

การพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของ  
เกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค อำเภอพัฒนานิคม  
จังหวัดลพบุรี

อาภรณ์ เหลืองศักดิ์ดาพิชญ์

# มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขายุทธศาสตร์การพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-9607-72-4

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์สมพร พวงเพชร นางสาวลาวัลย์ กุลจรรย์รักษ์
ชื่อนักศึกษา	อาภรณ์ เหลืองศักดิ์พิชญ์
สาขา	ยุทธศาสตร์การพัฒนา
ปีการศึกษา	2548

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต 2) แสวงหาแนวทางและวิธีการพัฒนา และดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต 3) พัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี จำนวน 30 ราย โดยเป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานที่เชื่อมั่นว่าผู้มีหน้าที่และความรับผิดชอบการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยทุกฝ่ายมีศักยภาพเพียงพอที่จะพัฒนา การใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรได้ ถ้าได้รับการเสริมพลังอย่างเหมาะสม ดังนั้นจึงเป็นการวิจัยและพัฒนา โดยวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ที่เน้นการมีส่วนร่วมอย่างสำคัญจากทุกฝ่ายในทุกขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาเริ่มตั้งแต่การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและอุปสรรค การแสวงหาแนวทางและวิธีการพัฒนาการกำหนดดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนาและการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อย

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้เป็นการสร้างโอกาสให้ทุกฝ่ายมาร่วมกันเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมการพัฒนาในแต่ละขั้นตอนตามความเหมาะสม โดยใช้กรอบการวิจัยเป็นขั้นตอนการดำเนินงานคือ การผลิตน้ำสกัดชีวภาพด้วยเรื่องวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ผลผลิต และการใช้น้ำสกัดชีวภาพด้วยเรื่อง อัตราส่วนในการผสม เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น การผสมกับสารชนิดอื่น และอุปกรณ์ในการฉีดพ่น

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. เกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ส่วนใหญ่ปลูกอ้อย และเคยใช้น้ำสกัดชีวภาพทุกรายแต่ไม่มีการผลิตและใช้อย่างจริงจัง
2. ปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี คือผู้มีหน้าที่และความรับผิดชอบส่วนใหญ่

ขาดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติที่ดีต่อการผลิตและการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อย เกษตรกรยังไม่ได้รับการอบรม การเผยแพร่ความรู้ให้กับเกษตรกรในเรื่องการผลิตและการใช้น้ำสกัดชีวภาพยังมีน้อย

3. แนวทางและวิธีการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี คือการเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเสริมสร้างทัศนคติที่ดีต่อการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยแก่ผู้มีหน้าที่และความรับผิดชอบ โดยการให้ความรู้จากการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ จัดทำเอกสารการผลิต และการใช้น้ำสกัดชีวภาพอย่างถูกต้อง

4. ยุทธศาสตร์การพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี เริ่มจากการพัฒนาที่ตัวเกษตรกรซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติ โดยตรง วิธีการพัฒนาที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้สูงคือการฝึกอบรมซึ่งมีเนื้อหาในการฝึกอบรมอยู่ 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพ ประกอบด้วย วัตถุดิบ กระบวนการผลิต ผลผลิต และตอนที่ 2 การใช้น้ำสกัดชีวภาพ ประกอบด้วย อัตราส่วนในการผสม เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น การผสมกับสารชนิดอื่น อุปกรณ์ในการฉีด โดยใช้วิธีการฝึกอบรมแบบบรรยายและฝึกปฏิบัติ

5. ผลการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต พัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจ ทัศนคติที่ดี และทักษะในการผลิตและการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้การพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพของเกษตรกรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและยังช่วยลดต้นทุนในการผลิต นอกจากนี้ประสบการณ์ในการวิจัย และพัฒนาได้ก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ จากการปฏิบัติกิจกรรมการพัฒนาผู้มีหน้าที่และความรับผิดชอบการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยทุกฝ่ายสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในขณะที่เดียวกันทางโรงงานน้ำตาลสระบุรี สามารถนำประสบการณ์การเรียนรู้จากการวิจัยและพัฒนานี้ไปใช้ในการพัฒนาเรื่องอื่นๆ อีกต่อไป

Thesis Title        The Development of Using Bio-extract Solutions for Sugar-Cane Growing for Agriculturists in Moo 1, Tambon Namsud, Phatthana-Nikhom District, Lop Buri Province .

Thesis Advisors    Assoc. Prof. Somporn Puangpet  
                                 Miss Lawan Koonjanirak

Name                 Aaporn Luangsukdapit

Concentration      Development Strategy

Academic Year     2005

### **ABSTRACT**

The purposes of this research were to 1) study the present condition, problems or obstacles, and needs of using bio-extract solutions for sugar-cane growing of the agriculturists in Moo 1, Tambon Namsud 2) search the approaches, ways, and success indicators in developing using bio-extract solutions for sugar-cane growing of the farmers in Moo 1, Tambon Namsud 3) develop the using of bio-extract solutions for sugar-cane growing of thirty agriculturists in Moo 1, Tambon Namsud, Phatthana Nikhom District, Lop Buri Province, The study was conducted by learning process development based on the belief in the capability of the staff who would be for responsible for the development of using bio-extract solutions in growing sugar-cane if they had suitable reinforcement. Therefore, this research and development by using participatory action research focused on intensive participation of all stakeholders in every step of the research starting from studying the present condition, problems and obstacles, searching the approaches and the ways in development to set the success indicator in development and conducting the activities in order to develop the bio-extract solutions using for growing sugar-cane.

This research and development created a corporative learning opportunity of all stakeholders by doing activity for the development in each step suitably. The study was conducted by using the research framework as the procedure conduction concerning the production of bio-extract solutions: raw materials, production processes, products and using bio-extract solutions in regard to rate of mixture, time and time period of squirting, mixture with other solutions, and squirting equipment.

The findings were

1) most of the agriculturists in Moo 1, Tumbon Namsud, Phatthana Nikhorn District, Lop Buri province, grew sugar-cane and used to use bio-extract solutions but with no actual producing and using,

2) regarding the problems and the obstacles of the development in using bio-extract solutions, most of the staff who were responsible for this lacked knowledge, understanding, skills, and positive attitude towards production and using bio-extract solutions in growing sugar-cane, the agriculturalists didn't get any training and there's rarely public relation about producing and using bio-extract solutions to the agriculturists,

3) increasing knowledge, understanding, skills, and positive attitude in using bio-extract solutions to the staff by operational training, providing the correct and appropriated production information about using bio-extract solutions were the approaches and the ways to use bio-extract solutions in growing sugar-cane of the agriculturists,

4) the development strategy of using bio-extract solutions in growing sugar-cane starting from training the agriculturists directly by providing the high suitable and possible development approach that was the training with the content that consisted of 2 parts

4.1) producing bio-extract solutions comprising the details about raw materials, production processes, and products,

4.2) using bio-extract solutions comprising rate of mixture, time and time period of squirting, mixture with other solutions, and squirting equipment; the training was conducted by giving a lecture and practicing,

5) the result of using bio-extract solutions' development improved the agriculturists' understanding, positive attitude and skills in producing and using the solutions for growing sugar-cane and it resulted in using solution development of the agriculturists more effectively and also decreased capital expenditure. Moreover, the experience from the research and development additionally constructed the learning processes from conducting the development activities in order to train the staff whose responsibility was using bio-extract solutions for growing sugar-cane until they were able to use them effectively while Saraburi Sugar Refinery can apply the learning experience from this study for improving other related contents.

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือแนะนำเป็นอย่างดีจากที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ รศ.สมพร พวงเพชร และนางสาวลาวัลย์ กุลจันธิรักษ์ ผศ.ดร.ชมนาด มั่นสัมฤทธิ์ ประธานกรรมการสอบ นางวราวัณ สุภานันท์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และ ผศ.ดร.กาสัก เต๊ะขันหมาก ที่ปรึกษาประจำชั้น ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษาและชี้แนวทางที่เป็นประโยชน์แก่ ผู้วิจัย จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงด้วยความเคารพยิ่ง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ นายสุวัฒน์ อินทร์เจลีว กำนันตำบลน้ำสุต นายวิชัย ทองขาว เกษตร จังหวัดลพบุรี นายปรุณริศ มนปราวณีต และนายสมบุรณ์ โควงค์ เกษตรจังหวัดสระบุรี นายทา จันเทศ และนายบุญลือ เต้าแก้ว เกษตรกรผู้ผลิตและใช้น้ำสกัดชีวภาพ พร้อมทั้งเกษตรกรชาวไร่ อ้อย และ พนักงานฝ่ายจัดหาวัตถุดิบโรงงานน้ำตาลสระบุรีทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยและ พัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ในครั้งนี้เป็นอย่างดี คณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีทุกท่านที่ได้กล่าว นามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้ความรู้ ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องสักการะคุณแต่บิดา มารดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้ความเมตตาวางรากฐานการศึกษาให้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

อาภรณ์ เหลืองศักดิ์ดาพิชญ์

## สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและความเป็นมาของการวิจัย.....	1
คำถามการวิจัย.....	5
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	5
วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
บริบทชุมชนหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	9
น้ำสกัดชีวภาพ.....	11
ความหมายของน้ำสกัดชีวภาพ.....	11
ความเป็นมาของน้ำสกัดชีวภาพ.....	12
ประเภทของน้ำสกัดชีวภาพ.....	13
ชนิดของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสำหรับผลิตน้ำสกัดชีวภาพ.....	14
คุณลักษณะเฉพาะของวัสดุส่วนผสมหลัก.....	15
กระบวนการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ.....	16
แหล่งจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก.....	18
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายในกระบวนการหมัก.....	19
ระยะเวลาในการหมักน้ำสกัดชีวภาพ.....	21
การพิจารณาลักษณะที่ดีทางกายภาพในระหว่างการหมักน้ำสกัดชีวภาพ.....	21
ข้อควรระวังในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ.....	22
วิธีเก็บรักษา การตรวจสอบ ปรับปรุงและแก้ไขน้ำสกัดชีวภาพ.....	22
วิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพสูตรต่างๆ.....	23
การพิจารณาน้ำสกัดชีวภาพที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว.....	29
องค์ประกอบของน้ำสกัดชีวภาพ.....	30
บทบาทของจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ.....	33
วิธีใช้และอัตราการใช้น้ำสกัดชีวภาพ.....	34

บทที่ 2 (ต่อ)

หน้า

การใช้น้ำสกัดชีวภาพในไร้อ้อย .....	34
การใช้น้ำสกัดชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพ .....	35
ข้อควรระวังในการใช้น้ำสกัดชีวภาพ .....	36
ผลของการใช้น้ำสกัดชีวภาพ .....	36
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการปลูกอ้อย .....	40
การปลูกและการดูแลรักษา .....	41
การเตรียมพื้นที่ปลูก .....	42
การเตรียมพันธุ์อ้อย .....	43
ฤดูกาลที่ปลูกอ้อย .....	44
ระยะปลูกอ้อย .....	44
การใส่ปุ๋ย .....	44
การควบคุมวัชพืช .....	45
การป้องกันกำจัดโรคและแมลง .....	45
การเก็บเกี่ยว .....	45
การจัดการดินหลังการเก็บเกี่ยว .....	47
การบำรุงตออ้อยหลังการเก็บเกี่ยว .....	47
การพัฒนาแบบมีส่วนร่วม .....	49
ความหมายของการมีส่วนร่วมของประชาชน .....	49
ลักษณะและขั้นตอนของการมีส่วนร่วม .....	50
กระบวนการที่ก่อให้เกิดการพัฒนาแบบมีส่วนร่วม .....	53

บทที่ 3	สภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้	
	น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต	
	อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี .....	62
	คำถามการวิจัย .....	62
	วัตถุประสงค์การวิจัย .....	62
	วิธีดำเนินการวิจัย .....	63
	สภาพการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1	
	ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ในปัจจุบัน .....	67
	ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้	
	น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม	
	จังหวัดลพบุรี .....	71

	หน้า
บทที่ 4 แนวทางและวิธีการพัฒนา และดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนาการใช้ น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	78
คำถามการวิจัย .....	78
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	78
วิธีดำเนินการวิจัย.....	79
แนวทางและวิธีการพัฒนาและดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนาการ ใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุด อำเภอพัฒนานิคมจังหวัดลพบุรี .....	81
ยุทธศาสตร์การพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	87
บทที่ 5 การพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	92
คำถามการวิจัย.....	92
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	92
วิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา.....	92
การพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	94
การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพ ในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1ตำบลน้ำสุด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	106
ผลการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุด อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	107
บทที่ 6 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	110
สรุปการวิจัย.....	110
อภิปรายผลการวิจัย.....	115
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	118
บรรณานุกรม.....	120

	หน้า
ภาคผนวก .....	124
ภาคผนวก ก.....	125
ภาคผนวก ข.....	128
ภาคผนวก ค.....	133
ภาคผนวก ง.....	139
ภาคผนวก จ.....	166
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....	171

# มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 สรุปสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการการพัฒนา การผลิตน้ำสกัดชีวภาพของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	72
ตาราง 2 สรุปสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการการพัฒนา การใช้น้ำสกัดชีวภาพของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	74
ตาราง 3 สรุปปัญหาและความต้องการการพัฒนา.....	75
ตาราง 4 สรุปแนวทางและวิธีการพัฒนาและดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนา การผลิตน้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	82
ตาราง 5 สรุปแนวทางและวิธีการพัฒนาและดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนา การใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	85
ตาราง 6 สรุปผลการวิจัย.....	114
ตาราง 6 แสดงการเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์และน้ำสกัดชีวภาพ.....	156

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 แผนที่ตั้ง หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	9
ภาพ 2 กระบวนการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ.....	17
ภาพ 3 กระบวนการเกิดน้ำสกัดชีวภาพ.....	18
ภาพ 4 แสดงการผลิตและการใช้น้ำสกัดชีวภาพด้วยจุลินทรีย์เทคนิค (บี.อี.).....	25
ภาพ 5 วิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากปลา.....	28
ภาพ 6 คำแนะนำการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อย.....	35
ภาพ 7 การประชุมเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี.....	80
ภาพ 8 เกษตรกรกลุ่มที่ 1.....	81
ภาพ 9 เกษตรกรกลุ่มที่ 2.....	81
ภาพ 10 เกษตรกรกลุ่มที่ 3.....	82
ภาพ 11 สรุปผลการประชุมกลุ่ม.....	89
ภาพ 12 นายวิชัย ทองขาว บรรยายเรื่องการผลิตและการใช้น้ำสกัดชีวภาพ ในการปลูกอ้อย.....	96
ภาพ 13 นายทา จันทะต แนะนำและสาธิตวิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ.....	98
ภาพ 14 นายปรุณริศ มนปรานิต บรรยายเกี่ยวกับดินและการใช้ปุ๋ยในไร่อ้อย.....	103
ภาพ 15 นายบุญลือ เต้าแก้ว บรรยายและสาธิตวิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ.....	105
ภาพ 16 แสดงการฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพ.....	109
ภาพ 17 กระบวนการเกิดน้ำสกัดชีวภาพ.....	142

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและความเป็นมาของการวิจัย

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพทางการเกษตร รายได้ส่วนหนึ่งของประเทศมาจากการส่งออกสินค้าเกษตร เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้นจึงสามารถปลูกพืชได้ตลอดปี โดยเฉพาะในแหล่งที่มีชลประทาน ในปี พ.ศ.2546-2547 ประเทศไทยส่งสินค้าเกษตรออกไปต่างประเทศประมาณ 8 แสนกว่าล้านบาท โดยเป็นพืชและผลิตภัณฑ์จากพืชประมาณ 474,600 ล้านบาท ประมงประมาณ 173,000 ล้านบาท ไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ประมาณ 92,200 ล้านบาท ปศุสัตว์ประมาณ 63,000 ล้านบาท และสินค้าปรุงแต่งเบ็ดเสร็จประมาณ 33,700 ล้านบาท รวมเป็นเงิน 837,000 ล้านบาท จากสินค้าทางการเกษตรทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 8 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งประเทศ (GDP) ในปี พ.ศ. 2545/46 สินค้าทางการเกษตรทำรายได้เข้าประเทศประมาณ 368,334 ล้านบาท โดยแยกเป็น ยางพารา 130,618 ล้านบาท ข้าว 73,239 ล้านบาท มันสำปะหลัง 22,878 ล้านบาท และพืชผัก ผลไม้ 46,952 ล้านบาท (อักรินทร์ ท่วมข้าว, 2547, หน้า 2) การผลิตพืชในปี พ.ศ.2548 ถึง ปี พ.ศ.2551 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ตั้งเป้าการส่งออกถึง 1 ล้านล้านบาท โดยผลิตพืชด้วยวิธีการการใช้ปุ๋ยเคมีสนับสนุนการใช้จุลินทรีย์และชีววิธีเพื่อลดต้นทุนและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ รักษาสภาพแวดล้อมให้เกิดความยั่งยืนในระบบเกษตรกรรมของชาติ

แต่สภาพที่อยู่ในเขตร้อนชื้นดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาด้านศัตรูพืชรุนแรง และทำความเสียหายได้มาก การปลูกพืชของประเทศไทยขึ้นอยู่กับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมีเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะในพืชที่ทำรายได้สูง เกษตรกรมีกำลังในการซื้อปัจจัยการผลิต ทำให้สถิติการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดเวลา

ถึงแม้ว่าปริมาณการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะแปรปรวนตามความรุนแรงของศัตรูพืช ในแต่ละปี แต่โดยทั่วไปจากปี พ.ศ.2521-2541 ปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นจาก 10,042 ตัน เป็น 25,541 ตัน ในปี พ.ศ. 2539 ก่อนที่จะลดลงเหลือ 19,390 ตัน ในปี พ.ศ. 2541 หรือเพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่า ภายในเวลา 20 ปี ที่เพิ่มขึ้นสูงสุดคือ สารกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้นจาก 2,980 ตัน เป็น 14,041 ตัน ในปี พ.ศ.2539 ก่อนที่จะลดลงเหลือ 8,697 ตัน ในปี พ.ศ. 2541 เนื่องจากเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2542, หน้า 83)

การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นไม่ได้หมายความว่าสามารถป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้เสมอไป จะเห็นได้จากการลดลงของพื้นที่ปลูกฝ้ายจากที่เคยสูงสุดเกือบ 1 ล้านไร่ ในปีเพาะปลูก พ.ศ.2524 - 2525 เหลือเพียงประมาณ 3 แสนไร่ หรือความเสียหายของข้าว จากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

ในปี พ.ศ. 2533 ซึ่งมีพื้นที่ระบาดข้าวนาปรังและนาปี ถึงกว่า 6 ล้านไร่ ถึงแม้มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น

สำหรับการนำเข้าปุ๋ยเคมีมาจำหน่ายในประเทศปีละประมาณ 3.5 ล้านตัน ราคาตันละ 6,000 –7,000 บาท คิดเป็นมูลค่าประมาณ 2.1-2.4 หมื่นล้านบาท การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ไม่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรและผลตอบแทนสูงสุด เพราะนอกจากทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ทั้งทางด้านกายภาพและชีวภาพแล้ว ยังทำลายดินให้เสื่อมโทรมมากยิ่งขึ้นและก่อให้เกิดมลพิษในดินและน้ำอย่างมากมาย อีกทั้งเป็นอันตรายต่อชีวิตของคนและสัตว์อย่างต่อเนื่อง

รัฐบาลมีนโยบายให้ ปี พ.ศ.2547 เป็นปีแห่งความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety Year) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ต้องดำเนินการจดทะเบียนเกษตรกรระบบการจัดการคุณภาพ (good agricultural pact : GAP) พืช จำนวน 325,000 ฟาร์ม (แปลง) และต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในปี พ.ศ.2548 เป็นอย่างช้า เน้นควบคุมปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะสารเคมี และเคมีภัณฑ์อื่นๆ ที่มีปัญหาตกค้างในพืชผักผลไม้และข้าว ต้องดำเนินการควบคุม ห้ามใช้ ห้ามจำหน่าย หรือห้ามมีไว้ในครอบครองอย่างสิ้นเชิง ซึ่งได้ประกาศเป็นวัตถุอันตรายทางการเกษตรชนิดที่ 4 มีจำนวน 94 ชนิด เช่น ออลดริน (aldrin) อะราไมท์ (aramite) ไซเฮ็กซาติน (cyhexatin) เป็นต้น ทำให้เกษตรกรไทยต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดและควบคุมศัตรูพืช ประกอบกับกระบวนการส่งสินค้าขายต่างประเทศต้องถูกควบคุมไม่ให้มีสารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกตามที่แต่ละประเทศกำหนดไว้ ดังนั้นรัฐบาลไทยต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับดังกล่าวอย่างเคร่งครัด เพื่อเป็นการคุ้มครองความปลอดภัยของประชาชนในประเทศต่างๆ ที่เป็นลูกค้า เช่น สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย เป็นต้น

นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2547 รัฐบาลมีนโยบายให้จัดการกระบวนการผลิตพืชทั้งระบบให้เข้าสู่มาตรฐานเดียวกันในเรื่องของคุณภาพสินค้าเกษตรและอาหารของไทยที่ส่งออกไปขายต่างประเทศกับที่เก็บไว้บริโภคในประเทศจะต้องมีมาตรฐานคุณภาพเดียวกันคือ “ปลอดภัยสารพิษ” และมุ่งสู่เกษตรอินทรีย์ เพื่อให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก โดยมุ่งทดลองศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีการผลิตด้วยระบบจุลินทรีย์และชีววิธี เพื่อลดและเลิกใช้สารเคมีและเคมีภัณฑ์ลงให้ได้ จึงเสนอทางเลือกให้เกษตรกร และยังเป็นแนวทางในการลดต้นทุนให้แก่เกษตรกรอีกทางหนึ่งด้วยแนวทางการลดปุ๋ยเคมีด้วยปุ๋ยชีวภาพ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดของแข็ง ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำ ได้แก่ น้ำหมักชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพ โดยใช้วัตถุดิบหรือทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นและไร่นาของเกษตรกรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศไทย ผลผลิตของอ้อยใช้แปรรูปเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาลส่งออกได้ปีละประมาณ 3 ล้านตัน และใช้บริโภคภายในประเทศปีละ 2 ล้านตัน ซึ่งไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลทรายเป็นอันดับที่ 2-3 ของโลก ดังนั้นอ้อยจึงเป็นพืชที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศและเกษตรกรผู้ปลูกเป็นจำนวนมากทั้งในทางตรงและทางอ้อมคือเกษตรกร ผู้ใช้แรงงาน รับจ้างโดยเฉพาะแรงงานตัดอ้อยซึ่งถือว่าเป็นแหล่งจ้างงานและสร้างรายได้ให้แก่ประชากรหลาย

ล้านคน ปัจจัยที่สำคัญในการจูงใจให้เกษตรกรนิยมปลูกอ้อยและขยายพื้นที่ในการปลูก คือ อ้อยเป็นพืชที่ปลูกง่ายกว่าพืชอื่น และสามารถเก็บผลผลิตได้ 3-4 ครั้งต่อ การปลูกหนึ่งครั้ง และการดูแลรักษาทำไ้ได้ง่ายกว่าพืชอื่น นอกจากนี้ยังมีตลาดรองรับผลผลิตที่แน่นอน คือ โรงงานน้ำตาล และยังมีพระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาล พ.ศ. 2527 ทำให้มีการจดทะเบียนชาวไร่อ้อยและควบคุมปริมาณอ้อยให้เหมาะสม เพื่อรักษาความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศ และคุ้มครองผลประโยชน์ของชาวไร่อ้อยให้เหมาะสมเพื่อให้เกิดความเป็นธรรมในด้านการผลิตและจำหน่ายแก่ทั้งสองฝ่าย ในปีการผลิต 2545/46 ประเทศไทยผลิตอ้อยได้ 74.07 ล้านตัน (อรรถสิทธิ์ บุญธรรม, 2546, หน้า 2-4) โดยทุกภาคมีผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังคงเป็นภาคที่มีปริมาณอ้อยเข้าหีบในโรงงานมากที่สุด รองลงมาเป็นภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกตามลำดับ ในปัจจุบันแม้พื้นที่ปลูกอ้อยจะเพิ่มขึ้น แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่โดยรวมทั้งประเทศยังคงอยู่ที่ 8.5-9.0 ตันไร่ ซึ่งผลผลิตถือว่ายังต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศ เช่น ออสเตรเลีย ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยอ้อย 16 ตันไร่ ฟิลิปปินส์ 17 ตันไร่ และโคลัมเบีย 15 ตันไร่ (ชวิช ดินนังวัฒนะ, 2543, หน้า 39-43) และยังมีพื้นที่ปลูกอ้อยมากขึ้นเท่าไร ปัญหาในการจัดการและปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดิน การเสื่อมสภาพทางโครงสร้างของดิน การขาดธาตุอาหาร การใช้ยากำจัดวัชพืช และอื่นๆ ก็ จะยิ่งมากขึ้น อ้อยซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาล จึงได้รับผลกระทบโดยตรงเพราะประเทศไทยต้องส่งน้ำตาลเป็นสินค้าไปขายยังต่างประเทศ ต้องถูกควบคุมไม่ให้มีสารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์หรือผลผลิตที่ส่งออกตามที่แต่ละประเทศกำหนดไว้และที่สำคัญคือต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นเนื่องจากปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึ่งจัดว่าเป็นต้นทุนหลักมีราคาสูงขึ้น

กรมวิชาการเกษตรได้เสนอให้นำกิจกรรมการผลิตอ้อยเข้าสู่โครงการฟื้นฟูอาชีพเกษตรกร หลังการพักชำระหนี้ โดยมุ่งเน้นการผลิตที่สามารถเพิ่มรายได้ ลดต้นทุนและไม่ทำลายสภาพแวดล้อม ปัญหาสำคัญที่เป็นข้อจำกัดผลผลิตและคุณภาพอ้อย ซึ่งทำให้มีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น รายได้ลดลงรวมไปถึงการทำลายสภาพแวดล้อมและก่อให้เกิดมลพิษก็คือ ศัตรูตามธรรมชาติ การใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งทำให้ดินเปลี่ยนแปลงสภาพ ทำให้ระบบนิเวศในดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติเปลี่ยนไป ซึ่งเป็นปัญหาทำให้ดินเสื่อมสภาพตามมา เกษตรกรรมธรรมชาติ จึงเป็นวิธีหนึ่งในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว อีกทางหนึ่ง โดยเน้นการอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปรับสภาพความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและกำจัดมลภาวะ โดยอาศัยทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่มาปรับอย่างประหยัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยไม่กระทบต่อระบบนิเวศ ซึ่งในที่สุดจะทำให้เกิดการเกษตรกรรมยั่งยืน ต้นทุนการผลิตลดลงและความสมดุลธรรมชาติจะกลับคืนมา แที่ที่จริงแล้วมีการใช้ปัจจัยการผลิตสมัยใหม่ เช่น เครื่องจักรกลขนาดใหญ่ สารเคมีโดยเฉพาะปุ๋ย ฮอร์โมน ยาปราบศัตรูพืชและเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ ปัจจัยการผลิตเหล่านั้นนอกจากทำให้ต้นทุนสูงแล้วยังทำให้สภาพดินเสื่อมโทรมระบบนิเวศวิทยาเสียหายและเกิดมลพิษกับเกษตรกรเอง ผลผลิตปนเปื้อนสารพิษเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค รวมทั้งลดปริมาณ สิ่งมีชีวิต และจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ด้วย

จังหวัดลพบุรี เป็นจังหวัดที่มีเกษตรกรชาวไร่อ้อยมาก ปีการผลิต 2545/46 มีพื้นที่ปลูกอ้อยถึง 4 แสนไร่ โดยปลูกมากในเขตพื้นที่อำเภอพัฒนานิคม อำเภอท่าหลวง และอำเภอชัยบาดาลตามลำดับ นอกจากนี้จะมีการปลูกโดยทั่วไปเกือบทุกอำเภอ ซึ่งในการผลิตมีผลผลิตเฉลี่ย 8.5 ตันต่อไร่

โรงงานน้ำตาลสระบุรีเห็นความสำคัญของนโยบายที่รัฐบาลได้ส่งเสริมให้มีการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้มีความปลอดภัยและลดการใช้สารเคมีและเคมีภัณฑ์ต่างๆ ในการผลิต เพราะทางโรงงานมีนโยบายสร้างผลิตภัณฑ์น้ำตาลให้ได้คุณภาพมาตรฐาน เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าและผู้บริโภค การลดปุ๋ยเคมีและสารเคมีโดยการใช้น้ำสกัดชีวภาพเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ต้องรีบดำเนินการเพื่อให้ระบบการดูแลรักษาผลผลิตด้านการเกษตรปลอดภัยสารพิษและจุลินทรีย์ลดต้นทุนและรักษาสภาพแวดล้อมโดยแนะนำให้เกษตรกรหันกลับมาใช้ระบบจุลินทรีย์และชีววิธีผลิตพืช โดยการใช้น้ำสกัดชีวภาพ ซึ่งเป็นสารละลายในรูปอินทรีย์น้ำเพื่อนำร่อง โครงการผลิตอาหารปลอดภัยสารพิษตกค้างเพื่อลดหรือเลิกการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการผลิตพืช จึงได้มีแผนสนับสนุนและส่งเสริมให้สมาชิกเกษตรกรชาวไร่อ้อยคู่สัญญาของโรงงานให้รู้จักการใช้น้ำสกัดชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนจากปุ๋ยเคมีหรือสารเคมีที่มีราคาแพงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง โรงงานน้ำตาลสระบุรีได้ส่งเสริมให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยได้ทดลองใช้ในปีการผลิต 2544/45 ในเขตพื้นที่อำเภอวังม่วง อำเภอพัฒนานิคม จำนวน 150 ราย ในปีการผลิตปี 2545/46 ถึงปัจจุบันได้มีเกษตรกรชาวไร่อ้อยสนใจเพิ่มมากขึ้นและโรงงานส่งเสริมโดยการอบรมให้มีการผลิตเองปัญหาและอุปสรรคส่วนใหญ่ในการใช้น้ำสกัดชีวภาพที่พบคือเกษตรกรไม่เข้าใจวิธีการผลิตและการใช้น้ำสกัดชีวภาพที่ถูกต้อง

หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี มีราษฎร 209 ครัวเรือน ประชากรทั้งหมด 799 คน ประกอบอาชีพทำไร่อ้อยเป็นหลัก เกษตรกรที่เป็นคู่สัญญาบริษัทน้ำตาลสระบุรีมีจำนวน 30 ราย กำลังประสบปัญหาในการปลูกอ้อยคือ ผลผลิตต่อไร่ต่ำ เนื่องจากฝนแล้งรวมทั้งดินที่ปลูกอ้อยมานานมีการสะสมของโรคและสารเคมีจึงทำให้ดินและสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมจากการใช้สารเคมีเป็นเวลานาน รวมทั้งต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากค่าใช้จ่ายในส่วนของปุ๋ยและสารเคมีจำกัดศัตรูอ้อย

ดังนั้นเพื่อให้เกษตรกรสามารถผลิตน้ำสกัดชีวภาพและรู้จักวิธีการใช้น้ำสกัดชีวภาพที่มีคุณภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการทำไร่อ้อย จึงเห็นความจำเป็นที่จะศึกษาเรื่องการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยเพื่อให้เกษตรกรสามารถทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตรและไม่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมตลอดจนทำให้คุณภาพชีวิตของเกษตรกรดีขึ้น

### คำถามการวิจัย

1. สภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรชาวไร่อ้อย หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี เป็นอย่างไร
2. แนวทางและวิธีการพัฒนา และดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรชาวไร่อ้อย หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี คืออะไร
3. จะพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรชาวไร่อ้อยหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ได้อย่างไร

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี
2. เพื่อแสวงหาแนวทางและวิธีการพัฒนา และดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี
3. เพื่อพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) โดยดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนต่อเนื่องกันดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 (R<sub>1</sub>) เป็นการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR) โดยการสร้างโอกาสให้ผู้มีส่วนสำคัญและผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนา การใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต ทุกฝ่ายร่วมกันศึกษา

การวิจัยระยะที่ 2 (R<sub>2</sub>) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนอย่างสำคัญในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ได้มาร่วมกันพิจารณา เพื่อหาแนวทางและวิธีการที่มีประสิทธิภาพและมีความเป็นไปได้สูงในการพัฒนา พร้อมทั้งร่วมกันกำหนดดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต ดังนั้นจึงใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

การวิจัยระยะที่ 3 (D<sub>1</sub>) เป็นขั้นตอนที่ผู้มีส่วนอย่างสำคัญในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ทุกฝ่ายได้เข้ามาร่วมกันปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต ตามแนวทางและวิธีการที่พัฒนาไว้เพื่อให้บรรลุตามดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการพัฒนาตามที่กำหนดไว้ในการวิจัยระยะที่ 2 (R<sub>2</sub>) ดังนั้นจึงใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

### ขอบเขตการวิจัย

#### ขอบเขตพื้นที่

การวิจัยครั้งนี้จะศึกษาในพื้นที่ หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอ้อยประมาณ 6,300 ไร่

#### ขอบเขตประชากร

1. ผู้มีส่วนสำคัญในการพัฒนาได้แก่เกษตรกรชาวไร่อ้อย หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี จำนวน 30 ราย โดยการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (non-probability sampling) และเลือกใช้วิธีการแบบตัวอย่างที่เจาะจงเป็นพื้นที่เฉพาะ (purposive selection) (สุวิมล ติรภานันท์, 2547, หน้า 93)

2. ผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อย ซึ่งประกอบด้วย นักวิชาการการปลูกอ้อยจำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการปลูกอ้อย จำนวน 7 คน นักวิชาการจากสำนักงานพัฒนาที่ดินจังหวัดลพบุรี จำนวน 1 คน

#### ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้เป็นกรอบในการวิจัยและพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร ผู้วิจัยได้ยึดหลักของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ซึ่งประกอบด้วย

1. การผลิตน้ำสกัดชีวภาพ
  - 1.1 วัตถุดิบ
  - 1.2 กระบวนการผลิต
  - 1.3 ผลผลิต
2. การใช้น้ำสกัดชีวภาพ
  - 2.1 อัตราส่วนในการผสม
  - 2.2 เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น
  - 2.3 การผสมกับสารชนิดอื่น
  - 2.4 อุปกรณ์ในการฉีดพ่น

### นิยามศัพท์เฉพาะ

เกษตรกร หมายถึง เกษตรกรที่ทำการปลูกอ้อยในเขตพื้นที่หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

น้ำสกัดชีวภาพ หมายถึง ผลผลิตที่ได้จากกระบวนการหมักโดยการสับหรือบดอินทรีย์สาร เช่น ผัก ผลไม้ หอยเชอร์รี่ ปลา ฯลฯ อินทรีย์สารจะถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์โดยใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน

การผลิตน้ำสกัดชีวภาพ หมายถึง การที่เกษตรกรสามารถผลิตน้ำสกัดชีวภาพได้โดยใช้วัตถุดิบอย่างเหมาะสมกับท้องถิ่นมีกระบวนการผลิตที่ถูกต้องและผลผลิตมีเพียงพอกับความต้องการใช้ในไร่อ้อยโดยประกอบด้วยวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลผลิต

วัตถุดิบ หมายถึง วัสดุที่สามารถนำมาผลิตน้ำสกัดชีวภาพได้ เช่น ผัก ผลไม้ ปลา หอยขม หอยเชอร์รี่ เป็นต้น

กระบวนการผลิต หมายถึง วิธีทำและขั้นตอนในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ

ผลผลิต หมายถึง ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการผลิตที่สามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้

การใช้น้ำสกัดชีวภาพ หมายถึง การที่เกษตรกรสามารถใช้น้ำสกัดชีวภาพได้อย่างถูกต้องซึ่งประกอบด้วย อัตราส่วนในการผสม เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น อุปกรณ์ในการฉีดพ่นและการผสมกับสารชนิดอื่นในการฉีดพ่น

อัตราส่วนในการผสม หมายถึง สัดส่วนในการผสมระหว่างน้ำสกัดชีวภาพกับน้ำเมื่อต้องการฉีดพ่นในไร่อ้อย

เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น หมายถึง ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพ เช่น เวลาที่ดินชื้น เป็นต้น และระยะเวลาหมายถึงความห่างกันในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง เช่น 7-10 วัน ฉีดพ่น 1 ครั้ง เป็นต้น

อุปกรณ์ในการฉีดพ่น หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมน้ำสกัดชีวภาพกับน้ำเพื่อใช้ในการฉีดพ่นไร่อ้อย

การผสมกับสารชนิดอื่นในการฉีดพ่น หมายถึง สารเคมีอย่างอื่นที่เอามาผสมกับน้ำสกัดชีวภาพเพื่อเป็นการให้การใช้น้ำสกัดชีวภาพมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น ปุ๋ยประเภทเร่งโต เป็นต้น

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

ผลจากการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ เป็นการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรชาวไร่อ้อยหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี อันจะได้ผลลัพธ์ดังนี้

1. ผลแห่งการเรียนรู้ที่เกษตรกรมีส่วนร่วมในการพัฒนาในทุกขั้นตอน ทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

2. องค์ความรู้ที่ได้นี้ สามารถนำมาพัฒนาการประกอบอาชีพทำไร้อ้อยของเกษตรกรให้มีประสิทธิภาพ สามารถเพิ่มผลผลิต การรักษาสภาพแวดล้อม ลดต้นทุนในเรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูอ้อย ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น
3. เป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับเกษตรกรกลุ่มอื่นๆ หน่วยงานและผู้สนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อย

# มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



1. สภาพภูมิประเทศ ลักษณะพื้นที่ของหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ตั้งอยู่ในเขต อบต.น้ำสุต ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ ลักษณะดิน เป็นดินค้ำว่วน

2. แหล่งน้ำ แหล่งน้ำเพื่อทำการเกษตรส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝน มีแหล่งน้ำต่างๆ เช่น ฝายบ้านน้ำสุต ฝายบ้านไทรทอง ฝายบ้านสะพานหกและบ่อบาดาล

3. การปกครอง หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ตั้งอยู่ในเขต อบต.น้ำสุต มีประชากรทั้งหมด 209 ครัวเรือน มีประชากรทั้งหมด 799 คน เป็นเพศชาย จำนวน 384 คน เพศหญิง จำนวน 415 คน ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 18-49 ปี จบการศึกษาระดับมัธยม ประชาชนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเพื่อประโยชน์ของชุมชนประมาณร้อยละ 58.40 ในรอบหนึ่งปีหมู่บ้านมีการจัดเวทีประชาคม อย่างน้อย 6 ครั้ง

4. แหล่งสินเชื่อ ได้มาจากกลุ่มสหกรณ์กองทุนหมู่บ้านกลุ่มออมทรัพย์เพื่อการเกษตร และธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

#### 5. การประกอบอาชีพ

ประชากรในหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ประกอบอาชีพทำการเกษตรเป็นอาชีพหลัก โดยมีพื้นที่ทำการเกษตรทั้งสิ้น 7,400 ไร่ มีครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมด 152 ครัวเรือน จากพื้นที่รวมทั้งหมด 7,500 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นเอกสารสิทธิ์ที่ดินประเภท สปก.4-01 ครัวเรือนที่มีที่ดินเป็นของตนเอง 149 ครัวเรือน ที่ดินเช่า 40 ครัวเรือน พืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญคือ อ้อย ข้าวโพด ผลไม้ และผักต่างๆ

#### 6. พื้นที่ทำการเกษตร

6.1 พื้นที่ปลูกพืชไร่อายุสั้นทั้งหมด 220 ไร่ จำนวน 22 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้ผลผลิตไร่ละ 80 กิโลกรัม เฉลี่ยมีรายได้ครัวเรือนละ 200,000 บาท/ปี โดยใช้ทั้งปุ๋ยธรรมชาติและเคมี

6.2 พื้นที่ปลูกพืชไร่อายุยาวทั้งหมด 6,300 ไร่ จำนวน 203 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ปลูกอ้อย ได้ผลผลิตไร่ละ 8 ตัน มีรายได้ครัวเรือนละ 120,000 บาท/ปี โดยใช้ทั้งปุ๋ยธรรมชาติและเคมี

6.3 พื้นที่ทำสวนผลไม้ ทั้งหมด 28 ไร่ จำนวน 3 ครัวเรือน มีรายได้ครัวเรือนละ 30,000 บาท/ปี ทำสวนผัก 62 ไร่ จำนวน 17 ครัวเรือน มีรายได้ครัวเรือนละ 20,000 บาท /ปี

#### 7. ลักษณะทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

เกษตรกรกรกลุ่มตัวอย่างคือเกษตรกรที่ทำไร่อ้อยและเป็นคู่สัญญากับโรงงานน้ำตาลสระบุรีจำนวน 30 คน (รายชื่อดังปรากฏในภาคผนวก ก) อาศัยอยู่ในพื้นที่หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี เป็นเพศชาย 19 คน เพศหญิง 11 คน และเป็นผู้ที่เคยใช้น้ำสกัดชีวภาพมาแล้วทั้งสิ้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่าประชากรที่อาศัยอยู่หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร พืชที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นอ้อยซึ่งมีถึง 203 ครัวเรือนจากครัวเรือนทั้งหมด 209 ครัวเรือน ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอ้อย 6,300 ไร่ จากพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด

7,400 ไร่ ประกอบด้วยลักษณะดินเป็นดินดำร่วนซึ่งเหมาะกับการปลูกอ้อย แต่ส่วนใหญ่แล้วยังใช้สารเคมีในการปลูกอ้อย ทำให้ดินกระด้างและต้นทุนในการผลิตสูง ดังนั้นเพื่อช่วยให้เกษตรกรลดต้นทุนในการผลิตฟื้นฟูสภาพดิน และรักษาสภาพแวดล้อม ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการใช้ น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

## น้ำสกัดชีวภาพ

### 1. ความหมายของน้ำสกัดชีวภาพ

1.1 น้ำสกัดชีวภาพ หมายถึง น้ำที่ได้จากการหมักของพืชอวบน้ำ เช่น ผัก ผลไม้ ด้วยน้ำตาลในสภาพไร้อากาศ น้ำที่ได้ประกอบด้วย จุลินทรีย์หลายๆ ชนิด ซึ่งจุลินทรีย์ส่วนใหญ่จะเป็นยีสต์ แบคทีเรียสร้างกรดแลคติกและรา

1.2 ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลวที่ได้มาจากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ลักษณะสด โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นของเหลวน้ำตาลซึ่งประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต (carbohydrates) กรดอินทรีย์ (organic acids) กรดอะมิโน (amino acids) กรดฮิวมิก (humic acid)

น้ำย่อย (enzymes) วิตามิน (vitamins) ฮอว์โมน (growth hormones) และแร่ธาตุ (minerals) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546, หน้า 3)

1.3 ปุ๋ยน้ำชีวภาพ/ปุ๋ยน้ำจุลินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการหมักซากพืช ซากสัตว์ในน้ำโดยจุลินทรีย์ย่อยสลาย มีลักษณะเป็นน้ำและเป็นปุ๋ยเสริมธาตุอาหารระหว่างการเจริญเติบโตของพืช จะให้ทั้งธาตุอาหารพืชและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

1.4 ปุ๋ยหมักน้ำ หมายถึง การหมักอินทรีย์วัตถุต่างๆ ในสภาพที่มีน้ำมาก โดยการทำงานของแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจนย่อยสลายธาตุอาหารที่มีอยู่ในอินทรีย์วัตถุ เป็นธาตุอาหารในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง

กล่าวโดยสรุป น้ำสกัดชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ปุ๋ยน้ำสกัดชีวภาพ ปุ๋ยจุลินทรีย์ ปุ๋ยน้ำหมัก น้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ หรือน้ำหมักจุลินทรีย์ เป็นคำที่มีความหมายเดียวกัน คือเป็นสารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์และเศษพืชหรือสัตว์จะถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ โดยใช้น้ำตาล (กากน้ำตาลหรือน้ำตาลทรายแดง) เป็นแหล่งพลังงานของ จุลินทรีย์ การหมักมี 2 แบบ คือ หมักแบบต้องการออกซิเจน (แบบเปิดฝาดัง) และหมักแบบไม่ต้องการใช้ออกซิเจน (ปิดฝาดัง) สารละลายเข้มข้นที่ได้อาจมีสีน้ำตาลเข้ม หรือน้ำตาลอ่อน ซึ่งถ้าได้ผ่านการหมักที่สมบูรณ์แล้วจะพบสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน เอ็นไซม์ และธาตุอาหารต่างๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและจุลินทรีย์ที่พบ กลุ่มแบคทีเรียได้แก่ บาซิลลัส ซับติลิส แลคโตบาซิลลัส กลุ่มเชื้อรา ได้แก่ เพนิซิลิเนียม ไโรซิปัส และยีสต์ ได้แก่ คาร์นิดา เป็นต้น

## 2. ความเป็นมา

ในปี พ.ศ. 2540 เกิดภาวะวิกฤตเศรษฐกิจอย่างรุนแรงทำให้ค่าเงินบาทอ่อนค่าลง ส่งผลต่อราคาปุ๋ยเคมีที่สูงขึ้น ประกอบกับกระแสของการเกษตรแบบพึ่งพาตนเองได้รับความสนใจมากขึ้น เกษตรกรไทยจึงหันมาสนใจการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการเกษตรมากขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีบางส่วนที่สามารถส่งผลต่อการลดต้นทุนการผลิตได้ ภูมิหลังความเป็นมาของการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในประเทศไทยในอดีตจนถึงปัจจุบัน ดังนี้

เกษตรกรไทยรู้จักใช้น้ำล้างปลา หรือน้ำคาวปลา มารดต้นพลู สระแทน และพืชผักอื่นๆ มาเป็นเวลานานโดยให้เหตุผลว่า จะทำให้พืชดังกล่าวเจริญเติบโตได้รวดเร็ว มีสีเขียวน่ารับประทาน วิธีดังกล่าวจัดเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นิยมใช้มาจนถึงปัจจุบัน

เกษตรกรรมธรรมชาติแบบคิวเซเดียว ได้นำจุลินทรีย์ อี เอ็ม หรือจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ เข้ามาในประเทศไทยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2524-2527 เพื่อใช้ในการเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตอาหารที่ปราศจากสารเคมี โดยใช้หัวเชื้อ ผลิตปุ๋ยหมักไบโอแก๊ส และสารละลายสุโตจุ ทั้งนี้ ดร.สิงห์ อาจารย์ผู้สอนด้านจุลินทรีย์ของประเทศญี่ปุ่น อธิบายว่า อีเอมั้นประกอบด้วยจุลินทรีย์รวม ประมาณ 80 ชนิด มีทั้งชนิดสังเคราะห์แสง ชนิดต้องการออกซิเจน ชนิดไม่ต้องการออกซิเจน บางชนิดช่วยย่อยสลายโปรตีน และบางชนิดมีความสามารถย่อยสลายเซลลูโลสได้ดี โดยมี น้ำพวย เป็นตัวกลางที่ทำให้จุลินทรีย์อาศัยอยู่รวมกันได้

ในระยะเวลาใกล้เคียงกัน กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาหัวเชื้อจุลินทรีย์ มีชื่อว่า พ.ด. 1 หรือ กรมพัฒนาที่ดิน 1 เชื้อดังกล่าวทำหน้าที่ย่อยสลายเซลลูโลส เช่น เศษซากพืชให้อยู่ในรูปที่ต้นไม้ นำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ดียิ่งขึ้น มีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาล บรรจุของขนาดน้ำหนัก 250 กรัม ต่อของ

ระหว่างปี พ.ศ. 2538-2540 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (ว.ท.) โดย ดร.สุรียา สาสน์รักกิจ ได้วิจัยและพัฒนาน้ำสกัดชีวภาพเพื่อนำมาใช้ในการเกษตร เนื่องจากพบว่า ในระยะนั้นมีโรงงานผลิตปลาทุ่นน้ำกระป๋องเพื่อส่งออกประมาณ 120 โรงงาน ทำให้มีเศษจากเนื้อปลาและเครื่องในปลา จำนวนกว่า 2 หมื่นตัน ในแต่ละปี นี้คือจุดเริ่มต้นของการวิจัยและพัฒนา นำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมมาแปรรูปให้เป็นประโยชน์ในการเกษตรระยะแรกของการวิจัยได้นำกรด เช่น กรดฟอร์มิก กรดอะซิติก ช่วยในการย่อยสลายจึงทำให้ผลผลิตที่ได้มีฤทธิ์เป็นกรด ก่อนนำมาใช้ต้องปรับความเป็นกรด ต่างให้อยู่ในระดับ 6.0-6.5 ด้วยโซดาไฟ ปุ๋ยปลาหมักเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพสามารถลดต้นทุนการผลิตและลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ถึงร้อยละ 30 โดยใช้วัสดุเหลือใช้จากปลา ได้แก่ หัวปลา ก้างปลา หางปลา ฟันปลา และเลือด ซึ่งปุ๋ยปลาหมักจะประกอบด้วย โปรตีนและกรดอะมิโน จากข้อมูลทางวิชาการบ่งชี้ชัดว่ากรดอะมิโน (amino acid) จับตัวกับธาตุอาหารปุ๋ย ทำให้ปุ๋ยสามารถดูดซึมเข้าสู่ต้นพืชได้เร็วขึ้นและพบว่าน้ำสกัดชีวภาพจากปลาช่วยให้ดอกไม้มีสีสดขึ้น ผลไม้มีคุณภาพดี และช่วยเร่งการแตกยอดและดอกใหม่ ตลอดจนการเพิ่มผลผลิตของพืช

ระหว่างปี พ.ศ.2540-2543 ดร.อรรถ บุญนิธิ แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้พัฒนาสูตรน้ำสกัดชีวภาพ หรือ บี.อี. (bio extract : B.E.) โดยใช้เศษพืชผัก ผลไม้และพืชสมุนไพรที่ยังสดอยู่ พร้อมเติมกากน้ำตาล อัตรา 3 :1 หรือเศษปลา หอยเชอร์รี่ เศษกุ้ง เติมหากากน้ำตาล อัตรา 1:1 หมักในถัง 7 วัน ปล่อยให้จุลินทรีย์ในธรรมชาติเข้าย่อยสลายวัสดุข้างต้นจะได้น้ำสกัดชีวภาพตามต้องการ

ภรณ์ ภูมิพินนา (2544, หน้า 45-46) อติตรองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ได้ชักนำ มร.ฮาน ดิว โซ เกษตรกรชาวเกาหลี ซึ่งเป็นประธานของสมาคมเกษตรธรรมชาติแห่งประเทศไทย เกาหลี ซึ่งเป็นผู้ที่ศึกษาค้นคว้าการทำเกษตรธรรมชาติมาเป็นเวลายาวนานกว่า 40ปี มีเทคนิควิธีการต่างๆ ที่ใช้ได้ผลอย่างชัดเจนเป็นที่แพร่หลายและได้รับการยอมรับจากภาครัฐของประเทศเกาหลีให้ได้มีโอกาสเสนอความรู้ในเรื่องการใช้จุลินทรีย์พื้นบ้าน (indigenous Micro-organism: IMO) แก่เกษตรกร นักวิชาการและประชาชน โดยได้จัดให้มีการบรรยายขึ้นที่กรมวิชาการเกษตร และสถานที่ต่างๆ ในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม พ.ศ. 2540 จากความรู้ที่ได้รับจาก มร.โซ ในครั้งนั้นกลุ่มของนักวิชาการและเกษตรกรไทยได้นำไปทดลองปฏิบัติทั้งผลิตและใช้รวมทั้งบางรายสามารถผลิตเพื่อจำหน่ายได้ด้วยและด้วยความมหัสจรรย์ของจุลินทรีย์พื้นบ้านในการปรับปรุงบำรุงดินการทำให้พืชแข็งแรงต้านทานต่อการทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชรวมทั้งการช่วยขจัดสิ่งปฏิกูลทั้งในน้ำและในกองขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงทำให้เกษตรกรและประชาชนจำนวนมากได้นำไปใช้

### 3. ประเภทของน้ำสกัดชีวภาพ

น้ำสกัดชีวภาพ หมักได้ทั้งจากเศษพืชและสัตว์ ดังนั้นจึงสามารถแบ่งประเภทน้ำสกัดชีวภาพตามวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตได้เป็น 2 ประเภท คือ

#### 3.1 น้ำสกัดชีวภาพที่ผลิตจากพืช

##### 3.1.1 ผลิตจากผักและเศษพืช

การทำน้ำสกัดชีวภาพโดยการหมักเศษพืชสดในภาชนะที่มีฝาปิดปากกว้าง นำเศษพืชมาผสมกับกากน้ำตาล ถ้าเศษพืชมีขนาดใหญ่ให้สับเป็นชิ้นเล็กๆ จัดเรียงเศษพืชเป็นชั้นๆ โรยกากน้ำตาลทับกันกับเศษพืชอัตราส่วนของกากน้ำตาลต่อเศษพืชเท่า 1 : 3 หมักในสภาพไม่มีอากาศ โดยการอัดเศษพืชใส่ภาชนะให้แน่นเมื่อบรรจุเศษพืชลงภาชนะเรียบร้อยแล้วปิดฝาภาชนะนำไปตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม ปล่อยให้หมักต่อไป ประมาณ 3-7 วัน จะเกิดของเหลวข้นสีน้ำตาล มีกลิ่นของสิ่งหมักเกิดขึ้น ของเหลวนี้น้ำสกัดจากเซลล์เศษพืชประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน ฮอร์โมน เอนไซม์ และอื่นๆ

##### 3.1.2 ผลิตจากขยะเปียก

การผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากขยะเปียก (อรรถ บุญนิธิ, 2543, หน้า 3-5) โดยการนำขยะเปียก ได้แก่ เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ จำนวน 1 กิโลกรัม มาใส่ลงในถังหมักแล้วเอาปุ๋ยจุลินทรีย์โรยลงไป ประมาณเศษ 1 ในส่วน 20 ของปริมาณของขยะ แล้วปิดฝาให้เรียบร้อย

ภายในเวลา 10–14 วัน จะเกิดการย่อยสลายของขยะเปียกบางส่วนกลายเป็นน้ำ น้ำที่ละลายจากขยะเปียก สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ย โดยนำไปเจือจาง โดยการผสมด้วยอัตราส่วนน้ำปุ๋ย 1 ส่วนต่อ น้ำธรรมดา 100–1,000 ส่วน นอกจากนี้ ส่วนปัญหาเรื่องกลิ่นกรณีที่ขยะมีเศษเนื้อสัตว์ มีเศษอาหาร อยู่มากให้ใช้เปลือกสับประรด มังคุด กลัวย ไส้ลงไปให้มากๆ น้ำปุ๋ยจะมีกลิ่นหอมคล้ายกับกลิ่นหมักเหล้า ไวน์ วิธีการดังกล่าวจุลินทรีย์จะสามารถย่อยขยะเปียกได้ประมาณ 30–40 ส่วน ที่เหลือประมาณ 60–70 ส่วน จะกลายเป็นกาก ซึ่งก็คือปุ๋ยหมัก สามารถนำไปใช้ในทางเกษตรได้

### 3.2 น้ำสกัดชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์

ปุ๋ยปลาเป็นน้ำสกัดชีวภาพ (นิรนาม, 2544, หน้า 4-5) ได้จากการย่อยสลายเศษอวัยวะปลา ไก่แก่ หัวปลา ก้างปลา หางปลา พุงปลา และเลือด ผ่านกระบวนการหมักโดยใช้เอนไซม์ ซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หลังจากหมักจนได้ที่แล้วจะได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียมแมกนีเซียม และกำมะถัน ธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก ทองแดง และแมงกานีส นอกจากนี้ ปุ๋ยปลายังประกอบด้วยโปรตีนและกรดอะมิโน ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของโปรตีนในตัวปลาจากลำบอกลำของเกษตรกรผู้ใช้ น้ำสกัดชีวภาพที่ผลิตจากปลา พบว่า กรดอะมิโนที่มีต่อพืชจะไปช่วยพัฒนาคุณภาพของผลผลิต เช่นดอกไม้ให้มีสีสดขึ้นและผลไม้มีคุณภาพดีขึ้น และช่วยเร่งการแตกยอดและออกดอกใหม่ได้อีกด้วย

### 4. ชนิดของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสำหรับผลิตน้ำสกัดชีวภาพ

วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรที่จะนำมาผลิตน้ำสกัดชีวภาพนั้น เป็นวัสดุลักษณะสดหรืออวบน้ำ ซึ่งวัสดุเหลือใช้ลักษณะดังกล่าวนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อที่จะต้องการสารอาหารที่อยู่ในเซลล์ของวัสดุดังกล่าวออกมาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้น วัสดุหมักสำหรับทำน้ำสกัดชีวภาพนั้นมีแหล่งที่มาอยู่ 2 ประเภท คือ

#### 4.1 วัสดุเหลือใช้จากพืช

4.1.1 เศษพืชผักต่างๆ เช่น ผักคะน้า ผักกาดขาว ผักกาดหอม กะหล่ำปลี มะเขือ มะเขือเทศ ข้าวโพดฝักอ่อน บวบ ฟักเขียว ฟักทอง และพืชตระกูลแตง เป็นต้น ในวัสดุดังกล่าวนี้จะมียอดประกอบของแร่ธาตุและสารอาหารที่เป็นประโยชน์หลายชนิด เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เหล็ก วิตามินเอ ไซอามีน ไรโบฟลาวิน ไนอาซิน และกรดแอสคอร์บิก

4.1.2 เศษผลไม้ต่างๆ ซึ่งอาจจะรวมส่วนของเปลือกด้วย เช่น มะละกอ ส้ม มะนาว สับประรด กลัวย เงาะ ชมพู มังคุด ขนุน ลำไย ลิ้นจี่ และสตอเบอรี่ เป็นต้น สำหรับองค์ประกอบของแร่ธาตุและสารอาหารจะมียอดประกอบของแร่ธาตุและสารอาหารคล้ายกันกับพืชผัก

4.1.3 พืชสมุนไพรต่างๆ เช่น ใบสะเดา เมล็ดสะเดา ขมิ้นชัน ตะไคร้หอม หอนตายยาก โล่ดิน (หางปลาไหล) สาบเสือ ข่าเหลือง ยาสูบ พริก และบอระเพ็ด เป็นต้น สารสกัดจากพืชสมุนไพรจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมน้อยกว่าสารเคมี

เนื่องจากความเป็นพิษจากพืชสมุนไพรมีการสลายตัวได้รวดเร็วสารสกัดจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด มีความแตกต่างกันในการป้องกันแมลงศัตรูพืช

4.1.4 วัชพืชต่างๆ เช่น หญ้าคา หญ้าข้าวนก ผักยาง ผักปอด ผักเบี้ยหิน ผักดบขวา แห้วหมู กกขนาก ผักแว่น เป็นต้น การนำวัชพืชมาหมักทำน้ำสกัดชีวภาพ นอกจากจะ ได้แร่ธาตุและสารอาหารสำหรับบำรุงพืชแล้ว ยังเป็นการกำจัดวัชพืชไปในตัวอีกด้วย

4.1.5 เศษอาหารจากบ้านเรือนขยะเปียกเป็นเศษอาหารจากบ้านเรือนประกอบด้วย เศษอาหาร เศษผักและผลไม้

## 4.2 วัสดุเหลือใช้จากสัตว์

4.2.1 เศษปลาอาหารทะเลประเภทปลานั้นได้มีการนำมาแปรรูปในโรงงาน อุตสาหกรรมปลากระป๋องจำนวนมากจากการสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมปลากระป๋องทั่วประเทศ จำนวน 22 โรงงานพบว่ามีของเสียรวมทั้งสิ้น 132,728 ตันต่อปี ประกอบด้วยเหงือก ฟัน และเลือดปลา 23,144 ตัน ส่วนหัวและก้างปลา 63,066 ตัน และเปลือกหอยอีก 36,517 ตัน ซากอาหารพืชที่พบในปลา และของเหลือใช้จากปลานั้น แร่ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารเคมีของปลาขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมที่ปลา อาศัยอยู่ คือ น้ำและอาหารที่ปลากิน แร่ธาตุที่พบในปลาน้ำจืดและน้ำเค็ม ได้แก่ คาร์บอนร้อยละ 9.5 ไนโตรเจนร้อยละ 2.5-3.0 แคลเซียมร้อยละ 1.2-1.5 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.6-0.8 และกำมะถัน ร้อยละ 0.3 ส่วนแร่ธาตุอื่นๆ มีอยู่ในปริมาณน้อยมาก ปลาที่นำจัดเป็นปลาที่มีไขมันต่ำเนื้อเยื่อ ปลามีส่วนประกอบของไนโตรเจนร้อยละ 19-20 เกล็ดปลามีไนโตรเจนร้อยละ 2.5-3.5 อยู่ในรูปโปรคอลลาเจน

4.2.2 เศษหอย นอกจากวัสดุเหลือใช้จากปลาแล้วพบว่า มีการใช้ประโยชน์ นำหอยเชอรี่มาทำน้ำสกัดชีวภาพได้ดี เนื่องจากหอยเชอรี่มีการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนได้รวดเร็ว มาก และได้ทำความเสียหายทำลายกัดกินต้นข้าว และทำลายพืชผักในน้ำ เช่น ผักกระเฉด และ ผักบุ้ง ในพื้นที่ปลูกข้าวจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศกรมส่งเสริมการเกษตรได้รณรงค์ให้มีการป้องกันและ กำจัดหอยเชอรี่ โดยกิจกรรมส่วนหนึ่งได้นำหอยเชอรี่มาทำน้ำสกัดชีวภาพ จากการวิเคราะห์ ปริมาณธาตุอาหารในหอยเชอรี่พบว่า มีปริมาณโปรตีนค่อนข้างสูงเช่นเดียวกับปลา ระหว่างร้อยละ 10.70 – 56.25

## 5. คุณลักษณะเฉพาะตัวของวัสดุส่วนผสมหลัก

5.1 พืชสด สด ใหม่ ใหญ่ โตเร็ว อวบน้ำ สมบูรณ์ ไม่มีโรค ถ้าเป็นวัชพืชหรือพืชที่ ขึ้นเองดีกว่าพืชที่ปลูก เก็บตอนเช้าตรู่ ขณะมีน้ำค้างเกาะตามต้น ไม่ต้องล้างทั้งใบและราก เช่น ตำลึง ผักบุ้ง ผักกระเฉด ผักปรัง ผักกาดเขียว กะหล่ำปลี บร็อคโคลี่ บัวลอย กระจับปี่ ชะอม คื่นหอย เตย โสน ฟักทอง บวบ ฟักเขียว ปอ ผักโขมหนาม เพกา หน่อไม้ฝรั่ง หน่อไม้ไผ่ วัชพืชสดทุกชนิด

5.2 ผลไม้ดิบ สด ใหม่ ใหญ่ ดก อวบน้ำ สมบูรณ์ อ่อนจัด แก่จัด ไม่มีโรค ใช้ทุก ส่วนของผลทั้งผลอ่อน ผลแก่ เก็บตอนปลายๆ แสงแดดจัด เช่น แดงทุกชนิด บวบทุกชนิด ถั่วทุกชนิด

ผักเขียว พักทอง มะระ มะเขือเทศ มะเขือพวง มะเขือยาว หัวไชเท้า มันเทศ มันแกว ผลดิบทั้งที่กินได้และผลของวัชพืชทุกชนิด

5.3 เมล็ดสด สด ใหม่ ใหญ่ อวบ สมบูรณ์ เมล็ดอ่อน เมล็ดแก่ ไม่มีโรค เมล็ดขนาดใหญ่ เปลือกแข็ง ใช้เฉพาะในเมล็ดอ่อน ใช้ทั้งเมล็ดของพืชที่กินได้ และกินไม่ได้ เช่น ทูเรียน มะม่วง ลำไย เงาะ อะโวคาโด แดง พัก บวบ มะระ ตำลึง กะทกรก

5.4 ผลไม้สุก รสหวานสนิท หวานอมเปรี้ยว สุกจนอม มีกลิ่นฉุน ไม่มีโรค ใช้ทุกส่วนของผล ใช้เฉพาะผลไม้ที่กินได้เท่านั้น มีเมล็ดมากๆ ทั้งรสหวานจัดและรสหวานอมเปรี้ยว สีเปลือกจัด สดใส เช่น ผลไม้สุกรสหวานจัด ได้แก่ ทูเรียน มะละกอ กัลยาดัง แดงโม แคนตาลูป ลำไย มะม่วง ฝรั่ง น้อยหน่า ละมุด มะยงชิด ผลไม้สุกรสหวานอมเปรี้ยว ได้แก่ มะม่วง มะไฟ ลองกอง ลางสาด กาวาง ส้มทุกชนิด สตอเบอร์รี่ สับปะรด เงาะ สละ ระกำ มะเฟือง ผลไม้สุก ประเภทสร้างจุลินทรีย์ ได้แก่ น้ำมะพร้าว ลูกยอสุก กระจับปี่ ดาลสุก องุ่น

5.5 สัตว์ สด ใหม่ สมบูรณ์ ไม่มีโรค ใช้ทุกส่วน เช่น ปลาทะเล ปลาน้ำจืดประเภทมีเกล็ด หอยทุกชนิด ไก่ทั้งตัว กระจับปี่สด/แห้ง หนอนทุกชนิด แมลงทุกชนิด

5.6 ตัวเสริม นมสดจืดหรือนมเปรี้ยว นมสดสัตว์รีดใหม่ ไข่สด น้ำมะพร้าว วิตามิน ออร์โอมินพืชสำเร็จรูปหรือออร์โอมินวิทยาศาสตร์ ปุ๋ยคอกสด มูลสัตว์กินเนื้อ

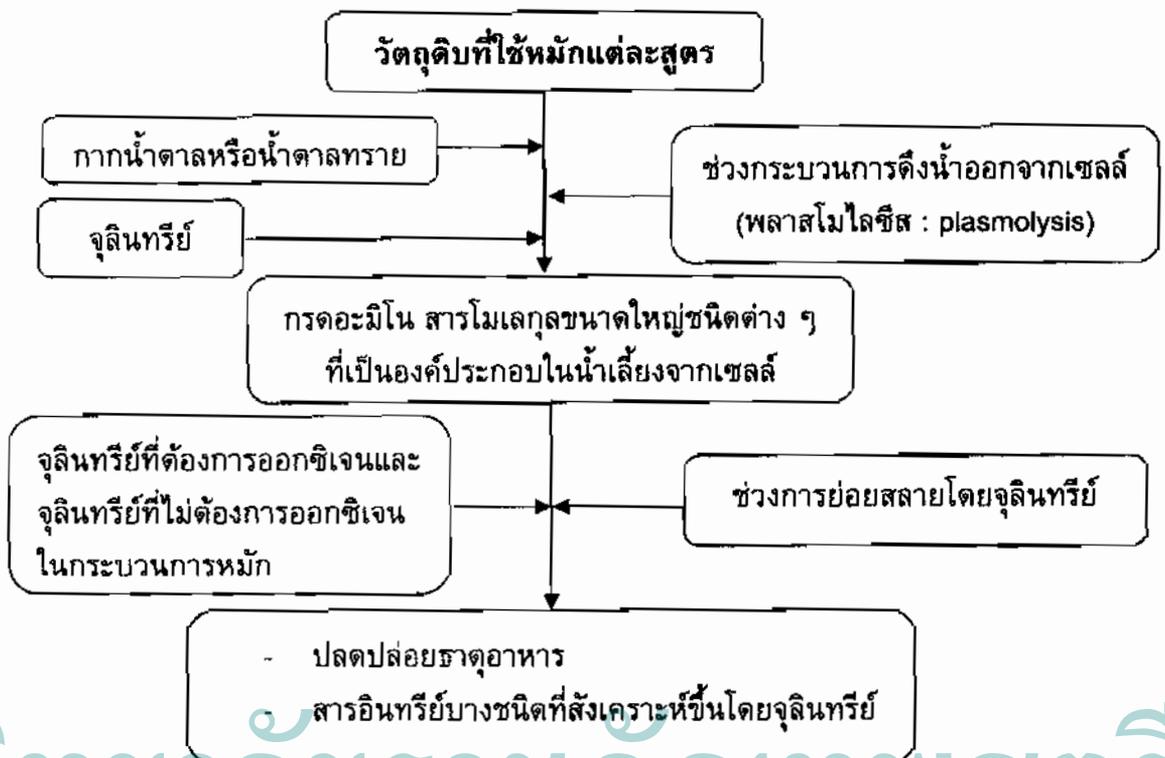
5.7 กากน้ำตาล เป็นของแท้ไม่ปนน้ำหรือใช้สารที่มีความหวานอย่างอื่นแทนได้ เช่น น้ำตาลต่าง ๆ น้ำอ้อย น้ำผึ้ง เครื่องดื่มชูกำลัง

5.8 จุลินทรีย์ สภาพสดใหม่ ไม่มีจุลินทรีย์อื่นเจือปน จุลินทรีย์จากห้องปฏิบัติการ จะมีความบริสุทธิ์ดีกว่าจุลินทรีย์ธรรมชาติ ควรใส่ทั้งสองอย่างรวมกัน แม้จะเป็นจุลินทรีย์ต่างชนิดกัน แต่เป็นจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรเหมือนกัน สามารถใช้รวมกันได้

## 6. กระบวนการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ

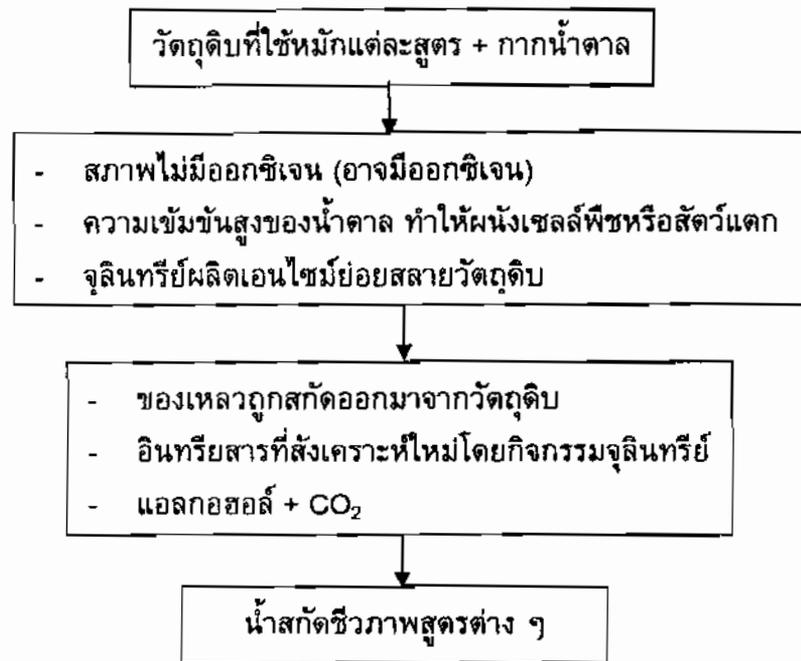
น้ำสกัดชีวภาพเป็น “ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ” ที่เกษตรกรแต่ละพื้นที่ผลิตใช้เอง (สูตรโคโรสูตรมัน) จึงทำให้มีน้ำสกัดชีวภาพในประเทศไทย หลากหลายสูตร โดยเกษตรกรนำเอาเศษพืช สัตว์ หรือเศษวัสดุเหลือจากไร่นาและโรงงานอุตสาหกรรมมา “หมัก” กับ “กากน้ำตาล” (น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลทรายแดง) ซึ่งทางวิชาการเรียกวิธีการนี้ว่า “ การหมัก ” (fermentation) การทำน้ำสกัดชีวภาพแต่ละสูตรเพื่อให้ได้น้ำสกัดชีวภาพจะอยู่ภายใต้ 2 กระบวนการใหญ่ ๆ ดังนี้ คือ

6.1 กระบวนการที่ 1 น้ำเลี้ยงในตัวของวัตถุดิบไหลออกมาหลังจากผสมวัตถุดิบกับกากน้ำตาลเนื่องจากน้ำในตัววัตถุดิบมีความเข้มข้นต่ำกว่ากากน้ำตาลทำให้ตัวของวัตถุดิบแตกออกเรียกปรากฏการณ์นี้ว่าพลาสโมไลซิส (plasmolysis) มีเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดช่วยในกระบวนการ เช่น แบคทีเรีย เชื้อรา และยีสต์ (ภาพที่ 2)



ภาพ 2 กระบวนการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ

6.2 กระบวนการที่ 2 ใช้เวลาหมักทิ้งไว้ 5-7 วัน จะเริ่มมีของเหลวสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่เกิดขึ้นจากการละลายของน้ำตาล และน้ำเลี้ยงจากเซลล์ พืช สัตว์ และน้ำเลี้ยงเป็นอาหารของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์จะเพิ่มจำนวนมากพร้อมกับผลิตสารอินทรีย์หลากหลายชนิดเกิดขึ้นและของเหลวที่ได้ตรงนี้เรียกว่า “น้ำสกัดชีวภาพ” (ภาพที่ 3) จุลินทรีย์ที่อยู่ในถังหมักเข้าไปย่อยสลายเศษวัตถุดิบ ทำให้สารอินทรีย์ต่าง ๆ ในวัตถุดิบถูกย่อยสลายให้เล็กลง และปลดปล่อยออกมาโดยจุลินทรีย์เหล่านี้บางสายพันธุ์สร้างสารเร่ง (enzymes) หรือกรดอินทรีย์ (organic acid) มาย่อยสลาย ขณะเดียวกัน ธาตุอาหารพืชในวัตถุดิบละลายออกมาในระหว่างการหมักหากมีฟองเกิดขึ้นถือว่าดีและให้สังเกต เมื่อฟองหมดให้นำไปใช้ได้ เราเรียกกระบวนการนี้ว่า “การย่อยสลาย”



ภาพ 3 กระบวนการเกิดน้ำสกัดชีวภาพ

### 7. แหล่งจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก

จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุสูงมีอยู่ในแหล่งและสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังนี้ (คมสัน หุตะแพทย์, 2544, หน้า 14-18)

7.1 จุลินทรีย์เพื่อการบริโภค ได้แก่ ยาคูลท์ โยเกิร์ต นมเปรี้ยว แป้งข้าวหมาก ยีสต์ทำขนมปังอาหารหมักดองที่มีกลิ่นรสดีปกติ ฯลฯ

7.2 จุลินทรีย์จากห้องปฏิบัติการ ได้แก่ พด.1-7 และจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรที่มีจำหน่ายในท้องตลาด เช่น บาซิลลัส อัสจิว ไบโอดีค ไบโอดีค ไบโอดีค ฯลฯ

7.3 จุลินทรีย์จากธรรมชาติ ได้แก่

7.3.1 จุลินทรีย์จากพืช เช่น ตาติดเปลือกสับปะรด น้ำมะพร้าวอ่อน พืชที่มีเมือก เช่น กระจับปี่ ผักปรง โสมไทย มะเฟือง ลูกยอสุก แกนต้นปรง เนื้อสุกของผลไม้ที่มีรสหวานจัด หรือผลไม้ทุกชนิดที่ใช้ทำไวน์ได้แก่สาดแก่จัด หญ้าขน หญ้าจระจบ หญ้าแฝก หญ้าคา หน่อไม้ หน่อกล้วย ฯลฯ

7.3.2 จุลินทรีย์จากสัตว์ เช่น ในมูลสัตว์กินเนื้อ ชีพเลี้ยงหรืออาหารในไส้อ่อนของสัตว์ อูจจาระเด็กทารก อายุไม่เกิน 3 เดือน ฯลฯ

7.3.3 จุลินทรีย์จากดิน เช่น ปุ๋ยหมักระยะต่างๆ ดินเลนกันร่องหรือดินชั้นหน้าดินในสวน บริเวณที่ไม่มีปุ๋ยเคมีหรือสารเคมีในปุ๋ยหมักระยะต่างๆ

จุลินทรีย์จากแหล่งดังกล่าวข้างต้น มีดังนี้

1. บาซิลลัส ซับติลิส มีอยู่ในคาคาดิเคิล็อกลับประรดสด น้ำมะพร้าวอ่อน
2. เชื้อรา จินเจียงลินซีส มีอยู่ในฟางเพาะเห็ดฟางโรงเรือน
3. คีโตเมียม ไวโซเบียม ไมโครไรซา มีอยู่ในเปลือกถั่วลิสงแห้ง หญ้าแฝก
4. แลคโตบาซิลลัส มีอยู่ในนมเปรี้ยว (ยาคูลท์ โยเกิร์ต)
5. อะโซโตแบคเตอร์ อะโซโดสไปริลลัม มีอยู่ในเหง้า หนุ่ยขาน หนุ่ยคา หนุ่ยขจรจบ
6. อะบาบีน่า มีอยู่ในแห่นาง
7. แพลงเกีย มีอยู่ในสนทะเล สนประดิพัทธ์
8. แอคติโนมัยเกต ซีโอโนแบคทีเรีย อัลเกีย เชื้อรา ลิเซ เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่

มีและเกิดขึ้นเองในดินที่เป็นกลาง และมีอินทรีย์วัตถุอย่างสมบูรณ์

9. ไบโอฟิลิเมอร์ คลาไบโดโมนัส มีอยู่ในสาหร่าย
  10. นอสท็อก มีอยู่ในรากต้นปรง และ แอคติโนมัยซิส มีอยู่ในมูลสัตว์กินหญ้า
8. ปัจจัยบางประการที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายในกระบวนการหมัก

8.1 ชนิดและองค์ประกอบของวัสดุหมัก วัสดุจากเศษปลาจะย่อยยากกว่าวัสดุผักและผลไม้ เนื่องจากปลา มีองค์ประกอบของโปรตีนและส่วนของกระดูกปลา ซึ่งจะใช้เวลาในการย่อยสลายนานขึ้นในขณะที่วัสดุหมักที่เป็นพืชจะใช้ระยะเวลาในการหมักสั้นกว่าเนื่องจากองค์ประกอบของวัสดุหมักจากผักและผลไม้มีปริมาณเซลลูโลสต่ำแต่จะมีแร่ธาตุที่อยู่ในรูปเป็นประโยชน์แล้ว นอกจากนี้ในวัสดุผักหรือผลไม้จะมีองค์ประกอบของน้ำตาลอยู่มากกว่าวัสดุประเภทเนื้อสัตว์ สารประกอบของน้ำตาลที่อยู่ในวัสดุผักและผลไม้ จะเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการหมักได้ดียีสต์จะใช้น้ำตาลที่มีอยู่ในองค์ประกอบของวัสดุหมักแล้วแปรสภาพให้เป็นของเหลวเป็นการถนอมผลิตภัณฑ์ไว้โดยผ่านกระบวนการผลิต

8.2 ความอวบน้ำของวัสดุหมัก วัสดุที่มีความชื้นสูงหรืออวบน้ำ (สมบุรณ์ โควงค์, 2547, หน้า 77) จะทำให้กระบวนการหมักทางชีวภาพดำเนินการย่อยสลายได้ดี เช่น วัสดุเหลือใช้จากผักกาดขาว พริกเขียว มะเขือเทศ เมื่อนำไปผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่เป็นของเหลวแล้วในช่วง 1-3 วันแรกของการหมักจะมีของเหลวออกมาจากวัสดุผักได้ง่าย โดยผ่านกระบวนการทางชีวเคมี หรือถ้าเป็นวัสดุเหลือใช้จากผลไม้ เช่น แดงโม มะละกอ สับปะรด และส้ม วัสดุเหลือใช้ดังกล่าวนี้มีความชื้นสูงประมาณร้อยละ 70-90 จะทำให้สารละลายจากพืชปลดปล่อยออกได้รวดเร็วในกรณีของวัสดุเหลือใช้ที่ได้มาจากสัตว์ เช่น ปลาหรือหอยนั้นสารละลายที่จะถูกสกัดออกมาจะใช้เวลานานกว่าพืชผักและผลไม้ เนื่องจากสัตว์มีองค์ประกอบของโมเลกุลที่ซับซ้อนมากกว่าในเซลล์พืช และนอกจากนี้ความชื้นจะต่ำกว่าเซลล์พืช

8.3 จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมัก ในกระบวนการหมักวัสดุเหลือใช้ลักษณะสดนี้มีกลุ่มจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมักหลายชนิดได้แก่กลุ่มยีสต์ทำหน้าที่ในการแปรสภาพน้ำตาลในองค์ประกอบของเซลล์พืชหรือสัตว์ให้เป็นแอลกอฮอล์จากนั้น

แอลกอฮอล์จะถูกแปรสภาพเป็นกรดอินทรีย์ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืชและสัตว์ต่อไป แต่ในการหมักวัสดุในสภาพของเหลวนั้น อาจจะมีประสพปัญหาเกิดการเน่าเสียโดยกลุ่มจุลินทรีย์ชนิดอื่นทำให้ผลิตภัณฑ์สูญเสียความเป็นประโยชน์ได้

8.4 แหล่งอาหารคาร์บอนของจุลินทรีย์ น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารคาร์บอนที่สำคัญของจุลินทรีย์ ในการดำเนินกิจกรรมของการหมักวัสดุลักษณะสาคชนิดน้ำตาลที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเพิ่มจำนวนเซลล์นั้นจะได้มาจากกากน้ำตาล น้ำตาลทรายแดง น้ำตาลทรายขาว น้ำอ้อยสดและหรือน้ำตาลสดนอกจากนี้ความเข้มข้นของน้ำตาลจะมีผลต่อการเกิดกระบวนการพลาสโมไลซิส (plasmolysis) ในเซลล์พืชหรือสัตว์โดยมีผลทำให้เซลล์พืชหรือสัตว์แตกออกและได้สารละลายออกมาจากเซลล์เท่านั้น การเพิ่มจำนวนเซลล์ของจุลินทรีย์กลุ่มนี้เป็นพวกยีสต์ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มจุลินทรีย์ชนิดอื่น กล่าวคือได้เอทิลแอลกอฮอล์และคาร์บอนไดออกไซด์ ยีสต์อาจจะใช้น้ำตาลที่มีอยู่ในวัสดุหมักได้ เช่น น้ำตาลผลไม้ชนิดต่างๆ จากเศษส้ม สับประด ผงโม กกล้วย หรือมะละกอ เมื่อทำการหมักวัสดุผลไม้ดังกล่าวนี้กลุ่มยีสต์จะเจริญเพิ่มจำนวนเซลล์ได้มากกว่าวัสดุหมักปลาหรือผัก เนื่องจากวัสดุผลไม้ มีองค์ประกอบของน้ำตาลในปริมาณที่มากกว่าวัสดุหมักชนิดอื่น ดังนั้นในการหมักวัสดุลักษณะสาคอาจจะใช้วัสดุผลไม้หมักร่วมกับวัสดุจากสัตว์เพื่อเร่งอัตราการเจริญของจุลินทรีย์กลุ่มยีสต์และผลิตแอลกอฮอล์ แอลกอฮอล์จะช่วยลดกลิ่นคาวของเศษปลาได้ดีและทำให้การดำเนินกิจกรรมเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

8.5 การระบายอากาศ โดยทั่วไปแล้วกระบวนการหมักวัสดุลักษณะสาคนี้จะเกิดขึ้นในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนมากกว่ามีออกซิเจนแต่อย่างไรก็ตามในการหมักวัสดุดังกล่าวควรจะมีช่องว่างเหนือผิววัสดุหมัก ซึ่งอยู่ในถังหมักประมาณ 1 ใน 4 ของปริมาตรทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเผื่อพื้นที่สำหรับการขยายตัวของวัสดุหมักหลังจากการเกิดกิจกรรมทางชีวเคมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในวัสดุหมักหลายกระบวนการ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้วัสดุหมักเกิดการขยายตัวหรือเกิดการดันวัสดุขึ้นมา

8.6 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ที่มีความเกี่ยวข้องในกระบวนการหมักวัสดุลักษณะสาค นั้น เป็นค่า พีเอช ของสารละลายหรือของเหลวในวัสดุหมักที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ โดยกลุ่มจุลินทรีย์พวกอะซิติกหรือแลคติกจะปลดปล่อยกรดอินทรีย์พวกกรดอะซิติกและแลคติกออกมาในกระบวนการหมัก ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลาย มีค่าเป็นกรดสูงขึ้น ที่เป็นเช่นนี้ในกระบวนการหมักบ่งบอกให้ทราบว่ามีการเกิดกิจกรรมโดยสมบูรณ์ โดยสังเกตจากฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นในช่วงเริ่มต้นและระยะกลางของกระบวนการหมัก นอกจากนี้ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของวัสดุหมักมีความสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมการหมักวัสดุลักษณะสาคด้วยเช่นกันเนื่องจากวัสดุหมักที่มีค่าเป็นกรด ซึ่งได้แก่ สับประด ส้ม มะม่วงหรือผลไม้ชนิดอื่นที่มีรสเปรี้ยวใส่ร่วมกับวัสดุหมักชนิดอื่น จะช่วยเร่งกระบวนการหมักได้ดีขึ้น โดยที่ค่าความเป็นกรดของวัสดุหมักจะมีความเหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรมของพวกยีสต์และกลุ่มจุลินทรีย์

ที่สร้างกรดในกระบวนการหมักและจะเป็นสภาพที่ยับยั้งกลุ่มจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมักด้วย

8.7 อุณหภูมิ จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการหมักดังกล่าวนี้ เป็นจุลินทรีย์ที่เจริญได้ดีในอุณหภูมิปกติ หรือระหว่าง 30-35 องศาเซลเซียส และไม่ต้องการแสง

8.8 ความชื้น ในกระบวนการหมักจะต้องมีความชื้นสูง โดยมีการเติมน้ำให้ท่วมวัสดุหมัก ซึ่งเป็นสภาพที่มีความเหมาะสมในกระบวนการหมักโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์เพื่อทำให้สารละลายในวัสดุหมักออกมาจากเซลล์

### 9. ระยะเวลาในการหมักน้ำสกัดชีวภาพ

ธาตุอาหารพืชมีสถานะเป็นของเหลว เป็นโมเลกุลที่มีขนาดเล็กมาก จากวัสดุส่วนผสมที่เป็นชิ้นๆ นั้นธาตุอาหารต่างๆ ยังไม่ออกมาหรืออยู่ในสภาพที่ต้นพืชไม่สามารถดูดซึมไปใช้งานได้ การเปิดโอกาสให้จุลินทรีย์ได้ทำการย่อยสลายวัสดุส่วนผสมจากสภาพเป็นชิ้นๆ ให้กลายเป็นเหมือนน้ำวุ้นหรือธาตุอาหารต่างๆ มีกระบวนการย่อยสลายแตกต่างกัน (สมบูรณ์ โควงค์, 2547, หน้า 79-79) กล่าวคือ

9.1 หมักนาน 3 เดือน ธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม)

จะถูกย่อยสลายออกมาก่อน

9.2 หมักนาน 6 เดือน ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน) และ สอร์โมินจะถูกย่อยสลายออก

9.3 หมักนาน 9 เดือน ธาตุอาหารเสริมและธาตุอื่นๆ (เหล็ก ทองแดง สังกะสี แมงกานีส โมลิบดีนัม โบรอน ซิลิกา โซเดียม เป็นต้น) จะถูกย่อยสลายออกมา

วัสดุส่วนผสมที่หมักกับกากน้ำตาลหรือน้ำตาลอื่นๆ ด้วยระยะเวลาการหมักเพียง 1 สัปดาห์ ถึง 1 เดือนนั้น จุลินทรีย์ยังไม่สามารถแปรสภาพ (ย่อยสลาย) วัสดุส่วนผสมให้ธาตุอาหารพืชออกมาได้ เมื่อนำไปใช้จึงได้เพียงประโยชน์จากกากน้ำตาลหรือตัวเสริมเท่านั้น

### 10. การพิจารณาลักษณะที่ดีทางกายภาพในระหว่างการหมักน้ำสกัดชีวภาพ

ในระหว่างการหมักอยู่ในถังหรือภาชนะ ควรสังเกตกิจกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อแสดงว่ากระบวนการหมักเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสมบูรณ์ (ชมรมเกษตรธรรมชาติแห่งประเทศไทย, 2543, หน้า 12-19) ดังนี้

10.1 การเจริญของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น โดยเกิดฝ้าขาวหรือโคโลนีของเชื้อยีสต์และจุลินทรีย์ชนิดอื่นอยู่ที่ผิวหน้าของวัสดุหมัก ในช่วง 1-3 วัน หลังการหมัก เนื่องจากจุลินทรีย์ดังกล่าวมีการใช้แหล่งคาร์บอนจากน้ำตาล เป็นแหล่งอาหารและพลังงานเพื่อการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนเซลล์มากขึ้น

10.2 การเกิดฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น โดยมีฟองก๊าซเกิดขึ้นที่หน้าวัสดุและใต้ผิววัสดุหมัก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นเนื่องจากกระบวนการหายใจของกลุ่มจุลินทรีย์พวกยีสต์ และจุลินทรีย์ผลิตภัณฑ์กรดอินทรีย์ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการหมักวัสดุ

10.3 การผลิตแอลกอฮอล์มากขึ้น โดยได้กลิ่นของแอลกอฮอล์ค่อนข้างฉุน ซึ่งเกิดขึ้นโดยการผลิตยีสต์และจุลินทรีย์ที่สร้างกรดอินทรีย์พวกกรดแลคติก

10.4 ความใสของสารละลาย ลักษณะเป็นของเหลวใส ไม่ขุ่น และค่อยๆ เปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาลเข้มเนื่องจากลักษณะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหมัก โดยกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งจะช่วยรักษาผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นไม่เกิดการเน่าเสีย ในกรณีที่สารละลายเกิดการขุ่น แสดงว่าเกิดการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นโทษทำให้เกิดการเสื่อมเสียของสารอาหารในสารละลาย และมีกลิ่นเหม็น

#### 11. ข้อควรระวังในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ

11.1 ในระหว่างการหมักห้ามปิดฝาภาชนะที่ใช้หมักโดยสนิทจนอากาศเข้าไม่ได้ เพราะอาจเกิดการระเบิดได้เนื่องจากในระหว่างการหมักจะเกิดก๊าซขึ้นมาจำนวนมากเช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ฯลฯ

11.2 หากมีการใช้น้ำประปาในการหมักจะต้องต้มให้สุกหรือตากแดดเพื่อไล่คลอรีนที่มีอยู่ในน้ำประปาออกก่อน เพราะอาจจะไปทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักได้

11.3 พืชบางอย่างไม่ควรนำมาใช้ในการหมัก เช่น เปลือกส้ม เพราะส้มจะมีน้ำมันที่ผิวเปลือก (peel oil) ทำให้เปลือกของส้มมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในการย่อยสลายในสภาพปลอดอากาศ

11.4 ภาชนะที่ใช้หมักต้องไม่ใช่ภาชนะที่เป็นโลหะ เพราะน้ำสกัดชีวภาพจะมีฤทธิ์เป็นกรด (pH = 3-4) ซึ่งจะกัดกร่อนโลหะให้ผุกร่อนได้

12. วิธีเก็บรักษา การตรวจสอบ ปรับปรุง และแก้ไขน้ำสกัดชีวภาพ (สมบุญธรรม โควงศ์, 2547, หน้า 92-93) มีหลายวิธีดังนี้

12.1 เทคนิคการหมักที่ดี ระยะการหมัก 24 ชั่วโมงแรกให้ปิดฝาให้แน่นสนิทให้อากาศเข้าได้น้อยที่สุด เมื่อผ่าน 24 ชั่วโมงไปแล้วให้ปิดฝาพอหลวมๆ หรือเปลี่ยนเป็นปิดด้วยผ้าหรือกระสอบป่าน ให้อากาศถ่ายเทได้บ้าง ถ้าปิดปากแน่นสนิทตลอด ถึงหมักอาจจะระเบิดได้เนื่องจากจุลินทรีย์เป็นตัวปล่อยแก๊สออกมา

12.2 เก็บในที่ร่ม อุณหภูมิห้อง ปิดฝาพอหลวม คนบ่อยๆ เพื่อเติมออกซิเจนให้กับจุลินทรีย์ ป้องกันการนอนกัน และป้องกันการจับก้อน ระวังอย่าให้ส่วนผสมลอย

12.3 หลังการหมักได้ 7 วันแล้ว ตรวจสอบด้วยการดมกลิ่น ถ้าบูยน้ำชีวภาพ มีสภาพดี จะมีกลิ่นหอมหวานฉุนนิดๆ ให้ทำการหมักต่อไป ซึ่งกลิ่นหอมหวานฉุนนี้ จะแรงขึ้นตามลำดับจนกระทั่งครบระยะเวลาการหมักก็ให้นำไปใช้ได้

12.4 แต่ถ้าหลังจากหมัก 7 วันแล้ว ตรวจสอบด้วยการดมกลิ่น ปรากฏว่ามีกลิ่นบูดเปรี้ยวและเหม็นแสดงว่าส่วนผสมอ่อนกากน้ำตาลและจุลินทรีย์ไม่แข็งแรงให้แก้ไขด้วยการเติมกากน้ำตาลลงไปจำนวน 1 ใน 4 ของอัตราการใช้ครั้งแรก ตามด้วยน้ำมะพร้าวและจุลินทรีย์คนคลุกเคล้าให้เข้ากันและทำการหมักต่อไปด้วยวิธีการเดิม

12.5 อีก 7 วันต่อมา ให้ทำการตรวจสอบแบบเดิมอีกครั้ง ถ้ายังมีกลิ่นบูดเปรี้ยว และเหม็นอยู่อีก ก็ให้เติมกากน้ำตาลจำนวน 1 ใน 4 ของครั้งที่แล้ว ตามด้วยน้ำมะพร้าวและจุลินทรีย์ แล้วทำการหมักต่อไปอีกด้วยวิธีการเดิม

12.6 ให้ทำการตรวจสอบด้วยการดมกลิ่นทุกๆ 7 วัน ถ้ายังมีกลิ่นบูดเปรี้ยวก็ให้ แก้ไขด้วยวิธีการเดิมทุกครั้ง แต่ถ้ากลิ่นบูดเปรี้ยวและเหม็นหายไป กลายเป็นกลิ่นหอมหวานฉุน ก็แสดงว่าอัตราส่วนผสมนั้นใช้ได้ ก็ให้ทำการหมักต่อไปตามปกติ

12.7 น้ำสกัดชีวภาพที่มีอัตราส่วนระหว่าง วัสดุส่วนผสมต่อกากน้ำตาลพอดี จะมี กลิ่นหอมหวานฉุนตั้งแต่ 7 วันแรกของการหมักและช่วงต้นๆ ของอายุการหมักจะเดือดและมีฟอง เกิดขึ้นตลอดเวลาและนานไปทุกอย่างจะนิ่ง วัสดุส่วนผสมเริ่มเหลว บางส่วนกลายเป็นน้ำวุ้นจนมอง ไม่เห็นสภาพเดิม

12.8 ระหว่างการหมักถ้ามีฟองอากาศเกิดขึ้นแสดงว่าดี มีจุลินทรีย์มากและ แข็งแรง และถ้ามีฝ้าสีขาวอมเทาเกิดขึ้นที่ผิวหน้าก็แสดงว่าดีเช่นกัน ฝ้าที่เกิดขึ้นคือจุลินทรีย์ที่ตาย แล้วให้คนฝ้านั้นลงไปจะกลายเป็นอาหารอย่างดีแก่จุลินทรีย์ที่ยังไม่ตายต่อไป

12.9 น้ำสกัดชีวภาพที่หมักไว้นานแล้วเกิดอาการนิ่ง ไม่มีฟอง แต่กลิ่นหอม หวาน ฉุน ให้ใส่น้ำมะพร้าวอ่อน นมสด หรือวัสดุส่วนผสมเสริม คนเคล้าให้เข้ากันดี น้ำสกัดชีวภาพที่เคย นิ่งจะเดือดมีฟองเกิดขึ้นมาทันที ช่วยทำให้ประสิทธิภาพในกระบวนการหมักสูงขึ้นไปอีก

12.10 น้ำสกัดชีวภาพต้องใช้กากน้ำตาลเป็นส่วนผสมหลักนั้น หากอายุการ หมักสั้น (น้อยกว่า 3-6 เดือน) จะมีความเป็นกรดจัดมาก ประมาณ 3.5-4.0 เมื่อนำไปใช้ในอัตรา เข้มข้นอาจเป็นอันตรายต่อพืชและดินได้ แต่หากหมักนานข้ามปีขึ้นไป ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง จะสูงขึ้นถึงอาจเป็นกลาง (ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง = 7)

### 13. วิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพสูตรต่างๆ

#### 13.1 วิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ ( อรรถ บุญนิธิ, 2546, หน้า 41-50)

น้ำสกัดชีวภาพ คือ น้ำที่ได้จากการหมักของพืชอวบน้ำ เช่น ผัก ผลไม้ ด้วยน้ำตาลในสภาพไร้อากาศ น้ำที่ได้รับจะประกอบด้วยจุลินทรีย์และสารอินทรีย์หลากหลายชนิด จุลินทรีย์ส่วนใหญ่จะเป็นพวกยีสต์ แบคทีเรีย สร้างกรดแลคติกและพวงรา แบคทีเรียสังเคราะห์แสง ก็เคยพบในน้ำสกัดชีวภาพ

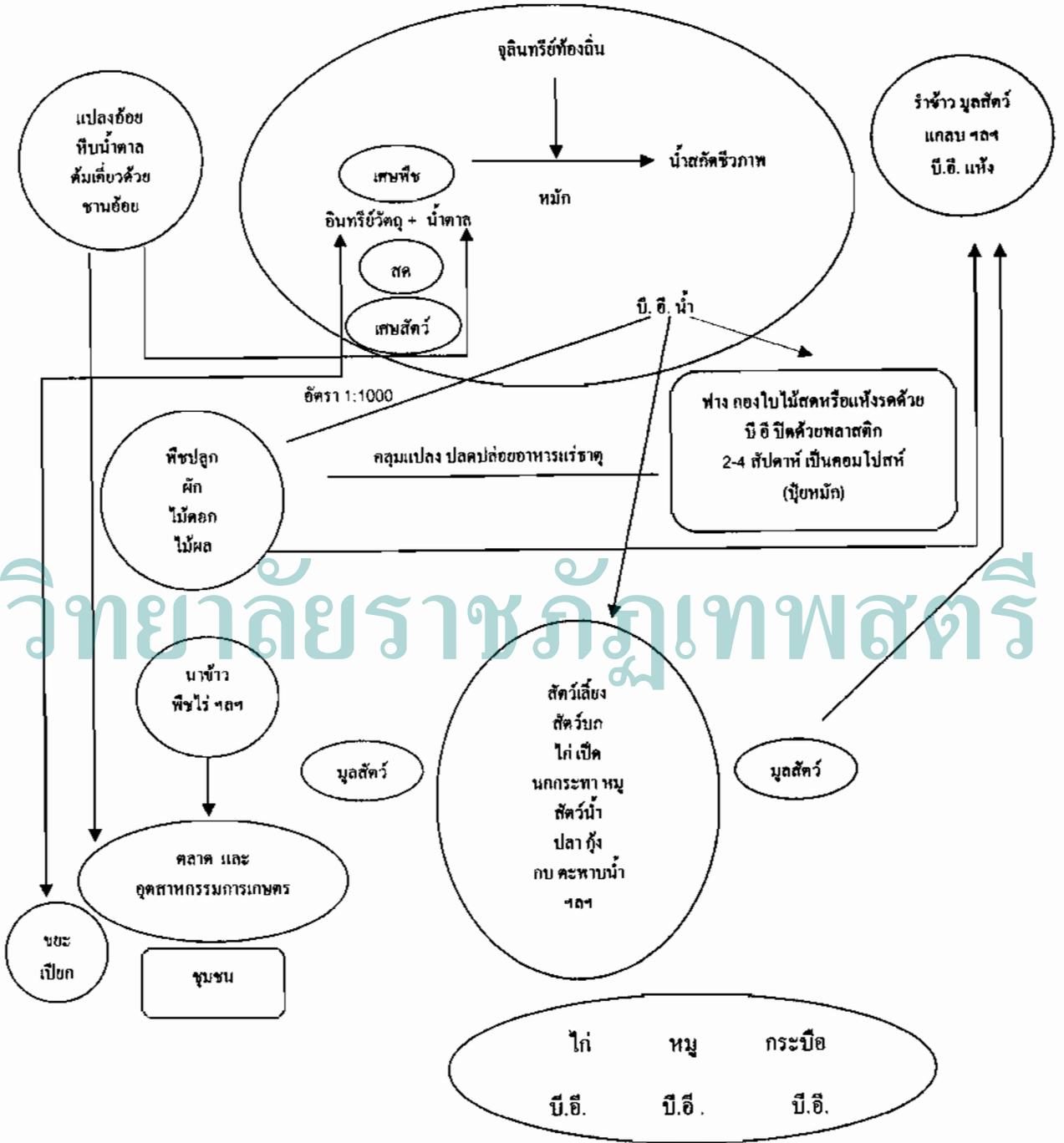
#### วัสดุและอุปกรณ์ในการผลิต

1. ถังหมักที่มีฝาปิดสนิทจะเป็นถังพลาสติกหรือกระเบื้องเคลือบหรือ ถุงพลาสติก
2. น้ำตาล สามารถใช้น้ำตาลได้ทุกชนิด ถ้าได้กากน้ำตาลยิ่งดีเพราะมี ราคาถูกและมีธาตุอาหารอื่นๆ ของจุลินทรีย์ นอกจากน้ำตาลอยู่ด้วย
3. พืชอวบน้ำทุกชนิด เช่น ผัก ผลไม้ทั้งแก่และอ่อน รวมทั้งเปลือกผลไม้ อวบน้ำที่สด ไม่เน่าเปื่อย เช่น เปลือกแตงโม เปลือกสับปะรด เปลือกขนุน และเปลือกมะม่วง เป็นต้น

#### 4. ของหนัก เช่น อีจูปลือกหรือก้อนหิน

##### วิธีทำ

1. นำพีช ผัก ผลไม้ลงผสมกับน้ำตาลในภาชนะที่เตรียมไว้ในอัตราพีช ผัก ผลไม้ 3 ส่วนต่อน้ำตาล 1 ส่วน คลุกให้เข้ากันหรือถ้ามีปริมาณมากจะโรยทับสลับกันเป็นชั้นๆ ก็ได้
2. ใช้ของหนักวางทับบนพีชผักที่หมักเพื่อกดไล่อากาศที่อยู่ระหว่างพีชผัก ของหนักที่ใช้ทับควรมีน้ำหนักประมาณ 1 ใน 3 ของน้ำหนักพีชผัก วางทับไว้ 1 คืน เอาออกได้
3. ปิดฝาภาชนะที่หมักให้สนิท ถ้าเป็นถุงพลาสติกก็มัดปากถุงพลาสติกให้แน่น เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้าไปได้ เป็นการสร้างสภาพที่เหมาะสมให้แก่จุลินทรีย์หมักดองลงไปทำงาน
4. หมักทิ้งไว้ 3-5 วัน จากการละลายตัวของน้ำตาลและน้ำเลี้ยงจากเซลล์ของพีชผักน้ำตาลและน้ำเลี้ยงเป็นอาหารของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์หมักดองก็จะเพิ่มปริมาณมากมายพร้อมกับผลิตสารอินทรีย์หลายหลายชนิดดังกล่าวข้างต้น ของเหลวที่ได้เรียกว่า "น้ำสกัดชีวภาพ"
5. เมื่อน้ำสกัดชีวภาพมีปริมาณมากพอประมาณ 10-14 วัน ก็ถ่ายน้ำสกัดชีวภาพออกบรรจุลงในภาชนะพลาสติก อย่ารีบถ่ายน้ำสกัดชีวภาพออกเร็วเกินไป เพราะเราต้องการให้มีปริมาณจุลินทรีย์มากๆ เพื่อเร่งกระบวนการหมัก น้ำสกัดชีวภาพที่ถ่ายออกมาใหม่ๆ จากกระบวนการหมักยังไม่สมบูรณ์จะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น ต้องคอยเปิดภาชนะบรรจุทุกวันจนกว่าจะหมดก๊าซ
6. ควรเก็บถังหมักและน้ำสกัดชีวภาพไว้ในที่ร่มอย่าให้ถูกฝนและแสงแดดจัดๆ น้ำสกัดชีวภาพที่ผ่านการหมักสมบูรณ์แล้ว ถ้าปิดฝาสนิทสามารถเก็บไว้ได้หลายๆ เดือน
7. กากที่เหลือจากการหมัก สามารถนำไปฝังเป็นปุ๋ยบริเวณทรงพุ่มของต้นไม้ได้ หรือจะคลุกเคล้ากับดินหมักเอาไว้ใช้เป็นดินปลูกต้นไม้ก็ได้



ภาพ 4 ภาพแสดงการผลิตและการใช้น้ำเสกักชีวภาพด้วยจุลินทรีย์เทคนิค (บี.อี.)

### 13.2 วิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากหอยเชอรี่ (สำรวจ ดอกไม้หอม, 2543, หน้า 7-8) อุปกรณ์

1. หอยเชอรี่
2. ฟิชสดอ่อนหรือแก่
3. กากน้ำตาล
4. ถังหมักที่มีฝาปิด ขนาดบรรจุ 30 ลิตร หรือ 200 ลิตร
5. ถังบรรจุหัวเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ
6. หัวเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ
7. แกลลอนหรือถัง บรรจุผลผลิตน้ำสกัดชีวภาพ
8. กรวยกรอง

วิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากหอยเชอรี่แบ่งเป็น 6 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากหอยเชอรี่ทั้งตัวพร้อมเปลือก

นำหอยเชอรี่ทั้งตัวมาทุบหรือบดให้ละเอียดจะได้หอยเชอรี่พร้อมเปลือก และนำจากหอยเชอรี่และนำไปผสมกับกากน้ำตาลและน้ำหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ อัตรา 3:3:1 คนให้เข้ากันและนำไปบรรจุในถังหมักขนาด 30 ลิตร หรือ 200 ลิตร ใดอย่างหนึ่ง ปิดฝาทิ้งไว้ อาจจะคนให้เข้ากันหากมีการแบ่งชั้น ให้สังเกตดูว่ามีกลิ่นเหม็นหรือไม่ ถ้ามีกลิ่นเหม็นให้ใส่กากน้ำตาลเพิ่มขึ้น และคนให้เข้ากันจนกว่าจะหายเหม็นทำอย่างนี้เรื่อยไป จนกว่าจะไม่เกิดแก๊สให้เห็นบนผิวหน้า แต่จะเห็นความระยิบระยับอยู่ที่ผิวหน้า บางครั้งอาจจะพบว่ามัตถ์หนอนลอยอยู่บนผิวหน้าหรือบริเวณข้างถังภาชนะบรรจุ ควรรองจนกว่ามัตถ์หนอนดังกล่าวตัวใหญ่เต็มที่และหายไป ถือว่าการหมักหอยเชอรี่ทั้งตัวเสร็จสิ้นกระบวนการ

วิธีที่ 2 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากไข่หอยเชอรี่

นำไข่หอยเชอรี่หรือกลุ่มไข่หอยเชอรี่มาทุบหรือบดให้ละเอียดจะได้ไข่หอยเชอรี่พร้อมเปลือกแล้วนำไปผสมกับกากน้ำตาลและน้ำหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ อัตรา 3:3:1 คนให้เข้ากันแล้วนำไปหมักตามกระบวนการเช่นเดียวกับวิธีที่ 1

วิธีที่ 3 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากไข่หอยเชอรี่และฟิช

นำไข่หอยเชอรี่หรือกลุ่มไข่หอยเชอรี่มาทุบหรือบดให้ละเอียดและนำไปผสมกับฟิชที่อ่อนๆ หรือส่วนยอดความยาวไม่เกิน 6 นิ้ว หรือไม่เกิน 1 คืบ ที่หันหรือบดให้ละเอียดเช่นกัน แล้วนำมาผสมกันในอัตราส่วนไข่หอยเชอรี่บดละเอียด : กากน้ำตาล : ฟิชส่วนอ่อนบดละเอียด และน้ำหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ คือ 3:3:1 คนให้เข้ากันแล้วนำไปหมักตามกระบวนการเช่นเดียวกับวิธีที่ 1

#### วิธีที่ 4 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากเนื้อหอยเชอร์รี่

นำตัวหอยเชอร์รี่ทั้งตัวจำนวนเท่าไรก็ได้มาต้มในกระทะพร้อมทั้งใส่เกลือแกงผสมไปด้วยเป็นจำนวนพอเหมาะ เพื่อให้เนื้อหอยเชอร์รี่แยกจากเปลือกได้ง่ายขึ้น แล้วนำเฉพาะเนื้อหอยเชอร์รี่มาบดให้ละเอียด ให้ได้จำนวน 3 ส่วน เพื่อผสมกับกากน้ำตาลและน้ำหมักจากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ คือ 3 : 3 : 1 คนให้เข้ากันแล้วนำไปหมักตามกระบวนการเช่นเดียวกับวิธีที่ 1

#### วิธีที่ 5 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากเนื้อหอยเชอร์รี่และพืชสด

นำเนื้อหอยเชอร์รี่ที่ได้จากการต้มกับเกลือเหมือนวิธีที่ 4 มาบดให้ละเอียด แล้วนำไปผสมกับกากน้ำตาลและชิ้นส่วนของพืชที่อ่อนๆ เหมือนกับวิธีที่ 3 อัตราส่วนเนื้อหอยเชอร์รี่บดละเอียด : กากน้ำตาล : พืชบดละเอียด : น้ำหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ คือ 3 : 3 : 1 : 1 คนให้เข้ากันแล้วนำไปหมักตามกระบวนการเช่นเดียวกับวิธีที่ 1

#### วิธีที่ 6 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากเนื้อหอยเชอร์รี่ ไข่หอยเชอร์รี่ และพืชสด

วิธีการนี้เป็นการผสมผสานการผลิตน้ำสกัดชีวภาพแบบเบ็ดเสร็จ ไม่ต้องแยกวัสดุแต่ละชนิด ควรใช้อัตราส่วนดังนี้ เนื้อหอยเชอร์รี่พร้อมเปลือกหรือเนื้อหอยเชอร์รี่อย่างเดียว : ไข่หอยเชอร์รี่ : พืชอ่อน อัตรา 3 : 3 : 5 มีข้อสังเกตเพียงดูว่ามีกลิ่นหรือไม่เพียงใด หากมีกลิ่นให้เติมกากน้ำตาล และน้ำหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติเพิ่มขึ้นจนกว่าจะไม่มีกลิ่น จะใช้เวลานานแค่ไหนเพียงใด ให้ดูลักษณะผิวหน้าของน้ำหมักเช่นเดียวกับการทำน้ำหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ

### 13.3 วิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ โดยใช้ปลา

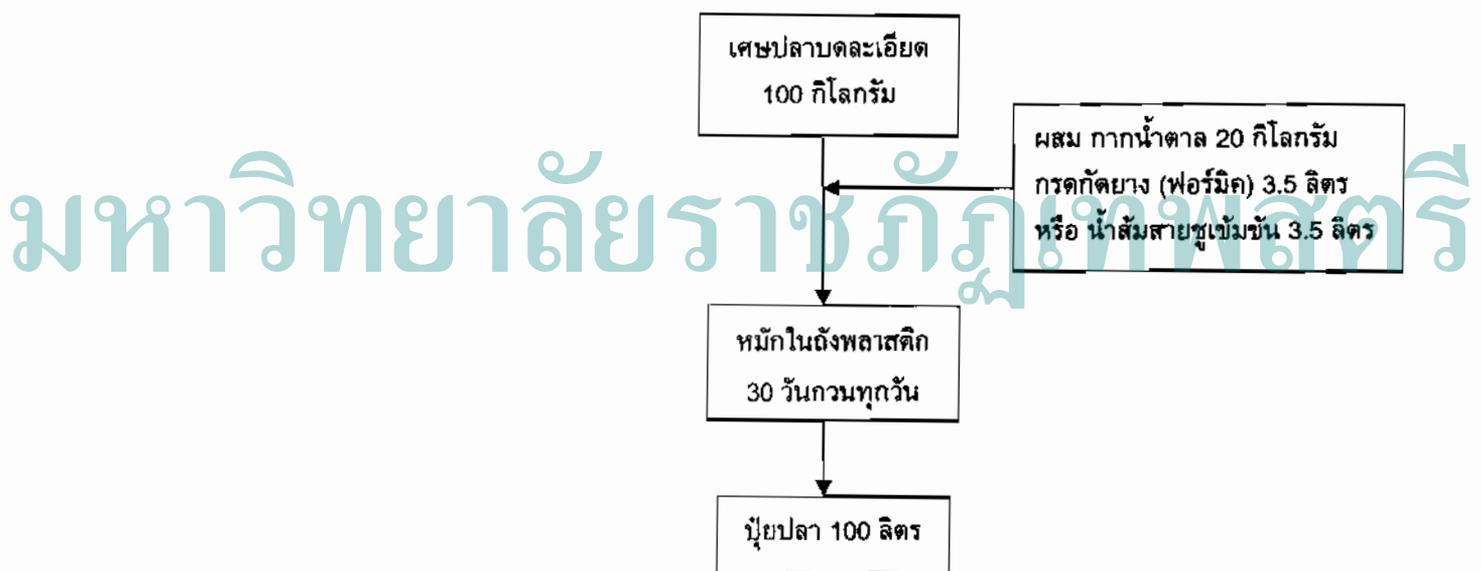
เป็นผลงานวิจัยและพัฒนาของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) เริ่มต้นดำเนินการวิจัย โดยได้รับทุนสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงบประมาณแผ่นดิน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2538-2540 รวมเวลา 3 ปี และหลังจากสิ้นสุดโครงการแล้วสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยยังได้รับทุนสนับสนุนจากกรมส่งเสริมการอุตสาหกรรมให้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ผู้ประกอบการและผู้สนใจ

น้ำสกัดชีวภาพที่ผลิตจากปลาที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากปลา ได้แก่ หัวปลา ก้างปลา หางปลา ฟันปลา และเลือด ผ่านกระบวนการหมักโดยการย่อยสลาย โดยการใช้เอนไซม์ซึ่งเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ หลังจากหมักจนได้ที่แล้ว จะได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจนร้อยละ 5.7 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.4 โพแทสเซียมร้อยละ 2.4 นอกจากนี้ น้ำสกัดชีวภาพจากปลายังประกอบด้วยธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียมร้อยละ 0.48 แมกนีเซียมร้อยละ 0.08 และธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก 150 ส่วนในล้านส่วน สังกะสี 350 ส่วนในล้านส่วน และแมงกานีส 200 ส่วนในล้านส่วน

นอกจากนี้ น้ำสกัดชีวภาพจากปลายังประกอบด้วยโปรตีนและกรดอะมิโน ซึ่งเกิดจากกระบวนการย่อยสลายโปรตีนในตัวปลา ซึ่งจากข้อมูลทางวิชาการบ่งชี้ชัดว่ากรดอะมิโนสามารถจับตัวกับธาตุปุ๋ย ทำให้ปุ๋ยสามารถดูดซึมเข้าสู่ต้นพืชได้เร็วขึ้น

### วิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากปลา

การผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากปลาสามารถผลิตได้โดยการนำเอาพุงปลาและเลือดมาทำการบดให้ชิ้นส่วนต่างๆ เหล่านี้มีขนาดเล็กลงจากนั้นนำไปหมักโดยใช้กรดฟอร์มิก (formic acid) หรือกรดน้ำส้มสายชูเข้มข้น (acetic acid) ในปริมาณร้อยละ 3.5 มาผสมให้เข้ากับพุงปลาและเลือด นอกจากนี้ยังต้องเติมกากน้ำตาลในปริมาณร้อยละ 20 เพื่อช่วยดับกลิ่นคาวจากเศษปลา จากนั้นทำการคนให้เข้ากันและคนติดต่อกันอย่างน้อยเป็นเวลา 7 วัน ในระยะนี้จะสังเกตเห็นพุงปลาเริ่มมีการละลายออกมาเป็นสารละลายเกือบหมดแล้ว จากนั้นทำการหมักต่อไปอีกเป็นเวลา 21 วัน ในระหว่างที่ทำการหมักให้คนเป็นครั้งคราว น้ำสกัดชีวภาพจากปลาถ้าใช้เวลานานจะได้ น้ำสกัดชีวภาพที่มีคุณภาพและกลิ่นดี แตกต่างกับขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบและกระบวนการหมัก แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีธาตุอาหารไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 3.5 และโพแทสเซียมร้อยละ 0.5-1 และมีจุลธาตุดังกล่าวข้างต้นเป็นองค์ประกอบ



ภาพ 5 วิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากปลา

หลังจากหมักเป็นเวลา 1-2 เดือนแล้วน้ำสกัดชีวภาพจากปลาจะมีกลิ่นหอมและกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มก่อนนำไปใช้ต้องทำการสะเทินกรดที่เหลือตกค้างอยู่ออกเสียก่อน (กรดที่เหลือจะเป็นอันตรายต่อพืชทำให้ใบไหม้ถ้าใช้ในความเข้มข้นสูง) โดยใส่หินฟอสเฟตบด (ปุ๋ยสูตร 0-3-0) ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อน้ำสกัดชีวภาพจำนวน 100 ลิตร หมักทิ้งไว้อีก 1 สัปดาห์ จึงนำไปใช้ได้

13.4 วิธีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพที่ใช้เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช สูตรของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ดังนี้ (สำรวจ ดอกไม้หอม, 2543, หน้า 7)

### 13.4.1 วัสดุและอุปกรณ์

- 1) ถังหมักที่มีฝาปิดสนิท จะเป็นถังพลาสติก ถังโลหะหรือกระเบื้องเคลือบ หรือจะใช้ถุงพลาสติกก็ได้
- 2) น้ำตาล สามารถใช้น้ำตาลได้ทุกชนิด ถ้าได้กากน้ำตาลยิ่งดีเพราะ มีราคาถูกและมีธาตุอาหารอื่นๆ ของจุลินทรีย์อยู่ด้วย
- 3) ผลไม้ใช้ได้ทั้งดิบและสุกหรือเปลือกผลไม้ถ้าเป็นผลไม้ที่ออกฤทธิ์ ทางยาสมุนไพรยิ่งดี เช่น ผลมะม่วงหิมพานต์
- 4) สมุนไพรที่ต้องการใช้ร่วมกับน้ำสกัดชีวภาพ ได้แก่ ใบสะเดา ตะไคร้หอม ฟ้าทลายโจร กระเทียม พริกชี้หนู วานหางจรเข้ ชিং ข่า และยาสูบ เป็นต้น นำมาทุบหรือตำให้แตก ใส่น้ำให้ท่วม หมักไว้ 1 คืน เพื่อสกัดเอาน้ำสมุนไพรนำไปกรองเอาแต่น้ำ

### 13.4.2 วิธีทำ

- 1) นำพืช ผัก ผลไม้ ลงผสมกับกากน้ำตาลในภาชนะที่เตรียมไว้ในอัตรา กากน้ำตาล 1 ส่วนต่อพืช ผัก ผลไม้ 3 ส่วน คลุกให้เข้ากัน
- 2) ปิดภาชนะที่หมักให้สนิท เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้าไปได้ เป็น การสร้างสภาพที่เหมาะสมให้แก่จุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศ
- 3) หมักทิ้งไว้ 3-5 วัน จะเริ่มมีของเหลวสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่เกิดขึ้น จากการละลายของน้ำตาลและน้ำเลี้ยงจากเซลล์ของพืชผัก น้ำตาลและน้ำเลี้ยงเป็นอาหารของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์จะเพิ่มปริมาณมากมาย พร้อมกับผลิตสารอินทรีย์หลากหลายชนิด
- 4) เมื่อน้ำสกัดชีวภาพมีปริมาณพอประมาณ 10-14 วัน จึงถ่ายน้ำสกัดชีวภาพออกบรรจุลงในภาชนะพลาสติก น้ำสกัดชีวภาพที่ถ่ายออกมาใหม่ๆ กระบวนการหมักยังไม่ สมบูรณ์จะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น ต้องคอยเปิดฝาภาชนะบรรจุทุกวันจนกว่าจะหมดก๊าซ
- 5) ควรเก็บถังหมักและน้ำสกัดชีวภาพไว้ในที่ร่มอย่าให้ถูกฝนและ แสงแดดจัดๆ น้ำสกัดชีวภาพที่ผ่านการหมักสมบูรณ์แล้ว ถ้าปิดฝาสนิทสามารถเก็บไว้ได้หลายๆ เดือน

## 14. การพิจารณาน้ำสกัดชีวภาพที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

น้ำสกัดชีวภาพที่ผ่านกระบวนการหมักโดยสมบูรณ์แล้วเพื่อนำไปใช้ให้เกิด ประโยชน์และประสิทธิภาพสูง (อัครินทร์ ท่วมขำ, 2547, หน้า 6-8) มีข้อพิจารณาดังนี้

14.1 มีการเจริญของจุลินทรีย์น้อยลง เป็นการแสดงที่บ่งบอกถึงกระบวนการหมัก สิ้นสุดลงโดยสังเกตที่บริเวณผิวหน้าของวัสดุหมัก

14.2 กลิ่นแอลกอฮอล์จะลดลง เนื่องจากจุลินทรีย์จำพวกยีสต์ได้ใช้น้ำตาลเสร็จสิ้น กระบวนการและจุลินทรีย์ที่ใช้แอลกอฮอล์ได้ผลิตกรดอินทรีย์สมบูรณ์ และทำให้การดำเนินกิจกรรม การหมักลดลง

14.3 มีกลิ่นเปรี้ยวเพิ่มขึ้น ซึ่งเกิดขึ้นโดยกลุ่มจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดอินทรีย์มากขึ้น  
ลักษณะการเป็นกรดสูงขึ้น

14.4 ไม่ปรากฏฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากการดำเนินกิจกรรมของจุลินทรีย์มีน้อยมาก โดยกิจกรรมการหมักวัสดุลดลง ทำให้ฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดน้อยมาก

14.5 ได้ของเหลวใสสีน้ำตาล เป็นการแสดงกิจกรรมการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์

14.6 การวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำสกัดชีวภาพมีคุณสมบัติเป็นกรดสูง โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ระหว่าง 3-4 เนื่องจากจุลินทรีย์ในกระบวนการหมัก ได้ผลิตกรดอินทรีย์จำพวกกรดแลคติกและกรดอะซิติก

#### 15. คุณสมบัติของน้ำสกัดชีวภาพ

น้ำสกัดชีวภาพควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

14.1 มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก และกรดฮิวมิก

14.2 มีฮอร์โมนหลายชนิด เช่น ออกซิน ไซโตไคนิน และจิบเบอเรลลิน

14.3 มีธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองต่ำ ธาตุอาหารเสริมมีเกือบครบ

14.4 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ระหว่าง 3-4

14.5 มีค่าการนำไฟฟ้าสูง (ความเค็ม) โดยมีค่า 2-12 เดซิซีเมนต่อเมตร (decisiemen/meter) ดังนั้นก่อนใช้ต้องทำให้เจือจางลงจะทำให้มีสมบัติเหมาะสมกับพืช

#### 16. องค์ประกอบของน้ำสกัดชีวภาพ

จากการวิเคราะห์น้ำสกัดชีวภาพโดยกองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร และกองอนุรักษ์ดินและน้ำกรมพัฒนาที่ดิน (สมบูรณ์ โควงค์, 2547, หน้า 80-87) พบว่า ในน้ำสกัดชีวภาพมีธาตุอาหารอยู่ในระดับหนึ่งในปริมาณที่ไม่มากนัก แต่มีปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมค่อนข้างครบ มีฮอร์โมนพืชบางชนิด และพบเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในทางการเกษตรด้วยเช่นกัน ดังนี้

##### 16.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำสกัดชีวภาพ

ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ของน้ำสกัดชีวภาพทุกชนิดจะมีความเป็นกรด โดยส่วนใหญ่ เนื่องจากในกระบวนการหมักวัสดุแต่ละชนิด จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยสลายจะสร้างกรดอินทรีย์ในปริมาณมาก ได้แก่ กรดแลคติกและกรดอะซิติก ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เฉลี่ยของน้ำสกัดชีวภาพจากปลา ผัก ผลไม้ หอยเชอร์รี่ และพืชพื้นเมือง มีค่า 4.4, 4.3, 3.6, 4.6 และ 3.8 ตามลำดับ ในน้ำสกัดชีวภาพจากผลไม้จะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ของสารละลายต่ำกว่าน้ำสกัดชีวภาพชนิดอื่น มีค่าเท่ากับ 3.6 ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องจากผลไม้มีปริมาณน้ำตาลค่อนข้างสูง ซึ่งจะมีความเหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณยีสต์ ยีสต์จะสร้างแอลกอฮอล์ได้ในปริมาณมาก จากนั้นแอลกอฮอล์จะถูกใช้เป็นแหล่งอาหารให้กลุ่มแบคทีเรียที่สร้างกรดอะซิติก

ทำให้การเกิดกรดดังกล่าวในปริมาณมาก และแสดงว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ของน้ำสกัดชีวภาพ จากผลไม้เป็นกรดมาก

### 16.2 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำสกัดชีวภาพ

ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายในน้ำสกัดชีวภาพจากการหมักวัสดุแต่ละชนิด จะมีความแตกต่างกันโดยพบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำสกัดชีวภาพจากปลา ผัก และหอยเชอร์รี่จะใกล้เคียงกัน มีค่า 21.60, 15.93 และ 29.18 เดซิซีเมนต่อเมตร ในขณะที่ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำสกัดชีวภาพจากผลไม้จะมีค่าเฉลี่ย 3.78 เดซิซีเมนต่อเมตร การที่น้ำสกัดชีวภาพจากปลาและหอยเชอร์รี่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงนั้น อาจเป็นผลจากในวัสดุ เศษปลา และหอยเชอร์รี่ มีแร่ธาตุที่ก่อให้เกิดค่าการนำไฟฟ้าสูง เช่น ธาตุโซเดียมหรือคลอรีน

### 16.3 ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำสกัดชีวภาพ

จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำสกัดชีวภาพ มีปริมาณน้อยมากไม่เพียงพอกับความต้องการของพืชโดยพบว่า

16.3.1 มีไนโตรเจนทั้งหมดในพืชร้อยละ 0.03–1.66 จากปลาพบสูงสุดร้อยละ 1.70

16.3.2 มีฟอสฟอรัสทั้งหมด พบในพืชร้อยละ 0.4 จากปลาพบสูงสุดร้อยละ 1.14

16.3.3 มีโพแทสเซียม พบในพืชร้อยละ 0.05–3.53 ในปลาพบร้อยละ 1.0–2.39

16.3.4 แคลเซียม พบในพืชร้อยละ 0.05–0.4 จากปลาร้อยละ 0.29–1.0

16.3.5 แมกนีเซียม และกำมะถัน พบในพืชร้อยละ 0.01–0.37

### 16.4 ธาตุอาหารเสริมในน้ำสกัดชีวภาพ

ในน้ำสกัดชีวภาพจะมีปริมาณธาตุอาหารเสริมอยู่เกือบครบ ดังนี้

16.4.1 เหล็ก จากพืชพบ 30–350 พีพีเอ็ม. จากปลาพบ 500–1,700 พีพีเอ็ม.

16.4.2 คลอรีน จากพืชและปลา พบคลอรีนสูง 2,000–11,000 พีพีเอ็ม.

16.4.3 แมงกานีส ทองแดง สังกะสี และโมลิบดีนัม ทั้งพืชและปลาพบว่าไม่มีเลยจนถึง 130 พีพีเอ็ม.

16.4.4 โบรอน จะพบมากในผลไม้รวม 14 พีพีเอ็ม.

### 16.5 กรดฮิวมิก (humic acid) ในน้ำสกัดชีวภาพ

น้ำสกัดชีวภาพแต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบของกรดฮิวมิกค่อนข้างแตกต่างกันกรดฮิวมิกเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการหมัก โดยในช่วงแรกของการหมักจะเกิดการย่อยสลายของสารอินทรีย์จากวัสดุอินทรีย์แต่ละชนิด กระบวนการแปรสภาพจะเกิดขึ้นได้รวดเร็ว หลังจากนั้นการย่อยสลายจะเกิดขึ้นช้าลงจนแปรสภาพเป็นสารฮิวมิก ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างซับซ้อนสลายตัวได้ยาก สารฮิวมิกจะมีสมบัติเป็นสารคอลลอยด์ ประกอบด้วยฮิวมิน (humins) กรดฟุลวิก (fulvic acid) และกรดฮิวมิก (humic acid) กรดฮิวมิกเป็นส่วนที่มีโครงสร้างซับซ้อนมากและย่อยสลายได้ยาก มีขนาดโมเลกุลใหญ่ จากการศึกษพบว่า กรดฮิวมิกจากน้ำสกัดชีวภาพจากการหมักวัสดุที่เป็นสัตว์สด เช่น หอยเชอร์รี่จะมีองค์ประกอบของโปรตีนมากกว่าในพืช

โดยที่กรดอะมิโนในส่วนประกอบของโปรตีนจะมีบทบาทในการรวมตัวกับสารควิโนนเกิดเป็นสารประกอบชีวมีสต่อไป ปริมาณกรดชีวมีกในน้ำสกัดชีวภาพจากหอยเชอรี่ระหว่างร้อยละ 3.07–4.45 สำหรับน้ำสกัดชีวภาพจากพืชชนิดต่างๆ จะมีปริมาณกรดชีวมีกไม่เกินร้อยละ 1

#### 16.6 ฮอร์โมนในน้ำสกัดชีวภาพ

วัสดุอินทรีย์จากพืชผักหรือสัตว์ในสภาพที่สดนั้นจะมีส่วนประกอบของฮอร์โมนในปริมาณสูงกว่าวัสดุอินทรีย์ที่มีอยู่มากแล้ว ฮอร์โมนหรือเรียกว่าสารควบคุมการเจริญเติบโต (growth regulator) มีความสำคัญต่อการพัฒนาสิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ฮอร์โมนที่สำคัญมี 3 ชนิด คือ ออกซิน (auxin) จิบเบอเรลลิน (gibberellin) และ ไซโตไคนิน (cytokinin) จากการวิเคราะห์ฮอร์โมนในน้ำสกัดชีวภาพแต่ละชนิดพบว่า มีความแตกต่างกันในชนิดของฮอร์โมนของวัสดุอินทรีย์แต่ละชนิด น้ำสกัดชีวภาพจากปลาจะมีฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน 33.07 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แต่มีปริมาณออกซินค่อนข้างต่ำ มีค่าระหว่าง 0.04–4.01 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และตรวจพบฮอร์โมนไซโตไคนินมีค่า 3.66 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สำหรับน้ำสกัดชีวภาพจากน้ำผลไม้จะพบฮอร์โมนจิบเบอเรลลินมาก มีค่า 360.60 มิลลิกรัมต่อมิลลิเมตร น้ำสกัดชีวภาพจากสับปะรดมีฮอร์โมนจิบเบอเรลลินและไซโตไคนิน มีค่า 20.75 และ 20.40 มิลลิกรัมต่อมิลลิเมตร ส่วนน้ำสกัดชีวภาพจากผักจะมีฮอร์โมนไซโตไคนินเด่นชัดมีค่า 15.14 มิลลิกรัมต่อมิลลิเมตร สำหรับฮอร์โมนในน้ำสกัดชีวภาพจากสมุนไพรจะพบฮอร์โมนในปริมาณน้อยมาก แต่อย่างไรก็ตามสารเสริมการเจริญเติบโตที่ตรวจพบในสมุนไพรมีฮอร์โมนออกซินและจิบเบอเรลลิน 0.62 และ 0.54 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรตามลำดับ

#### 16.7 เอนไซม์บางชนิดในน้ำสกัดชีวภาพ

ในกระบวนการหมักวัสดุอินทรีย์ลักษณะสดจะมีกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์บางชนิดผลิตเอนไซม์หรือน้ำย่อยเพื่อที่จะแปรสภาพอินทรีย์สารให้อยู่ในรูปของอินทรีย์สารซึ่งเป็นรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และจุลินทรีย์ต่อไป นอกจากนี้รวมถึงเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายโปรตีนโดยการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนที่ปลดปล่อยออกมาจากเซลล์พืชหรือสัตว์ แทนการวิเคราะห์เอนไซม์ โปรเทส (protease) ชนิดและปริมาณของเอนไซม์ที่ตรวจพบในน้ำสกัดชีวภาพจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของอินทรีย์สารที่มาจากพืชหรือสัตว์ ในกรณีเอนไซม์ที่พบมากในน้ำสกัดชีวภาพจากปลาหรือหอยเชอรี่จะเป็นเอนไซม์ฟอสฟาเทสมีค่าระหว่าง 379.2–406.8 และ 301.7–328.6 มิลลิยูนิตต่อมิลลิลิตร นอกจากนี้พบว่า น้ำสกัดชีวภาพจากปลาและหอยเชอรี่มีปริมาณโปรตีนที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากเซลล์ปลาหรือหอยเชอรี่ในปริมาณที่สูงกว่าน้ำสกัดชีวภาพจากพืช มีค่าระหว่าง 603.1–745.8 และ 702.5–763.9 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร สำหรับเอนไซม์เซลลูเลสในน้ำสกัดชีวภาพจากปลาและหอยเชอรี่จะพบเป็นปริมาณที่ต่ำมาก มีค่าระหว่าง 72.5–85.6 และ 43.6–68.4 มิลลิยูนิตต่อมิลลิลิตร ในทางตรงกันข้ามเอนไซม์ที่ตรวจพบในน้ำสกัดชีวภาพจากผักผลไม้ และสมุนไพร จะเป็นเอนไซม์เซลลูเลส มีค่าระหว่าง 440.2–579.4, 470.5–592.8 และ 263.7–291.4 มิลลิยูนิตต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ มีปริมาณเอนไซม์ฟอสฟาเทสน้อยกว่าในน้ำสกัดชีวภาพจาก

ปลาและหอยเชอร์รี่ น้ำสกัดชีวภาพจากผัก ผลไม้ และสมุนไพรมีเอนไซม์ฟอสฟาเทส ระหว่าง 57.3–69.0, 39.5–45.6 และ 34.7–39.5 มิลลิวินิตต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ สำหรับปริมาณโปรตีนใน น้ำสกัดชีวภาพจาก ผัก ผลไม้ และสมุนไพรมีค่าระหว่าง 103.6–145.7, 114.6–128.9 และ 83.1–95.6 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งบ่งบอกให้ทราบว่าน้ำสกัดชีวภาพจากผัก ผลไม้ และสมุนไพร มีองค์ประกอบของโปรตีนน้อยกว่าน้ำสกัดชีวภาพจากปลาและหอยเชอร์รี่

#### 16.8 จุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ

จากการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์บางชนิดที่เป็นประโยชน์ในน้ำสกัดชีวภาพ แต่ละชนิดพบว่าจุลินทรีย์ที่ตรวจพบเป็นพวกแบคทีเรียทั้งหมด แบคทีเรียและรายย่อยละลาย ฟอสเฟตและยีสต์ แต่จะพบว่าอยู่ในปริมาณที่ต่ำกว่าปริมาณจุลินทรีย์ในปุ๋ยอินทรีย์แห้งหรือปุ๋ยหมัก แบคทีเรียทั้งหมดในน้ำสกัดชีวภาพจะพบว่าจะอยู่ในช่วงระหว่าง 3.0–4.0 เซลล์ต่อมิลลิลิตร น้ำสกัดชีวภาพจากปลาและหอยเชอร์รี่จะมีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดมีค่าระหว่าง 3.35–3.68 และ 4.26–4.33 เซลล์ต่อมิลลิลิตร มีปริมาณแบคทีเรียแปรสภาพฟอสฟอรัสระหว่าง 3.02–3.51 ชีวภาพจากปลาและหอยเชอร์รี่มีค่าระหว่าง 1.05–1.77 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ปริมาณยีสต์ในน้ำสกัดชีวภาพทุกชนิด จะค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยในน้ำสกัดชีวภาพจากปลาและหอยเชอร์รี่มีปริมาณยีสต์อยู่ระหว่าง 2.15– 3.76 และ 3.26–3.56 เซลล์ต่อมิลลิลิตร น้ำสกัดชีวภาพจากผักและผลไม้ไม่มีปริมาณยีสต์ระหว่าง 2.11–3.96 เซลล์ต่อมิลลิลิตร

#### 17. บทบาทของสารจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ

ในน้ำสกัดชีวภาพจะประกอบด้วยจุลินทรีย์เป็นสำคัญที่ทำให้เกิดการย่อยสลาย การหมักของวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตในกระบวนการหมักจะต้องใส่น้ำตาล ซึ่งจะเป็นแหล่งคาร์บอนที่จุลินทรีย์ใช้เป็นอาหารเพื่อการเจริญเติบโตและผลิตเอนไซม์เพื่อย่อยอินทรีย์วัตถุที่มีเซลลูโลสเป็นสารประกอบในการย่อยแต่ละขั้นตอนจะมีจุลินทรีย์ต่างชนิดกันที่จะช่วยย่อยเศษพืชและสัตว์ ให้ปลดปล่อยธาตุอาหารและสารประกอบต่างๆ ออกมา จุลินทรีย์เหล่านี้ตามการวิเคราะห์ของกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดินของกองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตรพบว่า จุลินทรีย์ในกลุ่มแบคทีเรีย ได้แก่ บาซิลลัส ซับติลิส แลคโตบาซิลลัส กลุ่มเชื้อรา ได้แก่ เพนิซิลเลียม ไรโซพิัส และยีสต์ ได้แก่ คาร์นิดา ในน้ำสกัดชีวภาพที่ผ่านมา กระบวนการย่อยสลายสมบูรณ์แล้ว จึงประกอบด้วยจุลินทรีย์หลายชนิดและสารประกอบจากเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน ธาตุอาหาร เอนไซม์ และฮอร์โมนพืช ในปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและเวลาที่ทำการหมัก

จากผลการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ของกลุ่มงานจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร พบว่า ในทุกตัวอย่างของน้ำสกัดชีวภาพจะพบเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวข้างต้นในปริมาณและชนิดที่แตกต่างกันไป เช่น ในกลุ่มแบคทีเรียจะพบจำนวนสายพันธุ์ตั้งแต่ 10 สายพันธุ์จนถึง 14 สายพันธุ์ กลุ่มเชื้อรามีตั้งแต่ ไม่พบเชื้อราจนถึงพบ 4 สายพันธุ์ ในกลุ่มยีสต์มีตั้งแต่ไม่พบจนถึงพบ 4 สายพันธุ์ และบางตัวอย่างพบกลุ่มแอคติโนมัยซีต

การผลิตน้ำสกัดชีวภาพส่วนใหญ่จะเป็นการผลิต โดยใช้จุลินทรีย์จากอากาศ ใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารจุลินทรีย์ในแต่ละสูตรใช้วัสดุแตกต่างกันไป ในบางสูตรจะมีการใส่หัวเชื้อจุลินทรีย์ผสมลงไปเพื่อเร่งกิจกรรมของจุลินทรีย์ ซึ่งจะมีการย่อยสลายได้เร็วขึ้นเล็กน้อย ในบางกรณีจะมีการนำเอาเชื้อราในดินมาเป็นหัวเชื้อจุลินทรีย์ โดยไม่ได้มีการจำแนกก่อนว่าเป็นจุลินทรีย์ชนิดใด จึงมีโอกาสสูงที่จะเป็นการนำเอาเชื้อจุลินทรีย์เป็นโทษกับพืชไปใช้ ดังนั้นจึงไม่ควรจะนำจุลินทรีย์จากดินไปใช้โดยไม่ได้จำแนกชนิด และเพื่อเป็นการประหยัดตามปรัชญาของกระบวนการเกษตรพอเพียง เกษตรกรจึงไม่ควรจะต้องซื้อจุลินทรีย์เพื่อใช้ในการหมัก เนื่องจากในเขตร้อนเช่นประเทศไทยจะมีจุลินทรีย์จากอากาศเพียงพอสำหรับการหมัก วัสดุที่ใช้ในการหมักก็ควรเป็นเศษพืชและสัตว์ที่หาได้ภายในไร่นาเอง จึงจะสามารถลดต้นทุนการผลิตไปได้ส่วนหนึ่ง

#### 18. วิธีใช้และอัตราการใช้ น้ำสกัดชีวภาพขั้นพื้นฐาน

18.1 ทางใบ ใช้น้ำสกัดชีวภาพ 100 ซีซี. ต่อน้ำ 100 ลิตร (1:100) ฉีดพ่นให้เปียกโชกทั้งใต้ใบบนใบลงถึงพื้นดิน โคนต้น ช่วงเช้าแดดจัด ทุก 5-7 วัน

18.2 ทางราก ใช้น้ำสกัดชีวภาพ 200 ซีซี. ต่อน้ำ 100 ลิตร (1:100) ราดโชกๆ ที่โคนต้นไม้พร้อมกับการให้น้ำปกติ ทุก 10-15 วัน

18.3 ใช้แช่เมล็ดพันธุ์พืช น้ำสกัดชีวภาพเจือจางใช้แช่เมล็ดพันธุ์พืชก่อนนำไปเพาะ จะช่วยให้เมล็ดงอกเร็วขึ้นและจะได้ต้นกล้าที่แข็งแรงและสมบูรณ์

18.4 ควรให้น้ำสกัดชีวภาพอย่างสม่ำเสมอและในดินต้องมีอินทรีย์วัตถุอย่างพอเพียง เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หญ้าแห้ง ใบไม้แห้งและฟาง เป็นต้น

18.5 เพื่อป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืช ผสมน้ำสกัดชีวภาพกับน้ำสุมไพโรและน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 : 200-500 ส่วน ฉีดพ่นต้นพืชให้เปียกทั่วควรเริ่มใช้หลังต้นพืชเริ่มงอกก่อนที่โรคและแมลงจะมารบกวนควรฉีดในตอนเช้าหรือหลังฝนตก และให้อย่างสม่ำเสมอ

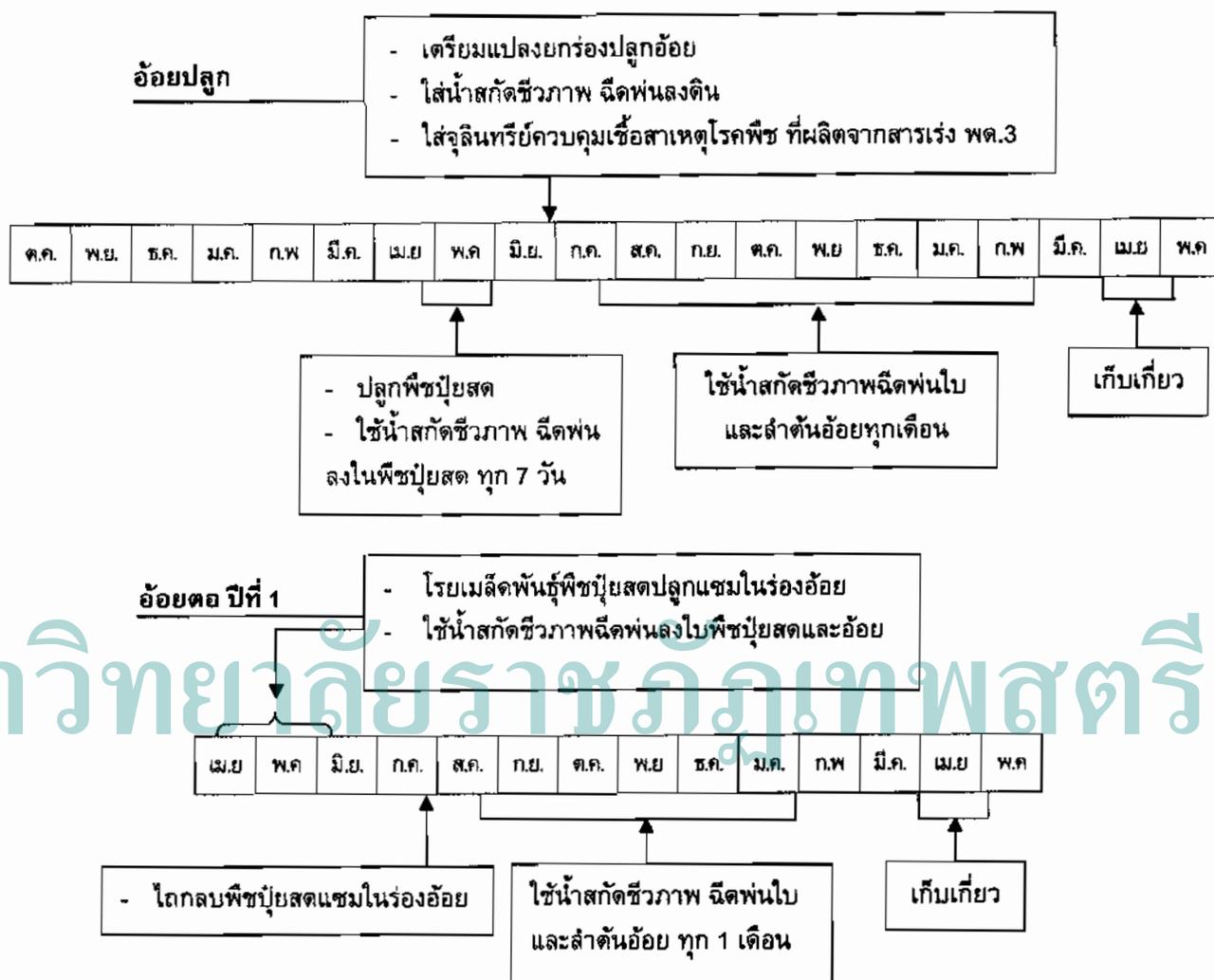
18.6 การใช้ น้ำสกัดชีวภาพที่ผลิตจากปลาให้ผสมปุ๋ยเกร็ดที่มีสูตรตัวกลางสูง เช่น 12-57-17 หรือ 10-30-20 หรืออาจเป็นปุ๋ยเม็ด เช่น สูตร 16-20-0 หรือสูตร 15-15-15 ใดอย่างหนึ่งก็ได้ จะทำให้น้ำสกัดชีวภาพจากปลามีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

#### 19. การใช้ น้ำสกัดชีวภาพในไร่อ้อย

19.1 ในการเตรียมดินสำหรับการปลูกอ้อย ไม่ควรเผาเศษซากพืช หว่านปุ๋ยหมักชีวภาพลงไป 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบด้วยแทรกเตอร์ ผาล 3 และผาล 7 ตามลำดับ

19.2 หลังจากปลูกอ้อยแล้ว ควรเติมปุ๋ยหมักชีวภาพตามความเหมาะสม ฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพอย่างน้อยเดือนละครั้ง ในอัตราความเข้มข้น 1 : 500-1,000

19.3 ควรฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพสูตรป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เพื่อขับไล่แมลงทุกสัปดาห์ และหลังเก็บเกี่ยวอ้อย ควรไถกลบใบอ้อย แล้วฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพ ในปริมาณมาก เพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในการย่อยสลายใบอ้อย



ภาพ 6 คำแนะนำการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อย

## 20. การใช้น้ำสกัดชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพ

20.1 น้ำสกัดชีวภาพมีค่าความเข้มข้นของสารละลายสูง (ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายในน้ำสกัดชีวภาพ เกิน 4 เดซิซีเมนต่อเมตร ) และเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 3.6–4.5 ก่อนนำไปใช้กับพืช ต้องปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำสกัดชีวภาพให้เป็นกลาง โดยเติมหินฟอสเฟต ปูนโดโลไมท์ ปูนขาว กระดุกปูน อย่างใดอย่างหนึ่ง อัตรา 5–10 กก./น้ำสกัดชีวภาพ 100 ลิตร แล้วผสมน้ำสกัดชีวภาพ อัตรา 30–50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

20.2 น้ำสกัดชีวภาพจะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้สูงสุด ต้องใช้เวลาในการหมักจนแน่ใจว่าจุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรีย์สารสมบูรณ์แล้ว จึงนำไปใช้กับพืชได้

20.3 น้ำสกัดชีวภาพแต่ละสูตรมีธาตุอาหารเกือบทุกชนิด แต่มีปริมาณต่ำ จึงควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ ปุ๋ยพืชสดหรือปุ๋ยเคมีเสริม

20.4 น้ำสกัดชีวภาพแต่ละสูตรมีฮอร์โมนพืชในระดับที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำน้ำสกัดชีวภาพมีฮอร์โมนในกลุ่มอ็อกซิน ได้แก่ อินโดลอะซิติกแอซิด มีผลในการเร่งการเจริญเติบโตของยอดกระตุ้นการเกิดรากของกิ่งปักชำ ฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน ช่วยทำลายการพักตัวของเมล็ด กระตุ้นการเจริญเติบโตของต้น ส่งเสริมการออกดอก และทำให้ช่อดอกยืดยาวขึ้น และฮอร์โมนกลุ่มไซโตไคนิน ได้แก่ เซติน และโคเนติน มีผลกระตุ้นการเกิดตา ช่วยเคลื่อนย้ายอาหารในต้นพืชและช่วยให้พืชผักมีความสดนานขึ้น

## 21. ข้อควรระวังในการใช้น้ำสกัดชีวภาพ

21.1 ในการใช้น้ำสกัดชีวภาพกับพืชบางชนิด เช่น กล้วยไม้ อาจมีผลทำให้วัสดุที่ใช้ปลูกคือ กาบมะพร้าวสุเร็วก่อนเวลาอันสมควร

21.2 ในการใช้น้ำสกัดชีวภาพกับพืชนั้นในดินจะต้องมีอินทรีย์วัตถุอยู่ เช่น มีการใช้ปุ๋ยหมัก เศษพืชแห้งคลุมดินไว้ จึงจะทำให้การใช้ประโยชน์จากน้ำสกัดชีวภาพได้ผลดี

21.3 ห้ามใช้เกินอัตราที่กำหนดไว้ในคำแนะนำเพราะอาจมีผลทำให้ใบไหม้ได้เนื่องจากความเป็นกรดหรือความเค็มในน้ำสกัดชีวภาพ ดังนั้นจึงควรเริ่มทดลองใช้ในอัตราความเข้มข้นน้อยๆ ก่อน

21.4 น้ำสกัดชีวภาพที่มีธาตุไนโตรเจนสูงๆ ต้องระวังในการใช้เพราะหากใช้มากเกินไปอาจทำให้พืชเหี่ยวและไม่ออกดอกออกผลได้

21.5 ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตของพืช พืชมีความต้องการสารอาหารในระดับที่แตกต่างกัน น้ำสกัดชีวภาพที่เกษตรกรผลิตได้ จะมีสารอาหารที่แตกต่างกันเช่นกัน ดังนั้นเกษตรกรต้องเป็นผู้ค้นคว้าทดลองเองและเก็บข้อมูลไว้ว่าในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต พืชต้องการน้ำสกัดชีวภาพสูตรใด ความเข้มข้นเท่าใด และระยะเวลาในการฉีดพ่นเท่าใด

## 22. ผลของการใช้น้ำสกัดชีวภาพ

### 22.1 ผลของการใช้น้ำสกัดชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงของดิน

สุวพันธ์ รัตนะรัต, ชีระ วงศ์เจริญและประไพ ชัยโรจน์ (2545, หน้า 19) พบว่าการใช้น้ำสกัดชีวภาพจากปลาและพืชกับดินร่วนปนทรายมีความเป็นกรดจัดและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ไม่ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเปลี่ยนแปลงมากนักแต่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณธาตุอาหาร ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในดินเพิ่มขึ้น การใช้น้ำสกัดชีวภาพดังกล่าวสามารถใช้เสริมหรือใช้แทนปุ๋ยเคมีได้บางส่วน แต่จำเป็นต้องทดลองในดินชนิดอื่น และศึกษาผลของการใช้ในอัตราสูงหรือติดต่อกันในระยะยาว ตลอดจนศึกษาผลตอบแทนจากการใช้น้ำสกัดชีวภาพ

การใส่น้ำสกัดชีวภาพแต่ละชนิดจะช่วยส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพสมบัติทางชีวภาพเคมีและกายภาพของดิน โดยมีปุ๋ยอินทรีย์เป็นแหล่งของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินส่วนหนึ่ง ได้แก่ จุลินทรีย์แปรสภาพฟอสฟอรัส และยีสต์จะปลดปล่อยฮอร์โมนหรือวิตามิน

เป็นแหล่งอาหารให้กับกลุ่มจุลินทรีย์ที่แปรสภาพแร่ธาตุในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546, หน้า 43-47) การเพิ่มระดับธาตุอาหารพืชในดินจะแปรผันตามกับการเพิ่มระดับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน สำหรับความชื้นในดินที่เพิ่มขึ้นนี้จะแทรกอยู่ในระหว่างอนุภาคของดิน ซึ่งมีผลทำให้ดินมีการเก็บความชื้นได้มากขึ้น เมื่อพิจารณาผลของการใส่ไส้กักชีวภาพแต่ละชนิดลงในดินชุดดินจันทึก หลังจากการทดลองเป็นเวลา 21 วัน พบว่าการใส่ไส้กักชีวภาพแต่ละชนิดร่วมกับปุ๋ยหมัก 4 ดันต่อไร่ จะมีผลทำให้ระดับธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้นมากกว่าในตำรับที่ไม่ใส่ไส้กักชีวภาพ โดยมีปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียมเพิ่มขึ้นจาก 6.02, 51.6 และ 90.4 เป็น 7.29-8.25, 68.2-72.6 และ 96.7-108.6 พีพีเอ็ม. ตามลำดับ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เพิ่มขึ้นจาก 5.54 เป็น 5.65-5.73 นอกจากนี้ยังมีผลทำให้ค่าความชื้นในดินเพิ่มขึ้นจาก 9.89 เป็นร้อยละ 11.72-11.95

สมบัติทางชีวภาพของดิน การใส่ไส้กักชีวภาพแต่ละชนิดต่างมีผลเพิ่มอัตราการเจริญของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินแต่ละชนิดด้วย ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในดินเนื่องจากในไส้กักชีวภาพมีแหล่งของสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนเซลล์และกิจกรรมจุลินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุ กรดอินทรีย์ และฮอว์โมน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุลินทรีย์ในดินมีความต้องการสารอาหารเสริมสำหรับการเจริญและเพิ่มจำนวนประชากรในดินด้วยเช่นกัน

จากการศึกษาผลกระทบของไส้กักชีวภาพที่ผลิตขึ้นตามคำแนะนำและไส้กักชีวภาพสูตรการค้า 3 ชนิด โดยบ่มดินที่ใส่ไส้กักชีวภาพแต่ละชนิด ภายใต้อุณหภูมิห้อง (มะลิวัลย์ แซ่ฮ้อย, 2545, หน้า 13) พบว่าที่ระยะเวลาการบ่มดิน 1 เดือน ไส้กักชีวภาพทุกชนิดทำให้ดินชุดสันทรายมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้น ไส้กักชีวภาพสูตรการค้า ไบโอดิง (bio-ding) ทำให้ดินชุดหางดง ดินทรายหรือโคลน (alluvial poorly drained) มีปริมาณอนินทรีย์ไนโตรเจนเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ 10 ไมโครกรัมต่อกรัมดิน ( $\mu\text{gN.g}^{-1}$  soil) และทำให้ดินทั้งสามชนิดมีปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น 19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ) สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้พบว่า ไส้กักชีวภาพสูตรการค้า ไบโอดิง ทำให้ดินทั้งสามชนิดมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น 64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปุ๋ยปลาฟิชซีทำให้ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น 21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับสมบัติด้านชีวภาพของดินปรากฏว่ามีเฉพาะดินชุดสันทรายที่มีการตอบสนองต่อปุ๋ยปลาฟิชซี ไบโอดิง ไส้กักชีวภาพที่ผลิตขึ้นตามคำแนะนำทั้ง 3 ชนิด ทำให้มีมวลชีวภาพของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น 68.9-151.5 ไมโครกรัมต่อกรัมดิน ( $\mu\text{gC.g}^{-1}$  soil) และ 10.72-23.94 ไมโครกรัมต่อกรัมดิน ( $\mu\text{gC.g}^{-1}$  soil) สำหรับด้านจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายเซลลูโลสในสภาพที่มีออกซิเจนในดินชุดสันทราย ไบโอดิง ทำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น 34 เซลล์/กรัมดิน และในดินทรายหรือโคลน ไส้กักชีวภาพจากผักทำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น 17 เซลล์/กรัมดิน และเมื่อบ่มดินเป็นระยะเวลา 2 เดือน พบว่า ไบโอดิง ไส้กักชีวภาพจากผักและปลาทำให้ดินสันทรายมีค่าเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มสูงขึ้น 0.2 พีเอช ยูนิส ส่วนด้านปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้พบว่า ไบโอดิง

และปุ๋ยปลาฟิชซีทำให้โพแตสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินสันทรายและทางดงมีปริมาณเพิ่มขึ้น และมีเฉพาะ โบโอ-คิง เท่านั้นที่ทำให้ดินชุดทางดงมีปริมาณมวลชีวภาพคาร์บอนและไนโตรเจนของจุลินทรีย์ดินเพิ่มขึ้น

## 22.2 ผลของน้ำสกัดชีวภาพต่อพืช

สุรียา สาสนรักกิจ (2543, หน้า 1-25) ได้ทดสอบการใช้น้ำสกัดชีวภาพจากปลาสูตรการค้าและสูตร วท. กับข้าวโดยใช้ร่วมกับปุ๋ยรองพื้น 2 อัตรา คือ 12.5 กก./ไร่ และ 25 กก./ไร่ และใช้ความเข้มข้นของการฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0.2 ร้อยละ 0.5 และ ร้อยละ 1.0 พบว่า น้ำสกัดชีวภาพไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิตข้าวแต่อย่างใด และเมื่อทดสอบกับผักกาดเขียวหัวปลีโดยใช้ความเข้มข้นของน้ำสกัดชีวภาพที่ร้อยละ 0.5 ร่วมกับปุ๋ยเคมีเป็นปุ๋ยรองพื้นเกรด 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ และใช้น้ำสกัดชีวภาพสูตรการค้า 2 สูตรคือ ฟอก-อิท (Fogg-it) สูตรแอทลาส (Atlas) และสูตร วท.1 วท.2 วท.3 วท.4 วท.5 และวท.6 พบว่าน้ำสกัดชีวภาพทุกสูตรทำให้น้ำหนักแห้งของผักกาดเขียวปลีสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

दानุ ราวัญฎรและคณะ (2545, หน้า 44-48) ซึ่งได้ศึกษาการใช้น้ำสกัดชีวภาพเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีโดยใช้ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชทดสอบ พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีแต่อย่างเดียว ข้าวโพดฝักอ่อนมีน้ำหนักฝักสด 1,182 กก./ไร่ และไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำสกัดชีวภาพพ่นทางใบ คือ มีน้ำหนักฝักสด 1,128 กก./ไร่ แต่แตกต่างกับการพ่นน้ำสกัดชีวภาพแต่เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในข้าวโพดหวานฝักสดนั้นผลการทดลองเป็นไปในทำนองเดียวกันคือ การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ข้าวโพดหวานฝักสดมีน้ำหนักฝักสด 2,418 กก./ไร่ แต่แตกต่างกับการพ่นน้ำสกัดชีวภาพแต่เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อการศึกษากการใช้น้ำสกัดชีวภาพเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีโดยใช้ผักคะน้าเป็นพืชทดสอบ ปรากฏว่าคะน้าที่ปลูกโดยได้รับน้ำสกัดชีวภาพตราเทวดา คะน้าจะให้ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งสูงสุด 5.33 กรัม/ต้น ผลผลิตที่ได้จะไม่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติกับคะน้าที่ได้รับปุ๋ยเคมีที่มีน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 4.47 กรัม/ต้น แต่จะให้ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้น้ำสกัดชีวภาพสกัดจากปลา ซึ่งคะน้าให้ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 2.43 กรัม/ต้น และคะน้าที่ปลูกโดยได้รับเพียงแต่น้ำคลองนั้นให้ผลผลิตต่ำสุด โดยให้ผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งเพียง 0.23 กรัม/ต้น การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำสกัดชีวภาพที่สกัดจากปลาหรือน้ำสกัดชีวภาพตราเทวดา จะไม่ทำให้น้ำหนักต่อต้นของคะน้าสูงขึ้นแต่อย่างใด

ด้านการส่งเสริมการงอกของเมล็ดพืช น้ำสกัดชีวภาพ มีผลต่อการกระตุ้นการงอกของเมล็ดทำให้เมล็ดมีการงอกได้เร็วขึ้นเนื่องจากน้ำสกัดชีวภาพ มีองค์ประกอบของฮอร์โมนออกซิน และจิบเบอริลลิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งฮอร์โมนจิบเบอริลลินจะมีผลต่อการยึดตัวของเซลล์รากที่งอกออกมาจากส่วนของเมล็ดได้มากขึ้นจากการศึกษาอัตรา และวิธีการใช้น้ำสกัดชีวภาพ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์พบว่าอัตราการเจือจางน้ำสกัดชีวภาพ 1 : 750 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546, หน้า 51) โดยการรดลงดินหรือพ่นที่ใบมีผลต่อการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของข้าวโพด

เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว ดังนั้นในการศึกษาผลของน้ำสกัดชีวภาพ ต่ออัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์พืชจึงได้กำหนดอัตราการเจือจางปุ๋ยน้ำสกัดชีวภาพ แต่ละชนิดเท่ากับ 1: 500 ได้แก่ น้ำสกัดชีวภาพจากปลา ผัก ผลไม้ และสมุนไพร ซึ่งจะเป็นอัตราที่ง่ายต่อการปฏิบัติ โดยมีการใส่และไม่ใส่น้ำสกัดชีวภาพ หลังจากการเพาะเมล็ดข้าวโพดหวานและกวางตุ้งเป็นเวลา 3 วัน พบว่าในตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยหมักและน้ำสกัดชีวภาพ และตำรับใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับน้ำสกัดชีวภาพ แต่ละชนิดต่างมีผลทำให้เมล็ดข้าวโพดหวาน และกวางตุ้ง เริ่มมีการงอกเจริญผลัดพื้นผิวดิน ซึ่งตำรับควบคุมและตำรับใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว จะเริ่มปรากฏการงอกของเมล็ดทั้ง 2 ชนิด ในวันที่ 4 ของการทดลอง เนื่องจากน้ำสกัดชีวภาพ แต่ละชนิดมีองค์ประกอบของสารอินทรีย์ประเภทฮอริโมน ออกซิน และ จิบเบอเรลลิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งฮอริโมน จิบเบอเรลลิน จะมีผลต่อการกระตุ้นการงอกเมล็ดมีผลทำให้เมล็ดข้าวโพดและกวางตุ้งมีการงอกได้เร็วขึ้น การใส่น้ำสกัดชีวภาพ ร่วมกับปุ๋ยหมัก มีผลทำให้อัตราการงอกของเมล็ดข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 77.67 เป็นร้อยละ 89-100 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยหมักอย่างเดียว แสดงให้เห็นว่าสารฮอริโมนในน้ำสกัดชีวภาพ มีผลต่อการกระตุ้นเซลล์พืชในเมล็ดพันธุ์ให้มีความสามารถได้ดีขึ้น ในทำนองเดียวกันเมล็ดกวางตุ้งจะมีอัตราการงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 86.7 เป็นร้อยละ 90.6-93.3 เช่นกัน

กรณีศึกษาการทำงานในรูปของเครือข่ายและการลดต้นทุนการผลิต พื้นที่ตำบลจระเข้สามพัน เครือข่ายการผลิตข้าวและเครือข่ายการผลิตผัก ซึ่งมีเกษตรกรปลูกหน่อไม้ฝรั่ง 37 ราย ในพื้นที่ 70 ไร่ และเกษตรกรปลูกพืชผักอื่น ๆ จำนวน 97 ราย โดยมีพื้นที่ 130 ไร่ ในพื้นที่เหล่านี้เกษตรกรได้เปลี่ยนวิธีการผลิตจากแบบเดิมซึ่งใช้สารเคมีมากมาเป็นการผลิตที่ลดการใช้สารเคมี โดยใช้ น้ำสกัดชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์แทน จนถึงขั้นไม่ใช้สารเคมีเลยเพื่อลดต้นทุนในการผลิต ในพื้นที่ดังกล่าวเกษตรกรได้รับผลดีจากการใช้น้ำสกัดชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตผักและได้ขยายผลไปใช้กับข้าวและพืชไร่ การใช้น้ำสกัดชีวภาพมีผลทำให้เกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภคปลอดภัยจากสารพิษ ลดต้นทุนการผลิต และยังช่วยปรับสภาพโครงสร้างดินดีขึ้น (สมบัติตงเต้าและประสงค์ วงศ์ชนะภัย, 2544, หน้า 128-139)

### 22.3 มวลชีวภาพของจุลินทรีย์ดิน

มวลชีวภาพของจุลินทรีย์ดินเป็นตัวบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงของดินจากการทำการเกษตร มวลชีวภาพคาร์บอนของจุลินทรีย์ในดินมีผลต่อการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของคาร์บอน ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารจากเศษพืช อินทรีย์วัตถุและการแพร่กระจายของรากกรรที่ดินมีปริมาณจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้นทำให้อัตราการย่อยสลายธาตุอาหารและพืชดูดใช้ธาตุอาหารพืชในดินและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชเพิ่มขึ้น และจุลินทรีย์ดินยังช่วยส่งเสริมการกระจายของรากพืชส่งผลให้พืชดูดใช้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ได้มีประสิทธิภาพ (ชุตติมาประดิษฐ์วาทย์, 2546, หน้า 14) มวลชีวภาพของดินเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของจุลินทรีย์ การเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินช่วยกระตุ้นให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินเกิดขึ้นมากและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินมีผลต่อการสร้างธาตุอาหารพืชในดิน นอกจากนี้ยังมีผลต่อสมบัติทางกายภาพของดินด้วยการ

หมุนเวียนธาตุอาหารพืชในระบบนิเวศเกี่ยวข้องกับปริมาณของอินทรีย์วัตถุที่สะสมอยู่ในดินและมวลชีวภาพของจุลินทรีย์ดินมีความสัมพันธ์กับกระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพอินทรีย์วัตถุในดิน และทำให้ธาตุอาหารในอินทรีย์วัตถุเปลี่ยนแปลงเป็นธาตุอาหารพืชในรูปที่เป็นประโยชน์ ดังนั้นจึงสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์ในโตรเจน (mineralization) ในดิน

จากการศึกษา (Gunapala & Scow, 1998, PP. 805-816) ซึ่งได้เปรียบเทียบกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินจากดินที่ทำการเกษตรแผนปัจจุบันซึ่งใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีและการทำการเกษตรแบบอินทรีย์ (organic farming) พบว่าดินที่ใช้ในการทำการเกษตรแบบอินทรีย์มีมวลชีวภาพคาร์บอนและไนโตรเจนของจุลินทรีย์ดินและความสามารถในการย่อยสลายอินทรีย์ในโตรเจนมากกว่าดินที่ใช้ทำการเกษตรแบบใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีอย่างมีนัยสำคัญ (Mankholm, 2000, PP. 1-40) ได้ศึกษาสมบัติของดินที่ใช้ทำการเกษตรแบบเกษตรอินทรีย์มา 40 ปี และดินที่ใช้ทำการเกษตรแผนปัจจุบันซึ่งมีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี มา 20 ปี พบว่าการทำการเกษตรอินทรีย์มีผลช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ได้แก่ ความหนาแน่นของดิน ความพรุน โครงสร้างดิน และการเกาะยึดตัวของดิน ซึ่งมีสมบัติทางกายภาพดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับประชากรของจุลินทรีย์ในดิน

จากข้อมูลข้างต้นการผลิตน้ำสกัดชีวภาพมีหลายสูตรและจากหลายแหล่งที่มาซึ่งก็มีประโยชน์และน่าสนใจทั้งสิ้น แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอใช้สูตรดังนี้

1. สูตรที่ช่วยในการเจริญเติบโต และปรับปรุงคุณภาพดินของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพราะในเขตพื้นที่หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรีเป็นพื้นที่ปลูกอ้อยมาเป็นเวลานานแต่ไม่ได้ปรับปรุงพื้นที่เลย ใช้สารเคมีกับการปลูกอ้อยเป็นส่วนใหญ่จึงทำให้ดินกระด้างผลผลิตต่ำทำให้ต้นทุนในการปลูกอ้อยสูง ประกอบกับในเขตพื้นที่นี้มีวัสดุพอกาได้ เช่น หอยเชอรี่ ปลา มะละกอ ผักบุง เป็นต้น

2. สูตรช่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของกรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นสูตรเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช น้ำสกัดชีวภาพมิโซยาปราบศัตรูพืช แต่ให้ความต้านทานโรคและแมลงไม่ไห้มารบกวนถ้าใช้อย่างสม่ำเสมอแล้วจะช่วยป้องกันศัตรูพืชได้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาสูตรนี้เพื่อให้เกษตรกรลดต้นทุนในการซื้อสารเคมีปราบศัตรูอ้อยและที่สำคัญเพื่อสุขภาพของเกษตรกรเองประกอบกับในพื้นที่นี้มีประวัติการระบาดของหนอนกออ้อยที่เกิดกับแปลงอ้อยของเกษตรกรบางแปลง

### ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการปลูกอ้อย

ลักษณะดินและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สภาพพื้นที่ควรเป็นที่ดอนหรือที่ลุ่มไม่มีน้ำขัง ลักษณะดินเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว หรือดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำและอากาศดี มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 5.5-7.0 และค่าความเค็มไม่เกิน 4.0 เดซิซีเมนต่อเมตร (decisiemen/meter)

อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝน 1,000 -1,500 มิลลิเมตรต่อปี และมีความต้องการปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน 14 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 10 กิโลกรัมต่อไร่และโปแตสเซียม 30 กิโลกรัมต่อไร่

อ้อยเป็นพืชที่ต้องการแสงแดดมาก ในระยะแรกของการเจริญเติบโต (ระยะงอกจนถึงย่างปล้อง) ต้องการอุณหภูมิสูง เมื่ออ้อยเข้าสู่ช่วงเริ่มสุกแก่จะต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า เพื่อช่วยให้สะสมน้ำตาลได้ดีขึ้น การเจริญเติบโตของอ้อยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระยะ ดังนี้

#### 1. ระยะงอก

เริ่มตั้งแต่ปลุกจนถึงหน่อโผล่พ้นผิวดิน ใช้เวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านพันธุ์ สภาพของท่อนพันธุ์ และสภาพแวดล้อมโดยรอบ ปัจจัยภายนอกที่มีผลกระทบต่อการงอก เช่นแสงแดดต้องการพอประมาณควรได้รับน้ำน้อยแต่บ่อยครั้งขึ้นและปุ๋ยต้องการพอประมาณโดยเฉพาะไนโตรเจนและโปแตสเซียม

#### 2. ระยะแตกกอ

อ้อยเป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษคือการแตกกอ โดยเริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 2-4 เดือน การแตกกอเกิดจากตาอ้อยที่อยู่บริเวณลำต้นใต้ดินหรือบริเวณผิวดิน การเจริญเติบโตในระยะนี้ต้องการแสงแดดจัดอุณหภูมิสูง ต้องการน้ำมากกว่าระยะงอก อ้อยต้องการปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมากขึ้น

#### 3. ระยะย่างปล้อง

ระยะนี้ต่อเนื่องจากระยะแตกกอ โดยเริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 3-4 เดือนเป็นต้นไป อ้อยเจริญเติบโตได้เร็วที่สุดเมื่ออายุ 6-7 เดือน ต้องการแสงแดดจัดอุณหภูมิสูงมีความต้องการน้ำมากกว่าระยะอื่นๆ และต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมมากที่สุด

#### 4. ระยะแก่และสุก

ระยะแก่คือระยะที่อ้อยมีการเจริญเติบโตช้ามาก ใบที่ส่วนยอดจะอยู่ชิดกันมากขึ้น ปล้องที่อยู่ส่วนยอดของลำต้นจะสั้นลง ลักษณะใบเหลืองอมเขียวมีการสะสมน้ำตาลในลำต้นมากขึ้นจนกระทั่งเข้าสู่ระยะสุก เป็นระยะที่อ้อยมีการสะสมน้ำตาลสูงสุด ระยะนี้ต้องการแสงแดดจัด แต่ต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า 3 ระยะแรก

#### 1. การปลุกและการดูแลรักษา

การปลุกถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับอ้อย เนื่องจากมีผลต่อการเกิดของต้นและความสม่ำเสมอของจำนวนต้นอ้อยในพื้นที่ปลุก การปลุกอ้อยสามารถกระทำได้โดยใช้แรงงานคน หรือปลุกอ้อยเครื่องปลุก สำหรับชาวไร่ที่มีพื้นที่ปลุกขนาดเล็กมักนิยมปลุกโดยใช้แรงงานคน มีวิธีการปลุกคือการปลุกอ้อยแบบเป็นท่อน ท่อนพันธุ์อ้อยที่ใช้ควรมีตาที่สมบูรณ์ เป็นท่อนพันธุ์ที่มี 3 ตา ปลุกโดยการวางเรียงให้แต่ละท่อนพันธุ์ห่างกันประมาณ 30-50 เซนติเมตร หรือปลุกแบบท่อนคู่ใช้ระยะห่างเช่นเดียวกัน และการปลุกอ้อยแบบทั้งลำโดยนำอ้อยทั้งลำวางลงในร่องลำต่อลำ ภายหลังจากวางท่อนพันธุ์เรียบร้อยแล้ว ให้ใช้มีดสับให้ลำต้นอ้อยขาดออกจากกัน ควรกลบดินให้มีความหนาอย่างสม่ำเสมอ

การดูแลรักษา การให้น้ำสำหรับแหล่งปลูกอ้อยที่มีน้ำชลประทาน ควรให้น้ำทันทีหลังการปลูก ต้องไม่ให้อ้อยขาดน้ำติดต่อกันนาน 20 วัน และทำการฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพให้กับพืชปุ๋ยสดทุก 7 วัน อัตรา 2 ลิตรต่อไร่ นำมาเจือจาง 1: 1,000 เพื่อเร่งการเจริญเติบโต และหลังปลูกอ้อยแล้ว 15 วัน ให้ฉีดน้ำสกัดชีวภาพทางใบ และสาดต้นหรือรดลงดินให้กับอ้อย ทุกๆ 1 เดือน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว กรณีที่ปลูกพืชแซมในขณะที่ให้น้ำสกัดชีวภาพกับอ้อยควรฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพให้กับพืชตระกูลถั่วที่ปลูกแซมแทรกระหว่างแถว

## 2. การเตรียมพื้นที่ปลูก

ก่อนการปลูกอ้อยควรทำการไถกลบด้วยผานสาม 1-2 ครั้ง ลึก 30-50 เซนติเมตร ดาดิน 7-10 วัน ถ้าเป็นต้นฤดูฝนให้พรวน 1 ครั้ง ถ้าปลายฤดูฝนต้องพรวนเพิ่มอีก 2-3 ครั้ง จนดินร่วนซุยเพื่อกลบเศษซากพืชจากฤดูก่อนและทำลายวัชพืชต่างๆ ให้ลดจำนวนลง ถ้ามีชั้นดินดานหรือหลังการรื้อดอเพื่อเตรียมดินปลูกใหม่ทุกครั้งต้องไถระเบิดดินดานให้ลึก 50-75 เซนติเมตร และทำการปลูกพืชปุ๋ยสดเพื่อปรับปรุงดินและตัดวงจรการระบาดของโรค พืชปุ๋ยสดที่นิยมปลูกในไร่อ้อย ได้แก่ ถั่วมะแฮะ อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ หรืออาจใช้ปอเทือง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ หรือถั่วพราง อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านหรือโรยเป็นแถวก่อนปลูกอ้อย แล้วทำการไถกลบเมื่อพืชปุ๋ยสดออกดอกหรือเมื่ออายุ 50 วัน แล้วปล่อยให้ย่อยสลาย 15 วัน จึงเตรียมแปลงปลูกอ้อย ในขณะเตรียมดินก่อนปลูกอ้อยให้ฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพผลิตจากสารเร่ง พด.2 อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ นำมาเจือจาง 1: 500 และก่อนการปลูกอ้อยให้ใส่เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.3 ระหว่างแถวที่ปลูกอ้อย อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อป้องกันโรคเน่าคอดินและสาดต้นเนาของอ้อยทำการปลูกอ้อยในพื้นที่ที่เตรียมไว้ โดยทำการยกร่องปลูกให้มีระยะระหว่างร่อง 1.0-1.5 เมตร อ้อยที่มีการแตกกอมากหรือปานกลางให้ปลูกเป็นแถวเดี่ยว ส่วนอ้อยที่มีการแตกกอน้อยให้ปลูกเป็นแถวคู่ ระยะในแถวคู่ 30-50 เซนติเมตร การปลูกอ้อยต้นฤดูฝนกลบดออ้อยด้วยดินให้สม่ำเสมอหนา 3-5 เซนติเมตร ส่วนการปลูกปลายฤดูฝนกลบดออ้อยด้วยดินให้แน่นหนาประมาณ 20 เซนติเมตร ในพื้นที่ที่มีความลาดชัน ควรปลูกแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยปลูกในช่วงต้นฤดูฝนเป็นแถวตามแนวระดับขวางความลาดเทของพื้นที่ภายหลังจากที่ไถเตรียมดินแล้ว โดยการขุดหลุมในร่องที่ไถไว้สำหรับเป็นแนวระดับยาวตามพื้นที่ให้แต่ละต้นห่างกัน 5 เซนติเมตร แฝกแนวต่อไปก็จะปลูกขนานกับแนวแรก โดยมีระยะห่างขึ้นกับสภาพความลาดชันของพื้นที่ เช่นระยะตามแนวตั้งคือ 2 เมตร แนวรั้วแฝก ณ ความลาดเอียงร้อยละ 5 ร้อยละ 10 และร้อยละ 15 จะอยู่ห่างกัน 40 เมตร 15 เมตร และ 10 เมตร ตามลำดับ ควรระมัดระวังในการไถเตรียมดินโดยให้รักษาแนวแฝกให้อยู่ระดับ 30-50 เซนติเมตร และการปลูกแฝกซ่อมแซมให้หนาแน่น แนวรั้วแฝกที่หนาแน่นมีประสิทธิภาพในการช่วยชะลอและกระจายน้ำไหลมาเพิ่มการแทรกซึมน้ำลงสู่ผิวดินรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

พื้นที่ปลูกอ้อยควรโล่งเตียนไม่ควรมีต้นไม้ใหญ่ขึ้นบังเพื่อเปิดโอกาสให้อ้อยได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่ ในกรณีที่ต้องการวางแผนให้น้ำแบบร่องลูกฟูก พื้นที่ควรมีความลาดเทเพียง

พอที่จะสามารถให้น้ำชลประทานได้สะดวก เนื่องจากอ้อยเป็นพืชที่ปลูกเพียงครั้งเดียวแต่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลายครั้งโดยไม่ต้องปลูกใหม่ การเตรียมดินยังเป็นปัจจัยที่สำคัญที่กำหนดความยาวนานของการไถดัดด้วย การเตรียมดินสำหรับปลูกอ้อยมีหลักการสำคัญคือ จะต้องไถดินให้ลึกมากที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยเฉพาะในกรณีที่ปลูกอ้อยปลายฝนแต่ถ้าปลูกอ้อยต้นฝนก็ไม่จำเป็นต้องไถให้ดินแตกละเอียดมากนัก การไถดินแตกละเอียดเกินไปจะทำให้หน้าดินเกาะกันเป็นแผ่น เมื่อฝนตกมักเกิดการไหลบ่าท่วมผิวดินมากขึ้น น้ำซึมลงใต้ดินได้น้อยลง

เครื่องมือประกอบการไถ ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือชนิดแรกๆ ที่ใช้สำหรับเตรียมพื้นที่ดินให้เหมาะสมกับการปลูกอ้อย เครื่องมือประกอบการไถมีหลายชนิดได้แก่ ไถหัวหมู ไถจานหรือไถกระทะ ไถระเบิดดินดาน ฯลฯ ในจำนวนของเครื่องมือเหล่านี้มีที่ใช้กันมากในไร่อ้อย คือ ไถจานมีทั้งที่เป็นแบบ 3 จานหรือ 7 จาน การใช้ไถจานจะสามารถไถกลบดินได้ดี แต่ก็มีปัญหาสำคัญอยู่ที่ไถดินได้ตื้นกว่าไถหัวหมู สำหรับในกรณีที่พื้นที่ดินล่างมีชั้นดานแข็งเกิดขึ้น ต้องใช้ไถระเบิดดินดานเจาะชั้นดาน เพื่อช่วยให้รากอ้อยหยั่งลงไปใต้ดินได้ลึกยิ่งขึ้น ทำให้อ้อยสามารถใช้น้ำใต้ดินได้อย่างเต็มที่ การใช้ไถระเบิดดินดานจำเป็นต้องต่อพ่วงกับรถแทรกเตอร์ที่มีกำลังค่อนข้างสูง การเตรียมพื้นที่โดยทั่วไปมักทำอย่างน้อย 2 ครั้ง คือการไถตะแล้วตามด้วยการไถแปร ดินที่มีขนาดใหญ่เกินไปจะต้องพรวนดินอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจึงยกร่องสำหรับปลูก ระยะห่างของร่องจะอยู่ประมาณ 1.0-1.6 เมตร ขึ้นอยู่กับชนิดเครื่องมือและความสะดวกในการปฏิบัติงาน ชาวไร่ที่มีพื้นที่ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องจักรขนาดเล็กมักใช้ระยะห่างร่องแคบอยู่ระหว่าง 1.0-1.5 เมตร เพื่อให้สามารถปลูกอ้อยได้จำนวนแถวมากขึ้น ส่วนชาวไร่ที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่มักใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องใช้ระยะห่างร่อง 1.5-1.6 เมตร เพื่อให้การปฏิบัติงานทำได้สะดวก

### 3. การเตรียมพื้นที่อ้อย

การเลือกใช้พื้นที่อ้อยสำหรับปลูกนับว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของการปลูกอ้อย หากเกษตรกรใช้พื้นที่อ้อยที่ดีให้ผลผลิตและความหวานสูง เหมาะสมกับสภาพดินและอากาศในพื้นที่ปลูก ก็จะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น

ท่อนพันธุ์อ้อยที่ดี ควรเป็นท่อนพันธุ์ที่ปลูกแล้วงอกให้ต้นอ่อนที่แข็งแรง เติบโตและตั้งตัวได้เร็วการเตรียมท่อนพันธุ์ควรทำโดยให้ส่วนตาบอบช้ำน้อยที่สุด ควรขนส่งพันธุ์อ้อยทั้งลำและไม่ลอกกาบ กรณีที่ไม่แน่ใจว่าท่อนพันธุ์มีการสะสมของโรคใบขาวหรือกอตะไคร้ ก็ควรแช่ท่อนพันธุ์ในน้ำร้อน 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง การเลือกใช้พื้นที่อ้อยควรพิจารณา ดังนี้

- 3.1 พันธุ์อ้อยที่ได้ควรมีลักษณะตรงตามพันธุ์ ไม่มีพันธุ์อื่นๆ ปะปน
- 3.2 อ้อยที่ใช้ทำพันธุ์ควรเป็นอ้อยปลูกใหม่ที่มีการบำรุงน้ำและปุ๋ยอย่างเพียงพอ
- 3.3 พันธุ์อ้อยควรได้จากแปลงที่ปราศจากโรคและแมลงรบกวน
- 3.4 อ้อยต้องไม่อ่อนหรือแก่จนเกินไป อายุน้อยที่เหมาะสมอยู่ที่ประมาณ 6 - 8 เดือน
- 3.5 อ้อยต้องมีลำต้นขนาดปานกลางจนถึงใหญ่

#### 4. ฤดูกาลที่ปลูกอ้อย

การปลูกอ้อยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูก คือ ปลูกอ้อยต้นฝน กับการปลูกอ้อยปลายฝน ซึ่งทั้งสองฤดูปลูกมีช่วงเวลา ข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ดังนี้

4.1 ฤดูปลูกอ้อยต้นฝน เริ่มในช่วงเดือนเมษายน จนถึงมิถุนายน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการตกของฝน (ยกเว้นเขตที่มีระบบชลประทาน) หากปีใดฝนตกเร็วก็สามารถปลูกอ้อยได้เร็ว แต่ถ้าปีใดฝนตกช้าการปลูกอ้อยก็จะต้องเลื่อนออกไป การเตรียมดินจะต้องทันกับการตกของฝน มักมีปัญหาเรื่องวัชพืชมาก การปลูกอ้อยหากทำล่าช้ามักมีปัญหาด้านความหวาน เนื่องจากอ้อยยังไม่ถึงช่วงสุกแก่

4.2 ฤดูปลูกอ้อยปลายฝน เริ่มในช่วงเดือนพฤศจิกายน จนถึงกุมภาพันธ์ อ้อยสามารถใช้ปริมาณน้ำฝนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อมีฝนตกอ้อยจะอยู่ในระยะย่างปล้องพอดี อ้อยมีคุณภาพความหวานสูงเนื่องจากมีอายุถึงระยะสุกแก่ มีปัญหาด้านวัชพืชน้อยกว่าการปลูกอ้อยในต้นฤดูฝน อย่างไรก็ตาม การปลูกอ้อยมีช่วงเวลาจำกัด คือในดินจะต้องมีความชื้นอยู่ การเตรียมดินจะต้องให้ดินมีความประณีตเพียงพอที่จะรักษาความชื้นในดินให้ได้และไม่สามารถปลูกได้ดีในดินบางชนิดที่สูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็ว

#### 5. ระยะปลูก

ระยะปลูก หมายถึง ระยะห่างระหว่างแถวและระหว่างท่อนพันธุ์ มักกล่าววิธีการปลูกอ้อยแบบเป็นท่อน การปลูกอ้อยมักใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ความงอก สภาพแวดล้อม และความสะดวกในการใช้เครื่องมือปลูก ที่เกษตรกรใช้กันอยู่ทั่วไปมีหลายแบบดังนี้

5.1 ปลูกแบบวางเป็นท่อนเดี่ยวเรียงต่อเนื่องกันไปนิยมใช้กับพันธุ์อ้อยที่มีปัญหาด้านแตกกอหรือความงอก การปลูกด้วยวิธีการนี้จะใช้ท่อนพันธุ์มากกว่าปกติ ลดปัญหาการปลูกซ่อมอ้อยในระยะหลัง

5.2 ปลูกแบบวางเป็นท่อนเดี่ยว ระยะห่างของท่อนพันธุ์ 0.3-0.5 เมตร นิยมใช้กับพันธุ์อ้อยที่มีความงอกและการแตกกอได้ดี วิธีนี้มีข้อดีคือ ประหยัดท่อนพันธุ์ ช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ แต่หากพันธุ์อ้อยไม่งอกจำเป็นต้องปลูกซ่อม

5.3 ปลูกแบบวางเป็นท่อนคู่ ระยะห่างของท่อนพันธุ์ 0.3-0.5 เมตร นิยมใช้กับพันธุ์อ้อยที่มีปัญหาความงอกและแตกกอได้ไม่ดี วิธีนี้ต้องใช้ท่อนพันธุ์อ้อยมากขึ้นเป็น 2 เท่าของวิธีการปลูกปกติ แต่ช่วยลดปัญหาการปลูกซ่อมด้วย

#### 6. การใส่ปุ๋ย

ปุ๋ยที่จะใส่ให้กับอ้อยอาจจะเป็นปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด หรือปุ๋ยอื่นๆ อย่างไรก็ตามปุ๋ยพวกนี้มีธาตุอาหารพืชค่อนข้างต่ำ ถ้าต้องการผลตอบสนองอย่างรวดเร็วจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีควบคู่ไปด้วยซึ่งมีจำหน่ายทั่วไปทั้งที่เป็นปุ๋ยเดี่ยวที่มีเพียงธาตุอาหารหลักเพียงอย่างเดียว เช่น ไนโตรเจน (N) หรือฟอสฟอรัส (P) หรือโปแตสเซียม (K) หรือเป็นปุ๋ยสูตรผสมที่มีธาตุทั้งอาหารหลัก 2 ชนิดขึ้นไป เช่น ปุ๋ยที่มีสูตรเป็น 12-10-18 หมายถึงค่าร้อยละโดยน้ำหนักของธาตุ

ปุ๋ยที่มีอยู่ในปุ๋ยนั้น ในที่นี้จะมีธาตุปุ๋ยไนโตรเจน 12 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 10 กิโลกรัม และโปแตสเซียม 18 กิโลกรัม รวมน้ำหนักของธาตุเท่ากับ 40 กิโลกรัม ที่เหลืออีก ปุ๋ย 60 กิโลกรัม เป็นสารอื่นที่ไม่ใช่ปุ๋ย

การพิจารณาใส่ปุ๋ยมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยทั่วไปการใส่ปุ๋ยจะแบ่งเป็น 2 ช่วง ขึ้นอยู่กับเวลา การใส่ปุ๋ยก่อนปลูกอ้อยโดยโรยไปตามร่องแล้วกลบปุ๋ยก่อนวางท่อนพันธุ์ เรียกว่า ปุ๋ยรองพื้น ส่วนการใส่ปุ๋ยลงบนผิวดินเมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน เรียกว่า ปุ๋ยแต่งหน้า ปุ๋ยที่ใช้ส่วนมากเป็นปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนเพียงอย่างเดียว หรืออาจมีธาตุโปแตสเซียมอยู่ด้วย ซึ่งกระทำได้โดยเปิดร่องใกล้แถวหรือระหว่างแถวอ้อย ใส่ปุ๋ยลงไปแล้วกลบ

#### 6. การควบคุมวัชพืช

จำเป็นต้องทำให้ทันเวลาก่อนที่จะทำความเสียหายกับอ้อยและก่อนที่วัชพืชจะผลิตเมล็ดหรือส่วนขยายพันธุ์ (ประเสริฐ ฉัตรวิริยะวงศ์, 2546, หน้า 46-48) วิธีปฏิบัติที่ได้ผลดีคือการหลีกเลี่ยงโดยปลูกอ้อยปลายฝน ในขณะที่ดินยังมีความชื้นในระดับที่ยังลึกอยู่เพียงพอกับความเจริญเติบโตของอ้อยอย่างช้าๆ ในช่วง 3-4 เดือน จากนั้นเมื่อได้รับน้ำฝนในฤดูฝนก็จะสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว สามารถคลุมพื้นที่และแข่งขันกับวัชพืชได้

#### 8. การป้องกันกำจัดโรคและแมลง

โรคใบขาว โรคแสดดำ โรคกอดตะไคร้ หนอนกอจุดใหญ่ หนอนเจาะลำต้น เพลี้ย จักจั่นสีน้ำตาล และแมลงศัตรูธรรมชาติ โดยใช้สารสกัดธรรมชาติหรือสารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย

#### 9. การเก็บเกี่ยว

ในการปลูกอ้อย มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตน้ำตาลซูโครส (sucrose) แต่การที่จะผลิตน้ำตาล (ต่อหน่วยพื้นที่) ให้ได้สูงสุดนั้น ขึ้นอยู่กับผลผลิตน้ำหนักอ้อย (ต่อหน่วยพื้นที่) และปริมาณน้ำตาลซูโครส (sucrose) ในน้ำอ้อย เมื่ออ้อยเจริญเติบโตทางด้านลำต้นเต็มที่เหมาะสมแล้ว ความชื้นในดินและอากาศต่ำทำให้การดูดธาตุอาหาร (ไนโตรเจน) ของอ้อยลดลง อากาศมีอุณหภูมิลดลง อ้อยจะมีการสังเคราะห์น้ำตาลซูโครส (sucrose) ซึ่งการเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยวิธีการและเวลาที่เหมาะสมจะทำให้ได้น้ำตาลต่อหน่วยพื้นที่สูงสุด โดยมีการปฏิบัติดังต่อไปนี้

9.1 เก็บเกี่ยวอ้อยในเวลาที่เหมาะสม อ้อยแต่ละพันธุ์มีการสะสมน้ำตาลในลำต้นได้ช้าเร็วแตกต่างกัน เช่น อ้อยพันธุ์อู่ทอง 1 Co 1148 H 48-3166 K88-92 และ K90-54 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักสูง แต่มีการสะสมน้ำตาลช้า ต้องเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม จึงจะได้น้ำตาลต้นต่อไร่สูงสุด ส่วนอ้อยพันธุ์อู่ทอง 2 เป็นพันธุ์ที่สะสมน้ำตาลเร็ว แต่มีข้อเสีย คือ เป็นพันธุ์ที่ออกดอกเร็ว ดังนั้น ควรเก็บเกี่ยวอ้อยพันธุ์นี้ต้นฤดูหีบถึงกลางฤดูหีบ จึงจะได้น้ำตาลต้นต่อไร่สูงสุด เพราะว่า ถ้าเก็บเกี่ยวปลายฤดูหีบ อ้อยพันธุ์อู่ทอง 2 ที่มีการออกดอกเร็วและมีจำนวนลำที่ออกดอกมาก จะมีลำต้นกลวง น้ำหนักอ้อยต่อลำจะลดลงเกิดการสูญเสียน้ำตาลในลำ นอกจากจะต้องคำนึงถึงเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของอ้อยแต่ละพันธุ์แล้ว จะต้องดูอายุอ้อยประกอบด้วย ถ้าอ้อยมีอายุน้อยถึงแม้ว่าจะเป็นพันธุ์ที่สะสมน้ำตาลเร็ว ก็ต้องยืดเวลาเก็บเกี่ยวอ้อยออกไป

สุรพล ต้ากระแสร (2536, หน้า 116-235) รายงานว่า อ้อยพันธุ์ K 84-69 และ K84-200 สะสมน้ำตาลค่อนข้างเร็ว และให้ความหวานสูง และอุ้งทอง 1 ควรเก็บเกี่ยวอ้อยทั้ง 3 พันธุ์เมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน จะให้ผลผลิตอ้อย คุณภาพความหวาน (ค่าซีซีเอส.) และผลตอบแทนในการปลูกอ้อยสูงสุด แต่ถ้าน้ำตาลอายุเก็บเกี่ยวอ้อยลงเป็น 11,10,9,หรือ 8 เดือน จะทำให้มีรายได้จากการปลูกอ้อยลดลง เราสามารถตรวจวัดการสุกแก่ของอ้อยจากการใช้ แชน รีแฟรกโตมิเตอร์ (hand refractometer ใช้วัดค่าบรีกซ์ : ร้อยละของแข็งที่แขวนลอยอยู่ในน้ำอ้อย) วัดค่า บรีกซ์ บริเวณโคนกลาง ปลาย ของลำอ้อยแต่ละลำ ก็สามารถตัดสินได้ว่าควรทำการเก็บเกี่ยวอ้อยได้แล้ว เมื่อค่าบรีกซ์โคน กลาง ปลาย ของลำอ้อยใกล้เคียงกัน แต่ถ้าไม่มี แชน รีแฟรกโตมิเตอร์ เราสามารถสังเกตว่าอ้อยสุกแก่ได้ จากใบอ้อยในส่วนยอดที่เป็นสีเขียว จะหดสั้นมีใบแห้งสีน้ำตาลมาก หรืออ้อยมีการออกดอกก็แสดงว่า อ้อยมีการเจริญเติบโตทางด้าน ลำต้นเต็มที่แล้ว ควรจะต้องเก็บเกี่ยวอ้อยออกดอกก่อนที่ดอกอ้อยจะร่วงโรยหมดมีเช่นนั้นผลผลิตน้ำหนักและความหวานของอ้อยจะลดลงมาก แต่โดยทั่วไป เกษตรกรจะตัดอ้อยคอส่งเข้าโรงงานก่อนอ้อยปลูก เพราะอ้อยดอมีอายุมากพอที่จะสะสมน้ำตาล อีกทั้งอ้อยดอมีการออกดอกมากกว่าอ้อยปลูก

9.2 ควรเก็บเกี่ยวอ้อยโดยการตัดอ้อยให้ชิดดิน ให้มากที่สุดเพราะว่า ในส่วนโคนของลำอ้อยจะมีการสะสมน้ำตาลซูโครสสูงสุด การตัดอ้อยไม่ชิดดิน นอกจากจะเป็นการสูญเสียน้ำหนักอ้อยและน้ำตาลแล้ว ยังส่งผลต่อการเจริญเติบโตของอ้อยคอก รากคอกอ้อยลอยแล้วอ้อยจะล้มง่ายหน่ออ้อยที่งอกจากตาเหนือดินจะไม่สมบูรณ์ ลำเล็ก ล้มฉีกขาดง่าย การตัดอ้อยชิดดินช่วยให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการตัดแต่งคอก

9.3 เก็บเกี่ยวอ้อยสะอาด ควรตัดยอดอ้อยให้ต่ำจากจุดหักขมมาติลงมา 2-3 ปล้องลอกกาบใบและพยายามลดสิ่งเจือปนที่ติดมากับอ้อยให้มากที่สุด ถึงแม้ว่า การตัดอ้อยโดยวิธีการเผาใบอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวและใช้รถคีบอ้อยขึ้นรถจะตัดอ้อยได้มากกว่าตัดสด แต่การเผาใบอ้อยและตัดวัชวา (เผาตัดไม่มัด) มีสิ่งเจือปนติดมากับอ้อยมากกว่าการตัดอ้อยวิธีการอื่น

9.4 ไม่ควรให้มีอ้อยตกค้างทิ้งไว้ในไร่ ควรเก็บเกี่ยวอ้อยในแต่ละวันในปริมาณที่เหมาะสมพอดีกับการขนส่งอ้อยเข้าโรงงานในแต่ละวัน ถ้ามีอ้อยที่ตัดแล้วกองไว้ในไร่หลายวัน จะเกิดการสูญเสียน้ำหนัก และน้ำตาลซูโครส เพราะเมื่อตัดอ้อยทิ้งไว้ ซูโครสบางส่วนในลำอ้อยจะเปลี่ยนเป็นกรดอินทรีย์ ได้แก่ กรดแลคติก โดยแบคทีเรีย แลคโตบาซิลลัส ลูโคโนสต็อก และแบคทีเรียที่ทนความร้อน ได้แก่ บาซิลลัส สตีโรทีโมฟรีลัส โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ลูโคโนสต็อก จะใช้กลูโคสแล้วปลดปล่อย แดคเทรน ออกมา และถ้าเก็บเกี่ยวอ้อยในเดือนที่มีอากาศร้อนอ้อยที่ตัดทิ้งไว้จะมี แดคเทรน เพิ่มขึ้น หรือบางครั้ง หลังจากตัดอ้อยมีฝนตก จะทำให้มีอ้อยตกค้างอยู่ในไร่หลายวัน เพราะว่ารถบรรทุกไม่สามารถลงไปขนอ้อยออกมาจากไร่ได้ จะขนอ้อยได้ก็ต้องจอดรถบรรทุกไว้บนถนน แล้วใช้คนหรือรถขนาดเล็กหรือรถแทรกเตอร์ขนอ้อยออกมาใส่รถบรรทุก ทำให้ต้นทุนในการขนส่งเพิ่มขึ้น

9.5 ควรเก็บเกี่ยวอ้อยสดเข้าโรงงาน การเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีการเผาไบก่อนการเก็บเกี่ยว ถ้าอ้อยไฟไหม้ตกค้างไว้ในไร่หลายวัน จะทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิตน้ำหนักและคุณภาพความหวาน ดังนั้น จะต้องตัดอ้อยไฟไหม้ส่งเข้าโรงงานน้ำตาลให้เร็วที่สุด อ้อยไฟไหม้ทั้งยืนต้นสูญเสียความหวานมากกว่าอ้อยไฟไหม้ตัดกอง ดังนั้นหลังการเผาไบก่อนการเก็บเกี่ยวต้องตัดอ้อยไฟไหม้ทันที

9.6 การใช้สารเร่งการสุกแก่ของอ้อย (ripener) ช่วยทำให้อ้อยสะสมน้ำตาล ถ้าอ้อยยังมีความหวานต่ำ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการสะสมน้ำตาล แต่มีความจำเป็นจะต้องเก็บเกี่ยวอ้อย การใช้สารเร่งการสุกแก่ของอ้อย จะช่วยเพิ่มคุณภาพความหวานอ้อยได้ ซึ่งมีการใช้สารเร่งการสุกแก่กันอย่างกว้างขวางในทวีปอเมริกา เช่น โคลัมเบีย มีการใช้สารเร่งการสุกแก่ของอ้อยเป็นพื้นที่กว่าร้อยละ 80 ทำให้สามารถหีบอ้อยได้เกือบตลอดปี (มากกว่า 10 เดือน) โดยการใช้สารเร่งการสุกแก่ของอ้อยบังคับให้อ้อยสะสมน้ำตาล (พังก่อนเก็บเกี่ยวอ้อย 8 สัปดาห์) ที่ทดลองใช้ได้ผลดีกว้างขวางในอ้อยพันธุ์ต่างๆ และในสภาพแวดล้อมต่างๆ คือไกลโฟเสท (glyphosate)

#### 10. การจัดการดินหลังการเก็บเกี่ยว

หลังจากตัดอ้อยแล้ว สามารถเก็บตอไว้ได้ 2 ปี ให้น้ำเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยว เช่น ใบอ้อย และยอดอ้อยคลุมดิน เป็นการรักษาความชื้นและเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินและดำเนินการปรับปรุงบำรุงดิน โดยการใช้น้ำสกัดชีวภาพ การปลูกพืชปุ๋ยสดแซมระหว่างแถวอ้อย และใช้จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในอ้อยตอปีที่ 1 และอ้อยตอปีที่ 2 การจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยโดยใช้น้ำสกัดชีวภาพดังกล่าว จะสามารถลดอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ประมาณร้อยละ 50 หรือสามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีของเกษตรกรได้ประมาณร้อยละ 20 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546, หน้า 19)

#### 11. การบำรุงตออ้อยหลังการเก็บเกี่ยว

ในการจัดการอ้อยตอหลังจากการเก็บเกี่ยวอ้อยควรมีการปฏิบัติดังนี้ (อรรถสิทธิ์ บุญธรรม, 2547, หน้า 8-11)

11.1 หลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยมักจะมีวัชพืชข้ามปีตกค้างอยู่ในไร่ ได้แก่ หญ้าไม้กวาด สาบเสือ หญ้าคา เป็นต้น จะต้องกำจัดวัชพืชที่เหลืออยู่ในไร่ทันทีที่เก็บเกี่ยวอ้อยเสร็จ เพราะว่าการปล่อยให้วัชพืชขึ้นในไร่จะทำให้วัชพืชออกดอกออกเมล็ดแพร่พันธุ์ในช่วงฤดูฝน อีกทั้งการกำจัดวัชพืชในช่วงนี้จะสะดวกไม่ต้องกลัวว่าอ้อยตอจะได้รับการกระทบกระเทือน เพราะอ้อยตอยังไม่งอก อีกทั้งปริมาณวัชพืชที่ตกค้างในไร่ในช่วงนี้มีน้อย ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชในช่วงนี้ และเศษซากวัชพืชที่ถูกกำจัดจะช่วยคลุมดินช่วยเก็บความชื้นให้กับดิน และช่วยคลุมไม่ให้วัชพืชงอก หลังจากนั้น ควรตัดแต่งตอให้ชิดดิน เพื่อให้หน่อที่เกิดจากตาใต้ดินจะได้งอกออกมาได้สม่ำเสมอ หน่ออ้อยที่เกิดจากตาใต้ดินจะเป็นหน่อที่สมบูรณ์เจริญเติบโตเป็นอ้อยสำใหญ่ ไม่ล้มง่าย ทนแล้ง ส่วนหน่อที่เกิดจากตาเหนือดินจะล้มฉีกหักไม่ให้ผลผลิต

11.2 ในกรณีที่ดินตัดอ้อยสดหลังเก็บเกี่ยวอ้อยจะมีใบคลุมดิน ถ้าใบอ้อยคลุมดินไม่สม่ำเสมอ ควรมีการเกลี่ยใบอ้อยให้คลุมดินสม่ำเสมอ เพราะว่าถ้าแถบใดมีใบอ้อยหนาเกินไปอ้อยตอตรงนั้นจะงอกช้า และถ้าแถบใดมีใบอ้อยคลุมดินบางเกินไปจะเกิดปัญหาวัชพืช และอ้อยตอมักจะแคระแกร็น เพราะว่าดินสูญเสียความชื้นได้ง่ายทำให้หน่ออ้อยตอขาดน้ำ หลังจากตัดอ้อยได้ 45-60 วัน ควรใช้เครื่องสับใบอ้อยระหว่างแถวอ้อยตอสับใบอ้อยคลุมเคล้าลงดิน เพื่อป้องกันอ้อยตอที่งอกถูกไฟลวก ชาวไร่อ้อยหลายรายกลัวไฟไหม้อ้อยตอหลังจากอ้อยตองอก ซึ่งความเสียหายของอ้อยตอที่ถูกไฟไหม้หลังการเก็บเกี่ยวจะยิ่งมากขึ้นถ้าหน่ออ้อยงอกออกมาเกิน 1 เดือนด้วยเหตุนี้ ชาวไร่อ้อยจึงเผาใบอ้อยทันทีที่ตัดอ้อยเสร็จ แต่การกระทำเช่นนี้เป็นการทำลายอินทรีย์วัตถุที่ควรกลับคืนสู่ดิน อ้อยตอที่งอกมักจะแคระแกร็น เพราะว่าดินจะแน่นทึบ รากของหน่ออ้อยตอเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร โดยเฉพาะถ้าเกิดสภาวะแห้งแล้ง และให้น้ำอ้อยตอไม่ได้หลังการเก็บเกี่ยว การสับใบอ้อยระหว่างแถวอ้อยตอนอกจากจะเป็นการกำจัดเชื้อเพลิงไหม้อ้อยตอแล้วยังช่วยให้ดินในอ้อยตอ่วนซุย และควรมีการใส่ปุ๋ยเคมีพร้อมกัน หรือตามโดยทันที แต่ที่สำคัญจะต้องมีการกลบฝังปุ๋ยเคมีเพื่อป้องกันการสูญเสีย ถ้ามีเครื่องใส่ปุ๋ยใช้ใส่ปุ๋ยกลบฝังลงดิน แต่ถ้าไม่มีเครื่องใส่ปุ๋ยให้ใช้คนหว่านปุ๋ยระหว่างแถวอ้อยตอ แล้วใช้รถไถเดินตามกลบปุ๋ย เมื่อถึงฤดูฝนควรมีการใส่ปุ๋ยซ้ำอีก 1-2 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอาการของอ้อย ถ้าอ้อยใบเหลืองแคระแกร็นเพราะขาดปุ๋ย ควรใส่ปุ๋ยอีก ส่วนสูตรปุ๋ยเคมีที่ใช้ในอ้อยตอขึ้นอยู่กับชนิดของดิน ถ้าเป็นดินทราย และ่วนปนทราย ควรจะใส่ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมร่วมด้วย สูตรที่หาง่ายในท้องตลาด คือ สูตร 15-15-15 ใส่ในอัตรา 100-150 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ใส่ในช่วงสับใบอ้อยและช่วงฤดูฝน แต่ถ้าอ้อยตอยังเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร ควรใส่ปุ๋ยในโตรเจนเสริม เพราะว่าหลังใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ถ้าเกิดฝนทิ้งช่วงทำให้อ้อยใช้ปุ๋ยได้ไม่เต็มที่ จึงต้องใช้ ยูเรีย อัตรา 25 กก./ไร่ หรือ 21-0-0 อัตรา 30 กก./ไร่ ช่วยเสริม เพราะว่ารากอ้อยตอหาน้ำและอาหารได้จำกัด จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยในอ้อยตอเพิ่มขึ้น ส่วนไร่อ้อยที่ดินเป็นดินเหนียวจะใส่ฟอสฟอรัสหรือโพแทสเซียมหรือไม่ก็ได้ ขึ้นกับราคาอ้อย ถ้าดินเหนียวเป็นดินต่าง ซึ่งมักจะมีหินปูนปน เช่น แหล่งปลูกอ้อยในเขต จังหวัดลพบุรี จังหวัดสระบุรี และจังหวัดนครสวรรค์ ควรใช้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 100-150 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งเช่นกัน แต่ถ้าเป็นดินเหนียวที่ลุ่มที่เป็นดินเปรี้ยว (ดินกรด) เช่นแหล่งปลูกอ้อยในเขต จังหวัดสิงห์บุรี จังหวัดอ่างทอง และจังหวัดสุพรรณบุรี ควรใช้ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 100 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง สิ่งที่สำคัญในการใส่ปุ๋ยในอ้อยตอควรมีการกำจัดวัชพืชก่อนการใส่ปุ๋ย และควรมีการกลบฝังปุ๋ยเพื่อให้อ้อยใช้ปุ๋ยที่ใส่ลงไปได้มากที่สุด อ้อยตอในเขตชลประทานถ้าฝนทิ้งช่วงเกิน 3 สัปดาห์จะต้องให้น้ำ การกำจัดวัชพืชหัวไร่เป็นการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของศัตรูอ้อย

11.3 ในอ้อยตอที่มีการเผาใบ ถ้าให้น้ำได้ควรไถรีปเปอร์ ให้น้ำตามทันที และพ่นสารกำจัดวัชพืช (ยาคุมหญ้า) จะช่วยให้อ้อยตองอกดี อีกทั้งเป็นการป้องกันไม่ให้วัชพืชงอกพร้อมกับอ้อย ถ้าอ้อยตอและวัชพืชงอกพร้อมกันจะกำจัดได้ยาก เพราะว่าอ้อยได้การกระทบเตือนจากการกำจัดวัชพืช ในอ้อยตอที่ไม่มีใบคลุมดินจะต้องกำจัดวัชพืชให้ทัน อย่าปล่อยให้

วัชพืชแก่จนออกดอกออกเมล็ด จะกำจัดวัชพืชได้ยากและเสียค่าใช้จ่ายมาก ส่วนอ้อยตอในเขตอาศัยน้ำฝนควรใช้ อามิทรินซึ่งเป็นทั้งยาคุมและยาฆ่าหญ้า (วัชพืชอายุน้อย) แต่ถ้ามีวัชพืชที่แก่ขึ้นเบียดบัง ควรใช้วิธีกล คือ ดายหญ้า ไถพรวน วิธีที่ให้ผลดีคือ ใช้จอบหมุนติดท้ายรถไถเดินตามพรวนดินระหว่างแถวอ้อยตอ ถ้าอ้อยตออายุน้อยกว่า 4 เดือน ไม่ควรใช้พาราควอตหรือไกลโฟเสทกำจัดวัชพืช เพราะว่าจะกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของอ้อย (เขตอาศัยน้ำฝน) การใช้จอบหมุนติดท้ายรถไถเดินตามพรวนดิน หลังจากฝนตก 2-4 วัน จะช่วยเก็บความชื้นของดินชั้นล่าง ทำให้อ้อยตอทนแล้ง ในไร่อ้อยที่เป็นดินทรายสามารถใช้หนวดกุ้ง คราดสปริง หรือคัดอะเวย์ (cut away) กำจัดลูกหญ้าและพรวนดินไปในตัวและเมื่อฝนตกควรใส่ปุ๋ยอ้อยโดยมีการกลบฝัง จะทำให้อ้อยตอเจริญเติบโตสมบูรณ์ให้ผลผลิตสูง ไร่ต่อได้หลายปี

### การพัฒนาแบบมีส่วนร่วม

แนวคิดเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชน ในฐานะที่เป็นสาระสำคัญต่อความสำเร็จของการพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นพัฒนาทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมหรือในด้านอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับนานาชาติ ระดับท้องถิ่น และระดับชุมชนก็ดี กระแสแนวคิดเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนนั้นเกิดขึ้นจากปัญหาและความล้มเหลวในการดำเนินงานพัฒนาในอดีต ซึ่งเน้นและให้บทบาทกับคนภายนอกชุมชน โดยได้ละเลยศักยภาพและความสามารถของคนในชุมชน ดังนั้นจึงได้มีการหันมาทบทวนถึงประสิทธิภาพการพัฒนาที่ผ่านมาทำให้ได้ข้อสรุปว่าประชาชนน่าจะเป็นผู้กำหนดเป้าหมายของการพัฒนาและโดยเฉพาะกระบวนการพัฒนาประชาชนควรจะได้เป็นผู้เข้าไปมีส่วนในการดำเนินการทุกขั้นตอน

#### 1. ความหมายของการมีส่วนร่วมของประชาชน

ไพรัตน์ เดชะรินทร์ (2527, หน้า 6) กล่าวถึงการมีส่วนร่วมว่า หมายถึง กระบวนการที่รัฐบาลทำการส่งเสริม ชักนำ สนับสนุนและสร้างโอกาสให้ประชาชนในชุมชนทั้งรูปแบบส่วนบุคคล กลุ่มชน ชมรม สมาคม มูลนิธิและองค์การอาสาสมัครรูปแบบต่างๆ ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือหลายเรื่องรวมกัน

ทองศักดิ์ คุ่มไข่น้ำ (2534, หน้า 76) ได้ให้ความหมายว่าการมีส่วนร่วมของประชาชน คือ การที่ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในลักษณะของการร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ ร่วมวางแผน ร่วมปฏิบัติ ร่วมรับผลประโยชน์ และร่วมติดตามประเมินผล เป็นกระบวนการที่กลุ่มเป้าหมายได้รับโอกาสและใช้โอกาสที่ได้รับแสดงออก ซึ่งความรู้สึก นึกคิด แก้ไขปัญหาความต้องการของตน โดยการช่วยเหลือจากหน่วยงานภายนอกน้อยที่สุด

นิรันดร์ จงวุฒิเวศย์ (2527, หน้า 183) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมว่า หมายถึง การเกี่ยวข้องทางด้านจิตใจและอารมณ์ ของบุคคลหนึ่งในสถานการณ์กลุ่ม ซึ่งผลของการเกี่ยวข้องดังกล่าวเป็นเหตุเร้าใจให้กระทำการให้บรรลุจุดมุ่งหมายของกลุ่มนั้น กับทำให้เกิดความรู้สึกร่วมรับผิดชอบกับกลุ่มดังกล่าวด้วย

สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2528, หน้า 288) กล่าวว่า การมีส่วนร่วม หมายถึง พฤติกรรมอันก่อปรด้วยกรร่วมและสมยอมตามพฤติกรรมที่คาดหวัง ของกลุ่มทางการและไม่เป็นทางการหรือในความหมายก็คือ การที่ประชาชนก่อให้เกิดสิ่งต่างๆ ร่วมกันนั่นเอง

กรรณิกา ชมดี (2524, หน้า 11) กล่าวว่า การมีส่วนร่วมหมายถึง ความร่วมมือของประชาชน ไม่ว่าจะของปัจเจกบุคคลหรือกลุ่มคนที่เห็นพ้องต้องกัน และเข้ามาร่วมรับผิดชอบเพื่อดำเนินการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ต้องการ โดยการกระทำผ่านกลุ่ม หรือองค์กร เพื่อให้บรรลุถึงความเปลี่ยนแปลงที่พึงประสงค์

สุจินต์ ดาววีระกุล (2527, หน้า 18) กล่าวว่า การมีส่วนร่วม คือ กระบวนการกระทำที่ประชาชนมีความสมัครใจเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดการเปลี่ยนแปลง เพื่อตัวประชาชนเอง โดยให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจเพื่อตนเอง และมีส่วนดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งที่ปรารถนาหรือที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ต้องมีใช่เป็นการกำหนดกรอบความคิดจากบุคคลภายนอก

เสน่ห์ จามริก (2527, หน้า 22) ให้ความหมาย การมีส่วนร่วมของชุมชนว่าไม่ได้หมายความว่าตั้งประชาชนเข้ามาร่วมกิจกรรมตามที่นักวิชาการ หรือองค์กรพัฒนาตั้งขึ้น แต่แท้จริงแล้วต้องให้ชุมชนมีกิจกรรม และวิธีการดำเนินการของเขาเองในชุมชน

โดยสรุปการมีส่วนร่วมของประชาชน หมายถึง การที่ประชาชน กลุ่มหรือชุมชนได้พัฒนาศักยภาพและความสามารถของตนเองในการจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในสังคมเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีพทางเศรษฐกิจ และสังคม ตามความจำเป็นอย่างสมศักดิ์ศรี ในฐานะสมาชิกของสังคม และประชาชนได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้ และภูมิปัญญา ซึ่งแสดงออกในรูปของการร่วมคิดร่วมตัดสินใจ ร่วมวางแผน ร่วมปฏิบัติ ร่วมรับผลประโยชน์ และร่วมติดตามประเมินผล และส่งผลถึงความรู้สึกร่วมรับผิดชอบ

## 2. ลักษณะและขั้นตอนของการมีส่วนร่วม

เจลีเยว บุรีภักดีและคณะ (2545, หน้า 115) กล่าวถึง รูปแบบการมีส่วนร่วมมีลักษณะดังนี้

1. การมีส่วนร่วมแบบชายขอบ (Marginal Participation) เป็นการมีส่วนร่วมที่เกิดจากความสัมพันธ์เชิงอำนาจไม่เท่าเทียมกัน ฝ่ายหนึ่งรู้สึกด้อยอำนาจกว่าหรือมีทรัพยากรหรือความรู้ด้อยกว่า

2. การมีส่วนร่วมแบบบางส่วน (Partial Participation) รัฐเป็นผู้กำหนดนโยบาย โดยที่รัฐไม่รู้จักความต้องการของชาวบ้าน ดังนั้น การมีส่วนร่วมก็เพียงแสดงความคิดเห็นในการดำเนินกิจกรรมบางส่วนเท่านั้น

3. การมีส่วนร่วมแบบสมบูรณ์ (Full Participation) เป็นการมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การกำหนดปัญหา ความต้องการ การตัดสินใจในแนวทางการแก้ปัญหาและความเท่าเทียมกันของทุกฝ่าย

ไพรัตน์ เดชะรินทร์ (2527, หน้า 6-7) กล่าวถึงขั้นตอนการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์และนโยบายการพัฒนาที่กำหนดไว้ คือ

1. ร่วมทำการศึกษาค้นคว้าปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนรวมตลอดจนความต้องการของชุมชน
2. ร่วมคิดหาและสร้างรูปแบบ และวิธีการพัฒนาเพื่อแก้ไขและลดปัญหาของชุมชนหรือเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน หรือสนองความต้องการของชุมชน
3. ร่วมวางแผนนโยบายหรือแผนงาน หรือโครงการ หรือกิจกรรมเพื่อจัดและแก้ไข ปัญหาและสนองความต้องการของชุมชน
4. ร่วมตัดสินใจการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม
5. ร่วมจัดหรือปรับปรุงระบบบริหารงานพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล
6. ร่วมลงทุนในกิจกรรมโครงการของชุมชน ตามขีดความสามารถของตนเองและขององค์กร
7. ร่วมปฏิบัติตามนโยบาย แผนงาน โครงการ และกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้
8. ร่วมควบคุม ติดตาม ประเมินผล และร่วมบำรุงรักษาโครงการและกิจกรรมที่ได้ทำไว้ทั้งโดยเอกชนและรัฐบาล ให้ใช้ประโยชน์ได้ตลอดไป

ทองศักดิ์ คุ้มไข่น้ำ (2534, หน้า 76-78) กล่าวถึงขั้นตอนในการเข้ามามีส่วนร่วมของประชาชนในชนบทได้ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ชุมชนและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนนี้รวมไปถึงการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและการคัดเลือกปัญหาที่จะแก้ไขตามลำดับก่อนหลัง โดยมีนักพัฒนาทำหน้าที่เป็นกระจุกเงา ผู้คอยสะท้อนภาพหรือคอยซักถามกระตุ้นให้ประชาชนได้พิจารณาสภาพครอบครัวและปัญหาต่างๆ และให้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาด้วยตนเอง
2. การมีส่วนร่วมในการเลือกวิธีการวางแผนดำเนินงานกิจกรรม การวางแผนดำเนินงานกิจกรรมต้องเกิดจากการมีส่วนร่วมของประชาชนโดยให้ประชาชนตัดสินใจว่าจะเลือกวิธีการใด
3. การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานตามแผน การดำเนินงานตามแผนนี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การลงทุนและการปฏิบัติงาน
4. การมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผล ทำให้รู้ว่าการดำเนินงานที่ผ่านมาไปแล้วนั้น ได้ผลดีหรือได้รับประโยชน์หรือไม่ อย่างไร ช่วยให้บุคคลที่ร่วมในกลุ่มกิจกรรม รู้จักค้นหาข้อบกพร่องของการทำงาน สามารถที่จะปรับปรุงแก้ไขข้อขัดข้องและอุปสรรคได้

ปกรณีย์ ปริญญากร (2530, หน้า 64) กล่าวถึงลักษณะของการมีส่วนร่วมในการพัฒนาของประชาชน ซึ่งกระทำได้ 4 ลักษณะ คือ

1. ประชาชนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการกำหนดว่าอะไรคือความจำเป็นพื้นฐาน
  2. ประชาชนเป็นผู้ระดมทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อสนองตอบความจำเป็นขั้นพื้นฐาน
  3. ประชาชนเป็นผู้มีบทบาทในการปรับปรุงวิธีการกระจายสินค้าและบริการให้
- สมบูรณ์ขึ้น
4. ประชาชนเป็นผู้ได้รับความพึงพอใจ และเกิดแรงจูงใจที่จะสร้างกระบวนการพัฒนา
- อย่างต่อเนื่อง

นิรันดร์ จงวุฒิเวศย์ (2527, หน้า 166) ได้กล่าวถึงเงื่อนไขการมีส่วนร่วมอย่างน้อย

### 3 ประการ คือ

1. ประชาชนต้องมีอิสระภาพที่จะมีส่วนร่วม (freedom to participation)
2. ประชาชนต้องสามารถที่จะมีส่วนร่วม (ability to participation)
3. ประชาชนต้องเต็มใจที่จะมีส่วนร่วม (willingness to participation)

ไพโรจน์ สุขสัมฤทธิ์ (2531, หน้า 25-28) ได้กล่าวถึงการมีส่วนร่วมของประชาชน ซึ่งอ้างถึงความหมายที่องค์การสหประชาชาติให้ไว้ ซึ่งเน้นว่า

1. การที่ประชาชนมีส่วนร่วมในผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการพัฒนา
2. การที่ประชาชนมีส่วนร่วมช่วยเหลือในการปฏิบัติตามโครงการพัฒนา
3. การที่ประชาชนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจตลอดกระบวนการพัฒนา

เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง (2526, หน้า 272-273) ได้แยกแยะขั้นตอนการมีส่วนร่วมไว้ 4

### ขั้นตอน ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมในการค้นหาปัญหาและสาเหตุของปัญหา
2. การมีส่วนร่วมในการวางแผนดำเนินกิจกรรม
3. การมีส่วนร่วมในการลงทุนและปฏิบัติงาน
4. การมีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผลงาน

ทัศนีย์ ไทยาภิรมย์ (2526, หน้า 15) ได้กล่าวถึงการมีส่วนร่วมของประชาชนไว้

### 4 ขั้นตอน คือ

1. ร่วมคิด : สภาพที่เป็นอยู่มีอะไรเดือดร้อน และสาเหตุเกิดจากอะไร
2. ร่วมวางแผน : วิเคราะห์สาเหตุ จัดลำดับความสำคัญของปัญหา พิจารณาทางเลือก
3. ร่วมดำเนินการ : ดำเนินงานตามโครงการ และแผนกำหนดโครงการและแผนงาน
4. ร่วมติดตามประเมินผล : ประเมินความสำเร็จหรือล้มเหลวเป็นระยะและแก้ไข

อนงค์ พัฒนจักร (2535, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการมีส่วนร่วมของสตรีในการ

พัฒนาทรัพยากรป่าไม้ กรณีหมู่บ้านห้วยม่วง จังหวัดขอนแก่น พบว่า ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมส่งผลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชน

ปฤษฎา บุญเจือ (2536, บทคัดย่อ) ศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาชุมชน ศึกษาเฉพาะกรณีโครงการประสานความร่วมมือพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าการได้รับผลประโยชน์ในการเข้าร่วมกิจกรรมส่งผลให้เกิดการมีส่วนร่วมของประชาชน

ประศาสตร์ สิทธิเลิศ (2537, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของคณะทำงานสนับสนุนการปฏิบัติการพัฒนาชนบทระดับตำบล (คปต.) ในการจัดทำแผนพัฒนาตำบล ศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดสิงห์บุรี พบว่าการได้รับข่าวสารส่งผลต่อการเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม

จากแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะขั้นตอนและรูปแบบของการมีส่วนร่วมจะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่แล้ว จะมีลักษณะและขั้นตอนไม่แตกต่างกันมากนัก จะแตกต่างกันบ้างในส่วนของรายละเอียดที่แยกย่อยลงไปเท่านั้น ซึ่งสรุปได้ว่าการมีส่วนร่วมสามารถแบ่งออกได้เป็น

1. การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ
2. การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ
3. การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์
4. การมีส่วนร่วมในการประเมินผล

### 3. กระบวนการที่ก่อให้เกิดการพัฒนาแบบมีส่วนร่วม

กรมการพัฒนาชุมชน (2546, หน้า 5-10) กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (participatory learning) ว่าเป็นกระบวนการในการพัฒนาที่พยายามส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อเกิดพลังอย่างสร้างสรรค์ ทั้งทางความคิดและการทำงาน เพื่อให้เกิดแนวทางใหม่ในการพัฒนาของทุกฝ่ายกระบวนการ ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมเพื่อให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาของประชาชนในชุมชนนั้น จะต้องมีเทคนิคในการระดมสมองร่วมกัน โดยผู้นำชุมชน และประชาชน จะต้องระดมความคิด การวางแผน และการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดข้อสรุปของงานที่จะเป็นประโยชน์ต่อชุมชน วิธีการที่สามารถนำมาใช้สำหรับประชาชนในท้องถิ่น ซึ่งปฏิบัติมาแล้ว ในชุมชนและบังเกิดผลดี มีดังนี้

#### 3.1 กระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์ (Appreciation Influence Control : AIC)

กระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์ เป็นเทคนิคในการระดมความคิด การวางแผน และการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นการพัฒนาแนวคิดมาจากสถาบัน Organizing for Development and International Institute (ODII) โดยการก่อตั้งของ ดอกเตอร์ วิลเลียม อี สมิท และ นางทูริต ซาได้สำหรับประเทศไทยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) ได้นำเข้ามาทดลองและเผยแพร่ตั้งแต่ปี พ.ศ.2533 ต่อมาในปี พ.ศ.2536 สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) ร่วมกับสมาคมพัฒนาประชากรและชุมชน (PDA) และกรมการพัฒนาชุมชน ได้นำเอาแนวคิดนี้ไปดัดแปลงและฝึกปฏิบัติในระดับหมู่บ้าน และตำบลอย่างได้ผล กระบวนการนี้จะมีความเหมาะสมกับพื้นฐานของสังคมไทยเพราะหลักปรัชญาของกระบวนการเป็นหลักการที่สอดคล้องกับค่านิยมของไทยและมีพื้นฐานมาจากวัฒนธรรมของคนเอเชีย (สิทธิรัฐ ประพุทธนิติสาร, 2546, หน้า 49-50)

กระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์ เป็นวิธีการระดมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้ร่วมประชุมโดยการวาดภาพหรือใช้สัญลักษณ์ และด้วยเหตุที่ผู้ร่วมประชุมต้องรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น แม้ไม่ชอบหรือไม่ตรงกับความคิดของคนนั้น คือ วิธีการสร้างสรรค์บรรยากาศการประชุมที่ทุกคนมอบให้แก่กัน โดยเฉพาะบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันจากการที่ต้องช่วยกันทำงาน จะเป็นพลังทำให้ผลการพัฒนาสู่อนาคตที่วางไว้ร่วมกันในที่สุด (กรมการพัฒนาชุมชน, 2543, หน้า 38)

### 3.1.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

วิธีการระดมความคิดในกระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์ จะทำการแบ่งผู้เข้าร่วมประชุมเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 8-10 คน แล้วดำเนินการระดมความคิด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ประกอบด้วย

1) ขั้นตอนการสร้างความรู้ (Appreciation : A) คือขั้นตอนการเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ โดยการทำให้ทุกคนให้การยอมรับและชื่นชมคนอื่น โดยไม่รู้สึกรังหรือแสดงการต่อต้านหรือวิพากษ์วิจารณ์ ขั้นตอนนี้เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมทุกคนแสดงความคิดเห็น รับฟังและหาข้อสรุปร่วมกันอย่างเป็นประชาธิปไตย แบ่งเป็น 2 ช่วง

$A_1$  = การวิเคราะห์สถานการณ์ของหมู่บ้านในปัจจุบัน

$A_2$  = การกำหนดอนาคตของหมู่บ้านที่ต้องการให้เกิดการพัฒนาในทิศทางใด

2) ขั้นตอนการสร้างแนวทางการพัฒนา (Influence : I) คือการใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่แต่ละคนมีอยู่ มาช่วยกันกำหนดวิธีการสำคัญหรือ ยุทธศาสตร์ ที่จะทำให้บรรลุวิสัยทัศน์ร่วมหรืออุดมการณ์ร่วมของกลุ่มได้อย่างดีที่สุดในขั้นนี้ทุกคนมีโอกาสทัดเทียมกันที่จะให้ข้อคิดเห็นว่าการสำคัญที่จะทำให้บรรลุวิสัยทัศน์ร่วมหรืออุดมการณ์ร่วมของกลุ่มได้อย่างดีที่สุดในขั้นนี้ทุกคนมีโอกาสทัดเทียมกันที่จะให้ข้อคิดเห็นว่าการสำคัญที่จะทำให้บรรลุวิสัยทัศน์ร่วมหรืออุดมการณ์ร่วมนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง ดังนั้น ในขั้นตอนนี้เป็นการหาแนวทางในการพัฒนาหมู่บ้านและหาเหตุผลเพื่อจัดลำดับความสำคัญตามความเห็นของผู้เข้าร่วมประชุม แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ

$I_1$  = การคิดโครงการที่จะให้บรรลุวัตถุประสงค์

$I_2$  = การจัดลำดับความสำคัญของโครงการ แยกเป็น 3 ประเภท คือ กิจกรรมที่ชาวบ้านทำได้เอง กิจกรรมหรือโครงการที่ชาวบ้านทำเองบางส่วนโดยร่วมมือกับภายนอก ทั้งความรู้ทรัพยากรการจัดการและกิจกรรมหรือโครงการที่สามารถขอจากภาครัฐ

3) ขั้นตอนการสร้างแนวทางปฏิบัติ (Control : C) คือการนำวิธีการสำคัญมากำหนดเป็นแผนปฏิบัติการอย่างละเอียดว่า ทำอะไร มีหลักการและเหตุผลอย่างไร มีเป้าหมายอย่างไร ใครรับผิดชอบเป็นหลัก ใครต้องให้ความร่วมมือจะต้องใช้งบประมาณ ค่าใช้จ่ายเท่าไร จากแหล่งใด จะมีรายได้จากการดำเนินการดังกล่าวหรือไม่ ถ้ามีจะมีประมาณเท่าไร และรายละเอียดอื่นๆ ตามที่ควรระบุไว้ แบ่งเป็น 2 ช่วง

$C_1$  = การแบ่งกลุ่มรับผิดชอบ

$C_2$  = การตกลงรายละเอียดในการดำเนินงาน

ปัจจัยที่เอื้อต่อความสำเร็จ ในการดำเนินการตามกระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์

1. กระบวนการ ต้องดำเนินการตามขั้นตอน จะข้ามและสลับขั้นตอนไม่ได้ โดยเน้นให้มีการระดมความคิดอย่างทั่วถึงและเน้นบรรยากาศของการให้อภัยที่ทุกคนมอบแก่กัน
2. เทคนิคระดมความคิด ช่วยรวมพลังแห่งปัญญาและพลังความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลเป็นพลังพัฒนา โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมอย่างเป็นประชาธิปไตย
3. เทคนิควาดภาพเป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้ร่วมประชุมสร้างสรรค์ความคิดและสื่อออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ไม่ยาก ทั้งการรวมความคิดเห็นก็ทำได้ง่ายกว่าข้อเขียนอีกด้วย
4. การเตรียมชุมชน ผลของการระดมความคิดจะเป็นอย่างไร ขึ้นอยู่กับการที่ผู้ร่วมประชุมตระหนักถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมและเข้าใจในความจำเป็นของการประชุมเพียงใด
5. ผู้ร่วมประชุม ความเป็นตัวแทนจากกลุ่มและองค์กรประชาชนที่มีส่วนได้ ส่วนเสีย ผู้ด้อยโอกาสหรือองค์กรสตรี เพราะจะช่วยให้แผนพัฒนาครอบคลุมด้านต่างๆ มากขึ้น
6. ผู้ดำเนินการนอกจากทักษะในการนำและสรุปเนื้อหาแล้วผู้ดำเนินการ ต้องชัดเจนในทุกขั้นตอนของกระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์ เป็นผู้มีไหวพริบสามารถไกล่เกลี่ยข้อขัดแย้งและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี สามารถสร้างบรรยากาศ ควบคุมขั้นตอนและเวลาให้เป็นไปตามกระบวนการ รวมถึงความรับผิดชอบในการวิเคราะห์และสังเกตบรรยากาศการประชุม
7. สถานที่มีขนาดกว้างพอต่อการทำกิจกรรมของกลุ่มมีฝาผนังและกระดาน สำหรับการติดภาพและสามารถนำเสนอภายในกลุ่มได้ โดยไม่รบกวนกันและควรเป็นสถานที่อยู่ในอาณาบริเวณที่สะดวกต่อการเดินทาง

จุดแข็งและข้อจำกัดของเทคนิคกระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์บางประการในการประยุกต์ใช้กับการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม มีดังนี้

#### 1. จุดแข็ง

1.1 ปรัชญาและหลักการของกระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์มีความประนีประนอมสูงมาก มีความเชื่อในพลังสร้างสรรค์ของคนในชุมชน มีความเชื่อว่าการสร้างวิสัยทัศน์ที่ดีจะทำให้ผู้เข้าร่วมกระบวนการ มีความซาบซึ้งในคุณค่ามีความรักซึ่งกันและกัน มีจุดมุ่งหมายไปสู่การสร้างสิ่งที่ดีกว่าสำหรับผู้ร่วมกระบวนการ ที่มีบริบท เจือปนและสถานการณ์ในชุมชนมีความสมานฉันท์ระดับหนึ่ง และถ้าทุกคนมีส่วนร่วมด้วยความเต็มใจ ด้วยความรัก สมัคคีสมานสามัคคีผลของการปฏิบัติตามกระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์ย่อมทำให้กลุ่มเข้มแข็ง องค์กรที่มีศักยภาพเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว มีความเข้มแข็งและมีศักยภาพสูงขึ้น

1.2 กระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์ ถือว่าเป็นกระบวนการที่ใช้วิธีที่เรียบง่ายเป็นที่เข้าใจโดยทั่วกันในกลุ่มที่เข้าร่วมกระบวนการ ผู้ที่เป็นวิทยากรก็สามารถดำเนินกระบวนการได้อย่างราบรื่น เช่น ใช้การวาดภาพในการสร้างจินตนาการ ใช้การระดมความคิดแบบเปิดกว้าง ซึ่งทำให้มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการมีส่วนร่วม และการเป็นประชาธิปไตย

## 2. ข้อจำกัด

2.1 ข้อจำกัดที่เกี่ยวกับบริบท เงื่อนไขและสถานการณ์ในชุมชน ถ้าในชุมชนมีปัญหาใหญ่โตสลัวซับซ้อน มีพลวัตสูงเกินไปจนทำให้คนในชุมชนท้อแท้สิ้นหวัง ชุมชนไม่มีความสมานฉันท์ เงื่อนไขทั้งภายในและภายนอกชุมชนมีส่วนน้อยที่เป็นบวก แต่ส่วนที่เป็น ผลลบหรืออุปสรรคมีมาก ไม่ว่าจะเป็นเรื่องส่วนตัว เรื่องกลุ่ม เรื่องอำนาจหรือผลประโยชน์ในชุมชน เรื่องของหน่วยงาน โครงสร้างของระบบการเมือง การจัดการของรัฐ ข้อจำกัด เกี่ยวกับปัจจัยการผลิต ปัญหาบริโภคนิยม เรื่องของหนี้สิน ความเสียเปรียบในทางการตลาด การได้ประโยชน์ เสียประโยชน์ของคนในชุมชนที่เชื่อมโยงกับอำนาจของรัฐและของทุนจากภายนอกกับผู้ที่ไม่สามารถเข้าถึงอำนาจรัฐและอำนาจทุนได้ กระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์ จึงเป็นกิจกรรมอบรมที่อาจจะประสบความสำเร็จในช่วงประชุม แต่ความลึกซึ้งของการวิเคราะห์วิสัยทัศน์ การแปลวิสัยทัศน์สู่ยุทธศาสตร์ พันธกิจ แผน และการนำไปสู่การควบคุมจัดการตามแผนอาจมีไม่มากเท่าที่ควร

2.2 การกำหนดความสัมพันธ์ บทบาทของวิทยากรกับผู้เข้าร่วมกระบวนการในการหาข้อมูล ข้อเท็จจริงซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ส่วนหนึ่งที่ทำให้วิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์ แผนและการปฏิบัติตามแผนมีความละเอียดอ่อนและสามารถเกิดผล แต่หลังจากกระบวนการอาจมีปัญหาหากเงื่อนไขที่เป็นลบมีมากมาย หรือหากปัญหาที่กลุ่มและชุมชนเผชิญมีความรุนแรงมาก ผู้ที่เข้าร่วมประชุมอาจพูดถึงวิสัยทัศน์เพื่อจะได้ลืมปัญหาก็ได้ และเมื่อพูดถึงสิ่งที่ต้องการ การหาข้อมูล การจัดทำโครงการหรือปฏิบัติการก็จะเป็นจริง ไม่เข้มข้นเท่าที่ควร

เทคนิคและกระบวนการระดมพลังสร้างสรรค์ สามารถนำมาประยุกต์สำหรับการประชุมเพื่อระดมความคิดในการพัฒนาหมู่บ้าน เป็นเทคนิคการระดมความคิดที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารกันในทุกขั้นตอนอย่างมีส่วนร่วม ของสมาชิกในชุมชน บนพื้นฐานของความเท่าเทียมกัน กระบวนการนี้นำเอาคนเป็นศูนย์กลาง โดยคนผู้ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดในชุมชน (village stakeholder) มาช่วยกันและทำงานร่วมกัน ทำให้สมาชิกเข้าใจสภาพปัญหา ข้อจำกัด ความต้องการและศักยภาพของผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นการประชุมที่ระดมสมองเพื่อแก้ปัญหาและหาแนวทางพัฒนาเชิงสร้างสรรค์ เทคนิคนี้จึงเป็นกระบวนการประชุมเพื่อระดมความคิดรวมพลังสร้างสรรค์ของแต่ละคนเข้ามา เพื่อเป็นพลังในการพัฒนา โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมอย่างประชาธิปไตย (สิทธิรัฐ ประพุทธินิติสาร, 2546, หน้า 52)

### 3.2 การประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อสร้างอนาคตร่วมกัน (Future Search Conference : F.S.C.)

การประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อสร้างอนาคตร่วมกัน เป็นเทคนิคการประชุมแบบมีส่วนร่วม ที่พัฒนาจากหลักการทางสังคม จิตวิทยาโดยภาคธุรกิจในอังกฤษและสหรัฐอเมริกาองค์กรอื่นๆ นอกจากภาคธุรกิจในประเทศต่างๆ ได้นำเทคนิคการประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อสร้างอนาคตร่วมกัน ไปใช้อย่างแพร่หลาย โดยองค์การประชากรของสหประชาชาติ (UNFPA) ร่วมกับ เอฟ ไอ ที (Federation of International Training Canada : FIT) เป็นผู้นำเทคนิคนี้มาเผยแพร่ในต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยได้นำเทคนิคการประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อสร้างอนาคตร่วมกัน มาใช้และเผยแพร่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 โดยสมาคมวางแผนครอบครัวแห่งประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของการประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อสร้างอนาคตร่วมกัน

1. ร่วมกันทำความเข้าใจกับสถานการณ์ในอดีตและปัจจุบัน ที่มีความเชื่อมโยงซึ่งจะมีผลกระทบในอนาคต

2. เพื่อเสนอภาพรวมของสถานการณ์ปัจจุบัน

3. เพื่อลงมติและสร้างพันธสัญญาในการสร้างวิสัยทัศน์ของอนาคตร่วมกัน

4. เพื่อรวบรวมแนวคิด ความเข้าใจ ข้อมูลพื้นฐาน แผนปฏิบัติการ ที่จะใช้ในการสร้างอนาคตร่วมกัน

ผลสัมฤทธิ์จากการประชุมแบบการประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อสร้างอนาคต

ร่วมกัน

1. เข้าใจปัจจัยองค์ประกอบ เหตุการณ์ในอดีตที่มีผลต่อสภาพปัจจุบันและแนวโน้มที่มีผลกระทบต่ออนาคต

2. ทุกคนเห็นภาพรวมเป็นภาพเดียวกัน เกิดวิสัยทัศน์ในอนาคตร่วมกันที่เต็มไปด้วยความหวังและพันธสัญญาร่วมกัน

3. ทุกคนเกิดความตระหนักได้แลกเปลี่ยนแนวคิดใหม่ๆ ร่วมกันเป็นการขยายเครือข่ายมีสัมพันธภาพที่ดี เข้าใจและเห็นคุณค่าซึ่งกันและกันความคิดทุกอย่างอยู่ในสมองของทุกคนและตระหนักว่าทุกคนลงเรือลำเดียวกันมีจุดมุ่งหมายปลายทางร่วมกันมีแผนงานที่ชัดเจนร่วมกัน

กระบวนการประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อสร้างอนาคตร่วมกัน มีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ

1. การวิเคราะห์เหตุการณ์ในอดีตเพื่อเชื่อมโยงกับสภาพการณ์และแนวโน้มในปัจจุบัน

2. การวิเคราะห์และสังเคราะห์สภาพการณ์ปัจจุบันเพื่อความเข้าใจในทิศทางและปัจจัยที่มีอิทธิพลในประเด็นหลักของการประชุม

3. การจินตนาการถึงอนาคตที่พึงปรารถนา ในประเด็นหลักของการประชุมเพื่อร่วมกันกำหนดความคิดเห็นร่วม และสร้างแผนปฏิบัติการไปสู่อนาคตร่วมกัน

### 3.2.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

1) เส้นแบ่งเวลาเป็น พ.ศ.(time line) เป็นการทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ในแต่ละช่วงเวลาว่าแต่ละช่วงส่งผลต่อประเด็นทั้ง 4 ประเด็นนี้ได้อย่างไร

- การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของสังคมโลกทั้งด้านสังคมและเศรษฐกิจมีอะไรบ้าง

- การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและประชากรของประเทศไทยมีอะไรบ้าง

- โครงสร้างพื้นฐานของรัฐและสังคมไทย เป็นอย่างไร

- เหตุการณ์สำคัญในชีวิตของเราเองมีอะไรบ้าง

2) เข้าใจอดีต เพื่อระบุ และแปลความหมายของสถานการณ์ในอดีตที่มีความสำคัญต่อกลุ่มในการประชุมครั้งนี้

- การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของโลกต่อประเทศไทยมีอะไรบ้าง

- โครงสร้างพื้นฐานของรัฐ และสังคมไทย กับการเปลี่ยนแปลงที่

เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

อย่างไร

- โครงสร้างพื้นฐานของรัฐและสังคมไทยกับชีวิตของเราเป็น

อย่างไร

- การเปลี่ยนแปลงของโลกและประเทศ มีผลต่อชีวิตของเรา

อย่างไร

3) การหยั่งเห็นเพื่อสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้จากอดีตให้นำเสนอเป็นประเด็นสั้นๆ

4) แผนที่จิตใจหรือแผนที่ความคิด (mind map) เพื่อสร้างภาพที่สมบูรณ์ของปัจจัย แนวโน้มทั้งหมดที่มีผลกระทบต่อประเด็นนั้น เชื่อมโยงความคิดให้เห็นเป็นภาพรวมของต้นไม้ที่งอกจากกิ่งต้นไม้ออกไปเรื่อยๆ จนกว่าจะสิ้นสุดการระดมความคิด

5) มุมมองของผู้เกี่ยวข้อง แต่ละกลุ่มนำประเด็นที่นำเสนอจากแผนที่จิตใจ มาวิเคราะห์ในกลุ่มของตน แต่ละกลุ่มตกลงเรียงลำดับความสำคัญให้เหลือเพียง 3 ข้อ เพื่อวิเคราะห์และนำเสนอให้กลุ่มใหญ่ เช่น ทุกข์เรื่องใดที่รุนแรงที่สุด ทุนของชุมชน ด้านใดบ้างที่เข้มแข็ง เป็นต้น

6) ความภูมิใจและความเสียใจ เพื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกกลุ่มนำเสนอ

7) การสังเคราะห์ สะท้อนในสิ่งที่ผู้ร่วมประชุมเรียนรู้จากปัจจุบัน

8) การแสดงในรูปแบบต่างๆ ให้วาดภาพว่าอยากให้เกิดอะไรขึ้นในอนาคตแล้วนำเสนอรูปแบบต่างๆ เช่น ละคร บทสัมภาษณ์ บทความในหนังสือพิมพ์ การแสดงหุ่นกระบอก เป็นต้น

9) การนำเสนอละคร เพื่อนำเสนอภาพอนาคตที่พึงปรารถนา ร่วมกัน แต่ละกลุ่มนำประเด็นสำคัญที่ชอบและคิดว่าเป็นไปได้จากการแสดงของกลุ่มอื่นมา แสดงความคิดเห็นความหวังร่วม สมาชิกกลุ่มร่วมกันสรุปประเด็นเป็นความเห็นรวมของกลุ่มคน โดยแยกเป็นแนวคิดต่างๆ ไป (common idea) และแนวคิดตามข้อตกลง (promising idea) ของแต่ละกลุ่ม และนำมารวมกันจนได้ แนวคิดต่างๆ ไป ของกลุ่มใหญ่ (ละคร 1 เรื่อง อาจจะมีหลายประเด็น)

10) แผนปฏิบัติการของแต่ละกลุ่ม แต่ละคนตัดสินใจเลือกเรื่อง จาก แนวคิดต่างๆ ไป ที่ได้จากกลุ่มใหญ่เพียงเรื่องเดียว เรื่องที่ตนเองสนใจ

11) แผนปฏิบัติการกลุ่มที่สนใจ แนวคิดต่างๆ ไป เรื่องเดียวกัน มารวมกลุ่มกัน เพื่อระบุถึงกลวิธี เพื่อใช้สร้างอนาคตร่วมกัน ในอนาคตอันใกล้ โดยระบุถึงกลวิธี ความต้องการสนับสนุนในด้านใดบ้าง จากหน่วยงานหรือบุคคลใดและใช้ขั้นตอนดำเนินงานอย่างไร เมื่อไร เพื่อนำเสนอกกลุ่มใหญ่

12) แผนปฏิบัติการเลือกตามความคิดเห็นจากที่นำเสนอในกลุ่มใหญ่โดยที่กลุ่มสนใจและเห็นว่ามีความสำคัญมาพิจารณาหาอุปสรรคที่สำคัญ กลุ่มจะใช้กลวิธีอะไร ในการแก้ปัญหาอุปสรรคเหล่านั้น ต้องการความช่วยเหลืออะไรเพิ่มเติม จากใคร อย่างไร เมื่อไร

13) นำเสนอแผนปฏิบัติการ มุมมองของการจัดการประชุม เปิดโอกาสให้ผู้จัดได้ชี้แจงและชี้แจงต่อผลของการประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ ประเมินผล เปิดโอกาสให้ทุกคนพูดถึงการประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้สั้นๆ และมีพิธีปิด “รวมใจสู่ความสำเร็จในอนาคต”

#### การจัดกลุ่ม

ผู้เข้าร่วมกระบวนการประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อสร้างอนาคตร่วมกัน ควรมีความหลากหลาย ไม่ยึดให้กลุ่มมีลักษณะใดลักษณะหนึ่งตายตัว บางกิจกรรมอาจใช้กลุ่มผสม กลุ่มเฉพาะ กลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย หรือใช้กลุ่มสนใจ ซึ่งลักษณะของกลุ่มกิจกรรม มีดังนี้

1. กลุ่มเฉพาะ (stakeholders) คือ กลุ่มของสมาชิกที่มีส่วนได้เสียร่วมกัน เช่น กลุ่มผู้ใช้น้ำการเกษตร ภารกิจงานใกล้เคียงกัน เช่น กลุ่มผู้กำหนดนโยบาย กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน ระดับสูง กลุ่มผู้ปฏิบัติงานระดับล่าง หรือผู้ที่อยู่ในพื้นที่หรือสถานการณ์ใกล้เคียงกัน เช่น กลุ่มองค์การบริหารส่วนตำบล กลุ่มเฉพาะจะมีมุมมองประสบการณ์ ความชำนาญเฉพาะด้านที่มีคุณค่า การพิจารณาที่ละเอียดในด้านต่างๆ

2. กลุ่มผสม (mixed group) คือ กลุ่มของสมาชิกที่มีความแตกต่างหลากหลาย เช่น สมาชิกในกลุ่มที่ประกอบด้วยผู้กำหนดนโยบาย ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงาน ความหลากหลายทำให้ได้ข้อมูล ข้อคิดเห็น ประสบการณ์หลายๆ ด้าน เกิดความครอบคลุม เห็นความเชื่อมโยงด้านต่างๆ นอกจากนี้ยังเกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน เป็นการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกกลุ่ม

3. กลุ่มสนใจ (self-selected group) คือ กลุ่มที่สมาชิกที่มีความสนใจและเลือกประเด็นเดียวกันมาทำงานร่วมกัน การตัดสินใจเลือกประเด็นเป็นการตัดสินใจส่วนบุคคล สนใจประเด็นเดียวกันจะรวมตัวกันเป็นกลุ่มสนใจประเด็นนั้นๆ

ปัจจัยที่เอื้อต่อความสำเร็จ

ปัจจัยที่เอื้อต่อความสำเร็จ ประกอบด้วยปัจจัย ดังนี้

1. ผู้ร่วมประชุม จำนวนที่เหมาะสม คือ 50-60 คน ซึ่งจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย (ไม่เกิน 10 คน) ทุกคนจะต้องค้นหาและวิเคราะห์ข้อมูลหรือประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
2. ผู้นำสนทนาในกลุ่ม มีภารกิจที่จะต้องกระตุ้นและเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็นออกมา คอยดูแลให้การทำงานเป็นไปตามกติกา และควบคุมพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้น
3. ผู้จัดบันทึก ต้องบันทึกทุกอย่างให้กระชับ ชัดเจนและรวบรวมเพื่อนำเสนอต่อไป
4. โฆษกกลุ่ม มีหน้าที่นำเสนอความคิดของกลุ่มต่อที่ประชุมใหญ่
5. ผู้ควบคุมเวลา คือ การดูแลขั้นตอนการทำงานของกลุ่มให้สอดคล้องกับเวลา
6. ผู้ควบคุมแผนพลิก เป็นผู้เขียนชื่อสมาชิก และหัวข้อสนทนาพร้อมทั้ง

ตั้งประเด็นสำคัญมาเขียนลงแผนพลิกอย่างกระชับ และนำไปติดฝาผนังให้กลุ่มอื่นรับรู้ร่วมกัน

กระบวนการประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อสร้างอนาคตร่วมกัน เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้กลุ่มช่วยกันค้นหาแนวทางในการทำงาน ที่มติดำเนินการจะคอยกระตุ้น เพื่อให้ผู้ร่วมประชุมมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือประสบการณ์ซึ่งกันและกันอย่างทั่วถึง ข้อมูลที่ได้จากการประชุมจะมีความหลากหลายจะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดวิสัยทัศน์ เพื่อช่วยกันปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ต่อไป ซึ่งเป็นการก้าวสู่ออนาคตร่วมกันของชุมชน การประชุมด้วยความคิดเห็นเพื่อสร้างอนาคตร่วมกันจึงช่วยเปิดโอกาสให้ประชาชนได้แสดงศักยภาพให้เป็นที่ยอมรับ โดยเฉพาะในหมู่ข้าราชการที่จะหันมายอมรับและศรัทธาในศักยภาพของชุมชนมากขึ้น (เฉลียว บุรีภักดีและคณะ, 2545, หน้า 135)

ชาติชาย มณีกาญจน์ (2538) ได้ศึกษาเรื่อง ศักยภาพขององค์กรชุมชนในการจัดการกองทุนหมุนเวียน ผลการศึกษาพบว่า การที่สมาชิกกองทุนหมุนเวียนได้พิจารณาตัดสินใจเรื่องต่างๆ เอง และสร้างสรรค์ใหม่ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการบริหารจัดการกองทุนเพราะว่าสมาชิกสามารถที่จะแบ่งผลกำไรเก็บไว้เพิ่มเป็นกองทุนเพื่อเก็บเกี่ยวผลให้เกิดประโยชน์ต่อกองทุนและใช้เป็นเงินสนับสนุนสนองตอบต่อความต้องการของสมาชิกได้อย่างสูงสุด ความคิดริเริ่มใหม่ๆ ควรต้องเริ่มต้นจากภายในชุมชนเอง องค์กรภายนอก (ทั้งองค์กรของรัฐและเอกชน) จะมีบทบาทเป็นเพียงผู้ก่อให้เกิดการพัฒนา เปลี่ยนแปลงและเป็นผู้ให้ข้อมูลข่าวสารแก่ชุมชนเท่านั้น ผลการศึกษายังได้พบอีกว่า องค์กรประกอบสำคัญ 12 ประการ ที่ทำให้องค์กรชุมชนมีศักยภาพในการบริหารจัดการกองทุนหมุนเวียน คือสมาชิกและประชาชน

1. ต้องมีความเข้าใจและการยอมรับกันในปัญหาและการแก้ปัญหา
2. ต้องมีความไว้วางใจในผู้นำของชุมชนของเขา
3. ต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด
4. ต้องได้รับผลประโยชน์ร่วมกัน
5. ต้องมีความรู้สึกเป็นเจ้าของกองทุนร่วมกัน
6. ต้องมีความเสียสละและทุ่มเทเพื่อส่วนรวม
7. ต้องมีข้อมูลเพียงพอเพื่อประกอบการตัดสินใจ
8. ต้องเข้าใจในเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการดำเนินงานอย่างชัดเจน
9. ต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจและดำเนินการ
10. ต้องเข้ามามีส่วนร่วมด้วยความสมัครใจ
11. ต้องมีความซื่อสัตย์สุจริตและคุณธรรม
12. ต้องมีความเข้าใจในกระบวนการดำเนินงาน บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบ

จากแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมสรุปได้ว่า กระบวนการหรือวิธีการเทคนิคการส่งเสริมการมีส่วนร่วม ในแต่ละขั้นตอนจะมีความสำคัญอยู่ในตัวของมันเอง และวิธีการในแต่ละขั้นตอนเป็นเรื่องละเอียดอ่อน ทุกขั้นตอนในกระบวนการมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกันเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาท้องถิ่น ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการมีส่วนร่วมย่อมก่อให้เกิดการเรียนรู้ของคนในชุมชน สะท้อนปัญหาและความต้องการได้ถูกต้องตรงประเด็น คนนอกชุมชนที่จะเข้าไปพัฒนาชุมชนควรเป็นเพียงนักเชื่อมโยง คน ทักษะ กิจกรรม เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งที่ดีขึ้นเท่านั้น ดังนั้น การส่งเสริม สนับสนุนให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา จึงเป็นการสะท้อนถึงการพัฒนาศักยภาพของคนและชุมชน ที่ก่อให้เกิดการกระบวนการเรียนรู้ในชุมชนและเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ นำทางไปสู่การมีเสรีภาพในการตัดสินใจ และกำหนดอนาคตของตนเอง ประชาชนจะเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของผลงานที่ตนเองได้กระทำองค์กรภายนอกเพียงแต่เข้าไปให้ความช่วยเหลือด้านวิชาการและการพัฒนาขีดความสามารถของคนในชุมชนตามความเหมาะสมกับสภาพของแต่ละชุมชน โดยให้ชุมชนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การพึ่งตนเองของคนในชุมชนและสร้างรากฐานของสังคมให้เข้มแข็ง

### บทที่ 3

## สภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้ น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

ในการนำเสนอสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้  
น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี  
ขอเสนอเป็น 5 ตอนดังนี้

1. คำถามการวิจัย
2. วัตถุประสงค์การวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สภาพการใช้ น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอ  
พัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ในปัจจุบัน
5. ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้ น้ำสกัดชีวภาพในการปลูก  
อ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

#### คำถามการวิจัย

การวิจัยในระยะที่ 1 นี้ มุ่งแสวงหาคำตอบสำหรับคำถามการวิจัยที่สำคัญ 2 คำถาม คือ

1. สภาพการใช้ น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอ  
พัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ในปัจจุบันเป็นอย่างไร
2. ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้ น้ำสกัดชีวภาพของเกษตรกร  
หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี คืออะไร

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยระยะที่ 1 นี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย 2 ประการ คือ

1. เพื่อศึกษาสภาพการใช้ น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต  
อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ในปัจจุบัน
2. เพื่อศึกษาปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้ น้ำสกัดชีวภาพใน  
การปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยในขั้นตอนที่ 1 นี้ ให้ผู้มีส่วนสำคัญและผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ทุกฝ่าย ร่วมกันศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค โดยการประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) และการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

### 1. กรอบการวิจัย

การวิจัยในระยะที่ 1 ผู้วิจัยใช้กรอบในการศึกษาโดยแบ่งเป็นขั้นตอนการผลิตและการใช้น้ำสกัดชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

#### 1.1 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพ

##### 1.1.1 วัตถุดิบ

##### 1.1.2 กระบวนการผลิต

##### 1.1.3 ผลผลิต

#### 1.2 การใช้น้ำสกัดชีวภาพ

##### 1.2.1 อัตราส่วนในการผสม

##### 1.2.2 เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น

##### 1.2.3 การผสมกับสารชนิดอื่น

##### 1.2.4 อุปกรณ์ในการฉีดพ่น

### 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประกอบด้วย ผู้มีส่วนสำคัญและเกี่ยวข้องในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค โดยตรง ประกอบด้วย

2.1 ผู้มีส่วนสำคัญในการพัฒนาได้แก่เกษตรกรชาวไร่อ้อยหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี จำนวน 30 ราย

2.2 ผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยซึ่งประกอบด้วย นักวิชาการการปลูกอ้อยจำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการปลูกอ้อย จำนวน 7 คน นักวิชาการจากสำนักงานพัฒนาที่ดินจังหวัดลพบุรี จำนวน 1 คน

### 3. วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 นี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการและเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาสภาพการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรในปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรคและ

ความต้องการการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต ในหลากหลายวิธีการตามลักษณะและธรรมชาติของแหล่งข้อมูล กล่าวคือ

3.1 การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structure Interview) เป็นการสัมภาษณ์กลุ่ม เพื่อสร้างประเด็นในการพูดคุยในการประชุมกลุ่มนอกเหนือจากกรอบแนวคิดการวิจัย การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต ซึ่งเป็นผู้ที่เคยใช้น้ำสกัดชีวภาพมาก่อน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ครอบคลุมตามกรอบการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1.1 การเตรียมการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้หาเวลาช่วงที่เหมาะสมกับผู้ให้ข้อมูล โดยนัดหมายวัน เวลาที่สะดวกและสามารถสัมภาษณ์ ซึ่งตรงกับวันที่ 12 พฤศจิกายน 2547 เป็นวันที่เกษตรกรได้มารับเช็คเงินยืมเตรียมการตัดอ้อยที่โรงงานน้ำตาลสระบุรีเพื่อไปรับคนงานมาตัดอ้อย

3.1.2 การสัมภาษณ์ เนื่องจากผู้วิจัยเป็นเจ้าของที่ประจำอยู่ที่ฝ่ายอ้อย โรงงานน้ำตาลสระบุรี จึงคุ้นเคยกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญในระดับหนึ่ง ทำให้สามารถลดความแปลกแยกระหว่างผู้วิจัยกับผู้ให้ข้อมูลได้อย่างมาก ทำให้เกิดความสะดวกและได้รับความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี โดยผู้วิจัยได้แจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและประเด็นในการสัมภาษณ์อีกครั้งหนึ่ง แล้วดำเนินการสัมภาษณ์ตามประเด็นที่กำหนดไว้ที่ละประเด็นจนครบทุกประเด็น โดยเนื้อหาในการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพ มีรายละเอียดของประเด็นที่สัมภาษณ์ 4 เรื่อง คือ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิต กระบวนการผลิต ผลผลิตที่ได้ และปัญหาอุปสรรคและความต้องการการพัฒนา

ตอนที่ 2 การใช้น้ำสกัดชีวภาพ มีรายละเอียดที่สัมภาษณ์ 5 เรื่อง คือ อัตราส่วนในการผสม เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น การผสมกับสารชนิดอื่น อุปสรรคในการฉีดพ่น และปัญหา อุปสรรคและความต้องการการพัฒนา

3.1.3 การจัดบันทึกการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการจัดบันทึกเนื้อหาที่เป็นประเด็นสำคัญไว้เป็นแนวทาง ขณะเดียวกันก็ขออนุญาตบันทึกเสียงไปด้วย เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสรุป ดังนั้นเมื่อสิ้นสุดการสัมภาษณ์ในแต่ละประเด็นผู้วิจัยได้ทบทวนและสรุปประเด็นเพื่อให้ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้ยืนยันข้อมูลอีกครั้ง ทำเช่นนี้จนครบทุกประเด็น

3.1.4 การปิดการสัมภาษณ์ เมื่อสัมภาษณ์ครบทุกประเด็นแล้ว ผู้วิจัยได้ขอบคุณผู้ให้ข้อมูลสำคัญ พร้อมทั้งขอหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ในกรณีที่ต้องการความชัดเจนในบางประเด็นเพิ่มเติม

ในการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นดังนี้

- 1) นำกรอบความคิดในการวิจัยดังกล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้เป็นหลักในการกำหนดประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ
- 2) สร้างแบบสัมภาษณ์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด

3) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสัมภาษณ์กับกรอบความคิดในการวิจัย โดยขอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ก่อนนำไปใช้สัมภาษณ์จริง

4) ขณะที่สัมภาษณ์ เมื่อพบประเด็นที่เกี่ยวข้องก็ได้ปรับปรุงข้อคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้ครอบคลุมประเด็นที่กำหนดให้มากที่สุด

5) ตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้องของข้อมูล

6) นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์

3.2 การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยการสร้างโอกาส กระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุน และเสริมพลังให้ผู้มีส่วนอย่างสำคัญและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาน้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุคทุกฝ่าย ได้มาร่วมกันระดมความคิด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นสภาพปัจจุบัน ปัญหา อุปสรรคและความต้องการการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อย โดยเนื้อหาในการประชุมกลุ่มผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การผลิตน้ำสกัดชีวภาพ มีรายละเอียดของประเด็นที่สัมภาษณ์ 4 เรื่อง คือ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิต กระบวนการผลิต ผลผลิตที่ได้ และปัญหาอุปสรรคและความต้องการการพัฒนา

ตอนที่ 2 การใช้น้ำสกัดชีวภาพ มีรายละเอียดที่สัมภาษณ์ 5 เรื่อง คือ อัตราส่วนในการผสม เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น การผสมกับสารชนิดอื่นเพื่อการใช้งานน้ำสกัดชีวภาพที่มีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ในการฉีดพ่น และปัญหา อุปสรรคและความต้องการการพัฒนา

ในวันที่ 13 พฤศจิกายน 2547 เวลา 9.30 น.-14.30 น. ณ ที่ทำการกลุ่มแม่บ้านหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค จังหวัดสระบุรี เป็นการประชุมร่วมกันของผู้มีส่วนอย่างสำคัญในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยทุกฝ่าย ซึ่งได้แก่ เกษตรกร 30 คน นักวิชาการ 1 คน วิทยากร 2 คน เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการปลูกอ้อย 7 คน (รายชื่อดังปรากฏในภาคผนวก ก) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมกันค้นหาสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อย

การประชุมในวันนั้น มีการเสนอความคิดเห็น การตอบรับและการเสนอแนะเป็นอย่างดี โดยผู้เข้าร่วมประชุมให้ความสนใจและให้ความร่วมมือร่วมใจในการช่วยกันระดมสมองและมีความพร้อมที่จะพัฒนา เนื่องจากเกษตรกรมีความต้องการที่จะลดต้นทุนและมีความคิดที่จะปรับปรุงดิน และเพิ่มประสิทธิภาพในการปลูกอ้อยให้กับตนเอง เชื่อมั่นในศักยภาพของตนเอง ต้องการแก้ปัญหาและพัฒนาการปลูกอ้อยของตนเองจึงมีความพร้อมใจกันให้ความร่วมมือในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อย

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 นำหนังสือจากคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถึงผู้จัดการ โรงงานน้ำตาลสระบุรี โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัยและพัฒนา และขออนุญาต ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2 หลังจากได้รับการอนุญาตจากผู้จัดการโรงงานน้ำตาลสระบุรีแล้ว ผู้วิจัย ได้เข้าพบชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและพัฒนาแก่ผู้ที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการ ปลูกอ้อย ของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรีทุกคน เพื่อขอ ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.3 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งโดยการสัมภาษณ์ และการใช้เทคนิควิธีการ วิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมตั้งแต่เดือน ตุลาคม ถึง พฤศจิกายน 2547

4.4 นำข้อมูลจากการตอบแบบสัมภาษณ์ และการใช้เทคนิควิธีการวิจัย เชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม มาวิเคราะห์ข้อมูล

#### 5. การตรวจสอบข้อมูล

เมื่อได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งใช้ประกอบกัน ดังรายละเอียด ข้างต้นแล้วนั้น เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณลักษณะเป็นไปด้วยความถูกต้องมากที่สุด ผู้วิจัย จึงได้ตรวจสอบความถูกต้อง โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

5.1 การตรวจสอบความตรง ผู้วิจัยได้เริ่มพัฒนากรอบความคิดการวิจัยครั้งนี้ อย่างเป็นขั้นตอน และกำหนดเกณฑ์การดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนไว้อย่างชัดเจน เช่น การเลือกผู้ ที่มีส่วนอย่างสำคัญในการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เป็นต้น ซึ่งเป็นการขจัดความอคติในการทำ การวิจัยของผู้วิจัย จึงเป็นการตรวจสอบความตรงไปแล้วขั้นหนึ่ง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ใช้การ ตรวจสอบข้อมูลเชิงสามเส้า (triangulation) คือ

5.1.1 การตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (data triangulation) ตรวจสอบข้อมูล จากแหล่งข้อมูล เวลา สถานที่ และบุคคล ที่ต่างกันต้องได้รับข้อมูลที่ตรงกัน

5.1.2 การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลายวิธีในเรื่อง เดียวกัน เช่น การสัมภาษณ์ การใช้เทคนิควิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม และการศึกษา จากเอกสาร งานวิจัย

6. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative analysis) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และการใช้เทคนิควิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) แบบ สร้างข้อสรุป โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (typological analysis) แบบไม่ใช้ทฤษฎี คือ จำแนก ข้อมูลที่วิเคราะห์ตามความเหมาะสมของข้อมูลใช้ความรู้และประสบการณ์ในงานด้านการส่งเสริม การปลูกอ้อยของผู้วิจัยช่วยประกอบคำแนะนำของนักวิชาการและพนักงานส่งเสริมการปลูกอ้อย ของโรงงานน้ำตาลสระบุรีโดยจำแนกข้อมูลแล้วพิจารณาความสัมพันธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูล

เชิงคุณภาพที่ได้จากการสัมภาษณ์ นำมาวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) อธิบายถึงความสัมพันธ์ และสาเหตุของปรากฏการณ์ โดยยึดกรอบการวิจัยเป็นหลัก

### สภาพการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ในปัจจุบัน

ในการนำเสนอสภาพในการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค ในปัจจุบัน ผู้วิจัยได้นำเสนอโดยยึดกรอบการวิจัย คือ การผลิตน้ำสกัดชีวภาพและการใช้น้ำสกัดชีวภาพโดยแสดงผลดังนี้

#### 1. การผลิตน้ำสกัดชีวภาพ

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีเกษตรกรผลิตน้ำสกัดชีวภาพใช้เองจำนวน 3 ราย ซึ่ง นายอดุล พูลหล้า 1 ใน 3 ราย ให้เหตุผลในการผลิตและใช้น้ำสกัดชีวภาพว่า ครั้งแรกที่ผลิตน้ำสกัดชีวภาพใช้เองเพราะไม่มีเงินซื้อปุ๋ยเคมีใช้เหมือนทุกปีที่ผ่านมาและได้ฟังเพื่อนเกษตรกรคุยให้ฟังว่าน้ำสกัดชีวภาพสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้ ในปีการผลิต 2546/47 จึงทดลองผลิตใช้เองเพื่อทดแทนปุ๋ยเคมีแต่ผลิตได้น้อยใช้ไม่เต็มที่ได้จากการสังเกตเมื่อฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพได้ประมาณ 15 วันต้นอ้อยจะมีสีเขียวและดินร่วนซุยและเมื่อคิดผลผลิตต่อไร่แล้วไม่มีความแตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีแต่อย่างใด ในปีการผลิต 2547/48 จึงคิดผลิตและใช้จริงจึงได้ผลิตได้ประมาณ 600 ลิตร และฉีดพ่นได้แปลงละ 2 ครั้ง โดยไม่ใช้ปุ๋ยเคมีเลย แต่ก็ยังคงใช้สารเคมีกำจัดแมลงละศัตรูอ้อยอยู่ คิดโดยรวมแล้วในปีนี้น่าสามารถลดต้นทุนในการผลิตในเรื่องปุ๋ยเคมีได้ประมาณ 50,000 บาท นายอดุล พูลหล้า กล่าวว่า "การผลิตน้ำสกัดชีวภาพใช้เองเป็นการลดค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการผลิตได้จริงๆ นอกจากช่วยในการฟื้นฟูสภาพดินแล้วการใช้น้ำสกัดชีวภาพกับอ้อยผลผลิตที่ได้ไม่มีความแตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมีเลยและในปีต่อไปจะผลิตน้ำสกัดชีวภาพให้มากขึ้นเพื่อจะได้เพียงพอกับการใช้และฉีดให้บ่อยขึ้นเป็น 15 วันต่อครั้ง" ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพเกษตรกรได้รับความรู้มาจากพนักงานส่งเสริมการปลูกอ้อยของโรงงานน้ำตาลสระบุรี ที่เป็นผู้รับผิดชอบเขตพื้นที่หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุค อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ได้ไปแนะนำเนื่องจากทางโรงงานได้มีโครงการรณรงค์ให้เกษตรกรใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปรับปรุงดินและรักษาสภาพแวดล้อม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปลูกอ้อย และจากการสัมภาษณ์ครั้งนี้มีเกษตรกร จำนวน 27 ราย จากเกษตรกรทั้งหมด 30 ราย ที่ไม่ได้ผลิตเองแต่ใช้น้ำสกัดชีวภาพจากการซื้อ โดยให้เหตุผลว่าเพราะไม่มีความรู้เรื่องการผลิต และคิดว่าการผลิตน้ำสกัดชีวภาพเป็นเรื่องที่ยุ่งยากเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีแต่เมื่อใช้แล้วก็พอใจเนื่องจากสังเกตดูได้ว่าอ้อยที่ใช้น้ำสกัดชีวภาพฉีดพ่นจะมีลักษณะสมบูรณ์ขึ้นและอ้อยแตกหน่อดีมีลักษณะเป็นสีเขียวและดินร่วนซุยขึ้น อยากมีความรู้และผลิตเองแต่ไม่มีผู้ชักนำ จึงซื้อใช้อย่างต่อเนื่องทุกปี

จากการประชุมกลุ่มเกษตรกร ที่ผลิตน้ำสกัดชีวภาพใช้เอง มีทั้งหมด 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 10 ของเกษตรกรทั้งหมด 30 ราย เกษตรกรที่ผลิตใช้เองให้เหตุผลโดยรวมคือเมื่อได้รับ

การแนะนำให้ลองใช้ดูแล้วตั้งใจเนื่องจากคิดว่าดีเพราะจากการสังเกตหลังจากการฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพแล้วประมาณ 15 วัน เห็นว่าต้นอ้อยจะมีลักษณะสีเขียวและดินจะร่วนซุยขึ้น การแตกหน่อของอ้อยจะมีจำนวนมากขึ้น ประกอบกับมีวัสดุที่พองหาได้ในท้องถิ่น มีต้นทุนค่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีที่เคยใช้ โดยมีความรู้มาจากพอสรูปได้ดังนี้

1. พนักงานส่งเสริมการปลูกอ้อยที่รับผิดชอบพื้นที่ หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุก อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ได้พูดคุยให้ฟัง พร้อมทั้งให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการผลิตและการใช้แต่ไม่ได้อบรมถึงรายละเอียดในการผลิตอย่างจริงจังและชักชวนให้ลองผลิตแล้วใช้ในไร่อ้อยของตนเอง สูตรที่พนักงานส่งเสริมแนะนำให้เกษตรกรใช้เป็นสูตรของกรมวิชาการ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ซึ่งเป็นวิธีการเกษตรที่เน้นอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินปรับสภาพความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและกำจัดมลภาวะโดยอาศัยทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาปรับใช้อย่างประหยัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยไม่กระทบต่อระบบนิเวศวิทยา ซึ่งในที่สุดแล้วจะทำให้เกิดการเกษตรยั่งยืน ต้นทุนการผลิตลดลงและความสมดุลของธรรมชาติก็จะกลับคืนมาซึ่งความจริงแล้วมีใช้แนวทางใหม่ของการทำการเกษตร แต่เป็นแนวทางดั้งเดิมที่บรรพบุรุษของเราได้ปฏิบัติสืบเนื่องกันมาเป็นเวลายาวนาน

2. ได้ความรู้มาจากการอบรมกับเจ้าหน้าที่ของสำนักงานที่ดินอำเภอพัฒนานิคมซึ่งมาอบรมให้กับเกษตรกรหมู่บ้านข้างเคียงเป็นสูตรของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แต่เน้นหนักไปทางการใช้น้ำสกัดชีวภาพเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ปัจจุบันนายสุทธดา ไกรสรรัตน์ กำลังผลิตน้ำสกัดชีวภาพที่ใช้วัสดุเป็นพืชสมุนไพรที่มีอยู่ในท้องถิ่นแต่ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากพืชที่เป็นสมุนไพรมีจำนวนน้อยไม่หลากหลายชนิด ประกอบกับความรู้ในเรื่องการปรับใช้ยังมีน้อย อย่างไรก็ตามในปีที่ผ่านมาได้ใช้น้ำสกัดชีวภาพฉีดพ่นในไร่อ้อยทั้งหมดโดยไม่ใช้ปุ๋ยเคมีเลยแต่ยังตัดสินใจไม่ได้ว่าดีหรือไม่เพราะปีนี้ฝนแล้งมากและแปลงอ้อยของเกษตรกรไม่สามารถให้น้ำได้

3. ได้ความรู้ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากการที่เห็นเพื่อนที่อยู่หมู่บ้านใกล้เคียงกันผลิตและใช้แล้วประสบความสำเร็จ จึงขอคำแนะนำจากเพื่อนให้ช่วยสอนการผลิตและการใช้เป็นสูตรน้ำสกัดชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์โดยหอยเชอร์รี่เป็นหลักซึ่งเป็นสูตรของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากการประชุมกลุ่มครั้งนี้มีเกษตรกรที่ไม่ได้ผลิตน้ำสกัดชีวภาพใช้เองแต่ซื้อใช้จำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 90 ที่ไม่ได้ผลิตเองเพราะไม่มีความรู้เรื่องการผลิต ไม่มีผู้มาชักชวนให้ผลิตมีแต่มาให้ทดลองใช้และขายและคิดว่าการผลิตและใช้น้ำสกัดชีวภาพเป็นเรื่องที่ยุ่งยากเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีแต่เมื่อใช้แล้วก็ตั้งใจเนื่องจากสังเกตดูได้ว่าอ้อยที่ใช้น้ำสกัดชีวภาพฉีดพ่น จะมีลักษณะสมบูรณ์ขึ้นและแตกหน่อดี มีลักษณะเป็นสีเขียวและดินร่วนซุยขึ้น ที่สำคัญเกษตรกรบางรายบอกว่าสามารถลดการเกิดโรคหนอนกอลงได้เป็นที่น่าพอใจจึงซื้อใช้อย่างต่อเนื่องทุกปี

กล่าวโดยสรุปได้ว่าเกษตรกรมีความต้องการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยทุกรายแต่มีเกษตรกรทำการผลิตเองน้อยมากเนื่องจากคิดว่าการผลิตน้ำสกัดชีวภาพเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก ซับซ้อนและไม่มีความรู้ในเรื่องการผลิตประกอบกับทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังไม่มีใครเข้าไปอบรมหรือให้ความรู้ในเรื่องการผลิตน้ำสกัดชีวภาพแต่อย่างใด

ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพใช้เองนี้เกษตรกรมีกระบวนการผลิตดังนี้

### 1.1 วัตถุดิบ

จากการสัมภาษณ์พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้วัตถุดิบในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นโดยไม่ต้องซื้อยกเว้นกากน้ำตาล เช่น ผักบุง มะละกอ หอยเชอรี่ ปลา เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการประชุมกลุ่มซึ่งพบว่าวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตส่วนใหญ่ใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นเช่นกัน แต่แยกออกได้เป็น 2 สูตร คือ วัตถุดิบที่ใช้เป็นสูตรเพื่อการเร่งโต เช่น ผักบุง เศษผักต่างๆ จากตลาด เปลือกสับประรด มะละกอสุก ฟักทอง เป็นต้น ส่วนสูตรที่สองคือสูตรที่ใช้เพื่อขับไล่แมลงศัตรูอ้อย จะใช้วัตถุดิบจำพวกพืชสมุนไพร เช่น สะเดา บอระเพ็ด ข่า ตะไคร้ เป็นต้น

### 1.2 กระบวนการผลิต

จากการสัมภาษณ์พบว่า เกษตรกรได้หันวัตถุดิบให้เป็นชิ้นเล็กๆ ตามความต้องการใช้น้ำสกัดชีวภาพเร็วหรือช้า ถ้าต้องการใช้น้ำสกัดชีวภาพเร็วก็จะหันวัตถุดิบให้เป็นชิ้นละเอียดขึ้น โดยใช้อัตราส่วนในการผสมคือ ผักบุง ผลไม้ หอยเชอรี่ รวมกัน 30 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม และ น้ำ 100 ลิตร ใส่ในถังขนาด 200 ลิตร คนให้เข้ากัน แล้วปิดฝาไม่ต้องสนิทมาก วางไว้ที่ร่ม คนให้ทั่วทุก ๆ 7 วัน ทิ้งไว้ 2 เดือน จะได้น้ำสกัดชีวภาพเป็นสีน้ำตาลเข้มที่สามารถนำไปฉีดพ่นอ้อยได้ โดยผสมน้ำสกัดชีวภาพกับน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 500

จากการประชุมกลุ่มพบว่าเกษตรกรได้แบ่งการผลิตออกเป็น 2 สูตร คือ

สูตรที่หนึ่งคือสูตรที่ใช้เพื่อเร่งการเจริญเติบโตมีกระบวนการผลิตโดยใช้อัตราส่วนระหว่าง ผัก 3 ส่วน : กากน้ำตาล 1 ส่วน : น้ำ 10 ส่วน ดังมีวิธีทำดังนี้

1. สับผักให้เป็นชิ้น ๆ ยาวประมาณ 1 นิ้ว คลุกเคล้าให้เข้ากัน
2. ผสมกากน้ำตาลกับน้ำคนให้ละลายเข้ากัน ในอัตรากากน้ำตาล 1 ส่วนผสม

น้ำ 10 ส่วน

3. นำผักที่เตรียมไว้ใส่ในถังหมัก
4. นำกากน้ำตาลที่ผสมแล้วเทลงในถังหมักปิดฝาโดยใช้พลาสติกสีดำปิดทับข้างในก่อนปิดฝา ตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม
5. ในระยะแรกจะใช้เวลา 1 - 3 เดือน เศษผักจะย่อยสลายและเกิดน้ำหมักเป็นสีน้ำตาล ในระยะแรกกลับเศษผักให้ทั่วทุก 7 วัน
6. น้ำหมักจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของพืช

7. น้ำที่ไต้จะมีสีเหลืองน้ำตาล กลิ่นหอมอมเปรี้ยว สามารถนำมาใช้ได้โดยผสมน้ำในอัตราส่วนที่เจือจาง

8. เศษผักที่เหลือสามารถใช้ได้อีก โดยการเติมกากน้ำตาลผสมน้ำลงไปใหม่ ถ้าต้องการหมักเศษผักใหม่ควรเหลือน้ำหมักกันถึงหมักไว้ด้วย เพื่อการหมักครั้งต่อไปจะได้เกิดการย่อยสลายได้เร็วขึ้น ใช้เวลา 1 สัปดาห์ก็สามารถนำน้ำหมักมาใช้ได้

สูตรที่สองคือสูตรที่ใช้ไล่แมลงศัตรูอ้อยมีกระบวนการผลิตโดยใช้อัตราส่วนระหว่างพืชผักสมุนไพร 3 ส่วน : กากน้ำตาล 1 ส่วน : น้ำ 10 ส่วน ซึ่งมีวิธีทำดังนี้

1. หั่นหรือสับ วัตถุดิบ ความยาว 1 นิ้ว
2. ผสมน้ำสะอาดกับกากน้ำตาลให้เข้ากัน
3. นำส่วนผสมที่หั่น หรือสับลงในถังหมักคนให้เข้ากัน
4. หาววัสดุที่มีน้ำหนักทับข้างบนแล้วปิดฝา เก็บในร่ม
5. ระยะเวลา 1 เดือนกรองเอาน้ำสกัดชีวภาพมาใช้ได้

โดยสรุปกระบวนการผลิต หั่นวัตถุดิบให้เป็นชิ้นเล็กๆ โดยใช้กากน้ำตาลเป็นตัวเร่งในการหมักเพื่อให้เศษวัตถุดิบย่อยสลายเร็วขึ้นโดยใช้อัตราส่วนในการผลิตดังนี้ วัตถุดิบ : กากน้ำตาล : น้ำ เท่ากับ 3 : 1 : 10

### 1.3 ผลผลิต

ทั้งจากการสัมภาษณ์และจากการประชุมกลุ่มผลผลิตน้ำสกัดชีวภาพของเกษตรกรที่ผลิตเอง ไม่เพียงพอกับการฉีดพ่นในไร่อ้อยส่วนใหญ่ฉีดได้ 2 ครั้ง เนื่องจากไม่ได้คิดทำอย่างจริงจังและเกษตรกรบางรายไม่แน่ใจว่าถ้าใช้น้ำสกัดชีวภาพเพียงอย่างเดียวโดยไม่ใช้ปุ๋ยเคมีเลยจะใช้ในการปลูกอ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพจริงหรือไม่เนื่องจากยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับน้ำสกัดชีวภาพอย่างแท้จริง และน้ำสกัดชีวภาพสูตรขับไล่แมลงศัตรูอ้อย วัตถุดิบจำพวกสมุนไพรมีน้อยไม่เพียงพอต่อการผลิต

2. การใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี จากการสัมภาษณ์และการประชุมกลุ่ม สามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 อัตราส่วนในการผสม เกษตรกรมีความไม่แน่นอนในการผสมระหว่างน้ำสกัดชีวภาพกับน้ำ ส่วนใหญ่คิดว่าถ้าผสมให้มีความเข้มข้นมากก็จะได้ผลดีกว่าความเข้มข้นน้อย เช่น น้ำสกัดชีวภาพ 1.5 ลิตร ผสมกับน้ำ 200 ลิตร น้ำสกัดชีวภาพ 1 ขอนโต๊ะ ผสมกับน้ำ 20 ลิตร น้ำสกัดชีวภาพ 3 ลิตร ผสมกับน้ำ 600 ลิตร

2.2 เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น ฉีดพ่นในเวลาเช้า เย็น หรือหลังฝนตกขณะที่ดินมีความชื้น และเวลาอื่นไม่จำกัดเวลา

2.3 การผสมกับสารชนิดอื่นเพื่อการใช้งานน้ำสกัดชีวภาพมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น น้ำสกัดชีวภาพผสมกับปุ๋ยยูเรีย 1 กิโลกรัม หรือปุ๋ยที่ใช้ทางใบ 150 ซีซี. ผสมใส่ในถังฉีดยา 200 ลิตร

ผสมน้ำให้เต็มถัง ตีรถไถฉีดพ่นได้ทั้งอ้อยปลูกใหม่และอ้อยต่อ ใช้แทนปุ๋ยเคมี โดยเมื่อก่อนใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 1 กระสอบ ต่อไร่ แต่เมื่อใช้น้ำสกัดชีวภาพใช้ปุ๋ยเคมี 1 กระสอบ ต่อ 3 ไร่

2.4 อุปกรณ์ในการฉีดพ่น รถไถ แรงงานคน สายยาง ถังฉีดยา ถังที่ใช้สำหรับฉีดยา ก่อนใช้ต้องล้างถังให้สะอาดก่อนทุกครั้งโดยการแช่น้ำส้มสายชูหรือถ้าไม่ใช้น้ำส้มสายชูให้ใช้น้ำผสมผงซักฟอกแช่ไว้ประมาณ 1 คืนแล้วล้างออกให้สะอาดผสมเสร็จแล้วเอาถังติดกับรถไถทางปีกฉีดพ่นตามอ้อยปลูกใหม่ ใช้ฉีดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จนกว่าอ้อยโตรถไถเข้าไปไม่ได้ ถ้าเป็นอ้อยต่อที่ตัดใหม่ ๆ สับใบอ้อยแล้วใช้น้ำสกัดชีวภาพฉีดพ่นลงไปเพื่อเร่งการย่อยสลายของใบอ้อยถังขนาด 200 ลิตร ใช้ฉีดได้ 4 ไร่ น้ำสกัดชีวภาพ 1 ขอนโต๊ะ ผสมกับน้ำให้เต็มถังฉีดยาขนาด 20 ลิตร สะพายหลังใช้แรงงานคนเดินตามร่องอ้อยฉีดพ่น ใช้ได้ทั้งอ้อยปลูกใหม่และอ้อยต่อ วิธีนี้ฉีดได้ในอ้อยที่โตและรถไถเข้าไปไม่ถึง ในกรณีที่อ้อยโตแล้วรถไถเข้าไปไม่ถึง ใช้น้ำสกัดชีวภาพ 3 ลิตร ผสมน้ำให้เต็มถังขนาด 600 ลิตร โดยใช้ถังฉีดยาต่อกับสายยางกับถังใช้แรงงานคนเดินตามร่องอ้อยฉีดพ่น

**ปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุก อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี**

ในการนำเสนอปัญหาหรืออุปสรรค และความต้องการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุก อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ผู้วิจัยได้นำเสนอโดยยึดกรอบการวิจัยเป็นหลัก พบว่าปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการพัฒนาดังนี้

1. การผลิตน้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุก อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

#### 1.1 วัตถุดิบ

วัตถุดิบบางชนิดยังหาไม่ได้ในท้องถิ่นโดยเฉพาะน้ำสกัดชีวภาพสูตรที่ใช้ป้องกันศัตรูอ้อยเพราะต้องใช้วัสดุที่เป็นพืชสมุนไพร เช่น ชา ตะไคร้ สะเดา ส่วนสูตรที่ใช้บำรุงอ้อย วัสดุพอจะหาได้ในท้องถิ่น หรือเศษผักที่ซื้อได้จากตลาดซึ่งราคาไม่แพง

#### 1.2 กระบวนการผลิต

เกษตรกรยังขาดความรู้ในกระบวนการผลิตที่ถูกต้องและยังไม่เคยทดลองผลิตเป็นส่วนใหญ่ เพราะมีความรู้สึกว่ากระบวนการผลิตน้ำสกัดชีวภาพเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมากและใช้เวลาในการผลิตนาน

#### 1.3 ผลผลิต

เกษตรกรที่ผลิตใช้เองปัจจุบันยังผลิตน้ำสกัดชีวภาพได้ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ในการฉีดพ่นในแต่ละฤดูกาลปลูกอ้อย เนื่องจากตัวเกษตรกรเองไม่มีการวางแผนในการผลิตให้เพียงพอกับจำนวนไร่อ้อย ประกอบกับยังไม่มีการใช้อย่างจริงจัง

ตาราง 1 สรุปสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการการพัฒนาการผลิตน้ำสกัดชีวภาพของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

กระบวนการ	สภาพปัจจุบัน	ปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการการพัฒนา
1. วัตถุดิบ	ใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น หอยเชอรี่ ปลา ผักบุง มะละกอ เศษผักและผลไม้ ฯลฯ	วัตถุดิบในท้องถิ่นมีจำนวนน้อย โดยเฉพาะวัตถุดิบที่เป็นพืชประเภทสมุนไพร
2. กระบวนการผลิต	มีหลากหลายวิธีและหลายสูตร และใช้สัดส่วนในการผสมที่ไม่เท่ากัน เช่น หั่นผักผลไม้ ปลา หรือหอยเชอรี่ให้เป็นชิ้นเล็กๆ คลุกเคล้ากับกากน้ำตาลใส่น้ำถึง 200 ลิตร เติมน้ำ โดยใช้อัตราส่วนผัก : กากน้ำตาล : น้ำ 3 : 1 : 10 คนให้ทั่วทุกๆ 7 วัน	<p>1. ความรู้</p> <p>1.1 เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพที่ถูกต้อง</p> <p>1.2 เกษตรกรขาดความสนใจไขว่คว้าหาความรู้ด้วยตนเอง</p> <p>2. ทักษะ</p> <p>2.1 เกษตรกรมีทัศนคติที่ไม่ค่อยดีต่อการผลิต</p> <p>2.2 เกษตรกรมีความเข้าใจว่าการผลิตน้ำสกัดชีวภาพเป็นเรื่องยุ่งยากซับซ้อนและต้องใช้เวลา</p> <p>2.3 เกษตรกรยังไม่แน่ใจในคุณค่าอาหารที่พืชต้องการที่ซึ่งมีอยู่ในน้ำสกัดชีวภาพ</p>
3. ผลผลิต	เป็นน้ำสีน้ำตาล มีลักษณะเป็นกรดมีกลิ่นฉุน	ผลผลิตมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการใช้โดยเฉพาะสูตรที่

ตาราง 1 (ต่อ)

กระบวนการ	สภาพปัจจุบัน	ปัญหาหรืออุปสรรคและ ความต้องการการพัฒนา
		ใช้ป้องกันกำจัดโรคและแมลง ศัตรูอ้อย 1. ทักษะ 1.1 เกษตรกรขาดทักษะ หรือวิธีการประยุกต์ หรือวิธี ปรับใช้ให้เหมาะสมกับท้องถิ่น ของตนเอง 1.2 เกษตรกรไม่มีการ ปรับปรุงหรือหาวิธีการใหม่ๆ ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ 1.3 เกษตรกรขาดการ ยอมรับเทคโนโลยีใหม่ๆเพื่อ นำไปใช้ในการผลิตน้ำสกัด ชีวภาพเพื่อปรับปรุงการ ปลูกอ้อย มักทำตามรุ่น ก่อนๆ 1.4 เกษตรกรขาดการ วางแผนในการผลิตน้ำสกัด ชีวภาพให้มีปริมาณที่พอใช้

2. การใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอ  
พัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

2.1 อัตราส่วนในการผสม การผสมน้ำสกัดชีวภาพกับน้ำในสัดส่วนที่ไม่ถูกต้อง ซึ่ง  
ทำให้ได้รับผลไม่เต็มที่ควรและถ้าผสมเข้มข้นมากเกินไปอาจทำให้อ้อยตายได้เพราะน้ำสกัด  
ชีวภาพโดยทั่วไปแล้วมีสภาพเป็นกรดแต่ความเป็นกรดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับวัสดุที่เอามาเป็น  
ส่วนผสมในการผลิต

2.2 เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น ควรฉีดพ่นให้ถูกเวลา เพราะน้ำสกัดชีวภาพ  
เป็นเชื้อจุลินทรีย์จึงต้องฉีดในขณะที่ดินยังชื้น เช่นเวลาเช้า เย็น หรือหลังฝนตก จึงจะช่วยให้  
เชื้อจุลินทรีย์มีชีวิตรอดอยู่ได้นานและใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด

2.3 การผสมกับสารชนิดอื่น เกษตรกรบางรายใช้ผสมกับยาฆ่าหญ้า หรือยาฆ่าแมลงศัตรูอ้อยโดยเกษตรกรคิดว่าสกัดชีวภาพเป็นปุ๋ยชนิดหนึ่งจึงใช้ผสมยาฆ่าเพื่อจะได้ฉีดพ่นรวมกัน จึงทำให้ไม่ได้ผลจากการฉีดพ่นน้ำสกัดชีวภาพเลย เพราะจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำสกัดชีวภาพตายหมด

2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดพ่น อุปกรณ์ที่มาใช้ผสมโดยทั่วไปใช้ถังฉีดยาที่มีอยู่แล้วบางรายไม่ได้ล้างถังให้สะอาดจึงทำให้มียาค้างอยู่ในถัง

ตาราง 2 สรุปสภาพปัจจุบัน ปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการพัฒนาการใช้น้ำสกัดชีวภาพของเกษตรกร หมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุก อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

กระบวนการ	สภาพปัจจุบัน	ปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการการพัฒนา
1. อัตราส่วนในการผสม	น้ำสกัดชีวภาพ 1.5 ลิตร ต่อ น้ำ 200 ลิตร น้ำสกัดชีวภาพ 1 ขอนโต้ ต่อ น้ำ 20 ลิตร น้ำสกัดชีวภาพ 3 ลิตร ต่อ น้ำ 600 ลิตร	1. ความรู้ เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้น้ำสกัดชีวภาพในเรื่องอัตราส่วนในการผสม 2. ทักษะ เกษตรกรขาดทักษะหรือวิธีการประยุกต์ใช้
2. เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น	ฉีดพ่นตอนเช้า ตอนเย็น และหลังฝนตกช่วงที่ดินยังชื้นอยู่และยังมีเกษตรกรบางรายยังฉีดพ่นช่วงที่ตนเองว่างโดยไม่ได้เลือกเวลา	ขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้น้ำสกัดชีวภาพในเรื่องเวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น
3. การผสมกับสารชนิดอื่น	น้ำสกัดชีวภาพ 1.5 ลิตร ผสมกับปุ๋ยยูเรีย 1 กิโลกรัม หรือปุ๋ยที่ใช้ทางใบ 150 ซีซี. ผสมใส่ในถังฉีดยา 200 ลิตร เกษตรกรบางรายใช้ยาฆ่าหญ้าผสม	1. ความรู้ ขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้น้ำสกัดชีวภาพในเรื่องการใช้น้ำสกัดชีวภาพผสมกับสารชนิดอื่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ 2. ทักษะ เกษตรกรขาดทักษะหรือวิธีการประยุกต์ใช้

ตาราง 2 (ต่อ)

กระบวนการ	สภาพปัจจุบัน	ปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการการพัฒนา
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดพ่น	ใช้ถังฉีดขนาด 20 ลิตร , 200 ลิตร , 600 ลิตร ก่อนใช้ทำความสะอาดโดยแช่กับน้ำส้มสายชู หรือ ผงซักฟอกแต่มีเกษตรกรบางรายใช้ถังฉีดยาโดยไม่ได้ทำความสะอาด	ขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้น้ำสกัดชีวภาพในเรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดพ่น

เมื่อวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตและการใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกอ้อยของเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลน้ำสุต อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี โดยใช้องค์ประกอบและทรัพยากรในการบริหารงาน (4 MS') แล้วพบปัญหาเกิดขึ้นซ้ำๆ กัน ซึ่งสามารถจำแนกปัญหาและอุปสรรคในแต่ละองค์ประกอบได้ดังนี้

ตาราง 3 สรุปปัญหาและความต้องการการพัฒนา

ส่วนประกอบ	ปัญหาและความต้องการการพัฒนา
1. เกษตรกร (man)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความรู้ <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพที่ถูกต้อง</li> <li>1.2 เกษตรกรขาดความสนใจไขว่คว้าหาความรู้ด้วยตนเอง</li> <li>1.3 เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้น้ำสกัดชีวภาพในเรื่อง อัตราส่วนในการผสม เวลาและระยะเวลาในการฉีดพ่น การใช้น้ำสกัดชีวภาพผสมกับสารชนิดอื่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ และขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้น้ำสกัดชีวภาพในเรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดพ่น</li> </ol> </li> <li>2. ทักษะ <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 เกษตรกรมีทักษะที่ไม่ค่อยดีต่อการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ</li> <li>2.2 เกษตรกรมีความเข้าใจว่าการผลิต</li> </ol> </li> </ol>

ตาราง 3 (ต่อ)

ส่วนประกอบ	ปัญหาและความต้องการการพัฒนา
	<p>น้ำสกัดชีวภาพเป็นเรื่องยุ่งยากซับซ้อนและต้องใช้เวลา</p> <p>2.3 เกษตรกรยังไม่มั่นใจในปริมาณและชนิดของธาตุอาหารที่พืชต้องการที่มีอยู่ในน้ำสกัดชีวภาพ</p> <p>3. ทักษะ</p> <p>3.1 เกษตรกรขาดทักษะ วิธีการประยุกต์หรือวิธีปรับใช้ให้เหมาะสมกับท้องถิ่นของตนเอง</p> <p>3.2 เกษตรกรไม่มีการปรับปรุงหรือหาวิธีการใหม่ๆ ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ</p> <p>3.3 เกษตรกรขาดการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำไปใช้ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ เพื่อปรับปรุงการปลูกอ้อยมักทำตามรุ่นก่อนๆ</p>
2. ระบบบริหาร/จัดการ (management)	<p>2.1 เกษตรกรไม่ได้มีการวางแผนในการผลิตเพื่อจะได้มีน้ำสกัดชีวภาพใช้อย่างต่อเนื่อง</p> <p>2.2 จัดตั้งกลุ่มการผลิตและใช้น้ำสกัดชีวภาพเพื่อการปลูกอ้อย</p>
3. วัสดุ/อุปกรณ์ (material)	<p>3.1 วัตถุดิบในท้องถิ่นมีจำนวนน้อย โดยเฉพาะวัตถุดิบที่เป็นพืชสมุนไพร</p> <p>3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการหมักส่วนใหญ่ใช้ถังพลาสติกซึ่งไม่เหมาะสมกับการหมักน้ำสกัดชีวภาพที่มีสภาพเป็นกรด</p> <p>3.3 อุปกรณ์ในการฉีด ปัจจุบันเกษตรกรยังใช้ร่วมกับถังฉีดยาซึ่งไม่เหมาะสมถ้าล้างถังไม่สะอาด</p> <p>3.4 ต้องใช้รถไถช่วยในการฉีดพ่นซึ่งจะปฏิบัติได้เฉพาะตอนที่อ้อยยังเล็กอยู่ถ้าอ้อยโตไม่สามารถใช้รถไถเข้าในร่องอ้อยได้</p>
4. งบประมาณ (money)	ไม่มีปัญหาเนื่องจากการผลิตและการใช้น้ำสกัดชีวภาพใช้เงินลงทุนน้อย

### กล่าวโดยสรุป

1. สภาพการผลิตน้ำสกัดชีวภาพในปัจจุบัน มีเกษตรกรจำนวนมากที่ผลิตน้ำสกัดชีวภาพใช้เอง โดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นเป็นส่วนใหญ่เช่น ผักบุง มะละกอ เศษผักผลไม้ ส่วนวัตถุดิบที่เป็นพืชสมุนไพรมีน้อยไม่เพียงพอกระบวนการผลิตมีหลายสูตรใช้สัดส่วนของวัตถุดิบในการผสมในปริมาณที่ต่างกันจึงทำให้ผลผลิตออกมาไม่เหมือนกันและผลผลิตที่ได้ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ในไร้อ้อย

สภาพการใช้น้ำสกัดชีวภาพในปัจจุบัน เกษตรกรใช้อัตราส่วนในการผสมเพื่อฉีดพ่นระหว่างน้ำสกัดชีวภาพกับน้ำแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับค่าบอกเล่ากันมา ใช้เวลาในการฉีดพ่นช่วงที่เกษตรกรต้องการฉีดโดยไม่คำนึงถึงเวลา และส่วนใหญ่ฉีดพ่นได้ฤดูกาลผลิตละ 2 ครั้ง อุปกรณ์ที่ใช้ฉีดคือถังฉีดยาซึ่งใช้ร่วมกันส่วนมากใช้น้ำสกัดชีวภาพผสมกับปุ๋ยยูเรียเพื่อช่วยเร่งในการเจริญเติบโตของอ้อย

2. ปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการการพัฒนาการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ วัตถุดิบมีน้อยไม่เพียงพอกับการผลิตโดยเฉพาะพืชประเภทสมุนไพรในเรื่องกระบวนการผลิต เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพและมีทัศนคติที่ไม่ค่อยดีกับการผลิตน้ำสกัดชีวภาพคือคิดว่าการผลิตน้ำสกัดชีวภาพเป็นเรื่องที่ยุ่งยากต้องใช้เวลาาน ขาดทักษะหรือวิธีการประยุกต์ปรับใช้ให้เหมาะสมกับท้องถิ่นของตนเอง

ปัญหาหรืออุปสรรคและความต้องการการพัฒนากรใช้น้ำสกัดชีวภาพ เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้น้ำสกัดชีวภาพและขาดทักษะหรือวิธีการประยุกต์ใช้