่าง คือ น้ำสำเหล้า ฟองน้ำอ้อย น้ำข้าวหวาน แป้งมอลจากข้าวโพด แป้งมอลจากข้าวเปลือก
2. แหล่งวัสดุทดแทน ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ในด้านปริมาณว่า มีมากน้อยเพียงใด เพียงพอต่อการนำไปใช้หรือไม่ แหล่งที่มีอยู่ของวัสดุ
3. ศึกษากระบวนการ และวิธีการหมักที่เหมาะสม เพื่อผลิตสารจุลินทรีย์ให้มีคุณภาพจากวัสดุทดแทนแต่ละชนิด โดยการออกแบบ กระบวนการทดลอง วิธีการทดลอง การจดบันทึกข้อมูล ผลการทดลอง ทั้งก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง เพื่อนำมาวิเคราะห์ หาข้อสรุปให้ได้กระบวนการและวิธีการที่เหมาะสมในการหมักวัสดุทดแทนแต่ละชนิด

4. ทดลองนำสารจุลินทรีย์ที่ผลิตได้จากการหมักวัสดุทดแทนในท้องถิ่นมาประยุกต์ทำปุ๋ยหมัก โดยการกำหนดกระบวนการและวิธีการทดลอง จำนวนครั้งในการทดลอง พร้อมทั้งศึกษาเปรียบเทียบกับปุ๋ยหมักที่ได้จากการใช้สารจุลินทรีย์ที่ผลิตจากกากน้ำตาลบนเงื่อนไขและสภาพแวดล้อมเดียวกัน

5. วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ด้านคุณภาพ ความคุ้มค่า เมื่อนำไปผลิตเพื่อการค้า และการประเมินผลด้านคุณภาพในระยะยาว

ผลการศึกษา

1. การจัดเวทีชาวบ้านเพื่อสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุท้องถิ่น ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกากน้ำตาล คือมีความหวานที่มีโครงสร้างของ กลูโคส พบว่า มีวัสดุในท้องถิ่นคือ น้ำข้าวหวาน น้ำสาเหล้ม มีอยู่ทุกชุมชน และสามารถผลิตขึ้นเองได้ตามความต้องการ แป้งมอลจากข้าวเปลือก แป้งมอลจากข้าวโพด มีอยู่ทุกชุมชน และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ฟองน้ำอ้อย ซึ่งมีจำนวนมาก ในช่วงเดือน มีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม ในการนำไปใช้ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานเกิน 1 เดือน สำหรับกล้วยสุก มะละกอ ผลจำปา และขนุนสุก ที่ได้รับข้อเสนอแนะจากเวทีชาวบ้าน ทีมวิจัยถือเป็นข้อมูลที่สำคัญในการที่จะนำไปพิจารณาดำเนินการต่อไป

2. ได้สูตร หรือวิธีการผลิตสารจุลินทรีย์จากวัสดุท้องถิ่น ที่เหมาะสม คือ ใช้อย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพในการหมัก ได้รับสารจุลินทรีย์ที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับสารจุลินทรีย์ที่ผลิตจากกากน้ำตาล คือใช้อัตราส่วน วัสดุ : วัสดุหมัก (ต้นกล้วยสับ) เป็น 1 : 3 โดยน้ำหนัก โดยวิธีการที่ดีที่สุด คือ ให้นำวัสดุคลุกกับวัสดุที่ใช้น้ำหมักก่อนนำลงหมักในถัง และการปิดถังที่มีมิดชิด จะช่วยให้การหมักเกิดเร็วขึ้น นอกจากนั้น ในส่วนของ แป้งมอล ควรผสมน้ำให้พอเปียกก่อนนำไปผสม จะทำให้การหมักมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และในการหมักที่จะให้ได้สารจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งจะนำไปใช้งานได้ ควรจะหมักไว้ ไม่น้อยกว่า 20 วัน และไม่ควรมักไว้เกิน 60 วัน

3. วัสดุท้องถิ่นที่นำมาผลิตสารจุลินทรีย์ ทดแทนกากน้ำตาล จากการเปรียบเทียบกับกากน้ำตาลจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง สามารถเรียงลำดับ ด้านคุณภาพและประสิทธิภาพได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 ฟองน้ำอ้อย

ลำดับที่ 2 แป้งมอลจากข้าวโพด

ลำดับที่ 3 น้ำข้าวหวาน

ลำดับที่ 4 แป้งมอลจากข้าวเปลือก

ลำดับที่ 5 น้ำสาเหล้ม

อภิปรายผลการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเรื่อง การศึกษาและพัฒนาวัสดุท้องถิ่นทดแทนกากน้ำตาล เพื่อผลิตสารจุลินทรีย์ ที่มุ่งศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาคุณสมบัติของวัสดุท้องถิ่นที่กำหนดไว้การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งที่มี จำนวนหรือปริมาณที่มี และราคาในท้องถิ่น พร้อมทั้งนำวัสดุท้องถิ่นดังกล่าวมาพัฒนาด้านวิธีการหมักเพื่อให้ได้สารจุลินทรีย์ที่มีคุณภาพ ใกล้เคียงกับ สารจุลินทรีย์ ที่ผลิตจากกากน้ำตาลรวมถึงการนำสารจุลินทรีย์ที่ได้ ไปทำปุ๋ยหมัก

2. การศึกษาด้านคุณสมบัติของวัสดุท้องถิ่น ได้อาศัยข้อมูลจากการทบทวนเอกสาร, งานวิจัยและผู้ทรงคุณวุฒิ โดยนักวิจัยที่เลี้ยง ด้านกายภาพที่มีความหวาน การแปรสภาพเมื่อนำไปเก็บไว้จะมีกลิ่นคล้ายสุรา สามารถกักตร้อนภาชนะที่เป็นโลหะเมื่อเก็บไว้ระยะหนึ่ง ในด้านโครงสร้างของน้ำตาลที่มีจะคล้ายกันกับกากน้ำตาลที่เป็นโครงสร้างของ กลูโคส ซึ่งเป็นอาหารของจุลินทรีย์

3. ข้อจำกัดในการดำเนินการทดลอง เกิดจากการเตรียมวัสดุที่ใช้หมัก เช่น น้ำข้าวหวานที่หมักแล้วบางครั้งไม่มีคุณภาพ คือ ไม่หวานเนื่องจากแป้งข้าวหมากที่ใช้ไม่ดีพอ หรือบางครั้งเก็บไว้นานจึงกลายเป็นเหล้า ต้องเลื่อนการทดลอง ทำให้ช่วงเวลาที่กำหนดคลาดเคลื่อน

4. ทีมวิจัยและชุมชน ได้เรียนรู้ วิธีการหาคำตอบ จากปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยการศึกษา ค้นคว้า การจดบันทึก การสังเกต การเก็บรวบรวมข้อมูล ทำให้สามารถนำข้อมูลหรือสิ่งที่บันทึกไว้ไปใช้ประโยชน์ ตามที่ต้องการ

5. เพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ได้รับ โดยอาศัยวิธีการ จัดเวที การประชุมกลุ่มย่อย เพื่อร่วมกันคิด ร่วมกันตัดสินใจ ร่วมกันกำหนดแนวทางการทำงาน และรับผิดชอบในผลงานที่เกิดขึ้น การที่สมาชิกได้มีส่วนร่วมในการเสนอแนวคิด ร่วมกันตัดสินใจ จึงมีคุณค่ายิ่งต่อการพัฒนาองค์กร และเสริมสร้างความเชื่อมั่น ในการที่จะดำเนินงาน พัฒนางาน ต่อไป

ซึ่งถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำงานเป็นทีม ทีมวิจัยชุมชน จึงแตกต่างจากนักวิจัยทั่วไป เพราะทีมวิจัยชุมชน ได้สร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน เกษตรกร ให้เกิดความมั่นใจในการหาวิธีการในการแก้ปัญหาด้วยพวกเขาเอง อย่างเป็นระบบ และมีการเก็บบันทึก เพื่อสืบทอดความรู้ และแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ต่อไป

6. ในการปรับปรุงวิธีการในการดำเนินการวิจัย เพื่อพัฒนาวิธีการผลิตสารจุลินทรีย์ ที่ทีมวิจัยได้รับจากการจัดเวทีชาวบ้าน พบว่า ยังมีวัสดุท้องถิ่นอีกหลายชนิดที่สามารถนำมาผลิตสารจุลินทรีย์ ทดแทนกากน้ำตาลได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วัสดุที่นำมาหมัก นอกจากจะใช้ต้นกล้วยสับละเอียดแล้ว การนำวัสดุอื่นที่มีความสด เช่น จอก แหน พืชผัก สัตว์(หอยเชอรี่ หรือ ปูนา ปลา ฯลฯ) มาหมัก ย่อมจะได้สารจุลินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิด

ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อความสำเร็จในการวิจัย

1. ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ อุปสรรคที่ทีมวิจัยได้พบ ได้แก่การให้ความร่วมมือของกลุ่มเกษตรกร ในเบื้องต้นที่ยังไม่ได้ปรับความเข้าใจ เรื่อง ที่มาของงบประมาณ จากการที่ เกษตรกร ได้รับการให้อย่างมีเงื่อนไขมาโดยตลอด และทำตามที่ข้าราชการชี้แนะ หรือจัดการให้อย่างเบ็ดเสร็จ เงื่อนไขของ ความถูก ผิด ไม่กล้าตัดสินใจและไม่มีความเชื่อมั่นในตนเอง

2. ในชุมชน ยังมีกลุ่มบุคคลที่มีทิฐิ ทำให้การยอมรับ รอดูผลการทำงาน และบางครั้งก็สร้างความสับสนให้กับกลุ่มบุคคลอื่น หากเข้ามาร่วมก็มาอย่างมีเงื่อนไข และรอเก็บเกี่ยวผลประโยชน์

3. ในองค์กรภาครัฐ บางหน่วยงานหรือบางคนยังมีความคิดที่คับแคบ หวังผลตอบแทน และคอยเก็บเกี่ยวผลประโยชน์ หากประสบผลสำเร็จ บนนโยบายที่หนุนเสริมให้ภาคประชาชนเข้มแข็ง มีบางคนในภาครัฐที่สนับสนุน และเห็นความสำคัญต่อการวิจัยโดยชุมชน

ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไป ทีมวิจัยต้องให้ความสำคัญกับการเก็บข้อมูลพื้นฐาน การสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น จากการทดลองโดยละเอียด เพิ่มจำนวนครั้งในการทดลองเพื่อยืนยันผล สร้างความมั่นใจ และให้เวลากับการวิเคราะห์ข้อมูลให้มากขึ้น

2. การประชาสัมพันธ์ให้ชุมชนได้รับรู้เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ที่มีผลต่อความราบรื่นในการดำเนินงาน ตลอดถึง เป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับชุมชน ในการเข้ามามีส่วนร่วม และ ผู้นำชุมชน ทั้งที่เป็นทางการ (กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน อบต.) และที่เป็นผู้นำโดยธรรมชาติ เป็นบุคคลที่มีความสำคัญในการสร้างความเข้าใจแก่ชุมชน และองค์กรภาครัฐและเอกชน

3. ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ควรจะศึกษาเจาะลึกเกี่ยวกับการพัฒนาความเข้มแข็งของเครือข่ายเกษตรกรโดยเฉพาะเกษตรกรที่มีแนวคิดเล็กใช้สารเคมี หรือเกษตรแบบธรรมชาติ หรือ การพัฒนาแนวทางการสร้างแรงจูงใจในการทำการเกษตรปลอดสารพิษ เพราะเป็นแนวทางที่จะสร้างเสริมสุขภาพของประชาชนโดยรวม

บรรณานุกรม

- ผาสุก มุทอเมธา. คติชาวบ้านกับการพัฒนาชีวิต. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ , 2535.
- แผนพัฒนาอำเภอเทิง ปี 2544 .
- แผนพัฒนาอำเภอพญานิงราย ปี 2544.
- พศิน แดงจวง. รูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อสร้างความเข้มแข็งด้านเศรษฐกิจอุตสาหกรรมใน
ประเทศ กลุ่ม APEC.: กรณีศึกษาประเทศไทย .งานวิจัย. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่. 2543.
- วารสารเทคโนโลยีการเกษตร . พืชผักปลอดสารพิษ. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์ , 2543 .
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย . ข้อมูลปฏิกิริยาภาพและปฏิกิริยาในการ
ผลิตเชิงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ , 2543.
- สำนักงานบริการสารสนเทศ อุตสาหกรรมพลังงาน . โครงการชีวิตดีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. เข้า
ถึงได้จาก . http://www.energythai.net/general/sme_project/main sme.htm , 2545 .
- ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่เกษตรกรรมชาติคิวเซ . EM การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์เอ็มเอ็มเพื่อการเกษตร
และสิ่งแวดล้อมในวันนี้ . กรุงเทพฯ : อีรสารการพิมพ์ , 2544.

ภาคผนวก

แบบบันทึกข้อมูลวัสดุท้องถิ่น

ชนิดวัสดุ	ปริมาณที่มีอยู่	ช่วงเวลาที่มียวัสดุ (ม.ค. - ธ.ค.)	ราคาวัสดุ / ก.ก.	แหล่งที่มีวัสดุ	เปรียบเทียบ ราคากับ กากน้ำตาล	คุณสมบัติ ของวัสดุ
ฟองน้ำอ้อย						
แป้งข้าวหวาน						
น้ำสาเหล้า						
มอลข้าวเปลือก						
มอลข้าวโพด						

แบบบันทึกผลการทดสอบค่าความหวาน

วัสดุ	กากน้ำตาล	ฟองน้ำอ้อย	น้ำสาเหล้า	น้ำข้าวหวาน	แป้งมอลล์ข้าวเปลือก	แป้งมอลล์ข้าวโพด
ค่าระดับความหวาน (บริกส์)						

แบบบันทึกผลการทดลองผลิตสารจุลินทรีย์

ชนิดวัสดุ		กากน้ำตาล	ฟองน้ำฉ่ำย	น้ำสาเหล้ม	น้ำข้าวหวาน	มอสล์ข้าวเปลือก	มอสล์ข้าวโพด	วันที่บันทึก
	ครั้งที่							
ปริมาณน้ำหมัก	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
ส	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
การแยกตัวของวัสดุที่หมัก	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
รศ	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							

ชนิดวัสดุ		กากน้ำ ตาล	ฟองน้ำอ้อย	น้ำส่าเหล้า	น้ำข้าว หวาน	มอลต์ ข้าวเปลือก	มอลต์ข้าว โพด	วันที่บันทึก
	ครั้งที่							
อุดมภูมิ	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
กลิ่น	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							

แบบบันทึกผลการตรวจสอบจุลินทรีย์

	Bacilli	Lactobacillus	Yeast Cell
	สัดส่วนที่มี (ร้อยละ)	สัดส่วนที่มี (ร้อยละ)	สัดส่วนที่มี (ร้อยละ)
มอลต์ ข้าว โห่ด			
มอลต์ ข้าว แป้งอเนกประสงค์			
สาหร่ายทะเล			
น้ำข้าว; หวาน			
ฟองน้ำ ย่อย			
กาก น้ำตาล			

แบบบันทึกการตรวจสอบการทดลองทำปุ๋ยหมักจากจุลินทรีย์

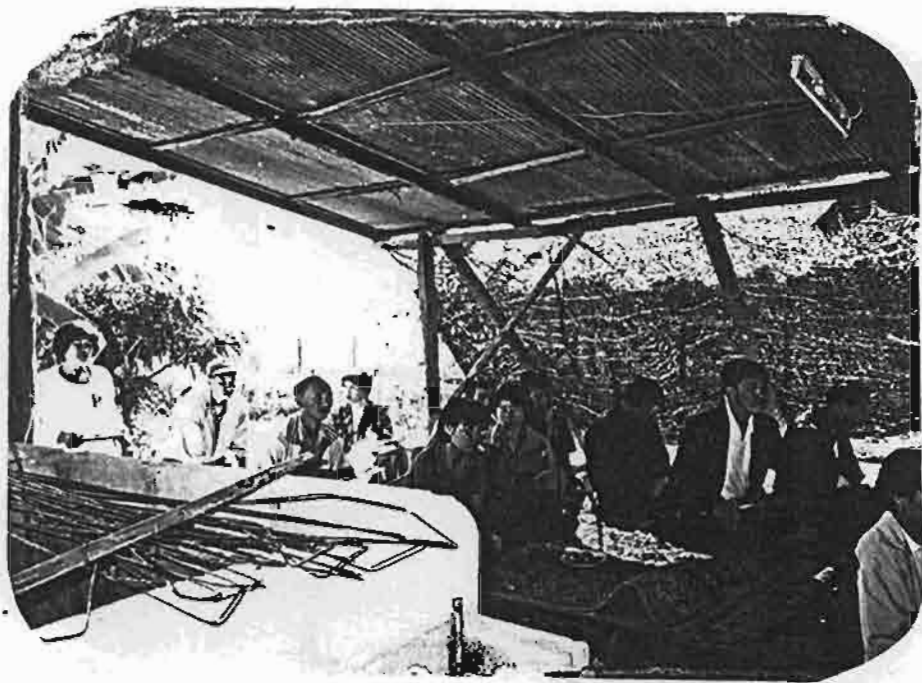
ลักษณะที่สังเกต	ครั้งที่	ปุ๋ยที่หมักโดยใช้จุลินทรีย์จาก....					
		กากน้ำตาล	ฟองน้ำข่อย	น้ำสาเหล้ม	น้ำข้าวหวาน	มอลข้าวเปลือก	มอลข้าวโพด
อุณหภูมิ	1						
	2						
	3						
กลิ่น	1						
	2						
	3						
ปริมาณการเกิดเส้นใยของจุลินทรีย์	1						
	2						
	3						
เปอร์เซ็นต์การย่อยของวัสดุ	1						
	2						
	3						
น้ำหนักของวัสดุหมัก	ก่อนหมัก						
	หลังหมัก						



การจัดเวทีชาวบ้านเพื่อสืบค้นข้อมูล
ณ บ้านเวียงใต้ หมู่ที่ 15 ต.เวียง อ.เทิง จ. เชียงราย



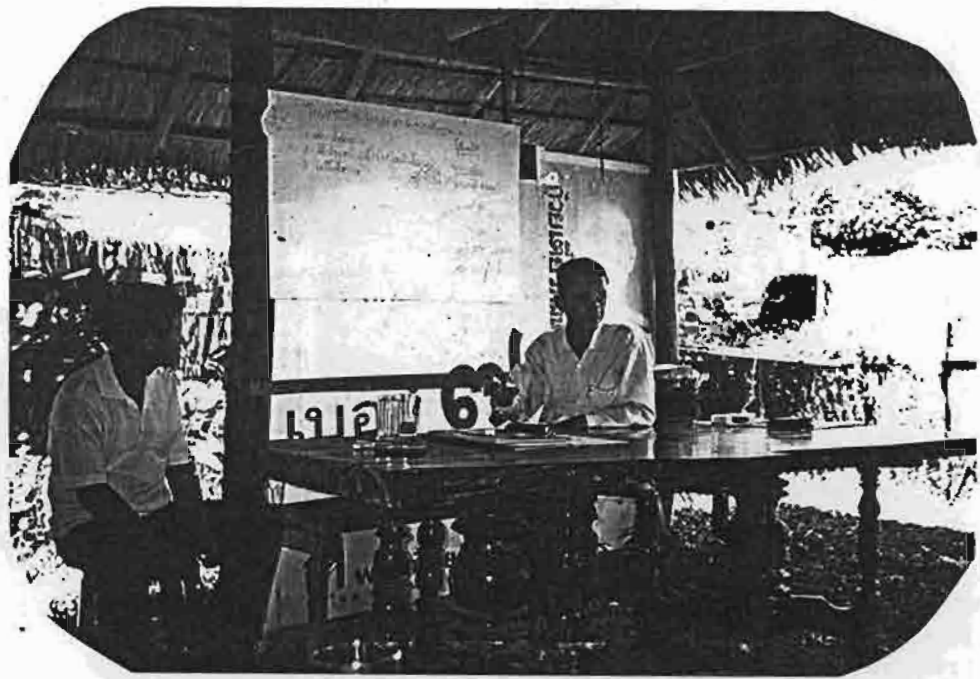
การจัดเวทีชาวบ้านเพื่อสืบค้นข้อมูล
บ้านสบเปา หมู่ที่ 2 ต.แม่เปา อ.พญาเม็งราย จ เชียงราย



การจัดเวทีชาวบ้านเพื่อสืบค้นข้อมูล
ณ บ้านไม้ยา หมู่ที่ 2 ต.ไม้ยา อ.พญาเม็งราย จ. เชียงราย



การจัดเวทีชาวบ้านเพื่อสืบค้นข้อมูล
บ้านแม่ต๋ำ หมู่ที่ 9 ต.แม่ต๋ำได้ อ.พญาเม็งราย จ เชียงราย



การจัดประชุมเครือข่าย (เกษตรอำเภอเทิงร่วมเสวนา)
ณ บ้านเวียงใต้ หมู่ที่ 15 ต.เวียง อ.เทิง จ. เชียงราย



การจัดประชุมสรุปผลการทดลอง ครั้งที่ 2
บ้านไม้ยา หมู่ที่ 9 ต.ไม้ยา อ.พญาเม็งราย จ เชียงราย

ทีมวิจัยกำลังเท
 ฟองน้ำอ้อย เพื่อเตรียม
 หมักสารจุลินทรีย์



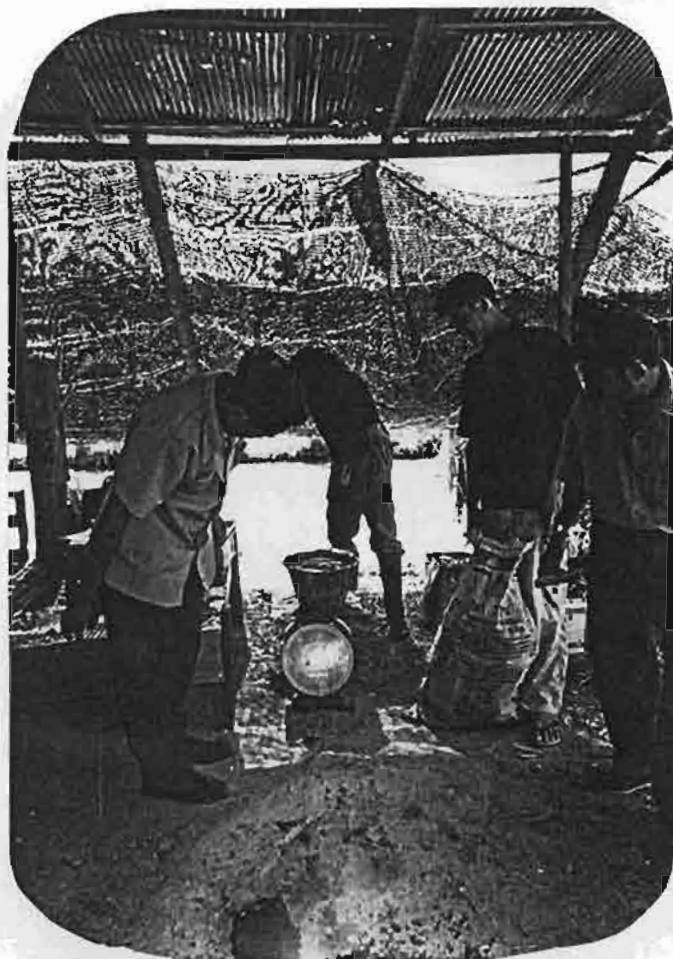
นำต้นกล้วยสับแล้วมาซัง
 เพื่อให้ได้น้ำหนักตามสัดส่วน
 ของวัสดุที่ผสม คือ
 1 ; 3 (โดยน้ำหนัก)

นำน้ำข้าวหวานไปซัง
ตามสัดส่วนเพื่อเตรียม
หมักสารจุลินทรีย์

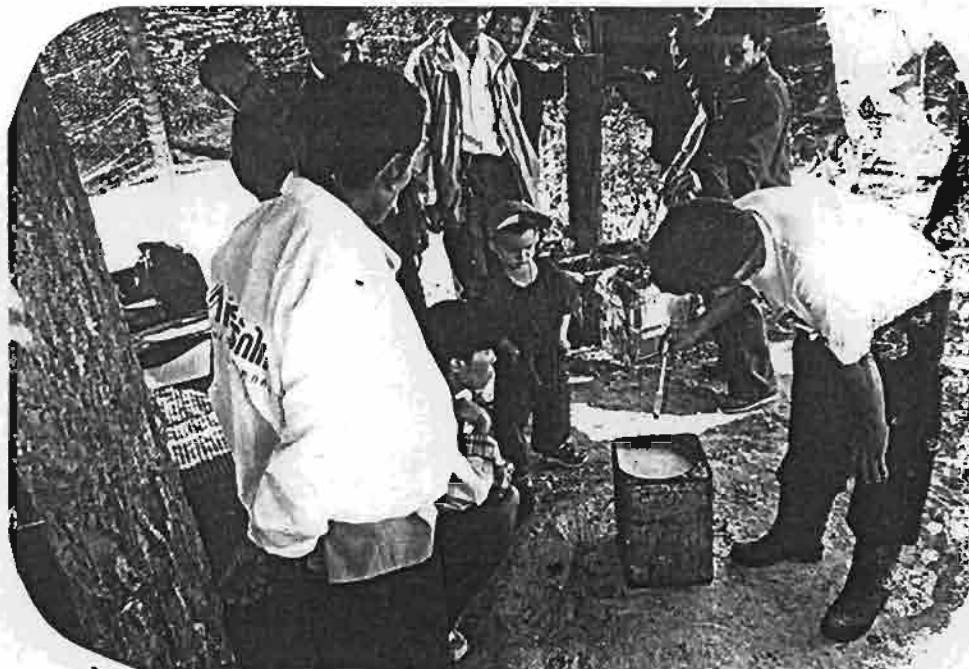


นักวิจัยท้องถิ่นกำลังวัด
หาค่าความหวานของ
น้ำข้าวหวาน

วัดหาค่าความหวาน
ของกากน้ำตาล
ก่อนที่จะนำไป
หมักสารจุลินทรีย์



ซังแป้งมอ ลจากข้าวโพด
ให้ได้น้ำหนักตามสัดส่วน
ก่อนนำไปหมัก



ทีมวิจัยกำลังวัดหาค่าความหวาน
ของน้ำลำเหล่า



วัดค่าความหวานของ
มอ ลจากข้าวเปลือก
ได้เท่าไร ?



ตอนนี้ใช้ฟองน้ำฉ่ำผสม
เพื่อหมักกับต้นกล้วยสับเป็นชิ้น ๆ



นำน้ำข้าวหวานเทลงคลุก
ผสมให้เข้ากัน



การคลุกวัสดุท้องถิ่น (น้ำส่ำเหล้า) กับต้นกล้วย
สับละเอียดนำลงหมักในถัง



เต็มถังแล้ว ปิดด้วยใบตอง
แล้วปิดให้มิดชิดเพื่อกันแดดและน้ำ



ปุ๋ยหมักที่หมักโดยใช้สารจุลินทรีย์
ที่ได้จากกากน้ำตาล



ปุ๋ยหมักที่หมักโดยใช้สารจุลินทรีย์
ที่ได้จากฟองน้ำอ้อย



ปุยหมักที่หมักโดยใช้สารจุลินทรีย์
ที่ได้จากแป้งมอลข้าวเปลือก



ปุยหมักที่หมักโดยใช้สารจุลินทรีย์
ที่ได้จากแป้งมอลข้าวโพด



ปุ๋ยหมักที่หมักโดยใช้สารจุลินทรีย์
ที่ได้จากน้ำข้าวหวาน



ปุ๋ยหมักที่หมักโดยใช้สารจุลินทรีย์
ที่ได้จากน้ำสาเหล้ม

ประวัติ ทีมวิจัย.

1. นายดำเนิน วงศ์วุฒิ ที่อยู่ 163 ม. 15 ต. เวียง อ. เทิง จ. เชียงราย
ตำแหน่ง ประธานเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
รองประธานเครือข่ายเศรษฐกิจชุมชนจังหวัดเชียงราย
หัวหน้าการประถมศึกษากิ่งอำเภอดอยหลวง จ. เชียงราย โทร. 053 – 767070
2. นายพุง กองธรรม อายุ 54 ปี ที่อยู่ 72 ม. 2 ต. ไ้ม่ยา อ. พญาเม็งราย จ. เชียงราย
ตำแหน่ง รองประธานเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ที่ 2 ต. ไ้ม่ยา
มีบุตร 3 คน
3. นางเบิ่ง ต่ายต่อผล อายุ 42 ปี ที่อยู่ 7 ม. 15 ต. ไ้ม่า อ. พญาเม็งราย จ. เชียงราย
ตำแหน่ง กรรมการเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
มีบุตร 3 คน
4. นายศรีไว ยารังษี อายุ 52 ปี ที่อยู่ 2 ม. 15 ต. ไ้ม่ยา อ. พญาเม็งราย จ. เชียงราย
ตำแหน่ง สมาชิกกลุ่มเกษตรจุลินทรีย์บ้านไ้ม่ยา
เป็น อสม.
มีบุตร 2 คน
5. นางหงษ์ กองธรรม อายุ 50 ปี ที่อยู่ 72 ม. 2 ต. ไ้ม่ยา อ. พญาเม็งราย จ. เชียงราย
ตำแหน่ง กรรมการกลุ่มเกษตรจุลินทรีย์บ้านไ้ม่ยา
มีบุตร 3 คน
6. นายสงวน เสนณะ อายุ 52 ปี การศึกษา ม.3 อาชีพ ทำสวน ทำนา
ที่อยู่ 30 ม. 9 ต. แม่ต้า อ. พญาเม็งราย จ. เชียงราย
ตำแหน่ง กรรมการเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
สมาชิก อบต. ประธาน อสม. ตำบลแม่ต้า จ. เชียงราย
ประวัติการทำงาน เคยได้รับรางวัล อสม. ดีเด่น ลูกเสือชาวบ้าน และสมาชิกแจ้งข่าวอาชญากรรม และประชาสัมพันธ์

7.นายบุญส่ง อนุ อายุ 53 ปี ที่อยู่ 58 ม. 9 ต. แม่ต้า อ.พญาเม็งราย จ.เชียงราย
การศึกษา ม.3

ตำแหน่ง กรรมการกลุ่มปฎิหมัก บ้านแม่ต้าใต้

ประธานชมรม อสม.ตำบลแม่ต้า

เคยรับตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน และ กรรมการหมู่บ้าน

8.นายเสาร์ สาดเวียง อายุ 56 ปี ที่อยู่ 99 ม. 9 ต.แม่ต้า อ.พญาเม็งราย จ.เชียงราย
ตำแหน่ง กรรมการกลุ่มปฎิหมักบ้านแม่ต้าใต้

ประธาน อสม.บ้านหมู่ที่ 9 และเลขาชมรม อสม.ตำบลแม่ต้า

เคยรับตำแหน่ง ผู้ทรงคุณวุฒิในสภาตำบล ผ่านหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตด้านการเกษตร

9.นายภพ ชมพู อายุ 48 ปี ที่อยู่ 143 ม. 9 ต.แม่ต้า อ.พญาเม็งราย จ.เชียงราย
การศึกษา ป. 6

ตำแหน่ง กรรมการกลุ่มปฎิหมักบ้านแม่ต้าใต้

คณะกรรมการหมู่บ้าน

10.นายเทียนชัย กองวงศ์ อายุ 48 ปี ที่อยู่ 105 ม. 9 ต. เวียง อ.เทิง จ.เชียงราย
การศึกษา ม.3 มีบุตร 3 คน ภรรยา 2 คน

ตำแหน่ง เลขาธิการ เครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม

เคยรับตำแหน่งผู้ประสานงานพรรคไทยรักไทยระดับอำเภอ

ประสบการณ์การทำงาน กรมทางหลวง มาลาเรีย ไฟฟ้า และกรมที่ดิน

11.นางอารีย์ วงศ์วุฒิ อายุ 38 ปี ที่อยู่ 163 ม. 15 ต.เวียง อ.เทิง จ.เชียงราย โทร.
669080

การศึกษา ม.6 บุตร 2 คน

ตำแหน่ง ประธานกลุ่มเกษตรจุลินทรีย์บ้านไม้ยา

12.นายธนพล สิงห์อุไร อายุ 41 ปี ที่อยู่ 161 ม. 15 ต.เวียง อ.เทิง จ.เชียงราย
การศึกษา ปริญญาตรี ภรรยาชื่อ นางทัศนพร สิงห์อุไร

ตำแหน่ง สมาชิกกลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิตบ้านเวียงใต้

พนักงานป่าไม้ 4 ปี อาสาพัฒนาชุมชน 4 ปี ครู กศน. 5 ปี บัณฑิตอาสา และ
วิทยากรบุคคลภายนอกศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน จ.เชียงรายด้านการเกษตร

13.น.ส.จรงค์ ไชยชุมศักดิ์ อายุ 28 ปี 163/1 ต. เวียง อ.เทิง จ.เชียงราย
การศึกษา ปวช.การบัญชี
ตำแหน่ง สมาชิกกลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิตบ้านเวียงใต้ ม.15
กรรมการเครือข่ายเศรษฐกิจชุมชนจังหวัดเชียงราย

14.นายถนอม นพวงศ์ อายุ 49 ปี ที่อยู่ 16 ม. 10 ต.เม็งราย อ. พญาเม็งราย จ.เชียงราย
การศึกษา ปริญญาตรี
ตำแหน่ง กรรมการเครือข่ายจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
เคยรับตำแหน่ง เลขาธิการตำบล 12 ปี ปัจจุบัน ชำนาญการบ้านนาญ

15.นายชำนาญ ปาคำ อายุ 42 ปี ที่อยู่ 2 ม. 2 ต.แม่เปา อ. พญาเม็งราย จ.เชียงราย
การศึกษา ม.6 บุตร 3 คน
ตำแหน่ง ประธานกลุ่มเกษตรปลอดสารพิษบ้านสบเปา กรรมการเครือข่ายจุลินทรีย์ ฯ
ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 2 ต.แม่เปา

16.นายบัน กาบชิง อายุ 52 ปี ที่อยู่ 49 ม.2 ต.แม่เปา อ.พญาเม็งราย จ.เชียงราย
ตำแหน่ง กรรมการกลุ่มเกษตรปลอดสารพิษบ้านสบเปา