

## แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

### เรื่อง

การศึกษาศักยภาพและการจัดการดินในพื้นที่ดินเค็มเพื่อการผลิตพืชสมุนไพรประจำ  
ท้องถิ่นไปสู่การรับรองเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม พี จี เอส กรณีศึกษา  
ในพื้นที่ดินเค็มของจังหวัดนครราชสีมา

Study of Soil quality and management of Saline Soil for local Herb  
production to Participatory Guarantee Systems (PGS) , Case study in  
Nakhon Ratchasima province.

### โดย

นางภัทรานิษฐ์ ช่วยสรระน้อย ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ  
นายจักรพันธ์ เกาสระคู ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ  
นางนิภาพร ศรีบัณฑิต ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3  
กรมพัฒนาที่ดิน  
กันยายน 2564

(1)

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทคัดย่อ	
Abstract	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	14
อุปกรณ์และวิธีการ	14
ผลการทดลองและวิจารณ์	19
สรุป	34
ข้อเสนอแนะ	34
ประโยชน์ที่ได้รับ	34
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	35
เอกสารอ้างอิง	36
ภาคผนวก	37

(2)

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงสมบัติทางเคมีของดินก่อนทำการทดลอง	24
2 แสดงสมบัติของปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1	24
3 แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้รับจากปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1	25
4 แสดงสมบัติทางเคมีของดินหลังทำการทดลอง	26
5 แสดงการเจริญเติบโตของรากสามสิบที่อายุ 30 วัน	27
6 แสดงการเจริญเติบโตของรากสามสิบที่อายุ 60 วัน	27
7 แสดงการเจริญเติบโตของรากสามสิบที่อายุ 90 วัน	28
8 แสดงผลผลิตรากสามสิบที่อายุเก็บเกี่ยว 110 วัน	29
9 แสดงน้ำหนักสด (กรัม) น้ำหนักแห้ง (กรัม) เปอร์เซ็นต์ความชื้น และเปอร์เซ็นต์ผลผลิตของรากสามสิบ	30
10 แสดงการตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดรากสามสิบ	31
11 แสดงปริมาณสารโพลีฟีนอลรวม ปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์การต้าน อนุมูลอิสระ ด้วยวิธีดีพีพีเอช รายงานเป็นค่า IC <sub>50</sub>	32
12 แสดงการตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดรากสามสิบ	33

(3)

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงกระบวนการ สกัด – แยก	11
2 แสดงแผนที่ชนิดพืชสมุนไพรที่พบ บ้านหนองบัวสะอาด ต.หนองบัวสะอาด อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา	20
3 แสดงแผนที่ชนิดพืชสมุนไพรที่พบ บ้านหนองเม็ก ต.ด่านช้าง อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา	20
4 แสดงแผนที่ชนิดพืชสมุนไพรที่พบ บ้านป่าตอง ต.บัวใหญ่ อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา	21
5 แสดงแผนที่ชนิดพืชสมุนไพรที่พบ บ้านคูขาด ต.หนองบัวสะอาด อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา	21
6 แสดงแผนที่หมู่บ้านที่พบพืชสมุนไพร “รากสามสิบ” ในพื้นที่ดินเค็มจัด อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา	22
7 แสดงหน้าตัดชุดดินกุลาร้องไห้	23
8 แสดงกราฟมาตรฐาน Shatavarin IV วิเคราะห์ด้วยเทคนิค LCMS/MS	33

แบบ วจ-3

## แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

**ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาศักยภาพและการจัดการดินในพื้นที่ดินเค็มเพื่อการผลิตพืชสมุนไพรประจำท้องถิ่น  
ไปสู่การรับรองเกษตรกรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม พี จี เอส กรณีศึกษาในพื้นที่ดินเค็มของจังหวัดนครราชสีมา  
Study of Soil quality and management of Saline Soil for local Herb production to  
Participatory Guarantee Systems (PGS), Case study in Nakhon Ratchasima province.

**ผู้รับผิดชอบ** นางภัทรานิษฐ์ ช่วยสรระน้อย

**กอง/สำนัก/เขต** กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน

**ที่ปรึกษาโครงการ** ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3

**ผู้ร่วมดำเนินการ** นายจักรพันธ์ เกาสระคุ

นางนิพากร ศรีบัณฑิต

เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2563 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี 0 เดือน

<b>สถานที่ ดำเนินการ</b>	จังหวัด นครราชสีมา	อำเภอ บัวใหญ่	ตำบล ด่าน ช้าง	บ้าน โคก สะอาด	พิกัด 48P X 242922 Y 1769576	ชุดดิน กุลาร์องไห้	กลุ่มชุดดิน ชนิดดิน ที่ 20 ร่วนปนทราย
------------------------------	-----------------------	------------------	----------------------	----------------------	------------------------------------	-----------------------	--

## ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2561	-	130,000	130,000
2562	-	94,120	94,120
2563	-	116,800	116,800

**แหล่งงบประมาณที่ใช้**

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

( นางภัทรานิษฐ์ ช่วยสรระน้อย )

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

( นางสาวเสาวนีย์ ประจันศรี )

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่

เดือน

พ.ศ.

**ชื่อโครงการวิจัย** การศึกษาศักยภาพและการจัดการดินในพื้นที่ดินเค็มเพื่อการผลิตพืชสมุนไพรประจำท้องถิ่นไปสู่การรับรองเกษตรกรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม พี จี เอส กรณีศึกษาในพื้นที่ดินเค็มของจังหวัดนครราชสีมา

Study of Soil quality and management of Saline Soil for local Herb production to Participatory Guarantee Systems (PGS) , Case study in Nakhon Ratchasima province.

**กลุ่มชุดดินที่** 20 ชุดดิน กุลาร้องไห้

**สถานที่ดำเนินการ** บ้านโคกสะอาด ตำบลด่านช้าง อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา

**ผู้ดำเนินการ** นางภัทรานิษฐ์ ช่วยสระน้อย

**ผู้ร่วมดำเนินการ** นายจักรพันธ์ เกาสระคู และนางนิพากร ศรีบัณฑิต

### บทคัดย่อ

การศึกษาศักยภาพและการจัดการดินในพื้นที่ดินเค็มเพื่อการผลิตพืชสมุนไพรประจำท้องถิ่นไปสู่การรับรองเกษตรกรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม พี จี เอส กรณีศึกษาในพื้นที่ดินเค็มของจังหวัดนครราชสีมาในชุดดินกุลาร้องไห้ทำการทดลอง ณ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึงเดือนกันยายน 2563 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการกระจายตัวของชนิดพืชสมุนไพรประจำท้องถิ่นในพื้นที่ดินเค็ม อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา 2) ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มคุณภาพของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ในพื้นที่ดินเค็ม และ 3) ศึกษากระบวนการผลิตพืชสมุนไพรให้ได้มาตรฐานเกษตรกรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (พี จี เอส) มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ มี 5 ตำรับทดลอง ประกอบด้วย ตำรับทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 ตำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ ตำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ ตำรับทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ และตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่

ผลการทดลอง พบว่า 1) ตำรับทดลองที่ 5 ช่วยลดระดับความเค็มของดินและปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของดินได้ดีกว่าตำรับทดลองอื่น โดยมีระดับความเค็มของดินเท่ากับ 0.81 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร และมีค่า pH เท่ากับ 7.6 และช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากที่สุดเท่ากับ 0.51 เปอร์เซ็นต์, 24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ได้ผลผลิตที่อายุเก็บเกี่ยว 110 วัน มากที่สุด เท่ากับ 586.00 กิโลกรัมต่อไร่ และ 2) ตำรับทดลองที่ 2 มีค่า TPC คือ  $1.612 \pm 0.054$  mg GAE/g dry weight และมีค่า TFC คือ  $1.089 \pm 0.036$  mg ECE/g dry weight มากกว่าสารสกัดรากสามสิบที่ปลูกในตำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้มีค่า  $IC_{50}$  ที่ดีที่สุด คือ  $2.279 \pm 0.135$  mg crude extract/ml reaction ดีกว่าสารสกัดรากสามสิบที่ปลูกในตำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## Abstract

Study of Soil quality and management of Saline Soil for local Herb production to Participatory Guarantee Systems (PGS): A case study on Kula Ronaghi series: Ki. The experiment was established from October 2018 to September 2020. The objectives were to determine the distribution of local herb products in salt-affected soil, Bua Yai District, Nakorn Ratchasima Province, to assess the impact of organic fertilizer on local herb production, and to evaluate the process of local herb production to Participatory Guarantee Systems (PGS). The experimental design was a Complete Block Design, three replication, five treatments. The treatment consists of 5 treatments as follows: (T1) no Super LDD 1 Microbial Activator, (T2) Super LDD 1 Microbial Activator with 500 kg/rai, (T3) Super LDD 1 Microbial Activator with 1,000 kg/rai, (T4) Super LDD 1 Microbial Activator with 1,500 kg/rai and, (T5) Super LDD 1 Microbial Activator with 2,000 kg/rai.

The findings revealed that significant soil properties changed were obtained in the application of Super LDD 1 Microbial Activator with 2,000 kg/rai (T5). The differed measurement values were EC, pH, the percentage of soil organic matter, available phosphorus (P) and exchangeable potassium (K) with 0.81 (dS/m), 7.6 of pH, 0.51 percentage of soil organic matter, 24 (mg kg<sup>-1</sup>) and, 39 (mg kg<sup>-1</sup>), respectively. Moreover, the highest TPC, TFC, and IC<sub>50</sub> value were found under the application of Super LDD 1 Microbial Activator with 2,000 kg/rai (T5) with 1.612 ± 0.054 mg GAE/g dry weight, 1.089 ± 0.036 mg ECE/g dry weight, and 2.279 ± 0.135 mg crude extract/ml reaction respectively.

## หลักการและเหตุผล

พืชสมุนไพรมีความสำคัญกับประเทศไทยทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาทางด้านวัตถุดิบพืชสมุนไพรที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ประกอบการได้ทั้ง ชนิด ปริมาณ และคุณภาพ ในขณะที่เกษตรกรผู้ผลิตก็ประสบปัญหาด้านการตลาดไม่เอื้ออำนวย ขาดความเชื่อมโยงระหว่างผู้ประกอบการที่ใช้ผลผลิตโดยตรง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพวัตถุดิบ ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับ และความปลอดภัยของผู้บริโภค จึงจำเป็นต้องเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถของเกษตรกร ทั้งด้านคุณภาพ ต้นทุนการผลิต และแรงงาน เพื่อให้แข่งขันกับวัตถุดิบพืชสมุนไพรจากต่างประเทศ สถานการณ์การค้าสมุนไพร มีมูลค่าการค้าสมุนไพรในตลาดโลก 4.4 ล้านบาท มูลค่าการค้าสมุนไพรในไทย 48,000 ล้านบาท ปัจจุบันไทยส่งออกสมุนไพรไปประเทศญี่ปุ่น และนำเข้าสมุนไพรจากออสเตรเลีย จีน และอินเดีย (กระทรวงพาณิชย์ , 2559)

ดินเค็มเป็นปัญหาสำคัญต่อการทำการเกษตร ในจังหวัดนครราชสีมา มีการกระจายตัวของพื้นที่ดินเค็มประมาณ 3,795,683 ไร่ โดยพบพื้นที่ที่มีการกระจายของดินเค็มได้แก่ อำเภอบัวใหญ่, บัวลาย, ประทาย , โนนแดง, ขามสะแกแสง, บ้านเหลื่อม, สีดา, คง, เมืองยาง, พิมาย, โนนสูง, โนนไทย, ขามทะเลสอ และอำเภอ ด่านขุนทด จากการสังเกตเบื้องต้นในพื้นที่ดินเค็ม อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา และยังพบว่า มีพืชสมุนไพรที่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่ดินเค็มน้อยที่มีค่าการนำไฟฟ้า 2-4 เดซิซีเมนต่อเมตร ได้แก่ ลูกใต้ใบ หย้างวงช้าง เทียนนา กระเทียมหอม กระเพรา ตะไคร้ และมะกรูด พืชสมุนไพรที่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่ดินเค็มปานกลางที่มีค่าการนำไฟฟ้า 4-8 เดซิซีเมนต่อเมตร ได้แก่ รากสามสิบ หญ้าชันกาด หัวหมู กกลังกา โทงเทง ชีเหล็ก และสะเดา ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มสำหรับปลูกพืชสมุนไพรที่เหมาะสมกับพื้นที่ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการสำรวจชนิด และคุณภาพของพืชสมุนไพรที่สามารถขึ้นได้ในท้องถิ่น ตลอดจนเพื่อศึกษาทดลองหาแนวทางในการเพิ่มคุณภาพของชนิดและคุณภาพของพืชสมุนไพรที่เหมาะสมปลูกในท้องถิ่น อันจะเป็นการสนับสนุนให้เกษตรกรมีโอกาสเข้าสู่กระบวนการผลิตพืชสมุนไพรให้ได้มาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (พี จี เอส) เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าเหมาะสมต่อการนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ดินเค็มสามารถนำไปปฏิบัติในพื้นที่ของตนเองได้ง่าย และสามารถนำไปประกอบเป็นอาชีพเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัวได้อีกทางหนึ่ง

## วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการกระจายตัวของชนิดพืชสมุนไพรประจำท้องถิ่นในพื้นที่ดินเค็ม อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา
2. ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มคุณภาพของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ในพื้นที่ดินเค็ม
3. ศึกษากระบวนการผลิตพืชสมุนไพรให้ได้มาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (พี จี เอส)



## การตรวจเอกสาร

### 1. ดินเค็ม

ดินเค็มคือ ดินที่มีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายที่สกัดออกมาจากดินบริเวณที่รากพืชหยั่งถึงเกินกว่า 2 mS/cm (กรมพัฒนาที่ดิน, 2527) หรือดินเค็ม (saline soil) หมายถึงดินที่มีปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในสารละลายดินมากเกินไปจนมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตและผลิตผลของพืช เนื่องจากทำให้พืชเกิดอาการขาดน้ำ และมีการสะสมไอออนที่เป็นพิษในพืชมากเกินไปนอกจากนี้ยังทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืชด้วยความเค็มของดินสามารถประเมินได้จากค่าการนำไฟฟ้าของดินซึ่งจะผันแปรไปตามปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้

#### 1.1 อันตรายของความเค็มที่มีต่อพืช ทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

##### 1) ผลทางตรงได้แก่

(1) ลดการดูดน้ำของพืชโดยการเพิ่ม osmotic pressure ของสารละลายดินทำให้พืชแสดงอาการขาดน้ำ การเจริญเติบโตลดลงหรืออาจตายไปได้

(2) ธาตุบางชนิดเป็นพิษแก่พืชโดยตรง หรือทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารเนื่องจากมี Na, B, Cl หรือ มีไบคาร์บอเนตมากเกินไป

2) ผลทางอ้อม คือ ดินที่มีน้ำชลประทานเค็มจะทำให้เกลือสะสมตามชั้นของดิน ทำลายโครงสร้างของดิน ทำให้การซาบซึมน้ำช้า และคุณสมบัติทางกายภาพของดินแล้วยังทำให้คุณสมบัติทางเคมีเปลี่ยนแปลงไปด้วย

#### 1.2 กลไกการทนเค็มของพืช

1) หลีกเลี่ยงการสะสมไนโตรเจนในปริมาณที่เป็นพิษโดยการมี Salt gland หรือเคลื่อนย้ายเกลือไปสะสมไว้ใน vacuole

2) สร้าง enzyme ต่างๆ มีความสามารถในการทนต่อความเข้มข้นของเกลือสูงและสร้าง enzyme ให้ทำปฏิกิริยาต่างๆ เพื่อความทนเค็มได้

3) การดูดเกลือเข้ามาสะสมในบริเวณรากหรือลำต้น

4) การเพิ่มปริมาณน้ำภายในเซลล์ทำให้ความเข้มข้นของเกลือภายในเซลล์ลดลง

5) รากพืชสามารถที่จะแทรกตัวในดินที่เป็นแผ่นทึบได้

6) รากพืช exclude เกลือและดูดเอาเฉพาะน้ำเข้าไปได้

7) การสร้างสารเคลือบใบ สร้างใบหนาขึ้นเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้

#### 1.3 ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจาก

1) ความเป็นพิษของไอออนที่พืชดูดไปสะสมภายในเซลล์ต่อขบวนการสร้างสรีรวิทยาต่างๆ ของพืช เช่น Cl ที่มากเกินไปจะทำให้ใบยาสูบมีคุณภาพต่ำ ติดไฟยาก นอกจากนี้ ปริมาณเกลือที่มีมากเกินไปเช่น NaCl จะทำให้สมดุลของธาตุต่างๆ เสียไป พืชจึงเลือกเอาประจุที่ต้องการไปใช้ได้ยากขึ้น

2) ความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืชเช่น การที่มี Na มากเกินไปทำให้พืชขาด K, Ca และ Mg เป็นต้นและอาจทำให้พืชมีการทนทานต่อสารพิษบางอย่างน้อยลงเช่น B และ Li

3) ปัญหาการขาดน้ำของพืช (moisture pressure) ทั้งนี้เพราะเกลือในดินจะทำให้ Osmotic pressure ของสารละลายในดินแตกต่างกับ Osmotic pressure ของของเหลวในรากพืชอย่างมาก ทำให้พืชดูดน้ำได้น้อยกว่าอัตราการคายน้ำซึ่งมีอยู่สูงโดยเฉพาะในสภาวะแห้งแล้ง

4) อนุมูล Na ที่มีอยู่ในปริมาณมากในดิน โดยเฉพาะในดินโซดิกจะทำให้โครงสร้างของดินเสีย ดินแน่น การถ่ายเทน้ำและอากาศในดินไม่ดี รากพืชชอนไชได้ยาก

#### 1.4 ลักษณะที่พืชได้รับผลกระทบจากเกลือในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ

ความสามารถในการทนเค็มของพืชในแต่ละชนิดไม่เท่ากันและในแต่ละระยะการเจริญเติบโตแต่ละช่วงไม่เหมือนกัน ดังลักษณะของข้าวที่ได้รับผลกระทบในดินเค็ม ดังนี้

- 1) ในระยะเมล็ดงอก จะงอกช้ากว่าปกติและมีผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและระดับความเค็มที่ต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามใบพืชบางชนิดจะไม่มีปฏิกิริยาหรือมีน้อยมากเนื่องจากพืชใช้อาหารที่มีอยู่ภายในเมล็ดพืช
- 2) ระยะกล้าอ่อน ในระยะนี้พืชจะได้รับผลแห่งความเค็มมากและมีเปอร์เซ็นต์ตายสูง
- 3) ระยะก่อนออกดอก เป็นระยะที่มีความสามารถในการทนเค็มสูง การแตกกอมีน้อยมาก แสดงอาการให้เห็นคือ ปลายใบไหม้และม้วน
- 4) ระยะออกดอก ความเค็มมีผลต่อการเจริญของเกสรตัวผู้ ทำให้การผสมเกสรติดลดลง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบลดลง ผลผลิตลดลงอย่างมาก
- 5) ระยะเก็บเกี่ยว จำนวนแขนงและรวงต่อกอ ความยาวรวงและเมล็ดต่อรวงผลผลิตและน้ำหนักต่อชั่งลดลง

ลักษณะของพืชอื่นๆ คล้ายคลึงคือ อาการที่แสดงออกเมื่อได้รับอิทธิพลของความเค็ม คือ แคระแกร็น ใบมีสีเขียวเข้ม ขอบใบแห้ง ผลผลิตต่ำกว่าระดับที่ควรจะเป็นและตายไปในที่สุด

#### 1.5 แนวทางการจัดการดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- 1) การป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม
  - (1) การปลูกไม้โตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส สะเดา หรือหญ้าแฝกแถบสลับพืชไร่ และควรปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์อย่างสม่ำเสมอ
  - (2) การนำน้ำจืดจากแหล่งน้ำใต้ดินบนพื้นที่รับน้ำมาใช้ประโยชน์ หากบนพื้นที่เนรับน้ำมีน้ำใต้ดินไม่เค็มสามารถนำน้ำมาใช้เพาะปลูกพืชได้ ซึ่งการสูบน้ำบาดาลจืดบริเวณพื้นที่รับน้ำขึ้นมาใช้ เป็นการลดระดับน้ำใต้ดิน มีผลต่อการลดความดันของชั้นน้ำใต้ดินเค็มบริเวณพื้นที่ให้น้ำและสามารถลดปริมาณการแทรกซึบของเกลือสู่ชั้นผิวดิน
- 2) การปรับปรุงพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงดินเค็มปานกลางเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช
  - (1) การปลูกข้าว ควรปรับหน้าดินให้มีระดับสม่ำเสมอ ทำคูระบายน้ำ ปรับคันนาปลูกต้นไม้เศรษฐกิจ ไม้โตเร็ว ปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก แกลบ พืชปุ๋ยสด และใช้ข้าวทนเค็ม เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นต้น
  - (2) การปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ในพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงเค็มปานกลางที่น้ำไม่ท่วม หรือหลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้วมีน้ำพอในการเพาะปลูก ปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก แกลบ พืชปุ๋ยสด และใช้ข้าวทนเค็ม เช่น หน่อไม้ฝรั่ง มะเขือเทศ กุยช่าย แตงแคนตาลูป และคะน้า เป็นต้น ใช้ระบบน้ำหยดช่วยควบคุมความชื้นในดินและคลุมดินหลังปลูกพืช เพื่อรักษาความชื้นในดินและป้องกันการสะสมของเกลือที่ผิวดิน
  - 3) การแก้ไขพื้นที่ฟูพื้นที่ดินเค็ม โดยการปลูกต้นกระถินออสเตรเลีย ร่วมกับการปลูกหญ้าดิกซีเพื่อคลุมดินรักษาความชื้นในดินและป้องกันการสะสมของเกลือที่ผิวดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, มปป.)

## 2. พืชสมุนไพรร

### 2.1 ความสำคัญของพืชสมุนไพรร

สมุนไพรรกำเนิดมาจากธรรมชาติ ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่ายาที่ได้จากการสกัดพืชสมุนไพรรนั้น ให้คุณประโยชน์ดีกว่ายา ที่ได้จากการสังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญประเทศไทยมีพืชชนิดต่างๆ เป็นจำนวนมากที่สามารถใช้เป็นสมุนไพรรได้ ประกอบกับความตื่นตัวที่จะพัฒนาความรู้ด้านพืชสมุนไพรรขึ้นอีกครั้ง โดยมี กลวิธีการพัฒนาสมุนไพรรและการแพทย์แผนไทยในงานสาธารณสุขมูลฐาน นอกจากนี้พืชสมุนไพรรยังจัดเป็นพืชเศรษฐกิจ สามารถปลูกเป็นการค้าได้ ได้แก่ กระวาน ขมิ้นชัน มะขามเปียก ซึ่งสมุนไพรรเหล่านี้ตลาดต่างประเทศยังคงมีความต้องการอีก ทางด้านประโยชน์ของพืชสมุนไพรร มีดังนี้ 1.สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นเพราะส่วนใหญ่ได้จากพืชซึ่งมีอยู่ทั่วไปทั้งในเมืองและชนบท 2.มีราคาถูก สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อขายแผนปัจจุบัน ที่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศเป็นการลดการขาดดุลทางการค้า 3.ใช้เป็นยาบำรุงรักษาให้ร่างกายมีสุขภาพแข็งแรง 4.ใช้เป็น

อาหารและปลูกเป็นพืชผักสวนครัวได้ เช่น กะเพรา โหระพา ชিং ข่า ตำลึง 5.ใช้ปรุงแต่งกลิ่นอาหารพวก ขนมปัง เนย ไข่กรอบ แสม เบคอน 6.สามารถปลูกเป็นไม้ประดับอาคารสถานที่ต่าง ๆ ให้สวยงาม เช่น คุณ ชุมเห็ดเทศ 7.ใช้ปรุงเป็นเครื่องสำอางเพื่อเสริมความงาม เช่น ว่านหางจระเข้ ประคำดีควาย 8.ใช้เป็นยาฆ่าแมลงในสวนผักผลไม้ เช่น สะเดา ตะไคร้ หอม ยาสูบ จะเห็นได้ว่าพืชสมุนไพรนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะสามารถช่วยในการรักษาโรคต่างๆได้เป็นอย่างดี อีกทั้งราคาค่อนข้างที่จะต่ำอีกด้วย

## 2.2 การเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพร

การเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพรเพื่อนำมาใช้เป็นยานั้น ผู้เก็บจำเป็นต้องรู้ลักษณะพื้นฐานของพืชสมุนไพร และยังต้องอาศัยความรู้ทางด้านสรีรวิทยาและชีววนชีวสังเคราะห์ในพืชด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ได้สารสำคัญ (Active constituents) ซึ่งมีฤทธิ์ในการบำบัดรักษาในปริมาณที่สูงที่สุด สรรพคุณของพืชสมุนไพรจะขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารสำคัญในพืชสมุนไพรนั้นๆ ปัจจัยอย่างหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพของสมุนไพรได้แก่ การเก็บเกี่ยว ช่วงเวลาที่เก็บสมุนไพร และวิธีการเก็บสมุนไพร จะมีผลต่อปริมาณสารสำคัญในสมุนไพร นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพรยังต้องคำนึงถึงการเก็บสมุนไพรให้ถูกต้นและเก็บให้ถูกส่วนอีกด้วย เพราะสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อปริมาณของสารสำคัญ ซึ่งจะเกี่ยวโยงถึงผลในการรักษาโรคของสมุนไพรนั้น ๆ หลักสำคัญในการเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพร มีดังนี้

1) เก็บเกี่ยวถูกระยะเวลา ที่มีปริมาณสารสำคัญสูงสุด การนำพืชสมุนไพรไปใช้ประโยชน์ให้ได้สูงสุดนั้น ในพืชจะต้องมีปริมาณสารสำคัญมากที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยวพืชสมุนไพร ดังนั้นการเก็บเกี่ยวสมุนไพร จึงต้องคำนึงถึงทั้งอายุเก็บเกี่ยว และช่วงระยะเวลาที่พืชให้สารสำคัญสูงสุดด้วย

2) เก็บเกี่ยวถูกวิธี โดยทั่วไปการเก็บส่วนของพืชสมุนไพรแบ่งออกตามส่วนที่ใช้เป็นยา ดังนี้

(1) ประเภทรากหรือหัว เช่น กระชาย, ข่า, ชิง และ ไพล เป็นต้น ควรเก็บในช่วงที่พืชหยุดการเจริญเติบโต ใบและดอกร่วงหมด หรือเก็บในช่วงต้นฤดูหนาวถึงปลายฤดูร้อน ซึ่งเป็นช่วงที่รากและหัวมีการสะสมปริมาณสารสำคัญไว้ค่อนข้างสูง วิธีเก็บ ใช้วิธีขุดอย่างระมัดระวัง ตัดรากผอยออก

(2) การเก็บเปลือกกรากหรือเปลือกต้น เช่น เปลือกต้นของ เปลือกสีเสียด เปลือกทับทิม มักเก็บ ในช่วงระหว่างฤดูร้อนต่อกับฤดูฝน ซึ่งมีปริมาณสารสำคัญในเปลือกจะสูง และเปลือกลอกออกง่าย ส่วนเปลือกกรากควรเก็บในช่วงต้นฤดูฝนเพราะจะลอกได้ง่าย วิธีเก็บ การลอกเปลือกต้นอย่าลอกออกรอบทั้งต้นควรลอกออกจากส่วนกิ่งหรือแขนงย่อยหรือใช้วิธีลอกออกในลักษณะครึ่งวงกลมก็ได้ เพื่อไม่ให้กระทบกระเทือนต่อระบบการลำเลียงอาหารของพืช และไม่ควรถลอกส่วนลำต้นใหญ่ของต้นซึ่งอาจทำให้พืชตายได้

(3) ประเภทใบหรือเก็บทั้งต้น เช่น กะเพรา ฟ้าทะลายโจร ชุมเห็ดเทศ ควรเก็บในช่วงที่พืชเจริญเติบโตมากที่สุด บางชนิดจะระบุช่วงเวลาที่เก็บ ซึ่งช่วงเวลานั้นใบมีสารสำคัญมากที่สุด เช่น เก็บใบแก่ หรือใบไม่อ่อนไม่แก่เกินไป (ใบเพสลาด) เป็นต้น วิธีเก็บ ใช้วิธีเด็ดหรือตัด

(4) ประเภทดอก เช่น ดอกคำฝอย ดอกเบญจมาศโดยทั่วไปเก็บในช่วงดอกเริ่มบาน แต่บางชนิด ก็ระบุให้เก็บในช่วงที่ดอกยังตูมอยู่ เช่น กานพลู เป็นต้น วิธีเก็บ ใช้วิธีเด็ดหรือตัด

(5) ประเภทผลและเมล็ด โดยทั่วไปมักเก็บตอนผลแก่เต็มที่แล้ว เช่น มะแว้ง ดิปลี ชุมเห็ดไทย แต่บางชนิดก็ระบุให้เก็บในช่วงที่ผลยังดิบอยู่ เช่น ฝรั่ง เป็นต้น วิธีเก็บ ใช้วิธีเด็ดหรือวิธีตัด

พืชที่ให้น้ำมันระเหย ควรเก็บขณะดอกกำลังบานและสมุนไพรที่มีกลิ่นหอมควรเก็บในเวลาเช้า มีดเพื่อให้สารที่เป็นยาซึ่งอยู่ในน้ำมันหอมระเหยนั้นไม่ระเหยหายไปกับแสงแดดเช่น กะเพรา เป็นต้น

วิธีการเก็บสมุนไพรที่ถูกต้องเหมาะสมนั้น โดยทั่วไปไม่มีอะไรสลับซับซ้อนประเภทใบหรือดอก ใช้วิธีเด็ดธรรมดา ส่วนแบบราก หัว หรือเก็บทั้งต้น ใช้วิธีขุดอย่างระมัดระวัง เพื่อประกันให้ได้ส่วนที่เป็นยามากที่สุด สำหรับเปลือกต้นหรือเปลือกราก มีผลต่อการดำรงชีวิตของต้นพืชสมุนไพร ดังนั้นจึงควรสนใจวิธีการเก็บดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

### 2.3 พืชสมุนไพรที่สามารถปลูกได้ในดินเค็ม

พืชทนเค็ม ได้แก่ พริกไทย กระเทียม หอมแดง หญาแห้วหมู กะเพรา งา คำฝอย หญาชันภาค มะเดื่อ ทับทิม ขี้เหล็ก สะเดา ชลู่ เหงือกปลาหมอ ลูกใต้ใบ เทียนนา หัวปลี และฝรั่ง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544) และ (นวลจันทร์, 2559) ได้รายงานเกี่ยวกับชนิดของพืชสมุนไพรที่อาจปลูกได้ในดินเค็ม ได้แก่ หญาแห้วหมู แสมทะเล สมอ มะเดื่อ หญาชันภาค คำฝอย ชลู่ ลูกใต้ใบ สะเดา เหงือกปลาหมอ ขี้เหล็ก พริกไทย กระเทียม หอมแดง กะเพรา มะแว้งเครือ ฟ้าทะลายโจร รากกรุงเขมา เถาบอระเพ็ด สะเดา เถากำแพงเจ็ดชั้น

### 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพืชสมุนไพรที่ดำเนินการในประเทศไทย

จากการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพืชสมุนไพร ที่ดำเนินการในประเทศไทยโดยหน่วยงานต่าง ๆ เช่น กรมวิชาการเกษตร กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ องค์การเภสัชกรรม สถาบันวิจัยพืชสมุนไพร สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทบวงมหาวิทยาลัย และสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ พบว่าหน่วยงานดังกล่าวข้างต้นได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับพืชสมุนไพรรวมกันไม่ต่ำกว่า 300 ชนิด โดยทำการวิจัยด้านต่าง ๆ เช่น การอนุรักษ์และรวบรวมพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ การปลูก การให้ปุ๋ย การให้น้ำ แมลง โรค วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว สรีรวิทยา องค์ประกอบทางเคมีและสารสำคัญ เทคโนโลยีชีวภาพและเภสัชกรรม

### 2.5 แนวทางในการวิจัยเกี่ยวกับผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์ในพืชสมุนไพร

เนื่องจากมีหลักฐานและงานวิจัยจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่าชนิดและปริมาณการสังเคราะห์สารเมทาโบไลต์ทุติยภูมิ (secondary metabolite หรือ natural product) ในต้นพืช ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสารสำคัญที่มีบทบาทต่อการแสดงผลในการรักษาอาการของโรคในพืชสมุนไพรนั้นมีปัจจัยสำคัญเข้ามาเกี่ยวข้องหลายปัจจัย เช่น

2.5.1 ปัจจัยทางกายภาพหรือปัจจัยภายนอก เช่น แสง (ลักษณะทางปริมาณและคุณภาพของแสง) อุณหภูมิ ธาตุอาหารในดิน ภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำ

2.5.2 ปัจจัยทางชีวภาพหรือปัจจัยภายใน ได้แก่ อายุ หรือระยะการเจริญเติบโต โรค และแมลงศัตรูต่าง ๆ สารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ที่พบในพืชสมุนไพรที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์นั้นส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มสารที่จัดเป็นสารเมทาโบไลต์ทุติยภูมิ ปริมาณการสังเคราะห์สารดังกล่าวจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสารข้างต้นด้วย ดังนั้นการศึกษาปัจจัยต่างๆ ทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของพืชสมุนไพร จึงมีบทบาทสำคัญต่อการหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตที่เป็นสารออกฤทธิ์ (ชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์) และผลผลิตที่เป็นมวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง/น้ำหนักสด) ของพืชสมุนไพรให้สูงขึ้นและเพียงพอต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์ในพืชสมุนไพร น่าจะมีการศึกษาในประเด็นต่อไปนี้คือ

- 1) การศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง ecotype ของพืชสมุนไพรแต่ละชนิด
- 2) การเปรียบเทียบระยะการเจริญเติบโตและส่วนของต้นสมุนไพรที่มีผลต่อชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์

การศึกษาปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์ในพืชสมุนไพร

น่าจะได้มีการศึกษาในประเด็นต่อไปนี้เป็น

- 1) ชนิดและปริมาณการให้ปุ๋ยที่มีผลต่อผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์
- 2) ความเข้มข้นของแสงที่มีผลต่อผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์
- 3) บทบาทของฤดูปลูกที่มีผลต่อผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์
- 4) อิทธิพลของการเกษตรกรรมที่มีผลต่อผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์
- 5) ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปริมาณสารออกฤทธิ์กับความชื้นในดิน

2.6 ระบบการรับรองแบบมีส่วนร่วม Participatory Guarantee Systems , PGS มูลนิธิเกษตรอินทรีย์ไทย ,2559 ได้รายงานไว้ ดังนี้

2.6.1 ความหมายการรับรองแบบมีส่วนร่วม Participatory Organic Guarantee System (PGS) เป็นการรับประกันคุณภาพผลผลิตอินทรีย์โดยชุมชนที่เหมาะสมกับสภาพภูมิสังคมวิถีชีวิตวัฒนธรรมและการเกษตรของท้องถิ่นโดยมีเป้าหมายการผลิตเพื่อจำหน่ายในชุมชนหรือจำหน่ายตรงเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้แก่ผู้ผลิตผู้ประกอบการนักพัฒนานักวิชาการและผู้บริโภคซึ่งอยู่นอกกระบวนการรับรองโดยบุคคลที่ 3 หรือหน่วยตรวจรับรอง PGS เป็นกระบวนการที่ไม่มีสูตรสำเร็จขึ้นอยู่กับแต่ละกรณีเป็นการพัฒนากระบวนการรับประกันความเป็นอินทรีย์ในระดับชุมชนโดยอาศัยกระบวนการทางสังคมการมีส่วนร่วมพบปะแลกเปลี่ยนความเชื่อสัตย์ไว้วางใจโปร่งใสความเชื่อมั่นและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาจากเวทีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยให้มีเอกสารหรือให้เกษตรกรกรอกแบบฟอร์มน้อยที่สุด (เรียบเรียงจาก IFOAM,2008)

2.6.2 ความสำคัญของการมีระบบรับรองแบบมีส่วนร่วม “เกษตรอินทรีย์” เป็นกลยุทธ์ในการขับเคลื่อนเกษตรกรรายย่อยเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนและแก้ปัญหาต่างๆได้แก่ด้านสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐกิจชุมชนความมั่นคงทางอาหารลดความยากจนและสร้างภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศตามท้องที่ที่เกี่ยวกับการพัฒนาการเกษตรและอาหารแห่งสหประชาชาติ (FAOและ IFAD) ได้เรียกร้องให้ประเทศต่างๆมีนโยบายเกษตรอินทรีย์และเกษตรอินทรีย์ไม่ได้จำกัดว่าต้องได้รับการรับรองจากหน่วยตรวจรับรองเท่านั้นแต่เป็นการเกษตรทางเลือกสำหรับเกษตรกรรายย่อยเรียกว่า “non certified organic” ซึ่งหมายถึงระบบการเกษตรทุกชนิดที่ใช้กระบวนการธรรมชาติมากกว่าการพึ่งปัจจัยจากภายนอกและการผลิตอาหารที่ดีต่อสุขภาพและส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนเน้นการผลิตเพื่อยังชีพผลผลิตที่มากเกินพอจึงจำหน่ายให้เพื่อนบ้านและตลาดท้องถิ่นที่ผู้ผลิตและผู้บริโภคสื่อสารกันได้โดยตรงซึ่งการปฏิบัติของผู้ผลิตเป็นไปตามหลักการเกษตรอินทรีย์แต่ไม่เน้นการขอการรับรองจากบุคคลที่ 3 เนื่องจาก การตรวจรับรองโดยหน่วยตรวจรับรองมีค่าใช้จ่ายสูงไม่คุ้มกับผลผลิตที่มีไม่มากพอและเป็นกระบวนการยุ่งยากในการทำระบบเอกสาร

ตลาดสินค้าเกษตรอินทรีย์มีความเป็นสากลและมีมาตรฐานกฎระเบียบควบคุมอยู่การติดตามคำว่า “อินทรีย์” บางประเทศเป็นกฎหมายบังคับว่าจะต้องได้รับการตรวจรับรองจากหน่วยรับรองตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์บางประเทศไม่บังคับแต่ผู้ผลิตเกษตรอินทรีย์ในประเทศกำลังพัฒนาส่วนมากเป็นเกษตรกรรายย่อยต่อมา IFOAM ได้คิดกระบวนการรับรองแบบกลุ่ม (Grower Group Certification) ขึ้นเพื่อลดค่าใช้จ่ายการตรวจรับรองแต่ก็ยังเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนสำหรับผู้ผลิตที่เป็นเกษตรกรรายย่อยหรือผู้ที่ปรับเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์ใหม่กระบวนการรับรองแบบมีส่วนร่วม (Participatory Guarantee System, PGS) เป็นแนวทางหนึ่งในการรับประกันความเป็นอินทรีย์เป็นกระบวนการทางสังคมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อปรับปรุงสภาพภูมิสังคมของท้องถิ่นและสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรรายย่อยเป็นผู้ผลิตและผู้ประกอบการในการพัฒนาตลาดท้องถิ่นซึ่งทำให้ลูกค้าสามารถแยกผลิตภัณฑ์อินทรีย์จากสินค้าปกติได้ “กระบวนการรับรองเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม” เป็นกระบวนการเบื้องต้นที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรปรับเข้าสู่การผลิตมากขึ้นนำไปสู่การสร้างตลาดทางเลือกเศรษฐกิจอาหารท้องถิ่นและใช้พลังงานในการผลิตและการขนส่งอาหารสั้นลงและสร้างสังคมชุมชนให้อยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างเกื้อกูลส่งผลให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน

### 2.6.3 องค์ประกอบสำคัญของระบบชุมชนรับรอง PGS คือ

- 1) วิสัยทัศน์ร่วม (shared vision) ระหว่างเกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภคในหลักการพื้นฐานของระบบชุมชนรับรอง ซึ่งการมีส่วนร่วมอาจแตกต่างกันไปในแต่ละโครงการก็ได้
- 2) การมีส่วนร่วม (participatory) ของผู้ที่สนใจในการบริโภคและการบริโภคผลผลิตเกษตรอินทรีย์จากระบบนี้ หลักการและมาตรฐานการผลิตเกิดขึ้นจากการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (ผู้ผลิต ที่ปรึกษา ผู้บริโภค) ซึ่งทำให้ระบบมีความน่าเชื่อถือ เพราะการมีส่วนร่วมนี้
- 3) ความโปร่งใส (transparency) ที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับรู้ถึงกลไกและกระบวนการในการตรวจรับรองทั้งหมด แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า ทุกคนจำเป็นต้องรู้รายละเอียดทุกอย่างเท่ากัน และในขณะเดียวกันก็ต้องมีการปกป้องข้อมูลที่จะเป็นข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลที่เป็นความลับทางการค้า
- 4) ความเชื่อมั่นต่อกัน (trust) ระบบชุมชนรับรองตั้งอยู่บนฐานความเชื่อว่า เราสามารถเชื่อถือเกษตรกรได้ และการใช้กลไกควบคุมทางสังคม/วัฒนธรรมเป็นเครื่องมือในการตรวจรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ได้
- 5) กระบวนการเรียนรู้ (learning process) ระบบชุมชนรับรองไม่ใช่มีเป้าหมายเพียงเพื่อให้การรับรองผลผลิต และเป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาชุมชนและเกษตรอินทรีย์
- 6) ความเชื่อมโยงในแนวราบ (horizontality) ที่เป็นการแบ่งปันอำนาจและความรับผิดชอบของผู้คนที่เกี่ยวข้อง ไม่ใช่เป็นเรื่องของคนเพียง 2-3 คนเท่านั้น

### 2.6.4 ลักษณะรูปแบบสำคัญของระบบชุมชนรับรอง คือ

- 1) มาตรฐานและข้อกำหนดถูกพัฒนาขึ้นโดยการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (Norms conceived by the stakeholders)
- 2) มีฐานจากองค์กรรากหญ้า (Grassroots Organization)
- 3) เหมาะกับการเกษตรของเกษตรกรรายย่อย (Is appropriate to smallholder Agriculture)
- 4) มีหลักการและระบบคุณค่า (Principles and values) ที่มีเป้าหมายในการยกระดับความเป็นอยู่ของครอบครัวเกษตรกรและส่งเสริมเกษตรอินทรีย์
- 5) มีเอกสารที่อธิบายระบบการบริหารจัดการและขั้นตอนการทำงาน (Documented management systems and procedures) ซึ่งควรกำหนดให้เกษตรกรต้องจัดทำเอกสารข้อมูลเท่าที่จำเป็นจริงๆ แต่ระบบชุมชนรับรองควรต้องมีระบบการบันทึกที่แสดงให้เห็นได้ว่า เกษตรกรได้มีการปฏิบัติตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์จริง
- 6) มีกลไกในการยืนยันการปฏิบัติตามมาตรฐานของเกษตรกร (Mechanisms to verify farmer's compliance)
- 7) มีกลไกในการสนับสนุนเกษตรกร (Mechanisms for supporting farmers) เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำเกษตรอินทรีย์ได้จริง
- 8) มีข้อตกลงหรือสัตยาบันของเกษตรกรในการปฏิบัติตามข้อกำหนดและมาตรฐาน (a bottom-line document)
- 9) มีตรารับรอง (Seals or labels) ที่เป็นหลักฐานแสดงสถานะความเป็นเกษตรอินทรีย์
- 10) มีบทลงโทษที่ชัดเจนและแจ้งล่วงหน้า (Clear and previously defined consequences) สำหรับเกษตรกรที่ไม่ปฏิบัติตามมาตรฐาน และมีการบันทึกการลงโทษในระบบฐานข้อมูล หรือเปิดเผยให้สาธารณะได้รับทราบ

### 2.6.5 ลักษณะเฉพาะของ พี จี เอส เป็นการจักระบบการตรวจและรับรองเกษตรอินทรีย์ของ

สมาชิกกลุ่มเกษตรกรที่เป็นเครือข่ายกันให้สามารถรับรองผู้ผลิตได้อย่างเป็นที่น่าเชื่อถือ ไม่ได้ยิ่งหย่อนไปกว่าการรับรองโดยหน่วยตรวจรับรองภายนอก ซึ่งไม่มีระบบการรับรองใดสมบูรณ์แบบ 100 % หากผู้ผลิตไม่มีความซื่อสัตย์ก็จะหาแนวทางจนได้ แต่ระบบ พี จี เอส สร้างความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภคด้วยกระบวนการทางสังคม กระบวนการ

รับรองออกแบบมาให้เหมาะสมกับท้องถิ่น เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ นักพัฒนา นักวิชาการ และผู้บริโภค โดยอาศัยกระบวนการทางสังคมการมีส่วนร่วม พบปะและแลกเปลี่ยน บนพื้นฐานของความซื่อสัตย์ ความไว้วางใจ ความโปร่งใส ความเชื่อมั่น และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา จากเวทีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยให้มีเอกสารหรือให้เกษตรกรกรอกแบบฟอร์มน้อยที่สุด และร่วมกำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆที่สำคัญ ได้แก่

1) กำหนดข้อกำหนดเกษตรกรอินทรีย์ของกลุ่ม จากหลักปรัชญาเกษตรอินทรีย์สากล โดยประยุกต์และอ้างอิงจากมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่ยอมรับของประเทศ เช่น มกษ.9000 เกษตรอินทรีย์เล่ม 1 และเล่ม 2 เขียนเป็นภาษาต่างๆ สั้นๆ ให้สมาชิกเข้าใจง่าย โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะการผลิตเกษตรอินทรีย์ของกลุ่ม สภาพเศรษฐกิจ-ภูมิสังคม และทรัพยากรในท้องถิ่น

2) กำหนดวิธีการในการควบคุมตรวจสอบผู้ผลิตให้ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด ให้สอดคล้องกับสภาพการผลิต ขนาดฟาร์ม และเศรษฐกิจ-สังคมของแต่ละท้องถิ่น

3) กำหนดขั้นตอนกระบวนการให้การรับรองการผลิต เกษตรอินทรีย์ โดยการฝึกปฏิบัติการตรวจฟาร์มให้กับเกษตรกรและเรียนรู้ร่วมกันในการปฏิบัติให้สอดคล้องกับมาตรฐาน เป็นผู้ตรวจประเมินของกลุ่ม ในขั้นตอนการตรวจเยี่ยมแปลงเพื่อน อนุญาตให้สมาชิกกลุ่ม ผู้บริโภค ผู้ประกอบการร่วมการตรวจ และให้คำแนะนำกันได้ และการรับรองฟาร์มต้องผ่านที่ประชุมกลุ่มเห็นชอบ และเกษตรกรต้องร่วมกระบวนการกลุ่มตลอดเพื่อพัฒนาจนได้รับการรับรอง

พี จี เอส เป็นกระบวนการที่ไม่มีสูตรสำเร็จ มีความเฉพาะของแต่ละท้องถิ่น ตามทรัพยากร สิ่งแวดล้อมในชุมชน ซึ่งเหมาะสมกับการทำฟาร์มขนาดเล็ก ขยายตรง มีการพบปะแลกเปลี่ยนกันเป็นประจำระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภคหรือผู้ประกอบการ ผู้ผลิต พี จี เอส ทุกคนเป็นผู้ปฏิบัติจริงจากจิตวิญญาณ มากกว่าเป็นผู้ผลิตที่ต้องพิสูจน์ให้ผู้ตรวจของหน่วยตรวจรับรองบุคคลที่ 3 จากการดูบันทึกและเอกสารเป็นหลัก ถึงแม้ว่ากลุ่มที่ทำ พี จี เอส ในประเทศต่างๆ จะมีวิธีการที่หลากหลาย แต่ทุกกลุ่มต้องอยู่ภายใต้หลักการเดียวกัน

#### 2.6.6 คุณสมบัติของกลุ่มผู้ผลิตเกษตรอินทรีย์ พี จี เอส ที่เข้าร่วมโครงการ

1) มีการรวมกลุ่มผู้ผลิตที่มีลักษณะการผลิตที่คล้ายกันหรืออยู่หมู่บ้านเดียวกัน 5 รายขึ้นไป และพื้นที่การผลิตเหมาะสมกับระบบเกษตรอินทรีย์

2) กลุ่มผู้ผลิตต้องมีแนวคิดมุ่งมั่นที่จะทำเกษตรอินทรีย์ ไม่เปลี่ยนแปลงไปกลับมากับการผลิตปกติ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี มีความซื่อสัตย์ และมีความรับผิดชอบต่อผู้รับผิดชอบต่อผู้บริโภค ต่อทรัพยากร และต่อสิ่งแวดล้อม

3) กลุ่มผู้ผลิตมีความสมัครใจ และต้องการมีการรับรองตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภค และขยายฐานการตลาด

4) กลุ่มมีความเข้มแข็งด้านศักยภาพของคนในชุมชน การบริหารจัดการกลุ่ม เช่น การรวมกลุ่มผลิตและจัดการด้านการตลาด ซึ่งเป็นหลักประกันในความสำเร็จของโครงการ

5) มีภาคีเครือข่ายจากภาครัฐ สถาบันการศึกษา องค์กรท้องถิ่น เอกชน เป็นพี่เลี้ยง หรือเป็นผู้สนับสนุนหรือส่งเสริมการเรียนรู้ หรือจัดหาช่องทางตลาด

#### 2.6.7 ประโยชน์จากการทำ พี จี เอส

1) ทำให้เกษตรกรรายย่อยสามารถเข้าสู่ตลาดได้กว้างขึ้น

2) ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับรองน้อย กำหนดกันเองภายในกลุ่ม

3) สร้างความมั่นใจ และสร้างความรู้ความเข้าใจ ให้กับผู้บริโภค

4) ส่งเสริมตลาดอาหารท้องถิ่น เกิดเศรษฐกิจหมุนเวียนการซื้อขายอาหารในชุมชน สร้างงาน สร้าง

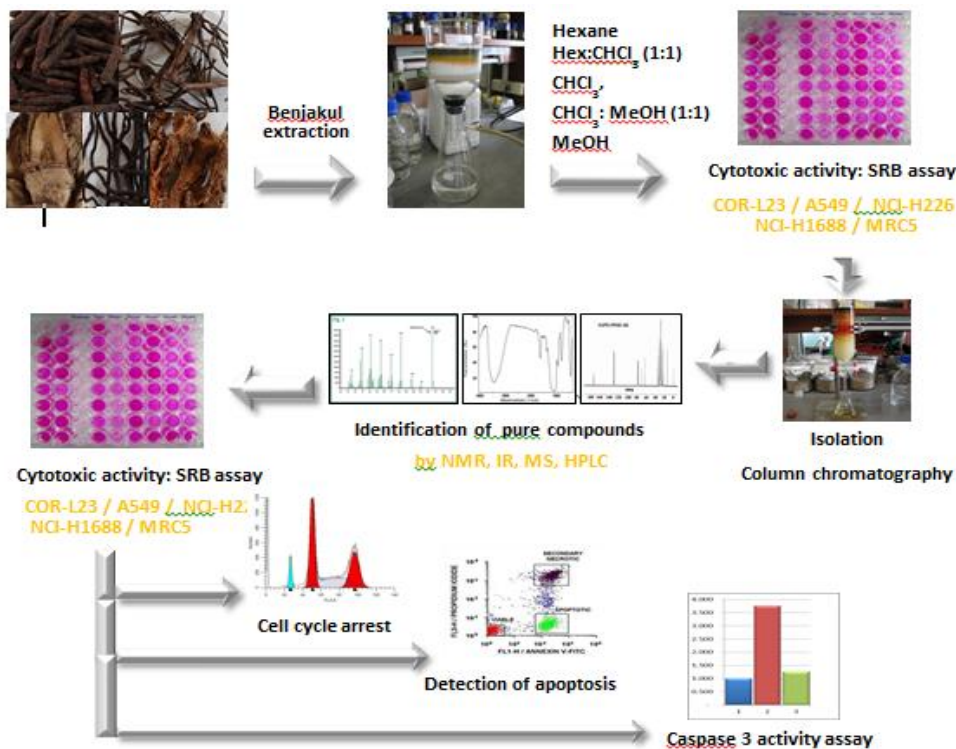
รายได้

5) เสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน เป็นกระบวนการตรวจรับรอง ที่มีความเป็นประชาธิปไตย จากการมีส่วนร่วมของชุมชน สร้างความรับผิดชอบต่อสังคม

## 2.7 การ สกัด-แยก สารเบื้องต้น

สมศักดิ์ (2559) ได้กล่าวถึงการสกัดแยกสารเบื้องต้นดังนี้ 1.Plant material preparation ประกอบด้วย 1)ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณสารในพืช 2)ชนิดของพืช (species) 3).สภาพแวดล้อม (environmental) 4) เทคนิคการปลูกและบำรุงรักษา (cultural technology) 5)ช่วงการเก็บรักษา (harvesting period) 6)วิธีการเก็บรักษา (storage) และ 7)วิธีการแปรรูป (processing) 2.Extraction ประกอบด้วย 1)ชนิดของสารที่สกัด 2)คุณสมบัติของสารในการทนต่อความร้อน และ 3)ชนิดของตัวทาละลายที่ใช้ 3.Concentration 4.Separation 5.Identification ประกอบด้วย TLC หลายระบบ solvent syst I. Physical Properties MP. (กรณี solid) II. Spectroscopy UV, IR, NMR, MS, X-ray crystallography

นวลจันทร์ (2559) ได้กล่าวถึงการสกัด-แยก ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1  
แสดง

กระบวนการ สกัด - แยก

ที่มา : สถานการณ์แพทย์แผนไทยประยุกต์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2559)



## 2.8 ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1

กรมพัฒนาที่ดิน (2556) ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยธรรมชาติชนิดหนึ่งที่ได้จากการนำเศษพืช เช่น ฟาง ข้าว เปลือกถั่ว เศษหญ้าและเศษพืชต่างๆ มาหมักร่วมกับมูลสัตว์ ปุ๋ยเคมีและสารเร่งจุลินทรีย์ทำการหมักและคลุกเคล้า(กลับกอง) ตามระยะเวลา จนกระทั่งเศษพืชย่อยสลายเปลี่ยนสภาพจากเดิมเป็นผงเปื่อยยุ่ยร่วนและมีสีน้ำตาลปนดำ จึงนำไปผสมดินหรือนำไปใส่ในไร่นา สารเร่งซูเปอร์ พด.1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร และอุตสาหกรรมแปรรูป ผลผลิตทางการเกษตรเพื่อผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็วและมีคุณภาพสูงขึ้น ประกอบด้วยเชื้อรา และแอคติโนมัยซีสที่ย่อยสารประกอบเซลลูโลส และแบคทีเรียที่ย่อยประโยชน์ของปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 1) ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย 2) ช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน 3) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี 4) สามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลง 5) ช่วยลดปริมาณขยะและการเผาทำลาย 6) ช่วยทำลายโรคคนและโรคพืชได้ และ7) ช่วยทำลายไข่ หนอน แมลงและเมล็ดวัชพืช ส่วนผสมของวัสดุในการกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน 1) เศษพืชแห้ง 1,000 กิโลกรัม 2) มูลสัตว์ 200 กิโลกรัม 3) ปุ๋ยไนโตรเจน 2 กิโลกรัม และ 4) สารเร่งซูเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ชอง วิธีการกองปุ๋ยหมัก แบบใช้เศษพืช/มูลสัตว์/ปุ๋ยเคมี/สารเร่งจุลินทรีย์ อัตราส่วน เศษพืช 1,000 กก./มูลสัตว์ 200กก./ปุ๋ยยูเรีย 2 กก./สารเร่ง 1ชอง ควรแบ่งทำทีละชั้น โดยกองเศษพืชแล้วรดน้ำ ย้ำให้แน่น ใส่วัสดุแต่ละชนิดตามลำดับ ให้เศษพืชหนาชั้นละประมาณ 30-50 ซม.ชั้นบนสุดใช้ดินกลบให้หนา 2-3 นิ้ว เพื่อป้องกันแดดเผาและรักษาความชุ่มชื้นจากนั้นควมคุมความชื้นไม่ให้แห้งหรือเปียกจนเกินไปควรกลับกองทุก 7-10 วัน ภายใน 30-45 วัน ก็จะได้ปุ๋ยหมักใช้ ปุ๋ยหมักใช้ได้หรือยัง สังเกตง่ายๆ คือ 1) สีของปุ๋ยจะเข้มขึ้น (มีสีน้ำตาลคล้ำดำ) 2) อุณหภูมิภายในกองลดลง(ไม่ร้อน) 3) เศษพืชจะมีลักษณะเปื่อยยุ่ย 4) กลิ่นไม่เหม็น (หอมเหมือนดินธรรมชาติ) และ 5) อาจพบต้นพืชขึ้นบนกอง วิธีการใช้และอัตราการใช้ปุ๋ยหมัก 1) คลุกเคล้ากับดินรอกันหลุมก่อนปลูกไม้ผลยืนต้น อัตรา 10-30 กก./ตัน 2) ใส่เพิ่มเติมรอบทรงพุ่ม(แล้วพรวนดินกลบ)อัตรา 20-50 กก./ตัน อย่างน้อยปีละครั้ง 3) ผสมดินปลูกไม้กระถาง ถูเพาะชำกล้าไม้ ใช้สัดส่วน ดิน/ปุ๋ยหมัก/ทราย สดส่วน 4/3/3 ถึง 4/1/1 4) ในแปลงพืชผัก ไม้ดอกไม้ ใช้อัตรา 2-3 ตัน/ไร่ ส่วนในแปลงพืชไร่หรือนาข้าวแนะนำให้ใช้ปุ๋ยพืชสดจะสะดวกกว่า และที่ง่ายที่สุดคือการไถพรวนต่อซึ่งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วทุกครั้ง(ทันที)

## 2.9 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นงคราญ (2544) ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนในอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกพบว่า การสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านสมุนไพร ผู้ประกอบกิจกรรมด้านสมุนไพรส่วนใหญ่ ได้รับความรู้ แนวคิด และวิธีการต่างๆ สืบทอดมาจากบรรพบุรุษ รวมทั้งการศึกษาค้นคว้าสังมประสพการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง กิจกรรมและผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่พบ ได้แก่ การอบไอน้ำด้วยสมุนไพร การปรุงยารักษาโรคในลักษณะเป็นยาต้ม เป็นยาเม็ด เป็นน้ำ เป็นน้ำมัน เป็นผง และเป็นแคปซูล เพื่อใช้บำรุงรักษาสุขภาพ และบำบัดรักษาโรคต่างๆ เช่น โรคปวดเมื่อย อัมพฤกษ์ อัมพาต ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ริดสีดวง โรคกระเพาะอาหาร โรคกระดูก รวมทั้งใช้เป็นยาอายุวัฒนะ และใช้เพื่อเลิกยาเสพติด เป็นต้น ผู้ใช้ประโยชน์จากสมุนไพร มีทั้งเพศชายและเพศหญิง อายุเฉลี่ยระหว่าง 30-60 ปี เป็นผู้ซึ่งใช้ประโยชน์จากสมุนไพรมานานแล้ว ละคริดว่าจะยังคงใช้ต่อไป สำหรับการใช้สมุนไพรเพื่อการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน ได้แก่ช่วยทำให้ประชาชนมีรายได้ มีงานทำ สามารถพึ่งพาตนเองได้ มีสุขภาพดี สร้างการรวมกลุ่มและความสามัคคี ตลอดจนช่วยอนุรักษ์ภูมิปัญญาไว้ ไม่ให้สูญหายไปจากท้องถิ่น

พราวดี (2547) ศึกษาความหลากหลายของพรรณพืชสมุนไพร ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ป่าดงสาวย ทอ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า พรรณพืชสมุนไพรที่หายากและมีสรรพคุณทางยาแผนโบราณ ได้ลดลงเป็นจำนวนมาก ทั้งในด้านจำนวนชนิดและปริมาณ แม้ว่าจะก่อนหน้านี้จะไม่มีมีการศึกษารวบรวมเป็นเอกสารทางวิชาการอย่างชัดเจน แต่จากประสพการณ์เดินป่าเก็บยาสมุนไพรของเหล่าหมอพื้นบ้าน ซึ่งปัจจุบันยังคงเดินทางเข้าออกดงสาวยทอเป็นประจำ สามารถนำมาเป็นเครื่องยืนยันถึงสภาพความเสื่อมโทรมของแหล่งสมุนไพรพื้นบ้านได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้พบว่ายังมีพืชสมุนไพรที่สรรพคุณทางยาสูงเหลืออยู่ประมาณ 66 ชนิด ทั้งที่เป็นไม้ยืนต้น ป่าเบญจพรรณผสมเต็งรัง รวมถึงไม้อิง

อาศัยเถาวัลย์ และว่าน เช่น สบู่เลือด ขมิ้นเครือ ส่องฟ้า ตีนตั้ง ฟังคี โลดทะนงแดง ข้าวเย็นใต้ โตไม่รู้ล้ม ยอป่า ส้มลม กันเกรา กำแพงเจ็ดชั้น พญาายา และชันทองพยาบาท เป็นต้น

เพชรชรินทร์ (2551) ศึกษาการจัดการภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องสมุนไพร กรณีศึกษานายสำรอง สุทธา วา อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีพบว่า การรักษาโรคโดยใช้สมุนไพรนั้นมีคุณค่าควรแก่การอนุรักษ์ของสังคมไทยเป็นอย่างยิ่ง คือ จากการลงพื้นที่และได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพร และการรักษาโรคของนายสำรองพบว่า นายสำรองมีวิธีการรักษาโรคที่อิงความเชื่อโบราณที่เป็นความเชื่อจากภูมิปัญญาชาวบ้าน ประกอบกับความรู้สมัยใหม่ที่นายสำรองได้ร่ำเรียนมาจนได้ใบประกอบโรคศิลป์ และสามารถเปิดร้านขายยาเป็นของตนเอง บ่งบอกถึงความสามารถในการรักษาโรคด้วยสมุนไพรของนายสำรอง รวมไปถึงความรู้เรื่องการเก็บสมุนไพร และการวิเคราะห์โรค องค์ความรู้เหล่านี้ที่นายสำรองได้รับการถ่ายทอดสั่งสมมาจากบรรพบุรุษ และจากการสอนของครูบาอาจารย์ จนทำให้นายสำรองเป็นบุคคลหนึ่งที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเรื่องสมุนไพร ดังนั้นองค์ความรู้เหล่านี้จึงเป็นมรดกอันทรงคุณค่าจากบรรพบุรุษที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์และสืบทอดให้คงอยู่ต่อไป

สมพร (2546) ศึกษาการปนปลอมยาสังเคราะห์ในยาสมุนไพรไทยที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตพบว่า เหตุผลที่กลุ่มประชากรเลือกใช้ยาสมุนไพรเนื่องจากได้รับการบอกเล่าสรรพคุณจากบุคคลอื่น คิดเป็นร้อยละ 39.1 และกลุ่มประชากรมีความคิดเห็นว่ายาสสมุนไพรช่วยให้อาการเจ็บป่วยดีขึ้นได้มาก คิดเป็นร้อยละ 55.0 แต่กลุ่มประชากรที่ยังคงมีความคิดเห็นว่าการบริโภคยาสมุนไพรในปริมาณมากๆ จะสามารถก่อให้เกิดผลเสียต่อร่างกายได้ คิดเป็นร้อยละ 43.0 โดยสารปนปลอม/ปนเปื้อนที่กลุ่มประชากรกลัวมากที่สุด ได้แก่ เชื้อรา คิดเป็นร้อยละ 40.9 รองลงมาคือ สารเคมี/โลหะหนักร้อยละ 34.4 ซึ่งมีความเห็นว่าสารเหล่านี้จะมีผลต่อไตมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37.7 ส่วนในแง่ของความคิดเห็นของกลุ่มประชากรเพื่อพัฒนาปรับปรุงยาสมุนไพรให้เป็นที่รู้จักกว้างขวางขึ้น คือต้องการให้มีการรับรองทางการแพทย์แผนปัจจุบันถึงร้อยละ 78.6 รองลงมาคือต้องการให้มีการปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์ร้อยละ 18.4 สำหรับยาสังเคราะห์ที่ปนปลอมในยาสมุนไพรที่สุ่มตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีโครมาโทกราฟีผิวบาง (Thin-layer chromatography) ตรวจไม่พบการปนปลอมด้วยยาสังเคราะห์ prednisolone dexamethasone indomethacin aspirin acetaminophen และ phenylbutazone จำนวน 17 ผลิตภัณฑ์ และตรวจพบการปนปลอมด้วย acetaminophen เพียง 1 ผลิตภัณฑ์ การวิจัยครั้งนี้มีปัจจัยบางอย่างที่ไม่สามารถควบคุมได้คือการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างมีบางตัวอย่างที่ไม่ได้ข้อมูลที่ถูกต้องแน่นอน/ข้อมูลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ อาจเนื่องมาจากกลุ่มประชากรยังมีความเข้าใจไม่เพียงพอในการใช้ยาสมุนไพรและสารปนปลอมในยาสมุนไพร จึงควรที่จะให้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องต่อการบริโภคยาสมุนไพรเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นต่อไป

อัมพาพรรณ (2554) การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสมุนไพรในป่าชุมชน กรณีศึกษาวิถีชีวิตของชุมชนจังหวัดสุรินทร์พบว่า ในด้านความคิดเห็นของชุมชนต่อสภาพความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสมุนไพร ส่วนใหญ่ร้อยละ 98.9 มีความเห็นว่าสภาพความหลากหลายทางชีวภาพของป่าชุมชนเปลี่ยนไปจากเดิม โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 57.6 เห็นว่าเป็นเพราะคนอยู่มากขึ้น ด้านการเข้าใช้ประโยชน์จากป่าชุมชนร้อยละ 50.5 มีความเห็นว่าสามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ได้ตามปกติ ส่วนประเภทของประโยชน์ที่ประชาชนได้จากป่าชุมชน พบว่ามีการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชนมากเป็นอันดับแรกคือใช้เป็นแหล่งในการหาอาหาร

## ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2560  
 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2563  
 สถานที่ดำเนินการ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา  
 จุดพิกัด

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

ต้นพันธุ์รากสามสิบ  
 ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1

### วิธีการ

1. การดำเนินการวิจัยปีที่ 1 สำรวจและรวบรวมชนิดของพืชสมุนไพรประจำท้องถิ่น และจัดทำแผนที่การกระจายตัวของพืชสมุนไพร อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

สำรวจและรวบรวมชนิดของพืชสมุนไพรประจำท้องถิ่น โดยคัดเลือกดินทั้งในที่ลุ่มและที่ดอนในพื้นที่ดินเค็มน้อย ดินเค็มปานกลางและดินเค็มจัด ในบริเวณพื้นที่ที่มีปัญหาดินเค็มของอำเภอ บัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ดังนี้ (1) พื้นที่ดินเค็มน้อย ได้แก่ ชุดดินขำนิ ดินนาตุนที่เป็นดินร่วนหยาบ ดินโนนไทยที่เป็นดินลึก ชุดดินพล ชุดดินประทาย และชุดดินพระทองคำ (2) พื้นที่ดินเค็มปานกลาง ได้แก่ ดินคงที่มีการตัดแปลงทำคันทนาจนมีจุดประสีเทา ชุดดินแก้งสนามนาง และชุดดินสีทน และ (3) พื้นที่ดินเค็มจัด ได้แก่ ชุดดินกุลาร้องไห้ และดำเนินการสำรวจพืชสมุนไพรระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนกรกฎาคม 2561 ซึ่งมีการเก็บข้อมูลพิกัดที่พบพืชสมุนไพร ชนิดของพืชสมุนไพร ชื่อชุดดิน เก็บตัวอย่างดินเพื่อหาค่า EC,pH,OM,P และ K การวัดการเจริญเติบโต และส่งตัวอย่างพืชสมุนไพรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสกัด-แยก ทาสารสำคัญในพืชสมุนไพรแต่ละชนิด รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะนำมาวิเคราะห์การกระจายโดยวิธีการสถิติเชิงพื้นที่ (Geo-statistical analysis)

**ตารางที่ 1** แสดงพิกัด ชนิดพืชสมุนไพร ,ชุดดิน ,สมบัติทางเคมีของดิน ,การเจริญเติบโตและสาระสำคัญที่พบในพืชสมุนไพร ในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดนครราชสีมา

พิกัด	ชนิดของพืชสมุนไพร	ชุดดิน	เก็บตัวอย่างดินหาค่า EC , pH , OM , P , K	การเจริญเติบโต ความสูงต้น (ซม.)	สาระสำคัญที่พบในพืชสมุนไพร

2) จัดทำแผนที่การกระจายตัวของพืชสมุนไพรรองถิ่นในพื้นที่ดินเค็ม อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้แผนที่กลุ่มชุดดินจังหวัดนครราชสีมา มาตราส่วน 1:20,000 จากนั้นนำจุดพิกัดที่สำรวจพบพืชสมุนไพรมาลือตลงในแผนที่กลุ่มชุดดิน เพื่อดูการกระจายตัวของพืชสมุนไพรรองถิ่น

2. การดำเนินการวิจัยปีที่ 2 จัดทำแปลงทดลองการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มคุณภาพของพืชสมุนไพรรองถิ่นต่างๆ ดังนี้

1) วางแผนการทดลองแบบ 4x3 Factorial in RCB จำนวน 3 ซ้ำ 12 วิธีการ คือ

ปัจจัย A = การใช้ปุ๋ยอินทรีย์

A1 = ไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์

A2 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่

A3 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่

A4 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่

ปัจจัย B = ชนิดของพืชสมุนไพรรองถิ่น

B1 = พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 1 ไพล

B2 = พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 2 ฟ้าทะลายโจร

B3 = พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 3 รากสามสิบ

ปัจจัย AxB

ตำรับที่ 1 = ไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับพืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 1

ตำรับที่ 2 = ไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับพืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 2

ตำรับที่ 3 = ไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับพืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 3

ตำรับที่ 4 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์พด.1 อัตรา500กก./ไร่ + พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 1

ตำรับที่ 5 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์พด.1 อัตรา500กก./ไร่ + พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 2

ตำรับที่ 6 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์พด.1 อัตรา500กก./ไร่ + พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 3

ตำรับที่ 7 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์พด.1 อัตรา1,000กก./ไร่ + พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 1

ตำรับที่ 8 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์พด.1 อัตรา1,000กก./ไร่ + พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 2

ตำรับที่ 9 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์พด.1 อัตรา1,000กก./ไร่ + พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 3

ตำรับที่ 10 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์พด.1 อัตรา2,000กก./ไร่ + พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 1

ตำรับที่ 11 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์พด.1 อัตรา2,000กก./ไร่ + พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 2

ตำรับที่ 12 = ใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์พด.1 อัตรา2,000กก./ไร่ + พืชสมุนไพรรองถิ่นที่ 3

2) ขั้นตอนการดำเนินงาน

(1) คัดเลือกพื้นที่ทำแปลงทดลองในพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงเค็มปานกลาง โดยคัดเลือกดินที่สามารถพบได้ทั้งในพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอน ได้แก่ ดินนาควนที่เป็นดินร่วนหยาบ

(2) วางผังแปลงทดลอง แปลงย่อยมีขนาด 3 x 5 ม<sup>2</sup> จำนวน 36 แปลงย่อย ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1.0 เมตร

(3) เก็บตัวอย่างดินแบบ Composite samples ก่อนดำเนินการในระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร จำนวน 3 จุดต่อแปลงย่อย เพื่อส่งวิเคราะห์ทางเคมีหาค่า EC pH OM P K และ C.E.C

(4) ไถตะเตรียมดิน ตากดินทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ แล้วไถแปร

(5) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ตามที่กำหนดไว้ในแต่ละตำรับการทดลอง (อัตรา 500 กก./ไร่ , 1,000 กก./ไร่ และอัตรา 2,000 กก./ไร่) ในช่วงเตรียมดินปลูก

(6) ปลุกพืชสมุนไพรรูปร่าง 3 ชนิด จากต้นกล้าพันธุ์ที่เพาะไว้

(7) ดูแลรักษาแปลงทดลอง ได้แก่ การกำจัดวัชพืชและการให้น้ำตามความจำเป็น

(8) การเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพรรูป ประเภทรากหรือหัว ใช้วิธีเก็บขุดอย่างระมัดระวัง ประเภทใบหรือเก็บทั้งต้น , ประเภทดอกและประเภทผลและเมล็ด ใช้วิธีเก็บเด็ดหรือตัด

### 3) การเก็บข้อมูล

(1) เก็บข้อมูลตัวอย่างดิน 2 ครั้ง ดังนี้

ก. ก่อนปลูกพืชสมุนไพรรูปร่าง เก็บตัวอย่างดินจากแปลงทดลองทุกๆแปลงที่ระดับความลึก 0 - 30 เซนติเมตร จำนวน 3 จุดต่อแปลงย่อย มารวมกันแล้ว ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดตัวอย่างดินให้ละเอียดและเลือกเศษซากพืชออกให้หมด ผสมคลุกเคล้าดินให้มีความสม่ำเสมอ เก็บตัวอย่างดินจำนวน 0.5 กิโลกรัม ใส่ถุงพลาสติกที่สะอาดพร้อมแบบฟอร์มที่บันทึกรายละเอียดตัวอย่างดินเรียบร้อยแล้ว ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อส่งไปวิเคราะห์หาค่า EC pH OM P K และ CEC

ข. หลังการเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพรรูปร่าง เก็บตัวอย่างดินจากแปลงทดลองทุกๆแปลงที่ระดับความลึก 0 - 30 เซนติเมตร จำนวน 3 จุดต่อแปลงย่อย มารวมกันแล้ว ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดตัวอย่างดินให้ละเอียดและเลือกเศษซากพืชออกให้หมด ผสมคลุกเคล้าดินให้มีความสม่ำเสมอ เก็บตัวอย่างดินจำนวน 0.5 กิโลกรัม ใส่ถุงพลาสติกที่สะอาดพร้อมแบบฟอร์มที่บันทึกรายละเอียดตัวอย่างดินเรียบร้อยแล้ว ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อส่งไปวิเคราะห์ EC pH OM P K และ CEC

(2) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต เมื่อพืชสมุนไพรรูปร่าง อายุ 30 วัน และ 60 วันหลังปลูก ดังนี้

ก. ความสูงต้น วัดความสูงจากโคนต้นไปถึงส่วนยอดบนสุด มีหน่วยเป็นเซนติเมตร โดยวัดความสูงของต้นสมุนไพรรูปร่างจำนวน 10 ต้น ต่อแปลงย่อย

ข. ความกว้างทรงพุ่ม วัดจากพุ่มใบส่วนที่กว้างที่สุด มีหน่วยเป็นเซนติเมตร โดยวัดความกว้างทรงพุ่มพืชสมุนไพรรูปร่างจำนวน 10 ต้น ต่อแปลงย่อย

(3) เก็บข้อมูลผลผลิต เมื่อเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพรรูปร่าง ดังนี้

ก. น้ำหนักสดต้น (กก./ไร่) เก็บข้อมูลในพื้นที่เก็บเกี่ยว 8 ตารางเมตร โดยขุดนำส่วนของหัวและต้นขึ้นมา แล้วทำการปลิดหัวพืชสมุนไพรรูปร่างออกให้หมด นำส่วนของต้นไปชั่งน้ำหนักสดทั้งหมดแล้วนำไปคำนวณหาน้ำหนักสดต้นต่อไร่

ข. น้ำหนักแห้งต้น (กก./ไร่) สุ่มวัดจาก 5 ต้น โดยนำตัวอย่างที่สุ่มได้ 5 ต้น ไปแยกส่วนของหัว และต้น นำส่วนของต้นไปหั่นเป็นชิ้นยาวประมาณ 5 เซนติเมตร แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชม. หรือจนน้ำหนักคงที่ นำออกจากตูบ แล้วนำไปชั่งน้ำหนักแห้งของต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

ค. น้ำหนักสดหัว (กก./ไร่) เก็บข้อมูลในพื้นที่เก็บเกี่ยว 8 ตารางเมตร โดยขุดนำส่วนของหัวและต้นขึ้นมา แล้วทำการปลิดหัวพืชสมุนไพรรูปร่างออกให้หมด นำหัวไปล้างทำความสะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำแล้วนำไปชั่งน้ำหนักหัวสดทั้งหมดแล้วนำไปคำนวณหาน้ำหนักสดหัวต่อไร่

ง. น้ำหนักแห้งหัว (กก./ไร่) สุ่มวัดจาก 5 ต้น โดยนำตัวอย่างที่สุ่มได้ 5 ต้น ไปแยกส่วนของหัวและต้น นำส่วนของหัวไปหั่นเป็นแว่นบางๆ แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชม. หรือจนน้ำหนักคงที่ นำออกจากตูบ แล้วนำไปชั่งน้ำหนักแห้งของหัว แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

จ.ดัชนีการเก็บเกี่ยว (harvest index ; HI) คำนวณได้จากสูตร

$$HI = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของหัว (กก./ไร่)}}{\text{น้ำหนักแห้งของต้น (กก./ไร่)+น้ำหนักแห้งของหัว (กก./ไร่)}}$$

(4) เก็บตัวอย่างพืชสมุนไพร เพื่อหาสารสำคัญในพืชสมุนไพรแต่ละชนิด

ก. การเก็บตัวอย่างพืชสมุนไพรเพื่อเตรียมส่งสกัด-แยกหาสารสำคัญ

ข. ส่งตัวอย่างพืชสมุนไพรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหาสาระสำคัญ

(5) เก็บข้อมูลต้นทุน ผลตอบแทนการผลิตพืชสมุนไพร

ต้นทุนการผลิตพืชสมุนไพร คำนวณได้จากต้นทุนคงที่ เช่น ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือ อุปกรณ์คงทน และค่าดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในเครื่องมืออุปกรณ์คงทน ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าวัสดุ เช่น ปุ๋ยเคมี , ต้นพันธุ์พืชสมุนไพร, ปุ๋ยอินทรีย์ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ การเกษตร ค่าดอกเบี้ยและค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน และการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ หากผลตอบแทน ต้นทุน และกำไรจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 500 กก./ไร่, 1,000 กก./ไร่ และ 2,000 กก./ไร่ โดยวิเคราะห์ต้นทุนรวม (บาท/ไร่) ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่) ต้นทุนคงที่ (บาท/ไร่) ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่) ราคาที่เกษตรกรขายได้ (บาท/กก.) ต้นทุนรวม (บาท/กก.) กำไรสุทธิ (บาท/ไร่) กำไรสุทธิ (บาท/กก.) ปริมาณผลผลิตค้ำทุ่น (กก./ไร่) และราคาผลผลิตค้ำทุ่น (บาท/ไร่)

4) การวิเคราะห์ข้อมูล

(1) การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ( ANOVA)โดย

F-test เปรียบเทียบหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มในแต่ละทรีตเมนต์โดยใช้ค่า Duncan's New Multiple

3. การดำเนินการวิจัยปีที่ 3 นำผลการวิจัยจากปีที่ 2 มาใช้ประโยชน์ในการการผลิตพืชสมุนไพรให้ได้มาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (พี จี เอส) โดยนักวิจัยทำหน้าที่ผู้ประสานงาน และเป็นพี่เลี้ยงในการให้คำแนะนำทั้งด้านการผลิตและการตลาด โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) การคัดเลือกเกษตรกรที่มีความรู้ความสามารถ มีความซื่อสัตย์ มีพื้นที่เหมาะสมกับระบบเกษตรอินทรีย์ และมีความตั้งใจในการผลิตพืชสมุนไพรให้ได้ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (พี จี เอส) เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี จำนวนอย่างน้อย 5 รายในหมู่บ้านเดียวกัน

2) การจัดอบรมเกษตรกรทั้ง 5 ราย โดยเชิญวิทยากรที่มีความชำนาญด้านมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (พี จี เอส) มาให้ความรู้กับเกษตรกรเพื่อให้การผลิตพืชสมุนไพรถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

3) การประชุม โดยนัดหมายเกษตรกรทั้ง 5 ราย มาประชุมร่วมกันเพื่อให้คำปฏิญาณต่อกลุ่มในการผลิตพืชสมุนไพรให้ได้มาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม (พี จี เอส) และจัดทำข้อตกลงร่วมกันของเกษตรกรภายในกลุ่ม กำหนดข้อกำหนดเกษตรอินทรีย์ของกลุ่ม กำหนดวิธีการในการควบคุมตรวจสอบผู้ผลิตให้ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ให้สอดคล้องกับสภาพการผลิต ขนาดฟาร์ม และเศรษฐกิจ-สังคมของท้องถิ่น กำหนดขั้นตอนกระบวนการให้การรับรองการผลิตเกษตรอินทรีย์ แผนการผลิตพืชสมุนไพร มีการจดบันทึกบัญชีฟาร์ม มีบทลงโทษหากสมาชิกภายในกลุ่มไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง รวมถึงการกำหนดระยะเวลาการตรวจเยี่ยมแปลงเกษตรกรทั้ง 5 ราย

- 4) การดำเนินการผลิตพืชสมุนไพรของเกษตรกรทั้ง 5 ราย
- 5) การตรวจเยี่ยมแปลงปลูกพืชสมุนไพรของเกษตรกรทั้ง 5 ราย โดยเกษตรกรภายในกลุ่มเป็นผู้ตรวจสอบกันเอง ในช่วงการเตรียมแปลงปลูก และช่วงการดูแลรักษา
- 6) การประชุมเพื่อติดตามความก้าวหน้าการผลิต และการประชุมเพื่อประเมินผลเกษตรกรทั้ง 5 ราย ผ่านมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม(พี จี เอส) หรือไม่หากไม่ผ่านเนื่องจากสาเหตุจากอะไรและหาแนวทางแก้ไขต่อไป

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. พืชสมุนไพรประจำท้องถิ่น

จากการสำรวจและรวบรวมชนิดของพืชสมุนไพรประจำท้องถิ่น ในพื้นที่อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา โดยการสุ่มสำรวจตามหมู่บ้าน มีรายละเอียด ดังนี้

1) บ้านหนองบัวสะอาด ตำบลหนองบัวสะอาด อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีชนิดของพืชสมุนไพรที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายของดินเค็ม จำนวน 30 ชนิด ดังแสดงใน (แผนที่ 2)

2) บ้านหนองเม็ก ตำบลด่านช้าง อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีชนิดของพืชสมุนไพรที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายของดินเค็ม จำนวน 24 ชนิด ดังแสดงใน (แผนที่ 3)

3) บ้านป่าตอง ตำบลบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีชนิดของพืชสมุนไพรที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายของดินเค็ม จำนวน 34 ชนิด ดังแสดงใน (แผนที่ 4)

4) บ้านคูขาด ตำบลหนองบัวสะอาด อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีชนิดของพืชสมุนไพรที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการแพร่กระจายของดินเค็ม จำนวน 6 ชนิด ดังแสดงใน (แผนที่ 5)

นอกจากนี้ยัง พบว่ามีพืชสมุนไพรที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเค็มจัด ได้แก่ ต้นรากสามสิบ ดังแสดงใน (แผนที่ 6) มีรายละเอียด ดังนี้

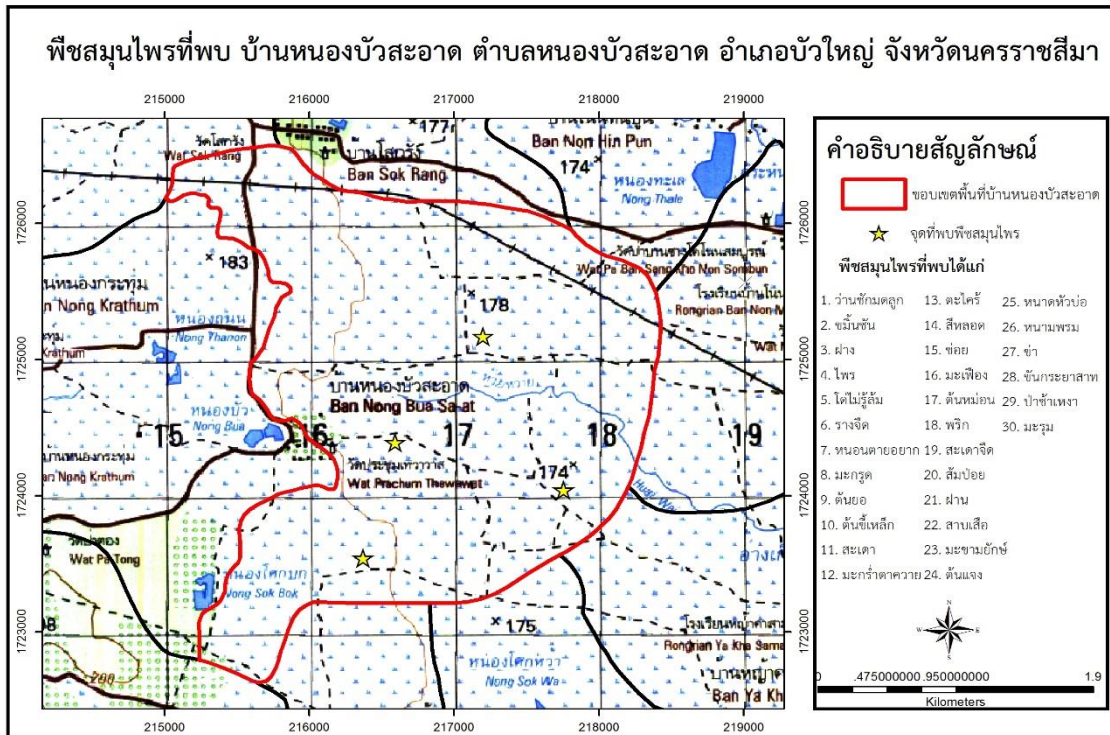
รากสามสิบ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Asparagus racemosus* Willd.

สมุนไพรรากสามสิบ มีชื่อท้องถิ่นอื่น ๆ ว่า สามร้อยราก (กาญจนบุรี), ผักหนาม (นครราชสีมา), ผักขี้ช้าง (หนองคาย), จ้วงเครือ (ภาคเหนือ), เตอสีเบา (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน), พอควยเมะ (กะเหรี่ยง-เชียงใหม่), ขี้ช้าง, ผักขี้ช้าง, จันดิน, ม้าสามตอน, สามสิบ, ว่านรากสามสิบ, ว่านสามสิบ, ว่านสามร้อยราก, สามร้อยฝั้ว, สาวร้อยฝั้ว, ศตาวรี เป็นต้น

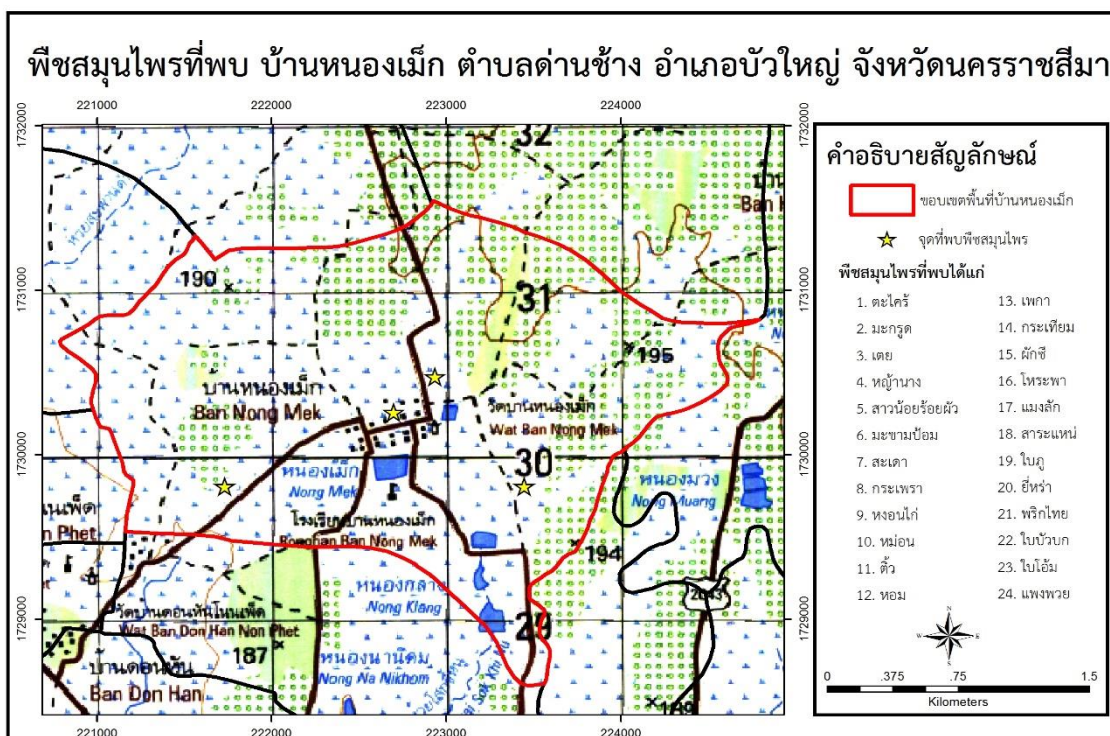
ข้อมูลทางเภสัชวิทยาของรากสามสิบ

สารสำคัญที่พบ ได้แก่ asparagine, cetanoate, daucostiol, sarsasapogenin, shatavarin, racemosol, rutin

ที่มา : <https://medthai.com/รากสามสิบ>



ภาพที่ 2 แสดงแผนที่ชนิดพืชสมุนไพรที่พบ บ้านหนองบัวสะอาด ต.หนองบัวสะอาด อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา

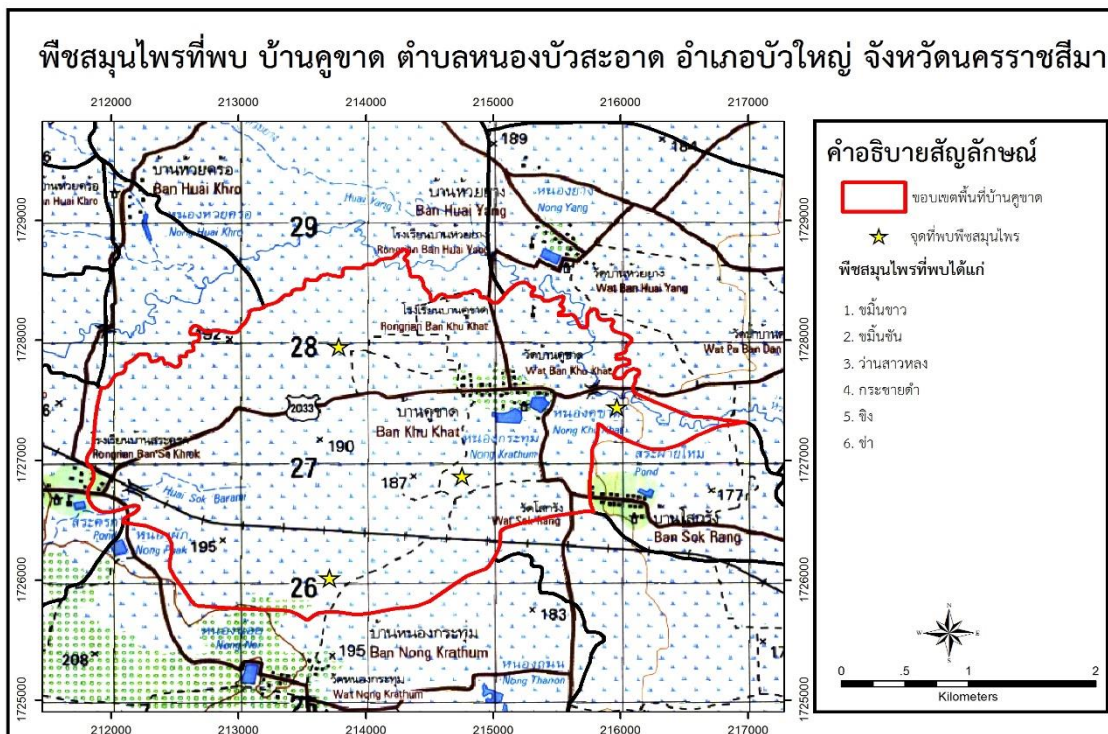


ภาพที่ 3 แสดงแผนที่ชนิดพืชสมุนไพรที่พบ บ้านหนองเม็ก ต.ด่านช้าง อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา

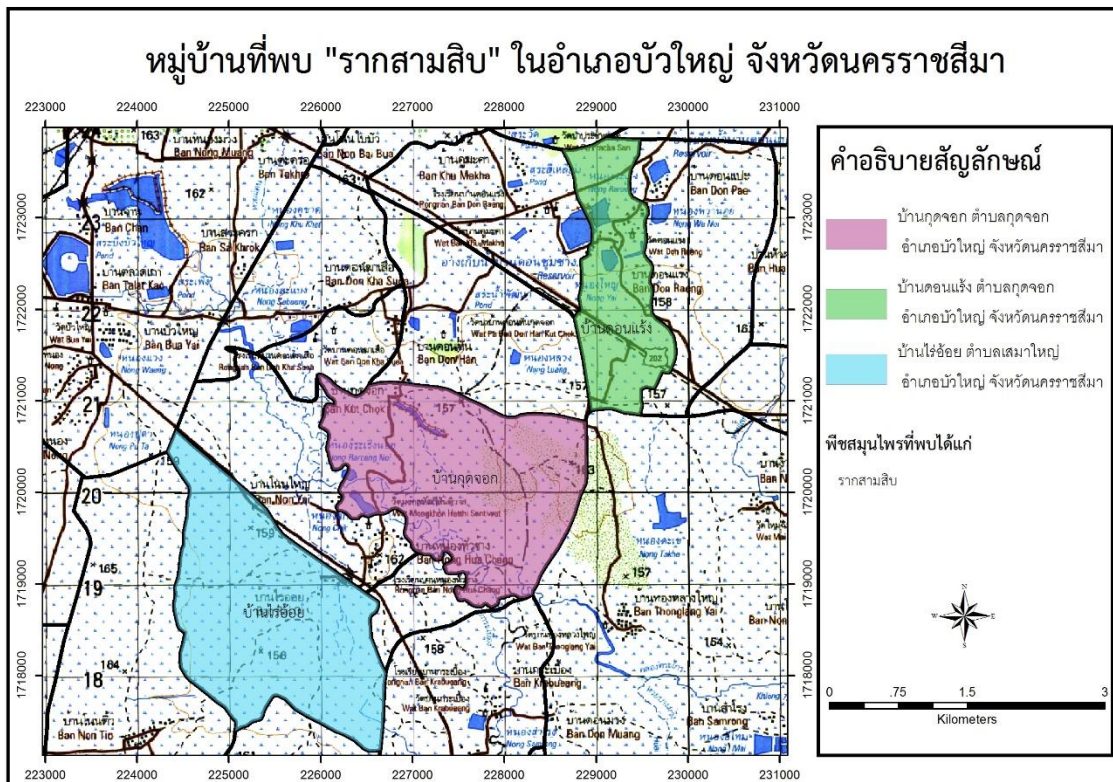




ภาพที่ 4 แสดงแผนที่ชนิดพืชสมุนไพรที่พบ บ้านป่าตอง ต.บัวใหญ่ อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา



ภาพที่ 5 แสดงแผนที่ชนิดพืชสมุนไพรที่พบ บ้านคูขาด ต.หนองบัวสะอาด อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา



ภาพที่ 6 แสดงแผนที่หมู่บ้านที่พบพืชสมุนไพร “รากสามสิบ” ในพื้นที่ดินเค็มจัด อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา

## 2. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังทดลอง

### 2.1 ชุดดินกุลาร่องไห้ กลุ่มชุดดินที่ 20

ได้ทำการทดลองในพื้นที่บ้านโคกสะอาด ตำบลด่านช้าง อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ในชุดดินกุลา ร่องไห้ที่เกษตรกรได้ขุดเอาดินด้านล่างขึ้นมาถมหน้าดิน

ชุดดินกุลาร่องไห้ (Kula Ronghai series:Ki) กลุ่มชุดดินที่ 20

การจำแนกดิน Fine-loamy, mixed, active, isohyperthermic Typic Natraqualfs

การกำเนิด เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนที่ราบตะกอนน้ำพา

สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 %

การระบายน้ำ เลว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้า

การซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลางถึงช้า

พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ทำนา บางแห่งถูกปล่อยทิ้งไว้ให้เป็นที่รกร้างว่างเปล่า

เนื่องจากเป็นดินเค็มจัด

การแพร่กระจาย พบมากบริเวณตอนใต้ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การจัดเรียงชั้น Apg-Btgn-Cg

ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลปนเทา ดินล่างเป็น ดินร่วนหรือ ดินร่วนเหนียวปนทราย สีเทาหรือสีเทาปนชมพู ซึ่งเป็นชั้นสะสมประจุโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ มักพบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองปนน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลืองตลอดหน้าตัดดิน ในฤดูแล้งจะมีคราบเกลือลอยหน้าผิวดิน ในดินล่างลึกกว่า 1 เมตรลงไป เป็นดินร่วน สีเทาหรือสีเทาปนเขียวหรืออาจพบดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน สีเทาปนชมพูหรือสีน้ำตาลอ่อน (ชั้น 2C) ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.0-7.0) ในดินบนและเป็นด่างเล็กน้อยถึงเป็นด่างจัด (pH 7.5-8.5) ในดินล่าง

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความอิ่มตัว เบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์	ความอุดมสมบูรณ์ ของดิน
0-25	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง
25-50	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลาง

ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน ชุดดินอุดร

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ เป็นดินเค็มต่ำ มีเกลือโซเดียมสูงซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช มีโครงสร้างไม่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ ปรับปรุงดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุและใส่ยิปซัม ปลูกพืชทนเค็ม และสร้างแหล่งน้ำสำรองไว้ใช้ในยามที่ฝนทิ้งช่วง



ภาพที่ 7 แสดงหน้าตัดชุดดินกุลาร้องไห้

## 2.2 สมบัติทางเคมีของดินก่อนทำการทดลอง

จากผลการทดลอง ผลวิเคราะห์ดินก่อนทำการทดลอง พบว่าปฏิกิริยาดินเป็นด่างเล็กน้อย pH มีค่า 8.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับต่ำมากเท่ากับ 0.04 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากเท่ากับ 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำมากเท่ากับ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสมบัติทางเคมีของดินก่อนทำการทดลอง

สมบัติทางเคมีของดิน	ผลวิเคราะห์ดิน	ระดับ
ระดับความเค็มของดิน (dS/m) (1:5)	1.16	เค็มจัด
ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH H <sub>2</sub> O 1:1)	8.5	ด่างเล็กน้อย
ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%)	0.04	ต่ำมาก
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II; mg/kg)	7	ต่ำมาก
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH <sub>4</sub> OAc; mg/kg)	10	ต่ำมาก

### 2.3 ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1

ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงสมบัติของปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1

ปริมาณธาตุอาหาร	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1	0.85	0.50	0.55

ที่มา : ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

### 2.4 ปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้รับจากปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1

ตำรับทดลองที่ 2 3 4 และตำรับทดลองที่ 5 มีการใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 เมื่อคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารพืชที่ใส่ลงดิน พบว่าตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่ จะได้รับปริมาณไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นเท่ากับ 17.00 , 10.00 และ 11.00 กก./ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ตำรับทดลองใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ จะได้รับปริมาณไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นเท่ากับ 4.25 , 2.50 และ 2.75 กก./ไร่ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้รับจากปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1

ตำรับทดลอง	ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 (กก./ไร่)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1	-	-	-
2. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่	4.25	2.50	2.75
3. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่	8.50	5.00	5.50
4. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่	12.75	7.50	8.25
5. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่	17.00	10.00	11.00

## 2.2 สมบัติทางเคมีของดินหลังทำการทดลอง

จากผลการทดลอง ผลวิเคราะห์ดินหลังทำการทดลอง ได้แก่ ระดับความเค็มของดิน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยดำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่ ช่วยลดระดับความเค็มของดินและค่าความเป็นกรด-ด่างของดินมากกว่าทุกดำรับทดลอง เท่ากับ 0.81 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร และ pH มีค่า 7.6 ในขณะที่สามารถช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากที่สุดเท่ากับ 0.51 เปอร์เซ็นต์ , 24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงสมบัติทางเคมีของดินหลังทำการทดลอง

ดำรับทดลอง	EC (dS/m) (1:5)	pH H <sub>2</sub> O (1:1)	OM (%)	P (Bray II; mg/kg)	K (NH <sub>4</sub> OAc; mg/kg)
1. ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1	1.14a	8.5a	0.21c	8c	17d
2. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่	1.07b	8.2ab	0.25bc	12bc	24cd
3. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่	1.00c	8.0b	0.28b	14bc	29bc
4. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่	0.87d	7.8bc	0.46a	18ab	35ab
5. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่	0.81e	7.6c	0.51a	24a	39a
F-test	**	**	**	**	**
C.V.(%)	2.65	2.37	5.79	6.50	6.42

## 2. พืชสมุนไพรท้องถิ่น รากสามสิบ

### 2.1 การเจริญเติบโตที่อายุ 30 วัน 60 วัน และ 90 วัน

จากผลการทดลอง พบว่า รากสามสิบมีการเจริญเติบโต ด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม ที่อายุ 30 วัน 60 วัน และ 90 วัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยดำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด ที่อายุ 30 วัน 60 วัน และ 90 วัน เท่ากับ 74.93 , 90.90 และ 95.50 เซนติเมตร ตามลำดับ และให้ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดเท่ากับ 75.70 , 97.17 และ 105.63 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ดำรับทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยความสูงน้อยที่สุด ที่อายุ 30 วัน 60 วัน และ 90 วัน เท่ากับ 25.63 , 29.27 และ 31.27 เซนติเมตร ตามลำดับ และให้ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มน้อยที่สุดเท่ากับ 21.93 , 25.27 และ 26.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5 , ตารางที่ 6 และตารางที่ 7

ตารางที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตของรากสามสิบที่อายุ 30 วัน

ตำรับทดลอง	ความสูงต้นที่อายุ 30 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 30 วัน (ซม.)
1. ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1	25.63d	21.93c
2. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่	41.97c	55.20b
3. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่	60.77b	56.53b
4. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่	62.50b	57.13b
5. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่	74.93a	75.70a
F-test	**	**
C.V.(%)	5.59	6.86

ตารางที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตของรากสามสิบที่อายุ 60 วัน

ตำรับทดลอง	ความสูงต้นที่อายุ 60 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 60 วัน (ซม.)
1. ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1	29.27d	25.27e
2. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่	53.73c	59.37d
3. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่	77.40b	63.57c
4. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่	78.07b	73.93b
5. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่	90.90a	97.17a
F-test	**	**
C.V.(%)	5.75	6.19

ตารางที่ 7 แสดงการเจริญเติบโตของรากสามสิบที่อายุ 90 วัน

ตำรับทดลอง	ความสูงต้นที่อายุ 90 วัน (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 90 วัน (ซม.)
1. ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1	31.27d	26.23e
2. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่	55.10c	61.40d
3. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่	80.37b	65.20c
4. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่	82.56b	76.07b
5. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่	95.50a	105.63a
F-test	**	**
C.V.(%)	5.74	6.95

## 2.2 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและปริมาณสารสำคัญของรากสามสิบ

1) ผลผลิตรากสามสิบที่อายุ 110 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) จากผลการทดลอง พบว่า ผลผลิตรากสามสิบที่อายุ 110 วัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตรากสามสิบที่อายุ 110 วันมากที่สุด เท่ากับ 586.00 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ตำรับทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตรากสามสิบที่อายุ 110 วันน้อยที่สุด เท่ากับ 320.33 กิโลกรัมต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตรากสามสิบที่อายุเก็บเกี่ยว 110 วัน

ตำรับทดลอง	ผลผลิต/ไร่
1. ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1	320.33d
2. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่	442.67c
3. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่	487.00b
4. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่	504.67b
5. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่	586.00a
F-test	**
C.V.(%)	8.27

2) ผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการ ที่ได้ส่งตัวอย่างรากสามสิบไปวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ จำนวน 5 ราก ในทุกตำรับทดลอง รวมถึงรากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จำนวน 5 รากพบว่า รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ให้น้ำหนักสดมากที่สุดเท่ากับ 54.5361 กรัม รองลงมาคือตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีน้ำหนักสดเท่ากับ 31.0398 กรัม ในขณะที่ตำรับทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดเท่ากับ 11.1009 กรัม เช่นเดียวกับน้ำหนักแห้ง รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ให้น้ำหนักแห้งมากที่สุดเท่ากับ 11.3773 กรัม รองลงมาคือตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีน้ำหนักแห้งเท่ากับ 5.9103 กรัม ในขณะที่ตำรับทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 มีน้ำหนักแห้งน้อยที่สุดเท่ากับ 1.8593 กรัม เปอร์เซ็นต์ความชื้น ตำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นมากที่สุดเท่ากับ 87.66 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือตำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นมากที่สุดเท่ากับ 85.86 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นน้อยที่สุดเท่ากับ 79.14 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ผลผลิต รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ให้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 20.86 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่ มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเท่ากับ 19.04 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ตำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์ผลผลิตน้อยที่สุดเท่ากับ 12.34 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 9

**ตารางที่ 9** แสดงน้ำหนักสด (กรัม) น้ำหนักแห้ง (กรัม) เปอร์เซ็นต์ความชื้นและเปอร์เซ็นต์ผลผลิตของรากสามสิบ

ตำรับทดลอง	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	เปอร์เซ็นต์ ความชื้น	เปอร์เซ็นต์ ผลผลิต
รากสามสิบเกิดขึ้นเอง ตามธรรมชาติ	54.5361	11.3773	79.14	20.86
1. ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1	11.1009	1.8593	83.25	16.75
2. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่	21.1901	2.6141	87.66	12.34
3. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่	20.1615	2.8503	85.86	14.14
4. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่	22.2603	3.8446	82.73	17.27
5. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่	31.0398	5.9103	80.96	19.04

3) ผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการ การตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้นของสารสกัด รากสามสิบ พบว่า รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และรากสามสิบที่ปลูกในทุกตำรับทดลองพบสารพิษเคมีเบื้องต้น ได้แก่ Saponins Terpenoids Glycosides Steroids Carbohydrates Reducing sugars ในขณะที่ Alkaloids พบได้ในตำรับทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 ตำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ และตำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ ดังแสดงในตารางที่ 10



ตารางที่ 10 แสดงการตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดรากสามสิบ

การทดสอบ	ตำรับทดลอง					
	รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ	1	2	3	4	5
Alkaloids	-	+	+	+	-	-
Tannins	-	-	-	-	-	-
Saponins	+	+	+	+	+	+
Anthocyanins	-	-	-	-	-	-
Betacyanins	-	-	-	-	-	-
Terpenoids	+	+	+	+	+	+
Starch	-	-	-	-	-	-
Glycosides	+	+	+	+	+	+
Steroids	+	+	+	+	+	+
Carbohydrates	+	+	+	+	+	+
Reducing sugars	+	+	+	+	+	+
Anthoquinones	-	-	-	-	-	-

4) ผลการศึกษาการหาปริมาณโพลีฟีนอลรวม (Total Phenolic contents; TPC) การหาปริมาณสารโพลีฟีนอลรวม (TPC) จากตัวอย่างสารสกัดรากสามสิบ 6 ตัวอย่าง พบว่า รากสามสิบที่ปลูกในตำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ มีค่า TPC คือ  $1.612 \pm 0.054$  mg GAE/g dry weight มากกว่าสารสกัดรากสามสิบที่ปลูกในตำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 11

5) ผลการศึกษาการหาปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวม (Total Flavonoid contents; TFC) การหาปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวม (TFC) จากตัวอย่างสารสกัดรากสามสิบ 6 ตัวอย่าง พบว่า รากสามสิบที่ปลูกในตำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ มีค่า TPC คือ  $1.089 \pm 0.036$  mg ECE/g dry weight มากกว่าสารสกัดรากสามสิบที่ปลูกในตำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 11

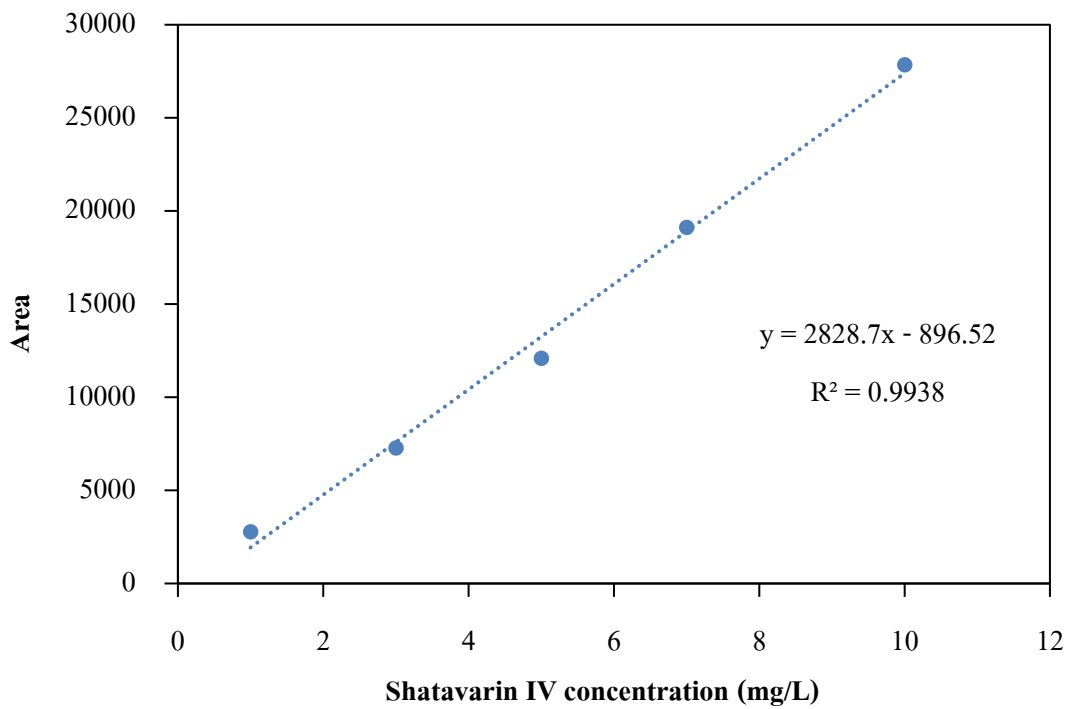
6) ผลการศึกษาประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีดีพีพีเอช (DPPS assay) การทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีดีพีพีเอช รายงานเป็นค่า  $IC_{50}$  ซึ่งหมายถึงความเข้มข้นของสารสกัดที่ทำให้ความเข้มข้นของอนุมูล DPPS ลดลงร้อยละ 50 พบว่ารากสามสิบที่ปลูกในตำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ มีค่า  $IC_{50}$  ที่ดีที่สุด คือ  $2.279 \pm 0.135$  mg crude extract/ml reaction ดีกว่าสารสกัดรากสามสิบที่ปลูกในตำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 11

**ตารางที่ 11** แสดงปริมาณสารโพลีฟีนอลรวม ปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ดีพีพีเอส รายงานเป็นค่า IC<sub>50</sub>

ตำรับทดลอง	TPC (mg GAE/g dry weight)	TPC (mg ECE/g dry weight)	TPC (mg crude extract/ml reaction)
รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ	1.215 ±0.113	0.731 ±0.035	3.653 ±0.165
1. ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1	1.432 ±0.086	0.759 ±0.008	3.562 ±0.181
2. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่	1.612 ±0.054	1.089 ±0.036	2.279 ±0.135
3. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่	1.424 ±0.021	0.774 ±0.030	3.283 ±0.131
4. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่	1.166 ±0.022	0.598 ±0.073	4.864 ±0.047
5. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่	1.080 ±0.040	0.494 ±0.081	5.169 ±0.337

#### 7) ผลการวิเคราะห์หาปริมาณ Shatavarin IV

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณ Shatavarin IV ในตัวอย่างสารสกัดเทียบกับกราฟมาตรฐานภาพที่ 8 แสดงดังตารางที่ 12 ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า รากสามสิบที่ปลูกในตำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ มีปริมาณ Shatavarin IV ในสารสกัดไม่แตกต่างจากที่มีอยู่ในสารสกัดจากรากสามสิบในที่ปลูกในตำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ ตำรับทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ และตำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



ภาพที่ 8 แสดงกราฟมาตรฐาน Shatavarin IV วิเคราะห์ด้วยเทคนิค LCMS/MS

ตารางที่ 12 แสดงการตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดรากสามสิบ

ตำรับทดลอง	ปริมาณ Shatavarin IV
รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ	1.58 ±0.30
1. ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พต.1	1.30 ±0.20
2. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พต.1 อัตรา 500 กก./ไร่	1.98 ±0.15
3. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พต.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่	2.78 ±0.52
4. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พต.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่	3.02 ±0.86
5. ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พต.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่	1.92 ±0.71

### สรุปผล

1. ดำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่ ช่วยลดระดับความเค็มของดินและปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของดินได้ดีกว่าดำรับทดลองอื่น โดยมีระดับความเค็มของดินเท่ากับ 0.81 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร และมีค่า pH เท่ากับ 7.6 และช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากที่สุดเท่ากับ 0.51 เปอร์เซ็นต์, 24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ได้ผลผลิตที่อายุเก็บเกี่ยว 110 วัน มากที่สุด เท่ากับ 586.00 กิโลกรัมต่อไร่

2. ดำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ มีค่า TPC คือ  $1.612 \pm 0.054$  mg GAE/g dry weight และมีค่า TFC คือ  $1.089 \pm 0.036$  mg ECE/g dry weight มากกว่าสารสกัดรากสามสิบที่ปลูกในดำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้มีค่า  $IC_{50}$  ที่ดีที่สุด คือ  $2.279 \pm 0.135$  mg crude extract/ml reaction ดีกว่าสารสกัดรากสามสิบที่ปลูกในดำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### ข้อเสนอแนะ

1. การปลูกรากสามสิบในพื้นที่ดินเค็มจัด ควรใช้กล้าจากการเพาะเมล็ด ช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมคือฤดูฝนและทำที่กำบังแดดให้กับกล้าของรากสามสิบ ที่สำคัญต้องรดน้ำ(น้ำไม่เค็ม)ในช่วงที่ฝนทิ้งช่วง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลพืชสมุนไพรประจำท้องถิ่น และแผนที่การกระจายตัวของพืชสมุนไพรประจำท้องถิ่น ในพื้นที่ดินเค็ม จังหวัดนครราชสีมา
2. ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มคุณภาพพืชสมุนไพร

### การเผยแพร่ผลงานวิจัย

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2527. คำบรรยายในการฝึกอบรมโครงการพัฒนาดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.  
งานฝึกอบรมฝ่ายเผยแพร่พัฒนาที่ดิน กองบริการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 60 หน้า.
- \_\_\_\_\_ 2531. เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม “ความรู้เรื่องดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”. ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขานุการกรม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 224 หน้า.
- \_\_\_\_\_ 2544. เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม “ความรู้เรื่องดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”. กลุ่มปรับปรุงดินเค็ม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- \_\_\_\_\_ 2556. มหัทศจรย์พด. สารเร่งซุบเปอร์พด.1 . กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จินตนา อินทรมงคล. 2559. การรับรองเกษตรกรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม พี จี เอส. คู่มือการรับรองเกษตรกรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม พี จี เอส. 56 หน้า.
- นงคราญ กาญจนประเสริฐ. 2554. รายงานการวิจัยเรื่องศึกษานโยบายที่ก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรรักษาโรค เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนในอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก. 105 หน้า
- นวลจันทร์ ใจอารีย์ . 2559. สถานการณ์แพทย์แผนไทยประยุกต์ . 42 หน้า. ใน รายงานการประชุมวิชาการดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือครั้งที่ 4 .กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พรารุณี ไวรวิจกุล. 2547. รายงานผลการวิจัย เรื่องการศึกษาความหลากหลายของพรรณพืชสมุนไพรในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ป่าดงสายทอ จังหวัดสุรินทร์. 54 หน้า
- เพชรชรินทร์ บุญสนอง. 2551. การจัดการภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องสมุนไพร กรณีศึกษานายสำรอง สุทธาวา อำเภอรินชาราบ จังหวัดอุบลราชธานี. โปรแกรมศึกษาระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- รังสรรค์ ชุณหวารากรณ์. 2559. . การเก็บเกี่ยวสมุนไพรรักษาโรค จัดรูปผลผลิตเพื่อการจำหน่ายและการกำหนดราคา. **โลกแห่งสมุนไพรรักษาโรค**. แหล่งที่มา:[http://www.angelfire.com/ri2/rangsan/keep\\_hook.html](http://www.angelfire.com/ri2/rangsan/keep_hook.html) 2 มิถุนายน 2559.
- สมพร ภูதியานันต์ และดวงพร วินิจกุล. 2546. รายงานการวิจัยเรื่องการปนเปื้อนยาฆ่าแมลงที่ในยาสมุนไพรไทยที่มีผลต่อคุณภาพชีวิต. 48 หน้า
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2546. PROSEA ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 12 (1) พืชสมุนไพรและพืชพิษ 1. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว) กรุงเทพฯ. 522 หน้า
- สมศักดิ์ นวลแก้ว . 2559 . การสกัดแยกสารเบื้องต้น . การเปรียบเทียบวิธีการสกัดยาสมุนไพร โดยใช้วิธีการทางการแพทย์ 4 วิธี . แหล่งที่มา:[http://www.kpi.msu.ac.th/upload/ag\\_tor\\_ref\\_byval/ag\\_16\\_in\\_1.2.1.2\\_17\(2556\).pdf](http://www.kpi.msu.ac.th/upload/ag_tor_ref_byval/ag_16_in_1.2.1.2_17(2556).pdf), 19 กันยายน 2559.
- อัจฉรา โพธิ์ดี. 2547. เอกสารการสอนชุดวิชา หลักการจัดการการผลิตพืช. “หลักเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการผลิตพืช” สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- อัมพาพรรณ พงศ์ผลาดิสัย และคณะ. 2545. รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการ

ภาคผนวก

## ตารางผนวกที่ 1 เกณฑ์การประเมินระดับธาตุอาหารในดิน

ระดับ อินทรีย์วัตถุ	ต่ำมาก	ต่ำ	ค่อนข้างต่ำ	ปานกลาง	ค่อนข้างสูง	สูง	สูงมาก
O.M. (%)	< 0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.5	2.5-3.5	3.5-4.5	> 4.5
ระดับธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน (mg kg <sup>-1</sup> )							
ธาตุอาหาร	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก		
P	<<3	4-10	11-15	16-45	>>46		
K	<<30	30-60	61-90	91-120	>>121		

หมายเหตุ: P สกัดโดยวิธี Bray II , K สกัดโดยวิธี NH<sub>4</sub>OAc

ระดับกรด- ด่าง	กรดรุนแรง	กรดจัด	กรดเล็กน้อย	กลาง	ด่าง เล็กน้อย	ด่างจัด	ด่าง รุนแรง
pHw (1:1)	<< 4.6	4.61-5.54	5.55-6.54	6.55-7.5	7.6-8.5	8.6-9.1	>>9.1

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 (2556)

ภาพผนวกที่ 1 การดำเนินงานโครงการวิจัย







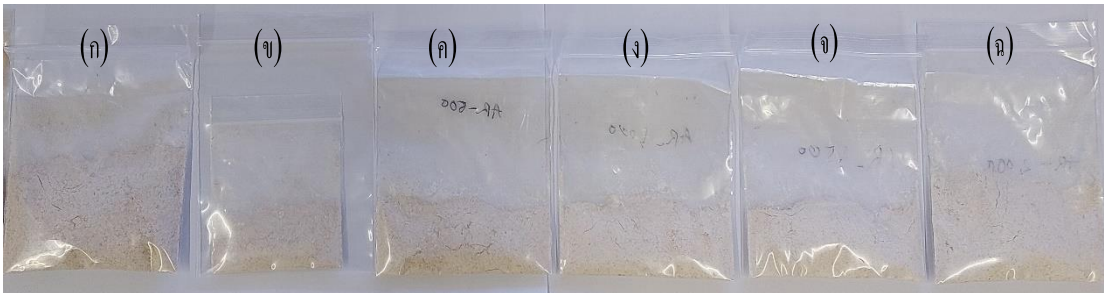
ภาพผนวกที่ 2 ตัวอย่างรากสามสิบ (ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ดำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 (ค) ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



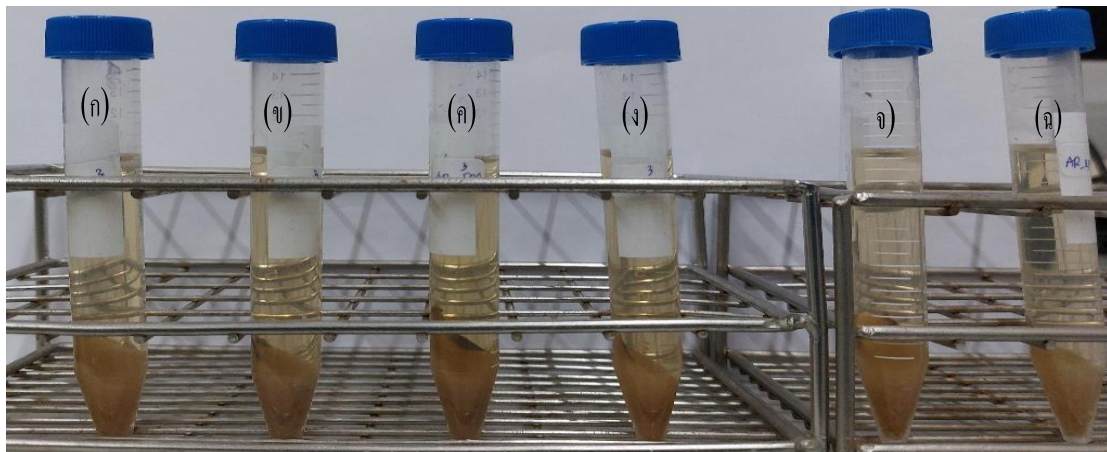
ภาพผนวกที่ 3 แสดงขนาดและความยาวของรากสามสิบ (ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ดำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 (ค) ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



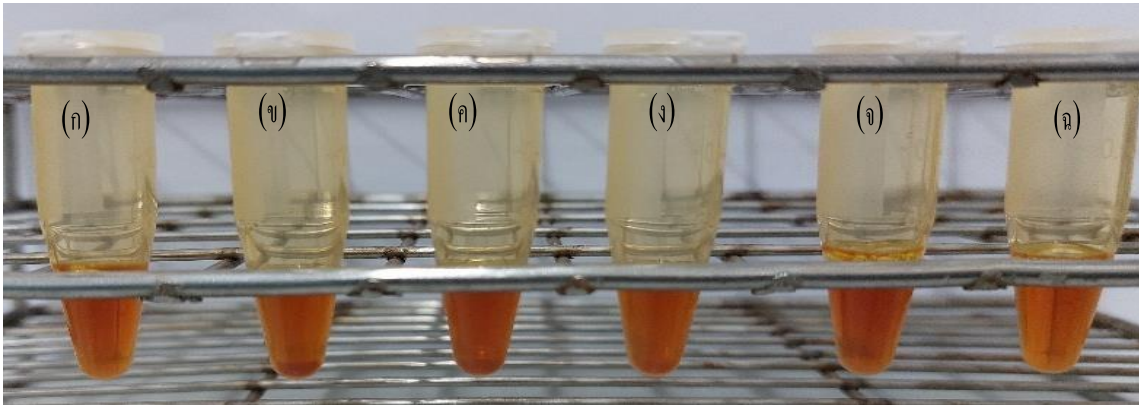
**ภาพผนวกที่ 4** สีที่ได้หลังจากการอบแห้งของรากสามสิบ (ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ดำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 (ค) ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



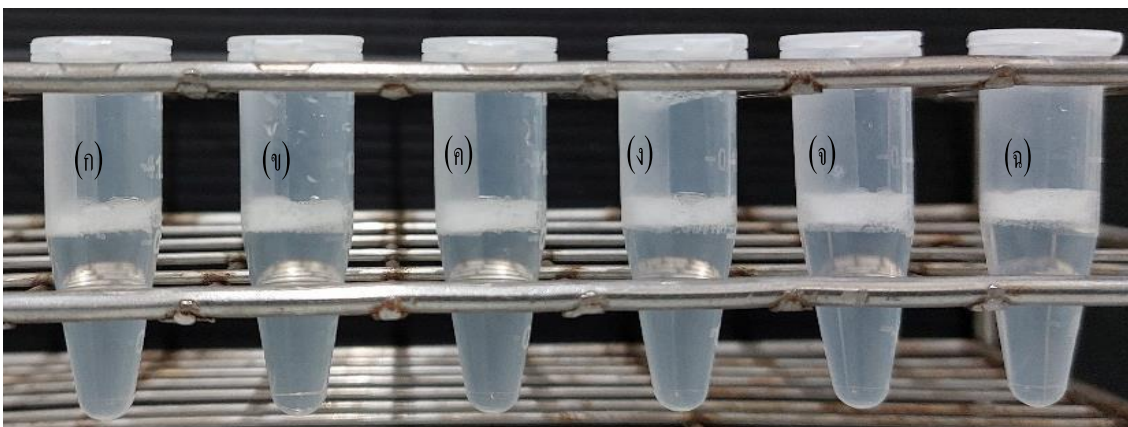
**ภาพผนวกที่ 5** สีสารสกัดของรากสามสิบ (ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ดำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 (ค) ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



**ภาพผนวกที่ 6** ผลการทดสอบหาสารแอลคาลอยด์ (Alkaloids)(ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 (ค) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



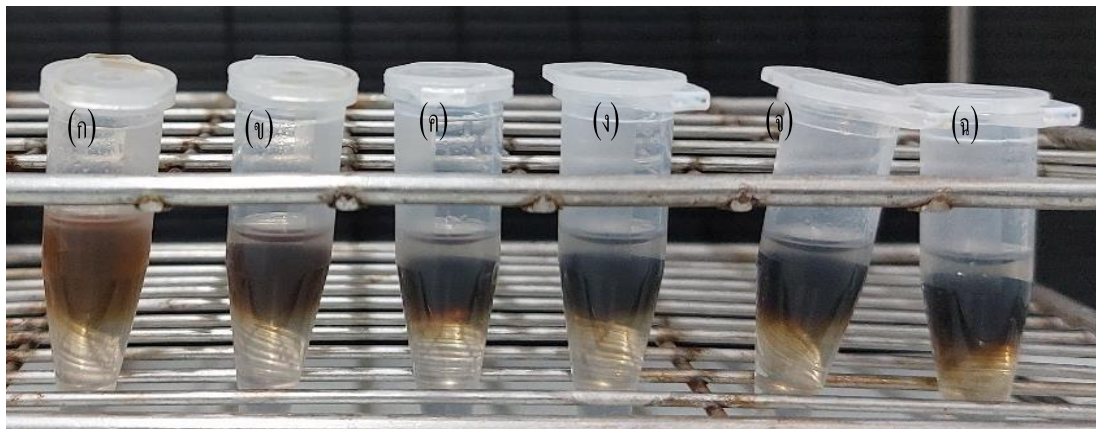
**ภาพผนวกที่ 7** ผลการทดสอบหาสารซาโปนิน (Saponins)(ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 (ค) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



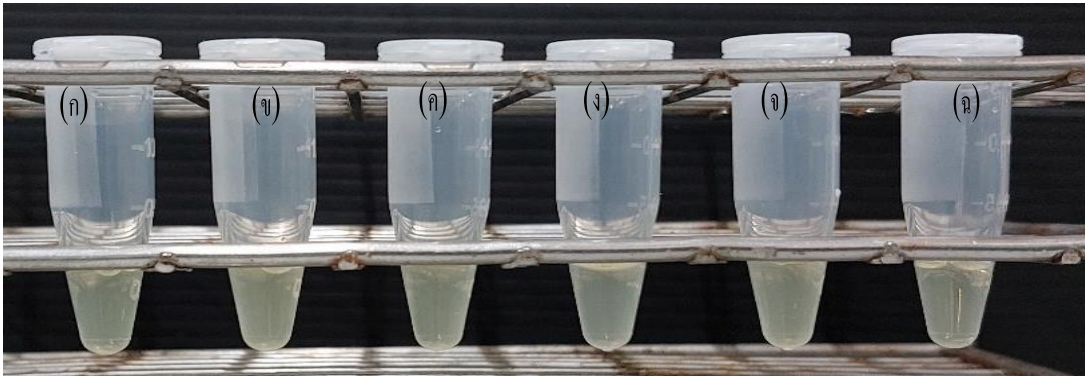
**ภาพผนวกที่ 8** ผลการทดสอบหาสารเบตาไซยานิน (Betacyanins)(ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 (ค) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



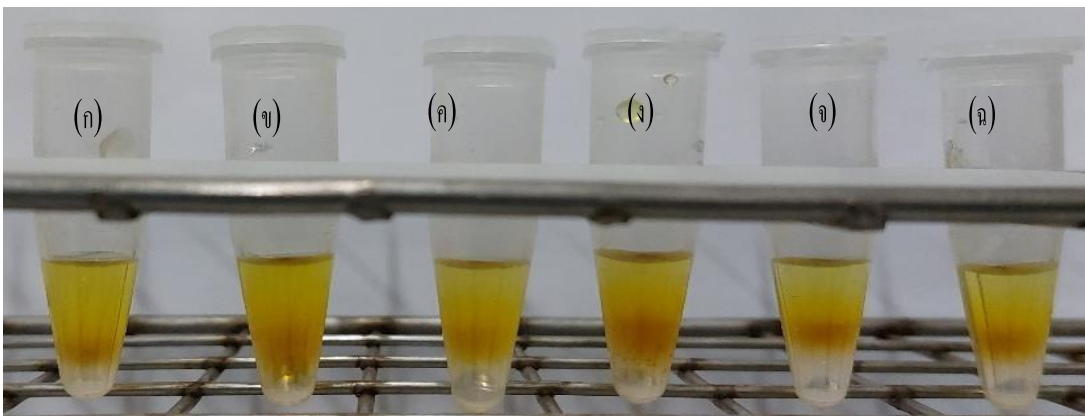
**ภาพผนวกที่ 9** ผลการทดสอบหาสารเทอร์ปีนอยด์ (Terpenoids)(ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 (ค) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



**ภาพผนวกที่ 10** ผลการทดสอบหาหาแป้ง (Starch) (ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 (ค) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



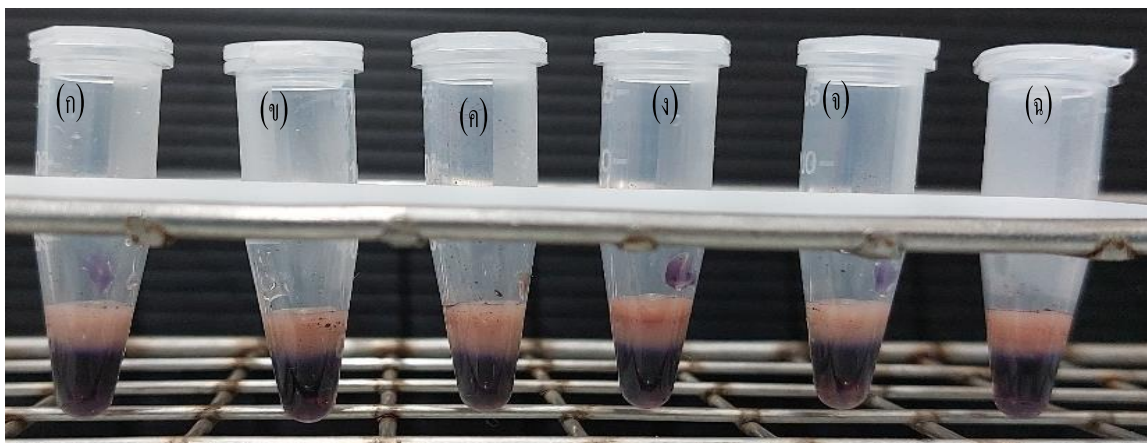
**ภาพผนวกที่ 11** ผลการทดสอบหาไกลโคไซด์ (Glycosides) (ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 (ค) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



**ภาพผนวกที่ 12** ผลการทดสอบหาสเตียรอยด์ (Steroids) (ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 (ค) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



**ภาพผนวกที่ 13** ผลการทดสอบหาคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates) (ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 (ค) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่



**ภาพผนวกที่ 14** ผลการทดสอบหาน้ำตาลรีดิวซิง (Reducing Sugars) (ก) รากสามสิบเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (ข) ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 (ค) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 อัตรา 500 กก./ไร่ (ง) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 อัตรา 1,000 กก./ไร่ (จ) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 อัตรา 1,500 กก./ไร่ (ฉ) ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 อัตรา 2,000 กก./ไร่

