



# เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน

## ปี ๒๕๖๐

### “วิชาการงานพัฒนาที่ดิน ขับเคลื่อนคุณภาพชีวิตเกษตรกรสู่ความยั่งยืน”

ผลงานวิชาการภาคบรรยาย ๖ สาขา

สาขาอนุรักษ์ดินและน้ำ

สาขาปรับปรุงบำรุงดิน

สาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน

สาขาสำรวจ วิเคราะห์ วางแผนการใช้ที่ดิน

และเทคโนโลยีสารสนเทศ

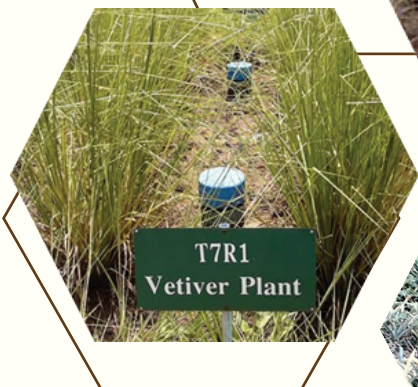
สาขาเศรษฐกิจและประเมินผล

สาขาวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

ผลงานวิชาการภาคนิทรรศการ

ประเภทหน่วยงาน

ประเภทบุคคล



จัดทำโดย

คณะกรรมการวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

[www.idd.go.th](http://www.idd.go.th) โทร.๑๓๖๐

วันที่ ๑๙ - ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐

ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา



# เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน



## ปี ๒๕๖๐

### “วิชาการงานพัฒนาที่ดิน ขับเคลื่อนคุณภาพชีวิตเกษตรกรสู่ความยั่งยืน”

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน  
 วันที่ 31 ก.ค. 2560  
 เลขหมู่ ก ๖๑.๕  
 พ ๕๓๕๐  
 เลขทะเบียน ๖๑๖๖

ผลงานวิชาการภาคบรรยาย ๖ สาขา

สาขาอนุรักษ์ดินและน้ำ

สาขาปรับปรุงบำรุงดิน

สาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน

สาขาสำรวจ วิเคราะห์ วางแผนการใช้ที่ดิน

และเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาขาเศรษฐกิจสังคมและประเมินผล

สาขาวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

ผลงานวิชาการภาคนิทรรศการ

ประเภทหน่วยงาน

ประเภทบุคคล



จัดทำโดย

คณะกรรมการวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

[www.idd.go.th](http://www.idd.go.th) โทร.๑๓๖๐



**การประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2560**  
**“วิชาการงานพัฒนาที่ดิน ขับเคลื่อนคุณภาพชีวิตเกษตรกรสู่ความยั่งยืน”**  
**ระหว่างวันที่ 19 - 21 กรกฎาคม 2560**  
**ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา**

### 1. หลักการและเหตุผล

กรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานที่ดำเนินการวิจัยด้านการจัดการทรัพยากรดินและที่ดิน โดยในแต่ละปีมีการดำเนินงานวิจัยสาขาต่างๆ ได้แก่ ด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ ปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ปรับปรุงดินเสื่อมโทรม ดินเปรี้ยว ดินอินทรีย์ ดินเค็ม สำรวจ วิเคราะห์ วางแผนการใช้ที่ดิน เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน ทั้งนี้ เพื่อให้ได้คำตอบของเทคโนโลยีใหม่ๆ ในการจัดการทรัพยากรดิน น้ำและพืชในพื้นที่ที่มีปัญหา เพื่อลดต้นทุน เพิ่มคุณภาพและผลผลิตทางการเกษตรโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น การจัดการความรู้เพื่อถ่ายทอดให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติ ในการเพิ่มผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงจัดให้มีการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินขึ้น เพื่อเปิดโอกาสให้นักวิชาการได้นำเสนอผลงานวิชาการในสาขาต่างๆ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นและประสบการณ์ระหว่างนักวิชาการ ผู้ปฏิบัติงานในภาคสนามและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้มีการดำเนินงานทางวิชาการร่วมกันรวมทั้งนำความรู้ที่ได้รับจากการประชุมไปประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ไขปัญหาและจัดการทรัพยากรดินและที่ดินในพื้นที่ของเกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้มีการเสนอผลงานวิชาการของกรมพัฒนาที่ดินในสาขาต่างๆ โดยการนำเสนอผลงานภาคบรรยาย ภาคนิทรรศการ และจัดให้มีการประกวดคัดเลือกผลงานวิจัยดีเด่นปี 2560

2.2 เพื่อระดมความคิดและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างนักวิชาการ ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการทรัพยากรดินและที่ดินให้สามารถนำมาถ่ายทอดให้เกษตรกรนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. ระยะเวลาและสถานที่จัดประชุม

ระยะเวลาการประชุมรวม 3 วัน ระหว่างวันที่ 19 - 21 กรกฎาคม 2560 ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

### 4. องค์ประกอบการประชุม

การประชุมประกอบด้วย การบรรยายพิเศษจากผู้ทรงคุณวุฒิ การเสวนาประเด็นวิชาการทางการเกษตรที่น่าสนใจ การนำเสนอผลงานวิชาการตามสาขาวิชาการภาคบรรยายและภาคนิทรรศการ เพื่อเป็นการพัฒนาสร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์องค์ความรู้ด้านการจัดการทรัพยากรดินและที่ดิน

## 5. กำหนดการประชุม

## วันที่ 19 กรกฎาคม 2560

- 14.00-18.00 น. ลงทะเบียน
- 14.00-18.00 น. นำเสนอผลงานภาคนิทรรศการเรื่องละ 5 นาที
- 18.00-19.00 น. รับประทานอาหารเย็น

## วันที่ 20 กรกฎาคม 2560

- 08.00-09.00 น. ลงทะเบียน (ต่อ)
- 09.00-09.15 น. พิธีเปิดการประชุม/พิธีเปิดนิทรรศการ  
**ผู้กล่าวรายงาน** : รองอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน (นายเข้มแข็ง ยุติธรรมดำรง)  
**ประธานเปิดการประชุม** : อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน (นายสุรเดช เทียวตระกูล)
- 09.15-10.15 น. บรรยายพิเศษ เรื่อง วิชาการงานพัฒนาที่ดิน ขับเคลื่อนคุณภาพชีวิตเกษตรกรสู่ความยั่งยืน  
 โดย : นางพรรณพิมล ชัญญานุวัตร ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)
- 10.15-10.30 น. อาหารว่างและเครื่องดื่ม
- 10.30-11.30 น. การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย สาขาอนุรักษ์ดินและน้ำ  
**ประธาน** : นายยุทธศาสตร์ อนุรักษ์พันธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ  
**เลขานุการ** : นายณรงค์เดช ฮองกุล กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
- 10.30-10.50 น. โครงการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์ความซรุขระแมนนิ่งสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์  
 โดย : นายปริวัตร ศรีคำมูล สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6
- 10.50-11.10 น. การใช้พืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในสวนยางพาราปลูกใหม่  
 โดย : นายวินัย ชมบุตร กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
- 11.10-11.30 น. การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินศักยภาพการกักเก็บน้ำของพื้นที่สำหรับสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของจังหวัดลำปาง  
 โดย : นางสาวกรวรรณ อาจเลิศ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่
- 11.30-12.30 น. การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย สาขาปรับปรุงบำรุงดิน  
**ประธาน** : นายปราโมทย์ แยมคลี่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการความเสื่อมโทรมของที่ดิน  
**เลขานุการ** : นางปราณี สีหพันธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน  
 สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
- 11.30-11.50 น. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12 และสายพันธุ์บางพระ 2 บนชุดดินมาบบอน ที่มีธาตุเป็นด่างสูงและเป็นดินร่วนหยาบ จังหวัดชลบุรี  
 โดย : นางสาวจรรจรจิรา เจริญทวีชัย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2



- 11.50-12.10 น. การจัดการปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพร่วมกับน้ำหมักชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตมะละกอฮอลแลนด์ในดินทราย  
โดย : นางสาวกานูภา อยู่อุ่นพะเนา กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน
- 12.10-12.30 น. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของแตงโมในดินทราย ชุดดินบ้านไผ่ จังหวัดมหาสารคาม  
โดย : นางสาววนิดา พานิกกร สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
- 12.30-13.30 น. อาหารกลางวัน
- 13.30-14.30 น. **การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย สาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน**  
**ประธาน :** นางสาวฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวโรจน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน  
**เลขานุการ :** นางนวลจันทร์ ชะบา กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน
- 13.30-13.50 น. การแยกและคัดเลือกอะโซสไปริลัมที่มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจน สร้างออกซิน จิบเบอเรลลิน และสารไซโตไคน์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว  
โดย : นางสาวพนิดา ปรีเปรมโมทย์ กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน
- 13.50-14.10 น. คัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟต์และศึกษาคุณสมบัติการควบคุมโรคและแมลงในนาข้าว  
โดย : นางสาวดารารัตน์ โธตาก้า กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน
- 14.10-14.30 น. โครงการศึกษาการใช้สารเร่งซูปเปอร์พด.3 ควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ของกุยช่ายในพื้นที่จังหวัดลำปาง  
โดย : นางสาวกัญญาภัทร พอสม สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6
- 14.30-15.30 น. **การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย สาขาสำรวจ วิเคราะห์ วางแผนการใช้ที่ดิน และเทคโนโลยีสารสนเทศ**  
**ประธาน :** นายสิทธิระ อุดมศรี ผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจและจำแนกดิน  
**เลขานุการ :** นางสาวนฤมล หวะสุวรรณ รักษาการผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2
- 14.30-14.50 น. การศึกษาการจัดการน้ำระดับไร่นาในพืชไร่เศรษฐกิจ  
โดย : นายกฤติโสภณ ดวงมกล กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
- 14.50-15.10 น. การใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559  
โดย : นายทศน์ศวี รัตนแก้ว กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน
- 15.10-15.30 น. การศึกษาแนวทางการใช้เส้นชั้นความสูงเชิงเลขและการวิเคราะห์สภาพพื้นที่แบบเชิงเลขเพื่อการสำรวจดิน  
โดย : นางสาวรวมพร มุลจันทร์ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน
- 15.30-15.45 น. อาหารว่างและเครื่องดื่ม

- 15.45-16.45 น. **การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย สาขาวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม**  
**ประธาน :** นายรัตนชาติ ช่วยบุคดา รักษาการผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์วิจัยดินทางเคมี  
**เลขานุการ :** นางสาวณัฐพร ประคองเก็บ สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน
- 15.45-16.05 น. ประสิทธิภาพชุดตรวจดินภาคสนามกรมพัฒนาที่ดินสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ย  
 โดย : นายทงศักดิ์ ประระไทย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6
- 16.05-16.25 น. ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มในพื้นที่จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน  
 โดย : นางปราณี สีหพันธ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
- 16.25-16.45 น. การทดสอบอัตราการใช้น้ำควบคู่กับการใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดสำหรับการปลูกข้าวในดินเปรี้ยวจัด (ชุดดินรังสิต)  
 โดย : นางสาวกัญจน์รัชต์ ลขิตาวงศ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1
- 16.45-17.45 น. **การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย สาขาเศรษฐกิจสังคมและประเมินผล**  
**ประธาน :** นางไพจิตร ชัยสิทธิ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐกิจที่ดิน  
**เลขานุการ :** นายสุภัทรชัย ไออฬารกิจกุลชัย กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน
- 16.45-17.05 น. การวิเคราะห์ผลตอบแทนของการผลิตอ้อยโรงงานเพื่อกำหนดเขตการใช้ที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ ปีการผลิต 2557/58  
 โดย : นางสาวจันทร์เรียง พลายละมุล กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน
- 17.05-17.25 น. การประเมินประสิทธิภาพการผลิต ทัศนคติ และการยอมรับของเกษตรกรต่องานพัฒนาที่ดินใน“พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้” อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด  
 โดย : นายรัตนะ สุตาคำ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4
- 17.25-17.45 น. “การศึกษาศักยภาพการกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานเพื่อการผลิตทางการเกษตร ผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร” กรณีศึกษา จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำปาง  
 โดย : นางสาวจันทนา สงวนสิทธิ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6
- 18.00-20.00 น. รับประทานอาหารเย็น

## วันที่ 21 กรกฎาคม 2560

- 08.30-09.00 น. **บรรยายพิเศษ เรื่อง การจัดทำแผนที่คาร์บอนในดินของประเทศไทย**  
โดย นายสิทธิระ อุดมศรี ผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจและจำแนกดิน
- 09.00-10.30 น. **เสวนาเรื่อง International Research linkage and Partnership**  
ผู้ดำเนินการเสวนา : นายยุทธศาสตร์ อนุรักษ์พันธุ์  
ผู้เชี่ยวชาญด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน  
ผู้ร่วมเสวนา 1) นายกฤต สัตตะธนี ผู้จัดการโครงการ โครงการพัฒนา  
แห่งสหประชาชาติ (UNDP)  
2) นายสุริยัน วิจิตรเลขการ Regional Project Manager  
องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ)  
3) นางกัญฉวี สืบสุข  
รักษาการนักวิเคราะห์งบประมาณชำนาญการพิเศษ  
ส่วนประเมินผลมิติพื้นที่ 1 กองประเมินผล 2 สำนักงบประมาณ
- 10.30-11.30 น. **เสวนาเรื่องเล่าชาวพัฒนาที่ดินกับประสบการณ์ทำงานโครงการความร่วมมือกับ  
ต่างประเทศ**  
โดย นายเข้มแข็ง ยุติธรรมดำรง รองอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน
- 11.30-12.15 น. **บรรยายพิเศษเรื่อง นวัตกรรมการปรับปรุงดินกรดด้วยแคลเซียมนาโน**  
โดย : นายชาติประชา สอนกลิ่น  
ผู้อำนวยการฝ่ายผลิตภัณฑ์เกษตร บริษัทเนเจอร์เวเนเจอร์ จำกัด
- 12.15-13.15 น. อาหารกลางวัน
- 13.15-14.15 น. การมอบรางวัลการนำเสนอภาคบรรยายและภาคนิทรรศการ  
และปิดการประชุม  
อาหารว่างและเครื่องดื่ม เวลา 10.30 น.

## 6. ผู้เข้าร่วมประชุม

ประกอบด้วย อธิบดี รองอธิบดี ผู้เชี่ยวชาญ ผู้อำนวยการสำนัก ผู้อำนวยการกอง คณะกรรมการ  
วิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดิน นักวิชาการของ  
กรมพัฒนาที่ดิน ผู้สนใจและผู้เกี่ยวข้อง รวมทั้งผู้แทนส่วนราชการ สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จำนวน  
850 คน

## 7. ผู้รับผิดชอบการจัดการประชุม

คณะกรรมการวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน



## 8. ค่าใช้จ่ายของผู้เข้าร่วมประชุม

8.1 ผู้จัดเบิกค่าใช้จ่าย และค่าดำเนินการจากกรมฯ อาทิเช่น

- 1) จัดอาหารครบทุกมื้อในระหว่างการประชุม
- 2) ค่าที่พักระหว่างการประชุม
- 3) ค่าจัดทำเอกสารประกอบการประชุม
- 4) ค่าวัสดุอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นเพื่อการประชุม
- 5) ค่าตอบแทนวิทยากร ค่าที่พัก ค่าเดินทาง ของวิทยากรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

8.2 ผู้เข้าร่วมการประชุมเบิกค่าใช้จ่ายในการเดินทางเข้าร่วมประชุมและค่าเบี้ยเลี้ยง ที่พักก่อนและหลังการประชุมจากหน่วยงานต้นสังกัดตามระเบียบฝึกอบรม

## 9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

นักวิชาการ ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ได้รับทราบนโยบายการดำเนินงานวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ได้รับความรู้ทางวิชาการและสามารถพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้นำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน รวมทั้งนำเทคโนโลยีและผลสำเร็จงานวิชาการมาประยุกต์ใช้ในการจัดการทรัพยากร และถ่ายทอดสู่เกษตรกรนำไปใช้ในการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## สารบัญ

## ผลงานวิชาการภาคบรรยาย 6 สาขา

	หน้า
<b>สาขาอนุรักษ์ดินและน้ำ</b>	<b>1-35</b>
โครงการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์ความซรุขระแมนนิ่งสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	2
โดย : นายปวิวัตร ศรีคำมูล สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6	
การใช้พืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในสวนยางพาราปลูกใหม่	13
โดย : นายวินัย ชมบุตร กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน	
การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินศักยภาพการกักเก็บน้ำของพื้นที่สำหรับสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของจังหวัดลำปาง	24
โดย : นางสาวกรวรรณ อาจเลิศ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่	
<b>สาขาปรับปรุงบำรุงดิน</b>	<b>36-68</b>
ผลของปุ๋ยอินทรีย์ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12 และสายพันธุ์บางพระ 2 บนชุดดินมาบอน ที่มีธาตุเป็นด่างสูงและเป็นดินร่วนหยาบ จังหวัดชลบุรี	37
โดย : นางสาวจรรจิรา เจริญทวีชัย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2	
การจัดการปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพร่วมกับน้ำหมักชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตมะละกอฮอลแลนด์ในดินทราย	47
โดย : นางสาวกัญญา อยู่อุ่นพะเนา กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน	
ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงโมในดินทรายชุดดินบ้านไผ่ จังหวัดมหาสารคาม	57
โดย : นางสาววนิดา พานิกร สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5	
<b>สาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน</b>	<b>69-105</b>
การแยกและคัดเลือกอะโซสไปริลลัมที่มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจน สร้างออกซิน จิบเบอเรลลิน และสารไซโตไคน์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว	70
โดย : นางสาวพนิดา ปรีเปรมโมทย์ กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน	
คัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟต์และศึกษาคุณสมบัติการควบคุมโรคและแมลงในนาข้าว	83
โดย : นางสาวดารารัตน์ โสตาก้า กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน	
โครงการศึกษาการใช้สารเร่งชูเปอร์ พต.3 ควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา <i>Sclerotium rolfsii</i> ของกุยช่ายในพื้นที่จังหวัดลำปาง	93
โดย : นางสาวกัญญาภัทร พอสม สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6	

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>สาขาสำรวจ วิเคราะห์ วางแผนการใช้ที่ดิน และเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>106-140</b>
การศึกษาการจัดการน้ำระดับไรนาในพืชไร่เศรษฐกิจ	107
โดย : นายกฤติโสภณ ดวงกลม กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน	
การใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559	118
โดย : นายทศนัศร์ รัตนแก้ว กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	
การศึกษาแนวทางการใช้เส้นชั้นความสูงเชิงเลขและการวิเคราะห์สภาพพื้นที่แบบเชิงเลขเพื่อการสำรวจดิน	131
โดย : นางสาวรวมพร มูลจันทร์ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน	
<b>สาขาวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม</b>	<b>141-176</b>
ประสิทธิภาพชุดตรวจดินภาคสนามกรมพัฒนาที่ดินสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ย	142
โดย : นายทงศักดิ์ ประระไทย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6	
ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มในพื้นที่จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	154
โดย : นางปราณี สีหพันธ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5	
การทดสอบอัตราการใช้ปุ๋ยควบคู่กับการใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดสำหรับการปลูกข้าวในดินเปรี้ยวจัด (ชุดดินรังสิต)	166
โดย : นางสาวกัญจน์รัชต์ ลขิตาวงศ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1	
<b>สาขาเศรษฐสังคมและประเมินผล</b>	<b>177-205</b>
การวิเคราะห์ผลตอบแทนของการผลิตอ้อยโรงงานเพื่อกำหนดเขตการใช้ที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ ปีการผลิต 2557/58	178
โดย : นางสาวจันทร์เรียง พลายละมุล กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	
การประเมินประสิทธิภาพการผลิต ทัศนคติ และการยอมรับของเกษตรกรต่องานพัฒนาที่ดินใน“พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้” อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด	187
โดย : นายรัตนะ สุตาคำ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	
“การศึกษาศักยภาพการกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานเพื่อการผลิตทางการเกษตร ผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร” กรณีศึกษา จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำปาง	196
โดย : นางสาวจันทนา สวงวนสิทธิ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6	
<b>ผลงานวิชาการภาคนิทรรศการ</b>	
<b>1. ประเภทหน่วยงาน</b>	<b>206-224</b>
การจัดการดินหลังน้ำท่วมในพื้นที่เกษตรกรรม	207
โดย : กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน	



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เข็รอรอรบ้ศศุครลรไมคอรไรศลลสงเสริมการคูดใซ้ธลธูอาหาร และเพิ่มผลผลิตข้ลวโพลเลียงส้ศลว	208
โดย : กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน	
การพัฒนาแอพลลเคซ้ช้ "Test Kit with LDD" เพื่อสนบสนุนการจัดการดินและปุ๋ย	209
โดย : กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน	
แผนการใช้ที่ดินจังหวัดปรลจลนบุรีเพื่อพัฒนาเกษตรสู่ไทยแลนด์ 4.0	210
โดย : กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	
การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน	211
โดย : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน	
การประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพจากอากาศยานไร้คนขับและแบบสอบถามอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการจัดทำสำมะโนที่ดินเพื่อการพัฒนาที่ดิน	212
โดย : สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่	
มวลชีวภาพของปอเทืองเพื่อลดต้นทุนในการเพาะปลูกพืชในพื้นที่ปลูกข้าวลุ่มน้ำเจ้าพระยา	213
โดย : กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1	
การจัดทำฐานข้อมูลเพื่อบริหารจัดการพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำแบบเบ็ดเสร็จ พื้นที่ดำเนินการ เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำคลองเรือ จังหวัดสระบุรี	214
โดย : กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน และสถานีพัฒนาที่ดินสระบุรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1	
การพัฒนากลุ่มเกษตรกรสู่การรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม PGS “กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ ต.บางช้าง บ้านหัวอ่าว” อ.สามพราน จ.นครปฐม	216
โดย : สถานีพัฒนาที่ดินนครปฐม สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1	
บัวใหญ่โมเดล : การจัดการดินเค็มแบบบูรณาการตามนโยบายยกกระดลช A4	217
โดย : กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3	
อิทธิพลของปุ๋ยชนิดต้งๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเขียว	218
โดย : สถานีพัฒนาที่ดินสุรินทร์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3	
การบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning by Agri-Map) จังหวัดสกลนคร	219
โดย : สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5	
การปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวไม่เหมาะสมเป็นเกษตรผสมผสาน พื้นที่ตำบลปงตำ อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่	220
โดย : สถานีพัฒนาที่ดินเชียงใหม่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6	

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลสัมฤทธิ์ของการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โครงการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูง กรณีศึกษา “นางสมบัติ มีเพชร”	221
โดย : สถานีพัฒนาที่ดินพิษณุโลก สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8	
การใช้ประโยชน์ของชุดตรวจดินภาคสนามสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ยในการปลูกพืชเศรษฐกิจใน จังหวัดนครสวรรค์	222
โดย : สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9	
การพัฒนาสวนส้มโอทับทิมสยามในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช	223
โดย : สถานีพัฒนาที่ดินนครศรีธรรมราช สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	
การปรับปรุงพื้นที่นาร้างเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้	224
โดย : สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12	
<b>ผลงานวิชาการภาคนิทรรศการ</b>	
<b>2. ประเภทบุคคล</b>	
<b>สาขาอนุรักษ์ดินและน้ำ</b>	
การศึกษาวิธีการเตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและการให้ปุ๋ยทางใบร่วมกับการใช้ระบบพืชแซม เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำและเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ในชุดดินปากช่อง	225-234
โดย : นางสาวจารุภรณ์ โต้ะแสง กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน	226
ศึกษา สํารวจ รวบรวมพันธุ์กรรมพืชวงศ์ผักบุ้ง Convolvulaceae และพืชวงศ์ถั่ว Fabaceae บางชนิดเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ	227
โดย : นางสาวอนอมขวัญ ทิพวงศ์ กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน	
เปรียบเทียบพันธุ์หญ้าแฝกและพืชคลุมดินต่อการฟื้นฟูและการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน	228
โดย : นางสาวภรภัทร นพมาลัย กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน	
การใช้หญ้าแฝกและวัสดุปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกในดินเนื้อหยาบ	229
โดย : นายธีรพล เปล่งสันเทียะ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3	
ผลของการปรับรูปแปลงนาต่อสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน	230
โดย : นางอุมรา เริงหอม สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	
การเปรียบเทียบพันธุ์หญ้าแฝกทนเค็มสำหรับพื้นที่ดินเค็มจังหวัดกาฬสินธุ์	231
โดย : นางสาวอุไรวรรณ ถายา สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5	
มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมในการปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูง ในเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำ แม่จันทอนบน ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย	232
โดย : นางสาวบุษบา อนุจรพันธ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7	

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดบนพื้นที่สูง ในเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำจันทอนบน ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย	234
โดย : นางสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7	
<b>สาขาปรับปรุงบำรุงดิน</b>	<b>235-270</b>
การผลิตพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่	236
โดย : นายดิเรก คงแพ กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	
การผลิตแตงโมอินทรีย์ จังหวัดยโสธร	237
โดย : นายดิเรก คงแพ กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	
ระบบเกษตรผสมผสาน	238
โดย : นายดิเรก คงแพ กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	
การประยุกต์ใช้ไอโซโทปเทคนิคในการศึกษาประสิทธิภาพของการใส่ปุ๋ยเพื่อการปลูกข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย	239
โดย : นายสุรัชย์ สุวรรณชาติ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1	
การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 6 พื้นที่จังหวัดชัยนาท ภายใต้โครงการนำร่องการ ผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขัน ในประชาคม อาเซียน ปีที่3	240
โดย : นางสาวรัตติยา โตจีน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1	
ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพ (พด.12) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต กวางตุ้ง ในชุดดินบางเขน กลุ่มชุดดินที่ 2 ตำบลพิมลราช อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี	242
โดย : นางสาวธนทร สุขชุ่ม สถานีพัฒนาที่ดินนนทบุรี	
ผลของการปลูกปอเทืองในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ 10, 11 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี (โครงการปลูกพืชปุ๋ยสด ปรับปรุงบำรุงดิน พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา 19 จังหวัด)	243
โดย : นางสาวสิริวัลย์ ราษฎร์อาศัย สถานีพัฒนาที่ดินปทุมธานี	
การปรับปรุงบำรุงดินด้วยการไถกลบตอซังร่วมกับปุ๋ยพืชสดในศูนย์เรียนรู้การพัฒนาที่ดิน ตำบลหนองสีดา อำเภอหนองแสง จังหวัดสระบุรี	244
โดย : นางสาวน้ำฝน อิศระ สถานีพัฒนาที่ดินสระบุรี	
การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวโพดในกลุ่มชุดดินที่ 28 ชุดดินลพบุรี จังหวัดสระบุรี ภายใต้โครงการ นำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันใน ประชาคมอาเซียน	245
โดย : นางสาวสายวรุณ แสนเมืองมูล สถานีพัฒนาที่ดินสระบุรี	
การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 4 พื้นที่จังหวัดสิงห์บุรี ภายใต้โครงการนำร่องการ ผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดิน พืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคม อาเซียน	246
โดย : นายนพดล จุลนวล สถานีพัฒนาที่ดินสิงห์บุรี	



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>สาขาปรับปรุงบำรุงดิน (ต่อ)</b>	
การใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินในการปลูกข้าวโพดพื้นที่โครงการฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริ ในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ หนองระหารเงิน จังหวัดอ่างทอง	247
โดย : นางสาวนาฏยา ปิตานุสร สถาบันพัฒนาที่ดินอ่างทอง	
การจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 24 จังหวัดชลบุรี	248
โดย : นางสาววรารัตน์ สิวรางกุล สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2	
ผลของวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินต่อการเพิ่มผลผลิตแกล่นตะวันและถั่วเขียวในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน	249
โดย : นางภัทรานิษฐ์ ช่วยสระน้อย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3	
ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และสารเร่งซูปเปอร์ พด. 3 ภายใต้การจัดการพืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงดินเพื่อปลูกพริกอินทรีย์ในจังหวัดอุบลราชธานี	250
โดย : นางสาวสุวรรณา บุญจรงค์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	
การศึกษาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของถ่านชีวภาพร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวหอมมะลิในพื้นที่ดินเค็ม	251
โดย : นายมนตรี วันตาแสง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5	
การตอบสนองของผลผลิตมะนาวต่อการจัดการดินด้วยปุ๋ยหมักและโดโลไมท์	253
โดย : นางสาวพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ่ว สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8	
การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 47 จังหวัดเพชรบูรณ์ ภายใต้โครงการนำร่อง การผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน	254
โดย : นางสาวศศิธร วิสัย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8	
ผลของมวลชีวภาพของหญ้าแฝกในระบบหมุนเวียนร่วมกับมันสำปะหลังต่อผลผลิตของมันสำปะหลังและสมบัติบางประการของดิน	256
โดย : นายดานีเอล มุลอย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9	
การปรับปรุงดินต่างด้วยสารปรับปรุงดินชนิดต่างๆเพื่อปลูกข้าวโพดหวาน	257
โดย : นางพัชรีภรณ์ ตีมุกข์ดา สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9	
การเปลี่ยนแปลงของดินจากการจัดการดินต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังที่ผ่านการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ	258
โดย : นางแฉล้ม พริ้มจรัส สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>สาขาปรับปรุงบำรุงดิน (ต่อ)</b>	
การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 10 พื้นที่ความเหมาะสม (S2) จังหวัดนครศรีธรรมราช ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน	259
โดย : นางสาวชนันธิดา สีลาววัฒน์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	
ผลของระยะเวลาใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช	260
โดย : นายณัฐวุฒิ จุลสงค์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	
การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 6 พื้นที่ความเหมาะสม (S1) จังหวัดชุมพร ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน	261
โดย : นายทรงวุฒิ แสงสุริยะ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	
การจัดการดินเพื่อปลูกยางพาราในกลุ่มชุดดินที่ 50 พื้นที่ความเหมาะสม (S2) จังหวัดกระบี่ ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน	262
โดย : นายปัญญา ใจสมุทร สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	
การจัดการดินเปรี้ยวเพื่อปลูกข้าวตามแนวทางแก้งดินในพื้นที่เขตเกษตรน้ำฝนและเขตชลประทาน	263
โดย : นายพบชาย สวัสดิ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	
ระยะเวลาการใส่โดโลไมท์ที่เหมาะสมสำหรับปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกปาล์มน้ำมัน	265
โดย : นางสาววนิดา งามเงิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	
การจัดการดินเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในกลุ่มชุดดินที่ 26 พื้นที่ความเหมาะสม (S1) จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน	266
โดย : นายวิระยุทธ สุทธิรักษ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	
การจัดการดินเพื่อปลูกยางพาราในกลุ่มชุดดินที่ 34 พื้นที่ความเหมาะสม (S1) จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน	267
โดย : นายวิระยุทธ สุทธิรักษ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>สาขาปรับปรุงบำรุงดิน (ต่อ)</b>	
การจัดการดินเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในกลุ่มชุดดินที่ 26 พื้นที่ความเหมาะสม (S1) จังหวัดพังงา ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน	268
โดย : นายสมหมาย หนูศรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	
การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวสังข์หยดและข้าวสังข์หยดอินทรีย์ ในกลุ่มชุดดินที่ 6	269
โดย : นางสาวนิภาพร ชูกิจ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12	
โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน (พื้นที่ความเหมาะสม S2 จังหวัดสงขลา)	270
โดย : นายปรีชา แจ้ทองศรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12	
<b>สาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน</b>	<b>271-282</b>
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยชีวภาพสำหรับควบคุมโรคเน่าและโรคใบติดเพื่อเพิ่มผลผลิตทุเรียน จังหวัดจันทบุรี	272
โดย : นายันทภพ ชลเขตต์ กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน	
การคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช (ซูปเปอร์ พด. 3)	273
โดย : นางพิกุล เกตุชาญวิทย์ กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน	
ผลของน้ำสกัดจากปุ๋ยหมักชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศในชุดดินอยุธยา กลุ่มชุดดินที่ 2	274
โดย : นายวุฒิชัย จันทรสุมบัติ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3	
ทดสอบประสิทธิภาพใช้ผลิตภัณฑ์กรมพัฒนาที่ดินเพิ่มศักยภาพการผลิตของดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก (ข้าวหอมมะลิ 105 หอมแดง และพริก) ในพื้นที่โครงการเมืองเกษตรสีเขียว จังหวัดศรีสะเกษ	275
โดย : นายยุทธสงค์ นามสาย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	
ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ละลายฟอสฟอรัส และจุลินทรีย์ละลายโพแทสเซียมร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของยางพาราช่วงก่อนเปิดกรีด	277
โดย : นางสาววรรณมา สุวรรณวิจิตร สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	
การศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย จังหวัดลำปาง	278
โดย : นางสาวกรวิภา รัตนพนันท์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6	

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>สาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (ต่อ)</b>	
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยชีวภาพสำหรับควบคุมโรคราสนิมและผลเน่าเพื่อเพิ่มผลผลิตกาแฟอราบิก้า จังหวัดเชียงใหม่	279
โดย : นางสาวชिरดา ทิพย์อุบล สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6	
<b>สาขาสำรวจ วิเคราะห์ วางแผนการใช้ที่ดิน และเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>283-295</b>
ศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแม่น้ำปิงต่อพื้นที่เกษตรกรรมในลุ่มน้ำปิงตอนบนโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม	284
โดย : นางสาวสมจินต์ วานิชเสถียร กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน	
การประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย	285
โดย : นายธงชัย คงหนองลาน กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน	
สถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจังหวัดน่าน ปี พ.ศ. 2559	286
โดย : นางสาวกัญชร บุญญวัฒนา กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	
แนวทางการพัฒนาพื้นที่เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกมะพร้าวในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ตามแผนยุทธศาสตร์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม	287
โดย : นางณัฐมน ผ่องแผ้ว กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	
การศึกษากระบวนการดำเนินงานเพื่อรองรับการประกาศเขตอนุรักษ์ดินและน้ำดำเนินงานตามบทบัญญัติมาตรา 13 แห่งพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 กรณีศึกษาลุ่มน้ำ คลองท่าหน อำเภอสหัส จังหวัดนครศรีธรรมราช	288
โดย : นางสาวนรินทร์พร นาเมือง กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	
การประยุกต์เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับกับค่าดัชนีพืชพรรณ	289
โดย : นางสาวกรวรรณ อาจเลิศ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่	
การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดทำแผนที่แสดงความลาดชันของพื้นที่จังหวัดแพร่	290
โดย : นางสาวปวีณา เปรมเจริญ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่	
การวิเคราะห์พื้นที่ป่าไม้ตามมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 14 พฤศจิกายน 2504 และป่าไม้ถาวรตามมติคณะรัฐมนตรี ภายหลังการบูรณาการแนวเขตที่ดินของรัฐ (One Map)	291
โดย : นายวิภูพัฒน์ สติยยุทธการ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่	
การปรับปรุงเกณฑ์ทางดินที่ใช้ประเมินชั้นความเหมาะสมของดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังและอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย	292
โดย : นางสาววิไลลักษณ์ สรรสร้างเจริญ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1	

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>สาขาสำรวจ วิเคราะห์ วางแผนการใช้ที่ดิน และเทคโนโลยีสารสนเทศ (ต่อ)</b>	
การวิจัยเชิงสำรวจการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด โดย : นางสาวกนกวรรณ หาญสุขใจเจริญ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4	293
การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของเกษตรกรในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ โดย : นางสาวนิตา พานิกร สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5	294
การศึกษาศักยภาพการกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานเพื่อการผลิต ทางการเกษตร ผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร โดย : นายนิลภัทร คงพวง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6	295
<b>สาขาวิทยาศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม</b>	<b>296-307</b>
สมบัติเคมีของดินทรายที่ปรับปรุงด้วยถ่านชีวภาพไม้ไผ่ในพื้นที่ปลูกยางพาราจังหวัดขอนแก่น โดย : นางกมลรินทร์ นิ่มนวลรัตน์ สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน	297
การเปรียบเทียบการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินโดยวิธี ในห้องปฏิบัติการ และวิเคราะห์ดินเคลื่อนที่ โดย : นางจิราพร สวยสม สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน	298
การจัดทำข้อมูลปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดินตามกลุ่มเนื้อดินในพื้นที่ภาคใต้ด้วยระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์ โดย : นางสาวชนิดา เกิดชนะ สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน	299
ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง จุลธาตุอาหาร และโลหะหนักในพืชผักและไม้ผลระยะ เก็บเกี่ยว ในพื้นที่การเกษตรศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่เมาะ โดย : นายชัยสิทธิ์ วัฒนาวังจงสุข สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน	300
การประเมินธาตุไนโตรเจนในดินกรด ดินด่าง และดินเค็ม ด้วยชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย ของกรมพัฒนาที่ดิน โดย : นายสุรเชษฐ์ นาราภัทร์ สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน	301
โครงการสาธิตทดสอบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดินที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และการทดสอบ LDD test kit จังหวัดสระแก้ว โดย : นางสาวฤทัย วงษ์ประดิษฐ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2	302
อิทธิพลของชนิดและปริมาณของถ่านชาร์ต่อการดูดซับฟอสฟอรัส โดย : นางฤดี โคตรชาติ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5	304



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>สาขาวิทยาศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม (ต่อ)</b>	
ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวมวลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ผลผลิตและคุณภาพของผักกาดหอม	305
โดย : นายศรชัย คุ่มสุข สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6	
ประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ (พด.6) ต่อการบำบัดน้ำเสียของบ่อบำบัดน้ำเสีย อำเภอเมืองจังหวัดภูเก็ต	307
โดย : นายอุซุกร พรหมมานนท์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11	
<b>สาขาเศรษฐศาสตร์สังคมและประเมินผล</b>	<b>308-314</b>
การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตพืชเพื่อวางแผนการใช้ที่ดิน พื้นฟูพื้นที่ลุ่มน้ำวิกฤตในลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน นอกเขตชลประทาน ปีการผลิต 2558/59	309
โดย : นางสาวปรักมาศ อิ่มเอิบ กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน	
ทัศนคติของเกษตรกรต่อกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำหนองบัว-ห้วยทราย จังหวัดบุรีรัมย์ ปี พ.ศ. 2558-2559	310
โดย : นายอัครศิต นโรปกรณ์ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่	
ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต่อการใช้ปูนมาร์ลปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ 10,11 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี	311
โดย : นายสกล ผ่านเมือง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1	
ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ของเกษตรกรหมู่บ้านขยายผล จังหวัดฉะเชิงเทรา	312
โดย : นางสาวจารุวรรณ ศรีฟ้า สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2	
โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถแข่งขันในประชาคมอาเซียน (อ้อย)	313
โดย : นายธีรพล เปล่งสันเทียะ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3	
สถานะเศรษฐกิจและสังคมโครงการพัฒนาที่ดินชุมชนบนพื้นที่สูง บ้านห้วยเสือ หมู่ 1 ตำบลชะแล อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2560	314
โดย : นายทรงชล กระแสสินธุ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10	
ภาคผนวก	



ผลงานภาคบรรยายสาขาอนุรักษ์ดินและน้ำ



## โครงการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่งสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (PLER Model) Quantifying Manning's Roughness Co-efficient Corresponding to Surface Runoff or PLER Model

**ปริวัตร ศรีคำมูล** อภินันท์ กาวิโล และสลิลรัตน์ วิชัยพานิช

**Pariwat Sricommul** Apinan Gavilo and Salinrat Wichaipanich

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน

Land Development Regional Office 6, Land Development Department, Chiang Mai  
Province



### บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient) หรือค่า  $n$  ในสภาพพื้นผิวจำลองสำหรับใช้กับแบบจำลอง PLER โดยใช้สมการคำนวณความเร็วของการไหลของน้ำไหลบ่าผิวดินอันเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัดพาตะกอน ทำการทดลองในสภาพพื้นผิวจำลองของพื้นที่ศึกษาจากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยแล้ง อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย การทดลองในระยะแรกแบ่งสภาพพื้นผิวจำลองออกเป็น 2 ลักษณะ คือ พื้นผิวดินเปล่าของชุดดินท่าลี่ และพื้นที่ผิวดินเปล่าของชุดดินวังสะพุง บนความลาดชัน 21, 35 และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และในระยะที่สองได้แบ่งสภาพพื้นที่จำลองออกเป็น 2 ลักษณะ คือ พื้นผิวดินจากชุดดินท่าลี่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเพาะปลูกพืชไร่จำนวน 2 ชนิด คือ ข้าวโพดและข้าวไร่ เพื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่งที่ได้ไปใช้กำหนดค่าตัวแปรในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่จำลองการเคลื่อนตัวของตะกอนบนพื้นที่ลาดชันต่อไป

จากการทดลองพบว่า เมื่อความลาดชันเพิ่มขึ้นค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่งก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่อัตราการไหลของน้ำจะลดลงเช่นเดียวกับความเร็วในการไหลของน้ำที่มีแนวโน้มลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากความขรุขระของพื้นผิวน้ำไหลผ่าน ความลึกของการไหลที่ตื้นมากและแรงเสียดทานที่ท้องน้ำ ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่งที่ได้ของสภาพพื้นผิวดินเปล่าจากชุดดินท่าลี่มีค่า 0.030 สภาพพื้นผิวดินเปล่าจากชุดดินวังสะพุงมีค่า 0.030 สภาพพื้นผิวดินจากชุดดินท่าลี่ที่มีการปลูกข้าวโพดมีค่าเท่ากับ 0.067 และสภาพพื้นผิวดินจากชุดดินท่าลี่ที่มีการปลูกข้าวไรมีค่าเท่ากับ 0.052

### ABSTRACT

The objective of this experiment was to find Manning's Roughness Coefficient (Manning's  $n$ ) by monitoring flow rate in hydraulic flume. The Manning's  $n$  was a factor in an equation that yields run off velocity which in turn influences sediment movement. The surface used in this experiment was modeled after real surface at Huay Lang Royal Project Development Center, WiangKaen District, Chiang Rai Province. The flume was custom designed so that slope could be altered from 21 to 35 and 50 percent respectively. In the first phase, there were 2 surfaces of bare soil, one represented plot that grown annual cash



crop (Tha Li soil series:TI) and the other represented para rubber plot (Wang Saphung soil series:WS). In the second phase, only Tha Li soil was used to model the surface. In this phase corn and upland rice were added to the surface to simulate influence of actual land use. Flow rate on each surface and each slope was mathematically processed to find corresponding n.

It was founded that Manning's Roughness Coefficient varied from one slope to another. Flow rate decreased when slope increased owing to increasing friction force. The value of average Manning' Roughness Coefficient on bare Tha Li surface was 0.030, on bare Wang Saphung surface was 0.030, on Tha li with corn was 0.067 and on Tha li with upland rice was 0.052

### คำนำ

จากการที่กรมพัฒนาที่ดินและ IRD ได้มีข้อตกลงร่วมกันในการศึกษาและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Predict and Localize Erosion and Runoff (PLER Model) เพื่อประเมินผลกระทบของการใช้ประโยชน์ที่ดินและพลวัตของการใช้ที่ดินที่มีต่อสภาพอำนาจน้ำของกลุ่มน้ำ การสูญเสียดิน การพัดพาตะกอน และการทับถมของตะกอนดินในพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดเล็ก ซึ่งจะสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองดังกล่าวไปใช้ประกอบการจัดทำแผนการพัฒนาเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำได้ เนื่องจากแบบจำลอง PLER นี้มีความต้องการข้อมูลนำเข้า (Input Data) ที่ไม่ซับซ้อนและง่ายต่อการใช้งาน

อย่างไรก็ตามแบบจำลอง PLER นี้ยังเป็นแบบจำลองต้นแบบ (Prototype Model) จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับข้อมูลนำเข้าสำหรับแบบจำลอง PLER ให้สอดคล้องกับการใช้งานในสภาพพื้นที่ต่างๆของประเทศไทย ดังนั้นการทดสอบในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient) หรือค่า n ในสภาพพื้นผิวจำลองสำหรับนำไปใช้กับแบบจำลอง PLER โดยอาศัยหลักการคำนวณหาค่าความเร็วของน้ำจากการไหลในทางน้ำเปิดมาประยุกต์กับการไหลของน้ำไหลผิวดิน (Surface flow)

น้ำไหลผิวดิน (Surface flow) ประกอบด้วย น้ำฝน รวมทั้งน้ำพืชยึด น้ำพืชหยดและน้ำไหลตามต้น ซึ่งเหลือจากการสูญเสียด้วยการคายระเหย การซึมซับของดิน รวมตัวกันชั่วคราวตามผิวดิน รวมทั้งปริมาณน้ำฝนส่วนเกิน (Excess rainfall) ในกรณีที่ฝนตกหนักกว่าความสามารถในการซึมซับของดินและทั้งน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยวัตถุที่ไม่ซึมซับน้ำ เช่น พื้นถนน อาคาร หรือพื้นคอนกรีต เป็นต้น สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำไหลบ่าผิวดิน มากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับลักษณะและความหนักเบาของฝน ลักษณะพืชพรรณ ปกคลุมดิน และความสามารถในการซึมซับของดิน น้ำไหลผิวดินอาจเป็นตัวการสำคัญต่อปัญหาการชะล้างพังทลายของดินบนพื้นที่ลาดชัน โดยเปลี่ยนเป็นน้ำไหลบ่าผิวดิน (Surface runoff) และมีกำลังกัดเซาะผิวดิน หากมีปริมาณมากและไม่มีวัตถุชะลอความเร็ว หลังจากนั้นน้ำทั้งหมดจึงไหลลงสู่ที่ต่ำ (Overland flow) รวมกันเป็นทางน้ำสายใหญ่ (อรทัย,2549)

สำหรับแนวคิดในการประเมินผลกระทบของการใช้ประโยชน์ที่ดินและพลวัตของการใช้ที่ดินที่มีต่อสภาพอำนาจน้ำของกลุ่มน้ำนั้น การเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่เป็นปัจจัยหลักที่ควรคำนึงถึงซึ่งในพื้นที่ลุ่มน้ำ

สามารถจำแนกการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ โดยการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาตินั้น เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลาซึ่งกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญและเห็นได้ชัดเจนโดยเฉพาะในพื้นที่สูงที่มีความลาดชัน อันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่คือ กระบวนการกร่อนดิน (Soil Erosion) ซึ่งเป็นกระบวนการแตกกระจายและการพัดพาไปของดิน

ปัจจัยดังกล่าว น้ำเป็นตัวการหลักที่ทำให้เกิดกระบวนการกร่อนของดินโดยการชะล้างและพัดพาตะกอนของดิน โดยตะกอนของดินที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากกว่าที่แรงของน้ำจะพัดพาไปได้จะตกตะกอนลงมาก่อน ส่วนตะกอนดินที่มีขนาดเล็กกว่าจะถูกพัดพาต่อไปด้วยแรงของน้ำ การพัดพาตะกอนดินอาศัยปัจจัยปริมาณและความเร็วในการไหลของน้ำเป็นองค์ประกอบ การไหลของน้ำจะมีความเร็วและความแรงมากหรือน้อยนั้น มีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง อาทิเช่น ความลาดชันของพื้นที่ ความขรุขระของสภาพพื้นผิวที่น้ำไหลผ่าน ความลึกของหน้าตัดการไหล ฯลฯ ซึ่งจะมีผลต่อการตกตะกอนและการทับถมของตะกอนดินที่ถูกพัดพามา นอกจากนี้ ในสภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะของเนื้อดิน สิ่งปกคลุมดิน และรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน สิ่งเหล่านี้ย่อมทำให้การไหลของน้ำผิวดินแตกต่างกันด้วย ซึ่งส่งผลให้เกิดการชะล้างและพัดพาตะกอนดินที่แตกต่างกัน ดังนั้นการศึกษาถึงลักษณะของพื้นผิวที่น้ำไหลผ่านในแต่ละพื้นที่ด้วยวิธีการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient) โดยอาศัยการสร้างแบบจำลองสภาพพื้นที่ที่จะช่วยให้สามารถกำหนดค่าของตัวแปรที่จะนำมาใช้ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Predict and Localize Erosion and Runoff (PLER Model) เพื่อให้แบบจำลองดังกล่าวสามารถให้ค่าที่ถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำที่ทำการศึกษา

กระบวนการกร่อนของดินโดยการชะล้างและพัดพาตะกอนของดินเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยดินจะถูกชะล้างพังทลายต้องมีแรงมากระทำทำให้ดินแตกและเคลื่อนย้ายไปสู่ที่ต่ำกว่าด้วยปัจจัยใดๆ ก็ตาม ทั้งนี้มีกระบวนการที่เป็นไปในทำนองเดียวกัน 3 กระบวนการย่อย คือ

1. กระบวนการแตกกระจาย (Detachment) เป็นกระบวนการแรกที่ทำให้เม็ดดินแตกเป็นอนุภาคขนาดเล็กและหลุดออกไปจากพื้นที่เดิมโดยอาศัยแรงที่กระทำต่อผิวดินทั้งแรงตกระทบของน้ำฝน แรงโน้มถ่วงของโลกและแรงกัดชะหน้าดินจากน้ำไหลบ่า รวมทั้งความทนทานของดินต่อการแตกกระจายซึ่งเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของดิน

2. กระบวนการเคลื่อนย้าย (Transportation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นต่อจากขั้นแรกโดยน้ำไหลบ่าหน้าดินที่ไหลลงสู่พื้นที่ต่ำกว่าตามแรงโน้มถ่วงของโลก อัตราการไหลของน้ำไหลบ่าหน้าดินจะรุนแรงเพียงใดขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่และระยะทางตามความยาวของพื้นที่ รวมทั้งปริมาณหรือความหนาของน้ำที่ไหลตามผิวดิน ทั้งนี้ การพัดพาเม็ดดินยังมีผลให้ดินพังทลายด้วยกระบวนการขุดถูหน้าดินของน้ำไหลบ่าหน้าดินจากพื้นที่ตอนบนมาพร้อมกันด้วย อย่างไรก็ตามวัฏศกคลุมผิวดินโดยเฉพาะพืชพรรณธรรมชาติเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สามารถชะลอความเร็วในการเคลื่อนย้ายน้ำไหลบ่าและตะกอนดินได้

3. กระบวนการหยุดนิ่ง (Deposition) เป็นกระบวนการสุดท้ายของการชะล้างพังทลายของดินเกิดขึ้นเมื่ออัตราความเร็วของน้ำไหลบ่าหน้าดินลดลงจนไม่สามารถทำให้อนุภาคดินเคลื่อนย้ายได้และตกตะกอนด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก (อรทัย, 2549)

การไหลในทางน้ำเปิด (Open Channel Flow) คือการไหลของของไหลไปตามทางน้ำโดยมีผิวอิสระสัมผัสกับอากาศด้านบนการไหลจะอยู่ภายใต้อิทธิพลของความดันบรรยากาศโดยรอบ (Atmospheric pressure) และแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) ซึ่งการไหลในลักษณะนี้สามารถพบเห็นได้ทั่วไป เช่น การไหลในแม่น้ำลำคลอง การไหลในคลองส่งน้ำ การไหลในท่อหรือรางระบายน้ำ เป็นต้น (ธัญดร, 2553)

ในการศึกษาเกี่ยวกับการไหลในทางน้ำเปิดนั้น มีการประยุกต์ใช้กฎทางฟิสิกส์และทางคณิตศาสตร์หลายเรื่องเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็น กฎในเรื่องของสถิตยศาสตร์ของน้ำ สมการพลังงาน กฎการเคลื่อนที่ ฯลฯ ซึ่งในการทดสอบเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient) ในสภาพพื้นผิวจำลองในครั้งนี้มีสมการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

การหาอัตราการไหลของน้ำ (water discharge) เป็นวิธีการที่ใช้หลักของสมการต่อเนื่อง (Continuity equation) โดย Rod flow คือ ปริมาณการไหลของน้ำเท่ากับผลคูณของความเร็วจนเฉลี่ยของน้ำกับพื้นที่หน้าตัดที่น้ำไหลผ่าน

$$Q = Av$$

เมื่อ  $Q$  = อัตราการไหลของน้ำ (ปริมาตรต่อหนึ่งหน่วยเวลา)

$A$  = พื้นที่หน้าตัดการไหล (ตารางเมตร)

$v$  = ความเร็วเฉลี่ยของน้ำ (เมตร/วินาที)

ในปี ค.ศ. 1773 Antoni Chezy ได้ทำการศึกษาและค้นพบสมการที่เรียกว่า สมการของ Chezy (Chezy's Equation)

$$V = \sqrt{\frac{8g}{f}} \cdot \sqrt{R \cdot S_0} \text{ หรือ } V = C \sqrt{R \cdot S_0}$$

เมื่อ  $C = \sqrt{\frac{8g}{f}}$  เรียกว่า สัมประสิทธิ์ของ Chezy (Chezy's Coefficient)

จากสมการของ Chezy พบว่าค่าของ  $C$  ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความขรุขระของผิวทางน้ำเปิดเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ อีก เช่น (1) ความลึก  $y$  หรือ Hydraulic Radius,  $R$  และ (2) ความหนืดของน้ำ เป็นต้น ดังนั้นจึงไม่ได้มีการทำตารางหรือกราฟออกมาเพื่อหาค่าของ  $C$  เอาไว้ เพื่อนำไปใช้งานแต่อย่างใด มีวิศวกรชลศาสตร์หลายคนพยายามศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง  $C$  กับตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องแล้วสร้างออกมาในรูปแบบของ Empirical Equation ผลงานที่ได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับได้ตราบจนเป็นปัจจุบันเป็นของ Robert Manning ในปี ค.ศ. 1890 (ประดิษฐ์, 2559)

สูตรแมนนิ่ง (Manning's formula) เป็นวิธีการใช้หลักพลังงาน (Principle of energy) ในการประมวลหาค่าความเร็วเฉลี่ยของลำน้ำการคำนวณจะต้องใช้ข้อมูลหรือวัดความลาดเทของผิวน้ำตามแนวลำน้ำเพื่อใช้เป็นค่าประมาณของความลาดชันของพลังงานหรือ Energy gradient เป็นสูตรที่นิยมใช้คำนวณค่าความเร็วเฉลี่ย

$$\bar{v} = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \quad \text{ระบบเมตริก}$$

$$\bar{v} = \frac{1.49}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \quad \text{ระบบอังกฤษ}$$

เมื่อ  $v$  = ค่าความเร็วเฉลี่ย (เมตร/วินาที)  $n$  = ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning

$R$  = ค่ารัศมีชลศาสตร์ที่ได้จากค่า  $A/P$  เมตร  $A$  = พื้นที่ตัดลำน้ำ (ตารางเมตร)

$P$  = ความยาวเส้นขอบเปียก (เมตร)  $S$  = ความลาดชันผิวน้ำ

โดยที่พื้นที่รูปตัดเส้นขอบเปียกและความลาดชันผิวน้ำหาได้จากการสำรวจภายหลังที่ปริมาณน้ำสูงสุดผ่านไป แล้ว ซึ่งสังเกตได้จากคราบของระดับน้ำสูงสุด (กลุ่มงานสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ, 2553)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์การทดลอง

1. ชุดทดสอบการไหลของในทางน้ำเปิดซึ่งสามารถปรับความลาดชันได้
2. แบบจำลองสภาพพื้นผิวของพื้นที่ที่ต้องการศึกษา
3. นาฬิกาจับเวลา
4. กระบอกตวง

### วิธีการทดลอง

ดำเนินการทดสอบเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิง (Manning's Roughness Coefficient) ในสภาพพื้นผิวจำลองสำหรับนำมาใช้กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Predict and Localize Erosion and Runoff (PLER Model) ซึ่งมีพื้นที่ศึกษาและเก็บข้อมูลเพื่อทดสอบแบบจำลองจากพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยแล้ง อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

การทดสอบเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิง (Manning's Roughness Coefficient) ในครั้งนี้ได้นำตัวอย่างดินจากพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยแล้ง อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย มาจัดทำแบบจำลองสภาพพื้นผิว เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ในการศึกษาและเก็บข้อมูลเพื่อทำการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Predict and Localize Erosion and Runoff (PLER Model) โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การทดลองในปี 2558

1. ออกแบบและจัดทำชุดทดสอบการไหลในทางน้ำเปิด ซึ่งสามารถปรับความลาดชันได้ สำหรับใช้ในการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิง

2. จัดทำแบบจำลองสภาพพื้นผิวของพื้นที่ที่ต้องการศึกษาเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิง (Manning's Roughness Coefficient) โดยแบบจำลองสภาพพื้นผิวที่มีลักษณะเป็นพื้นผิวดินเปล่าของดินที่จัดอยู่ในชุดดินท่าลี่ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชไร่และพื้นผิวดินเปล่า ดินที่จัดอยู่ในชุดดินวังสะพุงมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกยางพารา

3. ทำการทดสอบแบบจำลองสภาพพื้นผิวของพื้นที่ที่ต้องการศึกษาเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient) ด้วยชุดทดสอบการไหลในทางน้ำเปิดซึ่งสามารถปรับความลาดชันได้ โดยทำการทดสอบบนความลาดชัน 21 35 และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยทำการปล่อยน้ำให้ไหลบนพื้นผิวจำลอง จากนั้นทำการหาอัตราการไหลของน้ำด้วยการวัดปริมาตรของน้ำต่อเวลาที่ใช้ วัดความกว้างของหน้าตัดการไหล วัดความยาวพื้นผิวที่น้ำไหล หาความเร็วการไหลของน้ำด้วยการจับเวลาหยดสีที่ไหลบนแบบจำลอง

4. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาคำนวณหาค่าความสูงของน้ำที่ไหล เส้นรอบขอบเปียกพื้นที่หน้าตัดการไหล รัศมีชลศาสตร์ ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ ค่าฟรูดนัมเบอร์ และค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient)

ระยะที่ 2 การทดลองในปี 2559

1. จัดทำแบบจำลองสภาพพื้นผิวของพื้นที่ที่ต้องการศึกษา เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient) โดยแบบจำลองสภาพพื้นผิวมีลักษณะเป็นพื้นผิวดินของชุดดินทาลี่ ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเพาะปลูกพืชไร่จำนวน 2 ชนิด คือ ข้าวโพดและข้าวไร่

2. ทำการทดสอบแบบจำลองสภาพพื้นผิวของพื้นที่ที่ต้องการศึกษา เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient) ด้วยชุดทดสอบการไหลในทางน้ำเปิด ซึ่งสามารถปรับความลาดชันได้ โดยทำการทดสอบบนความลาดชัน 21 35 และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยทำการปล่อยน้ำให้ไหลบนพื้นผิวจำลอง จากนั้นทำการหาอัตราการไหลของน้ำด้วยการวัดปริมาตรของน้ำต่อเวลาที่ใช้ วัดความกว้างของหน้าตัดการไหล วัดความยาวพื้นผิวที่น้ำไหล หาความเร็วการไหลของน้ำด้วยการจับเวลาหยดสีที่ไหลบนแบบจำลอง

3. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาคำนวณหาค่าความสูงของน้ำที่ไหล เส้นรอบขอบเปียกพื้นที่หน้าตัดการไหล รัศมีชลศาสตร์ ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ ค่าฟรูดนัมเบอร์ และค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient)

### ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดสอบแบบจำลองสภาพพื้นผิวของพื้นที่ที่ต้องการศึกษา เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient) ด้วยชุดทดสอบการไหลในทางน้ำเปิดซึ่งสามารถปรับความลาดชันได้ โดยทำการทดสอบบนความลาดชัน 21 35 และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ บนสภาพพื้นผิวที่มีรูปแบบต่างๆ สามารถคำนวณได้ดังตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 ดังนี้



**ตารางที่ 1** แสดงค่าอัตราการไหลของน้ำ ความเร็วในการไหลของน้ำ ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ ค่าฟรุตนิมเบอร์ และค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิง (Manning’s Roughness Coefficient) บนแบบจำลองสภาพพื้นผิวดินเปล่าของชุดดินท่าลี่และชุดดินวังสะพุง

ความลาดชัน (%)	การทดลองซ้ำที่	ดินเปล่าชุดดินท่าลี่					ดินเปล่าชุดดินวังสะพุง				
		อัตราการไหลของน้ำ (ลบ.ม./วินาที)	ความเร็วในการไหลของน้ำ (เมตร/วินาที)	ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์	ค่าฟรุตนิมเบอร์	ค่าสัมประสิทธิ์แมนนิง (น)	อัตราการไหลของน้ำ (ลบ.ม./วินาที)	ความเร็วในการไหลของน้ำ (เมตร/วินาที)	ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์	ค่าฟรุตนิมเบอร์	ค่าสัมประสิทธิ์แมนนิง (น)
21	1	0.000235	0.212	304.564	1.859	0.024	0.000210	0.227	325.037	2.096	0.021
	2	0.000201	0.205	271.178	1.862	0.024	0.000191	0.227	278.213	2.264	0.019
	3	0.000201	0.215	272.750	1.996	0.022	0.000196	0.226	285.960	2.217	0.019
	เฉลี่ย	0.000213	0.211	282.830	1.906	0.023	0.000199	0.227	296.403	2.192	0.020
35	1	0.000188	0.202	278.281	1.860	0.031	0.000211	0.210	309.087	1.910	0.030
	2	0.000218	0.198	330.747	1.666	0.036	0.000196	0.217	301.993	2.027	0.028
	3	0.000186	0.202	275.730	1.877	0.031	0.000181	0.209	271.723	2.015	0.028
	เฉลี่ย	0.000197	0.201	294.920	1.801	0.032	0.000196	0.212	294.268	1.984	0.029
50	1	0.000182	0.202	247.446	1.993	0.035	0.000172	0.208	324.023	1.809	0.040
	2	0.000184	0.205	254.292	2.035	0.034	0.000166	0.207	300.001	1.873	0.038
	3	0.000178	0.204	253.127	2.017	0.034	0.000175	0.208	358.956	1.730	0.043
	เฉลี่ย	0.000181	0.204	251.622	2.015	0.034	0.000171	0.208	327.660	1.804	0.040

จากตารางที่ 1 จะพบว่า ค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิงบนแบบจำลองสภาพพื้นผิวดินเปล่าของชุดดินท่าลี่ซึ่งเป็นชุดดินที่มีลักษณะเป็นดินร่วนปนเหนียว มีเศษหินปนมาก และพื้นผิวดินเปล่าของชุดดินวังสะพุงซึ่งเป็นชุดดินที่มีลักษณะเป็นดินร่วนปนเหนียวเช่นกันแต่มีปริมาณเศษหินปนน้อย ซึ่งส่วนใหญ่จะพบในดินชั้นล่างบนความลาดชัน 21 35 และ 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่า 0.023, 0.032, 0.034, 0.020, 0.029 และ 0.040

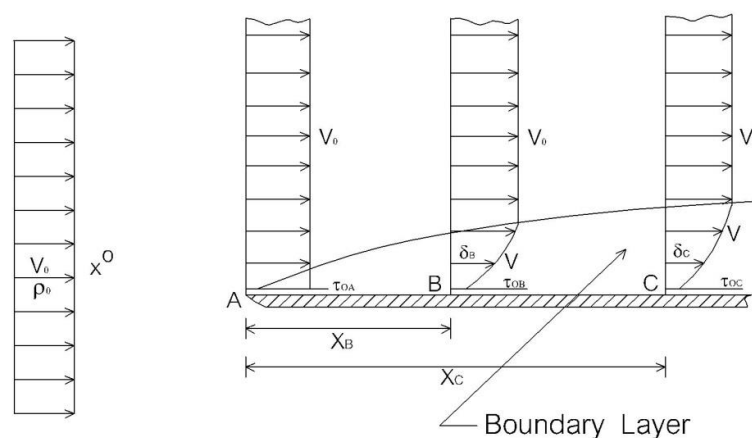
ตามลำดับ พบว่าพื้นผิวดินเปล่าของชุดดินท่าลี่ มีแนวโน้มของค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่งมากกว่าพื้นผิวดินเปล่าของชุดดินวังสะพุง

**ตารางที่ 2** แสดงค่าอัตราการไหลของน้ำ ความเร็วในการไหลของน้ำ ค่าเรย์โนลด์สเบอร์ ค่าฟรุตน์มเบอร์และค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (Manning's Roughness Coefficient) บนแบบจำลองสภาพพื้นผิวดินชุดดินท่าลี่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวโพดและข้าวไร่

ความลาดชัน (%)	การทดลองซ้ำที่	ชุดดินท่าลี่ที่มีการปลูกข้าวโพด					ชุดดินท่าลี่ที่มีการข้าวไร่				
		อัตราการไหลของน้ำ (ลบ.ม./วินาที)	ความเร็วในการไหลของน้ำ (เมตร/วินาที)	ค่าเรย์โนลด์สเบอร์	ค่าฟรุตน์มเบอร์	ค่าสัมประสิทธิ์แมนนิ่ง (ก)	อัตราการไหลของน้ำ (ลบ.ม./วินาที)	ความเร็วในการไหลของน้ำ (เมตร/วินาที)	ค่าเรย์โนลด์สเบอร์	ค่าฟรุตน์มเบอร์	ค่าสัมประสิทธิ์แมนนิ่ง (ก)
21	1	0.000262	0.137	336.426	0.916	0.053	0.000233	0.129	278.522	0.924	0.051
	2	0.000258	0.137	318.602	0.936	0.052	0.000222	0.137	263.385	1.038	0.045
	3	0.000225	0.129	277.498	0.925	0.052	0.000222	0.135	262.258	1.018	0.046
	เฉลี่ย	0.000248	0.134	310.842	0.926	0.052	0.000226	0.134	268.055	0.993	0.047
35	1	0.000211	0.135	305.809	0.977	0.064	0.000214	0.150	280.831	1.190	0.051
	2	0.000210	0.134	272.769	1.022	0.060	0.000215	0.154	285.690	1.219	0.050
	3	0.000232	0.126	318.116	0.862	0.074	0.000210	0.152	271.182	1.229	0.049
	เฉลี่ย	0.000217	0.132	298.898	0.953	0.066	0.000213	0.152	279.235	1.213	0.050
50	1	0.000160	0.125	262.376	0.938	0.081	0.000154	0.135	204.082	1.197	0.060
	2	0.000160	0.122	248.091	0.937	0.080	0.000149	0.136	193.516	1.253	0.057
	3	0.000160	0.115	239.892	0.878	0.087	0.000149	0.135	207.314	1.195	0.060
	เฉลี่ย	0.000160	0.121	250.119	0.918	0.083	0.000151	0.135	201.637	1.215	0.059

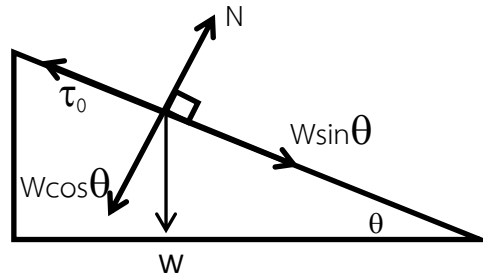
จากตารางที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ที่เป็นดินชุดดินทำลี้เช่นเดียวกัน แต่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกัน คือ มีการปลูกข้าวโพดและปลูกข้าวไร่ บนความลาดชัน 21 35 และ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความซรุขระแมนนิ่งของแบบจำลองพื้นผิวที่มีการปลูกข้าวโพดจะมีค่าสูงกว่าแบบจำลองที่มีการปลูกข้าวไร่ ซึ่งมีค่า 0.052, 0.066, 0.083, 0.047, 0.050 และ 0.059 ตามลำดับ

จากทั้งสองตารางจะพบว่าเมื่อความลาดชัน (S) เพิ่มขึ้นค่าสัมประสิทธิ์ความซรุขระแมนนิ่ง (n) ก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่อัตราการไหลของน้ำ (Q) จะลดลงเช่นเดียวกับความเร็วในการไหลของน้ำ (v) ที่มีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้ในการทดสอบได้ควบคุมพฤติกรรมกรการไหล โดยให้น้ำที่ไหลมีความลึกของหน้าตัดการไหลเข้าใกล้ 0 และมีคาร์ซีมิซลศาสตร์เข้าใกล้ 1 ส่งผลทำให้มีรูปแบบการไหลเป็นการไหลแบบราบเรียบ (Laminar flow) เนื่องจากมีค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ (Reynolds Number, R) น้อยกว่า 500 ทำให้ทราบว่ามีทิศทางการไหลที่เป็นเส้นตรงและขนานกัน ซึ่งจะเกิดขึ้นกับการไหลที่มีความเร็วต่ำหรือมีความหนืดของการไหลมาก (ธัญตร, 2553) โดยอธิบายได้จากทฤษฎีชั้นขอบเขตซึ่งได้แบ่งชั้นการไหลออกเป็น 2 ชั้น คือ ชั้น Boundary layer หรือชั้นขอบเขตเป็นชั้นที่อยู่ติดกับพื้นผิวของวัตถุมีลักษณะเป็นชั้นบางมากและความหนืดมีผลต่อการไหลดังรูปที่ 1 และชั้นที่อยู่นอกเหนือชั้น Boundary layer ซึ่งมีการไหลแบบไม่มีความหนืด โดยผลของแรงหนืดในชั้น Boundary layer ทำให้การไหลช้าลง อัตราการไหลโดยมวลในชั้นขอบเขตจะน้อยกว่าอัตราการไหลโดยมวลของการไหลซึ่งอยู่นอกชั้นขอบเขต (ประดิษฐ์, 2559)



ภาพที่ 1 แสดงการเกิดขึ้น Boundary layer

นอกจากนี้การไหลของน้ำจากการทดลองยังเป็นการไหลแบบ Supercritical flow เมื่อพิจารณาจากค่าฟรูดนัมเบอร์ (Froude number) ซึ่งค่าที่ได้มีค่ามากกว่า 1 คือเป็นการไหลที่มีผลของแรงเนื่องจากความโน้มถ่วงของโลกน้อยกว่าแรงเนื่องจากความเฉื่อย (ประดิษฐ์, 2559) โดยเมื่อทำการพิจารณาสมดุลของแรงที่เกิดขึ้นกับการไหลของน้ำในทิศทางที่ขนานไปกับการไหลตามภาพที่ 2 จะพบว่า  $W \sin \theta = \tau_0$  เมื่อ  $\theta$  คือมุมของความลาดชันของพื้นที่,  $\tau_0$  คือแรงเสียดทานที่ท้องน้ำ ดังนั้นหากความลาดชันของพื้นที่เพิ่มขึ้นก็จะทำให้แรงเสียดทานที่ท้องน้ำเพิ่มมากขึ้นด้วยตามกฎของแรงกิริยาและปฏิกิริยา



ภาพที่ 2 แสดงสมดุลของแรงที่เกิดขึ้นกับการไหลของน้ำ

ดังนั้นจากคุณลักษณะของการไหลที่ต่ำมากมีชั้น Boundary layer ทำให้แรงหนืดมีผลทำให้มีการไหลช้าลง ในขณะที่เดียวกันการเพิ่มขึ้นของความลาดชันยังทำให้แรงเสียดทานที่ท้องน้ำเพิ่มขึ้นด้วย จากปรากฏการณ์ดังกล่าวจึงส่งผลให้การไหลในการทดลองเมื่อความลาดชันเพิ่มขึ้น มีความเร็วในการไหลของน้ำลดลง และอัตราการไหลของน้ำลดลง ส่วน  $n$  มีค่าเพิ่มขึ้นตามลักษณะทางกายภาพของทางน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ ความหยาบของพื้นผิวทางน้ำ และความหนืดของการไหลเนื่องจากแรงต้านทานการไหลหรือแรงเสียดทานที่ท้องน้ำ

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่งที่จะนำมาใช้กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Predict and Localize Erosion and Runoff (PLER Model) ซึ่งมีพื้นที่ศึกษาและเก็บข้อมูลเพื่อทดสอบแบบจำลองจากพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยแล้ง อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย นั้น มีค่าสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของแมนนิ่งจากสภาพพื้นผิวจำลองสำหรับการใช้ในการทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Predict and Localize Erosion and Runoff (PLER Model) ของพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยแล้ง อ.เวียงแก่น จ.เชียงราย

ความลาดชัน(%)	ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (n)			
	ดินเปล่าแปลงข้าวโพด	ดินเปล่าแปลงยางพารา	แปลงข้าวโพดที่มีการปลูกข้าวโพด	แปลงข้าวโพดที่มีการปลูกข้าวไร่
21	0.023	0.020	0.052	0.047
35	0.032	0.029	0.066	0.050
50	0.034	0.040	0.083	0.059
n เฉลี่ย	0.030	0.030	0.067	0.052
n เฉลี่ยทั้งหมด	0.045			

### สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบการไหลของน้ำบนสภาพพื้นผิวจำลองรูปแบบต่างๆ ของพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยแล้ง อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย สามารถทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่ง (n) ได้ดังนี้ สภาพพื้นผิวดินเปล่าของชุดดินท่าลี่มีค่าเท่ากับ 0.030 สภาพพื้นผิวดินเปล่าของชุดดินวังสะพุงมีค่าเท่ากับ 0.030 สภาพพื้นผิวดินของชุดดินท่าลี่ที่มีการปลูกข้าวโพดมีค่าเท่ากับ 0.067 และสภาพพื้นผิวดินชุดดินท่าลี่ที่มีการปลูกข้าวไร้มีค่าเท่ากับ 0.052 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่งในสภาพพื้นผิวจำลองที่จะใช้กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Predict and Localize Erosion and Runoff (PLER Model) มีค่าเท่ากับ 0.045

นอกจากนี้ จากการศึกษายังทำให้ทราบถึงพฤติกรรมของการไหลบนพื้นผิวของน้ำไหลบ่าบนพื้นที่ลาดชันได้ชัดเจนมากขึ้น โดยเมื่อความลึกของการไหลของน้ำไหลบ่าผิวดินมีค่าต่ำมากในชั้น Boundary layer แรงหนืดจะมีผลทำให้การไหลช้าลง อีกทั้งความชันของพื้นที่เพิ่มมากขึ้นทำให้แรงต้านการไหลหรือแรงเสียดทานที่ท้องน้ำเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้เมื่อความลาดชันเพิ่มขึ้น ความเร็วในการไหลของน้ำจึงลดลงและอัตราการไหลของน้ำลดลง

### เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มงานสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ. 2553. คู่มือการประเมินค่าปริมาณการไหลของน้ำด้วยวิธี Manning's formula. ส่วนอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ.
- ชัยบุตร ออภาวลา. 2553. เอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics). ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน.
- ประดิษฐ์ เจียรกุลประเสริฐ. 2559. เอกสารประกอบการสอนวิชาชลศาสตร์. สาขาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- อรทัย มิ่งธิพล. 2549. เอกสารคำสอนวิชา ภาส 561 อุตุ อุทกวิทยาลุ่มน้ำ. ภาควิชาภูมิทัศน์และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 327 หน้า.



## การใช้พืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในสวนยางพาราปลูกใหม่

## Leguminosae Forage Crops for Soil and Water Conservation in Para-Rubber

*(Hevea brasiliensis)*วินัย ชมบุตร<sup>1</sup> จารุวรรณ เฮียงมะณี<sup>1</sup> จารุภรณ์ โต๊ะแสง<sup>1</sup> สุรเชษฐ์ นาราภักดิ์<sup>2</sup>Winai Chombut<sup>1</sup> Jaruwan Heangmanee<sup>1</sup> Jaruporn Tousang<sup>1</sup> and Surachet Naraput<sup>2</sup><sup>1</sup>กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ<sup>1</sup>Research and Development for Land Management Division,

Land Development Department, Bangkok

<sup>2</sup>สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ<sup>2</sup>Office of Science for Land Development,

Land Development Department, Bangkok



## บทคัดย่อ

การศึกษามูลของการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในแปลงยางพารา ดำเนินการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบชนิดของพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ที่ใช้ในการปลูกเป็นพืชคลุมดินที่เหมาะสมในสวนยางพาราและมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพารา ช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน ตั้งแต่ ปี 2553-2557 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 6 ดำรับการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ มีดำรับการทดลอง ดังนี้ 1) แปลงควบคุม (หญ้าธรรมชาติ) 2) การปลูกแซมด้วยถั่วลิสงเถา 3) การปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสโตโล 4) การปลูกแซมด้วยถั่วฮามาต้า 5) การปลูกแซมด้วยถั่วมะแฮะ และ 6) การปลูกแซมด้วยถั่วไมยรา

ผลการทดลอง พบว่า การเจริญเติบโตของต้นยางพาราทางด้านความสูงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม ต้นยางพาราในแปลงที่ปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสโตโล มีแนวโน้มให้ความสูงและขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นสูงที่สุด ทั้งนี้ พบว่า ต้นยางพาราในแปลงที่ปลูกแซมด้วยหญ้าธรรมชาติ (แปลงควบคุม) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นน้อยที่สุด การสูญเสียน้ำหนักตะกอนดินต่อไร่ พบว่า ในปีที่ 1 แปลงยางพาราที่มีการปลูกแซมด้วยหญ้าธรรมชาติ (แปลงควบคุม) มีปริมาณการสูญเสียตะกอนดินมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดำรับการทดลองอื่น ส่วนในปีที่ 2-4 พบว่า ทุกดำรับการทดลองมีการสูญเสียปริมาณตะกอนดินที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้ ในปีที่ 4 นั้น แปลงยางพาราที่มีการปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสโตโล มีการสูญเสียปริมาณตะกอนดินน้อยที่สุด ส่วนการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน พบว่า การปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ แซมต้นยางพารานั้น ทำให้สมบัติของดินในทุกดำรับการทดลองดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมถึงแปลงที่มีหญ้าธรรมชาติขึ้นแซมในแปลงยางพาราด้วย

## ABSTRACT

The Effect of Leguminosae forage crops in Para-rubber plantation for soil and water conservation project was carried out at the soil and water conservation research centre, Pakchong district, Nakhon Ratchasima province. The objectives of this study are to compare the suitable type of legume forage crop as a cover crop on growth of rubber tree, prevent soil erosion and changes of physics and chemicals properties in Para-rubber plantation. The field experiment was conducted on 2010-2014 and assigned in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with 6 treatments and 3 replications. The treatments were 1) control (natural grasses) 2) pinto peanut 3) stylosanthes 4) hamata 5) pigeon pea and 6) desmanthusvirgatus.

The results showed that the height of rubber trees were non-statically significant differences among treatments. However, stylosanthes intercrop were supported the height and diameter of rubber trees better than the others particularly natural grasses (control treatment). The sediment weight loss of the control treatment was highest than the other treatments and it also showed a statistically significant difference in the 1<sup>st</sup> year. The sediment weight loss obtained from the 2<sup>nd</sup>-4<sup>th</sup> years of all treatments were continuously reduced and showed non-significant differences in statistical analysis. Interestingly, the lowest of sediment weight loss was observed in the stylosanthes intercropping in the 4<sup>th</sup> year. To compare the soil properties, there were slightly increased in all treatments.

## คำนำ

ปัจจุบันการใช้ประโยชน์ที่ดินในการผลิตพืชผลทางการเกษตรมีอยู่อย่างจำกัด ฉะนั้นการปลูกพืชเพียงชนิดเดียวเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดนั้นคงทำได้ยาก เพราะสภาพดินเสื่อมโทรมลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเกิดจากสาเหตุการชะล้างพังทลายของดิน จึงเป็นผลทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารในดินอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้ เนื่องจากดินขาดสิ่งปกคลุม และการไถพรวนโดยใช้เครื่องจักรกลหนักติดต่อกันเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดชั้นดินล่างอัดตัวแน่น หรือเรียกกันว่าชั้นดินดานเป็นสาเหตุทำให้การเจริญเติบโตของพืชไม่เต็มที่เท่าที่ควร ปัจจัยเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ทรัพยากรดินและน้ำเกิดการเสื่อมโทรมลงในที่สุด

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อเป็นอาชีพหลัก แต่การปลูกยางพารานั้นจะประสบกับปัญหาด้านวัชพืชที่ต้องกำจัดตลอดเวลา ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายของเกษตรกรสูง นอกจากนี้หากเกษตรกรปลูกยางพาราในพื้นที่ลาดชันทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินได้ง่ายขึ้น ด้วยเหตุนี้การปลูกพืชคลุมดินจึงเป็นสิ่งสำคัญเพราะการปลูกพืชคลุมดิน จะเป็นตัวช่วยในการปรับสภาพของดินและลดการสูญเสียหน้าดินโดยการชะล้าง ทั้งยังช่วยทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น มีปริมาณธาตุอาหารเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยลดปริมาณวัชพืชลงได้อีกด้วย ส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น มีผลผลิตสูง ฉะนั้นการใช้พืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วเป็นพืชคลุมดินเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในสวนยางพาราปลูกใหม่นั้น จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นพืชคลุมดินในสวนยางพารา เนื่องจากสามารถช่วยลดปริมาณการเกิดการชะล้างพังทลายของดินได้ และช่วยแก้ปัญหาสภาพของดินเสื่อมโทรมเฉพาะพื้นที่ลงได้ ทั้งนี้ยังสามารถนำพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์นี้ไปเลี้ยงสัตว์ต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบชนิดของพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ที่ใช้ในการปลูกเป็นพืชคลุมดินที่เหมาะสมในสวนยางพาราปลูกใหม่ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพาราและช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินที่ปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างกัน

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ท่อซีเมนต์
2. ต้นกล้ายางพาราอายุ 1 ปี พันธุ์ RRIM 600
3. ปุ๋ยเคมี
4. สารเคมีควบคุมและกำจัดวัชพืช (herbicides)
5. สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลง (insecticides)
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดินในภาคสนาม
7. กล้าหญ้าแฝกพันธุ์ สงขลา 3
8. เมล็ดพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ ได้แก่ ถั่วลิสงเถา ท่าพระสไตโล ถั่วฮามาต้า ถั่วมะแฮะ ถั่วไมยรา

### วิธีการ

1. วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ มี 6 ดำรับทดลอง ดังนี้

ดำรับที่ 1 แปลงควบคุม (หญ้าธรรมชาติ)

ดำรับที่ 2 ปลูกแซมด้วยถั่วลิสงเถา (*Arachis pintoi*)

ดำรับที่ 3 ปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสไตโล (*Stylosanthes guianensis*)

ดำรับที่ 4 ปลูกแซมด้วยถั่วฮามาต้า (*Stylosanthes hamata*)

ดำรับที่ 5 ปลูกแซมด้วยถั่วมะแฮะ (*Cajanus cajan*)

ดำรับที่ 6 ปลูกแซมด้วยถั่วไมยรา (*Desmanthus virgatus*)

2. รายละเอียดการดำเนินการ

2.1 การดำเนินการวิจัย เตรียมแปลงทดลองโดยปลูกยางพารา พันธุ์ RRIM 600 ใช้ระยะปลูกยางพารา 7x3 เมตร ดำรับทดลองละ 6 ต้น โดยจะปลูกต้นยางพาราวางความลาดเท ซึ่งมีความลาดเทประมาณ 3-5 % พื้นที่เก็บข้อมูลแต่ละดำรับใช้พื้นที่เท่ากับ 126 ตารางเมตร โดยใช้ท่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร สูง 40 เซนติเมตร วางซ้อนกัน 3 ท่อ ทำายแปลงจะขุดบ่อตัดตะกอนทุกแปลง และปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 ล้อมรอบแต่ละดำรับการทดลอง

หมายเหตุ - ทุกดำรับทดลองใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

- ขนาดแปลงทดลอง 6x21 เมตร ต่อซ้ำ

- อายุของต้นกล้าอายุพารา 1 ปี

- การปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์คลุมดินจะปลูกพร้อมกับปลูกต้นยางพารา

โดยจะปลูกห่างจากต้นยางพาราประมาณ 2 เมตร

## 2.2 การเก็บข้อมูล

### การบันทึกข้อมูล

1. การชั่งน้ำหนักตะกอนดินและคำนวณปริมาณดินที่สูญเสีย เมื่อดินในบ่อแห้ง คิดปริมาณการสูญเสียดินเป็นกิโลกรัมต่อไร่

2. ข้อมูลดิน วิเคราะห์สมบัติของดิน ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์

3. การเจริญเติบโตของต้นยางพารา

4. ข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

5. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ แปลผล และเขียนรายงาน

## ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

### 1. การเจริญเติบโตของต้นยางพารา

#### 1.1 ความสูงของต้นยางพารา

การเจริญเติบโตของต้นยางพารา วัดเป็นความสูงที่เป็นผลจากการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ในการอนุรักษ์ดินและน้ำในแปลงยางพารา แสดงในตารางที่ 1 ผลของการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นยางพาราที่ทุกระยะการเจริญเติบโตหลังการปลูก ให้ความสูงของต้นยางพาราไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นที่อายุ 16 เดือน หลังปลูกการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นยางพารา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นยางพาราที่ปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสไตโลให้ความสูงของต้นยางพาราสูงสุด เท่ากับ 279.77 เซนติเมตร ซึ่งให้ผลเป็นทำนองเดียวกันกับช่วงอายุ 28 เดือนหลังปลูก ต้นยางพาราที่ปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสไตโลมีแนวโน้มให้ความสูงของต้นยางพาราสูงสุด เท่ากับ 417.40 เซนติเมตร รองลงมาคือ ต้นยางพาราที่ปลูกแซมด้วยถั่วมะแฮะ ปลูกแซมด้วยถั่วไมยรา ปลูกแซมด้วยถั่วฮามาต้า ปลูกหญ้าธรรมชาติ และปลูกแซมด้วยถั่วลิสงเถา มีความสูงเท่ากับ 408.43, 407.50, 407.33, 406.49 และ 405.49 เซนติเมตร ตามลำดับ

#### 1.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของต้นยางพารา

การเจริญเติบโตของต้นยางพาราวัดเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นยางพาราที่เป็นผลจากการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ในการอนุรักษ์ดินและน้ำในแปลงยางพารา แสดงในตารางที่ 2 ผลของการทดลอง พบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นยางพาราที่ในการเจริญเติบโต ตั้งแต่ 4 ถึง 32 เดือน หลังปลูกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นยางพาราไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ในช่วงอายุ 32 และ 40 เดือน หลังปลูกต้นยางที่ปลูกแซมด้วยหญ้าธรรมชาติ ให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นยางพาราต่ำสุด ส่งผลให้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับตำรับการทดลองอื่นๆ ทั้งนี้ในช่วงการเจริญเติบโตที่อายุ 40 เดือนหลังปลูก ต้นยางพาราที่ปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสไตโลให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นยางพาราสูงสุด เท่ากับ

7.20 เซนติเมตร รองลงมาคือ ต้นยางพาราที่ปลูกแซมด้วยถั่วไมยรา ปลูกแซมด้วยถั่วมะแฮะ ปลูกแซมด้วยถั่วฮามาต้า ปลูกแซมด้วยถั่วลิสงเถา และปลูกหญ้าธรรมชาติ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นยางพารา เท่ากับ 7.09, 7.07, 7.07, 7.00 และ 6.70 เซนติเมตร ตามลำดับ

**ตารางที่ 1** ความสูงของต้นยางพาราโดยการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ดำรับการทดลอง	ความสูงของต้นยางพารา (ซม.) ช่วงอายุการเจริญเติบโต (เดือน)						
	4 เดือน	8 เดือน	12 เดือน	16 เดือน	20 เดือน	24 เดือน	28 เดือน
หญ้าธรรมชาติ	65.11	135.82	182.19	260.41 b <sup>1/</sup>	329.82	366.28	406.49
ถั่วลิสงเถา	67.61	147.42	184.68	267.24 b	330.79	367.14	405.49
ถั่วท่าพระสไตโล	68.50	146.14	190.17	279.77 a	342.85	378.57	417.40
ถั่วฮามาต้า	68.24	148.18	184.20	265.64 b	331.15	368.14	407.33
ถั่วมะแฮะ	68.21	141.72	186.33	268.52 b	333.96	369.74	408.43
ถั่วไมยรา	69.13	145.80	187.75	268.75 b	331.58	369.40	407.50
<b>เฉลี่ย</b>	67.80	144.68	185.89	268.39	333.36	369.88	408.78
<b>F-test</b>	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
<b>C.V. (%)</b>	3.4	3.3	2.6	2.0	1.7	1.3	1.2

หมายเหตุ: ns ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ

\* ค่าเฉลี่ยแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งในแนวเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

## ตารางที่ 2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นยางพาราโดยการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ตำรับการทดลอง	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นยางพารา (ซม.)									
	4 เดือน	8 เดือน	12 เดือน	16 เดือน	20 เดือน	24 เดือน	28 เดือน	32 เดือน	36 เดือน	40 เดือน
หญ้าธรรมชาติ	0.67	0.95	1.34	2.24	2.75	3.42	4.19	5.88	5.76 b <sup>1/</sup>	6.70 b <sup>1/</sup>
ถั่วลิสงเถา	0.68	0.98	1.39	2.30	2.81	3.46	4.34	5.14	6.04 a	7.00 a
ถั่วท่าพระสไตโล	0.68	0.97	1.37	2.28	2.81	3.51	4.42	5.33	6.24 a	7.20 a
ถั่วฮามาต้า	0.67	0.99	1.38	2.29	2.78	3.48	4.36	5.21	6.11 a	7.07 a
ถั่วมะฮะ	0.67	0.96	1.37	2.27	2.77	3.47	4.36	5.26	6.16 a	7.07 a
ถั่วไมยรา	0.66	0.97	1.38	2.30	2.81	3.55	4.44	5.30	6.15 a	7.09 a
เฉลี่ย	0.67	0.97	1.37	2.28	2.79	3.48	4.35	5.35	6.08	7.02
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
C.V. (%)	2.7	2.6	1.7	1.2	1.2	1.4	2.1	13.7	1.6	1.6

หมายเหตุ: ns ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ

\*\* ค่าเฉลี่ยแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งในแนวเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

## 2. น้ำหนักตะกอนดินต่อไร่

น้ำหนักตะกอนดินต่อไร่ของแปลงยางพาราที่ปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ แสดงในตารางที่ 3 ผลของการทดลอง พบว่า น้ำหนักตะกอนดินต่อไร่ ในปีที่ 1 แปลงปลูกยางพาราที่มีการปลูกหญ้าธรรมชาติมีปริมาณการสูญเสียดินมากที่สุด เท่ากับ 207.40 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการทดลองอื่นๆ ทั้งนี้ตำรับการทดลองที่มีปริมาณการสูญเสียตะกอนดินรองลงมาคือ แปลงยางพาราที่ปลูกแซมด้วยถั่วลิสงเถา ปลูกแซมด้วยถั่วมะฮะ ปลูกแซมด้วยถั่วไมยรา ปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสไตโล และปลูกแซมด้วยถั่วฮามาต้า มีปริมาณการสูญเสียดิน เท่ากับ 150.94 140.95 134.78 132.99 และ 129.19 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในปีที่ 2 ถึง 4 พบว่า ทุกตำรับการทดลองมีการสูญเสียปริมาณตะกอนดินลดลงอย่างต่อเนื่องซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้ในปีที่ 4 มีการสูญเสียปริมาณตะกอนดินโดยเฉลี่ย เท่ากับ 24.34 กิโลกรัมต่อไร่ จากการทดลอง พบว่า เมื่อระยะเวลาปลูกพืชอาหารสัตว์ที่นานขึ้นส่งผลให้การสูญเสียตะกอนดินน้อยลงไปด้วย ซึ่งเป็นทำนองเดียวกันกับ ไพโรจน์ (2514) และ ชุมพลและประพัฒน์ (2530) ที่รายงานว่า ดินที่ปกคลุมด้วยหญ้าหรือถั่วเลี้ยงสัตว์สามารถป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้ ทั้งนี้ใบของพืชจะปิดบังไม่ให้เม็ดฝนกระทบกับผิวดินโดยตรง ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองของ Mc Vickar (1974) อ้างโดย ชุมพลและประพัฒน์ (2530) ซึ่งเป็นการทดลองเปรียบเทียบระหว่างการปลูกข้าวโพดและหญ้าบนพื้นที่ลาดเท 8 เปอร์เซนต์ ติดต่อกัน 11 ปี พบว่า แปลงที่ปลูกข้าวโพดมีการสูญเสียดินเฉลี่ยสูงถึง 8.23 ตันต่อ

ไร่ต่อปี และปริมาณน้ำไหลบ่าวัดได้ 13.6 เปอร์เซ็นต์ แต่ในแปลงหญ้ามีการสูญเสียดินเพียง 0.01 ตันต่อไร่ต่อปี และปริมาณน้ำไหลบ่าวัดได้ 0.05 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 3** น้ำหนักตะกอนดินต่อไร่ ในแปลงยางพาราที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักตะกอนดิน ( กก. /ไร่ )			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
หญ้าธรรมชาติ	207.40 a <sup>1/</sup>	44.61	33.43	27.14
ถั่วลิสงเถา	150.94 b	36.66	27.09	24.12
ถั่วท่าพระสโตโล	132.99 b	36.82	25.82	23.70
ถั่วฮามาต้า	129.19 b	37.67	25.40	21.58
ถั่วมะแฮะ	140.95 b	36.82	26.67	24.12
ถั่วไมยรา	134.78 b	36.82	26.82	25.40
<b>เฉลี่ย</b>	149.38	38.23	27.54	24.34
<b>F-test</b>	**	ns	ns	ns
<b>C.V. (%)</b>	11.1	10.9	11.1	7.5

หมายเหตุ: ns ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ

\*\* ค่าเฉลี่ยแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งในแนวเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

### 3. การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน

สมบัติของดินก่อนการทดลอง มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีค่า pH 6.1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าเท่ากับ 2.16 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าเท่ากับ 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าเท่ากับ 407 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมมีค่าเท่ากับ 2548 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมมีค่าเท่ากับ 538 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และภายหลังการปลูกยางพาราซึ่งแซมด้วยพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ พบว่า มีผลทำให้สมบัติของดินมีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

ค่า pH ของดิน เมื่อมีการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์แซมในสวนยางพารา ทำให้ ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นทุกตำรับทดลอง กล่าวคือ ปีที่ 1 ค่า pH ของดินมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 6.01 และหลังการทดลอง ปีที่ 4 ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกตำรับทดลอง โดย pH ของดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.56 แต่อย่างไรก็ตามทุกปี ค่า pH ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน พบว่า เมื่อมีการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์แซมในสวนยางพาราในปีที่ 1 ทำให้ทุกตำรับทดลอง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินลดลง แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ อาจเกิดจากการชะล้างพังทลายของดินและพืชที่ปลูกแซมยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ แต่ในปีที่ 2-4 นั้นพบว่า ทุกตำรับการทดลอง มีแนวโน้มให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งแปลงควบคุมที่มีหญ้าตามธรรมชาติขึ้นด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยในปีที่ 4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เฉลี่ย



เท่ากับ 2.64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) เป็นทำนองเดียวกับ สุวัฒน์ และคณะ (2553) ที่พบว่า ดินที่ปลูกพืชตระกูลถั่วแซมในแปลงยางพารามีอินทรีย์วัตถุและปริมาณไนโตรเจนเพิ่มขึ้น และลดความเป็นกรดของดินในสวนยางพาราได้ นอกจากนี้ยังทำให้การเจริญเติบโตของต้นยางพาราทั้งด้านความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มมากขึ้นกว่าแปลงที่ปลูกยางพาราอย่างเดียว ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองของ กิริยาและคณะ (2552) ที่รายงานว่า การปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ ได้แก่ ถั่วควาเขต ถั่วเวอรานอ ถั่วไมยรา ถั่วท่าพระสไตโล เปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ได้ปลูกพืชอาหารสัตว์ พบว่า ที่ปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์มีผลทำให้ ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้น และระดับอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งก่อนการทดลองปริมาณอินทรีย์วัตถุมีเพียง 0.82 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นเป็น 0.99-1.21 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้แปลงที่ปลูกถั่วท่าพระสไตโล มีแนวโน้มทำให้ค่าโพแทสเซียมสูงกว่าแปลงอื่นๆ

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า เมื่อมีการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์แซมในสวนยางพาราทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลงในช่วงปีที่ 1 ทุกตำรับการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.28 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ในปีที่ 3 และ 4 พบว่า แปลงที่มีการปลูกแซมด้วยถั่วลิสงเถา มีแนวโน้มทำให้ค่าของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปีที่ 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 7.70 และ 9.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับและไม่แตกต่างทางสถิติกับการปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสไตโล ที่มีค่าปริมาณฟอสฟอรัสในดินในปีที่ 4 เท่ากับ 9.57 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทั้งนี้จะแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการทดลองอื่นและเป็นที่น่าสังเกตว่าการปลูกถั่วมะแฮะแซมต้นยางพารา มีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีแนวโน้มลดลงอย่าง (ตารางที่ 6) ส่วนโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่า การปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์แซมต้นยางพารา มีแนวโน้มทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นทุกปี และพบว่า ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งในปีที่ 4 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย เท่ากับ 776.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 7)

**ตารางที่ 4** ค่าความเป็นกรด ต่าง ในดินก่อนและหลังปลูกยางพาราโดยการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ ชนิดต่างๆในการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ดำรับการทดลอง	ก่อนการทดลอง	pH			
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
หญ้าธรรมชาติ	6.1	5.93	6.03	6.50	6.73
ถั่วลิสงเถา	6.1	5.90	6.07	6.50	6.73
ถั่วท่าพระสไตโล	6.1	6.03	6.17	6.40	6.55
ถั่วฮามาต้า	6.1	6.10	6.17	6.10	6.40
ถั่วมะแฮะ	6.1	6.13	6.07	6.30	6.57
ถั่วไมยรา	6.1	5.97	6.20	6.10	6.40
<b>เฉลี่ย</b>	6.1	6.01	6.12	6.32	6.56
<b>F-test</b>	-	ns	ns	ns	ns
<b>C.V. (%)</b>	-	2.0	2.2	3.6	4.4

หมายเหตุ: ns ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ

**ตารางที่ 5** ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนและหลังปลูกยางพาราโดยการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ ชนิดต่างๆ ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ดำรับการทดลอง	ก่อนการทดลอง	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)			
		ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4
หญ้าธรรมชาติ	2.16	2.06 ab	2.18	2.10	2.67
ถั่วลิสงเถา	2.16	2.09 ab	2.41	2.60	2.84
ถั่วท่าพระสไตโล	2.16	2.11 a	2.26	2.30	2.53
ถั่วฮามาต้า	2.16	2.05 ab	2.24	2.40	2.59
ถั่วมะแฮะ	2.16	2.01 b	2.12	2.30	2.51
ถั่วไมยรา	2.16	2.06 ab	2.40	2.60	2.68
<b>เฉลี่ย</b>	2.16	2.06	2.27	2.38	2.64
<b>F-test</b>	-	ns	ns	ns	ns
<b>C.V. (%)</b>	-	2.1	6.6	10.7	9.9

หมายเหตุ: ns ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 6 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อนและหลังปลูกยางพาราโดยการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ตำรับการทดลอง	ก่อนการทดลอง	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)			
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
หญ้าธรรมชาติ	7	4.33	4.00	5.60	6.40bc
ถั่วลิสงเถา	7	5.00	4.67	7.70	9.73 a
ถั่วท่าพระสไตโล	7	6.33	4.67	7.40	9.57 ab
ถั่วฮามาต้า	7	5.67	5.33	5.00	5.93 cd
ถั่วมะแฮะ	7	4.00	5.67	3.60	2.87 d
ถั่วไมยรา	7	6.33	8.00	6.00	6.37 bc
เฉลี่ย	7	5.28	5.39	5.88	6.81
F-test	-	ns	ns	ns	**
C.V. (%)	-	30.1	37.7	44.6	24.9

หมายเหตุ: ns ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ

\*\* ค่าเฉลี่ยแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งในแนวเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 ปริมาณโพแทสเซียมในดินก่อนและหลังปลูกยางพาราโดยการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ตำรับการทดลอง	ก่อนการทดลอง	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)			
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
หญ้าธรรมชาติ	407	507.67	513.33	741.30	806.33
ถั่วลิสงเถา	407	561.33	542.67	789.00	810.67
ถั่วท่าพระสไตโล	407	660.67	641.67	705.30	813.00
ถั่วฮามาต้า	407	474.33	454.67	805.00	826.33
ถั่วมะแฮะ	407	537.33	473.00	598.30	733.00
ถั่วไมยรา	407	637.33	645.33	636.30	669.67
เฉลี่ย	407	563.11	545.11	712.53	776.50
F-test	-	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	-	12.4	17.6	13.3	18.4

หมายเหตุ: ns ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติ

## สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลจากการปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ในการอนุรักษ์ดินและน้ำในแปลงยางพารา โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ มี 6 ตำรับทดลอง ดังนี้ คือ แปลงควบคุม (หญ้าธรรมชาติ) การปลูกแซมด้วยถั่วลิสงเถา การปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสไตโล การปลูกแซมด้วยถั่วฮามาต้า การปลูกแซมด้วยถั่วมะแฮะ การปลูกแซมด้วยถั่วไมยรา สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

การเจริญเติบโตของต้นยางพาราวัดเป็นความสูงของต้น พบว่า การเจริญเติบโตของต้นยางพาราไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามต้นยางพาราที่มีการปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสไตโล มีแนวโน้มให้ต้นยางพาราสูงสุด ซึ่งเป็นทำนองเดียวกับขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นยางพารา ทั้งนี้การใช้หญ้าธรรมชาติมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นน้อยที่สุด

น้ำหนักตะกอนดินต่อไร่ ในปีที่ 1 แปลงปลูกยางพาราที่มีการปลูกหญ้าธรรมชาติมีปริมาณการสูญเสียดินมากที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการทดลองอื่นๆ ส่วนในปีที่ 2 ถึง 4 พบว่าทุกตำรับการทดลองมีการสูญเสียปริมาณตะกอนดิน ลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้ในปีที่ 4 แปลงยางพาราที่มีการปลูกแซมด้วยถั่วท่าพระสไตโล มีการสูญเสียปริมาณตะกอนดินน้อยที่สุด

ส่วนการเปลี่ยนแปลงของสมบัติของดิน พบว่า การปลูกพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์แซมต้นยางพารานั้นทำให้คุณสมบัติของดินทุกตำรับการทดลองดีขึ้นอย่างต่อเนื่องรวมถึงการปล่อยหญ้าธรรมชาติขึ้นในแปลงยางพาราด้วย

## เอกสารอ้างอิง

- กิริยา สนิทชน และคณะ. 2552. อิทธิพลของการปลูกพืชตระกูลถั่วแซมในสวนยางพารา การเจริญเติบโตและโครงสร้างรากยางพาราเพื่อการปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี. ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ชุมพล คนศิลป์ และประพัฒน์ พวงวรินทร์. 2530. การจัดทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. เอกสารทางวิชาการ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ไพโรจน์ ลัทธพิพัฒน์. 2514. ประโยชน์ของหญ้าและพืชวงศ์ถั่วในการอนุรักษ์ดินและน้ำ. ข่าวพัฒนาที่ดินปีที่ 8. หน้า 11-24.
- สายัณห์ ทัดศรี. 2522. หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. อักษรสยามพิมพ์, กรุงเทพมหานคร. หน้า 450
- สุวัฒน์ บุญจันทร์ และคณะ. 2553. การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่วบำรุงดินและพืชอาหารสัตว์ในสวนยางพาราปลูกใหม่. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- McVickar, M.H. 1974. Approved practics in pasture management. The Interstate Printer Publishers, Inc. Danville. 42-47.

## การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินศักยภาพการกักเก็บน้ำของพื้นที่ สำหรับสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของจังหวัดลำปาง

### Application of GIS to Assess the Potential of Water Retention for Farm Pond of Lampang Province

**ภควรรณ อัจเลิศ** ภควรรณ สุทธิการนนท์ และธัญญลักษณ์ ชัยวรพล

**Korawan Artlert** Pakawat Sukpigannon and Thanyaluk Chaiworapol

สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ

Office of Surveying and Mapping Technology, Land Development Department, Bangkok



#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการจัดทำแผนที่ศักยภาพการกักเก็บน้ำของพื้นที่สำหรับสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของจังหวัดลำปาง เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการเลือกตำแหน่งก่อสร้างแหล่งน้ำในพื้นที่ในการพิจารณาเสนอของบประมาณประจำปี ให้แก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของสำนักงานพัฒนาที่ดินจังหวัด โดยทำการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์กับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากหน่วยงานภายในและภายนอกกรมพัฒนาที่ดิน ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณน้ำฝนต่อปี ปริมาณน้ำบาดาล ลักษณะเนื้อดิน การซึมผ่านน้ำของดิน ระยะห่างจากทางน้ำธรรมชาติ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการกักเก็บน้ำของพื้นที่ โดยนำมาวิเคราะห์หาศักยภาพของพื้นที่ด้วยการให้ค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย (Weighting) และการให้ค่าน้ำหนักคะแนนระดับของปัจจัย (Rating) จากผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ของกรมพัฒนาที่ดิน จำนวน 25 ท่าน จากนั้น นำค่าที่ได้มาประมวลผลด้วยการซ้อนทับแผนที่และรวมค่าคะแนนของปัจจัย พร้อมทั้งแบ่งระดับศักยภาพการกักเก็บน้ำของพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับ โดยใช้หลักทางสถิติ และตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิเคราะห์จากการสุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในพื้นที่จริง โดยใช้ฐานข้อมูลแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ปี พ.ศ. 2556 จากกองแผนงาน กรมพัฒนาที่ดิน จำนวนมากกว่า 285 บ่อ ซึ่งผลการศึกษา พบว่า จากการซ้อนทับข้อมูลค่าคะแนนของปัจจัยต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ได้พื้นที่ที่มีศักยภาพการกักเก็บน้ำต่ำมีพื้นที่ประมาณ 4,615,515 ไร่ คิดเป็น 59.1% ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณพื้นที่เขา ส่วนพื้นที่ที่มีศักยภาพการกักเก็บน้ำปานกลางมีพื้นที่ประมาณ 2,559,646 ไร่ คิดเป็น 32.8% ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งอยู่ในบริเวณตอนกลางของจังหวัด และพื้นที่ที่มีศักยภาพการกักเก็บน้ำสูงมีพื้นที่ 631,081 ไร่ คิดเป็น 8.1% ของพื้นที่ทั้งหมด โดยส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ราบทำการเกษตรกรรมบริเวณตอนกลางของจังหวัด สำหรับปัจจุบันกำลังอยู่ในการตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ในพื้นที่จริง เพื่อหาความสอดคล้องของข้อมูล หากการตรวจสอบเสร็จสิ้นและผลที่ได้มีความสอดคล้องกัน การศึกษานี้จะช่วยลดระยะเวลาในการคัดกรองพื้นที่และเพิ่มความเป็นไปได้ในการกักเก็บน้ำแก่พื้นที่ที่ถูกเลือกเพื่อทำการก่อสร้างแหล่งน้ำในไร่นาให้แก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ยิ่งไปกว่านั้น ยังสามารถต่อยอดไปยังพื้นที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพื้นที่ที่ทำการศึกษา ทำให้สามารถบริหารจัดการพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

**คำสำคัญ:** ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ศักยภาพ การกักเก็บน้ำ แหล่งน้ำในไร่นา

## ABSTRACT

This study is a mapping of potential sites for farm pond of Lampang province which can be used as an information for the relevant staff to decide a farm pond location for the annual budget proposal. Geographic information system technology was applied to a spatial database under the responsibility of Land Development Department (LDD) and other Department. The 7 factors were collected as the water retention factors which include slope, average annual rainfall, flow rate of well, soil texture, permeability, natural river distance and land use. They were analyzed the potential site of water retention by weighting and rating method from the 25 experts in various fields of LDD. Then the values were processed by map overlapping and the final scores of the potential sites were divided into 3 levels by statistic method. Last step is validation by more than 285 ponds surveying with sampling method at 95% confidence level which using the database of farm pond in the year 2013 from LDD. The results of this study are; the low potential site is approximately 4,615,515 rai (59.1%) at the mountainous area, the medium potential site is approximately 2,559,646 rai, accounting for 32.8% of the total area, in the middle of the province, and the high potential site has an area of 631,081 rai, or 8.1% of the total area, mostly in plains and agricultural area in the middle of the province. For the current study is the validation phase to find the consistency of the data. If the inspection is completed and the results are consistent. The result of this study will help the relevant staff for shorten screening time and increase the probability of water retention to the selected area for the construction of farm pond. Moreover, it can also be extended to areas which are similar to the study area and can further manage the area more efficiently.

**Keywords:** spatial database, potential, water retention, ponds

## คำนำ

ปัญหาภัยแล้ง และการขาดแคลนน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทย เป็นปัญหาที่มีมาอย่างต่อเนื่องและยาวนาน คณะรัฐมนตรีจึงได้มีมติเมื่อวันที่ 29 มิถุนายน พ.ศ.2547 เห็นชอบในหลักการที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มอบหมายให้กรมพัฒนาที่ดินจัดทำโครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน โดยการขุดสระน้ำในไร่นาขนาด 1,260 ลูกบาศก์เมตร และให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการออกค่าใช้จ่าย 2,500 บาทต่อบ่อ เพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าว และเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บกักน้ำในพื้นที่ทำการเกษตรของเกษตรกร ในการจัดหาแหล่งน้ำให้กับเกษตรกรในพื้นที่นอกเขตชลประทานที่อาศัยน้ำฝน และน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นหลัก เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ทำการเกษตร โดยพื้นที่สำหรับสร้างแหล่งน้ำมาจากความต้องการของเกษตรกรเป็นหลัก และสถานีพัฒนาที่ดินร่วมกับหมอดินอาสาประจำตำบล/หมู่บ้าน จะเป็นผู้สำรวจศักยภาพของพื้นที่และความ

พร้อมของเกษตรกรที่แจ้งความต้องการ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2555) ประกอบกับในแต่ละปี ปริมาณความต้องการแหล่งน้ำมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น หากอาศัยการเข้าพื้นที่เพื่อสำรวจศักยภาพของเจ้าหน้าที่เพียงอย่างเดียว คงไม่สามารถพิจารณาผลได้ทันเวลา โดยปรกติการคัดเลือกพื้นที่เป้าหมายในการขุดแหล่งน้ำ จะต้องเป็นพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทาน ขาดแคลนระบบจัดส่งน้ำ ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเป็นประจำ หรือแล้งซ้ำซาก ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการเข้าไปตรวจสอบพื้นที่ หรือสอบถามจากเจ้าหน้าที่กรมชลประทานในพื้นที่ สำหรับเงื่อนไขอันดับแรกในการคัดเลือกพื้นที่ก่อสร้างตามคู่มือการดำเนินงาน คือจะต้องเป็นพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพในการเก็บกักน้ำ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติของดิน หลีกเลี่ยงการเป็นพื้นที่ดินทรายจัด พื้นที่เกลือขึ้นเป็นดินเค็ม และพื้นที่ที่มีก้อนหินขนาดใหญ่ จะเห็นได้ว่า จากเงื่อนไขดังกล่าว หากเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องมีองค์ความรู้ที่ไม่เพียงพอในการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับขุดแหล่งน้ำ ทั้งในเรื่องคุณสมบัติของดิน และปัจจัยต่างๆ เช่น ลักษณะของเนื้อดิน โครงสร้างของดิน ความพรุนของดิน ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน ลักษณะภูมิประเทศ (เฉลียว, 2530) ความสามารถในการซับน้ำ (ไพโรจน์, 2538) และค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำของดิน ค่าสัมประสิทธิ์ความชื้นน้ำของดิน (สุวณี และคณะ, 2542) และความสามารถในการระบายน้ำ (USBR, 1963) ซึ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยหนึ่งส่งผลต่อศักยภาพในการกักเก็บน้ำของพื้นที่ ทำให้แหล่งน้ำที่สร้างไม่สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้ง จึงจำเป็นต้องมีการประเมินศักยภาพในการกักเก็บน้ำในพื้นที่ (พนามาศ และคณะ, 2556) เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการช่วยตัดสินใจเลือกตำแหน่งสำหรับสร้างแหล่งน้ำที่มีแผนจะทำการก่อสร้างในอนาคต และหาแนวทางในการเพิ่มศักยภาพของพื้นที่เพื่อแก้ไขปัญหาสำหรับแหล่งน้ำที่สร้างไปแล้วให้แก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของสำนักงานพัฒนาที่ดิน จากการศึกษาการประเมินศักยภาพการกักเก็บน้ำของพื้นที่สำหรับสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของจังหวัดบุรีรัมย์ (กรวรรณ, 2559) โดยใช้ปัจจัยที่มีผลต่อการกักเก็บน้ำ ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ คุณลักษณะของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า ปัจจัยดังกล่าวยังไม่เพียงพอต่อการประเมินศักยภาพ ถึงแม้ผลการวิเคราะห์จะมีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริงถึง 92.86% ก็ตาม จำเป็นต้องเพิ่มปัจจัยอื่นในการพิจารณาร่วมด้วยการศึกษานี้จึงเพิ่มเติมปัจจัยในการวิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณน้ำบาดาล ระยะห่างจากทางน้ำธรรมชาติ และลักษณะเนื้อดิน ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีการจัดทำไว้แล้วจากหน่วยงานภายในและภายนอกกรมพัฒนาที่ดิน

โดยจังหวัดลำปาง ถูกเลือกเป็นพื้นที่ศึกษาเนื่องจากมีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดความแห้งแล้งในพื้นที่ทำการเกษตรในปี พ.ศ.2558 คิดเป็นร้อยละ 7.47 อยู่ในลำดับที่ 3 ของพื้นที่ภาคเหนือ (กลุ่มป้องกันภัยธรรมชาติและความเสี่ยงทางการเกษตร, 2557) ซึ่งมีสาเหตุมาจากลักษณะที่ตั้งทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ราบลุ่มล้อมรอบด้วยหุบเขาจากทุกด้าน มีลักษณะเป็นแอ่งกระทะ อากาศจึงร้อนอบอ้าวเกือบตลอดปี มีปริมาณฝนตกน้อย ทำให้มีปัญหาการเพาะปลูกซึ่งต้องใช้น้ำจากน้ำฝนเป็นหลักอยู่เสมอ ในปัจจุบัน ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีการจัดทำขึ้นทั้งจากหน่วยงานภายในและภายนอกกรมพัฒนาที่ดินมีอยู่เป็นจำนวนมากทั้งในรูปแบบของแผนที่และข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย หากมีการนำฐานข้อมูลดังกล่าวมาทำการประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ จะทำให้เกิดความคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด ประกอบกับเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามามีบทบาทในงานหลายประเภท ด้วยจุดเด่นในด้านการบริหารจัดการข้อมูลเชิงอรรถาธิบายทำให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงแผนที่



ซึ่งตอบสนองต่อผู้ใช้งานได้ในทุกระดับ ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจและเข้าถึงข้อมูลในพื้นที่ได้โดยง่าย อีกทั้งยังสามารถทำการประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ได้อย่างสะดวก การศึกษานี้จึงได้ทำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์กับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ มาทำการวิเคราะห์และประมวลผลเพื่อหาศักยภาพการกักเก็บน้ำของพื้นที่ในการสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน (สุพิชฌาย์ และจินตนา, 2553) และจัดทำให้อยู่ในรูปแบบของแผนที่ ซึ่งใช้เป็นข้อมูลประกอบในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งก่อสร้างแหล่งน้ำ และหาแนวทางแก้ไข เพื่อให้เกษตรกรสามารถใช้แหล่งน้ำในไร่นาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและยั่งยืนต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) เตรียมข้อมูล ประมวลผล และวิเคราะห์ผลในสำนักงาน 2) ตรวจสอบผลการวิเคราะห์ในพื้นที่จริงโดยอ้างอิงจากข้อมูลตำแหน่งแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของจังหวัดลำปาง ปี พ.ศ.2556 โดยมีวิธีการดังนี้ รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นและจัดทำข้อมูลทั้งหมดให้อยู่ในรูปแบบ shape file ด้วยโปรแกรม ArcGIS ซึ่งข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดินที่นำมาใช้ ได้แก่ 1) ข้อมูลจำนวนและตำแหน่งของพิกัดแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของจังหวัดลำปาง ปี พ.ศ.2556 จำนวน 1,385 บ่อ 2) แผนที่ชุดดินพร้อมตารางอธิบาย มาตราส่วน 1:25,000 3) แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2556 มาตราส่วน 1:25,000 4) ข้อมูลแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model, DEM) และข้อมูลจากหน่วยงานภายนอก ได้แก่ 1) แผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 จากกรมแผนที่ทหาร 2) ข้อมูลปริมาณฝนรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 - 2558 จากกรมอุตุนิยมวิทยา 3) ข้อมูลปริมาณน้ำบาดาล จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล จากการจัดทำข้อมูล พบว่า ข้อมูลแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของจังหวัดลำปางที่มีความถูกต้องและสามารถนำมาใช้ได้จริง จำนวน 988 บ่อ แสดงดัง Figure 1 จากนั้นวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการกักเก็บน้ำของแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานจากฐานข้อมูลทั้งหมดที่มี สามารถแบ่งออกเป็น 7 ปัจจัยและช่วงของปัจจัยแสดงดัง Table 1 โดยจัดทำแบบสอบถามและส่งให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของกรมพัฒนาที่ดิน จำนวน 25 ท่าน ทำการให้ค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย (Weight) และให้ค่าน้ำหนักคะแนนระดับของปัจจัย (Rating) ที่มีผลต่อการกักเก็บน้ำ โดยปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อการกักเก็บน้ำสูงจะกำหนดให้มีค่าถ่วงน้ำหนักที่สูงกว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกักเก็บน้ำที่ต่ำกว่า โดยการให้ค่าคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย คะแนน 1 หมายถึงปัจจัยที่มีความเหมาะสมในการศึกษาน้อยที่สุด เรียงลำดับจนถึงคะแนน 7 หมายถึงปัจจัยที่มีความเหมาะสมในการศึกษามากที่สุด ส่วนการให้คะแนนค่าน้ำหนักของระดับปัจจัย คะแนน 1 หมายถึงระดับของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกักเก็บน้ำน้อยที่สุด และคะแนน 5 หมายถึงระดับของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกักเก็บน้ำมากที่สุด ซึ่งค่าถ่วงน้ำหนักจะได้จากค่าคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำค่าคะแนนที่ได้มาซ้อนทับกับแผนที่ในแต่ละชั้นปัจจัย จากนั้นทำการรวมค่าคะแนนของทุกปัจจัยโดยการซ้อนทับแผนที่ปัจจัยทั้งหมด ดังสมการ (1)

$$S = (R_1W_1) + (R_2W_2) + (R_3W_3) + (R_4W_4) + (R_5W_5) \quad (1)$$

เมื่อ S คือ ค่าคะแนนรวม  
R คือ ระดับของแต่ละปัจจัย  
W คือ ค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย

เมื่อได้ค่าคะแนนรวมของทุกปัจจัยแล้ว ทำการแบ่งศักยภาพการกักเก็บน้ำของพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ ปานกลาง และสูง โดยใช้หลักทางสถิติหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มากำหนดพิสัย (Range) ของคะแนนในแต่ละช่วง ดังสมการ (2)

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ค่าคะแนนสูงสุด} - \text{ค่าคะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนช่วง / ระดับความเหมาะสม}} \quad (2)$$

จากนั้นทำการตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ โดยการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (สมชาย, 2554) จากข้อมูลตำแหน่งแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของจังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2556 ด้วยสมการ

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (3)$$

เมื่อ n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง  
N คือ ขนาดของประชากร  
e คือ ความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า (0.05 หรือ 0.01)

### ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการกักเก็บน้ำ กับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ได้จากหน่วยงานภายในและภายนอกกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า สามารถนำข้อมูลมาใช้เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการกักเก็บน้ำ ได้ทั้งสิ้น 7 ปัจจัย ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณน้ำฝนต่อปี ปริมาณน้ำบาดาล ลักษณะเนื้อดิน การซึมผ่านน้ำของดิน ระยะห่างจากทางน้ำธรรมชาติ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน แสดงดัง Figure 2 - 8 โดยความลาดชันของพื้นที่ที่ใช้ข้อมูลจากกลุ่มชุดดิน เนื่องจากข้อมูล DEM มีการกันพื้นที่ความมั่นคงออกทำให้ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ไม่สมบูรณ์ นำปัจจัยที่ได้มาทำการวิเคราะห์ค่าคะแนนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกักเก็บน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานที่ได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ของกรมพัฒนาที่ดิน จำนวน 25 ท่าน ได้ค่าคะแนนแต่ละปัจจัยแสดงดัง Table 1 จากนั้นทำการซ้อนทับข้อมูลทุกปัจจัยได้ค่าผลรวมของคะแนน และแบ่งค่าคะแนนศักยภาพการกักเก็บน้ำออกเป็น 3 ระดับ แสดงดัง Table 2 และจัดทำให้อยู่ในรูปของแผนที่ศักยภาพการกักเก็บน้ำของพื้นที่ แสดงผลดัง Figure 9 พบว่า พื้นที่ที่มีศักยภาพการกักเก็บน้ำต่ำมีพื้นที่ประมาณ 4,615,515 ไร่ คิดเป็น 59.1% ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณพื้นที่เขา ส่วนพื้นที่ที่มีศักยภาพการกักเก็บน้ำปานกลางมีพื้นที่

ประมาณ 2,559,646 ไร่ คิดเป็น 32.8% ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งอยู่ในบริเวณตอนกลางของจังหวัด และพื้นที่ที่มี ศักยภาพการกักเก็บน้ำสูงมีพื้นที่ 631,081 ไร่ คิดเป็น 8.1% ของพื้นที่ทั้งหมด โดยส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ราบทำการ เกษตรกรรมบริเวณตอนกลางของจังหวัด จากนั้นทำการสุ่มตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ที่ได้จากแผนที่ GIS ในพื้นที่จริง โดยใช้จำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้จากสมการ (3) ไม่น้อยกว่า 285 บ่อ ครอบคลุมพื้นที่ทั้งจังหวัด ซึ่งปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการเข้าสำรวจข้อมูลในพื้นที่แต่ยังดำเนินการไม่แล้วเสร็จ จึงยังไม่สามารถระบุได้ว่า แผนที่ ที่จัดทำมีความสอดคล้องกับข้อมูลในสภาพความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด

**Table 1** Weights of potential site for farm pond factors.

Factors	Class	Weight	Rate	Score = W*R
1. Slope	0 - 2%	4	3.12	12.48
	2 - 5%		3.20	12.80
	5 - 12%		3.00	12.00
	12 - 20%		2.96	11.84
	20 - 35%		3.04	12.16
	35%		3.24	12.96
2. Average annual rainfall	< 1,000 mm.	5	2.40	12.00
	1,000 - 1,200 mm.		2.84	14.20
	1,200 - 1,300 mm.		3.16	15.80
	1,300 - 1,400 mm.		3.52	17.60
	1,400 - 1,500 mm.		3.84	19.20
	>1,500 mm.		4.12	20.60
3. Flow rate of well	< 2 m <sup>3</sup> /hr.	3	2.20	6.60
	2 - 10 m <sup>3</sup> /hr.		2.76	8.28
	10 - 20 m <sup>3</sup> /hr.		3.40	10.20
	> 20 m <sup>3</sup> /hr.		3.32	9.96
4. Soil texture	Clay	7	4.52	31.64
	Loam		3.24	22.68
	Sand		2.28	15.96
5. Permeability	Bad	6	4.36	26.16
	Medium		3.24	19.44
	Good		2.36	14.16
6. Natural river distance	< 1 km.	2	3.56	7.12
	1 - 5 km.		3.08	6.16
	5 - 10 km.		2.60	5.20
	> 10 km.		2.04	4.08
7. Land use	Forest land	1	3.36	3.36
	Agricultural land		3.44	3.44
	Urban and Built-up land		2.72	2.72
	Natural water body		3.84	3.84
	Miscellaneous land		2.36	2.36

Table 2 Scores of potential site for farm pond.

Class	Scores
High	81.12 - 107.56
Medium	54.68 - 81.12
Low	0-54.68

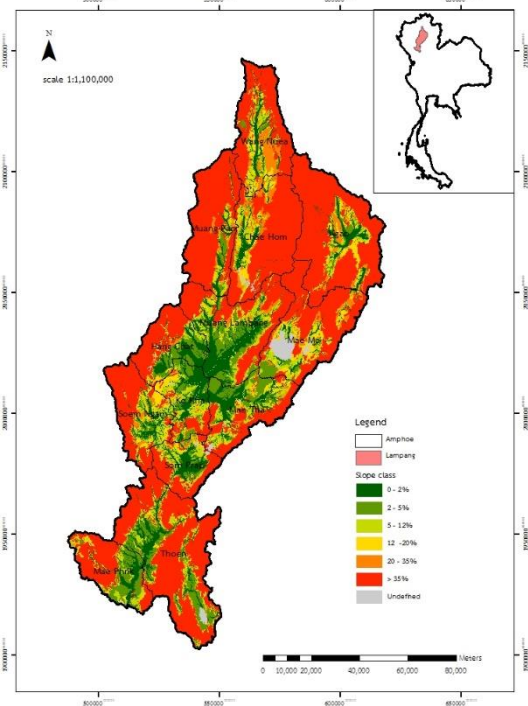
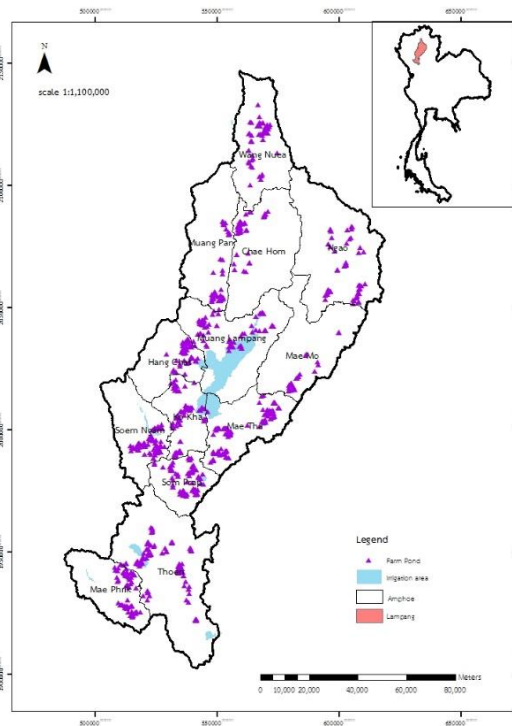


Figure1 Map of farm pond of Lampang province. Figure2 Map of slope of Lampang province.

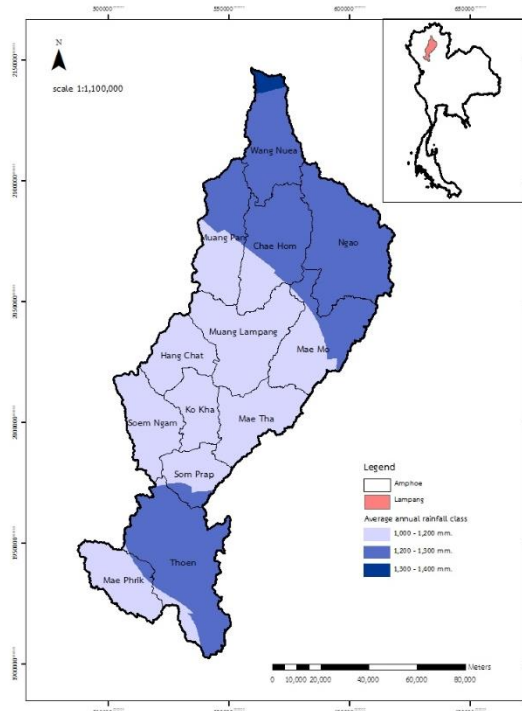


Figure3 Map of average annual rainfall.

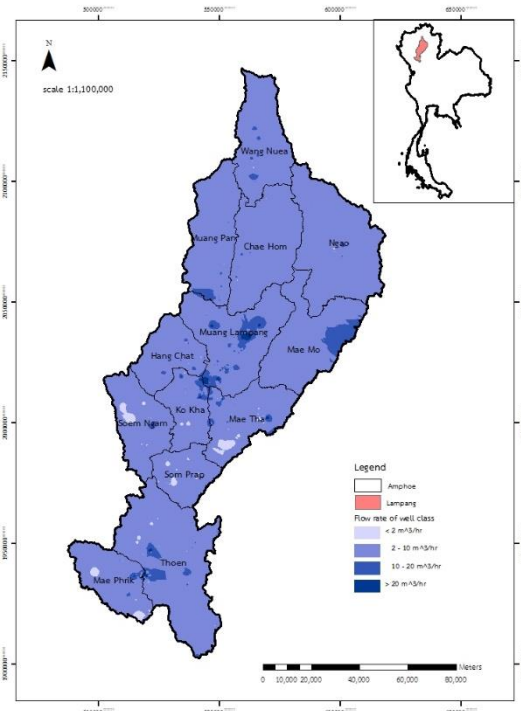


Figure4 Map of flow rate of well.

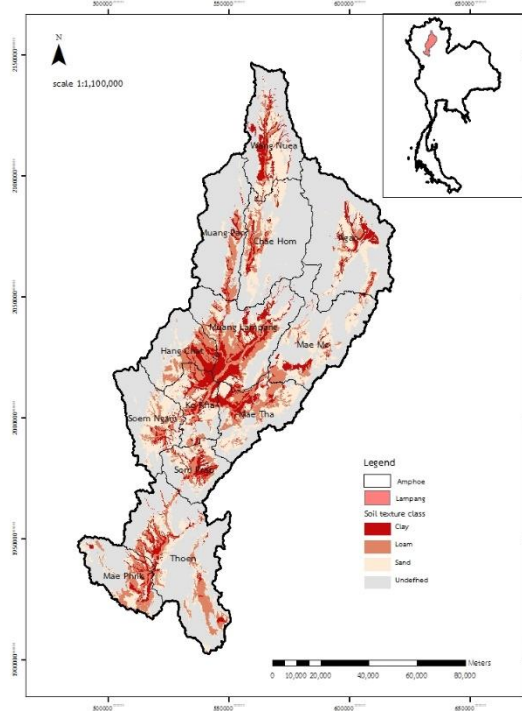


Figure 5 Map of soil texture.

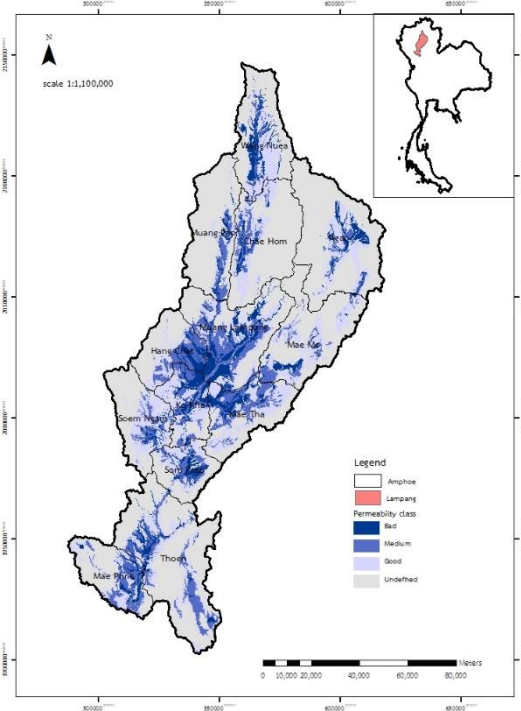


Figure 6 Map of permeability.

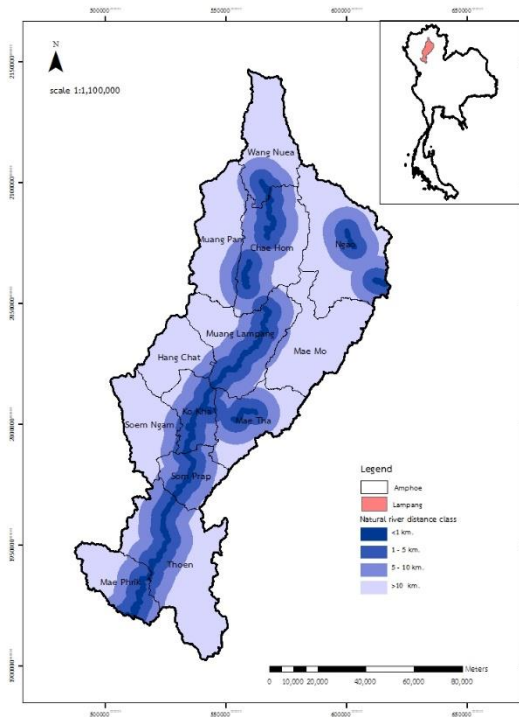


Figure 7 Map of natural river distance.

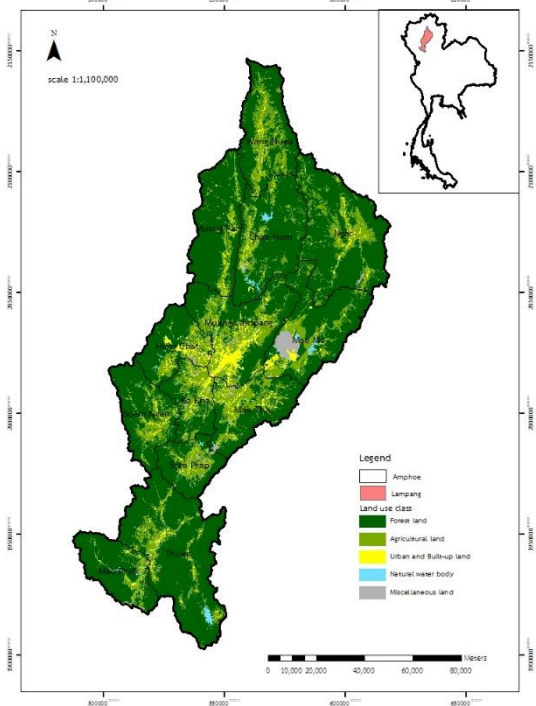


Figure 8 Map of land use.

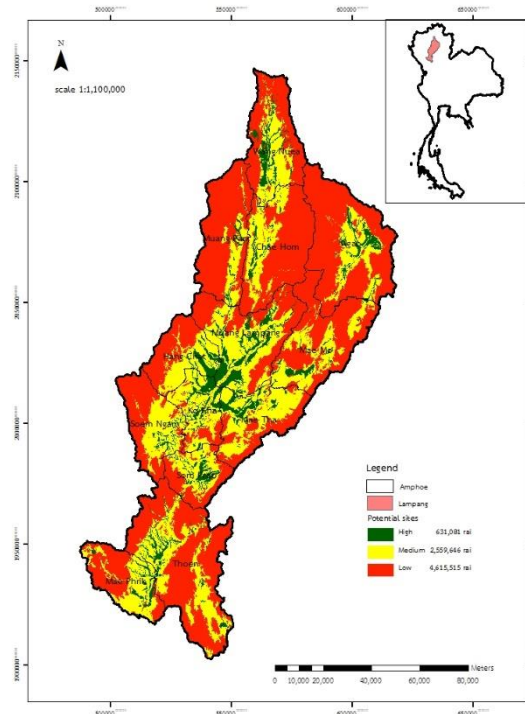


Figure 9 Map of potential sites for farm pond of Lampang province.



## สรุป

จากการศึกษาพบว่า 1) ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินศักยภาพการกักเก็บน้ำของพื้นที่ในการสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของจังหวัดลำปางได้ 2) พื้นที่ที่มีศักยภาพการกักเก็บน้ำต่ำมีพื้นที่ประมาณ 4,615,515 ไร่ คิดเป็น 59.1% ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณพื้นที่เขา ส่วนพื้นที่ที่มีศักยภาพการกักเก็บน้ำปานกลางมีพื้นที่ประมาณ 2,559,646 ไร่ คิดเป็น 32.8% ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งอยู่ในบริเวณตอนกลางของจังหวัด และพื้นที่ที่มีศักยภาพการกักเก็บน้ำสูงมีพื้นที่ 631,081 ไร่ คิดเป็น 8.1% ของพื้นที่ทั้งหมด โดยส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณพื้นที่ราบตอนกลางของจังหวัด 3) การประเมินศักยภาพในการกักเก็บน้ำของแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานด้วยฐานข้อมูลเชิงแผนที่ ก่อนทำการเลือกพื้นที่ก่อสร้างจริงเป็นแนวทางเบื้องต้นที่จะช่วยให้ผู้ออกแบบและเกษตรกรเจ้าของพื้นที่สามารถบริหารจัดการแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ เนื่องจากขั้นตอนการจัดทำแผนที่ศักยภาพการกักเก็บน้ำใช้ปัจจัยที่มีผลต่อการเก็บกักน้ำจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ภายในและภายนอกกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งไม่ใช่ข้อมูลที่ทำการวัดค่าหรือจัดทำขึ้นมาสำหรับวิเคราะห์การกักเก็บน้ำของพื้นที่โดยตรง และข้อมูลบางปัจจัยอาจไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่อการกักเก็บน้ำอย่างแท้จริง เช่น ลักษณะเนื้อดิน เนื่องจากเป็นฐานข้อมูลที่มีความลึกไม่เกิน 2 เมตร แต่ความลึกของแหล่งน้ำในไร่นาจะมีความลึกที่มากกว่า 2.6 เมตรขึ้นไป จึงควรมีการใช้ปัจจัยทางด้านธรณีวิทยาเข้ามาวิเคราะห์ร่วมด้วย เพื่อความถูกต้องและแม่นยำในการนำไปใช้ประกอบในการพิจารณาประเมินศักยภาพในพื้นที่อื่นต่อไป

## คำนิยม

ขอขอบคุณ ผอ.วีรชัย กาญจนาลัย ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน ที่มอบโอกาสในการทำโครงการ ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง และให้ความอนุเคราะห์ในทุกด้านจนการศึกษานี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2555. คู่มือการดำเนินงานโครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน. กรุงเทพฯ.
- กรวรรณ อาจเลิศ. 2559. บทสรุปสำหรับผู้บริหารโครงการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการประเมินศักยภาพในการกักเก็บน้ำของพื้นที่ในการสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน. สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่. กรมพัฒนาที่ดิน.
- กลุ่มป้องกันภัยธรรมชาติและความเสี่ยงทางการเกษตร. 2557. การคาดการณ์ความแห้งแล้งในพื้นที่ทำการเกษตร ปี 2558. กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. 6 ตุลาคม 2557.
- เฉลียว แจ้งไพโร. 2530. คู่มือการสำรวจและวินิจฉัยคุณภาพดินเพื่อใช้ในการวางแผนอนุรักษ์ดินและน้ำในไร่นา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 73. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พนามาศ ตรีวรรณกุล เมตตา เขยสมบัติ และนายเสถียร แสงแฉวทิม. 2556. การประเมินผลโครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพโรจน์ กอสุธารักษ์. 2528. การสูญเสียน้ำโดยการระเหยและรั่วซึมจากสระเก็บน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมชาย วรกีเกษมสกุล. 2554. ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤกษศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุพิชฌาย์ ธนารุณ และจินตนา อมรสวงสิน. 2553. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยจังหวัดอ่างทอง. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม ปีที่ 6 เล่มที่ 2. กรกฎาคม - ธันวาคม 2553. น. 19 - 34.

สุวณี ศรีธวัช ฌ อยู่ธยา สมปอง นิลพันธ์ สมพงษ์ อันท้วม และนฤมล จันทวีชรากร. 2542. การประเมินค่าการสูญเสียน้ำโดยการรั่วซึมของสระน้ำที่ขุดในชุดดินต่างๆ บนพื้นที่ดอน. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.

United States Department of the Interior Bureau of Reclamation. 1963. Earth Manual, First edition-revised. U.S. Government Printing Office, Washington D.C.

ผลงานภาคบรรยายสาขาปรับปรุงบำรุงดิน



ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12 และสายพันธุ์บางพระ 2 บนชุดดินมาบบอนที่มีธาตุเป็นต่างสูงและเป็นดินร่วนหยาบ จังหวัดชลบุรี

Effects of Organic and Chemical Fertilizers and Bioextract on Growth and Yield of Yardlong Bean Number 12 and Bangpra 2 Lines on Mabbon Soil Series, high base and coarse loamy variant, Chonburi Province

จรรยา เจริญทวีชัย<sup>1</sup> และปราโมทย์ พรสุริยา<sup>2</sup>

Chanjira Charoenthaweeshai<sup>1</sup> and Pramote Pornsuriya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 กรมพัฒนาที่ดิน

<sup>1</sup>Land Development Regional Office 2, Land Development Department, Chonburi Province

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ชลบุรี

<sup>2</sup>Rajamangala University of Technology Chonburi



### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12 และสายพันธุ์บางพระ 2 บนชุดดินมาบบอนที่มีธาตุเป็นต่างสูงและเป็นดินร่วนหยาบจังหวัดชลบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ผลของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์ (2 ถั่วปลูก) บนชุดดินมาบบอนที่มีธาตุเป็นต่างสูง เนื้อดินร่วนหยาบและศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design จำนวน 3 ซ้ำ แปลงทดลองขนาด 1x5 เมตร สิ่งทดลองประกอบด้วยปัจจัยหลักคือพันธุ์ถั่วฝักยาว ได้แก่ M1: สายพันธุ์เบอร์ 12 M2: สายพันธุ์บางพระ ปัจจัยรองคือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยเคมี รวม 6 วิธีการ ได้แก่ S1: ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (อัตราปกติ) S2: ปุ๋ยหมัก (พด.1) อัตรา 2 ตันต่อไร่ S3: ปุ๋ยหมัก (พด.1) อัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ (น้ำหมัก 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรต่อแปลง รดลงดินทุกๆ 10 วัน) S4: ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 2 ตันต่อไร่ S5: ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (พด.1) อัตรา 1 ตันต่อไร่ และ S6: ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติร่วมกับปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1 ตันต่อไร่ ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินจากอิทธิพลของสิ่งทดลอง พบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการทดลอง และสูงกว่าวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งมีความเป็นกรดเป็นด่างลดต่ำลง เนื่องจากอิทธิพลของกรดที่ตกค้างจากปุ๋ยเคมีไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมไนโตรเจน และมีผลออกมาในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ โดยวิธีการที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีธาตุอาหารตกค้างเหลืออยู่ในดินสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว อาจเนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์จะค่อยๆ ย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารออกมา ส่วนปุ๋ยเคมีพืชสามารถดูดใช้ได้ทันที และอาจสูญเสียไปจากดินได้ง่าย

และไม่พบอิทธิพลของสายพันธุ์ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน อิทธิพลของสิ่งทดลองที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาว พบว่า ในด้านการเจริญเติบโต ทั้งความยาว และจำนวนแขนง ไม่พบความแตกต่างทางสถิติทั้งจากอิทธิพลของสายพันธุ์ และวิธีการใส่ปุ๋ยทั้งสองฤดูกาล ส่วนในด้านผลผลิต พบอิทธิพลของสายพันธุ์ที่มีต่อจำนวนฝักที่จำหน่ายได้ โดยสายพันธุ์บางพระ 2 มีจำนวนฝักที่จำหน่ายได้สูงกว่าพันธุ์เบอร์ 12 ทั้งสองฤดูกาล ซึ่งส่งผลถึงน้ำหนักฝักที่จำหน่ายได้ก็จะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ สายพันธุ์บางพระ 2 จะให้น้ำหนักฝักที่จำหน่ายได้สูงกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 ทั้งสองฤดูกาล ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเมื่อปลูกทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์บางพระ 2 ทุกวิธีการใส่ปุ๋ย ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 โดยสายพันธุ์บางพระ 2 ที่ปลูกในฤดูร้อนด้วยวิธีการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 1 ตันต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด

### คำนำ

ถั่วฝักยาว (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.) เป็นผักตระกูลถั่วที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ที่ใช้บริโภคภายในประเทศมากเป็นอันดับ 3 รองจากคะน้าและผักบุ้งจีน (กรรณิการ์, 2542) เป็นพืชผักที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยส่งออกในรูปแบบฝักสดและฝักสดแช่แข็ง ประมาณปีละ 160 ตัน (กมล และคณะ, 2544) ถั่วฝักยาวสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี และปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ โดยมีตลาดที่สำคัญคือ กรุงเทพมหานคร และตลาดชายฝั่งในจังหวัดต่างๆ เช่น ตลาดสุรนคร จังหวัดนครราชสีมา ตลาดหัวอิฐ จังหวัดนครศรีธรรมราช และตลาดองค์พระ จังหวัดนครปฐม เป็นต้น ถั่วฝักยาวเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีลักษณะลำต้นเลื้อยขึ้นค้างมีดอกสมบูรณ์เพศ เจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543) ถั่วฝักยาวเป็นผักกินผล ฝักหรือผลอ่อนของถั่วฝักยาวมีลักษณะพิเศษคือเรียวกลมยาว ฉ่ำน้ำ ค่อนข้างกรอบ รสหวานมัน มีกลิ่นหอม (bean aroma) นำรับประทาน การผลิตถั่วฝักยาวของจังหวัดชลบุรีที่พบในปัจจุบัน ยังมีปัญหาผลผลิตต่อไร่ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ทำให้ผลผลิตลดลง เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารเคมี และปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น ทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น และดินเกิดปัญหาเสื่อมโทรม นอกจากนี้ฤดูกาลที่เหมาะสมในการปลูกถั่วฝักยาวพบว่าเป็นผักที่ปลูกได้ทุกฤดูกาลในเขตร้อน ชอบอากาศค่อนข้างร้อน ฝนไม่ชุก ดังนั้นถั่วฝักยาวมักให้ผลผลิตในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝนแต่ในช่วงฤดูฝนหากมีการดูแลรักษาดี คุณภาพของฝักที่ได้จะสมบูรณ์กว่าในช่วงฤดูร้อน จากปัญหาดังกล่าว การทดลองนี้นอกจากมุ่งเน้นการลดการใช้ปุ๋ยเคมีโดยการทดแทนด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือการใช้การปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยคอกแล้ว ยังเป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบฤดูกาลปลูกร่วมกับวิธีการจัดการดิน การจัดการปุ๋ย ดังนั้น จึงเป็นแนวทางหนึ่งเพื่อการส่งเสริมแนะนำแก่เกษตรกรในการทดแทนและลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้และเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพให้แก่เกษตรกรต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน
2. เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์ ที่ปลูกใน 2 ฤดูกาล
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว สายพันธุ์ เบอร์ 12 และสายพันธุ์บางพระ 2
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 46-0-0 ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ปุ๋ยคอก และน้ำหมักชีวภาพจากสารเร่งซูเปอร์ พด.2 (สูตรปลา)
3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ จอบ เสียม ไม้ค้ำ และพลาสติกคลุมแปลง
4. ถังใส่ตัวอย่างดิน
5. ไม้บรรทัดและเวอร์เนียดิจิตอล สำหรับวัดความยาวและความกว้างของถั่วฝักยาว
6. ตาชั่งดิจิตอลสำหรับชั่งฝักถั่วฝักยาว

### ตำรับการทดลอง มี 6 วิธีการ 3 ซ้ำ

ปัจจัยหลัก (Main plot) ได้แก่ พันธุ์ถั่วฝักยาว 2 พันธุ์ คือ

M1: ถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12

M2: ถั่วฝักยาวสายพันธุ์บางพระ 2

ปัจจัยรอง (Sub plot) ได้แก่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยเคมี รวม 6 วิธีการ คือ

- S1: การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ต่อฤดู)
- S2: การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู
- S3: การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู ร่วมกับการใช้น้ำหมักชีวภาพ (น้ำหมัก 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรต่อแปลง รดลงดินทุกๆ 10 วัน)
- S4: การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู
- S5: การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2
- S6: การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S4

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1.ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

1.1 การวิเคราะห์ดินก่อนเริ่มการทดลอง (ฤดูร้อน) โดยเก็บตัวอย่างดินแบบ composite sample ในระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า ดินเป็นกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 5.83 ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก คือ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ร้อยละ 0.48 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงมาก



เท่ากับ 188.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 58.16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ต่ำและค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินอยู่ในเกณฑ์ไม่เค็มเท่ากับ 0.07 เดซิซีเมนต่อเมตร ซึ่งจะไม่ผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเพราะถั่วมีความไวต่อเกลือ โดยอาจพบผลกระทบต่อถั่วเมื่อค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินมีค่าตั้งแต่ 1-1.5 เดซิซีเมนต่อเมตร (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วฝักยาวในฤดูร้อน

ผลการวิเคราะห์ดิน	pH (1:1)	OM (%)	Avail.P (mg/kg)	Extr.K (mg/kg)	EC 1:5 (dS/m)
ก่อนปลูกในฤดูร้อน	5.83	0.48	188.30	58.16	0.07

## 1.2 การวิเคราะห์ดินหลังการปลูกถั่วฝักยาวในฤดูฝน

**1.2.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.01) ของปัจจัยรอง คือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพ โดยในวิธีการที่ 2 3 4 และ 5 ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่แตกต่างกัน คือมีค่าระหว่าง 6.05–6.27 ซึ่งเป็นวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ส่วนวิธีการที่ 1 เป็นวิธีการที่ใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่แตกต่างทางสถิติจากวิธีการอื่นๆ และเป็นกรดรุนแรงกว่า คือ pH 5.57 ซึ่งลดต่ำกว่าก่อนการทดลอง (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย(ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	5.5	5.6	5.57 c
S2	6.3	6.2	6.27 a
S3	6.3	6.2	6.27 a
S4	6.0	6.1	6.05 ab
S5	6.2	6.2	6.20 a
S6	6.0	5.8	5.90 b
เฉลี่ย (พันธุ์)	6.05	6.03	

C.V. (a) = 9.12 % C.V. (b) = 3.22 %

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

**1.2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) ของปัจจัยรอง คือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพ โดยวิธีการที่ 2 3 และ 4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้นกว่า

ก่อนการทดลอง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.58–0.73 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมด้วยถึง 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูปลูก ส่วนวิธีการที่ 1 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำสุดคือ 0.45 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณลดลงต่ำกว่าก่อนการทดลอง (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน หลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (เปอร์เซ็นต์)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	0.5	0.4	0.45 b
S2	0.8	0.7	0.73 a
S3	0.6	0.6	0.60 ab
S4	0.5	0.7	0.58 ab
S5	0.6	0.6	0.57 b
S6	0.5	0.5	0.50 b
เฉลี่ย (พันธุ์)	0.56	0.58	

C.V. (a) = 15.41 %      C.V. (b) = 21.95 %

**1.2.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P.)** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $p < 0.01$ ) ของปัจจัยรอง คือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพ โดยวิธีการที่ 2 การใช้ปุ๋ยหมัก พด.1 เพียงอย่างเดียว มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งมีค่าระหว่าง 329.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนวิธีการที่ 1 การให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์น้อยที่สุด 190.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	195.7	186.0	190.83 c
S2	359.0	300.7	329.83 a
S3	280.0	258.0	269.00 b
S4	230.3	203.0	216.67 bc
S5	251.3	275.0	263.17 b
S6	212.7	191.3	202.00 c
เฉลี่ย (พันธุ์)	254.83	235.67	

C.V. (a) = 24.74 %      C.V. (b) = 18.17 %

**1.2.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K.)** พบว่า ระหว่างถั่วฝักยาวสองพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 วิธีการ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) โดยวิธีการที่ 2 ให้ค่าโพแทสเซียมที่สกัดได้สูงที่สุด 126.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับสูงมากโดยวิธีการที่ 1 ให้ค่าโพแทสเซียมที่สกัดได้น้อยที่สุด 47.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	43.3	50.7	47.00 b
S2	158.0	94.7	126.33 a
S3	72.7	83.3	78.00 ab
S4	57.3	56.3	56.83 b
S5	56.0	72.3	64.17 b
S6	51.3	52.0	51.67 b
เฉลี่ย (พันธุ์)	73.11	68.22	

C.V. (a) = 33.73 %      C.V. (b) = 59.50 %

**2. ผลของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาว 2 พันธุ์**

**2.1 ความยาวฝัก** จากผลการทดลองในฤดูร้อน พบว่า ความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์บางพระ 2 มีแนวโน้มให้ความยาวฝักมากกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 63.02 และ 58.09 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า ความยาวฝัก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S6) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติ ร่วมกับปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้ความยาวฝักมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 65.23 63.59 และ 62.84 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในฤดูฝน พบว่า ความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์บางพระ 2 มีแนวโน้มให้ความยาวฝักมากกว่าพันธุ์ เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 64.78 และ 64.05 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยการใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า ความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพปุ๋ยสูตร (S5) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติ ร่วมกับปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้ความยาวฝักมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 66.42 64.94 และ 64.78 เซนติเมตร ตามลำดับ

**2.2 จำนวนฝักจำหน่ายได้** จากผลการทดลองในฤดูร้อน พบว่า ทั้งสองสายพันธุ์ มีจำนวนฝักจำหน่ายได้แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) โดยพันธุ์บางพระ 2 ให้จำนวนฝักจำหน่ายได้มากกว่าพันธุ์เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 64,568.89 และ 39,573.33 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสาย

พันธุ์ พบว่า จำนวนฝักจำหน่ายได้ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพปุ๋ยสูตร (S4) ปุ๋ยคอก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้จำนวนฝักจำหน่ายได้มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 61,866.67 55,715.56 และ 51,022.22 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับผลการ ทดลองในฤดูฝน พบว่า ทั้งสองสายพันธุ์ให้จำนวนฝักจำหน่ายได้แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) โดย พันธุ์บางพระ 2 ให้จำนวนฝักจำหน่ายได้มากกว่าพันธุ์ เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 113,635.56 และ 72,082.96 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า จำนวนฝักจำหน่ายได้ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S6) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติ ร่วมกับปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ ของพันธุ์ ถั่วฝักยาวทั้งสองพันธุ์ มีแนวโน้มให้จำนวนฝักจำหน่ายได้มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 102,968.89 93,831.12 และ 91,911.11 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ

**2.3 น้ำหนักฝักจำหน่ายได้** จากผลการทดลองในฤดูร้อน พบว่า ทั้งสองสายพันธุ์ มีน้ำหนักฝักจำหน่าย ได้แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ) โดยพันธุ์บางพระ 2 ให้น้ำหนักฝักจำหน่ายได้มากกว่าพันธุ์เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 1,549.04 และ 746.07 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสอง สายพันธุ์ พบว่า มีน้ำหนักฝักจำหน่ายได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพปุ๋ยสูตร (S4) ปุ๋ยคอก 2 ตันต่อไร่ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้น้ำหนัก ฝักจำหน่ายได้มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 1,424.72 1,145.25 และ 1,144.54 กิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับผลการ ทดลองในฤดูฝน พบว่า ทั้งสองสายพันธุ์ให้น้ำหนักฝักจำหน่ายได้แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญยิ่ง ( $p < 0.01$ ) โดย พันธุ์บางพระ 2 ให้น้ำหนักฝักจำหน่ายได้มากกว่าพันธุ์เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 2,598.16 และ 1,262.34 กิโลกรัม ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า น้ำหนักฝักจำหน่ายได้ไม่แตกต่าง กันทางสถิติ โดยปุ๋ยสูตร (S5) การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติรวมกับการใส่ปุ๋ยหมัก 1 ตัน ต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยสูตร (S6) การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติรวมกับการใส่ปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้น้ำหนักฝักจำหน่ายได้มากที่สุด มีค่า เท่ากับ 2,147.56 2,050.85 และ 1,897.25 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการใส่ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักที่ฝักจำหน่ายได้ของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูร้อนและฤดูฝน (กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์				เฉลี่ย (ปุ๋ย)	
	M1		M2		ฤดูร้อน	ฤดูฝน
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูร้อน	ฤดูฝน		
S1	760.18	1,283.56	1,522.49	2,286.22	1,141.34	1,784.89
S2	785.78	981.33	1,503.29	2,739.20	1,144.54	1,860.27
S3	790.76	1,413.69	2,058.67	2,688.00	1,424.72	2,050.85
S4	777.96	1,262.93	1,512.53	2,418.49	1,145.25	1,840.71
S5	633.60	1,287.82	1,451.38	3,007.29	1,042.49	2,147.56
S6	728.18	1,344.71	1,245.87	2,449.78	987.03	1,897.25
เฉลี่ย (พันธุ์)	746.07 b	1,262.34 b	1,549.04 a	2,598.16 a		

ฤดูร้อน C.V. (a) = 19.57 % C.V. (b) = 20.53 % ฤดูฝน C.V. (a) = 11.50 % C.V. (b) = 15.32 %

### 3. ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพของผลผลิตของถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์ใน 2 ฤดูปลูก

**3.1 ฤดูร้อน** เปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของสายพันธุ์ เบอร์ 12 (M1) พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิต 778 กิโลกรัมต่อไร่ (S1) ให้ผลตอบแทนเป็นกำไรสุทธิสูงสุด 21,040 บาทต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่ (S5) ให้ผลผลิต 634 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด เป็นกำไรสุทธิ 13,556 บาทต่อไร่ เปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของพันธุ์บางพระ 2 (M2) พบว่า การใช้ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิต 2,059 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสูงสุด เป็นกำไรสุทธิ 57,514 บาทต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ (S6) ให้ผลผลิต 1,246 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด เป็นกำไรสุทธิ 35,864 บาทต่อไร่

**3.2 ฤดูฝน** เปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของสายพันธุ์ เบอร์ 12 (M1) พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (S1) ให้ผลผลิต 1,284 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลตอบแทนเป็นกำไรสุทธิสูงสุด 18,312 บาทต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ให้ผลผลิต 981 กิโลกรัมต่อไร่ (S2) ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด เป็นกำไรสุทธิ 7,658 บาทต่อไร่ เปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของพันธุ์บางพระ 2 (M2) พบว่า การใช้ปุ๋ยสูตร (S5) การใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งอัตราร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักครึ่งอัตราให้ผลผลิต 3,007 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสูงสุด เป็นกำไรสุทธิ 46,126 บาทต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (S1) ให้ผลผลิต 2,286 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด เป็นกำไรสุทธิ 36,348 บาทต่อไร่

ถั่วทั้งสองสายพันธุ์ ให้การตอบสนองที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูปลูก โดยปลูกในฤดูร้อนให้ผลผลิตน้อยกว่า แต่ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในช่วงฤดูร้อนสูงกว่าในช่วงฤดูฝนในทุกวิธีการใส่ปุ๋ย เนื่องจากในช่วงฤดูร้อนนั้น ราคาผลผลิตต่อหน่วยสูงถึง 34 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่าในฤดูฝน แม้ผลผลิตจะน้อยกว่าฤดูฝนก็ตาม จากผลการศึกษาด้านเศรษฐกิจ พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ หรือการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราครึ่งหนึ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมักจะให้ผลตอบแทนดีที่สุด แสดงให้เห็นว่าปริมาณธาตุอาหารที่ถั่วต้องการมีเพียงพอในปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอก อย่างไรก็ตาม ปริมาณธาตุอาหารที่พบในปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักแต่ละชนิดก็ยังมีปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกันด้วย

จากผลการทดลอง พบว่า สำหรับการปลูกถั่วทั้งสองพันธุ์ เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตด้วยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งสามารถทำให้ได้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี แต่ผลการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยของถั่วฝักยาวพันธุ์บางพระ 2 จะให้ผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์เบอร์ 12 และปุ๋ยอินทรีย์ยังสามารถช่วยเรื่องโครงสร้างและระบบนิเวศน์ของดินให้ดีขึ้น เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรดินให้เกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

### สรุปผลการทดลอง

1. เมื่อเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง พบว่า วิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะทำให้ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้น และสูงกว่าวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งมีความเป็นกรดเป็นด่างลดต่ำลง และมีผลออกมาในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสและปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ โดยวิธีการที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีธาตุอาหารตกค้างเหลืออยู่ในดินสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว อาจเนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์จะค่อยๆ ย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารออกมา ส่วนปุ๋ยเคมีพืชสามารถดูดใช้ได้ทันที และอาจสูญเสียไปจากดินได้ง่าย และไม่พบอิทธิพลของสายพันธุ์ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน

2. การเจริญเติบโตของถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งจากอิทธิพลของสายพันธุ์และวิธีการใส่ปุ๋ย ส่วนด้านผลผลิตทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์บางพระ 2 (M2) มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 (M1) โดยการปลูกในฤดูร้อนด้วยวิธีการใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) 2 ต้นต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ (S3) มีแนวโน้มให้จำนวนฝักจำหน่ายได้และน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด ส่วนการปลูกในฤดูฝนด้วยวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1 ต้นต่อไร่ (S5) มีแนวโน้มให้น้ำหนักผลผลิตมากที่สุด

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์บางพระ 2 (M2) ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 (M1) ในทุกวิธีการ โดยเมื่อปลูกถั่วฝักยาวสายพันธุ์บางพระ 2 ในฤดูร้อนพบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 2 ต้นต่อไร่ ร่วมกับการใช้น้ำหมักชีวภาพ (S3) ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด คือ 57,514 บาทต่อไร่ ส่วนการปลูกในฤดูฝน พบว่า วิธีการที่ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด คือ วิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1 ต้นต่อไร่ (S5) จะเห็นได้ว่าการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ หรือการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราครึ่งหนึ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมักจะให้ผลตอบแทนดีที่สุด

### เอกสารอ้างอิง

กมล เลิศรัตน์ อรสา ดิสถาพร สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร และ วีระ ภาคอุทัย. 2544. ผักในประเทศไทย:

สถานภาพของการผลิต การตลาด และวิจัย.สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ. 190 น.

กรรณิการ์ หุตะแพทย์. 2542. ผักในดวงใจของผู้บริโภค.ว. เกษตรกรรมธรรมชาติ, น.10-39.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. คู่มือพืชสวนเศรษฐกิจ. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 314 น.



## การจัดการปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพร่วมกับน้ำหมักชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตมะละกอฮอลแลนด์ในดินทราย Management of Compost and Bio-fertilizer Mixing to Bio-extract to Yield of Papaya (Holland cultivar.) in Sandy Soil

ณัฐภา อยุ่นพะเนา โสฬส แซ่ลิ้ม และสิรินภา ชินอ่อน

Danupa yoounpanao Solod Saelim and Sirinapa shinon

กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน

Division of Soil Biotechnology, Land Development Department, Bangkok



### บทคัดย่อ

การจัดการปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพร่วมกับน้ำหมักชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตมะละกอฮอลแลนด์ในดินทราย ดำเนินการในพื้นที่ตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในปี พ.ศ. 2556 – 2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ น้ำหมักชีวภาพ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการในดิน การเจริญเติบโตและผลผลิตพืชรวมทั้งผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 8 ตำรับการทดลอง 3 ซ้ำ ดังนี้ ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ ตำรับที่ 3 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมัก อัตรา 20 กิโลกรัมต่อหลุม ตำรับที่ 5 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ ตำรับที่ 6 ปุ๋ยหมัก อัตรา 20 กิโลกรัมต่อหลุม ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ ตำรับที่ 7 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ร่วมกับ 1/2 ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ และตำรับที่ 8 ปุ๋ยหมัก อัตรา 20 กิโลกรัมต่อหลุม ร่วมกับ 1/2 ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ โดยตำรับที่ 3 – 8 มีการฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ จากการศึกษาสมบัติทางเคมีของดินหลังสิ้นสุดการทดลองหลังจากปลูกไปแล้ว 12 เดือน พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักในตำรับที่ 4 6 และ 8 มีผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหารหลักและรองสูงกว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพในตำรับที่ 3 5 และ 7 รวมทั้งตำรับการใช้ปุ๋ยเคมี และในช่วงการเจริญเติบโต 5 เดือน ทั้งด้านความสูงทรงพุ่ม และเส้นรอบวงในตำรับที่ 6 เจริญเติบโตดีที่สุด อย่างไรก็ตาม ตำรับที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำให้ผลผลิตสูงสุด 5,079 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี 35.5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด 52,629 บาทต่อไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนดีที่สุด 3.23

### ABSTRACT

Managements of compost and bio-fertilizer association with bio-extract for increasing yield of Holland papaya in sandy soils were proceeded in Nongplub Sub-district, Hua Hin District, Prachuabkirikhan Province, during 2013 – 2015. The aims were to study utilization of compost, bio-fertilizer, bio-extract association with chemical fertilizers causing of chemical properties transformation in the soil. The growth, yield and economic return were investigated. The experimental design was RCBD with 8 treatments and 3 replications. They consisted of treatment 1 as control, treatment 2 using chemical fertilizers, treatment 3 using

bio-fertilizer LDD 12 5 kg/hole, treatment 4 using compost 20 kg/hole, treatment 5 using bio-fertilizer LDD 12 5 kg/hole association with chemical fertilizer according to recommended rate, treatment 6 using compost 20 kg/hole with chemical fertilizers according to recommended rate, treatment 7 bio-fertilizer LDD 12 5 kg./hole association with 1/2 of chemical fertilizer according to recommended rate and treatment 8 using compost 20 kg/hole with 1/2 of fertilizer. In addition, bio-extract was sprayed in treatment 3 – 8. The chemical properties were measured at the end of the experiment, when had cultivated for 12 months. The results showed using compost in treatments 4, 6 and 8 affecting to organic matter, primary and secondary nutrients elements were higher than those used in treatments 3, 5 and 7 as well as chemical fertilizers. During the 5 month growth period, the height of the shrub and the circumference in treatment 6 was the best. However, the treatments applied by bio-fertilizer with chemical fertilizers according to recommendation demonstrated the maximum yield, 5,079 kg/rai which was higher than chemical fertilizer as 35.5 percent, provided the highest economic returns and the best proportion of economic returns and cost 52,629 baht/rai and 3.23, respectively.

## คำนำ

สภาพดินทราย เป็นดินที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทรายหรือดินทรายร่วน เกิดเป็นชั้นหนามากกว่า 50 เซนติเมตร เป็นดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ และมีอินทรีย์วัตถุต่ำ โดยเฉพาะในกลุ่มชุดดินที่ 36 ชุดดินปรามบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งสภาพดินที่พบเป็นดินทรายปนร่วน ซึ่งปัญหาที่พบเนื้อดิน การมีเนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ซึ่งทำให้ดินอุ้มน้ำได้น้อย พืชอาจขาดแคลนน้ำได้ในช่วงที่ฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานานๆ สำหรับบริเวณที่มีความลาดชันสูง อาจมีปัญหาเรื่องการชะล้างพังทลายเกิดขึ้น มีเนื้อที่ประมาณ 324,476 ไร่ หรือ 8.16 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกพืชไร่ต่างๆ เช่น อ้อย ข้าวโพด ถั่ว สับปะรดและไม้ผลไม้บางชนิด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2552) ซึ่งมะละกอบ้างเป็นไม้ผลที่สำคัญที่สามารถปลูกและส่งโรงงานอุตสาหกรรมมะละกอบ้างเป็นผลไม้ที่นิยมบริโภคกันมากชนิดหนึ่งในปัจจุบัน เพราะปลูกง่าย โตเร็ว สามารถปลูกได้กับทุกสภาพพื้นที่ในประเทศไทย สามารถบริโภคได้ทั้งผลดิบ ผลสุก และส่วนของยางยังใช้เป็นประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมได้อีกหลาย ๆ ด้านเช่น เนื้อมะละกอดิบสามารถนำไปทำมะละกอเชื่อม แช่อิ่ม ผลมะละกอสุกสามารถใช้ทำน้ำผลไม้ ผลไม้กระป๋อง และมะละกอผง โดยมะละกอบ้างเป็นไม้ผลที่สามารถปลูกในดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนดินร่วน หรือดินร่วนที่มีการระบายน้ำที่ดี มีอินทรีย์วัตถุมาก ไม่ชอบน้ำขัง และควรมีหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร ช่วงระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ที่เหมาะสมคือ 5.5-7 สำหรับประเทศไทยมะละกอบ้างเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สามารถส่งออกในลักษณะผลสด และผลิตภัณฑ์บรรจุกระป๋อง ที่มีการรับซื้อจากแปลงเกษตรกรเข้าสู่โรงงานแปรรูป โดยมีโรงงานต่างๆ ที่รับซื้อทั้งผลดิบและผลสุก เช่น บริษัท ทิปโก้ จำกัด (มหาชน) บริษัท โดล (ไทยแลนด์) จำกัด เป็นต้น ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ฉลองชัย, 2553) มีความต้องการมะละกอเพื่อการส่งออกในปริมาณมาก แต่จากการปลูกมะละกอในช่วงที่ผ่านมา

เกษตรกรมักประสบปัญหาในเรื่องของผลผลิตมะละกอที่มาจากจากการจัดการดินเนื่องมาจากสภาพดินที่ขาดอินทรีย์วัตถุ โดยการปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตจากการใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 1 – 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำและแบ่งใส่บ่อยครั้งเพื่อป้องกันการชะละลาย นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มผลผลิตพืชจากการใช้เทคโนโลยีชีวภาพด้วยปุ๋ยชีวภาพซึ่งใช้ในไม้ผล 3-5 กิโลกรัมต่อต้น และน้ำหมักชีวภาพ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) ทั้งนี้ เนื่องมาจากเกษตรกรนิยมปลูกมะละกอในบริเวณบ้านเพื่อบริโภคในครัวเรือนแต่ในบางพื้นที่มะละกอสามารถพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจที่ต้องการผลผลิตในปริมาณมากเพื่อส่งเข้าสู่โรงงานแปรรูป ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการปรับปรุงพัฒนาการปลูกมะละกอให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพดีตามความต้องการของตลาดให้กับเกษตรกรต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 น้ำหมักชีวภาพร่วมกับการปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการในดิน
2. ศึกษาการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 น้ำหมักชีวภาพ ร่วมกับการปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืช
3. ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### อุปกรณ์

1. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 – 15 – 15 และ 13 – 13 – 21
  2. ต้นกล้ามะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์
  3. ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ พด.12
  4. อุปกรณ์ในการปลูก เช่น ตลับเมตร จอบปลูก เชือกไนลอน เป็นต้น
  5. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล เช่น ฤกษ์กระดาษ ฤกษ์พลาสติก กระสอบเก็บผลผลิต ตาชั่ง เป็นต้น
- อุปกรณ์วิเคราะห์ข้อมูล เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูป เป็นต้น

#### วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 8 ดำรับการทดลอง 3 ซ้ำ  
ได้แก่

ดำรับที่ 1	แปลงควบคุม
ดำรับที่ 2	ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ
ดำรับที่ 3	ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม
ดำรับที่ 4	ปุ๋ยหมัก อัตรา 20 กิโลกรัมต่อหลุม
ดำรับที่ 5	ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม + ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ
ดำรับที่ 6	ปุ๋ยหมัก อัตรา 20 กิโลกรัมต่อหลุม + ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ

ตำรับที่ 7 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม +1/2 ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ

ตำรับที่ 8 ปุ๋ยหมัก อัตรา 20 กิโลกรัมต่อหลุม +1/2 ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ

หมายเหตุ ฉีดน้ำหมักชีวภาพในตำรับที่ 3 - 8

## 2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) สำรวจและคัดเลือกพื้นที่แปลงทดลองที่มีสภาพดินทราย ดำเนินการในพื้นที่โครงการพัฒนาที่ดินฯ ตามพระราชประสงค์ (หนองพลับ-กัลดีหลวง) ตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พื้นที่เป็นกลุ่มชุดดินที่ 36 ชุดดินปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

2) เตรียมพื้นที่ทำการไถตะ ไถพรวน และเตรียมระยะการปลูก 2.5 x 3 เมตร และเตรียมหลุมปลูก 30x30x30 เซนติเมตร

3) การใส่ปุ๋ยหมัก ใส่ในช่วงเตรียมดินโดยคลุกเคล้าลงไปดินรอกันหลุมก่อนปลูกมะละกอ อัตรา 20 กิโลกรัมต่อต้น

4) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ โดยนำปุ๋ยชีวภาพพด. 12 โดยขยายเชื้อในปุ๋ยหมัก และคลุกเคล้ากับดินก่อนปลูกมะละกอ อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น คลุกเคล้ากับดินโดยรอกันหลุมก่อนปลูกมะละกอ

5) การฉีดพ่นน้ำหมักจากปลาเนื้ ตำรับ 3-8 เจือจาง 1: 500 เดือนที่ 1ฉีดโคนต้น เดือนที่ 2-5 ฉีดที่ใบ

6) การใส่ปุ๋ยเคมี 2 ช่วง โดยเริ่มใส่ปุ๋ยเคมีหลังจากที่ปลูกมะละกอที่อายุ 1-3 เดือน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ใส่อัตรา 50 กรัมต่อต้นต่อครั้ง และที่ช่วงอายุ 4-5 เดือน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ใส่อัตรา 100 กรัมต่อต้นต่อครั้ง

## 3. การเก็บข้อมูล

1) ข้อมูลดิน เก็บข้อมูลดินก่อนและหลังการทดลอง เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โปแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม

2) การเจริญเติบโตมะละกอ ได้แก่ ความสูง รัศมีทรงพุ่ม เส้นรอบวง ที่อายุ 1-5 เดือน

3) ผลผลิตเก็บผลผลิตในลักษณะทยอยเก็บผลที่มีความสุกแก่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ถึงสุกแก่ทั้งผล

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของแต่ละตำรับ การทดลอง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตำรับการทดลองโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดินก่อนและหลังการทดลอง

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีในดินก่อนการทดลอง พบว่า ดินมีอินทรีย์วัตถุ 0.64 เปอร์เซ็นต์ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 8.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 74 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 816 และ 131 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 1 และหลังการทดลองได้มีการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า ดินมีอินทรีย์วัตถุ

เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการทดลอง พบว่า ตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ในตำรับที่ 4 6 และ 8 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.70 2.32 และ 2.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาเป็นตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ ในตำรับที่ 3 5 และ 7 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 1.17 1.23 และ 0.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 0.66 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์จากการทดลอง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ ในตำรับที่ 4 6 และ 8 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 1996 และ 1943 และ 2001 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ รองลงมาเป็นการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ ในตำรับที่ 3 5 และ 7 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 550 659 และ 322 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีปริมาณฟอสฟอรัส เท่ากับ 140 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพมีปริมาณโพแทสเซียมมากที่สุด ในตำรับที่ 4 6 และ 8 มีปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 235 296 และ 251 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ รองลงมาเป็นตำรับที่ 3 5 และ 7 ซึ่งมีปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 132 189 และ 178 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี มีปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 126 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารรองได้แก่ แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ จากการทดลองพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพจากการทดลองพบว่า ในปริมาณมากในตำรับที่ 4 6 และ 8 มีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเท่ากับ 3488 3131 3222 และ 690 574 656 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ รองลงมาเป็นตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพในตำรับที่ 3 5 และ 7 มีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียม เท่ากับ 1609 1675 1141 และ 397 432 276 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเท่ากับ 858 และ 273 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 1

## 2. การเจริญเติบโตของมะละกอ

สำหรับการเจริญเติบโตในด้านความสูง รัศมีทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้นของมะละกอ ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลของมะละกอทุกๆ 1 เดือน จนถึงอายุ 5 เดือน ซึ่งเป็นระยะการเจริญของมะละกอก่อนเข้าสู่ระยะที่ให้ผลผลิต โดยตลอดระยะเวลา 5 เดือน พบว่า การเจริญเติบโตของมะละกอมิแนวโน้มการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันในด้านความสูง จากการทดลอง พบว่า ความสูงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติหลังจากเก็บข้อมูลด้านความสูงในเดือนที่ 5 ไปแล้ว โดยในตำรับที่ 6 การใช้ปุ๋ยหมัก ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ มีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด 162.08 เซนติเมตร รองลงมาในตำรับที่ 5 การใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพมีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด เท่ากับ 156.83 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีในตำรับที่ 2 มีความสูงเท่ากับ 153.58 เซนติเมตร ซึ่งการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันในตำรับที่ 3 4 7 และ 8 มีความสูงเท่ากับ 144.00 145.33 153.33 และ 150.75 เซนติเมตร

ตามลำดับ สำหรับการเจริญเติบโตของมะละกอในส่วนรัศมีทรงพุ่ม จากการทดลอง พบว่า รัศมีทรงพุ่มเจริญเติบโตแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากการทดลองพบว่า ตำรับที่ 5 6 7 และ 8 มีการเจริญของรัศมีทรงพุ่มใกล้เคียงกันมากที่สุด เท่ากับ 129.58 137.94 110.00 และ 120.67 เซนติเมตร ตามลำดับ ใกล้เคียงกับตำรับที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว เท่ากับ 110.69 เซนติเมตร ส่วนตำรับที่ 3 และ 4 มีการเจริญของรัศมีทรงพุ่มเท่ากับ 94.67 และ 92.60 ซึ่งมีการเจริญน้อยกว่ารัศมีทรงพุ่มในตำรับที่ 2 การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการเจริญด้านเส้นรอบวงลำต้นจากการทดลอง พบว่า ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแนวโน้มการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงในตำรับที่ 6 การใช้ปุ๋ยหมักร่วมปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ มากที่สุด เท่ากับ 20.12 เซนติเมตร รองลงมาในตำรับที่ 5 การใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพมีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวง เท่ากับ 18.05 เซนติเมตร รองลงมาเป็นตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 มากกว่าตำรับที่ 2 การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวเจริญเติบโตเท่ากับ 15.00 เซนติเมตร ส่วนตำรับอื่นๆ พบว่าการเจริญเส้นรอบวงไม่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติดินก่อนและหลังการทดลอง

Treatment	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
ดินก่อนการทดลอง	0.64	8.6	74	816	131
T1	0.63 b	24 b	104 d	1049 b	344 cd
T2	0.66 b	140 b	126 d	858 b	273 d
T3	1.17 b	550 b	132 cd	1609 b	397 cd
T4	2.70 a	1996 a	235 abc	3488 a	690 a
T5	1.23 b	659 b	189 bcd	1675 b	432 bcd
T6	2.32 a	1943 a	296 a	3131 a	574 abc
T7	0.93 b	322 b	178 bcd	1141 b	276 d
T8	2.49 a	2001 a	251 ab	3222 a	656 ab
F-test	**	**	*	**	**
C.V. %	49.87	50.62	31.09	35.84	27.73

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ \* และ \*\* แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และ 99 %

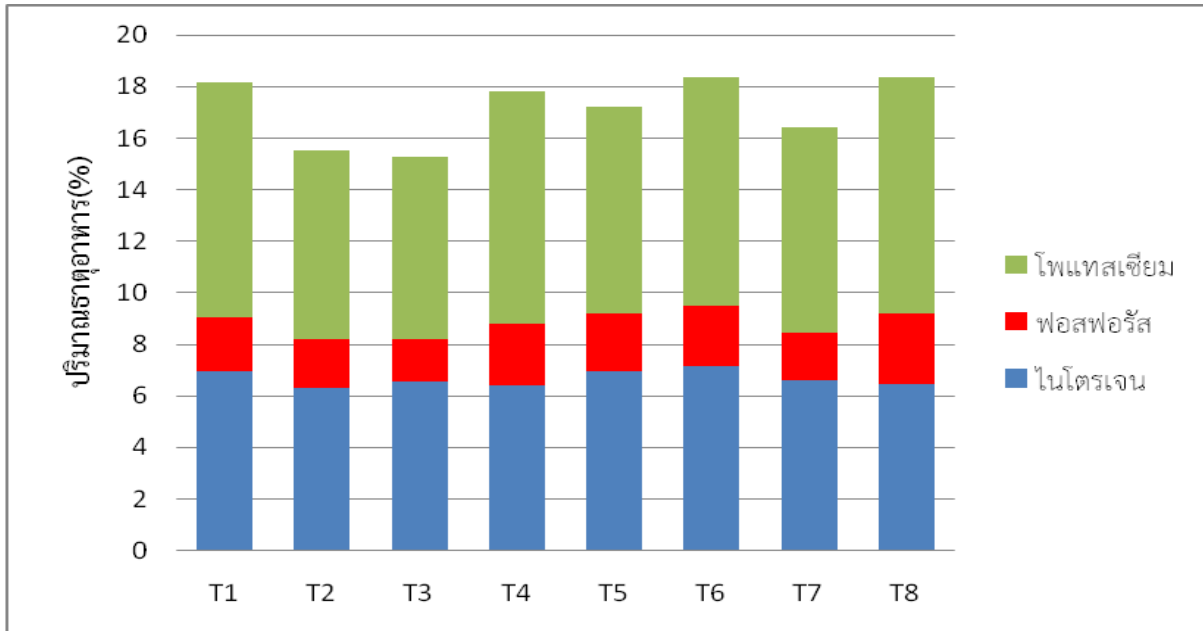
ตารางที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตของมะละกอ

Treatment	การเจริญเติบโต	ระยะเวลา (เดือน)				
		1	2	3	4	5
T1	ความสูง (ซม.)	38.67	57.08	80.58 a	110.00	133.67
T2		38.75	55.50	91.44 a	137.50	153.58
T3		34.17	51.33	85.83 a	125.00	144.00
T4		21.33	35.17	59.83 b	120.00	145.33
T5		33.67	50.42	90.54 a	133.33	156.83
T6		35.08	48.50	90.50 a	138.00	162.08
T7		33.00	48.44	81.22 a	136.67	153.33
T8		27.92	50.25	70.14 ab	127.50	150.75
F-test		ns	ns	*	ns	ns
C.V. %		19.96	24.83	13.45	9.23	7.04
T1	รัศมีทรงพุ่ม (ซม.)	34.67	51.92 bc	72.75 ab	76.67 c	84.97 c
T2		46.42	58.75 b	90.64 a	97.31 abc	110.69 abc
T3		41.33	73.72 a	80.50 a	92.83 abc	94.67 bc
T4		31.00	38.67 c	57.33 b	78.22 c	92.60 bc
T5		37.92	51.33 bc	80.58 a	110.25 ab	129.58 a
T6		40.89	52.53 bc	81.17 a	114.92 a	137.94 a
T7		45.08	46.67 bc	77.50 a	90.17 bc	110.00 abc
T8		41.67	51.44 bc	74.28 ab	104.33 ab	120.67 ab
F-test		ns	**	*	*	**
C.V. %		17.83	14.40	12.49	12.31	13.56
T1	เส้นรอบวง ลำต้น (ซม.)	1.35	3.59	8.18	9.43	11.42
T2		1.62	3.84	9.23	13.45	15.00
T3		1.63	3.85	10.23	10.38	12.74
T4		1.09	2.79	7.60	10.77	11.77
T5		1.32	3.42	9.70	14.08	18.05
T6		1.36	3.23	10.16	15.13	20.12
T7		1.47	3.13	9.17	11.03	14.24
T8		1.50	2.87	8.93	11.83	15.60
F-test		ns	ns	ns	ns	ns
C.V. %		25.79	13.43	18.21	22.42	22.72



### 3. ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนและกำถันมะละกอ

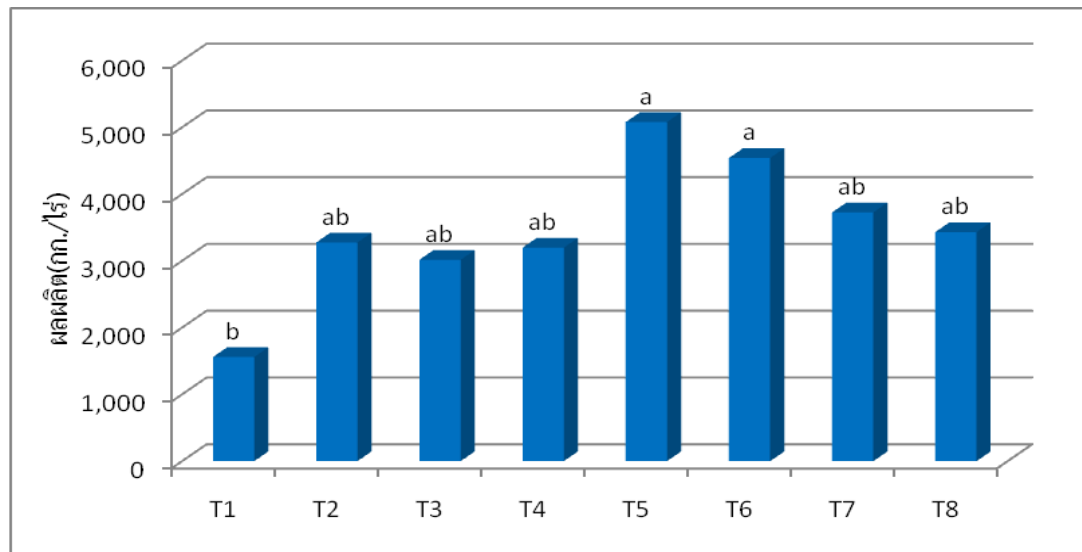
จากการทดลอง พบว่า ทุกตำรับการทดลองมีการดูดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในปริมาณใกล้เคียงกัน โดยมีการดูดใช้ธาตุอาหารไปสะสมอยู่ในส่วนของใบและลำต้นมะละกอ กล่าวคือ ดูดใช้โพแทสเซียมมากที่สุด รองลงเป็นไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนและกำถันของมะละกอ

### 4. ผลผลิตของมะละกอ

สำหรับผลผลิตมะละกอจากการทดลอง พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ จากการทดลองจะให้ผลผลิตได้มากกว่าการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ และการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งแนวโน้มจากการทดลองพบว่า ในตำรับที่ 5 การใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ มีผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 5,079 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาตำรับที่ 6 การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ มีผลผลิตเท่ากับ 4,541 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมีการลดการใช้ปุ๋ยเคมีครั้งหนึ่งจากการทดลอง พบว่า ตำรับที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพในตำรับที่ 7 มีผลผลิตเท่ากับ 3,727 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมัก ร่วมกับ 1/2 ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ ในตำรับที่ 8 มีผลผลิตเท่ากับ 3,432 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ ในตำรับที่ 4 ปุ๋ยหมัก พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ มีผลผลิตเท่ากับ 3,198 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับที่ 3 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ มีผลผลิตเท่ากับ 3,016 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตต่ำกว่าตำรับที่ 2 การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีผลผลิตเท่ากับ 3,276 กิโลกรัมต่อไร่ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงผลผลิตของมะละกอฮอลแลนด์ในแต่ละตำรับการทดลอง

### 5. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกมะละกอ พบว่า มีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจอยู่ระหว่าง 15,320 – 52,629 บาทต่อไร่ สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกมะละกอ พบว่า ตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพมีสัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนดีที่สุด ในตำรับที่ 5 ให้ผลตอบแทนกำไรสุทธิ เท่ากับ 52,629 บาทต่อไร่ คิดเป็นสัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน 3.23 และตำรับที่ 7 การใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับ 1/2 ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ ผลตอบแทนกำไรสุทธิ เท่ากับ 38,459 บาทต่อไร่ คิดเป็นสัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน 3.20 ส่วนการทดลองในตำรับอื่นๆ เปรียบเทียบกับตำรับที่ 2 การปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ยังพบว่าผลตอบแทนกำไรสุทธิน้อยกว่าต้นทุนในการผลิตมะละกอ โดยเฉพาะตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพในตำรับที่ 4 6 และ 8 มีกำไรสุทธิ เท่ากับ 20,122 34,447 20,722 บาทต่อไร่ ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน เท่ากับ 1.72 2.02 และ 1.67 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกมะละกอฮอลแลนด์

Treatment	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้ <sup>1/</sup> (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	สัดส่วน ผลตอบแทน /ต้นทุน
T1	1,560	23,400	8,080	15,320	2.90
T2	3,276	49,140	16,900	32,240	2.91
T3	3,016	45,240	16,136	27,504	2.80
T4	3,198	47,970	27,848	20,122	1.72
T5	5,079	76,185	23,556	52,629	3.23
T6	4,541	68,115	33,668	34,447	2.02
T7	3,727	55,905	17,446	38,459	3.20
T8	3,432	51,480	30,758	20,722	1.67

หมายเหตุ: <sup>1/</sup> ราคาผลผลิต 15 บาท/กก.

### สรุป

1. การใช้ปุ๋ยหมักในตำรับที่ 4 6 และ 8 และการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ตำรับที่ 3 5 และ 7 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ มีผลให้ดินหลังเก็บเกี่ยวมีผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารพืชในดินสูงกว่าตำรับที่ 2 การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตในตำรับที่ 5 การใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพให้ผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 5,079 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด เท่ากับ 52,629 บาทต่อไร่ คิดเป็นสัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน 3.23

3. แนวทางการลดต้นทุนรองลงมาในตำรับที่ 7 การใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ร่วมกับ 1/2 ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำ พร้อมฉีดน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เท่ากับ 38,459 บาทต่อไร่ คิดเป็นสัดส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน เท่ากับ 3.20

### เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2552. รายงานการสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. สำนักสำรวจและวิจัย

ทรัพยากรดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย. กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2553. ความสำเร็จในการทำสวนไม้ผล (ตอนจบ). เกษตรการเกษตร. ปีที่ 34 (2): น 96-96

## ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงโม ในดินทราย ชุดดินบ้านไผ่ จังหวัดมหาสารคาม

### Effects of Organic Fertilizers with Chemical Fertilizer on Growth and Yield of Watermelon in Sandy Soil, Banphai Soil Series, Mahasarakham Province

วนิดา พานิกอร์ และ ศิวพร ศีลเตโช

Vanida Panikorn and Sriwapon Sintesho

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน

Land Development Regional Office 5,

Land Development Department, Khonkaen Province



#### บทคัดย่อ

ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงโมในดินทราย ชุดดินบ้านไผ่ จังหวัดมหาสารคาม ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร บ้านหินลาดพัฒนา ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เพื่อศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของแตงโม และศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ มี 7 ตำรับการทดลอง ประกอบด้วย แปลงใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน, ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ, ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 600 กิโลกรัมต่อไร่, ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 300 กิโลกรัมต่อไร่, ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 600 กิโลกรัมต่อไร่, ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 150 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 300 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทุกแปลง จะฉีดพ่นสารสกัดสมุนไพรไล่แมลงศัตรูพืชร่วมด้วย พืชทดสอบ คือ แตงโมพันธุ์กินรี ผลการทดลอง พบว่า หลังเก็บผลผลิตแตงโม วิธีการใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงสุด คือ 4,132.62 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 600 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการที่ใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ ให้ผลผลิตน้ำหนักสด 3,971.61 และ 3,829.87 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และแปลงใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 150 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสดต่ำสุด คือ 3,502.81 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไม่มีความแตกต่างจากตำรับอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ให้ผลผลิตแตงโมสดแตกต่างกันตามตำรับการทดลอง การใช้วัสดุปรับปรุงดินชนิดต่างๆ ได้แก่ ไตโลไมท์ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างให้ดีขึ้น หลังการทดลอง พบว่า ธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกเพิ่มขึ้น ค่าปฏิกริยาดินเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นรวมของดินลดลง เมื่อบำรุงดินแล้วปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ มีรายได้สุทธิที่ดีที่สุด คือ 22,639 บาทต่อไร่ รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใช้ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 21,437 และ 21,326 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

## ABSTRACT

The effects of organic fertilizers integrate with chemical fertilizer on growth and yield of watermelon (Kinnaree variety) in sandy soil (Banphai Soil Series) that was set up in farmer's field in Mahasarakham Province. The objectives were the investigation of effects of the high quality organic fertilizers integrated with chemical fertilizer on yield of watermelon, changing on soil chemical and soil physical properties, and economic return. The trial was designed in randomized complete block design with 7 treatments and 3 replications. The treatments were consisted of applying chemical fertilizer as soil analysis result (chemical fertilizer 16-16-16), recommended chemical fertilizer (chemical fertilizer 13-13-21), and organic fertilizer different rate as 300 kg/rai and 600 kg/rai, 1/2 recommended chemical fertilizer combined with organic fertilizer 3 rate as 150 kg/rai, 300 kg/rai and 600 kg/rai. In addition, the experimental plots were sprayed with organic liquid fertilizer to protect the pests. The results found that the statistical data did not show the different of growth and yield of watermelon. However, the treatment with a half of recommended chemical fertilizer integrated with organic fertilizer 300 kg/rai was the highest of watermelon yield (4,132.67 kg/rai). While, the treatment with organic fertilizer 600 kg/rai and recommended chemical fertilizer got the yield are 3,971.61 kg/rai and 3,829.87 kg/rai, respectively. As soil properties, the result pointed out that soil amendment materials such as dolomite, organic fertilizer could improve soil fertility, and soil reaction (pH). Moreover, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, and cation exchange capacity content were increased by the increasing of soil reaction (pH). For the economic return, the result presented that the recommended chemical fertilizer can get the highest net income (22,639 baht per rai). While, the chemical fertilizer (16-16-16) and the half of recommended chemical fertilizer (13-13-21) combined with organic fertilizer 300 kg/rai, got the net income were 21,437 and 21,326 baht per rai, respectively.

## คำนำ

ทรัพยากรดินในจังหวัดมหาสารคามส่วนใหญ่ประสบปัญหาดินทราย ขาดความอุดมสมบูรณ์ ปริมาณธาตุอาหารตามธรรมชาติต่ำ ส่งผลให้ศักยภาพในการผลิตพืชต่ำ ทำให้การผลิตแตงโม ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของจังหวัดมหาสารคาม ขาดคุณภาพที่ดี และผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควร การปลูกพืชติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยไม่มีการพักดินหรือขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ดินเสื่อมโทรม และขาดธาตุอาหาร การเพิ่มศักยภาพในการผลิตพืชอีกอย่างคือ เพิ่มประสิทธิภาพในการเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินด้วยการใช้วัสดุปุ๋ยปรับค่าปฏิกิริยาดินให้ดินอยู่ในสภาพที่เหมาะสม แล้วจึงมีการจัดการดินด้านธาตุอาหารอย่างเหมาะสม การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวในปริมาณที่มากเกินไปจนความจำเป็นติดต่อกันเป็นเวลานานก็ส่งผลให้สมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดินเสื่อมโทรมลงได้ การนำเทคโนโลยีทางด้านปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่กรมพัฒนาที่ดินได้คิดค้น

พัฒนาขึ้นมา ใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิตพืช จะช่วยปรับปรุงสมบัติต่างๆ ของดินให้เหมาะสมต่อการผลิตพืช จึงเป็นการลดต้นทุนการผลิตจากการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นไปอย่างยั่งยืน

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อปรับปรุงบำรุงดินที่เป็นดินทราย ซึ่งประสบปัญหาขาดแคลนน้ำและหน้าดินถูกชะล้างได้ง่ายในพื้นที่ลาดชัน ในการปลูกพืชจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินในรูปของการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุทำให้เม็ดดินเกาะตัวกันเป็นก้อน ดินร่วนซุย ดูดซับความชื้นไว้ได้สูง ลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะสมต่อการผลิตพืช จึงได้ทำการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมี เป็นการเพิ่มธาตุอาหารและเพิ่มสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น และส่งเสริมการใช้ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองของพืชในดิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชมากขึ้น ปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค และการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้สารสกัดสมุนไพรป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืช จะเป็นแนวทางให้เกิดการผลิตอาหารที่ปลอดภัยจากสารพิษ

### วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลผลิตของแตงโม จากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ร่วมกับปุ๋ยเคมี
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ก่อนและหลังการจัดการดิน
3. ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตแตงโม

### ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

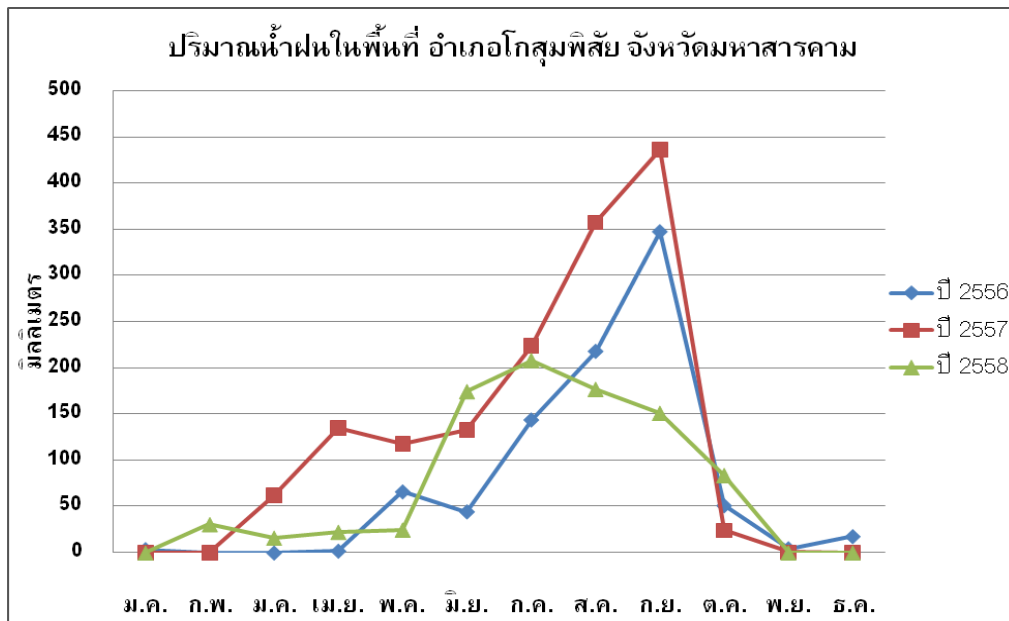
ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556  
สิ้นสุดเดือนกันยายน พ.ศ. 2558

### สถานที่ดำเนินการ

1. ที่ตั้ง แปลงเกษตรกร บ้านหินลาดพัฒนา ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
2. Site Characterization ชุดดินบ้านไผ่ (Bpi) มีลักษณะทั่วไปของพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาด ความลาดชัน 1-2 % เป็นดินลึกที่มีการระบายน้ำดี ดินมีความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้ปานกลางถึงเร็ว มีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงเร็ว เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH 6.5) ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ค่า pH 5.0-6.0 มีการระบายน้ำดี มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปลูกมันสำปะหลังแตงโม มะม่วง ในฤดูฝนมีการชะล้างพังทลายของดินบนพื้นที่ ในฤดูแล้งพื้นดินแห้ง บริเวณที่ตั้งแปลง บางปีปลูกมันสำปะหลัง บางปีปลูกข้าวโพด หรือแตงโม และปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสด

3. ปริมาณน้ำฝน ในปี 2556 การกระจายของน้ำฝนเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายนและจะตกมากที่สุดตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม เดือนกันยายนจะมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด คือ 347.5 มิลลิเมตร มีปริมาณน้ำฝนรายปี 899.2 มิลลิเมตร ในปี 2557 การกระจายของน้ำฝนเริ่มจากเดือนมีนาคมจนถึงเดือนตุลาคม และเริ่มตกชุกตั้งแต่เดือนเมษายนจนถึงเดือนกันยายน ซึ่งเดือนกันยายนจะมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด คือ 436.2 มิลลิเมตร ในเดือนตุลาคมฝนจะมีปริมาณลดลง และทิ้งช่วงไปในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนรายปี 1,491.9 มิลลิเมตร ในปี 2558 การกระจายของน้ำฝนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนตุลาคม ในเดือน

มีนาคมถึงเดือนพฤษภาคมปริมาณฝนต่ำลงมาก และเริ่มมีปริมาณมากตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน เดือนกรกฎาคมจะมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดคือ 208 มิลลิเมตร มีปริมาณน้ำฝนรายปี 889.1 มิลลิเมตร



กราฟที่ 1 ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

### อุปกรณ์

1. ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง
2. ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16 และสูตร 13-13-21
3. สารสกัดธรรมชาติป้องกันแมลงศัตรูพืช (ใบยาสูบร่วมกับเมล็ดสะเดา)
4. เมล็ดแตงโมพันธุ์กินรี
5. วัสดุอุปกรณ์การเกษตร
6. เครื่องมือการเกษตรในการเพาะปลูก
7. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
8. อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และสารเคมีในการวิเคราะห์ดิน

### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 7 ตำรับการทดลอง และ 3 ซ้ำ มีวิธีการดังนี้

- |                    |  |
|--------------------|--|
| ตำรับการทดลองที่ 1 | ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน   |
| ตำรับการทดลองที่ 2 | ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ  |
| ตำรับการทดลองที่ 3 | ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 600 กิโลกรัมต่อไร่ |
| ตำรับการทดลองที่ 4 | ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่                       |
| ตำรับการทดลองที่ 5 | ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 600 กิโลกรัมต่อไร่                       |
| ตำรับการทดลองที่ 6 | ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ |
| ตำรับการทดลองที่ 7 | ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ |



**หมายเหตุ** - ทุกตำรับการทดลองฉีดพ่นสารสกัดไล่แมลงศัตรูพืช จากสารเร่ง พด.7

- ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สูตร 16-16-16 อัตรา คือ 100 กิโลกรัมต่อไร่
- ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ สูตร 13-13-21 อัตรา คือ 100 กิโลกรัมต่อไร่
- ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงใส่ในร่องปลูกแตงโม
- ปรับปรุงสภาพดินด้วยโดโลไมท์ทุกตำรับการทดลอง โดยใช้อัตราตามผลวิเคราะห์ดิน คือ 1,177 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2-3 ครั้งต่อปี

### การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 5 กรมพัฒนาที่ดิน ปริมาณ 100 กิโลกรัม

1. ผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน ตามส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงโดยผสมกากเมล็ดถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม รำละเอียด 10 กิโลกรัม มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม หินฟอสเฟต 24 กิโลกรัม มูลค่างคาว 16 กิโลกรัม
2. นำสารเร่งซูเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ซอง ใส่ลงในสารเร่งซูเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้ว จำนวน 26-30 ลิตร คน 10-15 นาที เทลงในวัตถุดิบที่คลุกเคล้าให้ทั่ววัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ
3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูง 30-50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น
4. กลับกองปุ๋ยหมักทุก 5 วัน และควบคุมความชื้นในระหว่างการหมัก 30 เปอร์เซ็นต์
5. หมักกองปุ๋ยเป็นเวลา 10 -15 วัน หรือจนกระทั่งภายในกองปุ๋ยลดลงเท่ากับภายนอกกองปุ๋ย ใส่สารเร่งซูเปอร์ พด. 3 และสารเร่งซูเปอร์ พด.9 อย่างละ 1 ซอง คลุกเคล้าให้ทั่วกองและหมักไว้เป็นเวลา 3 วัน จึงนำไปใช้ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) เพื่อหาค่า F-value หากข้อมูลแสดงความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ นำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบตำรับการทดลองหลายคู่

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

#### 1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน

**1.1 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์** จากการวิจัยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงโม ในดินทรายชุดดินบ้านไผ่ พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินก่อนที่จะทำการปลูกพืชอยู่ในระดับสูงมีค่าเฉลี่ย 38.95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อพิจารณาระดับการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชหลังจากเก็บผลผลิตแตงโม อายุ 60 วัน พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีความแตกต่างกันไปตามปัจจัยการใส่ปุ๋ยตามตำรับการทดลอง โดยที่หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแตงโม จะมีค่าฟอสฟอรัสอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก (33.26 - 67.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยที่ตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ และ 600 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำกว่าก่อนการทดลองเล็กน้อย หรือใกล้เคียงกัน (33.26-35.36 มิลลิกรัม

ต่อกิโลกรัม) แสดงว่ามีการดูดดึงฟอสฟอรัสไปใช้ในการเจริญเติบโตของแตงโม จนเหลือฟอสฟอรัสในดินน้อยลง แต่กรณีที่ฟอสฟอรัสมีปริมาณไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเมื่อเทียบกับก่อนการทดลองนั้นเป็นผลเนื่องจากเกิดกิจกรรมการแปรสภาพฟอสฟอรัสโดยจุลินทรีย์ในดินอย่างสมดุล ซึ่งฟอสฟอรัสจะไม่ถูกดูดยึดโดยสารประกอบแร่ธาตุบางชนิดในดิน ได้แก่ เหล็ก หรือ อลูมิเนียม เนื่องจากสภาพปฏิกิริยาดินที่เหมาะสม จากการปรับค่าด้วยโดโลไมท์

เมื่อหาค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี ดำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 จะมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินเหลือมากที่สุด คือ 67.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ ดำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 จะมีปริมาณฟอสฟอรัสในดิน 53.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

การจัดการดินโดยการใส่ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในสัดส่วนต่างกันลงในชุดดินบ้านไผ่ พบว่าหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตแตงโม การใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ฟอสฟอรัสในดินมีความเป็นประโยชน์ต่อพืชมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การที่ระดับฟอสฟอรัสในรูปเป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้นเนื่องจากธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจะมีสารอินทรีย์พวก citrate, tartrate และ oxalate สารดังกล่าวนี้จะรวมตัวกับแร่ธาตุพวกเหล็กหรืออลูมิเนียมเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนซึ่งเกิดการละลายของแร่ธาตุเหล่านี้ลดลง ในที่สุดจะได้ฟอสฟอรัสอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น (ปรัชญาและคณะ, 2534) และในขณะเดียวกันพืชจะได้รับฟอสฟอรัสอีกส่วนหนึ่งจากปุ๋ยที่ใส่ลงในดินด้วย และมีการปลดปล่อยธาตุอาหารดังกล่าวออกมา เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีฟอสฟอรัสอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ซึ่งปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่นำมาใส่ในแปลงปลูกแตงโมนั้นได้มาจากการหมักวัสดุจากถั่วเหลือง รำละเอียด มูลสัตว์ หินฟอสเฟต และมูลค้างคาว ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัส จะมีปริมาณ 3.49-4.94 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินในรูปของปุ๋ยอินทรีย์ดังกล่าวจะเป็นการส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดกระบวนการปลดปล่อยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

**1.2 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้** จากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปรับปรุงดินทรายชุดดินบ้านไผ่ เพื่อปลูกแตงโมและฉีดพ่นน้ำหมักสมุนไพรไล่แมลงศัตรู หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตแตงโม อายุเก็บเกี่ยว 60 วัน จะมีปริมาณโพแทสเซียมปลดปล่อยออกมาในดินเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในปีที่ 1 เมื่อเทียบกับก่อนการทดลองจากค่าเฉลี่ย 64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยที่ดำรับการใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราค่านำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 600 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าปริมาณโพแทสเซียมสูงสุด 293.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีค่าเฉลี่ยลดลงในปีที่ 2 เป็น 73.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยมีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุดในดำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 คือ 132 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แล้วลดลงเล็กน้อยในปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 57.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยมีค่าปริมาณโพแทสเซียมสูงในดำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 และปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 เป็น 89.33 และ 88.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี คือ 133 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การใส่ปุ๋ยตามดำรับการทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมใกล้เคียงกัน ในกรณีที่มีการเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ในสัดส่วนต่างๆ ให้กับดิน ซึ่งทำให้ระดับโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นในปีแรก แต่เนื่องจากแตงโมจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมมากในการเจริญเติบโตให้

ผลผลิต โพแทสเซียมจึงถูกดึงไปใช้เป็นจำนวนมาก ทำให้โพแทสเซียมในดินหลังเก็บผลผลิตลดลงในปีที่ 2 และปีที่ 3 ค่าโพแทสเซียม ต่ำกว่าก่อนการทดลองเล็กน้อย

การปลดปล่อยโพแทสเซียมในปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง จะช้ากว่าปุ๋ยเคมี ซึ่งมีโอกาสสูญเสียธาตุอาหารไปจากดินได้ง่าย แต่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจะปลดปล่อยโพแทสเซียมออกมาที่ละน้อยและทำให้มีผลตกค้างอยู่ในดินค่อนข้างสูง

**1.3 ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้** จากการที่แคลเซียมเป็นธาตุอาหารรองและอยู่ในองค์ประกอบของดิน วัสดุเศษพืชและวัสดุปรับปรุงดินในปริมาณมากกว่าธาตุชนิดอื่น ซึ่งพืชมีความต้องการในปริมาณมากเช่นกัน เพื่อการเจริญเติบโตของรากพืช และช่วยในการยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้สูงขึ้นด้วย ทำให้ธาตุอาหารพืชถูกตรึงน้อยลง ปริมาณแคลเซียมในชุดดินบ้านไผ่หลังจากใส่สารปรับปรุงดินโดโลไมท์ จะทำให้มีปริมาณแคลเซียมในดินสูงขึ้น ขณะเดียวกันในตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ตามปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้น หลังเก็บผลผลิตแถม โคลเซียมจะถูกดึงดูดไปใช้ในพืช และบางส่วนถูกชะละลายไปกับน้ำ อย่างไรก็ตามยังคงมีแคลเซียมในดินสูงกว่าก่อนทำการทดลอง ในทุกแปลงทดลอง โดยมีปริมาณธาตุแคลเซียมก่อนการทดลองจาก 69 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ปริมาณแคลเซียมโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 114.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 ปริมาณแคลเซียมโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 122.29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 3 ปริมาณแคลเซียมโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 178.29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยเฉลี่ยตลอด 3 ปี เป็น 138 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคลเซียมที่ได้เพิ่มขึ้นในดินนี้มาจากการใส่สารปรับปรุงดินโดโลไมท์และส่วนประกอบของปุ๋ยอินทรีย์ดังกล่าว

**1.4 ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้** แมกนีเซียมเป็นธาตุอาหารรองที่พืชมีความต้องการในปริมาณค่อนข้างสูงแต่จะน้อยกว่าแคลเซียม แมกนีเซียมเป็นธาตุอาหารที่มีความจำเป็นต่อการสร้างคลอโรฟิลล์ในพืช และรวมถึงการแบ่งเซลล์ของพืชด้วย ซึ่งแมกนีเซียมได้มาจากการสลายตัวของอินทรีย์สารด้วย (ถวิล, 2540) มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นประโยชน์ของแมกนีเซียมในชุดดินบ้านไผ่หลังการเก็บผลผลิตแถม นั้นจะคล้ายกันกับการเปลี่ยนแปลงของแคลเซียมในดิน เนื่องจากการปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในสัดส่วนต่างกัน มีผลทำให้ระดับแมกนีเซียมในดินหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแถมเพิ่มขึ้นมาก โดยก่อนการทดลองมีปริมาณแมกนีเซียม 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในปีแรกหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตแถมมีค่าแมกนีเซียมโดยเฉลี่ย 41.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในปีที่ 2 เพิ่มขึ้นเป็น 45.62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในปีที่ 3 เพิ่มขึ้นเป็น 47.14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในแปลงทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 600 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 300 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 600 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ และ ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณธาตุแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นจาก 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 34.78, 46.56, 48.00, 48.67, 43.22, 44.11 และ 47.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยเฉลี่ย 3 ปี ตามลำดับ แมกนีเซียมที่ได้เพิ่มขึ้นในดินนี้มาจากการใส่สารปรับปรุงดินโดโลไมท์และส่วนประกอบของปุ๋ยอินทรีย์ดังกล่าว

**1.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน** ในชุดดินนี้พบว่ามีระดับอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างต่ำซึ่งก่อนปลูก แต่จะไม่จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินโดยเฉลี่ย 0.87 เปอร์เซ็นต์ และหากไม่มีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินแล้ว จะมีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสูญสลายไปกับสภาพของภูมิอากาศ ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิ และน้ำฝน (ปรัชญาและคณะ, 2534) แผลงหลังก็เกี่ยวกับผลผลิตแตงโม มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ลดลงโดยปีที่ 1 และปีที่ 2 หลังเก็บผลผลิตแตงโมมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันโดยมีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 0.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปีที่ 3 มีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 0.39 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ย 3 ปี เหลือ 0.32 เปอร์เซ็นต์ อธิบายได้ว่าธาตุอาหารจากปุ๋ยอินทรีย์ ถูกจุลินทรีย์นำไปใช้เป็นแหล่งในการเพิ่มจำนวนเซลล์ ขณะเดียวกันจุลินทรีย์ในดินจะใช้อินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งพลังงานด้วย ทำให้ระดับอินทรีย์วัตถุในดินลดลงและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนขึ้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้อินทรีย์วัตถุสลายตัวเร็ว จึงเหลือปริมาณอินทรีย์วัตถุเพียงเล็กน้อย

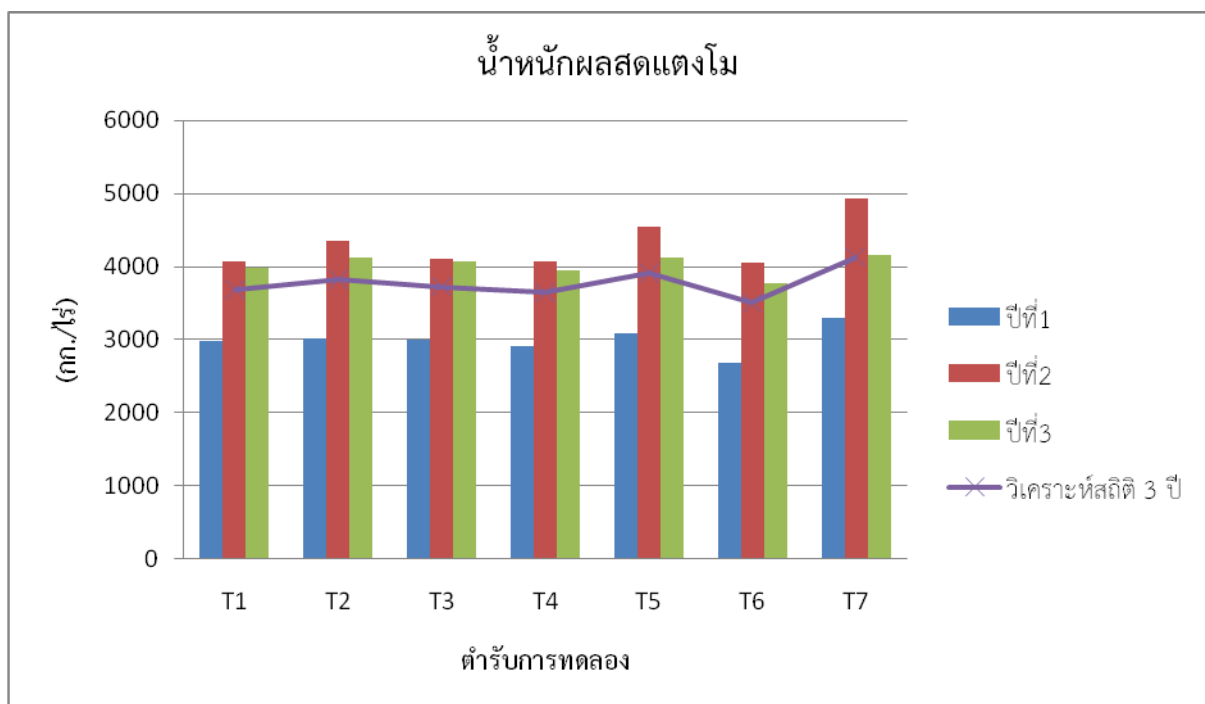
**1.6 ปฏิกริยาดิน** ในสภาพดินที่มีการชะละลายมากจะมีผลทำให้อนุมูลของธาตุอาหารพืชซึ่งเป็นประจุบวกที่มีสภาวะเป็นต่างถูกชะล้างออกไปจากอนุภาคของดินมากขึ้น และในขณะเดียวกันประจุบวกไฮโดรเจนจากน้ำและประจุบวกอะลูมิเนียมจะเข้าไปแทนที่ ทำให้ดินมีโอกาสเกิดความเป็นกรดของดินมากขึ้น ซึ่งประกอบด้วยกับวัตถุต้นกำเนิดดินมาจากหินประเภทที่เป็นกรด คือหินทราย (วนิดา, 2550) จึงปรากฏความเป็นกรดจัดมาก ในชุดดินบ้านไผ่ วัดค่าปฏิกริยาดินโดยเฉลี่ย 5.0 เมื่อปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ และปุ๋ยอินทรีย์ จะทำให้ค่าปฏิกริยาดินสูงขึ้นทุกตำรับการทดลองโดยเฉลี่ย 5.77 ปุ๋ยอินทรีย์แต่ละชนิดจะมีอนุมูลประจุบวกของธาตุอาหารถูกปลดปล่อยออกมาในสารละลายดิน ดังนั้นการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งก่อให้เกิดปฏิกริยาเป็นต่างเพิ่มขึ้น และขณะเดียวกันผลของปฏิกริยาดินยังมีผลต่อเนื่องถึงปีที่ 3 ของการเก็บข้อมูล

**1.7 ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก** ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก มีความสัมพันธ์กับเนื้อดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Young, 1976) ดิน ๓ แผลงวิจัย จัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อหยาบ ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ ทำให้ความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกต่ำ (Sanchez, 1976) ส่งผลให้ดินมีปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในรูปไอออนบวกอยู่ในปริมาณต่ำ นอกจากนี้กระบวนการชะละลายภายในหน้าตัดดิน และกระบวนการกร่อนและพัดพาไปยังพื้นที่ต่ำกว่านั้นจะทำให้มีการเคลื่อนย้ายประจุบวกที่เป็นต่างออกไปจากหน้าตัดดิน เป็นผลให้เหลือประจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกน้อย แต่เมื่อมีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน โดยการเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ จะทำให้ดินมีความสามารถเก็บกักธาตุอาหารพืชสูงขึ้น แสดงว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งพบว่าการศึกษาวัดค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกได้ 1.16 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และมีค่าเพิ่มขึ้นทุกปี โดยปีที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ย 1.205, 1.251 และ 1.608 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละตำรับการทดลอง

**1.8 ความหนาแน่นรวม** ก่อนการทดลองดินมีความหนาแน่นรวมสูง โดยมีค่าความหนาแน่นรวมเท่ากับ 1.45 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร หลังดำเนินการทดลองในปีที่ 3 ความหนาแน่นรวมของดินลดลง โดยมีค่าความหนาแน่นรวมเฉลี่ย 1.35 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร เนื่องจากอินทรีย์สารต่าง ๆ ที่ได้จากการย่อยสลายปุ๋ยอินทรีย์ จะทำให้อนุภาคดินเกาะตัวกันเป็นเม็ดดินได้ดีขึ้น

## 2. ผลผลิตของแตงโม

การเพิ่มขึ้นของผลผลิตแตงโมในชุดดินบ้านไผ่ หลังการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราต่างๆ โดยวัดน้ำหนักผลสดแตงโม พบว่า ต้นแตงโมมีการตอบสนองต่อธาตุอาหารเพิ่มขึ้นหลังจากการใส่ปุ๋ยตามสัดส่วนต่าง ๆ ดังกราฟที่ 2 ซึ่งมีแนวโน้มการตอบสนองปุ๋ยและให้ผลผลิตลักษณะเดียวกันเหมือนทุกปี โดยปีแรกน้ำหนักผลสดแตงโมในทุกตำรับการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 2,999.7 กิโลกรัมต่อไร่ ปีที่ 2 น้ำหนักผลสดแตงโมในทุกตำรับการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% โดยพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมี ½ ตามคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิตสูงสุด 4,929.65 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 600 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ ได้ผลผลิต 4,536.18 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4,351.32 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนตำรับการทดลองอื่นๆ มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าผลผลิตแตงโมสดอยู่ในช่วง 4,057.39 - 4,109.58 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่าเฉลี่ยในปีที่ 2 คือ 4,304.53 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ในปีที่ 3 น้ำหนักผลสดแตงโมในทุกตำรับการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 4,025.96 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นได้ว่าผลผลิตในปีที่ 2 สูงกว่าทุกปี อาจเป็นผลเนื่องจากปริมาณน้ำฝนในช่วงแรกของการเพาะปลูกแตงโมในปีที่ 2 มีปริมาณน้ำฝนมาก ทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินถูกพืชดูดนำไปใช้ได้เต็มที่ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต โดยมีค่าเฉลี่ย 3 ปี ดังนี้ แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 4,132.62 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ แปลงที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 600 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 600 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แปลงที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 150 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีน้ำหนักสด 3,917.61 3,829.87 3,727.35 3,682.13 3,644.73 และ 3,502.81 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ



กราฟที่ 2 น้ำหนักผลสดแตงโม



### 3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกแตงโมในชุดดินบ้านไผ่

**3.1 ระดับต้นทุนการผลิตการปลูกแตงโม** จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแตงโมในชุดดินบ้านไผ่ พบว่าต้นทุนการผลิตของการปลูกแตงโมมีความแตกต่างกัน เนื่องจากการจัดการที่แตกต่างกัน โดยที่แปลงใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตต่ำสุด 8,000 และ 8,020 บาทต่อไร่ แปลงใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 150 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิต 9,635 บาทต่อไร่ ส่วนแปลงที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิตใกล้เคียงกัน คือ 11,270 และ 11,735 บาทต่อไร่ ตามลำดับ แปลงที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 600 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 600 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนการผลิตใกล้เคียงกัน คือ 15,470 และ 15,935 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

**3.2 ระดับรายได้สุทธิของการปลูกแตงโม** จากการเก็บข้อมูลตลอดการวิจัย เมื่อเปรียบเทียบรายได้สุทธิในแต่ละปัจจัย สามารถวิเคราะห์ได้ว่า การปลูกแตงโมโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำนั้นจะมีรายได้สุทธิสูงที่สุดคือ 22,639 บาทต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินกับการใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้สุทธิใกล้เคียงกัน คือ 21,437 และ 21,326 บาทต่อไร่ ถัดมาคือ แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 150 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 600 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 18,388 17,888 และ 15,871 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี ½ อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 600 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้สุทธิต่ำสุด คือ 13,884 บาทต่อไร่

เมื่อแตงโมได้รับธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโต พืชจะดูดดึงธาตุอาหารในดินได้เต็มที่ การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำหรือการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน หรือการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำครึ่งหนึ่งร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราต่าง ๆ ได้แก่ 300 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถให้ผลผลิตแตงโมได้ดี และให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุนและรักษาสมดุลของธาตุอาหารในดิน อย่างไรก็ตามอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ก็มีต้นทุนสูง เกษตรกรต้องเพิ่มต้นทุนการผลิต จากการซื้อวัสดุที่เป็นปัจจัยการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ดังนั้นเกษตรกรก็ยังคงใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มผลผลิตแตงโมเช่นเดิม เนื่องจากไม่ยุ่งยากและสะดวกในการจัดการลดต้นทุนการผลิตและได้กำไรสูง

#### สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงโม ในดินทราย ชุดดินบ้านไผ่ จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ฟอสฟอรัสในดินชุดดินบ้านไผ่อยู่ในรูปองค์ประกอบของแร่ จะถูกชะละลายสูญเสียได้ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ทำให้การปลดปล่อยฟอสฟอรัสออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืช เพียงพอต่อ 1 รอบการปลูกพืช โครงสร้างของดินเป็นดินทราย เมื่อมีการปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในดินช่วยทำให้สภาพทางกายภาพของดินมีการถ่ายเทอากาศดี และส่งผลให้ระดับธาตุอาหารรอง แคลเซียม แมกนีเซียมเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ย 69 และ 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 138.40 และ 44.71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ภายหลังเก็บผลผลิตแตงโมพบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงเล็กน้อย ค่าปฏิกริยาดินโดยเฉลี่ยสูงขึ้น จาก 5.0 เป็น 5.77 ความหนาแน่น

รวมของดินลดลงจาก 1.45 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็น 1.35 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร แสดงว่าโครงสร้างของดินดีขึ้น ผลผลิตแตงโมตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี  $\frac{1}{2}$  อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตผลสดแตงโมสูงสุด รองลงมาคือ ตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 600 กิโลกรัมต่อไร่ คือให้ผลผลิต 4,132.62 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3,917.61 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการปลูกแตงโมจะพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำหรือการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน จะทำให้มีรายได้สุทธิสูงสุดคือ 22,639 บาทต่อไร่ และ 21,437 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมี  $\frac{1}{2}$  อัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 300 กิโลกรัมต่อไร่ จะมีรายได้สุทธิ 21,326 บาทต่อไร่

### เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. มหัทศจรย์ พันธุ์ดิน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ กรมพัฒนาที่ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดิน สำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 236 หน้า

จรงค์ จันทร์เจริญสุข. 2536. การวิเคราะห์ดินและพืชทางเคมี. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร,

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ประสาธ เกศวพิทักษ์ และวีระพล ชัชวาลวงศ์. 2535. การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพกับพืชไร่เศรษฐกิจ คู่มือ

การปรับปรุงบำรุงดิน และการใช้ปุ๋ยคณะกรรมการจัดกิจกรรมเพื่อเพิ่มกองทุน ศ. ดร. สรสิทธิ์

วัชรโรทยาน หน้า 232.

ปรัชญา ธัญญาดี ประชา นาคะประเวศ พัทยากร ลิมทอง แววดา วาสนานุกูล ปรีดี ตรีรักษา สุภาพร

จันรุ่งเรือง และพันธิพา ไชยานะ. 2534. ศึกษาการไหลกลับตอซังเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ รายงานผลการวิจัยและปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ

(2526-2532) กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน หน้า 159-

166

ไพบุลย์ ประพฤติธรรม. 2528. เคมีของดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

กรุงเทพฯ.

ภูษิต วิวัฒน์วงศ์วนา ภาณุมาศ อำพาศ และสุรินทร์ ไวยเจริญ. 2544 รายงานการสำรวจดิน งานปรับปรุง

แผนที่ดินระดับจังหวัด มาตรฐาน 1:50,000 จังหวัดมหาสารคาม. กองสำรวจและจำแนกดิน

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 130 หน้า.

ธวัช ลวะเปารยะ. 2521. การปลูกแตงโม ใน 78-90 การอบรมเรื่องผัก. สำนักงานส่งเสริมการเกษตร

ภาคตะวันตก จ.ราชบุรี. กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ยงยุทธ์ โอสถสภา. 2524. ดินเค็มและดินโซดิก. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

กรุงเทพฯ.



- วนิดา พานิกร. 2548. การศึกษาจัดทำแผนที่ทรัพยากรดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรม ในจังหวัดมหาสารคาม. สถานีพัฒนาที่ดินมหาสารคาม, สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วนิดา พานิกร. 2550. การศึกษาจัดทำแผนที่การแพร่กระจายดินกรดในจังหวัดมหาสารคาม. สถานีพัฒนาที่ดินมหาสารคาม, สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. 2548. การปลูกผักโดยลดการใช้สารเคมี. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Dauden A and Quiles E. 2004. Pig slurry versus mineral fertilization on corn yield and nitrate leaching in a Mediterranean irrigated environment. *European journal of Agronomy* 21, 7-19.
- Goyal S, Chander K, Mundra M C, Kopoor K K. (1998) Influence of inorganic fertilizers and organic amendment on soil organic matter and soil microbial properties under tropical condition. *Biological Fertility of Soil* 29, 196-200.
- Sanchez, P.A. 1976. *Properties and Management of Soils in the Tropics*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Soil Survey Division Staff. 1993. *Soil Survey Manual*. United States Department of Agriculture Handbook No.18. United States Department of Agriculture, United States Government Printing Office, Washington, D.C.
- Young, A. 1976. *Tropical Soils and Soil Survey*. Cambridge Univ. Press, Cambrid.

ผลงานภาคบรรยายสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน



การแยกและคัดเลือกอะโซสไปริลลัมที่มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจน  
สร้างออกซิน จิบเบอเรลลิน และสารไซเดอโรฟออร์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว

Isolation and Selection of *Azospirillum* spp. for the Most Efficient in Nitrogen Fixation,  
Producing Auxin, Gibberellins and Siderophore to Promote Rice Growth

พนิดา ปรีเปรมมอทย์ พิกุล เกตุชาณวิทย์ และสิรินภา ชินอ่อน

Panida Preepremmot, Pikul Katechanvit and Sirinapa Chin-on

กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ 10900

Division of Soil Biotechnology, Land Development Department, Bangkok 10900



บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เพื่อแยกและคัดเลือกอะโซสไปริลลัมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน ผลิตฮอร์โมนพืช และสารไซเดอโรฟออร์จากรากข้าว และศึกษาประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตข้าวปทุมธานี 1 ดำเนินการคัดแยกอะโซสไปริลลัมจากรากข้าว ในอาหาร N-free semi solid malate medium และ congo red agar medium ได้จำนวน 71 ไอโซเลต จากนั้นตรวจสอบด้วยไพรเมอร์ที่จำเพาะกับจีนัสอะโซสไปริลลัม และจำแนกชนิดด้วยวิธี 16S rRNA gene sequence analysis พบอะโซสไปริลลัมจำนวน 10 ไอโซเลต (T4 T12 KP6/1 KP6/2 T6/1 T6/2 CN4/1 CN4/2 NW1 และ AY16) เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนโดยวิธี acetylene reduction และตรวจสอบยีน *NifH* พบว่า มีค่าการตรึงไนโตรเจนอยู่ในช่วง 6.97 - 52.49  $\mu\text{mol C}_2\text{H}_4/\text{hr}$  และตรวจพบยีน *NifH* ขนาด 360 bp ทั้ง 10 ไอโซเลต การวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนออกซิน (IAA) และจิบเบอเรลลิน ( $\text{GA}_3$ ) ด้วย spectrophotometer พบว่า สามารถผลิต IAA และ  $\text{GA}_3$  ได้ในช่วง 12.28 - 47.29 และ 25.80 - 159.13 ppm ตามลำดับ ทดสอบประสิทธิภาพการผลิตสารไซเดอโรฟออร์ด้วยวิธี chrome azurol sulfonate (CAS) assay พบว่าไอโซเลต T4 KP6/1 KP6/2 CN4/1 และ CN4/2 สามารถผลิตสารไซเดอโรฟออร์ได้ มีค่าอยู่ในช่วง 11.57 - 87.50 %การศึกษาผลของอะโซสไปริลลัมต่อการเจริญเติบโตของข้าวปทุมธานี 1 พบว่า อะโซสไปริลลัม มีผลให้ความสูง จำนวนต้นต่อกระถาง ความยาวราก น้ำหนักแห้งต้น และน้ำหนักแห้งราก ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

ABSTRACT

The preliminary research aims to isolate and select *Azospirillum* spp. from rice root, efficiency in  $\text{N}_2$  fixation, producing IAA,  $\text{GA}_3$  and siderophore and to study the effect of *Azospirillum* spp. on Phatumtani 1 rice growth. Seventy-one isolates were isolated in N-free semi solid malate medium and congo red agar medium. Only 10 isolates (T4, T12, KP6/1, KP6/2, T6/1, T6/2, CN4/1, CN4/2, NW1 and AY16) were *Azospirillum*, detected by PCR using specific primer for this genus and identified by 16S rRNA gene sequence analysis.  $\text{N}_2$  fixation based on nitrogenase activity was investigated by acetylene reduction assay and confirmed by PCR-amplified *NifH* gene. The quantities were in the range of 6.97 - 52.49  $\mu\text{mol C}_2\text{H}_4/\text{hr}$  and *NifH* gene (360 bp) of all isolates

presented. The quantities of IAA and GA<sub>3</sub> production by spectrophotometer, were in the range of 12.28 - 47.29 and 25.80 - 159.13 ppm, respectively. The isolates T4, KP6/1, KP6/2, CN4/1 and CN4/2 were produced siderophore in the range of 11.57 - 87.50 %, investigated by chrome azurol sulfonate (CAS) assay. All 10 isolate affected to shoot height, num. of tillers/pot, root length, dry weight of shoot and root/pot, were not significantly difference with N fertilizer usage.

## คำนำ

อะโซสไปริลลัม (*Azospirillum*) เป็นแบคทีเรียที่มีอาศัยอยู่บริเวณเขตอิทธิพลรากพืช (rhizosphere) ของพืชตระกูลหญ้าหลายชนิด สามารถตรึงไนโตรเจนได้ในสภาพที่มีออกซิเจนน้อย เป็นปุ๋ยชีวภาพที่สำคัญ โดยเฉพาะบทบาทหลักการตรึงไนโตรเจนสำหรับการส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตพืช ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบร่วมอาศัยกับ ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และข้าวสาลี (Sivasakthivelan and Saranraj, 2013) นอกจากนี้ยังสามารถผลิตฮอร์โมนพืช ละลายฟอสเฟต สร้างสารไซโตไคน์และสารไซโตโรฟอรินเพื่อควบคุมโรคพืช ปกป้องพืชต่อสภาพดินเค็ม และสารพิษตกค้างในดินได้ (Cassán and Diaz-Zorita, 2016) มีรายงานวิจัยการใช้ปุ๋ยชีวภาพอะโซสไปริลลัมในการปลูกข้าว พบว่า ช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวได้ถึง 5-24 เปอร์เซ็นต์ (Banayo *et al.*, 2012) เพิ่มมวลชีวภาพของข้าวในระยะการแตกกอ การสร้างเมล็ดเต็ม และการสะสมไนโตรเจนในใบข้าว 16-60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ (García de Salamone *et al.*, 2010) ดังนั้นการแยกและคัดเลือกอะโซสไปริลลัมที่มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนสร้างฮอร์โมนและสารไซโตโรฟอริน เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวจึงเป็นที่น่าสนใจที่จะทำการศึกษา ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อแยกและคัดเลือกอะโซสไปริลลัมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน ผลิตฮอร์โมนพืช และสารไซโตโรฟอรินจากรากข้าว และศึกษาประสิทธิภาพต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตข้าวเพื่อคัดเลือกเชื้อดังกล่าวที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยนำไปต่อยอดพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพสำหรับส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตข้าว ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน และลดต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกข้าวของเกษตรกร ซึ่งน่าจะเป็นทางเลือกที่ดีทางหนึ่งให้กับเกษตรกรในการผลิตข้าวให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้นโดยใช้ต้นทุนต่ำและยังเป็นการลดอัตราการนำเข้าปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศอีกด้วย

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. การเก็บตัวอย่าง และการแยกอะโซสไปริลลัมจากรากข้าว

เก็บตัวอย่างรากข้าวจากพื้นที่นาข้าว จังหวัดตาก กำแพงเพชร สุโขทัย นครสวรรค์ ชัยนาท พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง และสระบุรี แยกอะโซสไปริลลัมจากรากข้าวตามวิธีการของ Akbari *et al.* (2007) ในอาหาร N-free semi-solid malate medium บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน นำตัวอย่างที่เกิดฝ้าสีขาวมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์โดยการ streak บนอาหาร congo red agar (CRA) medium คัดเลือกโคโลนีสีแดง มาเลี้ยงในอาหาร N-free semi-solid medium อีกครั้ง เพื่อทดสอบการเกิดฝ้า จากนั้นแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ แล้วย้ายลงอาหาร nutrient agar เพื่อเก็บไว้ทำการทดลองต่อไป

## 2. การตรวจสอบอะโซสไปริลัมด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุล และการจำแนกชนิดด้วยวิธี 16S rRNA gene sequence analysis

สกัดดีเอ็นเอของแบคทีเรียที่คัดแยกได้ โดยนำโคลนของแบคทีเรียมาละลายในน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ 50 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที นำดีเอ็นเอที่ได้มาตรวจสอบด้วยเทคนิค polymerase chain reaction (PCR) โดยใช้ไพรเมอร์ที่จำเพาะกับจีโนมอะโซสไปริลัมตามวิธีการของ Lin *et al.* (2011) และนำผลผลิต PCR มาตรวจสอบด้วยเทคนิค gel electrophoresis บน 1.5 % agarose gel ใน 1X TAE buffer จากนั้นนำตัวอย่างที่พบแถบดีเอ็นเอมาจำแนกชนิดด้วยวิธี 16S rRNA gene sequence analysis โดยการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วน 16s rRNA gene ด้วยปฏิกิริยา PCR โดยใช้ universal primer ผลผลิต PCR ที่ได้นำมาตรวจสอบด้วยเทคนิค gel electrophoresis บน 1.0 % agarose gel ใน 1X TAE buffer และผลผลิต PCR ส่วนที่เหลือนำไปวิเคราะห์ลำดับเบสด้วย Thermo sequence fluorescent labeled primer cycle sequencing kit (Amercham pharmacia biotech) ที่บริษัท Macrogen (Korea) จากนั้นนำลำดับเบสที่ได้มาเปรียบเทียบกับลำดับเบสโดยใช้โปรแกรม Nucleotide BLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/>)

## 3. การทดสอบประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจน การผลิตฮอร์โมนออกซิน จิบเบอเรลลินและสารไซโตไคน์

### 3.1 การทดสอบกิจกรรมการตรึงไนโตรเจน และตรวจสอบยีน *nifH*

ทดสอบกิจกรรมการตรึงไนโตรเจนด้วยวิธี acetylene reduction technique (ARA) ตามวิธีการของ Boddey (1987) โดยนำอะโซสไปริลัมแต่ละไอโซเลตที่เลี้ยงในอาหารเหลวเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ปรับความขุ่นให้มีค่า OD<sub>540</sub> เท่ากับ 1.0 (Bashan and Levanony, 1985) มาเลี้ยงในอาหาร N-free semi-solid malate medium 100 มิลลิลิตร ที่บรรจุใน flask ขนาด 250 มิลลิลิตร เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นแลกเปลี่ยนแก๊สภายใน flask กับแก๊สอะเซทิลีน บ่มทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำแก๊สที่ได้มาวัดค่าการตรึงไนโตรเจนด้วยเครื่อง GC (Gas Chromatography) โดยใช้ Flame Ionization Detector (FID) และตรวจสอบยีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตรึงไนโตรเจน โดยตรวจสอบยีน *nifH* ด้วยปฏิกิริยา PCR ตามรายงานของ Poly *et al.* (2001)

### 3.2 การทดสอบประสิทธิภาพการสร้างฮอร์โมนออกซิน และจิบเบอเรลลิน

วิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนออกซิน (IAA) ด้วย colorimetric technique โดยเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลว NFB ที่เติม Tryptophan 100 มิลลิกรัมต่อลิตร นำไปบ่มที่ความเร็ว 120 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที นำส่วนใสมาวัดปริมาณการผลิต IAA ตามวิธีการของ Akbari *et al.* (2007) ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 530 นาโนเมตร โดยเปรียบเทียบกับความเข้มข้นของสารละลาย IAA มาตรฐาน

วิเคราะห์ปริมาณจิบเบอเรลลิน (gibberellic acid; GA<sub>3</sub>) ตามวิธีของ Holbrook *et al.* (1961) โดยนำส่วนใสของตัวอย่างปริมาตร 15 มิลลิลิตร เติม zinc acetate reagent (zinc acetate 21.9 กรัมและ glacial acetic acid ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น) ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 2 นาที จากนั้นเติม potassium ferrocyanide (10.6 เปอร์เซ็นต์ในน้ำกลั่น) ปริมาตร 2

มิลลิลิตร แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 2,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที ดูดส่วนใสปริมาตร 5 มิลลิลิตร ใส่หลอดใหม่เติม 30 % HCl ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปบ่มที่ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 75 นาที แล้ววัดปริมาณการผลิต  $GA_3$  ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร โดยเปรียบเทียบกับความเข้มข้นของสารละลาย  $GA_3$  มาตรฐาน

### 3.3 ทดสอบประสิทธิภาพการสร้างสารไซโตโรพอร์

ทดสอบประสิทธิภาพการสร้างสารไซโตโรพอร์ ด้วยเทคนิค Chrome Azurol Sulfonate (CAS) assay (Schwyn and Neilands, 1987) โดยตัดมะเขือสไปริลล์แต่ละไอโซเลตลงบนอาหารแข็ง CAS ไอโซเลตละ 3 ซ้ำ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-7 วัน วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของ วงอาหารแข็งที่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองส้ม (A) และโคโลนิของเชื้อ (B) แล้วนำมาวิเคราะห์ปริมาณสารไซโตโรพอร์ ตามสมการ ดังนี้

$$\text{ปริมาณสารไซโตโรพอร์ (เปอร์เซ็นต์)} = [(A-B)/B] \times 100$$

## 4. การศึกษาผลของอะโซสไปริลล์ต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวปทุมธานี 1

### 4.1 การศึกษาผลของอะโซสไปริลล์ต่อการงอกของเมล็ดข้าวปทุมธานี 1

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 11 ดำรับการทดลอง 3 ซ้ำ ประกอบด้วยดำรับควบคุม (แช่เมล็ดข้าวในอาหารเลี้ยงเชื้อ) และดำรับที่แช่เมล็ดข้าวในสารละลายอะโซสไปริลล์แต่ละไอโซเลต ดำเนินการทดลองตามวิธีการของ Hossin *et al.* (2015) เพาะไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 6 วัน โดยเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ 2 4 และ 6 วัน นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

### 4.2 การศึกษาผลของอะโซสไปริลล์ต่อการส่งเสริมเจริญเติบโตของข้าวปทุมธานี 1 ในห้องปฏิบัติการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 11 ดำรับการทดลอง 3 ซ้ำ ประกอบด้วยดำรับควบคุม (ไม่ใส่เชื้อ) และดำรับที่ใส่อะโซสไปริลล์แต่ละไอโซเลต โดยเฉพาะเมล็ดข้าวที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ผิวในจานเลี้ยงเชื้อที่บรรจุกระดาษเพาะเมล็ดที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจนงอก จากนั้นนำมาวางในหลอดทดลอง (ขนาด 20x150 มิลลิเมตร) ออบฆ่าเชื้อแล้ว ที่ใส่สารละลายธาตุอาหาร N-free nutrient solution (Broughton and Dilworth, 1970) และแผ่นโฟมตัดขนาดเล็กเพื่อพยุงเมล็ดข้าว หลังจากข้าวมีรากดำเนินการปลูกเชื้ออะโซสไปริลล์แต่ละไอโซเลต ทำการทดลองเป็นเวลา 15 วัน เก็บข้อมูลความสูงต้น ความยาวราก และประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจน นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)



### 4.3 การศึกษาผลของอะโซสไปริลลัมต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวปทุมธานี 1 ในสภาพโรงเรือนทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 11 ดำรับการทดลอง 3 ซ้ำ ประกอบด้วยดำรับควบคุม (ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) และดำรับที่ใส่อะโซสไปริลลัมแต่ละไอโซเลต ร่วมกับการใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม โดยการวิเคราะห์สมบัติดินก่อนปลูก พบว่า ดินมีปฏิกิริยาเป็นกลาง pH เท่ากับ 6.8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ เท่ากับ 0.9 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ 8.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำมาก เท่ากับ 24.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังนั้นอัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ ปุ๋ยไนโตรเจน 18 กิโลกรัม N/ไร่ ฟอสฟอรัส 3 กิโลกรัม P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ และโพแทสเซียม 6 กิโลกรัม K<sub>2</sub>O/ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2548; กรมการข้าว, 2552) โดยใส่หลังปักดำ

การเตรียมดิน เก็บดินนาที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ทำการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จำนวน 2 ครั้ง บรรจุดินที่ผ่านการฆ่าเชื้อปริมาณ 3 กิโลกรัม ในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว และเตรียมดินในสภาพน้ำซังโดยใช้น้ำที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว

การเตรียมอะโซสไปริลลัม เลี้ยงอะโซสไปริลลัมแต่ละไอโซเลตในอาหารเหลว NFB ที่เติม yeast extract 0.5 กรัม นำไปเขย่าความเร็ว 120 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ล้างตะกอนเซลล์ด้วย 0.85 % NaCl และปรับความขุ่นให้มีค่า OD<sub>540</sub> เท่ากับ 1.0

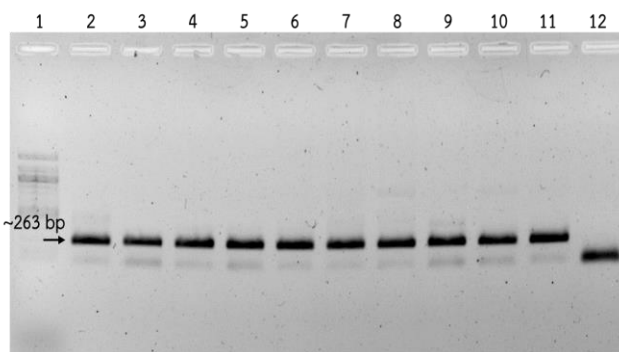
การเพาะกล้า นำเมล็ดข้าวที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย 10 % Clorox มาแช่ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อข้ามคืน เพาะจนเมล็ดงอก จากนั้นนำมาเพาะกล้าในถาดขนาดเล็กบรรจุดินที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว 3 เมล็ดต่อถาด ดำรับการทดลองที่มีการใส่เชื้อ จะใส่อะโซสไปริลลัม 1 มิลลิลิตรต่อถาด ตามดำรับการทดลอง เพาะกล้าเป็นเวลา 8 วัน (ดัดแปลงจากวิธีการของอาภากร (2553)) จากนั้นย้ายปลูกข้าวลงในกระถางที่เตรียมไว้ควบคุมระดับน้ำให้มีความสม่ำเสมอ ตลอดระยะเวลาการปลูก 60 วัน วิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และไนโตรเจนในดิน เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าว ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนต้นต่อกระถาง ความยาวราก น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งราก ค่าความเขียวของใบและวิเคราะห์กิจกรรมการตรึงไนโตรเจนในรากข้าวด้วยวิธี Acetylene reduction technique (ARA) และวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในต้นข้าว ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เหล็ก และสังกะสี โดยส่งวิเคราะห์ที่สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

#### ผลการทดลองและวิจารณ์

##### 1. การแยกอะโซสไปริลลัมจากรากข้าว การตรวจสอบ และจำแนกชนิดด้วยวิธี 16S rRNA gene sequence analysis

แยกแบคทีเรียในอาหาร N-free semi-solid medium และ CRA medium ได้ทั้งหมด 77 ไอโซเลต แต่เมื่อนำมาตรวจสอบในระดับดีเอ็นเอด้วยไพรเมอร์ที่จำเพาะกับจีโนมอะโซสไปริลลัม และจำแนกชนิดด้วยวิธี 16S rRNA gene sequence analysis พบอะโซสไปริลลัมเพียงจำนวน 10 ไอโซเลต แยกได้จากตัวอย่างราก

ข้าวจังหวัดตาก จำนวน 4 ไอโซเลต ได้แก่ T4 RT6/1 T6/2 และ T12 จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 2 ไอโซเลต ได้แก่ KP6/1 และ KP6/2 จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 1 ไอโซเลต คือ NW1 จังหวัดชัยนาท จำนวน 2 ไอโซเลต ได้แก่ CN4/1 และ CN4/2 และ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 1 ไอโซเลต คือ AY16 ซึ่งพบแถบดีเอ็นเอ ขนาด 263 bp (Fig.1) เมื่อตรวจสอบด้วยไพรเมอร์ที่จำเพาะกับจีโนมอะโซสไปริลลัมเช่นเดียวกับรายงานของ Linet *al.*(2011) โดยผลการจำแนกชนิดของอะโซสไปริลลัมที่คัดแยกได้ พบว่า มีลำดับเบสคล้ายคลึงกับ *Azospirillum brasilence* จำนวน 8 ไอโซเลต ได้แก่ T4 T12 KP6/1 KP6/2 T6/1 NW1 CN4/1 และ CN4/2 ที่ระดับความเหมือน 100 99 80 80 100 100 99 และ 97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ คล้ายคลึงกับ *A. formosence* คือ ไอโซเลต T6/1 ที่ระดับความเหมือน 99 เปอร์เซ็นต์ และคล้ายคลึงกับ *Azospirillum sp.* คือ ไอโซเลต AY16 ที่ระดับความเหมือน 99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะสังเกตได้ว่า *A. brasilence* จะพบในรากข้าวมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Hartman and Baldani (2006) รายงานว่า สายพันธุ์ของอะโซสไปริลลัมที่พบมากอาศัยอยู่ร่วมกับพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าวสาลี และข้าว มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ *A. brasilence* และ *A. lipoferum*



**Fig.1** Gel electrophoresis of the *Azospirillum* specific fragments after PCR amplification; Lane 1 = Marker 100 bp, Lane 2 = T4, Lane 3 = T12, Lane 4 = KP6/1, Lane 5 = KP6/2, Lane 6 = T6/1, Lane 7 = T6/2, Lane 8 = CN4/1, Lane 9 = NW1, Lane10 = CN4/2, Lane 11 = AY16 and Lane 12 = dH<sub>2</sub>O

## 2. การทดสอบประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจน การผลิตฮอร์โมนออกซิน จิบเบอ์เรลลิน และสารไซโตเคโรฟอ์

2.1 กิจกรรมการตรึงไนโตรเจน พบว่า อะโซสไปริลลัมทั้ง 10 ไอโซเลต มีค่าการตรึงไนโตรเจนแตกต่างกัน โดยไอโซเลต CN4/2 มีค่าการตรึงไนโตรเจนสูงสุด 52.49  $\mu\text{mol C}_2\text{H}_4/\text{V/hr}$  แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ ไอโซเลต T4 T12 T6/1 และ AY16 ซึ่งมีค่าการตรึงไนโตรเจนเท่ากับ 17.83 6.97 29.48 และ 31.51  $\mu\text{mol C}_2\text{H}_4/\text{flask/hr}$  ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับไอโซเลต KP6/1 KP6/2 T6/2 CN4/1 และ NW1 มีค่าการตรึงไนโตรเจนเท่ากับ 49.02 43.17 43.89 47.40 และ 36.91  $\mu\text{mol C}_2\text{H}_4/\text{flask/hr}$  ตามลำดับ (Table 1) เมื่อตรวจสอบยีน *NifH* พบแถบดีเอ็นเอขนาด 360 bp ทั้ง 10 ไอโซเลต (Fig. 2)

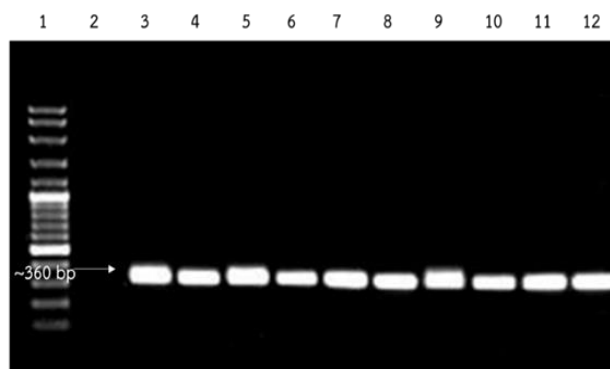
2.2 ประสิทธิภาพการผลิตฮอร์โมนออกซิน (IAA) และจิบเบอ์เรลลิน ( $\text{GA}_3$ ) การวิเคราะห์ปริมาณ IAA ของอะโซสไปริลลัมทั้ง 10 ไอโซเลต พบว่า ไอโซเลต AY16 มีประสิทธิภาพการผลิต IAA สูงสุด 47.29 ppm แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ กับไอโซเลตอื่นๆ โดยไอโซเลต T6/2 ผลิตได้สูงรองลงมา มีค่าเท่ากับ 45.26 ppm และไอโซเลต KP6/1 ผลิตได้ต่ำสุด 12.28 ppm ส่วนประสิทธิภาพการผลิต  $\text{GA}_3$  ของอะโซสไปริลลัมทั้ง 10 ไอโซเลต พบว่า ไอโซเลต T12 มีประสิทธิภาพการผลิต  $\text{GA}_3$  สูงสุด 159.13 ppm

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ กับไอโซเลตอื่นๆ ไอโซเลต T6/1 ผลิตได้สูงรองลงมา มีค่าเท่ากับ 98.70 ppm และไอโซเลต AY16 ผลิตได้ต่ำสุด 25.80 ppm (Table 1)

2.3 ประสิทธิภาพการผลิตสารไซเดอโรฟอร์ พบว่า อะโซสไปริลลัมเพียง 5 ไอโซเลต ที่สามารถผลิตสารไซเดอโรฟอร์ได้ ได้แก่ T4 KP6/1 KP6/2 CN4/1 และ CN4/2 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการผลิตสารไซเดอโรฟอร์แตกต่างกัน โดยไอโซเลต KP6/1 มีประสิทธิภาพการผลิตสารไซเดอโรฟอร์สูงสุด 87.50 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับไอโซเลตT4 และ CN4/2 แต่ไม่แตกต่างกับไอโซเลต KP6/2 และ CN4/1 ผลิตสารไซเดอโรฟอร์ ได้เท่ากับ 77.78 และ 78.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1)

**Table 1** Nitrogenase activity, IAA production, GA<sub>3</sub> production and siderophore production by various isolates of *Azospirillum*.

Isolate	Nitrogenase activity ( $\mu\text{mol C}_2\text{H}_4/\text{Vhr}$ )	IAA production (ppm)	GA <sub>3</sub> production (ppm)	Siderophore production (%)
T4	17.83 d	42.13 d	48.37 de	11.57 c
T12	6.97 e	17.94 f	159.13 a	-
KP6/1	49.02 a	12.28 g	27.33 e	87.50 a
KP6/2	43.17 abc	44.32 c	58.97 d	77.78 ab
T6/1	29.48 c	43.63 c	98.70 b	-
T6/2	43.89 ab	45.26 b	77.87 c	-
CN4/1	47.40 a	44.14 c	57.63 d	78.57 ab
CN4/2	52.49 a	42.49 d	50.83 d	72.22 b
NW1	36.91 abc	38.72 e	49.83 de	-
AY16	31.51 bc	47.92 a	25.80 e	-
F-test	**	**	**	**
% CV	25.54	18.68	28.45	29.73



**Fig. 2** Gel electrophoresis of the *nifH* gene after PCR amplification; Lane 1 = Marker 100 bp, Lane 2 = dH<sub>2</sub>O (Negative control), Lane 3 = T4, Lane 4 = T12, Lane 5 = KP6/1 Lane 6 = KP6/2, Lane 7 = T6/1, Lane 8 = T6/2, Lane 9 = CN4/1, Lane 10=NW1, Lane11 = CN4/2 and Lane 12 = AY16

### 3. การทดสอบประสิทธิภาพของอะโซสไปริลลัมต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวปทุมธานี 1

#### 3.1 ผลของอะโซสไปริลลัมต่อการงอกของเมล็ดข้าวปทุมธานี 1

ผลของอะโซสไปริลลัมต่อการงอกของเมล็ดข้าวปทุมธานี 1 พบว่า อะโซสไปริลลัมไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวแตกต่างกับตำรับควบคุม โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกที่ 6 วัน มีค่าอยู่ในช่วง 92.00-100.00 เปอร์เซ็นต์ (Fig. 3) แต่อย่างไรก็ตาม อะโซสไปริลลัม จำนวน 7 ไอโซเลต มีผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดสูงกว่าตำรับควบคุม

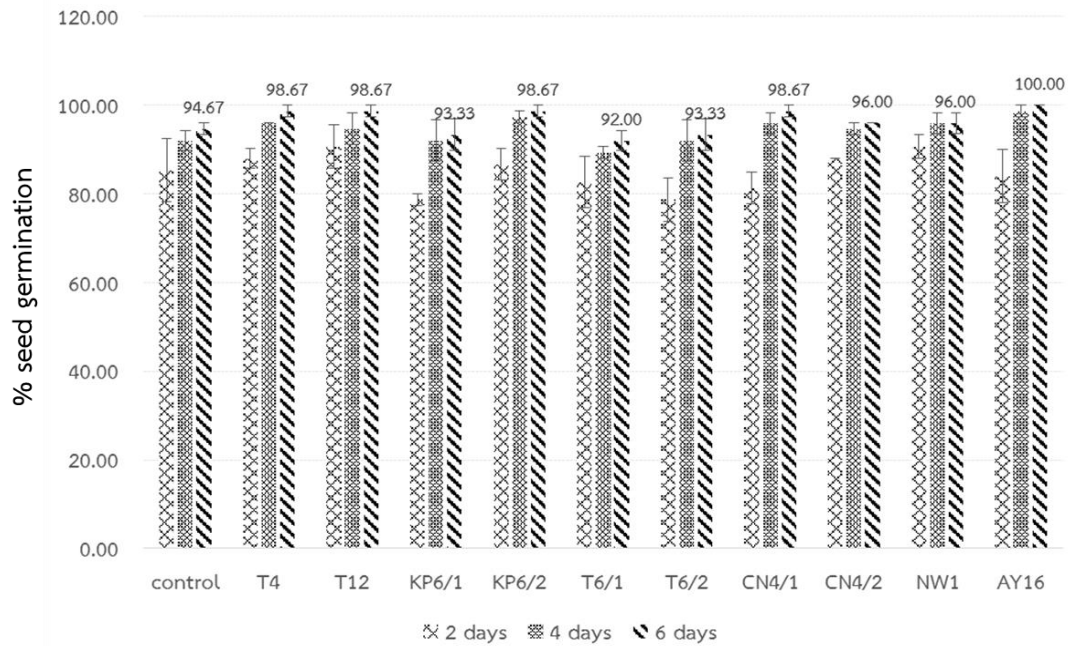


Fig. 3 The percentages of rice seed germination among 10 isolates compare with control.

#### 3.2 ผลของอะโซสไปริลลัมต่อการส่งเสริมเจริญเติบโตของข้าวปทุมธานี 1 ในห้องปฏิบัติการ

การใส่อะโซสไปริลลัม 9 ไอโซเลต ได้แก่ T4 T12 KP6/1 T6/1 T6/2 CN4/1 CN4/2 และ NW1 มีผลให้ความสูงต้นมีค่าสูงกว่าตำรับควบคุมมีค่าอยู่ในช่วง 20.00- 22.70 เซนติเมตร ทั้ง 10 ไอโซเลต ไม่ทำให้ความยาวราก แตกต่างกับตำรับควบคุม มีค่าอยู่ในช่วง 8.03-12.87 เซนติเมตร ส่วนกิจกรรมการตรึงไนโตรเจน พบว่า ไอโซเลต AY16 มีค่าการตรึงไนโตรเจนสูงสุด 390.33 nmol C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/plant/hr แตกต่างกับตำรับทดลองอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่เชื้อไอโซเลต T6/2 และ CN4/2 มีค่าการตรึงไนโตรเจนเท่ากับ 370.33 และ 377.00 nmol C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/plant/hr ตามลำดับ (Table 2)

**Table 2** Effect of various *Azospirillum* on shoot height, root length and nitrogenase activity of rice at 15 days after planting.

Treatment	shoot height (cm)	root length (cm)	nitrogenase activity (nmol C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> /plant/hr)
T1 ควบคุม	14.17 b	8.03	327.00 e
T2 T4	21.17 a	9.87	354.00 cd
T3 T12	21.80 a	10.83	331.67 e
T4 KP6/1	21.33 a	10.23	366.00 bc
T5 KP6/2	18.17 ab	8.53	339.67 de
T6 T6/1	22.00 a	9.37	359.67 bcd
T7 T6/2	20.00 a	8.57	370.33 abc
T8 CN4/1	21.33 a	10.30	366.67 bc
T9 CN4/2	22.70 a	12.87	377.00 ab
T10 NW1	21.33 a	9.47	332.67 e
T11 AY16	22.33 a	9.53	390.33 a
F-test	*	ns	**
% CV	15.42	15.51	6.32

### 3.3 ผลของอะโซสไปริลลัมต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวปทุมธานี 1 ในสภาพโรงเรือนทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของอะโซสไปริลลัม ต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวปทุมธานี 1 ปรากฏผล ดังนี้

ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในขณะที่การใส่อะโซสไปริลลัมไอโซเลต T6/1 มีผลให้ปริมาณไนโตรเจนในดินสูงสุด 0.60 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

ความสูงของข้าว จำนวนต้นต่อกอ น้ำหนักแห้งต้น ความยาวราก และน้ำหนักแห้งราก พบว่า ทุกตำรับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 76.13-83.00 เซนติเมตร 13.67-17.33 ต้นต่อกระถาง 14.28-17.63 กรัม 39.67-52.80 เซนติเมตร และ 13.62-19.45 กรัม ตามลำดับ (ไม่ได้แสดงข้อมูล) แสดงว่าการใส่อะโซสไปริลลัมมีผลให้การเจริญเติบโตของข้าวไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ส่วนค่าความเขียวใบ พบว่า ตำรับควบคุม (ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม) มีค่าความเขียวใบสูงสุด 33.93 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่อะโซสไปริลลัมไอโซเลต T12 T6/2 CN4/1 และ CN4/2 แต่อย่างไรก็ตาม การใส่อะโซสไปริลลัมไอโซเลต T4 KP6/1 KP6/2 NW1 และ AY16 ช่วยส่งเสริมให้ค่าความเขียวใบเท่ากับ 31.77 30.90 32.63 30.77 30.57 และ 31.30 ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน สำหรับกิจกรรมการตรึง

ไนโตรเจน พบว่า ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 204.67 -326.67 nmol C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/pot/hr และสังเกตพบว่าการใส่อะโซสไปริลัมทั้ง 10 ไอโซเลต มีผลให้กิจกรรมการตรึงไนโตรเจนสูงกว่าตำรับควบคุม (Table 3)

ปริมาณธาตุอาหารในต้นข้าว พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลให้ปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าวสูงกว่าตำรับที่ใส่อะโซสไปริลัมทุกไอโซเลต มีค่าเท่ากับ 0.91 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การใส่เชื้อไอโซเลต KP6/1 ส่งผลให้มีปริมาณธาตุเหล็กในต้นข้าวสูงกว่าตำรับการทดลองอื่นๆ มีค่าเท่ากับ 841.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 3) อาจเป็นเพราะสารไซโตโครโครฟอร์ที่เชื้อผลิตขึ้น

**Table3** Organic matter and total nitrogen in soil, SPAD reading, nitrogenase activity in root of rice, nitrogen, phosphorus, iron and zinc in shoot of rice at 60 days after planting.

Treatment	OM (%)	Total N (%)	SPAD reading	Nitrogenase				
				activity (nmol C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> /pot/hr)	N (%)	P (%)	Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg kg <sup>-1</sup> )
T1control (N-P-K)	0.93	0.46 c	33.93 a	204.67	0.91 a	0.15	560.00 bc	35.67
T2 T4 + P-K	0.98	0.49 bc	31.77 ab	255.00	0.69 b	0.14	481.33 bcde	32.33
T3 T12 + P-K	1.13	0.57 ab	29.57 bc	205.76	0.71 b	0.15	333.00 e	34.00
T4 KP6/1 + P-K	1.12	0.56 ab	30.90 ab	275.00	0.71 b	0.15	841.33 a	36.00
T5 KP6/2 + P-K	1.17	0.58 ab	32.63 a	289.00	0.70 b	0.13	456.00 bcde	34.33
T6 T6/1 + P-K	1.19	0.60 a	30.77 ab	247.00	0.71 b	0.14	352.00 de	34.33
T7 T6/2 + P-K	1.08	0.54 abc	29.10 bc	279.33	0.69 b	0.13	538.00bcd	34.67
T8 CN4/1 + P-K	0.99	0.49 bc	29.33 bc	219.00	0.67 b	0.13	629.33 b	32.00
T9 CN4/2 + P-K	1.14	0.57 ab	27.63 c	315.67	0.66 b	0.14	433.33 cde	31.67
T10 NW1 + P-K	1.12	0.56 ab	30.57abc	262.33	0.68 b	0.14	469.33 bcde	36.67
T11 AY16 + P-K	1.12	0.56 ab	31.30 ab	326.67	0.70 b	0.14	416.00 cde	35.67
F-test	ns	*	**	ns	**	ns	**	ns
% CV	10.53	10.67	7.00	20.35	10.72	8.54	31.90	8.85

จากผลการทดลองจะสังเกตได้ว่า การใส่อะโซสไปริลัมช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าวปทุมธานี 1 ด้านความสูง การแตกตอ ความยาวราก และมวลชีวภาพของข้าวได้ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทั้งนี้เนื่องจากอะโซสไปริลัมมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์กับพืช ซึ่งไนโตรเจนมีบทบาทในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของข้าว ทั้งในระยะการเจริญเติบโตทางต้น ทางใบ ทางการสืบพันธุ์ และระยะเต็มเต็มเมล็ด (Mae, 1997; ยงยุทธ, 2558) นอกจากนี้อะโซสไปริลัมยังสามารถผลิตฮอร์โมนออกซิน และจิบเบอเรลลิน และบางไอโซเลตยังสามารถผลิตสารไซโตโครโครฟอร์ได้อีกด้วย ซึ่งประสิทธิภาพของอะโซสไปริลัมดังกล่าวจะส่งผลให้ ความสูง การแตกตอ ความยาวราก และมวลชีวภาพของข้าวเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hossain *et al.* (2015) แยกอะโซสไปริลัมจากดินและราก



ข้าว แล้วนำมาทดสอบประสิทธิภาพต่อการเจริญเติบโตของข้าวในสภาพโรงเรือนทดลอง พบว่า การใส่ฮอสไพริลลัม สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตทางด้านความสูง จำนวนใบต่อต้น ความยาว และความกว้างใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับรายงานของ Isawa *et al.* (2010) ซึ่งได้ทำการศึกษาผลของ *Azospirillum* sp. B510 ต่อการเจริญเติบโตของข้าวในโรงเรือนทดลอง พบว่า *Azospirillum* sp. B510 ช่วยเพิ่มมวลชีวภาพของข้าวอย่างมีนัยสำคัญและ García de Salamone *et al.* (2010) พบว่าการใส่เชื้อฮอสไพริลลัมมีผลต่อการเพิ่มมวลชีวภาพของข้าวในระยะการแตกกอ

## สรุป

1. แยกฮอสไพริลลัมจากรากข้าวได้ 10 ไอโซเลต มีค่าการตรึงไนโตรเจนอยู่ในช่วง 6.97 - 52.49  $\mu\text{mol C}_2\text{H}_4/\text{hr}$  สามารถผลิต IAA ได้ในช่วง 12.28 - 47.29 ppm ผลิต  $\text{GA}_3$  ได้ในช่วง 25.80 - 159.13 ppm และพบฮอสไพริลลัม 5 ไอโซเลต สามารถผลิตสารไซโตโรพอรินได้ ได้แก่ T4 KP6/1 KP6/2 CN4/1 และ CN4/2 โดยไอโซเลต CN4/2 AY16 T12 และ KP6/1 มีกิจกรรมการตรึงไนโตรเจน ผลิต IAA ผลิต  $\text{GA}_3$  และผลิตสารไซโตโรพอรินได้สูงสุด ตามลำดับ

2. การใส่ฮอสไพริลลัมทั้ง 10 ไอโซเลต ส่งผลให้การเจริญเติบโตของข้าวปทุมธานี 1 ในสภาพโรงเรือนทดลองด้านความสูง จำนวนต้นต่อกอ ความยาวราก น้ำหนักแห้งต้น และน้ำหนักแห้งราก ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- กรมการข้าว. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ฉบับปรับปรุง). สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ โอสดสภา. 2558. ดิน ธาตุอาหาร และปุ๋ยข้าว. สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. ๙.
- อากาศร หล่องทองหลาง. 2553. ประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนของ *Azospirillum largimobile* และ *Azotobacter vinelandii* ในการปลูกข้าวระบบประณีต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- Akbari, G. A., S. M. Arab, H.A. Alikhani, I. Allahdadi and M.H. Arzanesh. 2007. Isolation and selection of indigenous *Azospirillum* spp. and the IAA of superior strains effects on wheat roots. World J. Agri. Sci. 3(4): 523-529.
- Banayo, N.P.M., P.C. Cruz, E.A. Aguilar, R.B. Badayos and S.M. Haeefe. 2012. Evaluation of biofertilizers in irrigated rice: Effects on grain yield at different fertilizer rates. Agriculture 2(1): 73-86.
- Bashan, Y. and H. Levanony. 1985. An improved selection technique and medium for the isolation and enumeration of *Azospirillum brasilense*. Can. J. Microbiol. 31: 947-952.



- Boddey R.M. 1987. Methods for quantification of nitrogen fixation associated with gramineae. Crit. Rev. Plant Sci. 6:209–266.
- Broughton, W.J. and M.J. Dilworth. 1970. Plant nutrient solutions. pp. 245-249. In P. Somasegaran and H.J. Hoben, eds. Handbook for rhizobia; Methods in Legume-Rhizobium technology. Niftal Project, University of Hawaii, Hawaii.
- Cassán, F. and M. Diaz-Zorita. 2016. *Azospirillum* sp. in current agriculture: From the laboratory to the field. Soil Biol. Biochem. 103: 117-130.
- García de Salamone, I.E., L.P. Di Salvo, J.S. Escobar Ortega, P.M.F. Boa Sorte, S. Urquiaga and K.R.S. Teixeira. 2010. Field response of rice paddy crop to *Azospirillum* inoculation: Physiology of rhizosphere bacterial communities and the genetic diversity of endophytic bacteria in different parts of the plants. Plant Soil 336(1): 351-362.
- Hartman, A. and J.I. Baldani. 2006. The genus *Azospirillum*. pp 115-140. In M. Dworkin, S. Flaknow, E. Rosemberg, K.H. Schleifer, E. Stackerbrandt, eds. The Prokaryotes, Vol 5, 3<sup>rd</sup> edn. Springer, New York.
- Holbrook, A.A., W. Edge and F. Bailey. 1961. Spectrophotometric method for determination of gibberellic acid. Adv. Chem. Ser. 28:159-167.
- Hossain, M.M., I. Jahan, S. Akter, M.N. Rahman and S.M.B. Rahman. 2015. Effects of *Azospirillum* isolates isolated from paddy fields on the growth of rice plants. Res. Biotechnol. 6(2): 15-22.
- Isawa, T., M. Yasuda, H. Awazaki, K. Minamisawa, S. Shinozaki and H. Nakashita. 2010. *Azospirillum* sp. strain B510 enhances rice growth and yield. Microbes Environ. 25(1): 58–61.
- Lin, S.Y., F.T. Shen and C. C. Young. 2011. Rapid detection and identification of the free-living nitrogen fixing genus *Azospirillum* by 16S rRNA-gene-targeted genus-specific primers. Antonie van Leeuwenhoek 99: 837–844.
- Mae, T. 1997. Physiological nitrogen efficiency in rice: Nitrogen utilization, photosynthesis, and yield potential. Plant Soil 196(2): 201-210.
- Rodrigues, A. C., A. Bonifacio, F. F. de Araujo, M. A. L. Junior and M. do Vale Barreto Figueiredo. 2015. *Azospirillum* sp. as a challenge for agriculture. pp. 29-51. In D. K. Maheshwari, ed. Bacterial Metabolites in Sustainable Agroecosystem. Springer International Publishing, Switzerland.

Schwyn, B. and J.B. Neilands. 1987. Universal chemical assay for the detection and determination of siderophores. *Anal. Biochem.* 160: 47-56.

Sivasakthivelan, P. and P. Saranraj. 2013. Azospirillum and its formulations: A review. *Int. J. Microb. Res.* 4 (3): 275-287.

## วิจัย คัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟต์และศึกษาคุณสมบัติการควบคุมโรคและแมลงในนาข้าว

## Research and Selection of Endophytic Fungi and Study of their Antagonistic and Entomopathogenic Fungal Properties.

ดาร์รัตน์ โฮตาก้า พนิดา ปรีเปรมมอท และพิมพิธดา เรืองไพศาล

Dararat Hotaka Panida Preepremmot and Pimtida Ruangphisarn

กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ 10900

Division of Soil Biotechnology, Land Development Department, Bangkok 10900



## บทคัดย่อ

เชื้อราเอนโดไฟต์จำนวน 50 ไอโซเลต แยกได้จากตัวอย่างดิน บริเวณรอบต้นข้าว ไม้ยืนต้น ไม้ผล และพืชสมุนไพร และจากตัวอย่างพืช ได้แก่ ใบ และรากข้าว ที่สถานีพัฒนาที่ดินอุทัยธานี และบ้านป่าอ้อ ตำบลป่าอ้อ อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี โดยมี 4 ไอโซเลต ได้แก่ P11 P13 G12 และ W12 ที่สามารถเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหารเลี้ยงเชื้อได้ จึงนำมาทดสอบคุณสมบัติเคลื่อนย้ายเข้าสู่เซลล์รากข้าว และการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์โรคพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Cercospora oryzae* *Curvularia lunata* และ *Coletotrichum gloeosporioides* ด้วยวิธี dual culture โดย P11 P13 G12 และ W12 มีค่า % CF เท่ากับ 83.33 80.00 66.67 และ 20.00 % ตามลำดับ เชื้อราทั้ง 4 ไอโซเลต มีค่า % PIGR สำหรับเชื้อโรคพืช *C. oryzae* และ *C. gloeosporioides* มากกว่า 50.00 % ซึ่งสามารถยับยั้งได้ในระดับปานกลาง ค่า % PIGR สำหรับเชื้อโรคพืช *C. lunata* มากกว่า 60.00 % ซึ่งสามารถยับยั้งได้ในระดับสูง P11 P13 และ G12 มี antagonistic activity เป็นแบบ mycoparasite W12 มี antagonist activity เป็นแบบ competition จาก % CF จึงนำเชื้อรา P11 P13 และ G12 ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์และการวิเคราะห์ลำดับเบสบริเวณ ITS ระบุว่า P11 และ P13 คือ *Purpureocillium lilacinum* และ G12 คือ *Penicillium citrinum* เชื้อราเอนโดไฟต์ทั้ง 3 ชนิด ความเข้มข้นของสารละลายสปอร์  $1 \times 10^6$  และ  $1 \times 10^7$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีค่าเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย (% Mortality) ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 100 เปอร์เซ็นต์ โดย *P. lilacinum* P11 มีค่า LC50 เท่ากับ  $3.39 \times 10^5$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร LT50 เท่ากับ 3.53 วัน *P. lilacinum* P13 มีค่า LC50 เท่ากับ  $7.24 \times 10^5$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร LT50 เท่ากับ 3.96 วันและ *P. citrinum* G12 มีค่า LC50 เท่ากับ  $1.51 \times 10^5$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร LT50 เท่ากับ 2.88 วัน และเชื้อราทั้ง 3 ชนิด เจริญบนอาหาร Malt Extract Agar (MEA) ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ Sabouraud's Dextrose Agar (SDA) Potato Dextrose Agar (PDA) และ Czapek Dextrose Agar (CZA) ตามลำดับ

Key Words: endophytic fungi, antagonist, entomopathogenic fungi

**ABSTRACT**

50 Isolates of endophytic fungi were isolated from soil samples at rhizosphere area of rice, perennial plant, fruit tree and herbal plant and various parts of rice (root, stem and leaf) in Land Development station Uthai Thani and Ban Pa O Village, Tambon Pa O Amphoe Lan Sak, Uthai Thani province. Only 4 isolates (P11, P13, G12 and W12) could grow purely and proliferated in vitro on potato dextrose agar. These isolated were investigated translocation in rice root and antagonistic capacity to inhibit growth of 3 species of plant pathogen, including *Cercospora oryzae*, *Curvularia lunata* and *Colettotrichum gloeosporioides* by dual culture method. % CF of P11, P13, G12 and W12 were 83.33, 80.00, 66.67 and 20.00 %, respectively. % PIGR for inhibiting the growth of *C. oryzae* and *C. gloeosporioides* were more than 50.00 % and more than 60.00 % for *C. lunata*. These showed inhibiting efficiency in medium and high level, respectively. For antagonistic activity, P11, P13 and G12 performed mycoparasite while W12 as competition. Because of % CF result, P11, P13 and G12 were selected to identified species by DNA sequencing at ITS area. P11 and P13 were identified as *Purpureocillium lilacinum* and G12 as *Penicillium citrinum*. % Mortality of brown plant hopper at  $1 \times 10^7$  and  $1 \times 10^8$  concentration of 3 endophytic fungal strains were 100%. LC50 and LT50 of *P. lilacinum* P11 and P13 and *P. citrinum* were  $3.39 \times 10^5$ , 3.53;  $7.24 \times 10^5$ , 3.96 and  $1.51 \times 10^5$ , 2.88 spores.ml<sup>-1</sup>, day, respectively. 3 endophytic fungal strains could increase well on enriched media. The best was malt extract agar (MEA) followed by sabouraud's dextrose agar (SDA), potato dextrose agar (PDA) and czapek dextrose agar (CZA), respectively.

**คำนำ**

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำนามีรายได้ต่ำ เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตสูง โดยเฉพาะต้นทุนของปุ๋ยเคมี และสารเคมีทางการเกษตรซึ่งมีราคาแพง นอกจากนี้การใช้สารเคมีทางการเกษตรในการกำจัดศัตรูข้าวในปริมาณมากทำให้ข้าวไทยไม่เหมาะแก่การบริโภคมากนัก และอาจมีปัญหาเรื่องการตลาด เพราะตลาดโลกเข้มงวดกับผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นเกษตรเคมี ประกอบกับประเทศเพื่อนบ้านของไทย เช่น ลาว เวียดนาม กำลังส่งเสริมการผลิตข้าวที่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีทางการเกษตร โดยเน้นการใช้เทคนิคเกษตรธรรมชาติ ซึ่งเน้นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพเป็นหลัก ปุ๋ยชีวภาพสำหรับนาข้าวจึงเป็นที่น่าสนใจ และจะเป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรในการลดต้นทุนการผลิต และสารเคมีตกค้างในผลผลิตข้าว ซึ่งเชื้อราเอนโดไฟต์ (endophytic fungi) เป็นจุลินทรีย์ที่น่าสนใจสำหรับการทำเป็นปุ๋ยชีวภาพ เนื่องจากเป็นเชื้อราที่อาศัยอยู่ร่วมกับพืช โดยเอนโดไฟต์พบได้ในพืชทุกชนิด โดยมีความสัมพันธ์กับพืชอาศัยแบบภาวะพึ่งพาซึ่งกันและกัน (symbiosis) โดยไม่ทำให้พืชอาศัยเกิดการผิดปกติ เชื้อราเอนโดไฟต์จะได้รับสารอาหารต่างๆ จากพืชเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต และในขณะเดียวกันเชื้อราเอนโดไฟต์

ก็จะช่วยส่งเสริมให้พืชสามารถดูดซับธาตุอาหารได้มากขึ้น (Petrini, 1986) บทบาทของเชื้อราเอนโดไฟต์ต่อการควบคุมโรคพืช ได้แก่ 1) การลดการเกิดโรค หรือความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อสาเหตุชนิดต่างๆ เช่น เชื้อไวรัส เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และไส้เดือนฝอย เป็นต้น และ 2) การทำให้พืชอาศัยมีความทนทานต่อสภาวะที่ไม่เหมาะสม เช่น สภาพแห้งแล้ง ดินเค็ม ดินกรด และดินร้อน เป็นต้น นอกจากนี้ เชื้อราเอนโดไฟต์ยังมีบทบาทต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช อีกทั้งยังสามารถมีชีวิตอยู่ในพืชอาศัยได้เป็นเวลานาน ดังนั้น เชื้อราเอนโดไฟต์จึงมีศักยภาพในการนำมาพัฒนาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมศัตรูพืช (อนันต์, 2557)

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาปุ๋ยชีวภาพสำหรับนาข้าวจึงมีความสำคัญ โดยการคัดเลือกจุลินทรีย์ที่ให้ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับข้าว สร้างสารเสริมการเจริญเติบโต ควบคุมโรคและแมลงศัตรูข้าว นำมาผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์ และวิธีการใช้ที่เหมาะสม เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโต เพิ่มผลผลิต และสร้างความทนทานต่อโรคและแมลงของข้าว เพื่อการผลิตข้าวอย่างยั่งยืน

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. การเก็บตัวอย่างเชื้อ endophytic fungi การคัดเลือก และการจำแนกชนิด

1.1 คัดเลือก endophytic fungi จากตัวอย่างดินบริเวณรากข้าว รากพืช ตัวอย่างดินบริเวณรอบโคนต้นพืช โดยการเก็บตัวอย่างดินให้เก็บที่ความลึก 0-20 เซนติเมตร และจากตัวอย่างข้าว ส่วนใบและราก เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะนำมาตัดแยก

1.2 การแยก endophytic fungi จากตัวอย่างดินโดยวิธี dilution plate count บนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) + streptomycin

1.2.1 เตรียมผสมสารปฏิชีวนะ streptomycin 100 µg/ml (0.1 ppm) ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ปริมาตร 2.5 มิลลิลิตร ต่อ 250 มิลลิลิตร (v/v)

1.3 เตรียมเนื้อเยื่อพืช ลำต้นและรากความยาวขนาด 0.5-1 เซนติเมตร ใบ ขนาดกว้างxยาว เท่ากับ 3-4 มิลลิเมตร x 0.5-1 เซนติเมตร หรือขนาด 4 ตารางเมตร นำมาล้างด้วยวิธี triple surface sterilization (นิรุต และวิพรพรรณ, 2556) โดยแช่ 70 % alcohol 1 นาที จากนั้นแช่ใน 2 % sodium hypochloride 3 นาที และ 95 % alcohol 30 วินาที วางบนอาหาร PDA หรือ Martin's medium ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ชิ้น บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

1.4 คัดแยกตัวอย่างราที่เจริญ โดยการใช้เข็มเขี่ยเส้นใยเชื้อราใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อใหม่ บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน หากเชื้อราที่ได้ยังไม่บริสุทธิ์ ให้ทำการคัดแยกเชื้ออีกครั้ง จนกว่าจะได้เชื้อราที่บริสุทธิ์

### 2. ทดสอบคุณสมบัติการ translocate ในข้าว

2.1 นำเมล็ดข้าวแช่ในสารละลายของ endophytic fungi รหัสตัวอย่าง P11 P13 G12 และ W12 ความเข้มข้น  $1 \times 10^7$  สปอร์ต่อปริมาตรน้ำ 1 มิลลิลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2.2 วางเมล็ดข้าวบนสำลีที่ปิดด้วยกระดาษกรอง ในถ้วยพลาสติก ถ้วยละ 10 เมล็ด รหัดตัวอย่างละ 9 ซ้ำ หยดสารละลายเชื้อราจากข้อ 1 ลงบนสำลี 2 มิลลิลิตร ให้น้ำทุกๆ 2 วัน บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7-15 วัน

2.3 สุ่มเก็บรากข้าวมาตรวจคุณสมบัติในการ translocate โดยการตัด section รากพืชแบบ longitudinal section ส่วน seminal root บริเวณใกล้ระบบท่อลำเลียง แล้วจึงนำมาทำ wet mount ย้อมด้วยสี rose bengal (Saha, 1988) และทำให้สีติดเชื้อราได้ดีขึ้นโดยการ mount slide ด้วยตะเกียงจนกระทั่งสีเดือด

2.4 ตรวจสอบด้วย light microscope และ transmission electron microscope Hitachi HT 7700 ค่าศักย์ไฟฟ้า 80 kV

2.5 คำนวณค่า Colonization frequency (%CF) จากสมการ

$$\% CF = \frac{\text{จำนวนชิ้นส่วนพืชที่พบเชื้อราเอนโดไฟต์}}{\text{จำนวนชิ้นส่วนพืชทั้งหมด}} \times 100$$

### 3. ทดสอบคุณสมบัติ antagonist กับโรคข้าว

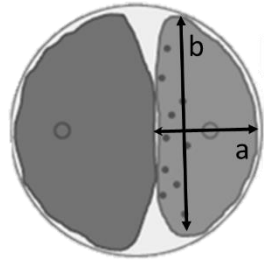
3.1 ศึกษากิจกรรมการยับยั้ง (antagonistic activities) โดยแบ่งเป็น 1) การเป็นปรสิต (mycoparasite) โดยเส้นใยเจริญคลุมทับเชื้อสาเหตุโรค 2) การแข่งขันครอบครองพื้นที่ (competition) โดยเส้นใยของเชื้อทั้งสองชนิดเจริญชนกัน และ 3) การสร้างแนวยับยั้ง (inhibition zone) โดยเกิดแนวใสระหว่างเชื้อทั้งสองชนิดทดสอบด้วยวิธี dual culture โดยการเพาะเชื้อราโรคข้าวบนอาหาร PDA แล้วใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ตัดวงที่มีเชื้อราโรคข้าวเจริญอยู่ และเชื้อราเอนโดไฟต์มาวางบนอาหาร PDA งานใหม่ที่ใส่ใน Petri-dish ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร โดยวางวงที่มีเชื้อราโรคข้าวเจริญอยู่ และเชื้อราเอนโดไฟต์ให้ห่างกัน 6 เซนติเมตร

3.2 สังเกตการเจริญของเชื้อราเอนโดไฟต์ และเชื้อราโรคพืช ถ้าเชื้อราเอนโดไฟต์มีคุณสมบัติในการควบคุมโรค เชื้อโรคข้าวจะไม่เจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อหรือเจริญเติบโตได้น้อย หรือเชื้อราเอนโดไฟต์เจริญคลุมและถูกเข้าทำลาย

3.3 วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อราโรคพืช เพื่อวิเคราะห์ spherical index (Blumenstein, 2015) ดังสมการ

$$\text{spherical index} = \text{เส้นผ่าศูนย์กลาง } b / \text{เส้นผ่าศูนย์กลาง } a$$

โดยที่เส้นผ่าศูนย์กลาง a คือ เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อราโรคพืช ที่อยู่แนวเดียวกับเชื้อราเอนโดไฟต์  
เส้นผ่าศูนย์กลาง b คือ เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อราโรคพืช ด้านตั้งฉากกับเส้นผ่าศูนย์กลาง a



ภาพที่ 1 ที่มา ; Blumenstein, 2015

ถ้าค่า spherical index = 1 โคโลนีของเชื้อราเป็นรูปวงกลม

spherical index > 1 โคโลนีของเชื้อราเจริญเติบโตมากทางด้านแกน b

spherical index < 1 โคโลนีของเชื้อราเจริญเติบโตมากทางด้านแกน a

3.4 วิเคราะห์ค่า % การยับยั้ง หรือ % PIRG (Percent Inhibition of Radial Growth) (Thanh et al., 2014) จากสมการ

$$\% \text{PIRG} = \frac{(R1 - R2)}{R1} * 100$$

เมื่อ R1 = เส้นผ่าศูนย์กลางแกน a ของเชื้อราโรคพีซที่เพาะเลี้ยงเดี่ยว (ภาพที่ 1)

R2 = เส้นผ่าศูนย์กลางแกน a ของเชื้อราโรคพีซที่เพาะเลี้ยงคู่กับเชื้อราเอนโดไฟต์ (dual culture) โดยที่

% PIRG ≤ 50% มีค่า % การยับยั้งต่ำ (+)

50% < % PIRG ≤ 60% มีค่า % การยับยั้งปานกลาง (++)

60% < % PIRG ≤ 75% มีค่า % การยับยั้งสูง (+++)

%PIRG > 75% มีค่า % การยับยั้งสูงมาก (++++)

#### 4. จำแนกระดับ Genus และจำแนกระดับ species

จากวิธีการทดลองข้อ 2 และ 3 เลือกเชื้อราที่มีคุณสมบัติเป็นเอนโดไฟต์ สามารถเคลื่อนย้ายเข้าสู่เซลล์รากข้าวได้ และมีคุณสมบัติเป็น antagonist มา 2 ไอโซเลต เพื่อจำแนก Genus และ species

4.1 จำแนกระดับ Genus โดยวิธีทางสัณฐานวิทยา สังเกตลักษณะการเจริญ ลักษณะและโครงสร้างต่างๆ ของเส้นใย และสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (light microscope)

4.2 จำแนกระดับ species โดยการสกัด DNA และส่งวิเคราะห์ลำดับเบสด้วยวิธี sequencing และโปรแกรม Bioinformatics

4.3 เก็บ stock เชื้อในอาหาร PDA slant ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และใน glycerol 20 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

#### 5. ศึกษาคุณสมบัติความเป็น entomopathogenic fungi ของ endophytic fungi

5.1 ทดสอบการเข้าทำลายแมลงศัตรูข้าว คือ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยเพาะเลี้ยงเชื้อราเอนโดไฟต์ที่คัดเลือกได้ และจำแนก Genus และ species แล้ว 2 ชนิด มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร PDA



5.2 ทำสารละลายสปอร์ (spore suspension) โดยการขูดสปอร์มาละลายในน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว ปรับให้มีความเข้มข้นที่  $0$   $1 \times 10^5$   $1 \times 10^6$   $1 \times 10^7$  และ  $1 \times 10^8$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร

5.3 ปลูกข้าวในถ้วยพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร เมื่อข้าวอายุ ประมาณ 7 วัน นำมาใส่กระบอกลูกพลาสติกทรงสูงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตร

5.4 ใส่เปลือกกระโดดสีน้ำตาลวัย 3 ลงในกระบอกลูกพลาสติกกระบอกละ 5 ตัว สเปรย์สารละลายสปอร์ ความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ ปิดด้วยผ้าขาวบาง

5.5 ตรวจผลวันที่ 3 5 7 และ 9 หลังจากสเปรย์สารละลายสปอร์ นับจำนวนและบันทึกจำนวน เปลือกกระโดดที่ตาย แล้วนำมาล้างด้วย sodium hypochloride 0.1 % 2 ครั้ง และล้างน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว 1 ครั้ง ผึ่งให้แห้ง แล้วนำมาวางบนอาหาร PDA

5.6 นับ และบันทึกจำนวนซากเปลือกกระโดดสีน้ำตาลที่มีเชื้อราเอนโดไฟต์เจริญ

5.7 คำนวณ % mortality และหาค่า Lethal Concentration (LC50) โดยใช้โปรแกรม Probit Analysis (Finney, 1952 ; Hayes et al., 2014)

## 6. การศึกษาอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมต่อการเจริญและเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ endophytic fungi

สูตรอาหารประกอบด้วย

Potato Dextrose Agar (PDA)

Malt Extract Agar (MEA)

Sabouraud's Dextrose Agar (SDA)

Czapek Dextrose Agar (CDA)

6.1 เพาะเลี้ยงเชื้อราในอาหารแข็ง PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 13 วัน

6.2 บันทึกลักษณะการเจริญของจุลินทรีย์ ระยะเวลาการเจริญของเส้นใย โดยการวัดขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี วันที่ 3 5 7 9 11 และ 13

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. การเก็บตัวอย่างเชื้อ endophytic fungi การคัดเลือก และการจำแนกชนิด

จากการเก็บตัวอย่างดินเพื่อคัดแยกเชื้อราเอนโดไฟต์ จากตัวอย่างดินบริเวณรอบต้นข้าว ไม้ยืนต้น ไม้ผล และพืชสมุนไพร และจากตัวอย่างพืช ได้แก่ ใบ ลำต้น และรากข้าว ที่สถานีพัฒนาที่ดิน จังหวัดอุทัยธานี และ บ้านป่าอ้อ ตำบลป่าอ้อ อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี รวมทั้งหมดจำนวน 50 ตัวอย่าง จากนั้นนำมาแยก endophytic fungi จากอย่างดินโดยวิธี dilution plate count และตัวอย่างพืชด้วยวิธี triple surface sterilization ได้เชื้อราทั้งหมดจำนวน 12 ไอโซเลต จากนั้นนำเชื้อราทั้ง 12 ไอโซเลตมาทำให้บริสุทธิ์และเพาะเลี้ยงในอาหาร PDA เชื้อราที่สามารถเจริญได้มีจำนวน 4 ไอโซเลต ได้แก่ รหัสตัวอย่าง P11 P13 G12 และ W12

Isolated	Source	Describe
P11	Rhizosphere soil	<i>Pithecolobium dulce</i> Ban Pa O Village, Uthai Thani
P13	Rhizosphere soil	<i>Oryza sativa</i> Ban Pa O Village, Uthai Thani
G12	Rhizosphere soil	<i>Pithecolobium dulce</i> Ban Pa O Village, Uthai Thani
W12	leaves	<i>Oryza sativa</i> Ban Pa O Village, Uthai Thani

## 2. ทดสอบคุณสมบัติการ translocate ในข้าว

เมื่อนำเมล็ดข้าวจำนวนร้อยละ 90 เมล็ด แช่ในสารละลายของ endophytic fungi รหัสตัวอย่าง P11 P13 G12 และ W12 ความเข้มข้น  $1 \times 10^7$  สปอร์ต่อปริมาตรน้ำ 1 มิลลิลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และปลูกลงบนสำลี หยดสารละลายเชื้อรา ลงบนสำลี 2 มิลลิลิตร ให้น้ำทุกๆ 2 วัน บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7-15 วัน และตรวจคุณสมบัติในการ translocate โดยการตัด section รากพืชแบบ longitudinal section ส่วน seminal root บริเวณใกล้ระบบท่อลำเลียง แล้วจึงนำมาทำ wet mount ย้อมด้วยสี rose bengal (Saha, 1988) เมื่อนำมาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (transmission electron microscope/TEM) ปรากฏว่า พบเชื้อรารหัสตัวอย่าง P11 P13 และ G12 ที่สามารถถูกดูดซึมและลำเลียงเข้าไปในเซลล์รากพืชได้



endophytic fungi รหัส P11 และ P13 ส่วนใหญ่จะพบเส้นใยจำนวนมาก และสปอร์ใน parenchyma cell ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง กับ xylem และ phloem ขณะที่ G12 พบสปอร์มากกว่าเส้นใยใน parenchyma cell เช่นเดียวกัน โดยที่ endophytic fungi รหัส P11 P13 G12 และ W12 มีค่า Colonization frequency (%CF) เท่ากับ 83.33 80.00 66.67 และ 20.00% ตามลำดับ

## 3. ทดสอบคุณสมบัติ antagonist กับโรคข้าว

จากการทดสอบคุณสมบัติ antagonist ของเชื้อราเอนโดไฟต์ทั้ง 4 ไอโซเลต ประกอบด้วย P11 P13 G12 และ W12 กับโรคข้าว 3 ชนิด ได้แก่ *Cercospora oryzae* *Curvularia lunata* และ *Coletotrichum gloeosporioides* ด้วยวิธี dual culture ปรากฏว่าเชื้อราเอนโดไฟต์ทั้ง 3 ไอโซเลต สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราโรคพืชทั้ง 3 ชนิดได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเชื้อราโรคข้าว *C. Oryzae* และ

*C. gloeosporioides* ซึ่งแสดงว่าเชื้อราเอนโดไฟต์ทั้ง 4 ไอโซเลต สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราโรคข้าวทั้ง 2 ชนิดนี้ได้ในระดับปานกลาง และสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราโรคข้าว *Curvularia lunata* ได้มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่าเชื้อราเอนโดไฟต์สามารถยับยั้งการเจริญได้ในระดับสูง โดยเมื่อพิจารณาค่า spearical index พบว่า มีค่ามากกว่า 1 หมายความว่า เชื้อราโรคพืชสามารถเจริญได้มากในด้านแกน b เท่านั้น โดยเจริญด้านแกน a ที่มีเชื้อราเอนโดไฟต์ทั้ง 4 ไอโซเลตอยู่ได้เพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตามเชื้อรา P11 P13 และ G12 มี antagonistic activity เป็นแบบ mycoparasite และสปอร์ของเชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลตนี้มีความเบา ฟุ้งกระจายง่าย จึงสามารถเข้าทำลายและเจริญคลุมเชื้อราโรคพืชทั้ง 3 ชนิดได้ทั้งหมด เป็นผลทำให้เชื้อราโรคพืชทั้ง 3 ชนิดนี้ตาย ขณะที่ W12 มี antagonist activity เป็นแบบ competition ซึ่ง W12 เจริญได้รวดเร็ว แข็งแรงขึ้นที่อาศัยและอาหารได้ดีกว่า ทำให้เชื้อราโรคพืชถูกจำกัดการเจริญ เช่นเดียวกับการทดลองของ กานต์และอนันต์ (2559) ที่ศึกษาเชื้อราเอนโดไฟต์ต่อการควบคุมโรคไหม้ (*Magnaporthe oryzae*) ของข้าว ซึ่งมีประสิทธิภาพการยับยั้งมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และมี antagonistic activity ทั้งแบบ mycoparasite และ competition

#### 4. การจำแนกชนิดระดับ species โดยวิธีการวิเคราะห์ลำดับเบสในส่วนของ ITS

สังเกตลักษณะการเจริญ ลักษณะและโครงสร้างต่างๆ ของเส้นใย และสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อตรวจสอบเบื้องต้นว่าเชื้อราอยู่ใน Genus ที่เป็น endophytic fungi โดยเลี้ยงเชื้อรารหัส P11 P13 และ G12 บนอาหาร Potato Dextrose Agar /PDA เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง

P11 ลักษณะโคโลนี มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 48 มิลลิเมตร เส้นใยมีสีขาวมีลักษณะเป็น floccose mycelium เมื่อสร้างสปอร์จะมีสีชมพูอ่อน หรือสีเทา สปอร์รูปร่าง elliptical shape หรือ fusiform shape ผนังเซลล์เรียบ และมี elongated phialide (Burge et al., 1990)

P13 ลักษณะโคโลนี มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 50 มิลลิเมตร เส้นใยมีสีขาวมีลักษณะเป็น floccose mycelium เมื่อสร้างสปอร์จะมีสีชมพูอ่อน หรือสีเทา สปอร์รูปร่าง elliptical shape หรือ fusiform shape ผนังเซลล์เรียบ และมี elongated phialide

G12 ลักษณะโคโลนี มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 45 มิลลิเมตร เส้นใยมีสีขาวมีลักษณะเป็น floccose mycelium เมื่อสร้างสปอร์จะมีสีเขียว สปอร์รูปร่าง globose shape ผนังเซลล์เรียบ และมี elongated phialide

การพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยการวิเคราะห์ลำดับเบสในส่วนของ ITS ของเชื้อรา 3 สายพันธุ์ ดังนี้

No.	Code	Similar to species	% similarity
1	P11	<i>Purpureocillium lilacinum</i>	100 %
2	P13	<i>Purpureocillium lilacinum</i>	100 %
3	G12	<i>Penicillium citrinum</i>	100 %

## 5. ศึกษาคุณสมบัติความเป็น entomopathogenic fungi ของ endophytic fungi

จากการสเปรย์สารละลายสปอร์ของเชื้อราเอนโดไฟต์ทั้ง 3 ชนิด *Purpureocillium lilacinum* P11 และ P13 และ *Penicillium citrinum* G12 สามารถเข้าทำลายเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ ผลปรากฏว่าที่ระยะเวลา 9 วัน เชื้อราเอนโดไฟต์ทั้ง 3 ชนิด สารละลายสปอร์ความเข้มข้น  $1 \times 10^6$  และ  $1 \times 10^7$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีค่าเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย (% Mortality) ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สารละลายสปอร์ความเข้มข้น  $1 \times 10^5$  และ  $1 \times 10^6$  เชื้อรา *P. citrinum* มีค่าเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมากที่สุด เท่ากับ 73 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของสารละลายสปอร์ที่ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LC50) และจำนวนวันที่ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LT50) ด้วยโปรแกรม Probit Analysis โดย *P. lilacinum* P11 มีค่า LC50 เท่ากับ  $3.39 \times 10^5$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร LT50 เท่ากับ 3.53 วัน *P. lilacinum* P13 มีค่า LC50 เท่ากับ  $7.24 \times 10^5$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร LT50 เท่ากับ 3.96 วัน และ *P. citrinum* G12 มีค่า LC50 เท่ากับ  $1.51 \times 10^5$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร LT50 เท่ากับ 2.88 วัน

## 6. การศึกษาอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมต่อการเจริญและเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ endophytic fungi

ทดสอบอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมต่อการเจริญของ *P. lilacinum* P11 และ P13 และ *P. citrinum* G12 บนอาหาร enriched media 4 ชนิด ได้แก่ Potato Dextrose Agar (PDA) Malt Extract Agar (MEA) Sabouraud's Dextrose Agar (SDA) และ Czapek Dextrose Agar (CDA) โดยเชื้อราทั้ง 3 ชนิด เจริญบนอาหาร MEA ได้ดีที่สุดในรองลงมาคือ SDA PDA และ CZA ตามลำดับ

## สรุป

1. จากการเก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบต้นข้าว ไม้ยืนต้น ไม้ผล และพืชสมุนไพร และจากตัวอย่างพืชเพื่อคัดแยกเชื้อราเอนโดไฟต์ ที่สถานีพัฒนาที่ดินอุทัยธานี และบ้านป่าอ้อ ตำบลป่าอ้อ อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี รวมทั้งหมดจำนวน 50 ตัวอย่าง ได้เชื้อราทั้งหมดจำนวน 4 ไอโซเลต ได้แก่ P11 P13 G12 และ W12 ที่นำมาทดสอบการเคลื่อนย้ายเข้าสู่พืช และคุณสมบัติ antagonist

2. เชื้อรา P11 P13 G12 สามารถเคลื่อนย้ายเข้าสู่เซลล์รากข้าว ส่วนใหญ่จะพบเส้นใยจำนวนมาก และสปอร์ใน parenchyma cell ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง กับ xylem และ phloem โดยมีค่า Colonization frequency (% CF) เท่ากับ 83.33 80.00 และ 66.67 % ตามลำดับ ขณะที่พบ W12 เพียงเล็กน้อยมีค่า % CF เท่ากับ 20.00 %

3. เชื้อรา P11 P13 G12 และ W12 มีค่า % PIGR สำหรับเชื้อโรคพืช *Cercospora oryzae* และ *Colletotrichum gloeosporioides* มากกว่า 50.00 % ซึ่งสามารถยับยั้งได้ในระดับปานกลาง ค่า % PIGR สำหรับเชื้อโรคพืช *Curvularia lunata* มากกว่า 60.00 % ซึ่งสามารถยับยั้งได้ในระดับสูง P11 P13 และ G12 มี antagonistic activity เป็นแบบ mycoparasite ซึ่งจะเข้าทำลายเชื้อโรคพืชทำให้เชื้อโรคพืชตายทั้งหมด W12 มี antagonist activity เป็นแบบ competition เจริญได้รวดเร็ว แข่งแย่งพื้นที่อาศัยและอาหารได้ดีกว่า ทำให้เชื้อราโรคพืชถูกจำกัดการเจริญ

4. เนื่องจากคุณสมบัติการเคลื่อนย้ายเข้าสู่รากข้าวได้ดี และ antagonist จึงเลือกเชื้อรา P11 P13 และ G12 ใช้เป็นจุลินทรีย์ยับยั้งชีวภาพสำหรับข้าว และจัดจำแนกชนิดโดยการวิเคราะห์ลำดับเบสในส่วน ITS P11 และ P13 จำแนกเป็น *Purpureocillium lilacinum* และ G12 จำแนกเป็น *Penicillium citrinum*

5. เชื้อราเอนโดไฟต์ทั้ง 3 ชนิด ความเข้มข้นของสารละลายสปอร์  $1 \times 10^6$  และ  $1 \times 10^7$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร มีค่าเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย (% Mortality) ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 100 เปอร์เซ็นต์ โดย *Purpureocillium lilacinum* P11 มีค่า LC50 เท่ากับ  $3.39 \times 10^5$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร *Purpureocillium lilacinum* P13 มีค่า LC50 เท่ากับ  $7.24 \times 10^5$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร และ *Penicillium citrinum* G12 มีค่า LC50 เท่ากับ  $1.51 \times 10^5$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร

6. เชื้อราทั้ง 3 ชนิด เจริญบนอาหาร Malt Extract Agar (MEA) ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ Sabouraud's Dextrose Agar (SDA) Potato Dextrose Agar (PDA) และ Czapek Dextrose Agar (CZA) ตามลำดับ

### เอกสารอ้างอิง

- กานต์ จิตสุวรรณรักษ์ และ อนันต์ วงเจริญ. 2559. ผลของเชื้อราเอนโดไฟต์ต่อการควบคุมโรคไหม้ของข้าว (*Oryza sativa* L.). แก่นเกษตร 44 ฉบับพิเศษ 1: 232-237.
- นิรุต และวิพรพรรณ. 2556. การคัดเลือกเชื้อราเอนโดไฟต์ที่สามารถควบคุมโรคเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ของต้นกล้ายูคาลิปตัส. แก่นเกษตร 41 ฉบับพิเศษ 1: 505-512.
- อนันต์ วงศ์เจริญ. 2557. บทบาทของเชื้อราเอนโดไฟต์ต่อการควบคุมโรคพืช. แก่นเกษตร. 42 (4): 643-654.
- Blumenstein, K. 2015. Doctoral Thesis : Endophytic Fungi in Elms implications for the Integrated Management of Dutch Elm Disease. Faculty of Forest Sciences, Department of Southern Swedish Forest Research & Alnarp, Bangor University, School of Environment, Natural Resources and Geography, UK. 84 p.
- Burge HA, W Burge, ML. Muilenberg, P.M. Pan and W.R. Solomon. 1990. Airborne pollen and fungus spore identification: Hands On Workshop, Postgraduate Course, University of Michigan Medical School, Ann Arbor, MI.
- Finney, D. J. 1952. Probit Analysis. Cambridge, England, Cambridge University Press.
- Hayes, W. J. and C.L. Kruger. 2014. Handbook of Haye's principles and methods of toxicology, 6<sup>th</sup> Edition, CRC Press, Boca Raton, NY.
- Petrini O. 1986. Fungal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. Ecology. 69: 2-9.
- Saha, D.C., M.A. Jackson and J.M. Johnson-Cicalese. 1988. A Rapid Staining Method for Detection of Endophytic Fungi in Turf and Forage Grasses. The American Phytopathological Society. 78: 237-239.
- Thanh, N.T., H.T. Nhung, N.T. Thuy, T.T.N. Lam, P.T. Giang, T.N. Lan, N.V. Viet and V.T. Man. 2014. The diversity and antagonistic ability of Trichoderma spp. On the Aspergillus flavus pathogen on peanuts in north center of Vietnam. World Journal of Agriculture Research. 2(6) : 291-295.

## โครงการศึกษาการใช้สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 ควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา

*Sclerotium rolfisii* ของกุยช่าย ในพื้นที่จังหวัดลำปางStudy on Usage of LDD.3 on Controlling Stem Rot Causing by *Sclerotium rolfisii*

of Chinese Chive on Soil in Lampang Province

กัญญาภัทร พอสสม และ กรวิกา รัตนนพินันท์

Kanyapat Phorsom and Kornviga Rattananoppanun

สถานีพัฒนาที่ดินลำปาง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6

Land Development Regional Office 6, Land Development Department,

Chiang Mai Province



## บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าการใช้สารเร่งซูปเปอร์ พด. 3 ควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfisii* ของกุยช่าย ในพื้นที่จังหวัดลำปาง เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2556 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2557 เพื่อศึกษาค้นคว้าควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfisii* ของกุยช่ายโดยใช้จุลินทรีย์ต่างๆ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ 6 วิธีการ ประกอบด้วย 1) แปลงควบคุม (ไม่ใช้ปุ๋ย+ไม่ใช้เชื้อ *Sclerotium rolfisii*) 2) ใช้ปุ๋ยและสารเคมีตามวิธีการของเกษตรกร 3) ใช้ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 6.25 กรัมต่อตารางเมตร 4) ใช้เชื้อสด *Trichoderma* อัตรา 50 กรัมต่อตารางเมตร 5) ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อรา *Trichoderma* อัตรา 50 กรัมต่อตารางเมตร และ 6) ใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* อัตรา 0.67 กรัมต่อตารางเมตร

ผลการทดลองพบว่าวิธีการที่ 2 การใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช สามารถควบคุมระดับความรุนแรงของโรคได้ดีกว่ากลุ่มวิธีการที่ใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมโรคโคนเน่า (วิธีการที่ 3 4 5 และ 6) โดยอยู่ในระดับ 0-2 มีค่าเท่ากับ 30 40 และ 10 ต้น ตามลำดับ ขณะที่วิธีการที่ 3 การใช้สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 สามารถควบคุมระดับความรุนแรงของโรคโคนเน่าได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ ในกลุ่มที่ใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมโรค โดยมีระดับความรุนแรงของโรคระดับ 0-3 เท่ากับ 12 42 17 และ 9 ต้น ตามลำดับ นอกจากนี้วิธีการที่ 2 มีการเข้าทำลายและการยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อรา *Sclerotium rolfisii* เป็น 36.88 และ 63.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการที่ 3 การใช้สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 มีการเข้าทำลายและการยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อรา เป็น 42.92 และ 57.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับจำนวนต้นตอกและความสูงของกุยช่ายในทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ พบว่า มีจำนวนต้น 4.51-4.59 ต้นตอก และความสูงอยู่ในช่วง 18.61-18.88 เซนติเมตร

## ABSTRACT

This study examined the use of LDD. 3 and antagonistic micro-organisms in controlling Chinese chive stem rot causing by *Sclerotium rolfisii* in Lampang Province. The study was conducted during October 2013-September 2014. Experimental design employed in this



study was randomized complete block design with four replications and consisted of 6 treatments as followed; T1: controlling (no compost+no *Sclerotium rolfsii*), T2: an individual method, *Sclerotium rolfsii* and carboxin use, T3: using the LDD. 3 compost at the rate of 6.25 g/m<sup>2</sup>, T4: using fresh formulation Trichoderma at the rate of 50 g/m<sup>2</sup>, T5: using fungal biocidal (Trichoderma) at the rate of 50 g/m<sup>2</sup>, and T6: using bacteria biocidal (*Bacillus subtilis*) at the rate of 0.67 g/m<sup>2</sup>.

The results indicated that T2 (carboxin use) gave more resistance to stem rot disease than the treatment which using antagonistic micro-organisms (T3 T4 T5 and T6), the injury level 0-2 were 30, 40 and 10 plants, respectively while T3 using the LDD. 3 compost gave more resistance to stem rot disease than the other in the same group, the injury level 0-3 were 12, 42, 17 and 9 plants, respectively. Furthermore, T2 (carboxin use) gave the percentage of *Sclerotium rolfsii* disease incidence and disease inhibition as 36.88 and 63.12 percent, respectively followed by T3 using the LDD. 3 compost gave the percentage of *Sclerotium rolfsii* disease incidence and disease inhibition as 42.92 and 57.08 percent, respectively. Nevertheless, there were no statistical difference in the contexts of the number of tillers per plants and the heights of plants, the numbers of tillers were 4.51-4.59 per plants whereas their heights were 18.61-18.88 centimeters.

## คำนำ

กุยช่ายเป็นพืชที่มีคุณประโยชน์มากมายและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคที่นำมาประกอบอาหาร เป็นพืชที่ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลายรุ่น เกษตรกรในจังหวัดลำปางได้สังเกตเห็นประโยชน์และหันมาปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจ แต่มักประสบปัญหาการระบาดของโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* โดยพืชจะแสดงอาการเป็นโรคได้ตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงระยะเก็บเกี่ยว เชื้อราสาเหตุจะเข้าทำลายบริเวณรากและโคนต้น แล้วลุกลามไปยังส่วนของโคนต้นต่อไป บริเวณที่ถูกทำลายก็จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาล ตามลำดับ ถ้าอากาศชื้นมากก็จะมีเส้นใยสีขาวปกคลุมบริเวณโคนต้นพร้อมกับมีเม็ดกลมๆ ขนาดเล็กสีน้ำตาลคล้ายเมล็ดผักกาดเกาะอยู่บริเวณโคนต้น จะระบาดมากในช่วงฤดูฝน เพื่อลดการแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุโรคโคนเน่าของกุยช่าย สามารถทำได้โดยการใช้สารเคมีในการควบคุมโรค และการใช้เชื้อจุลินทรีย์มาควบคุมโรคก็เป็นอีกวิธีการที่มีประสิทธิภาพ เช่น การใช้สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 หรือชีวภัณฑ์ควบคุมโรคพืชที่ประกอบด้วยเชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. ที่สามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในดินที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการรากเน่าและโคนเน่าในพืชได้ รวมถึงถ้าการปรับปรุงสมบัติของดินทั้งทางด้านเคมี กายภาพ และชีวภาพให้มีสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน ก็จะเป็นทางเลือกให้เกษตรกรผู้ปลูกกุยช่ายสามารถป้องกันและควบคุมโรคโคนเน่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้ผลผลิตและคุณภาพของกุยช่ายตรงตามความต้องการของตลาด และสามารถใช้ได้กับ



การทำเกษตรแบบอินทรีย์ ดังนั้นการศึกษากการใช้สารเร่งซุเปอร์ พด.3 ควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ของกุยช่าย ในพื้นที่จังหวัดลำปางมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากการควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ของกุยช่ายโดยใช้จุลินทรีย์ต่าง ๆ

กุยช่าย (Chinese Chive) เป็นพืชล้มลุกอยู่ในวงศ์ Alliaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Allium tuberosum* Rottler กุยช่ายจัดได้ว่าเป็นพืชเสริมรายได้ที่สำคัญประเภทหนึ่ง ทั้งนี้เพราะสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศและให้ผลผลิตตลอดทั้งปี โดยสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เป็นเวลานานประมาณ 3 ปี หากมีการดูแลรักษาที่ดี โดยพื้นที่ปลูกจำเป็นต้องมีการจัดการด้านดินและน้ำเป็นอย่างดี ซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกกุยช่ายควรเป็นดินดี มีน้ำสมบูรณ์ ในฤดูฝนน้ำไม่ท่วมขัง เพราะจะทำให้รากเน่าได้รับความเสียหายได้ ลักษณะดินที่เหมาะสมควรเป็นดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนปนดินเหนียว มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 6.5-6.8 มีการระบายน้ำและอากาศได้ดี นอกจากนี้ไม่ควรมีวัชพืชพวกหญ้าแห้วหมูในปริมาณมาก เพราะจะทำให้เกิดปัญหาการแย่งอาหารของพืชได้ ในการปรับปรุงดินสำหรับการปลูกกุยช่ายที่มีสภาพความเป็นกรดสูงควรใส่ปูนขาว หรือโดโลไมท์ หากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำควรใส่ปุ๋ยคอกที่มีการสลายตัวดี ควรเป็นปุ๋ยมูลไก่หรือมูลเป็ด เพราะจะมีเมล็ดวัชพืชติดมาน้อยกว่าปุ๋ยมูลวัว อัตราการใส่ปุ๋ยคอกโดยทั่วไปประมาณ 100-200 กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูก 100 ตารางเมตร หรือ 1,600-3,200 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงราย, 2551)

ในการปลูกกุยช่ายมักพบปัญหาการแพร่ระบาดของโรคและศัตรูพืชที่สำคัญคือ โรคโคนเน่า เกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคพืช *Sclerotium rolfsii* Sacc. โดยพืชจะแสดงอาการเป็นโรคได้ตั้งแต่ระยะกล้าจนกระทั่งเก็บผลผลิต โดยเชื้อราสาเหตุจะเข้าทำลายบริเวณรากหรือโคนต้นแล้วลุกลามไปยังส่วนของโคนต้นขึ้นไป บริเวณที่ถูกทำลายจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและน้ำตาลตามลำดับ เนื้อเยื่อจะฟูเปื่อย ถ้าอากาศชื้นมากๆ จะมีเส้นใยสีขาวแผ่ปกคลุมบริเวณโคนต้น พร้อมกับมีเม็ดกลมๆ ขนาดเล็กสีน้ำตาลคล้ายเมล็ดผักกาดเกาะอยู่ตามโคนต้น จะระบาดมากในฤดูฝนหรือบริเวณโคนต้นที่ชื้นและอากาศไม่ถ่ายเท โดยเชื้อราสาเหตุโรคนี้สามารถแพร่ระบาดได้ง่าย โดยอาจจะติดไปกับดิน เศษซากพืชบนต้นพืชที่เป็นโรค สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของเชื้อรา *S. rolfsii* จะเจริญได้ดีในที่มีความชื้นสูง ชอบดินร่วนปนทราย อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 30-50 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 6-7

การแพร่กระจายของเชื้อรา *S. rolfsii* แพร่กระจายอยู่ในเขตร้อนหรือกึ่งเขตร้อน หรือบริเวณอื่นๆ ของโลกที่มีอุณหภูมิอบอุ่น ได้แก่ ตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา ยุโรปตอนใต้เขตทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ฮาวาย ออฟริกา อินเดีย ญี่ปุ่น (Feneira and Boley, 1992) และประเทศไทย โดยสภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญและการสร้าง sclerotia

1. อุณหภูมิ เชื้อรา *S. rolfsii* อาศัยอยู่ในเขตอบอุ่นของโลก อุณหภูมิที่เหมาะสมของการเจริญของเส้นใยจึงอยู่ระหว่าง 8-40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดของการเจริญของเส้นใย และการสร้าง sclerotia ระหว่าง 27-30 องศาเซลเซียส (Zoberi, 1980) เส้นใยถูกทำลายที่ 0 องศาเซลเซียส ส่วน sclerotia สามารถรอดชีวิตที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส

2. ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เชื้อรา *S. rolfisii* เจริญได้ดีในสภาพความเป็นกรด pH ที่เหมาะสม สำหรับการเจริญของเส้นใยคือ 3.0-5.0 sclerotia จะงอกได้ดีที่ pH อยู่ระหว่าง 2.0-5.0 และการงอกจะถูกยับยั้งที่ pH > 7.0

3. ความชื้น เชื้อรา *S. rolfisii* ต้องการความชื้นสูงในการเจริญของเส้นใย ถ้าความชื้นต่ำกว่าจุดอิ่มตัว จะยับยั้งการงอกของ sclerotia แต่มีการศึกษาที่ยืนยันได้ว่า sclerotia จะงอกได้ดีที่สุดเมื่อมีความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ระหว่าง 25-35 เปอร์เซ็นต์ (Feneira and Boley, 1992)

ลักษณะการเข้าทำลายต้นพืช โดยเชื้อรา *S. rolfisii* จะเข้าทำลายพืชบริเวณโคนต้นระดับดินหรือใต้ผิวดินเล็กน้อย พืชจะแสดงอาการแผลแห้งตายรอบลำต้น บริเวณที่เชื้อเข้าทำลายจะพบเส้นใยของเชื้อรา เป็นขุยหยาบสีขาวขึ้นคลุมแผล รอบโคนต้นระดับดินจะคอดและอาจพบเม็ดแข็งขนาดเท่าเมล็ดผักกาดของเม็ด sclerotia ขึ้นติดอยู่กับขุยสีขาวนี้ ถ้าเชื้อเข้าทำลายพืชระยะต้นกล้าหรือระยะต้นอ่อน ลำต้นจะคอดกักและหักพับแล้วพืชจะแห้งตายในเวลาต่อมาเหมือนกับอาการโรค damping off ในกรณีที่เป็นพืชที่มีผลที่อยู่ชิดดิน เช่น มะเขือเทศและพืชตระกูลแตง ถ้าถูกเชื้อเข้าทำลายจะเกิดแผลยุบตัวลง ขอบแผลสีเหลืองผลจะเน่าอย่างรวดเร็ว มักพบเส้นใยและเม็ด sclerotia ขึ้นคลุมเต็มแผล (ศุภลักษณ์, 2536)

การควบคุมเชื้อรา *S. rolfisii* ในดินจากสภาพแปลงปลูกพืชนั้นกระทำยากเนื่องจากเชื้อราสาเหตุโรคนี้อาจทำให้เกิดโรคกับพืชผักได้หลายวงศ์ ได้แก่ ถั่วฝักยาว มะเขือเทศ พริก แตง หอม เป็นต้น เชื้อราที่มีชีวิตอยู่ข้ามฤดูปลูกในรูปของเม็ด sclerotium ซึ่งเป็นโครงสร้างพิเศษที่เกิดจากการประสานและรัดตัวของเส้นใย มีความคงทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป อายุของเม็ด sclerotium จะยืนยาวได้นานขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นเป็นสำคัญ การปลูกพืชหมุนเวียนเป็นวิธีการหนึ่งในการควบคุมโรคพืชแต่ได้ผลน้อย ทั้งนี้เพราะเชื้อราที่มีพืชอาศัยกว้างและสามารถอยู่กับเศษซากพืชได้ โดยการไถพรวนจะช่วยลดการเจริญของเชื้อ ทำให้เชื้อราและเม็ด sclerotium ฝังจมอยู่ในดิน ซึ่งหากลึกเกินกว่า 12 เซนติเมตรแล้วเชื้อราจะไม่สามารถเจริญได้ การใช้สารเคมีควบคุมเชื้อรา *S. rolfisii* นิยมใช้สารเคมี PCNB, carboxin และ benomyl เป็นต้น แต่การใช้สารเคมีดังกล่าวกันอย่างแพร่หลายนั้นมิได้ผลทำให้เกิดพืชตกค้างในดินและเป็นอันตรายต่อเกษตรกร นอกจากนี้ยังทำให้เชื้อสาเหตุเกิดการดื้อยาและมีผลเสียต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินอีกด้วย (กณิษฐา และคณะ, 2543)

ในปัจจุบันการควบคุมโรคพืชโดยการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์มาทดแทนสารเคมีนิยมใช้กันมากขึ้นและมีการวิจัยและพัฒนาจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืชเป็นจำนวนมาก เช่นเดียวกับกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่ได้มีการวิจัยและพัฒนาผลิตเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน ได้แก่ สารเร่ง ชูเปอร์ พด.3 ที่ประกอบด้วยเชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. ที่สามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในดินที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการรากเน่าและโคนเน่าในพืช ทำให้ปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชในดินลดลง นอกจากนี้ยังทำให้ดินมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น เนื่องจากจุลินทรีย์ผลิตกรดอินทรีย์เพื่อละลายแร่ธาตุในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2549) โดยมีรายงานที่เกี่ยวข้องมากมาย กล่าวคือ การค้นพบจุลินทรีย์หลายชนิดที่สามารถเข้าทำลายเม็ดและเส้นใยที่เจริญออกจากเม็ด sclerotium เช่น เชื้อรา *Trichoderma harzianum* โดย Chet and Banker, 1980 :

Cook and Baker, 1983; Well et al., 1972.) และ *T. harmatum* (Elad et al., 1980) และ *T. viride* (Holliday, 1980) นอกจากนี้พบว่า เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas aeruginosa* และ *Bacillus subtilis* สามารถยับยั้งการงอก การเจริญและการสร้างเมล็ด sclerotium ได้ (Brathwaite, 1987) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวีระศักดิ์และคณะ (2550) พบว่า การใช้เชื้อราปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคพืชผักที่สำคัญ ได้แก่ โรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *S. rolfsii* โดยเชื้อรา *Trichoderma* sp. ร่วมกับเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และ *Streptomyces* จากการทดลองพบว่า การใช้จุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิดร่วมกัน สามารถควบคุมโรคโคนเน่าของมะเขือเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับ ปฏิกิริยาและคณะได้ทดสอบการใช้เชื้อ *Bacillus* spp. เพื่อยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อ *Colletotrichum capsici*, *Cercospora capsici* และ *Sclerotium rolfsii* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส โรคใบจุดและโรครากเน่า โคนเน่าของพริกชี้ฟ้าได้ ดังนั้นแนวทางหนึ่งในการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ได้แก่ เชื้อรา *Trichoderma* sp. และเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. สามารถควบคุมโรครากเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ได้

ดินในจังหวัดลำปางมีลักษณะเป็นดินร่วนหยาบหรือดินร่วนละเอียดที่เกิดจากดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน ชั้นดินมีลักษณะเป็นชั้นสลับเนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับตะกอนที่มาทับถม ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การระบายน้ำเร็วถึงค่อนข้างเร็ว แนวทางจัดการดินในการปลูกพืชผัก คือ ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก อัตรา 2-3 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำและพัฒนาแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำในแปลงปลูก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) ซึ่งในดินในพื้นที่จังหวัดลำปาง มีสมบัติทั้งทางกายภาพและเคมีที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกกุยช่าย ดังนั้นแนวทางในการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในการปลูกกุยช่าย ควรเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงในดินจะเป็นการช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินให้มีสมบัติที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชมากยิ่งขึ้น การปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยหมักจึงเป็นแนวทางที่สำคัญประการหนึ่งเพื่อเพิ่มและยกระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน เนื่องจากเกษตรกรใช้พื้นที่ทำการเพาะปลูกติดต่อกันเป็นเวลานาน และขาดการบำรุงรักษาทำให้ดินเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว การใช้ปุ๋ยหมักก็เป็นทางหนึ่งเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ให้ดินอยู่ในสภาพที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชอย่างยั่งยืนโดยทำให้สมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดินดีขึ้น กล่าวคือ ดินมีความร่วนซุย มีการระบายอากาศดีขึ้น ความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น เพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และลดความเป็นพิษของธาตุบางชนิด นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานแก่จุลินทรีย์ดิน มีผลทำให้ปริมาณและกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชและการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2554) ซึ่งสำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน ได้แนะนำให้มีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยพืชสด ในพื้นที่ปลูกก่อนใช้สารเร่งซุเปอร์ พด.3 ทำให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคได้ดีขึ้น โดยการแพร่ระบาดของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคพืชในดิน เป็นปัญหาที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่ง พื้นที่การเกษตรที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ จะมีระดับธาตุอาหารในดินไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินพืชมีความอ่อนแอ ทำให้มีความต้านทานต่อโรคพืชลดลง ประกอบกับเมื่อดินขาดอินทรีย์วัตถุจะส่งผลกระทบต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินโดยตรง โดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสดจะมีผลต่อการลด

จำนวนประชากรเชื้อโรคในดิน ได้แก่ เชื้อรา *Macrophomina phaseolina* และ *Rhizoctonia solani* นอกจากนี้เชื้อรา *Trichoderma* sp. สามารถทำลายเซลล์ของเชื้อโรคพืช *M. phaseolina*, *R. solani* และ *S. rolfisii* ได้โดยตรง (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2551)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. อุปกรณ์

- 1.1 กระบะทดลองขนาด กว้าง 1.0 เมตร ยาว 1.50 เมตร จำนวน 24 กระบะ
- 1.2 ดินปลูกโดยนำไปทำการนึ่งเพื่อฆ่าเชื้อในดิน
- 1.3 ต้นกล้ากุยช่าย
- 1.4 เชื้อสาเหตุโรคโคนเน่าเพื่อใช้ในการทดสอบ (ห้องปฏิบัติการ)
- 1.5 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- 1.6 เชื้อ *Trichoderma* ในรูปของเชื้อสดบนเมล็ดธัญพืช
- 1.7 ชีวภัณฑ์เชื้อรา *Trichoderma*
- 1.8 ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis*

### 2. วิธีดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลองแบบ Randomize Completely Block ประกอบด้วย 6 วิธีการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ

- |              |   |
|--------------|---|
| วิธีการที่ 1 | แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย+ไม่ใช้เชื้อ <i>Sclerotium rolfisii</i> )           |
| วิธีการที่ 2 | ใส่ปุ๋ยและสารเคมีตามวิธีการของเกษตรกร                                     |
| วิธีการที่ 3 | ใส่ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อสารเร่งซุเปอร์ พด.3 อัตรา 6.25 กรัมต่อตารางเมตร    |
| วิธีการที่ 4 | ใช้เชื้อสด <i>Trichoderma</i> อัตรา 50 กรัมต่อตารางเมตร                   |
| วิธีการที่ 5 | ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อรา <i>Trichoderma</i> อัตรา 50 กรัมต่อตารางเมตร           |
| วิธีการที่ 6 | ใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย <i>Bacillus subtilis</i> อัตรา 0.67 กรัมต่อตารางเมตร |

#### หมายเหตุ

วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีการของเกษตรกร คือ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 15-15-15 อัตรา 31.25 กรัมต่อตารางเมตร และวิธีการที่ 3-6 ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1.88 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

#### 2.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เตรียมกระบะทดลองขนาด กว้าง 1.0 เมตร ยาว 1.50 เมตร จำนวน 24 กระบะ
2. เตรียมดินปลูกโดยนำไปทำการนึ่งเพื่อฆ่าเชื้อในดิน
3. เตรียมเชื้อสาเหตุโรคโคนเน่าเพื่อใช้ในการทดสอบ (ห้องปฏิบัติการ)

3.1 การแยกเชื้อราสาเหตุโรคโคนเน่า โดยนำชิ้นส่วนของพืชที่เป็นโรคมานำเชื้อใน 2% โซเดียมไฮโปไคลไรท์ เป็นเวลา 5 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อ 2 ครั้ง นำชิ้นส่วนที่ได้ไปซบในกระดาษทิชชูปลอด

เชื้อ แล้วนำไปวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) + 0.5 % สเตรปโตมัยซิน บ่มที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน คัดแยกโคลนที่เจริญบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มาทำให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์

3.2 การเตรียมเชื้อสาเหตุโรค *S. rolfsii* นำเชื้อราเลี้ยงบนอาหาร PDA แล้วนำไปเพิ่มปริมาณ โดยนำเชื้อไปเลี้ยงในรำข้าว

4. การเตรียมต้นกล้าและปลูกกุยช่าย โดยการแยกกอ ลงปลูกในระยะ 30x30 เซนติเมตร กอละ 3 ต้นต่อหลุมแล้วรดน้ำให้ชุ่ม

5. ทำการปลูกเชื้อ *Sclerotium rolfsii* สาเหตุโรคโคนเน่าในดิน สำหรับวิธีการที่ 2-6 หลังปลูก 10 วัน โดยทำการนำเชื้อ *Sclerotium rolfsii* ที่เตรียมไว้ ปริมาณเท่าเมล็ดถั่วใส่ลงไปในดิน ห่างบริเวณโคนต้น กุยช่ายประมาณ 2 นิ้ว จำนวน 4 จุด

6. ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ โดยพิจารณาการให้ตามความเหมาะสมกับความต้องการของพืช

7. การเก็บข้อมูล

7.1 ทำการประเมินระดับความรุนแรงของการเกิดโรคจากการนับจำนวนต้นที่แสดงอาการของโรคแต่ละระดับ เพอร์เซ็นต์การเข้าทำลายและการยับยั้งของโรคโคนและลำต้นเน่า บันทึกผลจากการสังเกตอาการของโรคและประเมินระดับความรุนแรงของโรคโคนเน่าในต้นกุยช่ายแต่ละต้น โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความรุนแรงของโรคตัดแปลงจากวิธีการ Martínez *et al.* (2010) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับ 0 = ไม่แสดงอาการของโรค

ระดับ 1 = แสดงอาการเน่าเป็นสีน้ำตาลและลามไปสู่ก้านใบ 1-2 ใบ

ระดับ 2 = แสดงอาการเน่าเป็นสีน้ำตาลและลามไปสู่ก้านใบ 3-5 ใบ

ระดับ 3 = แสดงอาการเน่าเป็นสีน้ำตาลและลามไปสู่ก้านใบทุกใบ ยกเว้นส่วนยอด

ระดับ 4 = แสดงอาการเน่าเป็นสีน้ำตาลทั้งต้น

เมื่อทำการประเมินระดับความรุนแรงของโรคโคนเน่าในต้นกุยช่ายแต่ละต้นในระดับต่างๆ แล้วนำผลประเมินที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายหรือดัชนีการทำลายดังนี้

$$\% \text{ ดัชนีการทำลาย} = \frac{\text{ผลรวมของการเป็นโรคแต่ละระดับ} \times 100}{\text{จำนวนต้นพืชที่สุ่ม ระดับสูงสุด}}$$

7.2 เก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโต ประกอบด้วย จำนวนต้นตอก และความสูงของต้น จำนวน 20 ต้นต่อแปลง

### ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาการใช้สารเร่งชูเปอร์ พด.3 ควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ของกุยช่าย ในพื้นที่จังหวัดลำปางต่อการลดการแพร่ระบาดและความรุนแรงของโรคโคนเน่าปี พ.ศ. 2556-2557 ได้ผลการทดลองต่อไปนี้

## 1. จำนวนต้นกุยช่ายที่แสดงอาการของโรคโคนเน่าในแต่ละระดับ

จากการศึกษาการเข้าทำลายของโรคโคนเน่าของกุยช่าย โดยสังเกตลักษณะอาการผิดปกติที่เกิดจากการเข้าทำลายของโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* โดยเชื้อรา *S. rolfsii* จะเข้าทำลายพืชบริเวณโคนต้นระดับดินหรือใต้ผิวดินเล็กน้อย พืชจะแสดงอาการแผลแห้งตายรอบลำต้น บริเวณที่เชื้อเข้าทำลายจะพบเส้นใยของเชื้อราเป็นขุยหยาบสีขาวขึ้นคลุมแผล รอบโคนต้นระดับดินจะคอดและอาจพบเม็ดแข็งขนาดเท่าเมล็ดผักกาดของเม็ด sclerotium ขึ้นติดอยู่กับขุยสีขาวนี้ ถ้าเชื้อเข้าทำลายพืชระยะต้นกล้าหรือระยะต้นอ่อน ลำต้นจะคอดกักและหักพับแล้วพืชจะแห้งตายในเวลาต่อมาเหมือนกับอาการโรค damping off (ศุภลักษณ์, 2536) จากการนับจำนวนต้นกุยช่าย 80 ต้นในแต่ละวิธีการที่แสดงอาการของโรคโคนเน่าในแต่ละระดับ ตั้งแต่ระดับ 0-4 พบว่า วิธีการที่ 2 การใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช สามารถควบคุมระดับความรุนแรงของโรคได้ดีกว่ากลุ่มวิธีการที่ใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมโรคโคนเน่า (วิธีการที่ 3 4 5 และ 6) โดยอยู่ในระดับ 0-2 ซึ่งมีจำนวนต้นเท่ากับ 30 40 และ 10 ต้น ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการที่ 3 การใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.3 สามารถควบคุมระดับความรุนแรงของโรคโคนเน่าได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ ในกลุ่มที่ใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมโรคโคนเน่า โดยมีระดับความรุนแรงของโรคระดับ 0-3 จำนวน 12 42 17 และ 9 ต้น ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนต้นที่แสดงอาการของโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

Treatment	Injury Level				
	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
1	66	23	1	0	0
2	30	40	10	0	0
3	12	42	17	9	0
4	11	37	23	9	0
5	10	37	25	8	0
6	7	39	25	9	0

## 2. การประเมินความรุนแรงของโรคโคนเน่าของกุยช่าย

จากการเปรียบเทียบการเข้าทำลายและการยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* พบว่า วิธีการที่ 2 การใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช มีผลทำให้การเข้าทำลายของเชื้อราน้อยที่สุดเท่ากับ 36.88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 3 4 และ 5 ซึ่งมีการเข้าทำลายเท่ากับ 42.92 45.42 และ 46.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 6 การใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ซึ่งมีค่าเท่ากับ 48.33 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้การยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อราน้อยที่สุดด้วย เท่ากับ 51.67 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ 3 การใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.3 พบว่า วิธีการที่ 3 สามารถยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อราได้ถึง 57.08 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งวิธีการดังกล่าวประกอบด้วยเชื้อรา *Trichoderma* และแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สอดคล้องกับรายงานของ El-Katatny et al. (2001) ที่มี



การใช้เชื้อจุลินทรีย์ยับยั้งการสร้าง sclerotia และการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *S. rolfsii* ได้แก่ แบคทีเรีย แอคติโนมัยสิท เชื้อรามัยคอร์ไรซา และเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีการศึกษากันมากเพื่อใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี ได้แก่ เชื้อราในกลุ่ม *Trichoderma* spp. โดยเชื้อราปฏิปักษ์จะมีกลไกในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้หลากหลายกลไก เช่น การแก่งแย่งแข่งขันและครอบครองพื้นที่ (competition) เชื้อรา *Trichoderma* spp. มีคุณสมบัติเจริญได้อย่างรวดเร็วสามารถเข้าครอบครองพื้นที่และแย่งอาหารเพื่อการดำรงชีพก่อนที่เชื้อโรคพืชจะเจริญรวมไปถึงกลไกการเป็นปรสิต (parasite) *Trichoderma* มีคุณสมบัติเป็น mycoparasite โดยเชื่อดังกล่าวจะต้องสร้างเอนไซม์ที่ย่อยสลายผนังเซลล์ของเชื้อสาเหตุโรคพืช เอนไซม์จะถูกผลิตขึ้นภายในเซลล์และขับออกมาภายนอกเพื่อกระบวนการย่อยสลาย เอนไซม์ย่อยสลาย (Extracellular degrading enzymes) เอนไซม์เหล่านี้มีบทบาทในการย่อยสลายผนังเซลล์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช เช่น *S. rolfsii*, *Rhizoctonia solani* และ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ความสามารถในการผลิตเอนไซม์เหล่านี้ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเข้าทำลายเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด (Lorito et al., 1993) ดังนั้นเชื้อราปฏิปักษ์ที่สามารถผลิตเอนไซม์ ไคตินเนส หรือเบตา-1,3-กลูคาเนส จะสามารถย่อยสลายเส้นใย *S. rolfsii* ได้ จะเห็นได้ว่าเอนไซม์เหล่านี้เป็นกลไกหนึ่งซึ่งเชื้อราปฏิปักษ์ใช้ในการเข้าทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืช

จากการศึกษาจำนวนต้นกุยช่ายที่แสดงอาการของโรคโคนเน่าในแต่ละระดับ และการประเมินความรุนแรงของโรคโคนเน่าของกุยช่าย จะเห็นได้ว่าวิธีการที่ 2 การใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช เป็นวิธีที่สามารถควบคุมระดับความรุนแรงของโรคได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ แต่เนื่องจากวิธีการที่ 2 เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตจากการใช้สารเคมี มีผลทำให้เกิดการปนเปื้อนและตกค้างของสารเคมีในผลผลิต นอกจากนี้ยังส่งผลต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภคและตกค้างในสิ่งแวดล้อมด้วย ดังนั้นการใช้สารเร่งชูปเปอร์ พด.3 จึงเป็นวิธีการที่น่าสนใจแก่เกษตรกรผู้ปลูกกุยช่าย เนื่องจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.3 มีเชื้อรา *Trichoderma* และ แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เป็นส่วนประกอบ ซึ่งสามารถควบคุมเชื้อโรคพืชได้หลากหลายและยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่หาง่าย ไม่เสียค่าใช้จ่ายซึ่งจะเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ทั้งยังเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรที่สนใจปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์อีกด้วย



**ตารางที่ 2** เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายและยับยั้งโรคโนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

Treatment	Disease incidence (%)	Disease Inhibition (%)
1	27.50 <sup>c</sup>	-
2	36.88 <sup>bc</sup>	63.12
3	42.92 <sup>ab</sup>	57.08
4	45.42 <sup>ab</sup>	54.58
5	46.25 <sup>ab</sup>	53.75
6	48.33 <sup>a</sup>	51.67
% CV	16.82	-

**หมายเหตุ** ตัวอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### 3. การเจริญเติบโตของกุยช่าย

#### 3.1 จำนวนต้นต่อกอ

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของกุยช่ายโดยการนับจำนวนต้นต่อกอในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต จำนวน 20 กอ พบว่า ทุกวิธีการมีจำนวนต้นต่อกอไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 4.51-4.59 ต้นต่อกอ ดังแสดงในตารางที่ 3

#### 3.2 ความสูงของต้น

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของกุยช่ายโดยวัดความสูงของต้นในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตกุยช่าย จำนวน 20 ต้น พบว่า ทุกวิธีการมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 18.61-18.88. เซนติเมตร (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นว่าการควบคุมโรคโนเน่าของกุยช่ายที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ในแต่ละวิธีการ โดยการใช้สารเคมีควบคุมโรค การใช้สารเร่งชุปเปอร์ พต.3 การใช้ชีวภัณฑ์เชื้อรา *Trichoderma* และชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของกุยช่าย

## ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของกุยช่าย

Treatment	Number of tillers per plants	Heights of plants (cm.)
1	4.52	18.69
2	4.54	18.88
3	4.55	18.72
4	4.49	18.82
5	4.58	18.69
6	4.51	18.61
% CV	1.91	1.08

## สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้สารเร่งชุปเปอร์ พด.3 ควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ของกุยช่ายในพื้นที่จังหวัดลำปาง สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การศึกษาจำนวนต้นกุยช่ายที่แสดงอาการของโรคโคนเน่าในแต่ละระดับ พบว่า วิธีการที่ 2 การใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช สามารถควบคุมระดับความรุนแรงของโรคได้ดีกว่ากลุ่มวิธีการที่ใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมโรคโคนเน่า (วิธีการที่ 3 4 5 และ 6) โดยอยู่ในระดับ 0-2 ในขณะที่วิธีการที่ 3 การใช้สารเร่งชุปเปอร์ พด.3 สามารถควบคุมระดับความรุนแรงของโรคโคนเน่าได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ ในกลุ่มที่ใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมโรคโคนเน่าโดยมีระดับความรุนแรงของโรคระดับ 0-3

2. การประเมินความรุนแรงของโรคโคนเน่าของกุยช่าย พบว่า วิธีการที่ 2 การใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช เป็นวิธีที่สามารถควบคุมระดับความรุนแรงของโรคได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ ส่วนวิธีการที่ 3 การใช้สารเร่งชุปเปอร์ พด.3 เป็นวิธีการที่น่าสนใจแก่เกษตรกรผู้ปลูกกุยช่าย เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่หาง่าย ไม่เสียค่าใช้จ่ายซึ่งจะเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ทั้งยังเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรที่สนใจปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

3. การศึกษาการเจริญเติบโตของกุยช่ายโดยการนับจำนวนต้นต่อกอและวัดความสูงของต้นกุยช่าย พบว่า การเจริญเติบโตของกุยช่ายในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

## เอกสารอ้างอิง

- กณิษฐา สังคหะ ญาณี มั่งอ้น และเฟื่องฟ้า จันทนิยม. 2543. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปหัวเชื้อสด ควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของถั่วฝักยาว สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc, น. 357-364. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. การใช้สารเร่ง พด.1 พด.2 และ พด.3 เพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตน้ำยาง. เอกสารแนะนำครั้งที่ 1/2547. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 2 ดินบนพื้นที่ดอน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2549. ตามรอยพระบาท ครองราชย์ 60 ปี พันธุ์ปฐพีไทย. ที่ระลึกครบรอบ 43 ปี กรมพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2554. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์ อรุษา ลาวินิจ พิศาล ศิริธร และเพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล. 2550. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเชื้อ *Trichoderma spp.* กับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์อื่น และประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวเหลืองของมะเขือเทศ, น. 491-504. ใน เอกสารการประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9 วันที่ 24-26 พฤศจิกายน 2552. อุบลราชธานี.
- สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2551. คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงราย. 2551. กุญแจไขขาวเพื่อการค้า. นิตยสารเทคโนโลยีชาวบ้าน ปีแรก เมษายน 2551 เรื่องที่ 75. เชียงราย.
- ศุภลักษณ์ ฮอกะวัต. 2536. โรคผักตระกูลพริกและมะเขือ. ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Elad, Y., I. Chet and Y. Henis. 1982. Degradation of plant pathogenic fungi by *Trichoderma harzianum*. Canadian Journal Microbiology. 28: 719-725.
- El-Katatny, M.H., M. Gudelj, K. H. Robra, M. A. Elnaghy and G. M. Gubitz. 2001. Characterization of a chitinase and endo- $\beta$ -glucanase from *Trichoderma harzianum* Rifi T24 involved in control of the phytopathogen fungi *Sclerotium rolfsii*. Appl. Microbiol. Biotechnol. 56: 137-143.
- Feneira, S. A. and R. A. Boley. 1992. *Sclerotium rolfsii*. (cited 18 December 2011) Available From : URL:<http://hbs.bishopmuseum.org/botany/taro/key/HawaiianKalo /Media/Html/adobe/dryrot.pdf>

- Lorito, M., G. E. Harman, C. K. Hayes, R. M. Broadway, A. Tronsmo, S. L. Woo, and A. di Pietro. 1993. Chitinolytic enzymes produced by *Trichoderma harzianum*: antifungal activity of purified endochitinase and chitobiase. *Phytopathology*. 83: 302-307.
- Martínez, F., S. Castillo, E. Carmona and M. Avilés. 2010. Dissemination of *Phytophthora cactorum*, cause of crown rot in strawberry, in open and closed soilless growing systems and the potential for control using slow sand filtration. *Scientia Horticulturae* 125: 756-760.
- Zoberi, M. H. 1980. Some nutritional factors regulating formation of sclerotia of *Sclerotium rolfsii*. In Z. A. Punja, *Ann. Rev. Phytopathol.* 1985.23: 97-127.

ผลงานภาคบรรยายสาขาสำรวจ วิเคราะห์ วางแผนการใช้ที่ดิน  
และเทคโนโลยีสารสนเทศ



การศึกษากิจการน้ำระดับไร่นาในพืชไร่เศรษฐกิจ :

กรณีศึกษาการให้น้ำอย่างเหมาะสมในการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียวสีแดง

Study of Farm Irrigation to the Economic Crops :

A Case Study of Suitable Irrigation for Sweet Corn Production in Clay Soils

**กฤติโสภณ ดวงกมล** อัจยะ พินจงสกุลดิษฐ์ สุลาวัลย์ สุทธิวรวงค์ จิราพร สวยสม

อรรถพันธ์ ศรีศุภโอบาร และธนชกฤต กลิ่นหวล

Kridsopon Duangkamol Attaya Phinchongsakuldit Sulawan Suttiworawong

Chiraphon Suaysom Attaphan Srisuphaolarn and Tanatkrit Klinhoun

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ

Office of Soil Resources Survey and Research, Land Development Department, Bangkok



### บทคัดย่อ

การศึกษากิจการน้ำระดับไร่นาในพืชไร่เศรษฐกิจ กรณีศึกษาการให้น้ำในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในดินเหนียว เป็นการศึกษาการให้น้ำอย่างเหมาะสมในการผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 บนดินวังสะพุงที่เป็นดินลิกมาก ที่ศูนย์วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาดิน อำเภอบางช่อง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน 2558 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split Split Plot in RCBD มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก คือ ระดับการให้น้ำ 3 ระดับ ได้แก่ 1) ให้น้ำช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC 2) ให้น้ำช่วงความชื้นดินที่ลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC 3) ให้น้ำช่วงความชื้นดินที่ลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ AWC ปัจจัยรอง เป็นอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา คือ 1) ตามคำแนะนำ 2) 1.25 เท่าของคำแนะนำ 3) 0.75 เท่าของคำแนะนำ และ 4) 0.50 เท่าของคำแนะนำ จากผลการทดลอง พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับการให้น้ำกับอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในลักษณะของความสูง น้ำหนักต้นส่วนเหนือดิน น้ำหนักฝัก จำนวนฝัก และความหวาน อิทธิพลของระดับการให้น้ำ พบว่า โดยระดับการให้น้ำ 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ให้ค่าความสูงต้นสูงสุดที่ 30 วัน เท่ากับ 69.7 และระดับการให้น้ำ 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ให้ค่าความยาวฝักปอกเปลือก เท่ากับ 20.6 และ 20.9 เซนติเมตร ตามลำดับ ระดับการให้น้ำ AWC ให้ค่าความหวานของข้าวโพด (% Brix) สูงสุด เท่ากับ 15.2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดิน (5.07-10.40-0.06 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่) การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1.25 เท่าของคำแนะนำให้ผลผลิตน้ำหนักฝักเฉลี่ยสูงสุด คือ 2,458 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นการให้น้ำอย่างเหมาะสมสำหรับการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ดินเหนียว ดินวังสะพุงที่เป็นดินลิกมาก ควรรักษาระดับความชื้นของดินไม่ให้ลดลงเกิน 40-60 เปอร์เซ็นต์ AWC เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและปริมาณน้ำในการให้แต่ละครั้ง แต่ยังคงสามารถรักษาผลผลิตไว้ได้ โดยความถี่ของการให้น้ำประมาณ 2 วันต่อครั้ง โดยเฉลี่ยครั้งละประมาณ 16,000 ลิตรต่อไร่ และการใช้ปุ๋ย 1.25 เท่าตามค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนมีทิศทางที่ดีที่สุด



## ABSTRACT

The water management in farming production for economic crops. The objective is to study suitable of irrigation rate for sweet corn in clay soil. The experiment plot located at Land Development Research and Technology Transfer Division, Park Chong District, Nakhonratchasima Province, Thailand since February - March 2015 in Wang Saphung Soil series. The study used Hybrid3 corn variety. The experimental design was split plot in RCBD 3 replication 3 mainplots and 4 subplots. The main plot factor was irrigation rate such as apply water when the soil water content deplete to 40, 60 and 80% AWC, respectively. The subplots were Nitrogen fertilizer rate such as apply fertilizer rate 1, 1.5, 0.75 and 0.5 times according to the suggestion of soil analysis, respectively.

The results of this research found that the interaction between irrigation rate and nitrogen fertilizer rate of the characteristics of plant height, above ground biomass, ear of corn weight and ear number of corn weren't significant. The effect of irrigation rate was significant for the characteristics of plant height, above ground biomass and ear of corn weight, but the number ear of corn wasn't significant. The plant heights at 30 DAP was 69.7 cm. The highest of corn heights was the irrigation rate 40% AWC, 60% AWC and 80% AWC, respectively. At the irrigation rate 40% AWC, the highest of corn quality (% Brix) was 15.2%. The ear length without husk was 20.6 and 20.9 cm. at the irrigation rate 40% and 60% AWC, respectively. The effect of nitrogen fertilizer rate was significant for the characteristics of plant heights and ear of corn weight, but above ground biomass and ear number of corn wasn't significant. The nitrogen fertilizer rate 1.25 according to the suggestion of soil analysis had a highest ear of corn weight as 2,458 kg/rai but to consider interaction between corn weights at nitrogen fertilizer rate 1.25 times vs each irrigation rate show that corn growth were stopped and quality of corn were decreased when the soil water content deplete to 80% AWC and yields

So, the suitability of irrigation rate for sweet corn on Wang Saphung Soil series was during 40 - 60% AWC, 2 day per time and 16,000 liter per rai. And, used the nitrogen fertilizer rate 1.25 according to the suggestion of soil analysis by soil and fertilizer management program.

## คำนำ

การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยส่วนใหญ่ทำการใส่ปุ๋ยควบคู่กับให้น้ำชลประทาน ซึ่งมีส่วนสำคัญที่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างต่อเนื่อง ทำให้ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรตลอดจนการอุปโภคบริโภคเพิ่มขึ้น แต่ถ้าวการใช้น้ำนั้นเป็นการใช้อย่างประหยัดและมีการจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพให้ดีขึ้นเป็นการยืดอายุหรือยืดเวลาที่ไม่ต้องเผชิญกับสภาวะการขาดน้ำได้ (Water Scarcity)

(ดิเรกและคณะ, 2542) การใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพต่อการปลูกพืชต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืชอย่างต่อเนื่อง (บัญญัติ, มปป.) เมื่อปัจจัยด้านโรค แมลง และความอุดมสมบูรณ์ของดินไม่เป็นตัวจำกัดน้ำเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช สำหรับข้าวโพดนั้น ความต้องการน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโตมีค่าน้อย และเพิ่มขึ้นตามอายุ และถึงจุดสูงสุดในช่วงระยะกลางฤดูปลูก (Mid-Season Stage) ซึ่งเป็นระยะออกดอกและระยะนํ้านม พอหลังจากระยะนี้ปริมาณการใช้น้ำจะลดลง (Doorenbos and Pruitt, 1977) การขาดน้ำในช่วงออกดอก ซึ่งรวมถึงระยะออกดอกตัวผู้ ออกไหม และผสมเกสรนั้นมีผลกระทบต่อผลผลิตมากที่สุด แม้การขาดน้ำไม่รุนแรง (Doorenbos and Kassam, 1979) จากการศึกษาของ Claassen and Show (1970) พบว่าการขาดน้ำในช่วงออกไหมและสร้างเมล็ด ผลผลิตลดลง 53 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Harder et al. (1982) ยังรายงานว่า การขาดน้ำอย่างรุนแรงและยาวนานในช่วง 2 สัปดาห์หลังออกไหม ผลผลิตข้าวโพดลดลงถึง 33 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักเมล็ดลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนเมล็ดต่อต้นลดลง 15 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม ความต้องการน้ำ การตอบสนองต่อปริมาณน้ำที่ได้รับ และความทนทานต่อการขาดน้ำในข้าวโพดอาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับช่วงการเจริญเติบโต ชนิดและพันธุ์ที่ใช้ ชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมถึงสภาพภูมิอากาศ (วันชัย และคณะ, 2543) Katerji and Mastroilli (2009) รายงานว่า ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชนั้นยังขึ้นกับการจัดการ สภาพภูมิอากาศท้องถิ่น น้ำที่เป็นประโยชน์ และเนื้อดินด้วย ดังนั้นการนำข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านมา มาใช้กับการปลูกข้าวโพดในสภาพดังกล่าวแตกต่างกันอาจไม่เหมาะสม โดยเฉพาะในเรื่องชนิดของดิน ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องของสมบัติทางกายภาพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การเจริญเติบโตของข้าวโพด เช่น เนื้อดิน ความหนาแน่นรวมของดิน ความลึกของดิน ระบบความชื้นดิน เป็นต้น ซึ่งสมบัติและสภาวะทางกายภาพของดินมีอิทธิพลต่อการงอกของเมล็ดข้าวโพด รวมถึงการเจริญเติบโตทั้งวงจรชีวิตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด

การเจริญเติบโตของข้าวโพด มีความจำเป็นต้องอ้างอิงอาศัยสมบัติและสภาวะทางกายภาพที่เหมาะสมของดินในการคำนวณชีวิต ซึ่งหมายความว่าความสามารถในการให้ผลผลิตของดิน (Soil Productivity) จะถูกปรับปรุงให้สูงขึ้นไม่ได้หากปราศจากการพิจารณาถึงสมบัติทางกายภาพของดิน และสมบัติทางกายภาพดังกล่าวยังเกี่ยวข้องกับความชื้นของดินในระบบการเกษตร ความชื้นของดิน (Soil Moisture Content) เป็นข้อจำกัดหลัก (Farooq et al., 2009) น้ำที่เป็นประโยชน์ (Available Soil Water) เป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกสำหรับการเจริญเติบโตของพืช และความสามารถในการอุ้มน้ำของดินจึงเป็นสมบัติที่สำคัญที่ส่งเสริมการพำหนัของดินซึ่งรวมไปถึงผลผลิตของดินด้วย (Shaxson, 2006) ซึ่งความชื้นดินเป็นค่าที่แสดงปริมาณน้ำที่มีอยู่ในดิน ไม่สามารถบอกระดับความยากง่ายในการที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ พืชดูดน้ำจากดินที่มีความชื้นที่จุด

พิกัดบนของความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชหรือจุดความจุสนาม (Field Capacity; FC) ได้ง่ายสุด และยากเพิ่มขึ้นเมื่อความชื้นดินลดลงจนถึงระดับพิกัดล่างหรือจุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point; PWP) ดังนั้น จึงควรรักษาระดับความชื้นดินบริเวณรากพืชใกล้จุดความจุสนามเสมอ หรืออย่างน้อยไม่ให้ลดลงเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ของความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพืช (Available Water Capacity; AWC) โดยลักษณะของเนื้อดินนั้นมีอิทธิพลโดยตรงต่อความชื้นดิน โดยทั่วไปดินเนื้อปานกลางมักมีความจุน้ำใช้ประโยชน์ได้มากกว่าดินเนื้อละเอียดและดินเนื้อหยาบ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2549) จึงได้มีความสนใจศึกษาถึงความสามารถในการตอบสนองต่อการใช้น้ำ และความทนทานต่อการขาดน้ำของข้าวโพด เมื่อความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพืชลดลงที่ระดับต่าง ๆ กัน เพื่อกำหนดช่วงระยะเวลาและปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละครั้ง ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ เพื่อใช้ในการจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ สำหรับปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่ดินเหนียวต่อไป

### วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบการจัดการน้ำระดับไร่นา โดยอาศัยคำแนะนำจากแบบจำลองการปลูกพืช ประกอบกับการตรวจวัดน้ำฝนอย่างง่าย ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่า

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### อุปกรณ์

ข้อมูลแผนที่ และข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ แผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีซิเชิงเลข มาตราส่วน 1:4,000 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 (กรมแผนที่ทหาร, 2542) แผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1:25,000 (กองสำรวจดิน, 2553) ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา ของสถานีตรวจอากาศจังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดลพบุรี อุปกรณ์ตรวจสอบและเก็บข้อมูลดิน อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินและวัสดุศึกษา ได้แก่ ถังเก็บตัวอย่างดิน เชือกฟาง กระบอกเก็บตัวอย่างดิน ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ยูเรีย (46-0-0) ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (0-46-0) และโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ปุ๋ยสูตรสำเร็จ 15-15-15 ปุ๋ยคอก สารกำจัดวัชพืช วัชพืชและแมลงศัตรูพืช อุปกรณ์การให้น้ำแบบระบบน้ำหยด เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน และโปรแกรมซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ได้แก่ โปรแกรม ArcGIS โปรแกรม Microsoft office และ โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Statistix version 8.0

#### วิธีการ

1. สำรวจและเลือกสถานที่ทำการทดลองสำหรับศึกษาการผลิตข้าวโพดหวาน โดยการสำรวจดินด้วยสว่านเจาะดินลึก 2 เมตร สำหรับศึกษาลักษณะสมบัติดินบางประการ บันทึกลักษณะและสมบัติของดินแปลงทดลองเบื้องต้น และเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมี
2. ทำการเก็บตัวอย่างดิน ด้วยระบบการเก็บตัวอย่างดินโดยใช้หลุมหน้าตัดดินขนาดเล็ก (mini pit) แบบประณีต เพื่อเก็บตัวอย่างดินสำหรับการวิเคราะห์ทางด้านเคมี และกายภาพ รวมถึงการวิเคราะห์หาเส้นอัตราลักษณะของน้ำในดินด้วย

2.1 สมบัติทางกายภาพ คือ ค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพืช (Available Water Capacity; AWC) หาได้จากค่าความจุความชื้นภาคสนาม (Field Capacity, FC) ของดินที่ระดับแรงดึงเครียด (Tension) เท่ากับ pF 2.0 (10 kPa) โดยใช้ Pressure Cooker Apparatus และทำการวิเคราะห์หาค่าความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point, PWP) ที่ระดับ pF 4.2 (1,500 kPa) โดยใช้ Pressure Membrane Apparatus ค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพืช ได้มาจากการนำค่าที่ได้ในแต่ละระดับความลึกมาหาค่าความแตกต่าง โดย  $AWC = FC - PWP$  และความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density; BD) โดย Core Method จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างดินแบบรบกวน (Disturbed) มาวิเคราะห์หาเนื้อดินวิธี Pipet Method พบว่าในช่วงความลึกของรากพืช 60 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว และมีค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพืช (AWC) 24.8 มิลลิเมตร

2.2 สมบัติทางเคมีดิน ซึ่งประกอบไปด้วยค่าปฏิกิริยาดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เพื่อใช้ในการกำหนดอัตราปุ๋ยที่ให้จากการเก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มทั่วทั้งแปลง ที่ช่วงความลึก 30 เซนติเมตร พบว่า มีปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อย (pH 7.0-7.8) สำหรับชั้นดินบน พบว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง (2.25 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำ (7.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูง (516 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) นำผลวิเคราะห์ที่ได้มาคำนวณปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยข้าวโพดตามโปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งได้คำแนะนำปริมาณความต้องการไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม มีค่าเท่ากับ 5.07-10.40-0.06 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่

3. เมื่อได้ผลการวิเคราะห์แล้ว ใช้แบบจำลองการปลูกพืชประเมินหาค่าแนะนำการจัดการน้ำที่เหมาะสม เพื่อกำหนดเป็นตำรับการทดลอง

#### การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ split split plot in RCBD มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก (Main Plot) 3 ปัจจัย คือ 1) ให้น้ำช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC 2) ให้น้ำช่วงความชื้นดินที่ลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC 3) ให้น้ำช่วงความชื้นดินที่ลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ปัจจัยรอง (Sub Plot) 2 ปัจจัย คือ 1) ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 2) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ และปัจจัยย่อย (Sub Sub Plot) 4 ปัจจัย คือ 1) ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่าของคำแนะนำ 2) ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนตามคำแนะนำ 3) ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน 0.75 เท่าของคำแนะนำ 4) ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน 0.50 เท่าของคำแนะนำ

เตรียมแปลงย่อยขนาด  $4.5 \times 6.0$  เมตร จำนวน 72 แปลงย่อย โดยตำรับการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทำการใส่รองพื้นก่อนปลูก ส่วนตำรับการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำการแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือรองพื้นก่อนปลูกและเมื่ออายุได้ 30 วัน โดยใส่สองข้างของแถวปลูกพร้อมพรวนดินกลบติดตั้งระบบน้ำหยด แล้วทำการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์ 3 จำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม ซึ่งใช้ระยะปลูก  $0.75 \times 0.25$  เมตร ปล่อยให้ต้นข้าวโพดโตประมาณ 10 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ให้น้ำตามกรรมวิธี

ติดตาม และดูแลแปลงทดลอง จดบันทึกการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เก็บเกี่ยวผลผลิต และหาปริมาณผลผลิต วัดความสูงต้นเมื่อข้าวโพดอายุ 30 และ 60 วัน หลังหยอดเมล็ด ทำการเก็บเกี่ยวฝักข้าวโพดที่อายุประมาณ 73 วัน โดยบันทึกน้ำหนักผลผลิตฝัก จำนวนฝัก เส้นผ่านศูนย์กลาง ความยาวของฝักทั้งเปลือกและปอกเปลือก น้ำหนักต้นส่วนเหนือดิน

**ระยะเวลา** เดือนกุมภาพันธ์ 2558 – เมษายน 2558

**สถานที่ทำการทดลอง** ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

## ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

### 1. การเจริญเติบโตของข้าวโพด

ความสูงที่อายุ 30 วัน ดังแสดงตารางที่ 1 จากการศึกษา พบว่า อิทธิพลของระบบการให้น้ำทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC มีผลทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงที่อายุ 30 วัน สูงที่สุด คือ 69.74 เซนติเมตร อิทธิพลของรูปแบบการให้ปุ๋ยมีผลทำให้ความสูงที่อายุ 30 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีผลทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงที่อายุ 30 วัน สูงที่สุด คือ 65.95 เซนติเมตร ส่วนอิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน และอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการให้น้ำ รูปแบบการให้ปุ๋ย และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน พบว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความสูงที่อายุ 60 วัน จากการศึกษา พบว่า อิทธิพลของระบบการให้น้ำ ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ อิทธิพลของรูปแบบการให้ปุ๋ยมีผลทำให้ความสูงที่อายุ 60 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีผลทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงที่อายุ 60 วัน สูงที่สุด คือ 206.27 เซนติเมตร อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนมีผลทำให้ความสูงที่อายุ 60 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการใส่ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่าของคำแนะนำทำให้มีต้นข้าวโพดมีความสูงที่อายุ 60 วัน สูงที่สุด คือ 202.52 เซนติเมตร และไม่มีผลแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนตามคำแนะนำที่มีความสูง 199.74 เซนติเมตร ในส่วนอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการให้น้ำ รูปแบบการให้ปุ๋ย และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน พบว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ

น้ำหนักสดทั้งหมดส่วนเหนือดิน จากการศึกษา พบว่าทั้งอิทธิพลของระบบการให้น้ำ อิทธิพลของรูปแบบการให้ปุ๋ย อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน และอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการให้น้ำ รูปแบบการให้ปุ๋ย และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ

## 2. ผลผลิตข้าวโพด

น้ำหนักฝักข้าวโพดหวาน ดังแสดงตารางที่ 1 จากการศึกษาพบว่า อิทธิพลของระบบการให้น้ำ ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ อิทธิพลของรูปแบบการให้ปุ๋ยมีผลทำให้น้ำหนักฝักของข้าวโพดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้น้ำหนักฝักมากที่สุด คือ 2,393 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนนั้น พบว่า การใส่ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่าของคำแนะนำ ทำให้น้ำหนักฝักมากที่สุด คือ 2,458 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนตามคำแนะนำที่ได้น้ำหนักฝัก 2,175 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนของอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการให้น้ำ รูปแบบการให้ปุ๋ย และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด พบว่า ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จำนวนฝัก จากการศึกษาพบว่า อิทธิพลของระบบการให้น้ำทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ให้จำนวนฝักมากที่สุดคือ 8,434 ฝักต่อไร่ อิทธิพลของรูปแบบการให้ปุ๋ยไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนนั้น พบว่า มีผลทำให้จำนวนฝักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการใส่ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่าของคำแนะนำทำให้ได้จำนวนฝักมากที่สุด คือ 8,153 ฝักต่อไร่ ในส่วนของอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการให้น้ำ รูปแบบการให้ปุ๋ย และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดพบว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติคุณภาพและองค์ประกอบผลผลิต

ความหวาน ดังแสดงตารางที่ 1 จากการศึกษา พบว่า อิทธิพลของระบบการให้น้ำมีผลทำให้ความหวานของข้าวโพดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ทำให้มีความหวานมากที่สุด คือ 15.17% brix ในส่วนของอิทธิพลของรูปแบบการให้ปุ๋ย อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน และอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการให้น้ำ รูปแบบการให้ปุ๋ย และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดพบว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เส้นผ่านศูนย์กลางฝักทั้งเปลือก จากการศึกษา พบว่า อิทธิพลของระบบการให้น้ำมีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักทั้งเปลือกของข้าวโพด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ทำให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางฝักทั้งเปลือกมากที่สุด คือ 5.78 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับการให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ที่ทำให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางฝักทั้งเปลือก 5.66 เซนติเมตร อิทธิพลของรูปแบบการให้ปุ๋ยมีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักทั้งเปลือกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางฝักทั้งเปลือกมากที่สุดคือ 5.77 เซนติเมตร ในส่วนของอิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน และอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการให้น้ำ รูปแบบการให้ปุ๋ย และอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดพบว่า ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ



เส้นผ่านศูนย์กลางฝักปอกเปลือก จากการศึกษา พบว่า อิทธิพลของรูปแบบการให้ปุ๋ยมีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักปอกเปลือกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางฝักปอกเปลือกมากที่สุดคือ 4.85 เซนติเมตร ในส่วนของอิทธิพลของระบบการให้น้ำ อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจน และอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการให้น้ำ รูปแบบการใส่ปุ๋ย และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด พบว่า ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความยาวฝักทั้งเปลือก จากการศึกษา พบว่า อิทธิพลของรูปแบบการให้ปุ๋ยมีผลทำให้ความยาวฝักทั้งเปลือกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้มีความยาวฝักทั้งเปลือกมากที่สุดคือ 25.96 เซนติเมตร อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ความยาวฝักทั้งเปลือกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการใส่ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่าของคำแนะนำทำให้มีความยาวฝักทั้งเปลือกมากที่สุดคือ 26.03 เซนติเมตร ในส่วนของอิทธิพลของระบบการให้น้ำ และอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการให้น้ำ รูปแบบการใส่ปุ๋ย และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด พบว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความยาวฝักปอกเปลือก จากการศึกษา พบว่า อิทธิพลของระบบการให้น้ำมีผลทำให้ความยาวฝักปอกเปลือกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ทำให้มีความยาวฝักปอกเปลือกมากที่สุด คือ 20.29 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับการให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ที่ทำให้มีความยาวฝักปอกเปลือก 20.26 เซนติเมตร ในส่วนของอิทธิพลของรูปแบบการให้ปุ๋ย อิทธิพลของระบบการให้น้ำ และอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการให้น้ำ รูปแบบการใส่ปุ๋ย และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด พบว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อกัน ไม่มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ



### สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาช่วงการให้น้ำที่ระดับความชื้นที่ลดลงจากค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพีช (AWC) กับอัตราปุ๋ยที่ระดับต่าง ๆ ภายใต้สภาพดินเหนียวสีแดงชุดดินวังสะพุงที่เป็นดินลึกลับมาก ที่ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา กล่าวโดยรวมการให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ของค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพีชให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพและองค์ประกอบผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ ให้น้ำหนักฝักสูงสุด 2,826 และ 2,802 กิโลกรัมต่อไร่ และมีแนวโน้มว่าเมื่อมีการให้น้ำช่วงที่ระดับความชื้นดินที่ลดลงจากค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพีชมาก ๆ ส่งผลให้การเจริญเติบโต และผลผลิตลดลง เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและปริมาณน้ำในการให้แต่ละครั้ง แต่ยังคงสามารถรักษาผลผลิตไว้ได้ โดยความถี่ของการให้น้ำประมาณ 2 วันต่อครั้ง โดยเฉลี่ยครั้งละประมาณ 16,000 ลิตรต่อไร่ ส่วนอัตราปุ๋ยนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่าของคำแนะนำกับพีชเศรษฐกิจมีแนวโน้มให้ผลผลิตฝักสูงสุด คือ 2,458 กิโลกรัมต่อไร่ และ รูปแบบการใส่ปุ๋ยโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ช่วยให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตดีกว่าไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์

## ตารางที่ 1 แสดงการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดแปลง อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา

ทรีทเมนต์ (หน่วย)	ความสูง 30 วัน	ความสูง 60 วัน	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ฝักทั้ง เปลือก	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ฝักปอก เปลือก	ความยาว ฝักทั้ง เปลือก	ความยาว ฝักปอก เปลือก	จำนวนฝัก	น้ำหนักฝัก	น้ำหนักสด	ความหวาน
	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ฝัก/ไร่)	(กก./ไร่)	(กก./ไร่)	(%Brix)
ระบบการให้น้ำ(A)										
W1	69.74 A	199.60	5.78 A	4.76	25.59	20.26 A	6,853 C	2,005	2,826	15.17 A
W2	63.03 B	201.13	5.66 A	4.70	25.71	20.29 A	7,667 B	2,161	2,802	14.63 B
W3	61.67 B	188.98	5.28 B	4.60	24.96	19.38 B	8,434 A	2,075	2,611	14.63 B
LSD 0.05	*	ns	*	ns	ns	*	*	ns	ns	*
รูปแบบการใช้ปุ๋ย (B)										
M1	63.68 B	186.87 B	5.38 B	4.52 B	24.88 B	19.79	7,357	1,768 B	2,373 B	14.53
M2	65.95 A	206.27 A	5.77 A	4.85 A	25.96 A	20.16	7,947	2,392 A	3,120 A	15.08
LSD 0.05	*	*	*	*	*	ns	ns	*	*	ns
อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (C)										
N1	66.11	202.52 A	5.74	4.73	26.03 A	20.06	8,153 A	2,458 A	3,113 A	14.44
N2	66.98	199.74 A	5.58	4.67	25.40 AB	19.95	7,655 AB	2,175 AB	2,834 AB	14.78
N3	63.97	193.25 B	5.53	4.68	25.24 B	19.89	7,655 AB	1,967 BC	2,573 BC	14.94
N4	62.19	190.77 B	5.44	4.64	25.01 B	20.00	7,146 B	1,719 C	2,465 C	15.06
LSD 0.05	ns	*	ns	ns	*	ns	*	*	*	ns
AxB	*	*	*	*	*	ns	ns	*	*	ns
AxC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
BxC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
AxBxC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	9.70	4.81	5.80	4.46	4.21	3.86	11.77	20.88	18.45	6.64

หมายเหตุ ns คือ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

\* คือ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

W1 คือ การให้น้ำในช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC

W2 คือ การให้น้ำในช่วงความชื้นดินที่ลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC

W3 คือ การให้น้ำในช่วงความชื้นดินที่ลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ของ AWC

M1 คือ ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์

M2 คือ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์

N1 คือ ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่าของคำแนะนำ (โปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง)

N2 คือ ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนตามคำแนะนำ (โปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง)

N3 คือ ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน 0.75 เท่าของคำแนะนำ (โปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง)

N4 คือ ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน 0.50 เท่าของคำแนะนำ (โปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง)

**เอกสารอ้างอิง**

- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2549. คู่มือปฏิบัติการปฐพีวิทยาเบื้องต้น และวิทยาศาสตร์ทางดิน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- ดิเรก ทองอร่าม วิทยา ตั้งก่อสกุล นาวิ จิระชีวี และอิทธิสุนทร นันทกิจ. 2542. การออกแบบและเทคโนโลยีการให้น้ำ. เคหะการเกษตร. 423 หน้า.
- Doorenbos, J., and W.O.Pruitt. 1977. Crop Water Requirements, FAO Irrigation and Drainage Paper No 24, FAO, Rome.
- Doorenbos, J., and A.H.Kassem. 1979. Yield Response to Water, FAO Irrigation and Drainage Paper No 33, FAO, Rome.
- Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D., and Basra, S. M. A. 2009. Plant drought stress: Effects, mechanisms and management. Agron. Sustain. Dev. 29, 185–212.
- Katerji, N.,Mastrorilli, M., 2009. The effect of soil texture on the water use efficiency of irrigated crops: results of a multi-year experiment carried out in the Mediterranean region. Eur. J. Agron. 30 (2), 95–100.
- Shaxson, T.F., 2006: Re-thinking the conservation of carbon, water and soil: a different perspective. Agronomie 26 (2006), pp. 1–9.

## การใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559

### Utilization of Satellite Imagery and Geo-information System for Land Use Assessment in Prachinburi Province 2016

สมศักดิ์ สุขจันทร์ สมศักดิ์ แจ้งเพียร และ **ทศนัศว์ รัตนแก้ว**

Somsak Sukchan Somsak Chaingphian and **Totsanat Rattanakaew**

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน

Division of Policy and Land Use Planning, Land Development Department, Bangkok



#### บทคัดย่อ

จังหวัดปราจีนบุรีมีบทบาทสำคัญที่สุดจังหวัดหนึ่งของประเทศ ทั้งด้านอุตสาหกรรมเนื่องจากมีนิคมอุตสาหกรรมมากมาย ด้านเกษตรกรรมซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวและไม้ผลชื่อดัง และการคมนาคมโดยมีที่ตั้งอยู่ใกล้เมืองหลวง และมีเส้นทางสำคัญซึ่งเชื่อมโยงระหว่างภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินซึ่งมีหน้าที่หลักในการจัดทำและปรับปรุงฐานข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดินทั่วประเทศ พร้อมทั้งประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินตามศักยภาพพื้นที่ทางการเกษตร และศึกษาและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน โดยใช้ข้อมูลดาวเทียมร่วมกับการสำรวจภาคสนาม ผลการวิเคราะห์พบว่าในปี พ.ศ. 2559 พื้นที่ประมาณร้อยละ 52.63 ของจังหวัดปราจีนบุรีเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 29.52 เป็นพื้นที่ป่าไม้ ขณะที่พื้นที่ โดยพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่ใช้ในการทำนา ปลูกไม้ยืนต้น ได้แก่ ยูคาลิปตัส ยางพารา ไม้ปลูกเพื่อการค้า และปาล์มน้ำมัน และปลูกพืชไร่ ได้แก่ อ้อย และมันสำปะหลัง การประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินตามศักยภาพพื้นที่ในปี พ.ศ. 2559 พบว่าพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจหลายชนิดยังปลูกในพื้นที่ไม่มีความเหมาะสมซึ่งรัฐควรให้คำแนะนำต่อไป การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงปี พ.ศ. 2549 ถึงปี พ.ศ. 2559 พบว่าพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่เกษตรกรรมมีแนวโน้มลดลง แต่พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่แหล่งน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และนอกจากนี้พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจบางชนิด เช่น ยางพารา และปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

#### ABSTRACT

Prachinburi is one of the most important provinces of Thailand because there are a lot of industrial estates, famous on rice and fruits production, located near Bangkok and good transportation network. There are many roads that connect it to the other provinces in Central, East, and North-East region of Thailand. Land use analysis section has a responsibility to analyze, classify and make land use maps of all provinces in Thailand by using satellite imagery and ground survey checking. After that, those data are used for many purpose such as land suitability assessment for current land use of some economic crops. In addition, land

use change is studied also. For this study, the result show that, in 2016, there were 52.63 percent of the province area were used for agriculture and 29.52 percent were forest. In addition, most of agricultural land were used for paddy field, perennial crops; for example, eucalyptus plantations, para rubber plantations, and commercial bamboo plantations, and field crops; for example, sugarcane and cassava. Furthermore, there were many commercial crops were grown on non-suitable land. Therefore, the government should advise them. The land use change analysis results show that, from 2006 to 2016, agricultural land, forest land, and miscellaneous land were continuously decreased, but the built-up land and water body were increased. In addition, the land of some economic crop such as para rubber tree and oil palm tree were expanded.

### คำนำ

ปราจีนบุรีเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศไทย มีประวัติศาสตร์ยาวนาน มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรมหลายแห่ง และเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ป่ามากที่สุดในภาคตะวันออก โดยมีอุทยานแห่งชาติในเขตรมรดกโลกมากถึง 3 แห่ง ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติปางสีดา และอุทยานแห่งชาติทับลาน จังหวัดปราจีนบุรี ได้รับการพัฒนาจนกลายเป็นหัวเมืองรองในด้านเศรษฐกิจที่สำคัญของภูมิภาค มีการลงทุนจากต่างประเทศ ทำให้มีบทบาทและสำคัญที่สุดจังหวัดหนึ่งของประเทศทั้งด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการคมนาคม เนื่องจากที่ตั้งอยู่ใกล้เมืองหลวง ใกล้ท่าเรือที่ใช้ส่งออก และมีเส้นทางสำคัญสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก มีการก่อสร้างนิคมอุตสาหกรรมมากมาย เช่น นิคมอุตสาหกรรม 30 นิคมอุตสาหกรรมภินทร์บุรี และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ซึ่งย้ายมาจากจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ด้านเกษตรกรรม จังหวัดปราจีนบุรีมีพื้นที่เกษตรกรรมจำนวนมาก ทั้งพื้นที่ปลูกข้าว สวนผลไม้ชื่อดัง เช่น ทุเรียน กระเทียม มะปราง มะยงชิด ด้านการท่องเที่ยว จังหวัดปราจีนบุรีมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติหลายแห่ง เช่น แก่งหินเพิง และแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ เช่น เมืองศรีมโหสถ (สำนักงานสถิติจังหวัดปราจีนบุรี, 2558) ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ช่วยให้การวิเคราะห์และจำแนกสภาพการใช้ที่ดินได้อย่างครอบคลุมและรวดเร็ว (Jensen, 2000) ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล เช่น ภาพถ่ายดาวเทียมบันทึกคลื่นแสงซึ่งสะท้อนมาจากวัตถุต่างๆ บนพื้นโลกที่มีความยาวช่วงคลื่นที่แตกต่างกันในลักษณะจุดภาพ (Pixel) โดยค่าของแต่ละจุดภาพจะบันทึกระดับความสว่างต่างกันเมื่อมีความยาวคลื่นต่างกัน การจำแนกประเภทวัตถุต่างๆ โดยพื้นโลกโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมมักใช้การผสมสีเท็จเพื่อให้พืชพรรณมีลักษณะเป็นสีแดง เนื่องจากระบบสายตามนุษย์มีความสามารถในการแยกแยะในย่านแสงสีแดงมากที่สุด (Jensen, 2000) ดาวเทียม LANDSAT 8 เป็นดาวเทียมดวงล่าสุดของชุดดาวเทียม LANDSAT ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้มีการใช้ข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เช่น ข้อมูลจาก LANDSAT-5TM ซึ่งข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT มีการบันทึกภาพในหลายช่วงคลื่น โดยแต่ละช่วงคลื่นมีคุณสมบัติในการใช้จำแนกวัตถุบนพื้นโลกได้แตกต่างกัน (USGS, 2016) ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ซึ่งมีภาพของแต่ละช่วงคลื่นแยกกันอยู่ ดังนั้นจึงมีการนำภาพ

ของแต่ละช่วงคลื่นมาหลอมรวมกัน และทำการสร้างภาพสีผสมเท็จ เพื่อให้สามารถจำแนกชนิดพืชพรรณและวัตถุบนพื้นโลกได้หลากหลายมากขึ้น (USGS, 2016) เช่น การหลอมรวมภาพช่วงคลื่นที่ 6 ให้ผ่านตัวกรองแสงสีแดง (Red filter) ช่วงคลื่นที่ 5 ให้ผ่านตัวกรองแสงสีเขียว (Green filter) และ ช่วงคลื่นที่ 4 ให้ผ่านตัวกรองแสงสีน้ำเงิน (Blue filter) จะทำให้ได้ภาพผสมสีเท็จ 3 ช่วงคลื่น เป็น 6R-5G-4B ซึ่งเหมาะสำหรับจำแนกพืชเศรษฐกิจ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง และยางพารา เป็นต้น ส่วนวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินซึ่งมีหน้าที่หลักในการจัดทำและปรับปรุงฐานข้อมูลแผนที่สภาพการใช้ที่ดินทั่วประเทศ โดยใช้ข้อมูลดาวเทียมร่วมกับการสำรวจภาคสนามในการสำรวจและการวิเคราะห์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อจำแนกและแบ่งประเภทการใช้ที่ดินพร้อมทั้งจัดทำแผนที่ซึ่งสามารถนำมาใช้ศึกษาและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน ประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินตามศักยภาพพื้นที่ทางการเกษตร ทำให้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดแนวทางการพัฒนา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างยั่งยืนต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

1. การรวบรวมเอกสารและตรวจสอบเอกสาร ทำการรวบรวมข้อมูลเอกสารทั้งในรูปของแผนที่ และรายงานที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดปราจีนบุรีจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมากำหนดแผนการดำเนินงาน และประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล

2. การรวบรวมฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นข้อมูลประเภทเวกเตอร์ เป็นข้อมูลที่จัดเก็บในรูปชุดของจุดพิกัดและความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดต่างๆ ซึ่งข้อมูลเวกเตอร์อาจมีข้อมูลตาราง (attribute table) เพื่อใช้อธิบายข้อมูลในแต่ละชุด ข้อมูลประเภทเวกเตอร์แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ จุด เส้น และ โพลีกอน (polygon) ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ได้รวบรวมฐานข้อมูลประเภทจุด ได้แก่ แผนที่จุดที่ตั้งอำเภอ และจุดที่ตั้งหมู่บ้าน ข้อมูลประเภทเส้น ได้แก่ แผนที่เส้นทางคมนาคม และแผนที่เส้นทางน้ำ ข้อมูลประเภทโพลีกอน ได้แก่ แผนที่ขอบเขตตำบล อำเภอ และจังหวัด แผนที่ป่าไม้ แผนที่เขตชลประทาน แผนที่เขตความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจ และ แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2549 และ ปี พ.ศ. 2556

3. การเตรียมข้อมูลดาวเทียม ข้อมูลจากดาวเทียมที่ใช้ ได้แก่ ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข (Orthophoto) ปี พ.ศ. 2545 ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 8 และ ข้อมูลภาพจาก โปรแกรม QGIS ปี พ.ศ. 2559 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1 การแก้ไขความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต (Geometric Correction) ข้อมูลภาพดาวเทียมจากโปรแกรม QGIS ซึ่งเป็นข้อมูลภาพรายละเอียดสูง แต่ข้อมูลภาพที่ได้มา ยังมีความคลาดเคลื่อนในเชิงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ จึงต้องทำการแก้ไขตำแหน่งให้ถูกต้องเพื่อให้สามารถซ้อนทับกับชั้นข้อมูลอื่นๆ ได้ โดยใช้ภาพถ่ายอ้างอิงซึ่งมีค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ถูกต้อง ได้แก่ ภาพถ่ายทางอากาศสีเชิงเลข ปี พ.ศ. 2545 และแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 จากกรมแผนที่ทหาร ปี พ.ศ. 2555

3.2 การผลิตภาพจากข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 8 เนื่องจากข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 8 ซึ่งมีภาพของแต่ละช่วงคลื่นแยกกันอยู่ ดังนั้นก่อนนำมาใช้งานจึงมีการนำภาพของแต่ละช่วงคลื่นมาหลอมรวมกัน และทำการสร้างภาพสีผสมเท็จ เพื่อให้สามารถจำแนกชนิดพืชพรรณและวัตถุบนพื้นโลกได้หลากหลาย

มากขึ้น เช่น การหลอมรวมภาพช่วงคลื่นที่ 6 ให้ผ่านตัวกรองแสงสีแดง (Red filter) ช่วงคลื่นที่ 5 ให้ผ่านตัวกรองแสงสีเขียว (Green filter) และช่วงคลื่นที่ 4 ให้ผ่านตัวกรองแสงสีน้ำเงิน (Blue filter) จะทำให้ได้ภาพผสมสีเท็จ 3 ช่วงคลื่น เป็น 6R-5G-4B ซึ่งเหมาะสำหรับจำแนกพืชเศรษฐกิจ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง และยางพารา เป็นต้น

4. การสำรวจและวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559 เป็นการสำรวจและวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินโดยใช้ฐานข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินปี พ.ศ. 2549 และปี พ.ศ. 2556 ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมในอดีตเป็นข้อมูลอ้างอิงและใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ. 2559 และการสำรวจภาคสนามในการปฏิบัติงานโดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 การศึกษาข้อมูลเพื่อวางแผนการปฏิบัติงานทั้งในสถานที่และภาคสนาม โดยการนำเข้าข้อมูลประเภทเวกเตอร์ ได้แก่ แผนที่ขอบเขตตำบล อำเภอ และจังหวัด แผนที่สภาพการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2549 และ 2556 ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่แบบโพลีกอน และมีตารางเพื่อบรรยายคุณลักษณะของพื้นที่ในแต่ละโพลีกอน และข้อมูลภาพ ได้แก่ ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในอดีต และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในปี พ.ศ. 2559 เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 และภาพถ่ายดาวเทียมซึ่งได้จากโปรแกรม QGIS สู้อินเตอร์เฟซระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยข้อมูลในแต่ละชั้นจะถูกซ้อนทับกัน (overlay) เพื่อวิเคราะห์ และวางแผนการสำรวจ

4.2 การวิเคราะห์เพื่อวางแผนการสำรวจ เป็นการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ. 2559 ประกอบกับฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิม ปี พ.ศ. 2549 และ ปี พ.ศ. 2556 ด้วยสายตาเพื่อหาบริเวณที่อาจมีการเปลี่ยนแปลง และกำหนดจุดเพื่อทำการสำรวจภาคสนาม โดยการวิเคราะห์จะพิจารณาจากองค์ประกอบของข้อมูล คือ สี (tone) ความละเอียด (texture) รูปแบบหรือการเรียงตัวของข้อมูล (pattern) ตำแหน่ง (location)

4.3 การเตรียมแผนที่เพื่อสำรวจสภาพการใช้ที่ดินภาคสนาม เป็นการจัดพิมพ์แผนที่ซึ่งประกอบด้วย จุดเพื่อทำการสำรวจ ขอบเขตอำเภอ ขอบเขตโพลีกอนของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละพื้นที่ ซึ่งซ้อนทับกับข้อมูลภาพถ่ายซึ่งได้จากโปรแกรม QGIS ซึ่งภาพถ่ายชนิดนี้สามารถแสดงขอบเขตของแต่ละพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

4.4 การสำรวจภาคสนาม เป็นการสำรวจในพื้นที่จริง เพื่อศึกษาสภาพการใช้ที่ดินในจุดที่ถูกกำหนดเพื่อการสำรวจ และยังใช้ในการตรวจสอบการแปลภาพให้ถูกต้องตรงกับสภาพปัจจุบัน และแม่นยำยิ่งขึ้น

5. การสร้างฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS database) เป็นการจัดทำข้อมูลทั้งเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) ของข้อมูลจากภาคสนาม และข้อมูลแผนที่จากส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยการนำเข้าในระบบสารสนเทศด้วยโปรแกรมวิเคราะห์และประมวลผลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่และจัดทำแผนที่ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เป็นการนำฐานข้อมูลที่สร้างไว้มาวิเคราะห์เพื่อจัดประเภทการใช้ที่ดิน จากนั้นทำการคำนวณเนื้อที่การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ และทำแผนที่ภาพตามที่ได้ถูกจัดตามประเภทข้างต้น



6. การประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรตามศักยภาพพื้นที่ เป็นการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องทรัพยากรในพื้นที่ เช่น ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ กับความสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินใน ปี พ.ศ. 2559 โดยใช้โปรแกรมทางด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ โดยวิธีรวมฐานข้อมูล (Dissolve) และซ้อนทับ (Intersect) ระหว่างฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559 กับฐานข้อมูลทรัพยากรในพื้นที่ ได้แก่ ฐานข้อมูลกลุ่มชุดดิน ฐานข้อมูลเขตชลประทาน และฐานข้อมูลเขตความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจ

7. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี เป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่โดยใช้โปรแกรมทางด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ โดยวิธีรวมฐานข้อมูล (Dissolve) ซ้อนทับ (Intersect) ระหว่างฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และปี พ.ศ. 2559 แล้ววิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่โดยใช้ตาราง Confusion Matrix

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. การวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ. 2559

จากการใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม และข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสี มาตรฐาน 1:25,000 ร่วมกับการสำรวจภาคสนาม ในการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ. 2559 สามารถจำแนกประเภทการใช้ที่ดินได้ ดังนี้ จังหวัดปราจีนบุรี มีเนื้อที่ทั้งหมด 2,976,476 ไร่ แบ่งประเภทการใช้ที่ดินออกเป็น 5 กลุ่มหลัก คือ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U) มีเนื้อที่ 272,984 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.17 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่เกษตรกรรม (A) มีเนื้อที่ 1,566,464 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 52.63 ของเนื้อที่จังหวัด โดยพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นาข้าว มีเนื้อที่ 630,947 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.2 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ปลูกพืชไร่ 320,897 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.78 ของเนื้อที่จังหวัด โดยพืชไร่ที่ปลูกมาก ได้แก่ อ้อย มีเนื้อที่ปลูก 63,636 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.14 ของพื้นที่จังหวัด และมันสำปะหลัง เนื้อที่ปลูก 251,829 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.46 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ปลูกไม้ยืนต้น 423,155 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 14.22 ของเนื้อที่จังหวัด โดยไม้ยืนต้นส่วนใหญ่ ได้แก่ ยูคาลิปตัส 291,470 ไร่ หรือร้อยละ 2.17 ของเนื้อที่จังหวัด ยางพารา 64,477 ไร่ หรือร้อยละ 2.17 ของเนื้อที่จังหวัด ไม้ปลูกเพื่อการค้า 37,584 ไร่ หรือร้อยละ 1.26 ของเนื้อที่จังหวัด และปาล์มน้ำมัน 19,869 ไร่ หรือร้อยละ 0.67 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ปลูกไม้ผล 56,702 ไร่ หรือร้อยละ 1.93 ของเนื้อที่จังหวัด ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ 16,785 ไร่ หรือร้อยละ 0.56 ของเนื้อที่จังหวัด และสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 106,502 ไร่ หรือร้อยละ 3.58 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ป่าไม้ (F) มีเนื้อที่ 878,364 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.52 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่แหล่งน้ำ (W) มีเนื้อที่ 79,287 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.66 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) มีเนื้อที่ 179,377 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.02 ของเนื้อที่จังหวัด

## 2. การประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรตามศักยภาพพื้นที่

2.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินจำแนกตามกลุ่มชุดดิน การนำฐานข้อมูลกลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1:25,000 ปี พ.ศ. 2558 ของกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน ซึ่งจำแนกทรัพยากรดินในจังหวัดปราจีนบุรี จำแนกได้เป็น 31 กลุ่มชุดดินมาซ้อนทับกับฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2559 เพื่อวิเคราะห์สภาพการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดปราจีนบุรีในปี พ.ศ. 2559 ตามศักยภาพของกลุ่มชุดดิน ได้แก่ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ยูคาลิปตัส และไม้ผล มีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

(1) นาข้าว ในปี พ.ศ. 2559 มีประมาณ 630,947 ไร่ ประกอบด้วยพื้นที่นาข้าวที่ยังมีการเพาะปลูก 618,446 ไร่ และพื้นที่นาร้าง 12,501 ไร่ โดยพื้นที่นาข้าวที่ยังมีการเพาะปลูกอยู่ในกลุ่มชุดดินมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 11 มีเนื้อที่ร้อยละ 25.88 กลุ่มชุดดินที่ 17 มีเนื้อที่ร้อยละ 12.47 และกลุ่มชุดดินที่ 6 มีเนื้อที่ร้อยละ 9.81 ของพื้นที่นาข้าวที่ยังมีการเพาะปลูกทั้งหมด นาข้าวที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 2 ถึงกลุ่มชุดดินที่ 25 ซึ่งจัดเป็นกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่ม อาจไม่มีข้อจำกัดเรื่องการขาดแคลนน้ำในฤดูฝน แต่อย่างไรก็ตามในบางกลุ่มชุดดินอาจมีข้อจำกัดทางด้านเคมี และความอุดมสมบูรณ์ เช่น กลุ่มชุดดินที่ 6 ซึ่งเป็นดินเหนียวที่มีปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมาก ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหาร เช่น ขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเนื่องจากถูกตรึงให้อยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และอาจเกิดความเป็นพิษของเหล็ก และอลูมิเนียม นอกจากนี้ยังพบว่ามีนาข้าวบางส่วนปลูกในกลุ่มชุดดินดอน และกลุ่มชุดดินที่ 62 ซึ่งเป็นกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนหรือพื้นที่ภูเขา อาจมีข้อจำกัดทางการจัดการและการขาดแคลนน้ำโดยเฉพาะในช่วงฝนทิ้งช่วง สำหรับพื้นที่นาร้างซึ่งปลูกในกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มมีเนื้อที่ 7,856 ไร่ หรือร้อยละ 62.84 ของพื้นที่นาร้างทั้งหมด ซึ่งรัฐอาจส่งเสริมให้เกษตรกรนำพื้นที่เหล่านี้กลับมาปลูกข้าวอีกครั้ง และอยู่ในกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเนื้อที่ 4,219 ไร่ หรือร้อยละ 33.75 ของพื้นที่นาร้างทั้งหมด ซึ่งรัฐอาจส่งเสริมให้เกษตรกรนำพื้นที่เหล่านี้ปลูกพืชที่มีความเหมาะสมมากกว่า

(2) อ้อย มีพื้นที่ปลูกในปี พ.ศ. 2559 เนื้อที่ 63,636 ไร่ โดยกลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกอ้อยมากที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 46 มีเนื้อที่ประมาณ 26,312 ไร่ หรือร้อยละ 41.35 ของเนื้อที่ปลูกอ้อยที่ทั้งหมด กลุ่มชุดดินที่ 47 เนื้อที่ประมาณ 15,085 ไร่ หรือร้อยละ 23.71 ของเนื้อที่ปลูกอ้อยที่ทั้งหมด และกลุ่มชุดดินที่ 62 เนื้อที่ประมาณ 4,715 ไร่ หรือร้อยละ 7.41 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด

(3) มันสำปะหลัง มีพื้นที่ปลูกในปี พ.ศ. 2559 เนื้อที่ 251,829 ไร่ กลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 46 มีร้อยละ 36.18 ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด กลุ่มชุดดินที่ 40 ร้อยละ 18.13 ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด และกลุ่มชุดดินที่ 62 ร้อยละ 14.99 ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด ซึ่งจากผลวิเคราะห์พบว่าพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มชุดดินบนที่ดอนซึ่งมีเนื้อที่รวม 220,591 ไร่ หรือ คิดเป็นร้อยละ 87.59 ของเนื้อที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด และปลูกในกลุ่มชุดดินในที่ลุ่ม ซึ่งมีเนื้อที่รวม 28,349 ไร่ หรือ คิดเป็นร้อยละ 11.26 ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด

(4) ยางพารา มีพื้นที่ปลูกในปี พ.ศ. 2559 เนื้อที่ 64,477 ไร่ ซึ่งกลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกยางพารามากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 46 ซึ่งเป็นกลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกยางพารามากที่สุด คิดเป็นเนื้อที่ร้อยละ 29.24 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 40 มีเนื้อที่ร้อยละ 26.98 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด และกลุ่มชุดดินที่ 62 ร้อยละ 10.02 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด ทั้งนี้จากผลวิเคราะห์ พบว่า พื้นที่ปลูกยางพาราส่วนใหญ่อยู่บนกลุ่มชุดดินบนที่ตอนของจังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งมีเนื้อที่รวม 56,823 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 88.13 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด และปลูกในกลุ่มชุดดินในกลุ่มเนื้อที่รวม 7,177 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 8.94 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด

(5) ปาล์มน้ำมัน มีพื้นที่ปลูกในปี พ.ศ.2559 เนื้อที่ 19,869 ไร่ ปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ปลูกอยู่บนกลุ่มชุดดินบนที่ตอน โดยกลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 62 คิดเป็นร้อยละ 29.24 ของเนื้อที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอทับปุดบุรี กลุ่มชุดดินที่ 46 ร้อยละ 17.68 ของเนื้อที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งหมด ซึ่งพบมากในอำเภอทับปุดบุรี และกลุ่มชุดดินที่ 40 ร้อยละ 10.90 ของเนื้อที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งหมด ซึ่งพบมากในอำเภอนาดี

(6) ยูคาลิปตัส มีพื้นที่ปลูกในปี พ.ศ. 2559 เนื้อที่ 291,470 ไร่ โดยกลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกยูคาลิปตัสมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 46 มากที่สุด มีเนื้อที่ร้อยละ 32.20 ของพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสทั้งหมด กลุ่มชุดดินที่ 62 เนื้อที่ 38,252 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 13.12 ของพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสทั้งหมด กลุ่มชุดดินที่ 40 เนื้อที่ 36,680 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 12.59 ของพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสทั้งหมด นอกจากนี้พื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มชุดดินบนที่ตอน

(7) ไม้ผล มีพื้นที่ปลูกในปี พ.ศ. 2559 เนื้อที่ 56,702 ไร่ กลุ่มชุดดินที่ใช้ปลูกไม้ผลมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 40 เนื้อที่ 18,409 ไร่ ร้อยละ 32.46 ของพื้นที่ปลูกไม้ผลทั้งหมด กลุ่มชุดดินที่ 46 เนื้อที่ 10,868 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 19.17 ของพื้นที่ปลูกไม้ผลทั้งหมด กลุ่มชุดดินที่ 35 เนื้อที่ 5,515 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 9.73 ของพื้นที่ปลูกไม้ผลทั้งหมด และบางส่วนอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 62 เนื้อที่ 5,142 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 9.07 ของพื้นที่ปลูกไม้ผลทั้งหมด

2.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตชลประทาน จังหวัดปราจีนบุรี มีโครงการชลประทาน 11 โครงการ รวมเนื้อที่ทั้งสิ้น 496,930 ไร่ การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่ใช้เพื่อเกษตรกรรม มีเนื้อที่ 420,918 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 84.70 ของพื้นที่ชลประทาน รองลงมา ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง เนื้อที่ 42,773 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8.61 ของพื้นที่ชลประทาน พื้นที่แหล่งน้ำ เนื้อที่ 19,113 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.84 ของพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่เบ็ดเตล็ด เนื้อที่ 14,094 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.84 ของพื้นที่ชลประทาน สำหรับพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่ถูกใช้เป็นนาข้าว รวมเนื้อที่ 303,591 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 61.09 ของพื้นที่ชลประทาน รองลงมา ได้แก่ พื้นที่ปลูกไม้ยืนต้น 8,035 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.62 ของพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่ปลูกไม้ผล 5,116 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.03 ของพื้นที่ชลประทาน ซึ่งอาจมีผลต่อการใช้ทรัพยากรน้ำซึ่งมีอยู่อย่างจำกัดโดยเฉพาะในฤดูแล้ง

### 2.3 การประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2559 กับชั้นความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อพืชเศรษฐกิจ จังหวัดปราจีนบุรี

จากการนำแผนที่สภาพการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559 มาซ้อนทับกับแผนที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดปราจีนบุรี ได้แก่ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ปี พ.ศ. 2558 ซึ่งจัดทำโดยกลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน พบว่า

(1) พื้นที่นาข้าวของจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559 ซึ่งมีเนื้อที่ 630,947 ไร่ แบ่งเป็น พื้นที่นาที่ยังมีการเพาะปลูก 618,446 ไร่ โดยมีการเพาะปลูกอยู่ในเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวสูง (S1) 266,003 ไร่ เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวปานกลาง (S2) 199,223 ไร่ เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวต่ำ (S3) 100,028 ไร่ เขตไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว (N) 47,225 ไร่ และอยู่ในเขตป่า 5,971 ไร่ ขณะที่นาร้างซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 12,501 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.98 ของพื้นที่นาข้าวทั้งหมด อยู่ในเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวสูง (S1) 2,095 ไร่ เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวปานกลาง (S2) 5,937 ไร่ เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวต่ำ (S3) 2,273 ไร่ เขตไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว (N) 0.32 ไร่ และอยู่ในเขตป่า 0.03 ไร่ ซึ่งเห็นได้ว่าพื้นที่นาที่ยังมีการเพาะปลูกของจังหวัดปราจีนบุรีในปี พ.ศ. 2559 อยู่ในเขตความเหมาะสมสูงถึงปานกลาง ประมาณร้อยละ 73.74 ซึ่งพื้นที่นี้ควรมีการส่งเสริมให้มีการเพาะปลูกข้าวอย่างต่อเนื่อง และควรให้ความรู้ด้านการเพิ่มผลผลิตและการผลิตข้าวอย่างยั่งยืน แต่อย่างไรก็ตามจากผลการวิเคราะห์พบว่ายังมีพื้นที่นาร้างประมาณร้อยละ 1.27 เป็นซึ่งอยู่ในเขตความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าวสูงถึงปานกลาง ซึ่งพื้นที่เหล่านี้ควรได้รับการสนับสนุนให้กลับมาเพาะปลูกข้าวต่อไป

(2) พื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559 ซึ่งมีเนื้อที่ 63,636 ไร่ อยู่ในเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยสูง (S1) 1,061 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.67 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยปานกลาง (S2) 10,273 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.14 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยต่ำ (S3) 39,120 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 61.47 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด เขตไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อย (N) 13,015 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 20.45 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด และอยู่ในเขตป่า 167 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.26 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด จากผลการวิเคราะห์พบว่าพื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559 อยู่ในเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยต่ำหรือไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยมากถึงร้อยละ 81.92 ซึ่งเกษตรกรอาจต้องใช้ปัจจัยทางการเกษตรสูงเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ซึ่งอาจมีต้นทุนที่สูงและไม่คุ้มค่าสำหรับการลงทุน

(3) พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559 ซึ่งมีเนื้อที่ 251,829 ไร่ อยู่ในเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังสูง (S1) 7,563 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.00 ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังปานกลาง (S2) 51,222 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 20.34 ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลังต่ำ (S3) 114,296 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 45.39

ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด เขตไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง (N) 62,833 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24.95 ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด และอยู่ในเขตป่า 15,915 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.32 ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด

(4) พื้นที่ปลูกยางพาราของจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559 ซึ่งมีประมาณ 64,477 ไร่ อยู่ในเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราสูง (S1) 14,887 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.09 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารานกลาง (S2) 12,740 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.76 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราดำ (S3) 26,061 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 40.42 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด เขตไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา (N) 8,957 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.89 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด และอยู่ในเขตป่า 1,832 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.84 ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมด

(5) พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2559 ซึ่งมีประมาณ 19,869 ไร่ อยู่ในเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันสูง (S1) 5,403 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27.19 ของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งหมด เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันปานกลาง (S2) 458 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.31 ของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งหมด เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันต่ำ (S3) 359 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.81 ของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งหมด เขตไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน (N) 12,939 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 65.12 ของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งหมด และอยู่ในเขตป่า 710 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.57 ของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งหมด

3. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และ ปี พ.ศ. 2559

เนื่องจากจังหวัดปราจีนบุรีได้รับการสนับสนุนให้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง และได้รับการพัฒนาจนกลายเป็นหัวเมืองรองในด้านเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคตะวันออก ทั้งทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว ทำให้จังหวัดปราจีนบุรีมีประเภทการใช้ที่ดินที่หลากหลายและเปลี่ยนแปลงรวดเร็วมาก ซึ่งจากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และ ปี พ.ศ. 2559 พบว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน 3 ประเภทหลัก ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน 2 ประเภทหลัก ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งรายละเอียดของแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีลักษณะเด่นของจังหวัดปราจีนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2549 และปี พ.ศ. 2559 (ภาพที่ 1) มีดังนี้

(1) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ในปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และ ปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 158,900 244,173 และ 272,984 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 5.37 8.20 และ 9.17 ของเนื้อที่จังหวัดตามลำดับ ซึ่งพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว โดยเมื่อคิดร้อยละของการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พบว่า มีการเพิ่มขึ้นสูงถึงร้อยละ 53.66 ในปี พ.ศ. 2556 และร้อยละ 71.80 จากที่มีอยู่



เดิมในปี พ.ศ. 2549 นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่โรงงานชนิดต่างๆ มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยพื้นที่โรงงานชนิดต่างๆ ในปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และ ปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 22,933 28,877 และ 36,247 ไร่ ตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดร้อยละของการเพิ่มขึ้นของพื้นที่โรงงานชนิดต่างๆ พบว่ามีการเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.92 และ 58.06 จากพื้นที่โรงงานชนิดต่างๆ ที่มีอยู่เดิมในปี พ.ศ. 2549 และจากการวิเคราะห์โดยใช้ตาราง confusion matrix พบว่าการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างของจังหวัดปราจีนบุรีส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่เพาะปลูกไม้ผลซึ่งมากถึง 74,263 ไร่ พื้นที่นาข้าว 8,674 ไร่ และพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 7,701 ไร่

(2) พื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 1,648,146 1,586,640 และ 1,566,464 ไร่ ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 55.37 53.31 และ 52.63 ของพื้นที่จังหวัดตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดร้อยละของการลดลงของพื้นที่ โดยในปี พ.ศ. 2556 และปี พ.ศ. 2559 มีการลดลงประมาณร้อยละ 3.73 และ 4.96 จากพื้นที่เกษตรกรรมที่มีอยู่เดิมในปี พ.ศ. 2549 โดยพื้นที่เกษตรกรรมที่ลดลงส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกไม้ผล ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 165,967 76,257 และ 56,702 ไร่ หรือลดลงในปี พ.ศ. 2556 และปี พ.ศ. 2559 ร้อยละ 54.05 และ 65.84 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดปราจีนบุรีมีการลดลงอย่างต่อเนื่องแต่พื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจบางชนิดเพิ่มขึ้น เช่น พื้นที่ปลูกอ้อย ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และ ยูคาลิปตัส โดยพื้นที่ปลูกอ้อยในปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 30,463 52,366 และ 63,636 ไร่ ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 71.90 และ 108.90 จากพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีอยู่เดิมในปี 2549 พื้นที่ปลูกยางพาราในปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 4,248 54,611 และ 64,377 ไร่ ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 1,185.57 และ 1,415.47 จากพื้นที่ปลูกยางพาราที่มีอยู่เดิมในปี พ.ศ. 2549 พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 376 15,351 และ 19,669 ไร่ ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 3,982.71 และ 5,131.12 จากพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีอยู่เดิมในปี พ.ศ. 2549 พื้นที่ปลูกยูคาลิปตัส ในปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 175,275 311,258 และ 291,162 ไร่ ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 77.58 และ 66.12 จากพื้นที่ยูคาลิปตัสที่มีอยู่เดิมในปี 2549 และจากการวิเคราะห์โดยใช้ตาราง confusion matrix พบว่าการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกยางพาราส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมากถึง 28,639 ไร่ รองลงมา ได้แก่ พื้นที่ปลูกยูคาลิปตัส 7,797 ไร่ และ พื้นที่เบ็ดเตล็ด 5,855 ไร่ นอกจากนี้ยังเปลี่ยนจากพื้นที่ป่าไม้ 1,099 ไร่ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 4,624 ไร่ พื้นที่เบ็ดเตล็ด 4,127 ไร่ พื้นที่นาข้าว 2,688 ไร่ และพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัส 2,614 ไร่ พื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 63,336 ไร่ และจากนาข้าวมากถึง 33,465 ไร่

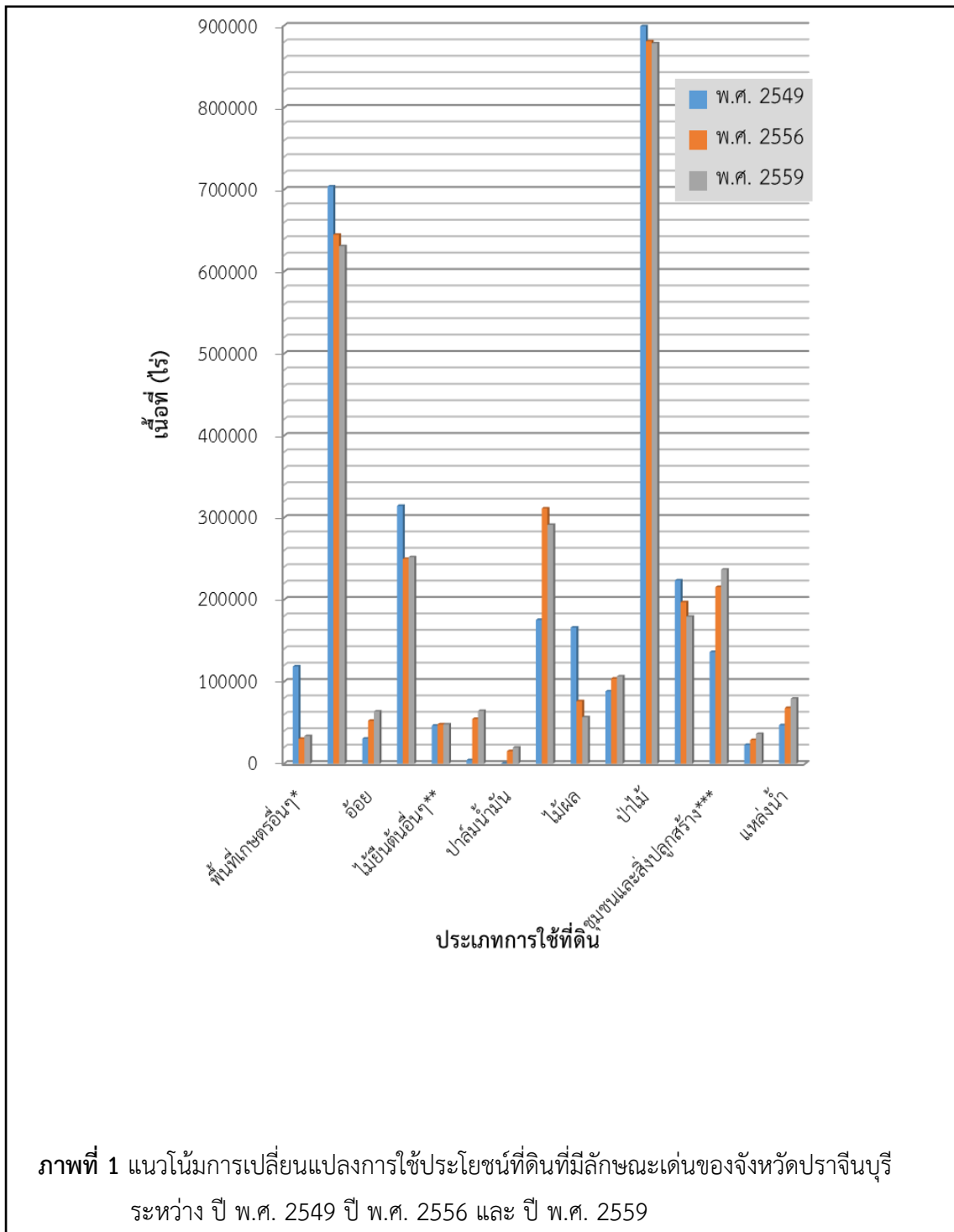
(3) พื้นที่ป่าไม้ของปราจีนบุรีมีแนวโน้มลดลง โดยปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และ ปี พ.ศ. 2559 ป่าไม้มีจำนวน 889,142 880,814 และ 878,364 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 30.21 29.59 และ 29.52 ของพื้นที่จังหวัดตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดร้อยละของการลดลงของพื้นที่พบว่าพื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดปราจีนบุรีมีการลดลง

อย่างต่อเนื่องโดยพื้นที่ป่าไม้ลดลงในปี พ.ศ. 2556 และ พ.ศ. 2559 ร้อยละ 2.04 และ 2.31 จากพื้นที่ป่าไม้ที่มีอยู่ในปี พ.ศ. 2549 ซึ่งจากการวิเคราะห์โดยใช้ตาราง confusion matrix พบว่า พื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง

(4) พื้นที่แหล่งน้ำของปราจีนบุรีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และ ปี พ.ศ. 2559 พื้นที่แหล่งน้ำมีจำนวน 46,862 67,940 และ 79,287 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 1.57 2.28 และ 2.66 ของพื้นที่จังหวัด ตามลำดับ พื้นที่แหล่งน้ำของปราจีนบุรีมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจากการวิเคราะห์โดยใช้ตาราง confusion matrix พบว่า การเพิ่มขึ้นของพื้นที่แหล่งน้ำ ส่งผลให้พื้นที่การเกษตรลดลงประมาณ 18,254 ไร่ โดยเฉพาะพื้นที่นาข้าว ลดลงมากถึง 9,036 ไร่ มันสำปะหลัง 3,040 ไร่ ยูคาลิปตัส 2,631 ไร่ และ ไม้ผล 2,171 ไร่ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางด้านอาหารและพลังงาน และพื้นที่ป่าไม้ลดลง 10,701 ไร่

(5) พื้นที่เบ็ดเตล็ดของจังหวัดปราจีนบุรีมีแนวโน้มลดลง โดยในปี พ.ศ. 2549 ปี พ.ศ. 2556 และ ปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 223,426 196,909 และ 179,377 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 7.51 6.62 และ 6.02 ของพื้นที่จังหวัด ตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดการลดลงตามร้อยละของพื้นที่ พบว่าพื้นที่เบ็ดเตล็ดลดลงในปี พ.ศ. 2556 และพ.ศ. 2559 ร้อยละ 11.87 และ 19.72 จากพื้นที่เบ็ดเตล็ดที่มีอยู่ในปี 2549 ซึ่งจากการวิเคราะห์โดยใช้ตาราง confusion matrix พบว่าพื้นที่เบ็ดเตล็ดเปลี่ยนเป็นพื้นที่การเกษตรมากถึง 43,689 ไร่ ในปี พ.ศ.2559 ซึ่งส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ปลูกไม้ผล 14,607 ไร่ นาข้าว 13,323 ไร่ และมันสำปะหลัง 7,651 ไร่





หมายเหตุ \* = พื้นที่เกษตรอื่นๆ ซึ่งไม่รวมพื้นที่นาข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ไม้ยืนต้น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ยูคาลิปตัส ไม้ผล และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, \*\* = พื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นชนิดต่างๆ ซึ่งไม่รวมยางพารา ปาล์มน้ำมัน และ ยูคาลิปตัส, \*\*\* = พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างประเภทต่างๆ ซึ่งไม่รวมพื้นที่โรงงาน

## สรุป

1. สภาพการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ. 2559 เป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด ร้อยละ 52.63 รองลงมา ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ (F) ร้อยละ 29.52 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U) ร้อยละ 9.17 พื้นที่เบ็ดเตล็ด ร้อยละ 6.02 และพื้นที่แหล่งน้ำ (W) ร้อยละ 2.66 ของพื้นที่ทั้งหมดตามลำดับ โดยพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่ เป็นพื้นที่นาข้าว ร้อยละ 21.2 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ พื้นที่ปลูกไม้ยืนต้น ร้อยละ 14.22 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยไม้ยืนต้นส่วนใหญ่ ได้แก่ ยูคาลิปตัส ยางพารา ไม้ปลูกเพื่อการค้า และปาล์มน้ำมัน และพื้นที่ปลูกพืชไร่ ร้อยละ 10.78 ของพื้นที่ทั้งหมดโดยพืชไร่ที่ปลูกมาก ได้แก่ อ้อย และมันสำปะหลัง
2. การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจบางส่วนยังไม่เหมาะสมตามศักยภาพพื้นที่ เช่น การทำนาในกลุ่มชุดดินที่ 62 ซึ่งเป็นพื้นที่ลาดชันทำให้เสี่ยงต่อการขาดน้ำและการชะล้างพังทลายของดิน หรือ การปลูกพืชในกลุ่มชุดดินที่มีข้อจำกัดทางด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน หรือคุณสมบัติทางเคมีของดิน เป็นต้น ซึ่งเจ้าหน้าที่ของรัฐควรแนะนำต่อเกษตรกร
3. พื้นที่ในเขตชลประทานของจังหวัดปราจีนบุรีส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกข้าวและสวนผลไม้ ซึ่งเจ้าหน้าที่ควรจัดสรรน้ำให้เหมาะสมโดยเฉพาะในหน้าแล้ง นอกจากนี้ยังพบว่า ในเขตชลประทานบางส่วนเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างซึ่งรัฐควรมีการจำกัดการขยายตัวของพื้นที่เหล่านี้ เนื่องจากอาจทำให้พื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ชลประทานลดลง หรือการใช้น้ำในกิจกรรมอื่นๆ ที่นอกเหนือจากเพื่อการเกษตรกรรมมากเกินไป
4. พืชเศรษฐกิจของจังหวัดปราจีนบุรี ได้แก่ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และไม้ผล บางส่วนปลูกอยู่ในเขตที่มีความเหมาะสมสูงหรือเหมาะสมปานกลางอยู่แล้ว ซึ่งรัฐควรส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจเหล่านี้ในพื้นที่ดังกล่าว พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการปลูกพืชเพื่อการเพาะปลูกที่ยั่งยืน เช่น มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นต้น
5. พื้นที่การเกษตร และป่าไม้ของจังหวัดปราจีนบุรีมีแนวโน้มลดลง ซึ่งรัฐควรเข้าไปดูแลพื้นที่เหล่านี้ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจสูง

## เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานสถิติจังหวัดปราจีนบุรี. 2558. รายงานสถิติจังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ. 2558. สำนักงานสถิติจังหวัดปราจีนบุรี สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 189.
- Jensen, J.R. 2000. Remote Sensing of environment: An Earth Resource Perspective Second Edition. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA. 592p.
- USGS. 2016. Landsat Mission. U.S. Department of the Interior. U.S. Geological Survey. แหล่งที่มา <https://landsat.usgs.gov/landsat-8>, 26 มีนาคม 2560

## การศึกษาแนวทางการใช้เส้นชั้นความสูงเชิงเลขและการวิเคราะห์สภาพพื้นที่แบบเชิงเลข เพื่อการสำรวจดิน

### Application of Digital Elevation Modeling and Digital Terrain Analysis for Digital Soil Survey and Mapping

#### รวมพร มูลจันทร์

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน

Office of Soil Resources Survey and Research, Land Development Department, Bangkok



#### บทคัดย่อ

การสำรวจดินด้วยระบบใหม่ หรือ Digital soil mapping เป็นการสำรวจที่เริ่มมีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในทั่วโลก เนื่องจากจะช่วยให้สามารถสำรวจและจัดทำแผนที่ดินได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำสูงแล้วยังช่วยให้ประหยัดงบประมาณในการสำรวจดินอีกด้วย การศึกษารังนี้ได้นเน้นการประยุกต์ใช้เส้นชั้นความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model : DEM) ในการวิเคราะห์สภาพพื้นที่แบบเชิงเลข (Digital terrain analysis : DTA) และการจัดทำแผนที่ดินด้วยวิธีด้านสถิติเชิงพื้นที่ (Spatial statistical analysis) เพื่อการสำรวจดินในการศึกษาความสัมพันธ์ของดินและสภาพพื้นที่ มีพื้นที่ศึกษาในกลุ่มน้ำป่าสักตอนบน โดยทดลองศึกษาการจัดทำแผนที่จุดดิน 3 จุดดิน คือ จุดดินถี่ จุดดินวังสะพุง และจุดดินท่าพล โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) ชนิดพารามิเตอร์ใดของสภาพพื้นที่ (terrain parameter) ที่มีอิทธิพลและมีประสิทธิภาพในการสำรวจดินในพื้นที่ที่มีความซับซ้อนทางภูมิทัศน์ (complex landscape) ของประเทศไทย 2) ศึกษาแนวทางการวิเคราะห์แบบจำลองสภาพพื้นที่ (terrain modelling) มีความสำคัญอย่างไรกับการทำแผนที่จุดดิน และ 3) ศึกษาความละเอียดของเส้นชั้นความสูงเชิงเลขที่เหมาะสมในการสำรวจดินและทำแผนที่ดิน โดยจากการศึกษาวิเคราะห์สภาพพื้นที่เชิงเลข แบบปฐภูมิและแบบทุติยภูมิ โดยเส้นชั้นความสูงเชิงเลขความละเอียดขนาด 3 (5x5, 10x10 และ 20x20 เมตร) ตลอดจนทำการศึกษาการจัดทำแผนที่จุดดิน 3 จุดพบว่า การเกิดจุดดินถี่ มีความสัมพันธ์กับสภาพพื้นที่แบบเชิงเลข และการคำนวณผลของความละเอียดของเส้นชั้นความสูงเชิงเลขขนาด 5 เมตร ร่วมกับหน้าต่างขนาด 10x10 เมตร และการเกิดจุดดินท่าพล มีความสัมพันธ์กับสภาพพื้นที่แบบเชิงเลข และการคำนวณผลของความละเอียดของเส้นชั้นความสูงเชิงเลขขนาด 10 เมตร ร่วมกับหน้าต่างขนาด 5x5 เมตร ส่วนจุดดินวังสะพุงให้ผลการศึกษาที่ไม่เหมาะสมซึ่งควรมีการศึกษาร่วมกับปัจจัยอื่นๆต่อไป

คำสำคัญ: เส้นชั้นความสูงเชิงเลข การสำรวจดินแบบเชิงเลข (Digital soil mapping : DSM) การสำรวจดิน ภูมิปฐพี

## 1. คำนำ

สืบเนื่องมาจากปัญหาแผนที่ดินที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของประเทศไทยที่ยังไม่มีการปรับปรุงให้ทันสมัยและปัจจุบัน อันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพพื้นที่และปัจจัยการเกิดดินอื่นๆ โดยเฉพาะในปัจจุบันนั้น การสำรวจดินยังประสบปัญหาด้านการใช้งบประมาณที่สูงและค่อนข้างใช้เวลาในการสำรวจและจัดทำแผนที่ดิน ประกอบกับในปัจจุบันบุคลากรด้านการสำรวจดินมีค่อนข้างจำกัด ดังนั้นแนวทางการประยุกต์ใช้เทคนิคทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geo-information system, GIS) และการสำรวจระยะไกล (Remote sensing, RS) ในการสำรวจและจัดทำแผนที่ดินเพื่อให้ความรวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นฐานข้อมูลดินโดยเฉพาะในพื้นที่ภูเขาและที่สูงที่ยากต่อการเข้าสำรวจดิน อันจะเป็นประโยชน์และสามารถประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ และสามารถทำการปรับปรุงแก้ไขให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

การสำรวจดินแบบเชิงเลข (Digital soil mapping : DSM) เป็นวิธีการแนวทางการสำรวจดินที่ประยุกต์ใช้วิธีการและอุปกรณ์สมัยใหม่ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องมือรับสัญญาณการสำรวจระยะไกล มาช่วยประมวลผล ซึ่งรวมไปถึงการนำเอาเครื่องมือใหม่ๆ เหล่านี้ มาช่วยในการเตรียมการออกสำรวจดินภาคสนาม การแปลความหมายสภาพพื้นที่ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักวิชาการและผู้ปฏิบัติงานสามารถเก็บข้อมูลและทำแผนที่ดินได้แม่นยำยิ่งขึ้น

ระบบการสำรวจแบบเชิงเลขนั้นมีหลายเทคนิคและวิธีการ ในปัจจุบันได้มีเทคนิคใหม่ที่น่ามาช่วยการสำรวจดิน เช่น การประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้าน GIS และ RS เพื่อจะช่วยให้มีการผลิตแผนที่ได้รวดเร็วและได้งบประมาณน้อยลง ซึ่งรวมไปถึงการใช้เทคนิคการประยุกต์ใช้เส้นชั้นความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model : DEM) มาใช้ในการศึกษาและจัดทำแผนที่สภาพพื้นที่แบบเชิงเลข (Digital terrain analysis) ซึ่งจะช่วยให้การจัดทำหน่วยแผนที่ของสภาพพื้นที่ (terrain mapping unit : TMU) ของการสำรวจดินมีความถูกต้องแม่นยำขึ้น

ซึ่งวิธีการต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ได้มีการศึกษาการถ่ายทอดเส้นขอบเขตดิน ผ่านตัวแปรต่างๆ (Co-variables) ที่ปรากฏครอบคลุมในพื้นที่ เช่น DEM and remotely-sensed imagery, (McBratney, *et al.* 2003) เนื่องจากสภาพพื้นที่ เป็นปัจจัยสำรวจของการสำรวจดิน จาก 5 ปัจจัย ดังนี้ S = CLORPT ข้อมูลดังกล่าว แสดงถึงบทบาทสำคัญของขององค์ประกอบด้านสภาพพื้นที่ **ในที่นี่หมายถึงรวมถึง ความสูงต่ำ ความลาดชัน และทิศทางของความลาดชัน และทิศทางของความลาดชัน** มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิและความชื้นในดิน ระดับน้ำใต้ดิน การเจริญเติบโตของพืชพรรณ การผุพังสลายตัวของหิน การไหลบ่าและไหลซึมของน้ำ การชะล้างพังทลายของดิน การทับถมของอินทรีย์วัตถุในดิน (soil forming factors) ซึ่งหมายถึงอิทธิพลต่อการเกิดดินนั่นเอง

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้เส้นชั้นความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model : DEM) ในการศึกษาและจัดทำแผนที่สภาพพื้นที่แบบเชิงเลข (Digital terrain analysis) และศึกษาแนวทางการใช้ความละเอียด (Resolution) ที่เหมาะสมของ DEM ในการสำรวจดินในมาตราส่วนต่างๆ ได้

1. ศึกษาถึงชนิดพารามิเตอร์ใดของสภาพพื้นที่ (terrain parameter) ที่มีอิทธิพลและมีประสิทธิภาพในการสำรวจดินในพื้นที่ที่มีความซับซ้อนทางภูมิทัศน์ (complex landscape) ของประเทศไทย
2. ศึกษาแนวทางการวิเคราะห์แบบจำลองสภาพพื้นที่ (terrain modelling) มีความสำคัญอย่างไรกับการทำแผนที่ชุดดิน
3. ศึกษาความละเอียดของเส้นชั้นความสูงเชิงเลขที่เหมาะสมในการสำรวจดินและทำแผนที่ดิน

## 2. แนวคิดและหลักการ

2.1 ความละเอียดของเส้นชั้นความสูงเชิงเลข และการวิเคราะห์สภาพพื้นที่แบบเชิงเลข (DEM resolution and digital terrain analysis)

การวิเคราะห์สภาพพื้นที่แบบเชิงเลข (Digital terrain analysis :DTA) คือ หลักการวิเคราะห์สภาพพื้นที่แบบใหม่ ที่ใช้เส้นชั้นความสูงเชิงเลข ทำการคำนวณและประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์ หรือ มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า geomorphometry (Hengl and Reuter 2009; Pike 2002; Wilson and Gallant 2000), ซึ่งจะแสดงถึงสภาพความสูงต่ำ ลักษณะ รูปแบบต่างๆ ของพื้นที่ ที่เป็นพื้นผิวโลก (Hengl, *et al.* 2003; Hengl and Reuter 2009) ซึ่งการใช้ประโยชน์และความสำเร็จของสภาพพื้นที่แบบเชิงเลขเพื่อการสำรวจดินได้มีการศึกษาอย่างแพร่หลายในหลายงานวิจัยทั่วโลก (Gobin, *et al.* 2001; Grunwald 2006; Park and van de Giesen 2004; Wilson and Gallant 2000)

จากการศึกษาหลายประเทศ พบว่า ลักษณะและรายละเอียดของสภาพพื้นที่ที่ได้จากการวิเคราะห์เส้นชั้นความสูงเชิงเลขจะเป็นผลโดยตรงจากความละเอียดของเส้นชั้นความสูงเชิงเลขโดยตรง (Arnold 2006; Bishop and Minasny 2006; Chaplot, *et al.* 2000; Deng, *et al.* 2007) กล่าวคือ ความละเอียดของเส้นชั้นความสูงเชิงเลขที่มีความละเอียดสูง จะแสดงองค์ประกอบของสภาพพื้นที่ ละเอียดกว่าเส้นชั้นความสูงที่มีความละเอียดต่ำ อีกทั้งความละเอียดขององค์ประกอบของสภาพพื้นที่ที่คำนวณได้ยังได้รับอิทธิพลของการคำนวณขนาดพิกลเซลหน้าต่าง (neighbourhood size) ของแผนที่เส้นชั้นความสูง กล่าวคือ ถ้าขนาดพิกลเซลหน้าต่างมีขนาดใหญ่จะทำให้สภาพพื้นที่ที่คำนวณได้มีความสม่ำเสมอ (Smith, *et al.* 2006). ทั้งนี้ Thompson *et al.* (2001) ได้อธิบายถึงการศึกษานขนาดของเส้นชั้นความสูงเชิงและและขนาดพิกลเซลหน้าต่างร่วมกันจะช่วยให้อธิบายความสัมพันธ์ของสมบัติดินและสภาพพื้นที่ได้อย่างเป็นนอย่างดี

## 3. วิธีการ

### 3.1 พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาพื้นที่ย่อยโดยการคัดเลือกเส้นตัดขวาง จากพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักตอนบน ดังภาพที่ 1 ซึ่งพื้นที่ศึกษาจะคัดเลือกพื้นที่ที่มีความหลากหลายและซับซ้อนของพื้นที่จากที่สูงลงมาพื้นที่ต่ำ โดยจะเป็นส่วนประกอบของสภาพภูมิทัศน์ใหญ่ ดังนี้ ภูเขา ที่ลาดเชิงเขา ตะพักลำน้ำ ที่ราบลุ่ม ที่มีความสูงประมาณ 139-588 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

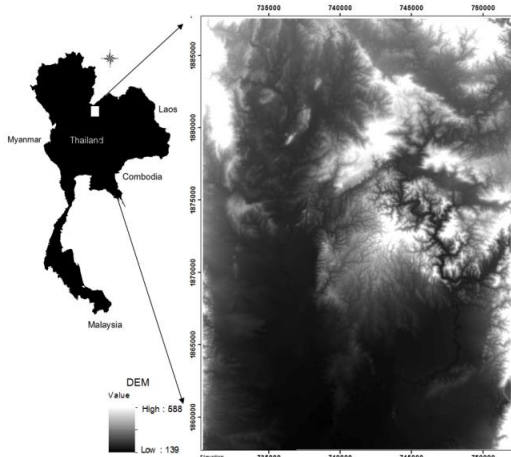
### 3.2 แผนที่ภูมิประูพีและการสำรวจข้อมูลดิน (Geopedological map and soil sampling)

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้แผนที่ภูมิประูพี (รูปภาพที่ 1) และเส้นชั้นความสูง ในการกำหนดจุดเจาะดิน ทำการตรวจสอบข้อมูลดินกับแผนที่ชุดดิน มาตราส่วน 1:25,000 ทำการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา (areas of interest :AOI) จำนวน 5 พื้นที่ ดังแสดงในภาพที่ 2

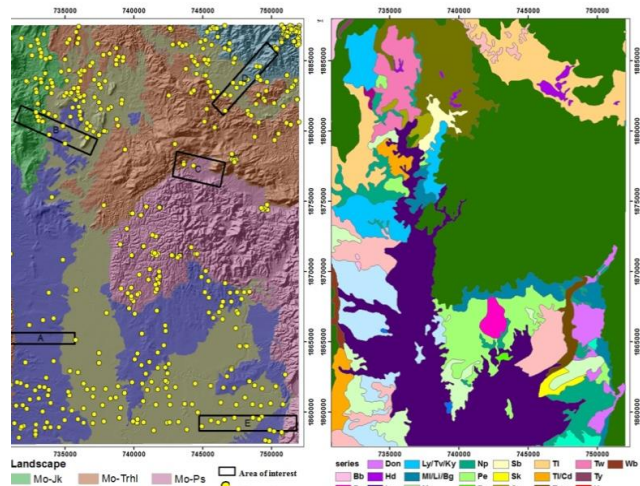
ทำการสำรวจดินทั้งหมด จำนวน 520 จุดครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำ (ภาพที่ 2a) โดยทำการสำรวจดินตามแนวเส้นตัดขวางพื้นที่ (Carter and Gregorich 2008; Forbes, et al. 1987) โดยทำจำแนกดินภาคสนาม ซึ่งได้คัดเลือกศึกษาดินตามแผนที่ที่พบดินจำนวน 3 ชุดดิน คือ ชุดดินลี ชุดดินวังสะพุง และชุดดินท่าพล และนำตัวอย่างไปวิเคราะห์สมบัติดินในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 1 จำนวนจุดเจาะดินและหน่วยภูมิทัศน์

Series	n	Piedmon					t	Valley
		Mo-JK	Mo-Ps	Mo-PTrv	Mo-Trhl			
Li	118	2	45	14	40	7	10	
Ws	52	4	9	12	9	11	7	
Tn	77	1	2	-	1	9	64	



ภาพที่ 1: พื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 2 (a) แผนที่ภูมิประูพี และจุดสำรวจดิน ในพื้นที่ศึกษา

ย่อย (b) แผนที่ชุดดินมาตราส่วน 1:50000



### 3.3 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่ (Terrain analysis)

ในการวิเคราะห์สภาพพื้นที่แบบเชิงเลข โดยใช้เส้นชั้นความสูงเชิงเลขของกรมพัฒนาที่ดินขนาดพิกเซล 5x5 เมตร ที่จัดทำจากระบบ USGS DEM standard (ESRI-Thailand 2006) และทำการปรับขนาด (resampling) เพื่อศึกษา คือ 5x5, 10x10 and 20x20 เมตร แล้วนำมาคำนวณสภาพพื้นที่แบบปฐมภูมิเชิงเลข (primary terrain) 5 ชนิด คือ ความลาดชัน attributes were slope, ความโค้งเชิงพื้นที่ (profile และ plan curvature) และความโค้งรวมของพื้นที่ (total curvature) และ ความสูงต่ำเชิงพื้นที่ (local relief) และศึกษา สภาพพื้นที่แบบทุติยภูมิเชิงเลข (secondary terrain อีก 3 แบบ คือ สภาพพื้นที่ทางภูมิประเทศแบบผสมผสาน (Compound topographic position index : CTI), ดัชนีลักษณะภูมิประเทศ (Terrain characterization index :TCI) และดัชนีตำแหน่งภูมิประเทศ (Topographic position index: : TPI)

### 3.4 สถิติเชิงพื้นที่ (Spatial statistical methods)

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดินและสภาพพื้นที่แบบเชิงเลขในข้อ 3.3 โดยใช้หลักการวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่โดยโปรแกรม R (R Development Core Team 2011) ทั้งนี้ใช้หลักการวิเคราะห์ทางสถิติแบบความเชื่อมโยงผสมผสาน (principal components analysis (PCA) ซึ่งใช้ฟังก์ชันหลักใน คือ R function ‘prcomp’ และทำการคำนวณแบบถดถอยเพื่อความสัมพันธ์แบบเส้นตรงสำหรับแต่ละสมบัติดิน คือ linear model with R function ‘lm’ และสุดท้ายทำการคัดเลือกผลที่ดีที่สุดโดย สมการแบบถดถอยย้อนกลับ backwards stepwise regression with R function ‘step’ ซึ่งมีหลักในการวิเคราะห์แบบละเอียดในเอกสาร (Everitt and Hothorn 2011).

### 3.5 วิธีการทำแบบที่ด้วยระบบทำนาย (Predictive mapping)

ทำการคัดเลือกผลที่ดีที่สุดในการตามข้อ 3.4 เพื่อนำมาจัดทำแผนที่โดยการทำนาย ใน 5 พื้นที่ โดยใช้หลักการ standard และการศึกษาการทำแผนที่ชุดดินโดยวิธีการ Logistic regression (Hosmer and Lemeshow 2000) และ ทำการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นโดย AKiacke’s Information Criterion (AIC)

## 4. ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

### 4.1 ชุดดิน (soil series)

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ของชุดดินกับสภาพพื้นที่ โดย logistic regressions พบว่า สภาพพื้นที่ CTI แสดงค่าความสัมพันธ์ที่ดีกับชุดดินลี และชุดดินท่าพล ที่คำนวณความละเอียดพิกเซลขนาด 5 เมตร ขนาดหน้าต่างเท่ากับ 10x10 เมตร ดังแสดงในภาพที่ 5 (ก) and (ข) (Tn : AIC =203) และจากการศึกษาพบว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Moore (Moore, et al. 1993) ที่สรุปว่าการผลิตแผนที่ดินที่ดีได้จากการทำนายจากสภาพพื้นที่แบบเชิงเลข ด้วย CTI

ตารางที่ 3 และ รูปภาพที่ 4 แสดงค่าเหมาะสมในการทำแผนที่ พบว่า ชุดดินลี และท่าพล มีความเหมาะสมในการทำแผนที่ดินแบบ stepwise logistic regression models ด้วยขนาดความละเอียด 5 เมตร และหน้าต่าง 10x10 เมตร (AUC 0.79) ขณะที่ชุดดินท่าพลจะมีค่าที่ดีที่สุด เมื่อมีขนาดความละเอียด 10 เมตร และขนาดหน้าต่าง 5x5 เมตร (AUC 0.92) การศึกษานี้ พบว่า ชุดดินวังสะพุงมีค่าความเหมาะสมน้อยที่สุด (AUC 0.7) ซึ่งจะต้องทำการศึกษาถึงปัจจัยการเกิดดินอื่นๆ ต่อไป



## ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของ logistic regression models ด้วยการคำนวณด้วยวิธี Goodness-of-fit

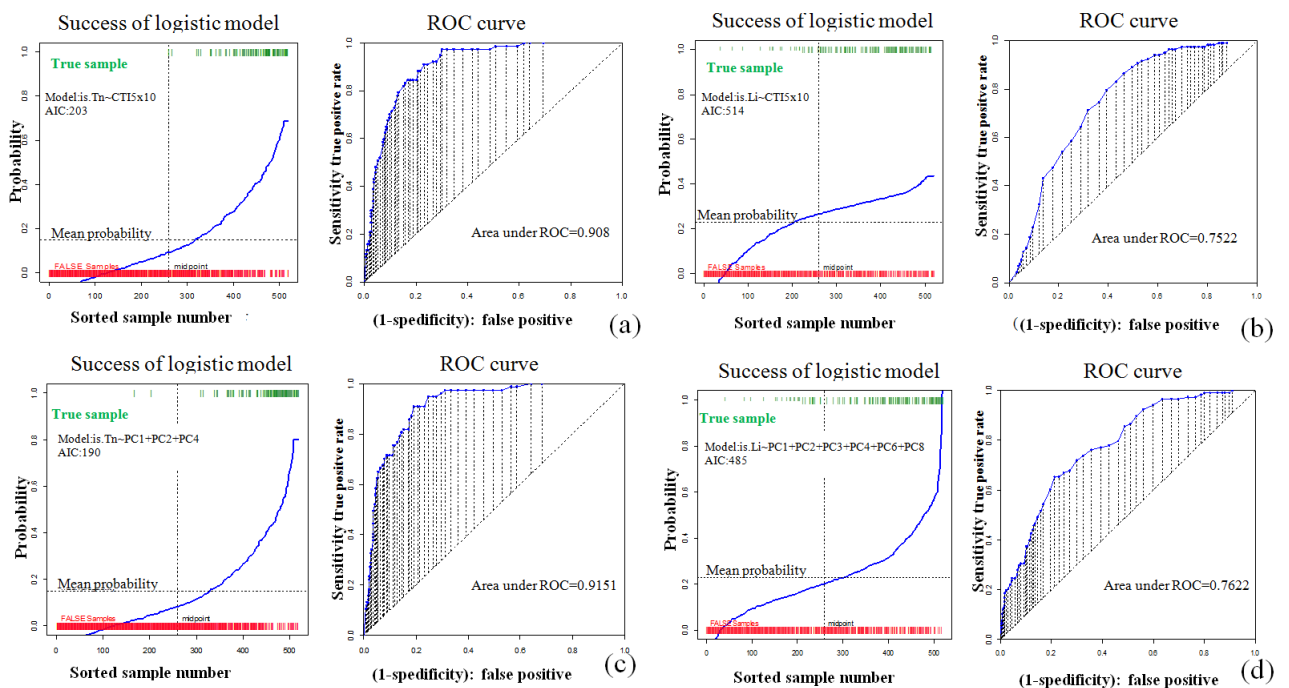
ชุดดิน	DEM		(sqrt)Slope		ToC <sup>1</sup>		ProC <sup>2</sup>		PlanC <sup>3</sup>		(sqrt)LoR <sup>4</sup>		TPI <sup>5</sup>		TCI <sup>6</sup>		(log)CTI <sup>7</sup>	
	RS*	NS**	AIC	ROC	AIC	ROC	AIC	ROC	AIC	ROC	AIC	ROC	AIC	ROC	AIC	ROC	AIC	ROC
Li		5x5	558	.684	557	.674	551	.651	569	.611	557	.693	562	.648	570	.658	514	<b>.752</b>
	5	10x10	558	.688	551	.668	547	.642	565	.623	551	.716	568	.665	569	.657	514	<b>.752</b>
		20x20	558	.699	539	.685	548	.644	548	.673	543	<b>.748</b>	553	.682	554	.682	523	.724
N=11		5x5	556	.691	552	.669	543	.647	567	.627	550	.715	558	.668	564	.669	527	<b>.721</b>
	8	10x10	557	.701	537	.668	548	.650	547	.676	543	.748	556	.666	551	.676	526	<b>.725</b>
		20x20	557	.694	553	.631	560	.601	562	.620	541	<b>.750</b>	540	.679	560	.626	534	.694
Tn		5x5	353	.907	386	.735	395	.690	389	.710	351	.902	389	.743	396	.689	203	<b>.909</b>
	5	10x10	353	.904	384	.693	395	.686	386	.686	345	.908	390	.713	395	.738	203	<b>.909</b>
		20x20	352	.897	385	.707	396	.592	384	.707	338	.919	383	.727	394	.719	209	<b>.907</b>
N=77		5x5	353	.904	384	.911	395	.676	386	.687	345	.692	386	.729	392	.715	191	<b>.918</b>
	10	10x10	351	.900	387	.690	397	.587	386	.665	339	<b>.917</b>	385	.713	394	.712	205	.910
		20x20	353	.898	404	.586	399	.510	394	.670	338	<b>.921</b>	384	.682	403	.654	240	.891
Ws		5x5	229	.543	230	.515	227	<b>.544</b>	227	.527	229	.542	230	.517	229	.503	226	.537
	5	10x10	229	.538	229	.513	227	<b>.555</b>	230	.504	230	.520	230	.507	229	.505	226	.537
		20x20	229	.533	228	.566	227	.553	229	<b>.556</b>	229	.491	383	.556	225	.542	228	.521
N=52		5x5	229	.525	229	.528	227	<b>.561</b>	229	.504	229	.533	229	.515	229	.503	224	.554
	10	10x10	228	<b>.587</b>	227	.514	226	.574	228	.596	229	.533	229	.530	223	.579	228	.538
		20x20	228	.579	227	.553	226	.555	228	.550	229	<b>.591</b>	228	.557	226	.542	229	.521

Remark: \* - Resolution  
 \*\* NS - Neighbourhood size  
 ToC<sup>1</sup> - Total curvature  
 ProC<sup>2</sup> - Profile curvature  
 PlanC<sup>3</sup> - Plan curvature  
 LoR<sup>4</sup> - Local relief  
 TPI<sup>5</sup> - Terrain characterization index  
 TCI<sup>6</sup> - Topographic position index  
 CTI<sup>7</sup> - Compound topographic position index  
 AIC - Akaike's Information Criterion  
 ROC - Receiver Operating Characteristic curve  
 Best values of ROC are in bold.

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าความสัมพันธ์ของชุดดิน ต่อความละเอียดและหน้าตาของเส้นชั้นความสูงเชิงเลขขนาดต่างๆ

ชุดดิน	DEM	5			10		
	NS*	5x5	10x10	20x20	5x5	10x10	20x20
Li	AIC	487	473	499	486	500	509
	ROC	0.775	<b>0.785</b>	0.774	0.762	<b>0.785</b>	0.767
Tn	AIC	203	209	210	190	203	238
	ROC	0.908	0.908	0.908	<b>0.915</b>	0.912	0.900
Ws	AIC	222	224	220	222	207	223
	ROC	0.646	0.633	0.679	0.626	<b>0.703</b>	0.626

Remark: \* NS - Neighbourhood size  
 AIC - AKaike's Information Criterion  
 ROC - Receiver Operating Characteristic curve  
 Best values of ROC are in bold.

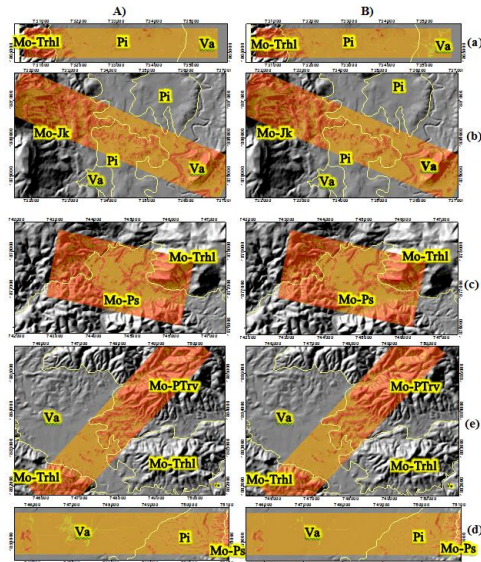


ภาพที่ 3 : การคำนวณผลความสำเร็จของการทำแผนที่ชุดดินโดย วิธี Goodness-of โดยแสดงค่าพื้นที่ใต้กราฟ (ROC curve) (a) Tn series vs CTI ขนาด 5-m DEM หน้าตา 10x10 เมตร (b) Li series และ CTI ขนาด 5-ด้วย หน้าตา 10x10 เมตร (c) Tn series และ PCA ขนาด 10-m หน้าตา 5x5 เมตร และ (d) Li series กับ ขนาด 10-เมตร DEM with neighbourhood. ด้วยหน้าตา 5x5 เมตร

4.2 ผลการจัดทำแผนที่ชุดดินด้วยระบบทำนาย (Predictive maps of soil series) ผลการจัดทำแผนที่ชุดดินด้วยวิธี logistic regression และค่าความเหมาะสมที่สุดจำนวน 2 ชุดดิน คือ ชุดดินลี และชุดดินท่าพล (Li, รูปภาพที่ 4 และ Tn, รูปภาพที่ 5) แต่ชุดดินวังสะพุง มีค่าความสัมพันธ์ต่ำสุด

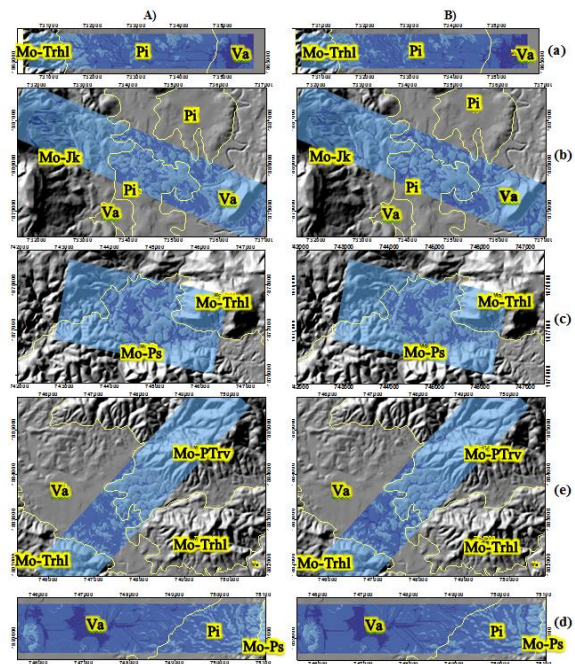
## 5. สรุปผลการศึกษา

1. ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าขนาดของเส้นชั้นความสูงเชิงเลขและการคำนวณหน้าตัดมีผลต่อการคำนวณสภาพพื้นที่เชิงเลขสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Thomson (2001).
2. แผนที่ชุดดินที่ได้จากการทำนายด้วยวิธี logistic regression ให้ผลการศึกษาที่ดีที่สุด ใน 2 ชุดดินคือ ชุดดินลีและชุดดินท่าพล เนื่องจากเพราะสองชุดดินมีความแตกต่างและสอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ
3. ผลการศึกษาแสดงการใช้การคำนวณสภาพพื้นที่เชิงเลขจากเส้นชั้นความสูง พบว่า มีขนาด 5 เมตร ควร มีหน้าตัด 10x10 เมตร และหาก มีขนาด 10 เมตร ควรใช้เส้นชั้นความสูง 5x5 เมตร
4. การวิเคราะห์สภาพพื้นที่แบบเชิงเลข (digital terrain analysis) มีความเหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำแผนที่ชุดดินด้วยระบบใหม่ (Digital soil mapping) ร่วมกับระบบการทำแผนที่แบบทำนาย (predictive soil mapping) จะช่วยให้การปรับปรุงแผนที่ดินมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น



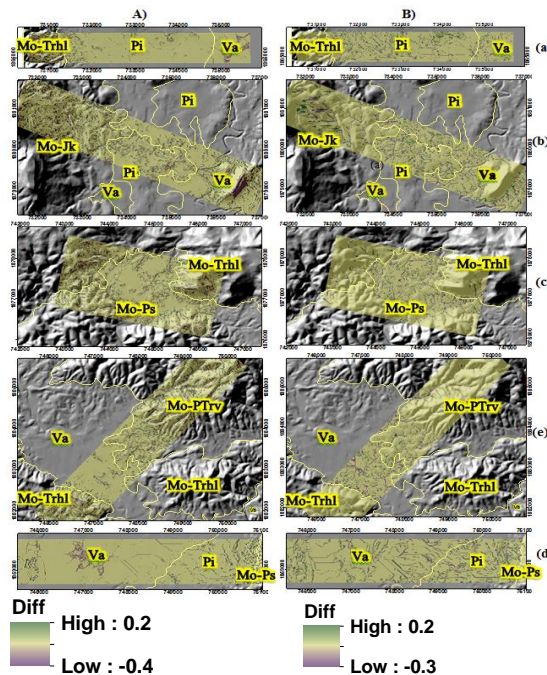
High : 1  
Low : 0.3

ภาพที่ 4: การจัดทำแผนที่ชุดดินลิ้ ใน 5 พื้นที่ ด้วยเส้นชั้นความสูงเชิงเลข ขนาด 5 เมตร หน้าต่างขนาด 10x10 เมตร



High : 1.0  
Low : 0.4

ภาพที่ 5 การจัดทำแผนที่ชุดดินท่าพล ใน 5 พื้นที่ ด้วยเส้นชั้นความสูงเชิงเลข ขนาด 10 เมตร หน้าต่างขนาด 5x5 เมตร



Diff High : 0.2  
Low : -0.4

Diff High : 0.2  
Low : -0.3

ภาพที่ 6 แสดงความแตกต่างของการทำนายแผนที่ดิน 5 พื้นที่ ของชุดดินลิ้ ได้จากเส้นชั้นความสูงเชิงเลข 5 เมตร หน้าต่างต่าง 10x10 เมตร (A) และ ชุดดินท่าพล จากเส้นชั้นความสูงเชิงเลข 10 เมตร หน้าต่างต่าง 5x5 เมตร

## เอกสารอ้างอิง

- Arnold, Richard W. 2006 What do we really know about the space–time continuum of soil-landscapes? In Environmental soil-landscape modeling : geographic information technologies and pedometrics. Books in soils, plants, and the environment. S. Grunwald, ed. Pp. 38-59. Boca Raton: CRC/Taylor & Francis.
- Carter, Martin R., and E. G. Gregorich 2008 Soil sampling and methods of analysis. [Pinawa, Manitoba] : Canadian Society of Soil Science ; Boca Raton, FL CRC Press.
- Chaplot, Vincent, Christian Walter, and Pierre Curmi 2000 Improving soil hydromorphy prediction according to DEM resolution and available pedological data. Geoderma 97(3-4):405-422.
- Deng, Y. X., J. P. Wilson, and B.O. Bauer 2007 DEM resolution dependencies of terrain attributes across a landscape. International Journal of Geographical Information Science 21(1-2):187-213. ESRI-Thailand
- Forbes, T., D.G. Rossiter, and A. van Wambeke 1987 Guidelines for evaluating the adequacy of soil resource inventories. Ithaca ; Washington, D.C: Cornell University, Department of Agronomy, New York State College of Agriculture and Life Sciences ; U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Soil Management Support Service (SMSS), 1987. SMSS.
- Grunwald, S. 2006 Environmental soil-landscape modeling : geographic information technologies and pedometrics. Boca Raton: CRC/Taylor & Francis.
- Hengl, T., M. Gruber, and D.P. Shrestha 2003 Digital terrain analysis in ILWIS : lecture note. ITC.
- Hengl, T., and H.I. Reuter 2009 Geomorphometry : concept, software, applications : also as e-book. Volume 33. Amsterdam: Elsevier Science.
- Hosmer, D. W., and S. Lemeshow 2000 Applied logistic regression, 2nd edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.,
- McBratney, Alex B., M.L. M.Santos, and B. Minasny 2003 On digital soil mapping. Geoderma 117(1-2):3-52.
- Moore, I. D., et al. 1993 Soil Attribute Prediction Using Terrain Analysis. Soil Sci. Soc. Am. J. 57(2):443-452.
- Park, S. J., and N. van de Giesen 2004 Soil-landscape delineation to define spatial sampling domains for hillslope hydrology. Journal of Hydrology 295(1-4):28-46.
- Pike, R.J. 2002 A bibliography of terrain modeling (geomorphometry): the quantitative representation of topography-Supplement 40 US Geological Survey.
- R Development Core Team 2011 R: a language and environment for statistical computing. In Vienna, Austria. T.R.F.f.S. Computing, ed.Smith, Michael P., et al. 2006 The effects of DEM resolution and neighborhood size on digital soil survey. Geoderma 137(1-2):58-69.
- Thompson, James A., Jay C. Bell, and Charles A. Butler 2001 Digital elevation model resolution: effects on terrain attribute calculation and quantitative soil-landscape modeling. Geoderma 100(1-2):67-89.
- Wilson, John P., and John C. Gallant 2000 Terrain analysis : principles and applications. New York: Wiley.

**ผลงานภาคบรรยายสาขาวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม**





## ประสิทธิภาพชุดตรวจดินภาคสนามกรมพัฒนาที่ดินสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ย

## Efficiency of LDD Soil Testing Kit for Chemical Fertilizer Recommendation

**บทคัดย่อ** ประเทศไทย<sup>1</sup> สุวิมล พุทธจรรยาวงศ์<sup>1</sup> นางสุพัตรา จีรัตน์<sup>2</sup> ปรีวีตร ศรีคำมูล<sup>3</sup> ปวีณา เกษทัน<sup>6</sup>

ทรายแก้ว อนาคต<sup>7</sup> ดานิเอล มุลอย<sup>8</sup> ทิวา ปาตีคำ<sup>1</sup> กำจรศักดิ์ ปัญญาดี<sup>2</sup> สุนีย์รัตน์ โลหะโชติ<sup>4</sup>

ชุตินา จันทรเจริญ<sup>7</sup> สุทธิพงษ์ วัฒนชัย<sup>8</sup> กรวิกา รัตนพนันท์<sup>1</sup> ณธรรศ สมจันทร์<sup>2</sup> มยุรี ปลอดภัย<sup>5</sup>

สาธิต กาละพวง<sup>7</sup> พัชรินทร์ ตีมุกข์ดา<sup>8</sup>

<sup>1</sup>กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 <sup>2</sup>สถานีพัฒนาที่ดินลำพูน

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 <sup>3</sup>ศูนย์ปฏิบัติการพัฒนาที่ดินโครงการหลวง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 <sup>4</sup>

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 <sup>5</sup>กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7

<sup>6</sup>สถานีพัฒนาที่ดินเชียงราย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 <sup>7</sup>กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

<sup>8</sup>กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9



## บทคัดย่อ

การทดลองปุ๋ยในแปลงทดลองของคณะนักวิจัยจากสำนักงานพัฒนาที่ดินเขตต่าง ๆ จำนวน 4 แห่ง ดำเนินการในปี พ.ศ. 2556-2558 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองของ ข้าว ข้าวโพด พืชผักบางชนิดที่ปลูกบนพื้นที่ราบและพื้นที่สูงต่ออัตราการใส่ปุ๋ยเคมี 6 อัตรา ในรายงานนี้จะนำเสนอเฉพาะงานทดลองในปี พ.ศ. 2558 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของชุดตรวจดินภาคสนามกรมพัฒนาที่ดิน สำหรับการให้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีในการทดลอง ข้าว ข้าวโพด คะน้า ผักกาดกวางตุ้งและหอมแบ่ง ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก มี 4 ซ้ำ และ 6 กรรมวิธี (Treatment, T) ซึ่งเป็นอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ดังนี้ T1) อัตราควบคุม ซึ่งไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีใดๆ T2) อัตราเกษตรกร T3) อัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) หรือกรมการข้าว (RD) T4) อัตราตามความต้องการไนโตรเจนของพืช T5) อัตราสูงสุดที่แนะนำโดยกรมวิชาการเกษตรหรือกรมการข้าว และ T6) อัตราตามค่าวิเคราะห์ดินโดยชุดตรวจดินภาคสนาม สำหรับการทดลองในพืชผักบนพื้นที่สูง คือ ผักกาดหวานและผักกาดหอมห่อ เป็นการทดลองแบบ Observation โดยใช้ 3 พื้นที่ต่อผัก 1 ชนิด แต่ละพื้นที่ใช้อัตราปุ๋ย 2 อัตรา คือ T2 และ T6 แต่ละอัตรามีการเก็บตัวอย่าง 7 ตัวอย่าง วิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลในทางสถิติโดยใช้ F test สำหรับการทดลองแบบ RCB และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย LSD ส่วนการทดลองแบบ Observation วิเคราะห์ข้อมูลในทางสถิติโดยใช้ T test ในการประเมินประสิทธิภาพของชุดตรวจดินภาคสนาม จะใช้ข้อมูลของ T2 T3 และ T6 สำหรับการทดลองแบบ RCB ส่วนการทดลองพืชผักบนพื้นที่สูงใช้ข้อมูลของ T2 และ T6 ข้อมูลที่ใช้พิจารณา ได้แก่ ค่าวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ของดิน ก่อนปลูก ปริมาณการใส่ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) และโพแทสเซียม (K<sub>2</sub>O) ต้นทุนด้านปุ๋ย ผลผลิต รายได้และรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย ของการใช้ปุ๋ยอัตราที่คัดเลือกไว้ ในการเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ ถือว่าระดับของอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ระหว่างการตรวจดินด้วยชุดตรวจดินกับการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ มีความแตกต่างกันไม่เกิน 1 ระดับ

วิเคราะห์ดินด้วยชุดตรวจดินมีความน่าเชื่อถือในระดับที่ยอมรับได้ ภายใต้เงื่อนไขนี้ พบว่าการวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุด้วยชุดตรวจดินมีความน่าเชื่อถือ 75% ส่วนค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้มีความน่าเชื่อถือ 92% ในการเปรียบเทียบต้นทุนด้านปุ๋ย ผลผลิต รายได้ และรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย ระหว่าง T2 และ T6 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการใช้ชุดตรวจดินในการให้คำแนะนำปุ๋ยสำหรับพืชชนิดต่างๆ ที่ทดสอบ ถือว่าหาก T6 สามารถลดต้นทุนด้านปุ๋ย โดยผลผลิตและรายได้อันต่างจาก T2 หรือดีกว่า T2 กล่าวได้ว่า ชุดตรวจดินภาคสนามสามารถใช้ในการให้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีได้ จากการทดลองจำนวนทั้งหมด 18 การทดลอง พบว่า มีการทดลองจำนวน 11 การทดลอง ที่การใช้ T6 มีประสิทธิภาพดีกว่า T2 ในกรณีของผักกาดหอมห่อ พบว่า การใช้ปุ๋ยอัตรา T6 สามารถลดต้นทุนด้านปุ๋ย แต่รายได้อันลดลงด้วย ส่วนรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วยดีกว่า T2 โดยรายได้ต่อหน่วยของต้นทุนด้านปุ๋ยเพิ่มขึ้นจาก 15-14 เป็น 90-66

## ABSTRACT

The fertilizer trials were conducted in the experimental plots by research team from four regional offices of Land Development to study the responses of rice, corn, some kinds of lowland and highland vegetables to difference rates of chemical fertilizer application during 2013 -2015. Only the experiments in 2015 were report in this paper to evaluate the effectiveness of LDD soil testing kit for recommendation of chemical fertilizer application. The randomized complete block design with 4 replications and 6 treatments was used in each trial for rice corn lowland vegetables (kale, choy, and spring onion). The treatments consisted six rate of fertilizer application ass follow; T1) control without chemical fertilizer application, T2) famer's rate, T3) recommended rate of Department of Agriculture (DOA) or Rice Department (RD), T4) Crop N requirement and critical P, K rate 5) maximal rate of DOA or RD, and T6) recommended rate according to soil analysis by LDD soil testing kit. For each highland vegetable (cos lettuce and head lettuce), the observation trial with 2 treatments (T2 and T6), and 7 sampling/treatment was used in each of three experimental area for each crop. The effect of treatment in RCB experiment were statistically analyzed by F test and means were compared by least significant difference (LSD) while T test were used for observation trials. The effectiveness of LDD soil testing kit for chemical fertilizer rate recommendation for rice, corn and lowland vegetables was considered from data of T2, T3 and T6 while those of highland vegetable, T2 and T6 were used, The considered data were pre plant soil analysis data of organic matter, available P and exchangeable K, amount of application of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O, cost of fertilizers, yield, income and income per unit cost of fertilizer in the selected treatment. If the analysis data of the levels organic matter, available P and exchangeable K in the soil from LDD soil testing kit were compared with those from

soil analytical laboratory and the reliability of the LDD soil testing kit was accepted when the difference of the data between these two methods was not over than 1 level. We found that the reliability of LDD soil testing kit for analysis of soil OM was 75% while those for available P and exchangeable K were 92% the effectiveness of chemicals fertilizers application for the tested crops was evaluated by comparing T2 and T6 for the cost of fertilizers, yield, income and income per fertilizer cost unit. If the cost of fertilizer of T6 was lower than T2 but the yield, income and income/unit coat of fertilizer were either the same or higher than T2, LDD soil testing kit was effective for chemical fertilizer recommendation. We found that from the total numbers of 18 field experiments, there were 11 experiments where T6 was effective. For head lettuce experiments the use T6 rate reduced the fertilizer cost and income compared to T2 rate but increased income per unit cost of fertilizer from within the range of 15-41 to 90-66.

## คำนำ

ภารกิจหนึ่งของกรมพัฒนาที่ดิน คือ การให้บริการตรวจวิเคราะห์ดินให้แก่เกษตรกร ซึ่งมีการดำเนินงานทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคในการตรวจวิเคราะห์ดิน มีทั้งการวิเคราะห์ดินด้วยวิธีการในห้องปฏิบัติการ งานวิเคราะห์ดินเคลื่อนที่ (mobile unit) และการวิเคราะห์ดินด้วยชุดตรวจสอบดินแบบง่าย (soil testing kit) โดยร่วมมือกับหมอดินอาสาในพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศ สำหรับชุดตรวจสอบดินที่ใช้ในการดำเนินงานในช่วงก่อนปี พ.ศ. 2556 เป็นชุดตรวจสอบดินที่ผลิตขึ้นโดยหน่วยงานอื่นเพื่อการค้า แต่ในปี พ.ศ. 2556 กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาชุดตรวจดินภาคสนาม (LDD soil testing kit) ขึ้น ซึ่งสามารถวิเคราะห์ปฏิกิริยาของดิน ไนโตรเจนหรืออินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ และมีนโยบายที่จะใช้ชุดตรวจสอบดินดังกล่าวสำหรับการตรวจดินในพื้นที่เกษตรกร เพื่อแนะนำอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินต่อไป

ในการตอบสนองนโยบายดังกล่าว นักวิจัยจากสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6, 7, 8 และ 9 ได้ทำการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยประสิทธิภาพชุดตรวจดินภาคสนามกรมพัฒนาที่ดินสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ย ในช่วงปี พ.ศ. 2556 - 2558 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวทางในการใช้ค่าวิเคราะห์สำหรับการกำหนดอัตราที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว ข้าวโพดและพืชผักบางชนิด และศึกษาประสิทธิภาพของ LDD soil testing kit ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี

## อุปกรณ์และวิธีการ

การดำเนินงานของแผนงานวิจัย ได้แบ่งการทดลองออกเป็นโครงการย่อย 3 โครงการ ตามชนิดพืชที่ทดสอบ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด และผักกินใบ ซึ่งมีทั้งผักที่ปลูกบนพื้นราบและพื้นที่สูง โดยมีสถานที่จัดทำแปลงทดลอง ดังแสดงใน Figure 1 สำหรับการทดลองในปี พ.ศ. 2556-2557 เป็นการทดสอบการตอบสนองของพืชแต่ละชนิดต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ในแปลงทดลอง โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก

(RCB) มี 4 ซ้ำ และ 6 กรรมวิธี (Treatment) ซึ่งเป็นอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีดังนี้ T1 อัตราควบคุม ซึ่งไม่ใส่ปุ๋ยเคมีใด ๆ T2 อัตราของเกษตรกร T3 – T6 อัตราการใส่ปุ๋ยเคมีโดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินด้วยแนวทางที่ต่างกัน 4 แนวทาง ดังแสดงใน Table 1

ส่วนในปี พ.ศ. 2558 เป็นการทดลองในแปลงทดลอง โดยแต่ละการทดลองใช้แผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ และ 6 กรรมวิธี ดังนี้ T1 อัตราควบคุม ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีใด ๆ T2 – T4 เป็นอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีเหมือนกับที่ใช้ในการทดลอง 2 ปีแรก T5 เป็นอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีที่ใช้ปริมาณการใส่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม อัตราสูงสุดที่แนะนำโดยกรมวิชาการเกษตรหรือกรมการข้าว และ T6 เป็นอัตราการใส่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งพิจารณาจากค่าวิเคราะห์ดินด้วย LDD soil testing kit และใช้เกณฑ์การให้คำแนะนำปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรหรือกรมการข้าว (Table 1)

สำหรับการทดลองปุ๋ยในพืชผักบนพื้นที่สูง เป็นการทดลองแบบ observation trial โดยแต่ละชนิดของผัก จะปลูกในโรงเรือน/นอกโรงเรือน จำนวน 3 พื้นที่ แต่ละพื้นที่ใช้อัตราการใส่ปุ๋ยเคมี 2 อัตรา ได้แก่ T2 อัตราเกษตรกร และ T6 อัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินด้วย LDD soil testing kit ร่วมกับการใช้คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในการใส่ปุ๋ยพืชผักกินใบ ในแต่ละอัตราเก็บข้อมูลด้านผลผลิตจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 ตารางเมตร/จุด จำนวน 7 จุด และวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลในทางสถิติโดยใช้ T test ส่วนสมบัติของดินในแปลงที่ใช้ปลูกพืชแต่ละชนิดแสดงใน Table 2

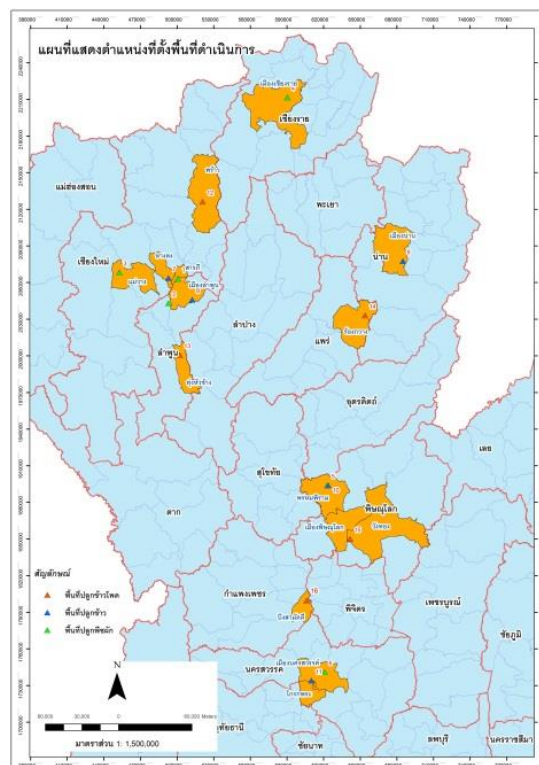


Figure 1 Locations of the experimental plots for rice, corn and vegetable in 2015 – 2017

**Table 1** Considering factors for estimation of chemical fertilizer application rates for rice corn and vegetables

Considering factors	Fertilizer Treatments							
	T1	T2	T3	T4	2013-2014		2015	
					T5	T6	T5	T6
Organic matter			✓	✓	✓	Mobile unit		Soil Test Kit
Indigenous N supply (INS)				✓				
Available P			✓	✓	✓	Mobile unit		Soil Test Kit
Exchangeable K			✓	✓	✓	Mobile unit		Soil Test Kit
Critical level P,K				✓				
N uptake from expected yield				✓	✓			
P uptake from expected yield					✓			
K uptake from expected yield					✓			
Nutrient lost from soil 30%					✓			
N fertilizer used efficiency 50%				✓				
Recommendation (DOA, RD)			✓					✓
Max recommendation rate							✓	
Famer rate		✓						

DOA: Department of Agriculture (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

RD: Rice Department (สถาบันวิจัยข้าว, 2547)

INS for rice (Doberman and Faishurst, 2000)

INS for maize and vegetable (Ankerman and Large, n.d.)

**Table 2** Average pre-plant soil analysis data of experimental plots for rice maize and vegetables in 2015

Test crop	Location	Texture	Soil analysis data			
			pH	Organic Matter	Available P	Exchangeable K
				(%)	(mg/kg)	(mg/kg)
Rice	Chiangmai	silty clay	5.4 (sa)	3.00 (H)	13 (H)	105 (H)
	Lamphun	sandy loam	4.8 (vsa)	1.63 (M)	18 (H)	64 (M)
	Nan	silty clay	4.7 (vsa)	1.62 (M)	19 (H)	7 (L)
Maize	Chiangmai	clay loam	4.4 (vsa)	1.53 (M)	24 (H)	49 (L)
	Lamphun	sandy loam	4.5 (vsa)	2.36 (H)	11 (M)	46 (L)
	Phrae	silty loam	5.6 (ma)	3.16 (H)	10 (M)	110 (H)
Choy	Chiangmai	silty clay	6.3 (sla)	1.37 (M)	70 (H)	111 (H)
	Nakhon Sawan	silty clay		> 2.5 (H)	> 10 (M)	> 100 (H)
Kale	Chiangmai	silty clay loam	6.7 (n)	1.17 (M)	62 (H)	85 (M)
	Lamphun	silty loam	6.5 (sla)	2.28 (M)	92 (H)	301 (H)
	Nakhon Sawan	silty clay		> 2.5 (H)	< 10 (M)	< 60 (M)
Spring onion	Lamphun	silty loam	6.0 (ma)	2.37 (M)	876 (H)	761 (H)
Head lettuce	Chiangmai	clay loam	5.8-6.7	1.96-6.43	264-882	162-304
			(ma-n)	(M-H)	(H)	(H)
Cos lettuce	Chiangmai	clay loam	5.6-5.8	1.7-5.3	148-336	223-572
			(ma)	(M-H)	(H)	(H)

Abbreviation ; □

pH : vsa = very strongly acid, sa = strongly acid, ma = moderately acid, sla = slightly acid, n = neutral

Available P, Exchangeable K (for each crop) : H = high, M = modurate, L = low

## ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลจากการศึกษาข้อมูลประสิทธิภาพชุดตรวจดินภาคสนามกรมพัฒนาที่ดินสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ย ข้าว ข้าวโพดและพืชผักบางชนิด ในพื้นที่ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 7 8 และ 9 ในช่วงปี พ.ศ. 2556-2558 โดยมีหลักพิจารณาดังนี้ 1) หากถือว่าวิธีการตรวจดินโดยใช้ชุดตรวจดินภาคสนามเป็นการตรวจสอบดินอย่างง่าย ย่อมมีการแบ่งระดับอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ได้ไม่แม่นยำเท่ากับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ถ้าค่าวิเคราะห์ไปในทิศทางเดียวกัน ก็ถือว่ายังสามารถใช้สำหรับให้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยได้ ดังนั้นจึงเปรียบเทียบปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีของ T3 กับ T6 ว่ามีปริมาณการใช้ที่ใกล้เคียงกันหรือไม่ ซึ่งจะแสดงถึงความแม่นยำของการใช้ชุดตรวจดินภาคสนาม 2) ด้านประสิทธิภาพของการใช้ผลวิเคราะห์ดินจากชุดตรวจดินภาคสนาม จะพิจารณาถึงต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยของ T3 และ T6 เปรียบเทียบกับ T2 ซึ่งจะสื่อถึงความสามารถในการลดต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยจากการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการและจาก LDD soil testing kit ถ้าเกษตรกรใส่ปุ๋ยมากเกินไป การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำย่อมลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยของเกษตรกรได้ แต่ถ้าเกษตรกรใส่ปุ๋ยไม่เหมาะสม การใส่ปุ๋ยตาม T3 และ T6 ย่อมให้ผลผลิตสูงกว่า T2 แต่อาจทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่า

### ข้าว

ข้อมูลด้านอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าว ต้นทุนเปรียบเทียบด้านปุ๋ย (relative cost of fertilizer) ผลผลิต (yield) ผลตอบแทนจากการขายผลผลิต (income) รายได้เปรียบเทียบ (relative income) และรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย (income per fertilizer cost unit) ดังแสดงใน Table 3

อัตราการใส่ปุ๋ย T2 ของเกษตรกรทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า มีการใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุอาหารหลักครบทั้ง 3 ธาตุ แม้บางพื้นที่ ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับสูง (เชียงใหม่) สำหรับข้าวพันธุ์เดียวกัน เกษตรกรต่างพื้นที่ ก็มีการใส่ปุ๋ยที่ต่างกัน โดยเฉพาะ N ซึ่งใส่ในปริมาณสูงกว่าระดับสูงสุดที่กรมการข้าวแนะนำ (นาน) บ่งชี้ว่าเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยในการปลูกข้าวไม่เหมาะสม

จากการพิจารณา อัตราปุ๋ยเคมีของ T3 กับ T6 จะเห็นได้ว่า แปลงทดลองในจังหวัดเชียงใหม่มีคำแนะนำ N และ  $P_2O_5$  เท่ากัน แต่ปริมาณ  $K_2O$  ที่แนะนำไม่เท่ากัน ในขณะที่ แปลงทดลองในจังหวัดลำพูนและน่าน มีคำแนะนำไปในทิศทางเดียวกันทั้ง N  $P_2O_5$  และ  $K_2O$  แสดงให้เห็นว่า การใช้ LDD soil testing kit ในการแนะนำอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีสามารถใช้ได้บางธาตุ คือ เชียงใหม่สามารถใช้ได้กับการแนะนำ N และ  $P_2O_5$  แต่ไม่สามารถใช้แนะนำการใส่  $K_2O$  ได้ ส่วนน่านและลำพูน สามารถใช้ได้ทั้ง N  $P_2O_5$  และ  $K_2O$  ทั้งนี้ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น อาจเนื่องมาจากประสบการณ์ในการใช้ LDD soil testing kit ผู้ตรวจดิน

ด้านประสิทธิภาพของการใช้ผลวิเคราะห์ดินจากชุดตรวจดินภาคสนาม พบว่า ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ T6 มีต้นทุนด้านปุ๋ยสูงกว่า T2 เท่ากับ 39% ในขณะที่ T3 มีค่าน้อยกว่า (36%) ซึ่งเกิดจากปริมาณ  $K_2O$  ที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้รายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วยของ T6 มีค่าต่ำกว่า T2 ในขณะที่ T3 มีค่าสูงกว่า ส่วนในพื้นที่จังหวัดลำพูน การใส่ปุ๋ยตาม T3 และ T6 มีปริมาณปุ๋ย N และ  $K_2O$  สูงกว่า T2 ทำให้ผลผลิตที่ได้ของทั้ง 2 กรรมวิธี มีค่าสูงกว่า แต่มีรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วยต่ำกว่า T2 อาจเนื่องมาจาก การขาดแคลนน้ำในพื้นที่ที่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชที่ใส่ สำหรับในพื้นที่จังหวัดน่าน T3 และ T6



มีการแนะนำให้ใส่ N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ใกล้เคียงกัน และมีปริมาณสูงกว่า T2 ทำให้รายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วยมีค่าต่ำกว่าของ T2 เท่ากับ 59% และ 34% ถึงแม้ว่าผลผลิตที่ได้จาก T6 มีปริมาณสูงกว่า T2 ก็ตาม

**Table 3** Application rate of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O for each treatment for rice and comparison of relative cost of fertilizers, yield, income and income per one unit cost of fertilizer in 2015

Rice Variety	Location	Treatment	Rate (kg/rai)			Fertilizer cost		Yield <sup>1</sup> (kg/rai)	Income		B/A <sup>2</sup>
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Baht/rai (A)	Relative		Baht/rai (B)	Relative	
Sanpatong 1	Chiangmai	T1	0	0	0	-	0	1,047 a	13,611	98	-
		T2	4.13	1.84	1.84	266	100	1,066 a	13,858	100	52.09
		T3	6	0	0	170	64	1,078 a	14,014	101	82.65
		T4	8.56	0	0	242	91	1,083 a	14,079	102	58.20
		T5	18	6	6	996	374	1,039 a	13,507	97	13.57
		T6	6	0	6	370	139	1,120 a	14,560	105	39.40
RD 6	Lamphun	T1	0	0	0	-	0	422 d	5,486	81	-
		T2	4.43	5	2.14	436	100	522 c	6,786	100	15.58
		T3	6	3	6	513	118	563 bc	7,319	108	14.27
		T4	13.38	2.15	11.28	857	197	617 a	8,021	118	9.36
		T5	9	6	6	741	170	585 ab	7,605	112	10.26
		T6	9	6	6	741	170	583 ab	7,579	112	10.22
	Nan	T1	0	0	0	-	0	512 c	6,656	71	-
		T2	25.30	2.30	2.30	901	100	717 a	9,321	100	10.34
		T3	6	0	6	370	41	611 bc	7,943	85	21.49
		T4	11.21	0	44.50	1,800	200	752 a	9,776	105	5.43
		T5	9	6	6	741	82	711 a	9,243	99	12.47
		T6	9	3	6	598	66	739 a	9,607	103	16.07

<sup>1</sup> Yield in the same location followed by different letters differed significantly at P<0.05

<sup>2</sup> B/A : Income per unit of fertilizer cost

## ข้าวโพด

ข้อมูลด้านอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวโพด ต้นทุนเปรียบเทียบด้านปุ๋ย (relative cost of fertilizer) ผลผลิต (yield) ผลตอบแทนจากการขายผลผลิต (income) รายได้เปรียบเทียบ (relative income) และรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย (income per fertilizer cost unit) ดังแสดงใน Table 4

ปริมาณการใส่ปุ๋ย N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ของ T3 และ T6 พบว่า แปลงทดลองในจังหวัดเชียงใหม่มีอัตราปุ๋ย N และ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ของ T6 อยู่ในระดับสูงกว่า T3 แต่มีอัตรา K<sub>2</sub>O เท่ากัน ส่วนแปลงทดลองในจังหวัดลำพูน มีปริมาณการใส่ปุ๋ยของ T3 และ T6 ที่เท่ากัน ในขณะที่แปลงทดลองในจังหวัดแพร่ มีปริมาณการใส่ปุ๋ยของ T6 ต่ำกว่า T3

ในด้านประสิทธิภาพของการใช้ผลวิเคราะห์ดินจากชุดตรวจดินภาคสนาม พบว่า เมื่อเปรียบเทียบอัตราค่าแนะนำปุ๋ยเคมีใน T3 และ T6 กับ T2 ของแปลงทดลองในจังหวัดเชียงใหม่มีค่าเป็นไปในทิศทาง



เดียวกัน คือ ต้นทุนด้านปุ๋ยของ T3 และ T6 สูงกว่า T2 แต่ผลผลิตที่ได้ไม่ต่างกัน โดย T3 มีแนวโน้มทำให้ได้ผลผลิตมากกว่า T2 เท่ากับ 5% ในขณะที่ T6 มีแนวโน้มทำให้ได้ผลผลิตน้อยกว่า T2 เท่ากับ 8%

**Table 4** Application rate of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O for each treatment for maize and comparison of relative cost of fertilizers, yield, income and income per one unit cost of fertilizer in 2015

Location	Treatment	Rate (kg/rai)			Fertilizer cost		Yield <sup>1</sup> (kg/rai)	Income		B/A <sup>2</sup>	
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Baht/rai (A)	Relative		Baht/rai (B)	Relative		
Maize	Chiangmai	T1	0	0	0	-	0	1,162 d	9,064	76	-
		T2	12.2	3	3	588	100	1,531 ab	11,942	100	20.3
		T3	15	5	10	996	169	1,610 ab	12,558	105	12.6
		T4	31.7	0	19.23	1,537	261	1,391 c	10,850	91	7.06
		T5	20	10	10	1,377	234	1,337 c	10,429	87	7.57
		T6	10	0	10	616	105	1,414 bc	11,029	92	17.9
Lamphun	Lamphun	T1	0	0	0	-	0	335 b	2,613	35	-
		T2	39.42	11.52	3.84	1,793	100	955 a	7,449	100	4.15
		T3	10	5	10	855	48	952 a	7,426	100	8.68
		T4	23.55	5.89	23.04	1,715	96	872 a	6,802	91	3.97
		T5	20	10	10	1,377	77	956 a	7,457	100	5.42
		T6	10	5	10	855	48	912 a	7,114	95	8.32
Phrae	Phrae	T1	0	0	0	-	0	950 d	7,410	67	-
		T2	30.6	3	3	1,108	100	1,408 bc	10,982	100	9.91
		T3	5	0	5	308	28	1,249 c	9,742	89	31.6
		T4	24.81	3.11	13.54	1,301	117	1,679 ab	13,096	119	10.1
		T5	20	10	10	1,377	124	1,781 a	13,892	126	10.1
		T6	15	10	10	1,236	111	1,587 ab	12,379	113	10

<sup>1</sup> Yield in the same location followed by different letters differed significantly at P<0.05

<sup>2</sup> B/A : Income per unit of fertilizer cost

ถ้าคิดเป็นรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย การใส่ปุ๋ยของ T2 ได้ผลตอบแทนที่ดีกว่า สำหรับแปลงทดลองในจังหวัดลำพูน T3 และ T6 มีต้นทุนด้านปุ๋ยน้อยกว่า T2 42% ในขณะที่ผลผลิตไม่ต่างกัน แต่เมื่อคิดรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย T3 และ T6 มีค่ามากกว่าของ T2 ประมาณ 1 เท่าตัว ส่วนในแปลงทดลองในจังหวัดแพร่ T3 ทำให้ต้นทุนด้านปุ๋ยลดลง 72% จาก T2 แต่ T6 กลับทำให้ต้นทุนด้านปุ๋ยเพิ่มขึ้น 11% ในขณะที่ผลผลิตที่ได้ของทั้ง 2 กรรมวิธี ไม่ต่างจาก T2 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ T3 มีผลผลิตลดลง 11% และ T6 มีผลผลิตเพิ่มขึ้น 13% ในด้านรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย T3 ให้ผลตอบแทนสูงกว่า T2 และ T6 ได้ผลใกล้เคียงกับ T2

## พืชผักพื้นที่ราบ

ข้อมูลด้านอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกผัก ต้นทุนเปรียบเทียบด้านปุ๋ย (relative cost of fertilizer) ผลผลิต (yield) ผลตอบแทนจากการขายผลผลิต (income) รายได้เปรียบเทียบ (relative income) และรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย (income per fertilizer cost unit) ดังแสดงใน Table 5

**Table 5** Application rate of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O for each treatment for vegetables and comparison of relative cost of fertilizers, yield, income and income per one unit cost of fertilizer in 2015

Vegetable crop	Location	Treatment	Rate (kg/rai)			Fertilizer cost		Yield <sup>1</sup> (kg/rai)	Income		B/A <sup>2</sup>
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Baht/rai (A)	Relative		Baht/rai (B)	Relative	
Choy	Chiangmai	T1	0	0	0	-	0	2,396 c	43,128	44	-
		T2	28	8	8	1,441	100	5,462 a	98,316	100	68.25
		T3	20	5	5	971	67	5,082 a	91,476	93	94.21
		T4	13.23	0	0	374	26	4,226 b	76,068	77	203.46
		T5	20	10	15	1,543	107	4,796 ab	86,328	88	55.93
		T6	20	5	15	1,304	91	5,352 a	96,336	98	73.86
	Nakhon	T1	0	0	0	-	0	3,440 d	34,400	0	-
	Sawan	T2	49.15	0	0	1,389	100	10,352 a	103,520	100	74.53
		T3	10	5	5	688	50	6,256 c	62,560	60	90.88
		T4	9.75	0	0	276	20	7,968 bc	79,680	77	289.18
		T5	9.75	0	0	276	20	8,064 bc	80,640	78	292.67
		T6	20	0	15	1,065	77	9,632 ab	96,320	93	90.43
Kale	Chiangmai	T1	0	0	0	-	0	880 b	18,480	0	-
		T2	28	8	8	1,441	100	2,252 a	47,292	100	32.83
		T3	20	5	10	1,138	79	1,914 a	40,194	85	35.33
		T4	17.4	0	5.62	679	47	2,018 a	42,378	90	62.41
		T5	20	10	15	1,543	107	2,106 a	44,226	94	28.65
		T6	20	5	15	1,304	91	2,260 a	47,460	100	36.39
	Lamphun	T1	0	0	0	-	0	2,400 c	24,000	0	-
		T2	12.5	3.5	3.5	637	100	2,942 bc	29,420	100	46.16
		T3	15	5	5	830	130	3,784 a	37,840	129	45.61
		T4	16.2	0	0	458	72	3,694 ab	36,940	126	80.69
		T5	20	10	15	1,543	242	3,954 a	39,540	134	25.62
		T6	15	5	10	996	156	3,724 a	37,240	127	37.38
	Nakhon	T1	0	0	0	-	0	4,752	47,520	0	-
	Sawan	T2	33	2.4	2.4	1,127	100	4,080	40,800	100	36.19
		T3	10	10	15	1,261	112	4,368	43,680	107	34.64
		T4	23.58	0	25.9	1,530	136	4,720	47,200	116	30.86
		T5	20	10	15	1,543	137	6,928	69,280	170	44.89
		T6	20	5	15	1,304	116	5,440	54,400	133	41.71
Spring onion	Lamphun	T1	0	0	0	-	0	3,633 c	36,330	0	-
		T2	20	11	11	1,458	100	3,732 bc	37,320	100	25.60
		T3	15	5	5	830	57	4,117 ab	41,170	110	49.62
		T4	8.4	0	0	237	16	4,075 abc	40,750	109	171.66
		T5	20	10	15	1,543	106	3,917 bc	39,170	105	25.38
		T6	15	5	5	830	57	4,376 a	43,760	117	52.74

<sup>1</sup> Yield in the same location followed by different letters differed significantly at P<0.05

<sup>2</sup> B/A : Income per unit of fertilizer cost

## ผักกางต้ง

แปลงทดลองในจังหวัดเชียงใหม่ T3 และ T6 มีอัตราแนะนำการใส่ปุ๋ย N และ  $P_2O_5$  ในปริมาณที่เท่ากัน แต่อัตรา  $K_2O$  ของ T3 จะสูงกว่า T6 ส่วนแปลงทดลองในจังหวัดนครสวรรค์ มีอัตราแนะนำการใส่ปุ๋ย  $P_2O_5$  ของ T3 และ T6 ใกล้เคียงกัน แต่มีอัตราการใส่ปุ๋ย N และ  $K_2O$  แตกต่างกัน

ส่วนต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยและรายได้ ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดนครสวรรค์ เป็นไปในทิศทางเดียวกัน พบว่า T3 และ T6 สามารถลดต้นทุนด้านปุ๋ยลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับ T2 โดยลดลง 33% และ 9% และมีรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย สูงกว่า T2

## คะน้า

อัตราปุ๋ย N  $P_2O_5$  และ  $K_2O$  ของทั้ง 3 แปลงทดลองมีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้น N ของแปลงทดลองในจังหวัดนครสวรรค์ ที่ T6 มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากกว่า T3 อย่างชัดเจน

ในด้านต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ย พบว่า T3 และ T6 ของแปลงทดลองในจังหวัดเชียงใหม่ สามารถลดต้นทุนด้านปุ๋ยจาก T2 ได้ 21 และ 9% ในขณะที่ผลผลิตไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และมีรายได้ต่อต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยสูงกว่า T2 ส่วนแปลงทดลองในจังหวัดลำพูนมีต้นทุนด้านปุ๋ยของ T3 และ T6 สูงกว่า T2 30% และ 56% แต่สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตได้มากกว่า T2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพิ่มขึ้น 29% และ 27% อย่างไรก็ตาม T3 กลับมีรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วยใกล้เคียงกับ T2 แต่ T6 มีรายได้ต่อต้นทุนต่ำกว่า T2 สำหรับในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า T3 และ T6 ไม่สามารถลดต้นทุนด้านปุ๋ยได้เมื่อเปรียบเทียบกับ T2 แต่สามารถเพิ่มรายได้ โดย T3 และ T6 มีรายได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ T2 7% และ 33% และ T6 ทำให้รายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วยสูงกว่า T2

## หอมแบ่ง

แปลงทดลองในจังหวัดลำพูน มีอัตราแนะนำการใส่ปุ๋ย ของ T3 และ T6 ในระดับที่เท่ากัน ทั้ง N  $P_2O_5$  และ  $K_2O$  สามารถลดต้นทุนด้านปุ๋ยลงได้ 43% เมื่อเปรียบเทียบกับ T2 และมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ T2 เท่ากับ 10% และ 14% ทำให้รายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วยจะเห็นว่าสูงกว่า T2

## พืชผักพื้นที่สูง

ผลการทดลองผักบนพื้นที่สูงแสดงดัง Table 6 พบว่า ในทุกพื้นที่เกษตรกร มีการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราสูงมากทั้งการปลูกผักกาดหอมห่อและผักกาดหวาน โดยเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราปุ๋ยของ T6 กับ T2 จะเห็นว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายค่าปุ๋ยเคมีลงได้ถึง 45-86% สำหรับผักกาดหอมห่อ แต่ผลผลิตและรายได้มีแนวโน้มลดลง 11-37% เมื่อเปรียบเทียบกับ T2 ขณะที่รายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วยเพิ่มขึ้นจาก 14.77 - 41.63 เป็น 58.96-90.41 บาทต่อไร่

ส่วนการปลูกผักกาดหวาน การใช้ปุ๋ยของ T6 สามารถลดต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยเคมีลง 74-92% เมื่อเทียบกับ T2 แต่กลับทำให้ผลผลิตสูงกว่า T2 18% - 22% ในสองแปลงทดลอง และมีผลผลิตลดลง 7% ของหนึ่งแปลงทดลองที่เหลือ ในขณะที่รายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วยมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 5.73-22.22 เป็น 86.45-120.65 บาทต่อไร่

**Table 6** Application rate of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O for each treatment for highland vegetables and comparison of relative cost of fertilizers, yield, income and income per one unit cost of fertilizer in 2015

Vegetable crop	Location	Treatment	Rate (kg/rai)			Fertilizer cost		Yield (kg/rai)	Income		B/A <sup>1</sup>
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Baht/rai (A)	Relative		Baht/rai (B)	Relative	
Head lettuce	Chiangmai	T2	42.96	42.96	48.89	4,898	100	4,823	72,345	100	14.77
		T6	10	5	5	688	14	4,149	62,235	86	90.41
		T2	28.6	28.6	31.2	3,216	100	6,046	90,690	100	28.20
		T6	20	5	5	971	30	3,817	57,255	63	58.96
		T2	16.39	18.65	11.87	1,751	100	4,789	71,835	100	41.03
		T6	20	5	5	971	55	4,263	63,945	89	65.85
Cos lettuce	Chiangmai	T2	153.6	76.8	76.8	10,574	100	2,423	60,575	100	5.73
		T6	15	5	5	830	8	2,869	71,725	118	86.45
		T2	31.24	49.53	14.2	3,725	100	2,743	68,575	100	18.41
		T6	20	5	5	971	26	3,360	84,000	122	86.51
		T2	93.78	52.27	15.91	5,681	100	5,063	126,575	100	22.28
		T6	20	5	5	971	17	4,686	117,150	93	120.65

<sup>1</sup> B/A : Income per unit of fertilizer cost

## สรุป

ผลจากการศึกษาประสิทธิภาพชุดตรวจดินภาคสนามกรมพัฒนาที่ดินสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ย ข้าว ข้าวโพดและพืชผักบางชนิด ในพื้นที่ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 7 8 และ 9 ในช่วงปี พ.ศ.2558 โดยพิจารณาจาก 1) ด้านปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีใน อัตราที่ 3 กับ 6 ว่ามีปริมาณการใช้ใกล้เคียงกันหรือไม่ เพื่อแสดงถึงความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และ 2) ด้านความคุ้มค่าหรือรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย สามารถสรุปได้ว่า

ด้านปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีใน T3 และ T6 ในข้าวมีอัตราการแนะนำปุ๋ย N และ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ที่พบ 2 กรณี คือ แนะนำระดับเดียวกัน (33.33%) และอัตราการแนะนำต่างกัน 1 ระดับ (66.67%) ส่วนปุ๋ย K<sub>2</sub>O พบว่ามี 2 กรณี คือ แนะนำระดับเดียวกัน (66.67%) และอัตราการแนะนำต่างกัน 2 ระดับ (33.33%)

ข้าวโพด อัตราการแนะนำปุ๋ย N และ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> มี 3 กรณีที่พบ คือ 1) แนะนำที่ระดับเดียว (33.33%) 2) อัตราการแนะนำต่างกัน 1 ระดับ (33.33%) และ 3) อัตราการแนะนำต่างกัน 2 ระดับ (33.33%) ส่วนอัตราการแนะนำปุ๋ย K<sub>2</sub>O ที่พบก็มี 2 กรณี คือ 1) แนะนำที่ระดับเดียวกัน (66.67%) และ 2) อัตราการแนะนำต่างกัน 2 ระดับ (33.33%) สำหรับพืชผัก อัตราการแนะนำปุ๋ย N ที่พบมี 2 กรณี คือ แนะนำที่ระดับเดียวกัน (66.67%) และอัตราการแนะนำปุ๋ยต่างกัน 2 ระดับ (33.33%) ปุ๋ย P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> มี 2 กรณี คือ แนะนำที่ระดับเดียวกัน (66.67%) และอัตราการแนะนำปุ๋ยต่างกัน 1 ระดับ (33.33%) ส่วนปุ๋ย K<sub>2</sub>O ที่พบมี 3 กรณี คือ 1) แนะนำที่ระดับเดียวกัน อัตราการแนะนำต่างกัน 1 ระดับ และอัตราการแนะนำต่างกัน 2 ระดับ กรณีละ 33.33% ในด้านรายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วย อัตราค่าแนะนำปุ๋ยของ T6 ที่ทำให้รายได้ต่อต้นทุนด้านปุ๋ยหนึ่งหน่วยมากกว่า T2 ในข้าว ข้าวโพดและพืชผัก คิดเป็น 33.33 66.67 และ 83.33% ตามลำดับ

อาจกล่าวได้ว่าการใช้ค่าวิเคราะห์ดินจาก LDD soil testing kit สำหรับกำหนดอัตราปุ๋ยสำหรับการปลูกข้าว ข้าวโพดและพืชผักบางชนิด มีความสอดคล้องของผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากห้องปฏิบัติการ โดยการแนะนำปริมาณปุ๋ย N มีค่าความสอดคล้องกันอยู่ 100 67 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การแนะนำปริมาณปุ๋ย  $P_2O_5$  มีค่าอยู่ประมาณ 100 67 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการแนะนำปริมาณ  $K_2O$  มีค่าอยู่ประมาณ 67 100 และ 67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทำให้มีประสิทธิภาพในการประเมินปริมาณธาตุอาหารของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (Avai.P) มากที่สุด รองลงมาคือโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) สำหรับการให้คำแนะนำอัตราปุ๋ยเคมี N- $P_2O_5$ - $K_2O$  ในพื้นที่

จากผลการทดลองซึ่งบ่งชี้ว่า LDD soil testing kit มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะใช้สำหรับการให้คำแนะนำปุ๋ย กรมพัฒนาที่ดินควรส่งเสริมให้มีการใช้ชุดตรวจดินดังกล่าวให้แพร่หลายยิ่งขึ้น เพราะในปี พ.ศ. 2559 จำนวนตัวอย่างดินที่กรมฯ ให้บริการตรวจวิเคราะห์ให้เกษตรกรมีจำนวนมากถึง 74,481 ตัวอย่าง หากแต่ละตัวอย่างมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ 270 บาท งบประมาณที่ต้องใช้ทั้งหมดประมาณ 20 ล้านบาท ซึ่งไม่เพียงแต่การใช้งบประมาณสูงเท่านั้น แต่เกษตรกรยังไม่สามารถใช้ค่าวิเคราะห์ดินเพื่อการใส่ปุ๋ยในการเพาะปลูกได้ทันเวลา เพราะต้องรอผลการวิเคราะห์ดิน แต่ถ้าเกษตรกรสามารถวิเคราะห์ดินได้เองโดยใช้ชุดตรวจดินภาคสนาม ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการวิเคราะห์ดิน จำนวน 74,481 ตัวอย่าง มีประมาณ 5 ล้านบาทเท่านั้น และเกษตรกรสามารถใช้ค่าวิเคราะห์ดินเพื่อการใส่ปุ๋ยในการเพาะปลูกได้

### คำนิยาม

ขอขอบคุณ อดีตผู้ตรวจฯ กุศลศรีมี อนันตพงษ์สุข ที่ได้เห็นประโยชน์ของชุดตรวจดินภาคสนาม กรมพัฒนาที่ดิน และได้ผลักดันให้แผนงานวิจัยนี้เกิดขึ้น ในสมัยที่ท่านเป็นรองอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน และขอขอบคุณ ผศ.ดร.อำพรพรรณ พรหมศิริ ที่ให้คำปรึกษาในทุกช่องทางการติดต่อจากเหล่าคณะวิจัย ไม่ว่าจะเวลาใด อาจารย์ที่ไม่เคยทิ้งลูกศิษย์ แม้ว่าอาจารย์จะเกษียณอายุราชการแล้ว ขอขอบคุณ รองอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน นายปราโมทย์ ยาใจ และ ผอ.สพข.6 นายชยุดิ ราชาดัน ที่ดูแล ให้กำลังใจ และผลักดัน ให้แผนงานวิจัยนี้สำเร็จ และรายงานผลออกมาเป็นรูปเล่ม ขอขอบคุณ คุณสุรเชษฐ์ นาราภักดิ์ ที่ให้คำแนะนำ และช่วยวิเคราะห์ ตัวอย่างพืช และขอขอบคุณ คุณอัยยะ พินจงสกุลดิษฐ์ ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำการจัดการปุ๋ย แนวทางการปรับตำรับการทดลองในการศึกษา สุดท้ายขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มวิเคราะห์ดินของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 7 8 และ 9 ที่ช่วยวิเคราะห์ตัวอย่างดินในการศึกษา

### เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ, เอกสารวิชาการลำดับที่ 8/2548.

สำนักงานเลขานุการกรม กรมวิชาการเกษตร. 121 หน้า.

สถาบันวิจัยข้าว. 2547. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. 42 หน้า

Ankerman, D and R. Large. n.d. Agronomy Handbook. Midwest Laboratories, Inc. pp 131.

Doberman, A. and T. Faishurst. 2000. Rice : Nutrient Disorders & Nutrient Management. Potash & Potassium Institute (PPI)/Potash & Potassium of Canada Institute (PPIC) and International Rice Research Institute (IRRI). PP 191.

## ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการและการใช้ประโยชน์ที่ดินเค็มในพื้นที่จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

### Folk Wisdoms on Saline Soil Area Management and Utilization A Case Study: in Upper Northeastern Provinces, Thailand

**ปราณี สีสันต์**<sup>1</sup> ประสิทธิ์ ประคองศรี<sup>2</sup> วีระกุล ชายผา<sup>3</sup> วีระ โรพันตุง<sup>4</sup> และสุดสงวน เทียมไธสงค์<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

<sup>2</sup>ผู้เชี่ยวชาญด้านยุทธศาสตร์การพัฒนากาษตร

<sup>3</sup>ผู้เชี่ยวชาญด้านการทำยุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>4</sup>นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ขอนแก่น



#### บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจ รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ ประมวลผลและนำเสนอสาระข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ด้านวิธีการจัดการและการใช้ประโยชน์ที่ดินเค็มระดับต่างๆ ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดินเค็มทุกระดับในพื้นที่จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ประกอบด้วย จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม สกลนคร บึงกาฬ หนองคาย อุดรธานี และหนองบัวลำภู และให้ข้อเสนอแนะกิจกรรมการพัฒนาและใช้ประโยชน์ที่ดินเค็มที่มีประสิทธิภาพประสิทธิผลและการใช้ประโยชน์ตามศักยภาพอย่างยั่งยืน จากการสัมภาษณ์หมอดินอาสาที่เป็นครูภูมิปัญญาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ดำเนินการระหว่างเดือนมีนาคม – กันยายน 2559

ผลการศึกษาวิจัย 1) การเกิดและการแพร่กระจายดินเค็ม ในพื้นที่ทำการเกษตรของชุมชนเกิดจากสาเหตุการผลิตเกลือสินเธาว์ทั้งการทำนาเกลือและการต้มที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การไถพรวนที่ไม่เหมาะสม การตัดต้นไม้ยืนต้นที่มีขนาดใหญ่ในพื้นที่ดอนหรือพื้นที่ราบชายเขา ทำให้ขาดพืชดูดซับน้ำไว้รวมทั้งการรักษาความชื้นของหน้าดินพื้นที่มีชั้นหินเกลือใต้ดินเป็นจำนวนมากสภาพภูมิประเทศเป็นที่แอ่งและลุ่มต่ำการจัดการดินไม่เหมาะสมและเกิดภาวะอากาศแห้งและขาดแคลนน้ำการสร้างแหล่งน้ำและทางเดินของน้ำบนพื้นที่ดินเค็ม 2) การจัดการพื้นที่ดินเค็ม การจำแนกระดับความเค็มของดินที่เกิดขึ้นในพื้นที่ทำกินโดยการสังเกตปริมาณคราบเกลือและอัตราการกระจายคราบเกลือในพื้นที่ในฤดูแล้งความสามารถในการปลูกพืช สุขภาพและผลผลิตพืช การจัดการเพื่อลดระดับความเค็มของดินและการป้องกันการแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ด้วยวิธีการดังนี้ (1) การปรับแปลงระดับพื้นที่ในแปลงเพาะปลูกให้ราบเรียบ สม่่าเสมอและไม่ลาดเอียงเก็บน้ำท่าได้ปริมาณมากพร้อมทำกระถางนาและคันนาให้มีขนาดใหญ่ขึ้นโดยใช้แรงงานสมาชิกในครัวเรือน (2) ปลูกพืชปุ๋ยสด ปุ๋ยมูลสัตว์ นำอินทรีย์วัตถุใส่ลงบนพื้นที่และไถพรวนคลุกเคล้ากับดินในระดับรากต้นข้าว (3) ทำคันดินขนาดใหญ่ล้อมรอบพื้นที่ดินเค็มจัด พร้อมทั้งปลูกไม้ยืนต้นโตเร็ว (4) ทำร่องระบายน้ำเค็มในพื้นที่แต่ละแปลงปลูกพืช (5) เลี้ยงสัตว์โคกระบือและเปิดไหล่ทุ่งรักษาเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน (6) ความชื้นของผิวดิน (7) อนุรักษ์ พื้นฟู ปลูกพืชผักและไม้ผลยืนต้นที่ทนเค็มประจำถิ่นไว้เป็นอาหาร (8) เจาะบ่อน้ำบาดาลที่ได้น้ำไม่เค็มไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินเค็มและ (9) ทำทำนบกั้นกันไม่ให้ น้ำเค็มไหลผ่านทำร่องน้ำหรือชุดสระน้ำ รวบรวมน้ำเค็มแล้วระบายทิ้ง 3) การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินเค็มตามภูมิปัญญาของชุมชน เป็นดังนี้ (1) การ



ใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มในระดับเค็มน้อยถึงระดับเค็มมากการใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร ปลูกข้าวนาปีพันธุ์พื้นเมืองและพืชผัก ผลิตปศุสัตว์ที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีกว่า ได้แก่ โคกระบือ ไก่ เป็ดเทศ ห่าน ไก่วง ไก่ตอก การจับและการเพาะเลี้ยงสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ได้แก่ กบ เขียด อึ่งอ่าง ทังปลา กุ้ง หอยและแมลงในน้ำที่เป็นอาหาร (2) การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มในระดับเค็มจัด ได้แก่ (2.1) การใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร ได้แก่ เป็นแหล่งหาอาหาร จากพืชผัก ไม้ผลพื้นบ้าน แมลงและสัตว์น้ำธรรมชาติ ปลูกไม้ยืนต้นพืชทนเค็ม เพื่อทำฟืนและถ่านที่มีคุณภาพสูง ที่อยู่อาศัยของแมลงของสัตว์ต่างๆ ใช้เป็นอาหารพื้นบ้าน จำหน่ายไม้ ไม้ผลยืนต้น (มะขามเทศ มะพร้าว) และพืชบำบัดความเค็มและใช้สอย เป็นสถานที่เลี้ยงโคกระบือและสัตว์ปีก (2.2) การใช้ประโยชน์ที่ไม่ใช่การเกษตร ได้แก่ ผลิตเกลือสินเธาว์ทั้งแบบต้มและนาเกลือที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดินโคลนเค็มเพื่อสุขภาพ น้ำเกลือเพิ่มพลังงาน และเป็นสถานที่นวดร่างกาย เป็นแหล่งท่องเที่ยว ศึกษาดูงานเรียนรู้วิถีชีวิตชุมชนในพื้นที่ดินเค็มจัด

ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษาวิจัย ดังนี้ (1) ควรดำเนินการศึกษาวิจัย พัฒนาและใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่และองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็ม (2) การคัดเลือก การผลิตและพัฒนาคุณภาพผลผลิตพืช ปศุสัตว์สัตว์น้ำและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำโดยการบูรณาการกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีและองค์ความรู้สมัยใหม่ เพื่อให้เป็นพื้นที่ผลิตสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์เกษตรแปรรูปประจำถิ่นที่มีทั้งปริมาณ คุณภาพ มูลค่าสูง และมีความปลอดภัยสูงในระดับมาตรฐานเพื่อการค้าในระดับท้องถิ่นและระดับสากลที่มีสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indicator : GI) (3) ควรจัดตั้งศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าเกษตรและการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินเค็มในระดับต่างๆ ในท้องถิ่น/ท้องที่ และ (4) ควรเสริมสร้างศักยภาพและความสามารถของครูภูมิปัญญาด้านการจัดการพื้นที่ดินเค็มในการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มรวมทั้งการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปสินค้าเกษตรและอาหารที่มีคุณภาพสูงและมีความปลอดภัยได้มาตรฐานสากล

**คำหลัก :** การจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็ม, ภูมิปัญญาท้องถิ่น, จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

## ABSTRACT

The aims of this study were to surveyed, gathered, studied, analyzed and presented the body of knowledge, skills and experiences on the folk wisdoms in the saline soil area management and utilization of the saline affected local communities in the upper northeastern provinces included Khon Kaen, Mahasarakham, Kalasin, Sakol Nakhon, Buang Kan, Nong Kai, Udon Thani, Nongbua Lumphu and to proposed the appropriate and effective activities in improving and utilizing on saline soil area in accordant with its potential. The volunteer on land development under the Land Development Department act as the local wisdom teacher in saline soil management and utilization were interview and key informants. This study was conducted during April to September, 2016.



The findings revealed that, 1) The occurrence and dispersion of saline soil were happened by inappropriate methods in rock salt production both boiling and dried methods, unsuited land preparation for cropping, deforestation of recharge and discharge area, a huge of salt dome located underground, unsmooth surface of land ,unsuitable land preparation for cropping, drought and water shortage condition, water reservoir and distribution constructed over the salt affected area without saline soil dispersion prevention. 2) Saline soil management: The opportunities on saline soil occurrence and dispersion were awarded by observation the amount of salt scattered on the surface in the dry season and low level of soil fertility included health and yield of crops grown. Hence, the amount of salt existing on the surface of salt-affected soil act as the indicator for classification of salt-affected degree. The management on the salt-affected degree deducting and dispersion prevention in the farmland by (1) enlarging size of piece of land, surface farmland leveling and big berm (khanna) constructing by family labor and cattle (2) putting organic matter, green manure crop, livestock manure and farm wastes, rice stubble and straw plowing and then mixed with the soil at the rice root zone (3) big dyke creating surrounding the highest salt-affected area and fast growing tree planting (4) ditch draining providing in the paddy land (5) cattle and drug raising in farmland (6) soil moisture preservation (7) conservation, rehabilitation, and cultivating the native and salt-tolerant local variety of vegetable crops and fruit trees for home consumption and family income (8) un-saline underground water providing for cropping (9) dyke construction for preventing saline water flow through the free-salt affected land. 3) saline soil utilizing included: (1) for the low to high level of salt-affected soil were utilized for growing the local rice varieties and on land and aqua vegetables in the wet season including for higher quality livestock raising (cattle, poultry), catching and raising salt-tolerant aqua-animals, amphibian animals and edible insects (2) The highest level of salt-affected soil were utilized: (2.1) for agricultural production such as acting as a good food sources (local varieties of vegetable crops, fruits, edible insects) salt-tolerant tree growing for high quality fire- woodlot production, edible insect resident, source of lumber, economic fruit trees growing, cattle and duck raising field. (2.2) for non-agriculture production such as green rock soil production both boil or melting and dry salt, wisdom on spa-salt house, mineral drinking water providing, rock salt production study tour.

A risen recommendations were as follows; (1) the reviewing, improving, modifying and extending the effective indigenous innovation , technology and body of the knowledge on salt affected land management by integrating with the advance innovation, technology and

body of knowledge should be intensive conducted (2) salt-tolerant and high nutritional quality of local varieties of crops, livestock, salt animal aquatic and amphibian animal should be intensively rehabilitated and improved for producing the higher quantity and safety agricultural products by GAP, GMP and GI. For high sustainable farm income (3) Center for increase agricultural productivities efficiency and wise-used of salt-affected land should be urgently established (4) furthermore, local wisdom teachers in salinity management should be strengthened their potential and increased abilities on the higher effective salinity management for better and sustainable agricultural productivities.

**Key words:** Saline soil area management and utilizing, local wisdom, upper northeastern provinces, Thailand

## บทนำ

สภาพการเกิดพื้นที่ดินเค็มและการแพร่กระจายพื้นที่ดินเค็มในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีเนื้อที่ 105.5 ล้านไร่ หรือประมาณหนึ่งในสามของพื้นที่ทั้งประเทศ ในพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนที่มีเนื้อที่ 34.39 ล้านไร่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณพื้นที่แอ่งสกลนคร ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เชื่อมต่อจังหวัดสกลนครและจังหวัดอุดรธานี เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตความรับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ขอนแก่น ซึ่งประกอบด้วย 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ บึงกาฬ มหาสารคาม สกลนคร อุดรธานี หนองคาย และหนองบัวลำภู ประสบปัญหาพื้นที่ดินเค็มในระดับต่างๆ รวมประมาณ 11.73 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 34.11 ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ สกลนคร และจังหวัดอุดรธานี แยกเป็นพื้นที่ดินเค็มจัด 16,599 ไร่ และดินเค็มมาก 51,783 ไร่ พื้นที่ดินเค็มปานกลาง 1.09 ล้านไร่ และพื้นที่ดินเค็มน้อย 10.57 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.48 0.15 3.16 และ 30.74 ตามลำดับ และเพิ่มการกระจายพื้นที่ดินเค็มและจะทวีความรุนแรงมากขึ้นตามลำดับ แต่การจัดการพื้นที่ดินเค็มของสถานีพัฒนาที่ดินในสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ขอนแก่น จนกระทั่งถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2559) สามารถดำเนินการได้ในพื้นที่จำกัดรวมเพียง 43,932 ไร่ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.37 ของพื้นที่ดินเค็มทั้งหมด สาเหตุที่ทำให้การเกิดดินเค็มและการแพร่กระจายดินเค็มเนื่องจากมีหินอมเกลือ (salt bearing rock) สะสมอยู่ใต้ดินจำนวนมาก และการเกิดภัยแล้งเกิดการขาดแคลนน้ำ ให้น้ำดินขาดความชุ่มชื้น สาเหตุหนึ่งที่ทำให้การเกิดดินเค็มและการแพร่กระจายดินเค็มเร็วขึ้นเกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่ใช้พื้นที่ที่มีหินเกลืออยู่ใต้ดินอย่างไม่ถูกต้องตามหลักธรรมชาติ เช่น ทำลายป่าไม้ด้วยการตัดต้นไม้ยืนต้นบนพื้นที่ดอนซึ่งเป็นพื้นที่รับน้ำ รวมทั้งการผลิตเกลือสินเธาว์ ทั้งวิธีการต้มโดยการสูบน้ำเค็มจัดจากใต้ดิน และการทำนาเกลือที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตพืชลูกผสมชนิดใหม่โดยเฉพาะข้าวที่ปลูกในพื้นที่ดินเค็มที่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมี รวมทั้งใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งการจัดการดินและจัดการน้ำในระบบชลประทานที่เร่งให้เกิดการแพร่กระจายดินเค็ม เป็นการส่งเสริมการปลูกข้าวพันธุ์ส่งเสริมทดแทนข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่มีคุณสมบัติที่ดีหลายประการ ได้แก่ บางพันธุ์มีคุณภาพของเมล็ดมีกลิ่นหอม ผลผลิตสูง หารอาหารเก่งตามธรรมชาติ ทนทานต่อสภาพความเค็ม ความแห้งแล้งและโรค

แมลง ซึ่งสมควรฟื้นฟูการผลิตข้าวพันธุ์พื้นเมืองในพื้นที่ดินเค็มรวมทั้งพืชผัก ไม้ยืนต้นทนเค็ม ปศุสัตว์และสัตว์น้ำ เพื่อให้เกิดสินค้าเกษตรที่มีสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indicator : GI) ที่เป็นสินค้าและผลิตภัณธ์แปรรูปที่มีมูลค่าสูง

จากการศึกษา สํารวจ รวบรวม วิเคราะห์และประมวลข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มของชุมชนที่มีวิถีชีวิตอยู่ในพื้นที่ดินเค็มจากเอกสารรายงาน สิ่งพิมพ์ การสอบถาม สันทนาเชิงลึกกับปราชญ์ชาวบ้านหรือครูภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการจัดการพื้นที่ดินเค็มเป็นเบื้องต้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหมอดินอาสา พบว่า ทุกชุมชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้มีการดำเนินกิจกรรมการจัดการและใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินเค็มอย่างต่อเนื่องติดต่อกันซึ่งบางแห่งดำเนินการมาอย่างยาวนานมากกว่า 200 ปี โดยเฉพาะการผลิตเกลือสินเธาว์ทั้งการศึกษาสาเหตุการเกิดระบบนิเวศธรรมชาติที่ใช้จำแนกระดับความเค็มของดินในพื้นที่ วิธีการลดระดับความเค็มและการป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม การใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศทรัพยากรดินเค็มระดับต่างๆ ทั้งการผลิตทางการและนอกภาคเกษตร พืชทั้งข้าวพันธุ์พื้นเมือง พืชผักพื้นเมือง ไม้ผล ไม้ยืนต้น การผลิตปศุสัตว์ การเพาะเลี้ยงและการจับสัตว์น้ำโดยเฉพาะการเลี้ยงปลา

การศึกษาเรื่องนี้ จะช่วยให้ได้สาระข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการป้องกันการแพร่กระจาย นำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานต่อยอดในการวางแผนโครงการ/กิจกรรม การกำหนดยุทธศาสตร์จัดการฟื้นฟูและใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการในพื้นที่ดำเนินการของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษา สํารวจ รวบรวม วิเคราะห์ และประมวลผลสาระข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ด้านวิธีการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ ตามนวัตกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น (indigenous technology) ของชุมชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดินเค็มทั้งในระดับเค็มปานกลางถึงระดับเค็มจัด
2. เพื่อเสนอแนะกิจกรรมการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มตามภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการวางแผนและดำเนินการจัดการพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการกับการจัดการพื้นที่ดินเค็มตามวิธีการที่ทันสมัย (modern technology) ที่จะช่วยให้การจัดการพื้นที่ดินเค็มที่มีประสิทธิภาพประสิทธิผลและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มอย่างเต็มศักยภาพอย่างยั่งยืน

### ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องนี้ได้ใช้ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research Methodology) ที่มุ่งเน้นการศึกษาวเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาสาระด้านการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มเชิงลึก (In depth study) เพื่อให้หน่วยบุคคลเป้าหมายที่เป็นหมอดินอาสาซึ่งทำหน้าที่เป็นครูภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการจัดการพื้นที่ดินเค็มสามารถตอบคำถามอย่างถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ของคำถามตามวัตถุประสงค์ของศาสตร์ (aims of science) ได้แก่ 1. ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มที่ศึกษาวิจัยเป็นเรื่องย่อยอะไร/กิจกรรมอะไร (Typology: what) 2. รูปร่างลักษณะอาการของพื้นที่ดินเค็มมีรูปร่างลักษณะเป็นอย่างไร กิจกรรมการจัดการและการใช้ประโยชน์นั้นกระทำอย่างไร (Description: How)

3. ทำไมหรือมีสาเหตุอะไรที่ทำให้เกิดพื้นที่ดินเค็มในระดับเค็มจัด เค็มมาก เค็มปานกลาง เค็มน้อย และทำไมจึงมีการจัดการ และการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มเป็นเช่นนั้น (Explanation: why) 4. หากปล่อยให้พื้นที่นั้นยังคงสภาพเป็นดินเค็มอยู่ในสภาพและระดับเช่นนั้น โดยไม่ได้มีการดำเนินกิจกรรมแก้ไข ป้องกัน และฟื้นฟู ผลเสียหายตามมาคืออะไรและเท่าไร และหากมีกิจกรรมดำเนินการแก้ไข ป้องกันและฟื้นฟูแล้ว ทำให้สภาพการเกิดพื้นที่ดินเค็มเป็นอย่างไรและเกิดประโยชน์อะไร (Prediction) 5. มีข้อเสนอในการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มอย่างไรและเกิดประโยชน์อะไร (Control)

**หน่วยวิเคราะห์ข้อมูล (Unit of Analysis)** คือ หมอดินอาสาในพื้นที่ตำบลที่ประสบปัญหาดินเค็ม โดยเฉพาะในระดับเค็มจัดและระดับเค็มมาก เป็นหมอดินมานานไม่น้อยกว่า 10 ปี ทำหน้าที่เป็นครูภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการจัดการพื้นที่ดินเค็มเนื่องจากหมอดินอาสาก่อนสมัครเข้าได้ดำเนินการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มมาอย่างต่อเนื่องและเป็นต้นแบบของชุมชนในการเรียนรู้ในการจัดการพื้นที่ดินเค็มจนกระทั่งถึงเวลาปัจจุบัน

**เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล** การศึกษาวิจัยเรื่องนี้ได้ใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structural interview Schedule) ที่ประกอบด้วย คำถามแบบเปิดโอกาสให้หมอดินอาสาซึ่งเป็นครูภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ให้สาระความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างเต็มที่ต่อการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็ม (Open-ended Question)

**การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอน ดังนี้**

1. ส่งมอบแบบสัมภาษณ์ให้กับหมอดินอาสาที่ทำหน้าที่เป็นครูภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งเป็นบุคคลเป้าหมายและเป็นหน่วยวิเคราะห์ตามที่กำหนดไว้ ดำเนินการส่งมอบโดยเจ้าหน้าที่ของสถานีพัฒนาที่ดินในแต่ละจังหวัดเพื่อเปิดโอกาสให้หมอดินอาสาที่เป็นบุคคลเป้าหมายได้ปรึกษาหารือกับสมาชิกในชุมชนในการตอบคำถามในแบบสัมภาษณ์อย่างละเอียด โดยใช้เวลาดำเนินการ 10 วัน

2. คณะผู้ศึกษาวิจัยได้นัดหมายหมอดินอาสาที่ทำหน้าที่ครูภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้รับแบบสัมภาษณ์และได้ร่วมกันตอบคำถามแบบสัมภาษณ์ล่วงหน้าเป็นเบื้องต้น เพื่อนำแบบสัมภาษณ์นั้นมาศึกษาทบทวนคำตอบที่ได้รับเพื่อให้ได้คำตอบที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ พร้อมทั้งลงพื้นที่เพื่อสำรวจสภาพที่เป็นจริงของพื้นที่ดินเค็ม การกระจายตัวของดินเค็ม รวมทั้งการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็ม

**ระยะเวลาการเก็บข้อมูล** ดำเนินการเก็บรวบรวมระหว่างเดือนมีนาคม - พฤษภาคม พ.ศ.2559

**การวิเคราะห์ข้อมูล** ข้อมูลที่ศึกษา รวบรวม ข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

1 พิจารณาทบทวนคำตอบที่ได้รับตามประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์ และคำตอบใดที่คณะผู้ศึกษา ยังสงสัย/ไม่ชัดเจนในความหมายได้ย้อนถามและรับข้อมูลเพิ่มเติมจากหมอดินอาสาที่ทำหน้าที่เป็นครูภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัย

2 จำแนกคำตอบของแต่ละคำถามจากหมอดินอาสาที่ทำหน้าที่เป็นครูภูมิปัญญาท้องถิ่นทุกรายที่เสนอเนื้อหาสาระที่มีความหมายเดียวกันให้เป็นหมวดหมู่และคำตอบเดียวส่วนข้อมูลที่เพิ่มและไม่ตรงกันจัดเป็นคำตอบเพิ่มเติม

3 เที่ยบเคียงความหมายของคำตอบจากหมอดินอาสาที่เป็นครูภูมิปัญญาเกี่ยวกับองค์ความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับการจัดการพื้นที่ดินเค็มเพื่อการอภิปรายผลการศึกษาและนำผลการศึกษาไปใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการต่อยอดในการวางแผนและดำเนินการจัดการและใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ยั่งยืนต่อไป

## ผลการศึกษาวิจัย

### 1. สภาพทั่วไปของหมอดินอาสาที่เป็นครูภูมิปัญญาที่ให้ข้อมูล

1. เพศ หมอดินอาสาที่เป็นครูภูมิปัญญาที่ให้สาระข้อมูลถ่ายทอดประสบการณ์การจัดการพื้นที่ดินเค็ม เป็นชาย 28 คน หญิง 3 คน
2. อายุ สูงสุด 74 ปี ต่ำสุด 41 ปี และเฉลี่ย 59.9 ปี
3. อายุการเป็นหมอดินอาสา สูงสุด 18 ปี ต่ำสุด 5 ปี และเฉลี่ย 11 ปี และส่วนใหญ่มีอายุ 61-70 ปี
4. ระดับการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 และบางส่วนสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและระดับปริญญาตรี
5. จำนวนสมาชิกในครัวเรือนและอายุ สมาชิกในครัวเรือนมีทั้งหมดสูงสุด 8 คน ต่ำสุด 3 คน เฉลี่ย 4.6 หรือประมาณ 5 คน สมาชิกในครัวเรือนที่อยู่ในวัยแรงงานซึ่งมีอายุระหว่าง 15-35 ปี มีจำนวน 1 คน อายุระหว่าง 36-56 ปี มีจำนวน 1 คนและอายุระหว่าง 57-65 ปี มีจำนวน 2 คน
6. อาชีพหลัก ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จำเป็นและครัวเรือนขาดการกระทำไม่ได้ เกษตรกรรมทำนาปลูกข้าว นาปี ปลูกพืชผักในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวนาปี และมีอาชีพรอง ได้แก่ รับจ้างในภาคการเกษตรรับจ้างทั่วไป ทำงานมีเงินเดือน และค้าขาย ดังรายละเอียดใน ตารางที่ 1

### 2. สาเหตุการเกิดและการแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ทำการเกษตรของชุมชน

- 1) การผลิตเกลือสินเธาว์ที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการทิ้งเศษดินเค็มที่เหลือจากการต้มเกลือ น้ำเกลือซึ่มลวดคั้นนำไปสู่แปลงอื่นๆลงในแปลงนา และปล่อยน้ำเค็มซึ่มแพร่กระจายผ่านลวดคั้นนำไปสู่พื้นที่แปลงอื่น การต้มเคี้ยวน้ำเกลือ แล้วปล่อยทิ้งเศษ (ตะกอนเกลือ) ลงบนพื้นที่
- 2) การตัดต้นไม้ยืนต้นที่มีขนาดใหญ่ที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติในพื้นที่ดอนหรือพื้นที่ราบชายเขา ทำให้ขาดพืชดูดซับน้ำไว้ รวมทั้งการรักษาความชื้นของหน้าดิน
- 3) พื้นที่ที่มีชั้นหินเกลืออยู่ใต้ดินเป็นจำนวนมาก หากหากการเตรียมดินด้วยการขุดหน้าลึก หน้าดินลึกมากและเมื่อมีน้ำท่าไหลผ่านอย่างรุนแรงก็จะถูกชะล้างจะเห็นก้อนเกลือโผล่เหนือผิวดินหรือเกือบอยู่ใกล้ผิวดิน
- 4) การเกิดภาวะอากาศแห้งและขาดแคลนน้ำซึ่งเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติ ทำให้หน้าดินแห้งและเกลือใต้ดินเคลื่อนที่มากับน้ำใต้ดินขึ้นสู่ผิวดิน
- 5) สภาพภูมิประเทศที่มีหินเกลืออยู่ด้านล่างเป็นที่แอ่งและลุ่มต่ำ น้ำเกลือระบายออกจากพื้นที่ได้ช้า
- 6) การขุดบ่อน้ำขนาดเล็กในพื้นที่บนพื้นที่เป็นแอ่งแล้วสะสมเกลือที่น้ำพามาจากที่สูงกว่า
- 7) พื้นที่บริเวณนั้นมีชั้นหินเกลือหรือหินอมเกลือ (salt dome) อยู่ใต้ผิวดินเป็นจำนวนมาก มีการไถพรวนและทำลายหน้าดินพื้นที่ลึกเกิน
- 8) การใช้ปุ๋ยเคมีไปในพื้นที่เพาะปลูกในปริมาณมากเกินไป
- 9) การเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ป่าไม้ธรรมชาติ โดยเฉพาะบริเวณที่ดอนหรือพื้นที่ชายเขาเป็นพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ
- 10) การสร้างแหล่งน้ำและทางเดินของน้ำบนพื้นที่ดินเค็ม

ตารางที่ 1 สถานภาพบางประการของหมอดินอาสาที่เป็นภูมิปัญญาในการจัดการพื้นที่ดินเค็ม

สถานภาพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	28	90.32
หญิง	3	9.68
<b>อายุ</b>		
ต่ำกว่า 50 ปี	5	16.13
50 – 60 ปี	3	9.68
61 – 70 ปี	20	64.52
มากกว่า 70 ปี	3	9.68
สูงสุด 74 ปี ต่ำสุด 41 ปี เฉลี่ย 59.90 ปี		
<b>ระดับการศึกษาสูงสุด</b>		
ระดับประถมศึกษา	14	45.16
ระดับมัธยมศึกษา	14	45.16
ระดับ ปวศ.	1	3.22
ระดับปริญญา	2	6.45
<b>จำนวนสมาชิกในครัวเรือน</b>		
น้อยกว่า 4 คน	6	19.35
4 – 5 คน	18	58.06
6 – 7 คน	7	22.58
มากกว่า 7 คน	0	0
มากที่สุด 7 คน น้อยที่สุด 2 คน และเฉลี่ย 4.64 คน หรือ 5 คน		
<b>การประกอบอาชีพ</b>		
ภาคเกษตรกรรม		
ปลูกข้าว	25	80.64
ปลูกมันสำปะหลังโรงงาน	6	19.36
ปลูกอ้อยโรงงาน	2	6.45
ปลูกพืชผักสวนครัว	2	6.45
ปลูกยางพารา	2	6.45
ปลูกผักหวาน	1	2.23
นอกภาคเกษตรกรรม		
รับจ้างภาคการเกษตร	6	19.35
ทำงานมีเงินเดือน	7	25.58
รับจ้างทั่วไป	2	6.45
ค้าขาย	1	2.23

หมายเหตุ : หมอดินอาสา 1 คน ระบุกิจกรรมในการประกอบอาชีพมากกว่า 1 กิจกรรม



### 3. การพยากรณ์ของชุมชนถึงโอกาสในอนาคตที่จะเกิดดินเค็มและการแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ โดยใช้การสังเกต ดังนี้

1) พื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มเป็นบริเวณกว้างใหญ่ใช้ประโยชน์ทำนาข้าว เนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน และเห็นคราบเกลือในช่วงแห้งแล้ง 2) พรรณพืชชนิดที่ไม่มีความทนทานต่อความเค็มหรือไม่ชอบเกลือ เริ่มทยอยยืนต้นแห้งตายเป็นหย่อมๆ 3) ต้นข้าวที่ตายเป็นหย่อมๆ 4) พื้นผิวดินแห้งแล้งทำให้จุลินทรีย์ในดินตายและเหลือในปริมาณน้อย รวมถึงไส้เดือน 5) น้ำที่ขังอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติมีระดับความเค็มเพิ่มสูงขึ้น 6) การปล่อยพื้นที่รกร้าง 7) ดินมีหินเกลืออยู่ด้านล่างเนื้อดินเป็นทรายปนดินร่วน ขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ และไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน หน้าดินแห้งได้ง่ายและรวดเร็ว ขณะเดียวกันทำลายทางน้ำไหลผ่านตามธรรมชาติในพื้นที่เพื่อช่วยระบายน้ำเกลือที่ถูกชะล้างออกจากพื้นที่ 8) การใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ลงไปในพื้นที่ในอัตราที่มากเกินไป จนกระทั่งเหลือปุ๋ยตกค้างสะสมเป็นจำนวนมากและเพิ่มระดับความเค็มในดิน

### 4. วิธีการลดระดับความเค็มของดินและการป้องกันการแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ชุมชนมีวิธีการดังต่อไปนี้

1) การปรับแปลงระดับพื้นที่ในแปลงเพาะปลูกที่มีการแพร่กระจายดินเค็มให้ราบเรียบ สม่ำเสมอและไม่ลาดเอียง พร้อมทำกระถางนาและคันนาให้มีขนาดใหญ่ขึ้นปรับระดับพื้นที่เพื่อกักเก็บน้ำในแปลงนาให้ได้ปริมาณมากและทั่วถึง และปลูกพืชอาหารบนคันนา 2) การนำอินทรีย์วัตถุใส่ลงบนพื้นที่ดินเค็มและคลุกกับดินในระดับรากต้นข้าว และวัตถุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ เศษหญ้า ฟางข้าว ตอซัง 3) การยกเลิกกิจกรรมผลิตเกลือสินเธาว์ทั้งการทำนาเกลือ การต้มเกลือในพื้นที่ตามกรรมวิธีดั้งเดิม ที่ขุดคราบเกลือบนผิวดิน (ซึกา) มาต้มและการผลิตเกลือแบบใหม่ด้วยการสูบน้ำเค็มจัดในระดับความลึก 40-100 ม. หรือสูบน้ำเค็มจัดจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่บริเวณใกล้เคียงขึ้นมาทำนาเกลือหรือแบบต้ม และหากมีความจำเป็นต้องผลิตต่อเนื่องได้กำหนดระเบียบข้อบังคับ รวมทั้งการปรับโทษเมื่อฝ่าฝืนระเบียบทั้งนี้เพื่อให้มีการต้มเกลือที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 4) การทำคันดินขนาดใหญ่ล้อมรอบพื้นที่ดินเค็มจัด พร้อมทั้งปลูกไม้ยืนต้นโตเร็ว เช่น ต้นสะเดา ต้นสะแก ยูคาลิปตัส กระจับปี่ ต้นไผ่ และต้นเสี้ยว เป็นต้น เพื่อป้องกันการพังทลายของดิน 5) การทำร่องระบายน้ำในพื้นที่แต่ละแปลงปลูกพืช โดยเฉพาะแปลงนา (กระถางนา) แต่แปลงด้วยวิธีการใช้รถไถเบิกพื้นที่เป็นร่องน้ำหรือใช้จอบขุดให้เป็นร่องลึกประมาณ 30 ซม. และกว้างประมาณ 40-50 ซม. ริมคันนาหรือกลางแปลงนาแต่ละแปลง เพื่อขังน้ำและระบายน้ำเค็มออกจากพื้นที่ 6) การเลี้ยงสัตว์โคและกระบือในแปลงเพาะปลูก โดยเฉพาะในแปลงนา เพื่อให้หาอาหารกินและปล่อยมูลรวมทั้งปัสสาวะเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและมีพืชขึ้นตลอดปีที่ช่วยสร้างความชื้นของหน้าดินและยับยั้งการแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ 7) การรักษาความชื้นของผิวดินในพื้นที่ดินเค็ม โดยการปลูกพืชทั้งต้นไม้อายุไม่แก่เกินไป ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ และเพิ่มแหล่งน้ำผิวดิน 8) การอนุรักษ์ พื้นฟู การปลูกพืชผักและไม้ผลยืนต้นทนเค็มประจำถิ่นไว้เป็นพืชอาหารธรรมชาติที่ปลอดภัยมีคุณค่าสูงทางโภชนาการและมีสรรพคุณทางยาที่มีความเข้มข้นสูง โดยปลูกบนพื้นที่ดอน บริเวณหัวไร่ปลายนา คันนา รวมทั้งแปลงนาที่สามารถรดน้ำได้สะดวกและเพียงพอ 9) การเจาะบ่อน้ำบาดาลที่ได้น้ำไม่เค็มไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินเค็ม ด้วยศึกษาแผนที่ทรัพยากรน้ำบาดาลหรือใช้ภูมิปัญญาใน



การหาแหล่งน้ำบาดาลที่มีปริมาณน้ำมาก เป็นน้ำจืดมีปริมาณมากและอยู่ในระดับตื้น เช่น บริเวณที่มีจอมปลวกขนาดใหญ่และยังมีสังคมปลวกอาศัยอยู่หรือบริเวณที่ต้นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่เจริญเติบโต ใบเขียวทั้งปี หรือมีต้นหญ้าเจริญเติบโตดี โดยใช้เทคโนโลยีเจาะน้ำบาดาล 10) การทำท่อนดินกันไม่ให้น้ำเค็มไหลผ่านพื้นที่เพื่อป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม 11) ทำร่องน้ำหรือขุดสระน้ำในพื้นที่ดินเค็ม เพื่อให้น้ำเค็มได้ไหลมารวมกันเป็นแห่งๆ ไปจากนั้นบำบัดน้ำเค็มโดยใช้มูลสัตว์ทั้งมูลโค กระบือ สุกร ไล่ลงไปในน้ำเค็มเพื่อให้เป็นอาหารของพืชน้ำ

## 5. การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินเค็มตามภูมิปัญญาของชุมชน

การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มในระดับเค็มน้อยถึงระดับเค็มมาก

### 5.1 การใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร

การใช้พื้นที่เพาะปลูกพืชในช่วงฤดูฝน การปลูกข้าว การผลิตผักพื้นเมืองซึ่งเป็นพืชผักที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและเน้นการผลิตผักตามฤดูกาล การผลิตปศุสัตว์ในพื้นที่ดินเค็ม การจับและการเลี้ยงสัตว์น้ำ การจับและเพาะเลี้ยงสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ได้แก่ กบ เขียด อึ่งอ่าง การเลี้ยงแมลงเศรษฐกิจ ได้แก่ แมลงดานา มดแดง แมลงกิ้งกูน และแมลงในน้ำอื่น

### 5.2 การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มในระดับเค็มจัด

1) การใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร ได้แก่ พื้นที่นี้ในฤดูฝนไม่สามารถปลูกข้าวอย่างได้ผลแม้ว่าจะมีการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ทนเค็มก็ตามหากพื้นที่นั้นเป็นที่ดอนและขาดแคลนน้ำแต่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้ (1) เป็นแหล่งหาอาหารจากแมลงและสัตว์น้ำธรรมชาติที่ (2) ปลูกพืชทนเค็ม (3) พืชผักพื้นบ้านและไม้ผลยืนต้นทนเค็มเพื่อใช้เป็นอาหาร (4) ไม้ยืนต้นตามธรรมชาติที่สามารถใช้ทำฟืนและถ่านหุงต้มที่มีคุณภาพสูง (5) หญ้าที่ใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงโคและกระบือ (6) การเลี้ยงปศุสัตว์ (7) เป็นแหล่งปลูกผักได้นานาชนิด (8) ปลูกป่าธรรมชาติโดยใช้พืชทนเค็มมาก เพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยและการเจริญพันธุ์ของแมลงที่สามารถใช้เป็นอาหารของมนุษย์

2) การใช้ประโยชน์ที่ไม่ใช่การเกษตร ชุมชนได้ใช้ประโยชน์ ดังนี้ (1) ใช้เป็นพื้นที่ผลิตเกลือสินเธาว์ ทั้งแบบต้มและนาเกลือที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในครัวเรือนและเพื่อจำหน่าย (2) เป็นแหล่งวัตถุดิบในการผลิต ดินโคลนเค็มพอกหน้าตัว ขัดผิวร่างกาย รักษาอาการแผลบาดเจ็บ (3) เป็นสถานที่นวดร่างกาย (สปา) (4) เป็นแหล่งท่องเที่ยว ศึกษาดูงานการจัดการและการใช้ประโยชน์นิเวศดินเค็ม เพื่อศึกษาเรียนรู้วิถีชีวิตชุมชนในพื้นที่ดินเค็มจัด (5) เป็นพื้นที่ไม้พุ่มทรงเตี้ยปกคลุมดิน การรักษาความชื้นของผิวดินเพิ่มอินทรีย์วัตถุ (8) ใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น สถานที่ตั้งแผงผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ หรือโซล่าเซลล์และสิ่งสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ

## สรุป

จากการสำรวจ รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ ประมวลผลและนำเสนอสาระข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ด้านวิธีการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ ตามภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถสรุปได้ 3 ประเด็นดังต่อไปนี้

1) การเกิดและการแพร่กระจายดินเค็ม ในพื้นที่ทำการเกษตรของชุมชนเกิดจากสาเหตุการผลิตเกลือสินเธาว์ทั้งการทำนาเกลือและการต้มที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การไถพรวนที่ไม่เหมาะสม การตัดต้นไม้ยืนต้นที่มีขนาดใหญ่ในพื้นที่ดอนหรือพื้นที่ราบชายเขา ทำให้ขาดพืชดูดซับน้ำไว้ รวมทั้งการรักษาความชื้นของหน้าดินพื้นที่มีชั้นหินเกลืออยู่ใต้ดินเป็นจำนวนมากสภาพภูมิประเทศเป็นที่แอ่งและลุ่มต่ำการจัดการดินไม่เหมาะสมและเกิดภาวะอากาศแห้งและขาดแคลนน้ำการสร้างแหล่งน้ำและทางเดินของน้ำบนพื้นที่ดินเค็ม

2) การจัดการพื้นที่ดินเค็ม การจำแนกระดับความเค็มของดินที่เกิดขึ้นในพื้นที่ทำกิน โดยการสังเกตปริมาณคราบเกลือและอัตราการกระจายคราบเกลือในพื้นที่ในฤดูแล้ง ความสามารถในการปลูกพืช สุขภาพและผลผลิตพืช การจัดการเพื่อลดระดับความเค็มของดิน และการป้องกันการแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ด้วยวิธีการดังนี้ (1) การปรับแปลงระดับพื้นที่ในแปลงเพาะปลูกให้ราบเรียบสม่ำเสมอและไม่ลาดเอียง เก็บน้ำท่าได้ปริมาณมากพร้อมทำกระถางนาและคันนาให้มีขนาดใหญ่ขึ้นโดยใช้แรงงานสมาชิกในครัวเรือน (2) ปลูกพืชปุ๋ยสดปุ๋ยมูลสัตว์ นำอินทรีย์วัตถุใส่ลงบนพื้นที่และไถคลุกกับดินในระดับรากต้นข้าว (3) ทำคันดินขนาดใหญ่ล้อมรอบพื้นที่ดินเค็มจัดพร้อมทั้งปลูกไม้ยืนต้นโตเร็ว (4) ทำร่องระบายน้ำเค็มในพื้นที่แต่ละแปลงปลูกพืช (5) เลี้ยงสัตว์ โค กระบือและเป็ดไล่ทุ่ง เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน (6) ความชื้นของผิวดิน (7) อนุรักษ์ พื้นฟูปลูกพืชผักและไม้ผลยืนต้นที่ทนเค็มประจำถิ่นไว้เป็นอาหาร (8) เจาะบ่อน้ำบาดาลที่ได้น้ำไม่เค็มไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินเค็มและ (9) ทำทำนบดินกันไม่ให้ น้ำเค็มไหลผ่านทำร่องน้ำหรือชุดสระน้ำรวบรวมน้ำเค็มแล้วระบายทิ้ง

3) การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินเค็มตามภูมิปัญญาของชุมชน เป็นดังนี้ (1) การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มในระดับเค็มน้อยถึงระดับเค็มมากการใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร ปลูกข้าวนาปีพันธุ์พื้นเมืองและพืชผักผลิตปุ๋ยสัตว์ที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีกว่า ได้แก่ โค กระบือ ไก่ เป็ดเทศ ห่าน ไก่วง ไก่ตอก การจับและการเพาะเลี้ยงสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ได้แก่ กบ เขียด อึ่งอ่าง ทั้งปลา กุ้ง หอยและแมลงใต้น้ำที่เป็นอาหาร (2) การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มในระดับเค็มจัด ได้แก่ (2.1) การใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร ได้แก่ เป็นแหล่งหาอาหารจากพืชผัก ไม้ผลพื้นบ้าน แมลงและสัตว์น้ำธรรมชาติ ปลูกไม้ยืนต้นพืชทนเค็ม เพื่อทำฟืนและถ่านที่มีคุณภาพสูง ที่อยู่อาศัยของแมลงของสัตว์ต่างๆ ใช้เป็นอาหารพื้นบ้าน จำหน่ายไม้ ไม้ผลยืนต้น (มะขามเทศ มะพร้าว) และพืชบำบัดความเค็มและใช้สอย เป็นสถานที่เลี้ยงโคกระบือ และ สัตว์ปีก (2.2) การใช้ประโยชน์ที่ไม่ใช่การเกษตร ได้แก่ ผลิตเกลือสินเธาว์ทั้งแบบต้มและนาเกลือที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดินโคลนเค็มเพื่อสุขภาพ น้ำเกลือเพิ่มพลังงาน และเป็นสถานที่นวดร่างกาย เป็นแหล่งท่องเที่ยว ศึกษาดูงานเรียนรู้วิถีชีวิตชุมชนในพื้นที่ดินเค็มจัด

### ข้อเสนอแนะ

การศึกษา วิจัย พัฒนาและใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น ด้านการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินเค็มเพื่อให้เป็นพื้นที่ผลิตสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์เกษตรแปรรูปที่มีปริมาณ คุณภาพ มูลค่าสูง และมีความปลอดภัยสูงในระดับมาตรฐาน คณะผู้ศึกษาวิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ศึกษา สำรวจและรวบรวมและทำแปลงเพาะปลูก วิเคราะห์ ประมวลผล เผยแพร่ และพัฒนาพรรณพืชประจำถิ่นในพื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ เพื่อเป็นศูนย์เรียนรู้

2. สสำรวจ รวบรวมและศึกษาวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ คุณสมบัติทางชีวภาพทาง โภชนาการและทางยา

3. คัดเลือกประเภทและชนิดเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพให้เป็นสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ เกษตรแปรรูปที่มีสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indicator :GI) มีปริมาณและคุณภาพเชิงการค้า

### บรรณานุกรม

คณะพหุภาควิชาวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2550. การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและพัฒนาโจทย์วิจัยโครงการ ศึกษาวิจัยการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเล่มที่ 2 กลุ่มน้ำโขง.

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชมรมอาสาสมัครอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ความหมายของวิถีชีวิต.หน่วยที่ 15  
ค้นเมื่อ 23 ตุลาคม 2553 เข้าถึงได้จาก [http://www.safety-stou.com/userfiles/file/unit15\\_101151.pdf](http://www.safety-stou.com/userfiles/file/unit15_101151.pdf)

ปรีชา อุตระกุล. 2541. ภูมิปัญญาท้องถิ่น. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.ค้นเมื่อ 25  
ธันวาคม 2558. เข้าถึงได้จาก <https://www.gotoknow.org/posts/356026>

วิจิต นันทสุวรรณ. 2541. ภูมิปัญญาท้องถิ่น. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.ค้นเมื่อ 25  
ธันวาคม 2558. เข้าถึงได้จาก <http://wipawanmai.blogspot.com/p/1.html>

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2534. ภูมิปัญญาชาวบ้าน. ค้นเมื่อ 15 มกราคม 2552 เข้าถึง  
ได้จาก <http://nattphaong.blogspot.com/2012/09/blog-post.html>

สำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา.(2550). 60 ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการทรัพยากรน้ำ. กรมทรัพยากรน้ำ  
กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.กรุงเทพฯ

เหม ทองธัช. 2542. วิถีไทย. กลุ่มสถาบันราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สำนักพิมพ์เวิร์ดเวฟ.

อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์. วิถีชีวิตของชุมชน. ค้นเมื่อ 14 ตุลาคม 2553. เข้าถึงได้จาก

<http://www.uniserv.cmu.ac.th/uniserv/km/filekm/วิถีชีวิตของชุมชน.pdf>

อมรรัตน์ ดวงทรัพย์. 2550. ภูมิปัญญาไทย. ค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2551. เข้าถึงได้จาก

<https://www.gotoknow.org/posts/86267>

เอกวิทย์ ณ ถกลาง. 2544. ภาพรวมภูมิปัญญาไทย. ชุดภูมิปัญญาชาวบ้านกับกระบวนการเรียนรู้และการ  
ปรับตัวของชาวบ้านไทย. กรุงเทพฯ:อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.

## การทดสอบอัตราการใส่ปูนควบคู่กับการใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดสำหรับการปลูกข้าวในดินเปรี้ยวจัด (ชุดดินรังสิต)

### Study on Rate of Lime Application with Acidity Leaching

### by Water for Growing Rice In the Acid Sulfate Soil (Rangsit Series)

**กัญจนรัชต์ ลชิตาวงศ์** ขวัญหทัย ปันศรี ศิริวรรณ แดงภักดี และมงคล ชัยหมากสุข

**Kanjarat Lachitavong** Kwanhatai Punsri Siriwan Dangpakdi

and Mongkol Chaimaksuk

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน

Land Development Regional Office 1, Land Development Department, Pathum Thani province



#### บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราการใส่ปูนควบคู่กับการใช้น้ำชะล้างความเป็นกรด สำหรับการปลูกข้าวในดินเปรี้ยวชุดดินรังสิต ได้ดำเนินการในพื้นที่โครงการศึกษาทดลองการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวอันเนื่องมาจากพระราชดำรินที่ดินมูลนิธิชัยพัฒนา อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ระหว่างปี 2556-2557 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มี 4 ตำรับการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ตำรับไม่ใส่ปูน การใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 700 1,500 และ 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน แล้วปลูกข้าวพันธุ์ กข.41 โดยวิธีการปักดำข้าว วันที่ 20 สิงหาคม 2557 เก็บเกี่ยว วันที่ 3 ธันวาคม 2557 การใส่ปุ๋ยเป็นชนิดและอัตราเดียวกันทุกตำรับการทดลอง กล่าวคือ ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปักดำ 25 วัน และใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงข้าวตั้งท้อง

ผลการทดลองปีที่ 1 สรุปได้ดังนี้ ตำรับไม่ใส่ปูนร่วมกับการชังน้ำทุก 15 วัน พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จาก pH 3.3 เป็น 3.6 ดินเป็นกรดรุนแรงมาก ค่าความเป็นกรด-ด่าง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และอินทรีย์วัตถุในดิน ธาตุที่เป็นพิษ คือ เหล็ก อลูมิเนียม และแมงกานีส มีค่าสูงมากและให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปูนโดโลไมท์อัตรา 700 1,500 และ 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ แคลเซียมและแมกนีเซียม เพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่ปูน

การใส่ปูนอัตราต่างๆ ร่วมกับการชังน้ำ ทำให้ pH ของน้ำเพิ่มขึ้น แต่ pH อยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกข้าว อลูมิเนียมในน้ำมีการละลายออกมาในน้ำลดลงแต่อยู่ในระดับที่เป็นพิษต่อพืช ซัลเฟต เหล็ก และแมงกานีสพบน้อยมากก่อนมีการระบายน้ำทุกครั้งซึ่งอยู่ในระดับไม่เป็นพิษต่อพืช และเมื่อพิจารณาการใส่ปูนอัตราต่างๆ ร่วมกับการชังน้ำ ทำให้ธาตุเป็นพิษในดิน คือ อลูมิเนียม เหล็ก ซัลเฟต และแมงกานีส ปริมาณลดลง

ตำรับการทดลองไม่ใส่ปูนแต่ใช้น้ำชะล้าง ข้าวมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด โดยพบว่า มีการแตกกอเล็กน้อย สำหรับตำรับการทดลองใส่ปูนอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับผลผลิตของแปลงที่ไม่ใส่ปูนได้ผลผลิตต่ำสุด คือ 17.38 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับการทดลองที่มีการใส่ปูนอัตรา 700 1,500 และ 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิต 252.56 304.50 และ 303.83 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้น การใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการชังน้ำ ทุก 15 วัน ทำให้ผลผลิตข้าวสูงสุดและไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปูนโดโลไมท์อัตรา 2,200 กิโลกรัมต่อไร่

**ABSTRACT**

The determination of the ratio of lime usage coupling with acidic leaching by water for rice cultivation in the extreme acidic soil was proceeded in demonstrative project area of acidic soil improvement due to the Royal initiative. This project was conducted in Chai pattana foundation area, Ban naa district, Nakornnayok during 2556-2557 B.E. with a randomized complete block design. The studies contain 4 experimental settings with 4 repetitions of no lime application, Dolomite lime application at 700, 1500 and 2200 kgs/rai ratios coupling with water leaching in every 15 days before rice cultivation; Kor-khor 41 strain. Rice seeding (on 20 August 2557), harvest (3 December 2557) and fertilizer application have been done the same in all experiment which then are applied by 16-20-0 fertilizer formula in the ratio of 25 kgs/rai, after rice seeding for 25 days and 46-0-0 fertilizer formula in the ratio of 12.5 kgs/rai during ripening phase. The result from 1 year study concluded that no lime application coupling with water trapped in every 15 days increased the soil pH slightly but acidic pH is in the extreme level (pH 3.6). The loss of major nutrients (N-P-K) is minimum with the lowest loss of calcium, moderate loss of magnesium. However, the toxic elements such as Iron, aluminum and manganese were also found at the high level. Dolomite lime use in 700, 1500 and 2200 kgs/rai ratio resulted in the slightly increased pH (pH 4.0-4.4). Nitrogen, phosphorus and potassium in soil were in low-moderate level while calcium and magnesium were increased up to the lime application ratio.

The lime application in various ratios with trapping water caused the increasing pH in water but it is not an optimum pH for rice cultivation. Aluminum found less to be dissolved into water but it is toxic to plants. Sulfate, iron and manganese found very little in water before drainage, and these do not cause toxic. In another point of lime application ratio coupling with trapped water, it results in the level of aluminum, iron, sulfate and manganese decreased.

However, the rice plot used water leaching but no lime applied, rice showed the minimum growth and germination. Whereas the plot which has lime application, rice had a growth rate same as other plots with no significant difference in statistic value. The plot with no lime applied resulted in the lowest products, which is 12 kgs/rai, while the plots with lime applied 700, 1500 and 2200 kgs/rai produce 220, 385 and 346 kgs/rai of products, respectively. To this end, Dolomite application in the ratio 1500 kgs/rai coupling with trapping water in every 15 days generates the highest products when compared to Dolomite application ratio at 2200 kgs/rai, but no significant difference in statistic value.

## คำนำ

ดินเปรี้ยวจัดในประเทศไทยมีพื้นที่รวมประมาณ 6 ล้านไร่ ที่จะต้องทำการปรับปรุงโดยการใช้ปูนจึงจะสามารถนำใช้ทางการเกษตรได้ จากผลงานวิจัยที่ผ่านมา การใช้ปูนร่วมกับปุ๋ยนับว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมในการจัดการดินเปรี้ยวจัด และประหยัดกว่าวิธีอื่นๆ แต่การใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดนั้นก็เป็นการหนึ่งที่จะช่วยชะล้างความเป็นกรดให้ออกจากดินได้ ต้องลงทุนล้างดินถึงแม้จะเป็นวิธีที่ง่าย แต่ต้องทำติดต่อกันหลายครั้ง

โครงการศึกษาทดสอบอัตราการใช้ปูนควบคู่กับการใช้น้ำชะล้างความเป็นกรด สำหรับการปลูกข้าวในดินเปรี้ยวจัด ชุดดินรังสิตนี้ เป็นการทดสอบการใช้ปูนสะเทินกรดตามค่าวิเคราะห์ดินควบคู่กับการใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดทุก 15 วัน โดยมีการใช้ปูนในอัตราลดลงจากอัตราร้อยละ 100 ของค่าความต้องการปูนเป็นร้อยละ 66 ร้อยละ 33 และไม่ใช้ปูน ตามลำดับ แล้วทำการปลูกข้าวพันธุ์ กข.41 เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ตอบสนองต่อการใช้ปูนอัตราต่างๆ ดังกล่าว

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราการใช้ปูนที่เหมาะสมควบคู่กับการใช้น้ำชะล้างความเป็นกรด
2. เพื่อศึกษาผลของการใส่ปูนควบคู่กับการใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินและน้ำในแปลงทดลอง
3. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข.41 ที่ตอบสนองต่อการใช้ปูนในอัตราต่าง ๆ ที่กำหนด

## วิธีการดำเนินงานวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 4 ตำรับการทดลองมี 4 ซ้ำ โดยมีตำรับการทดลองดังนี้

ตำรับการทดลองที่ 1	ไม่ใส่ปูน+ใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน
ตำรับการทดลองที่ 2	ใส่ปูนอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่+ใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน
ตำรับการทดลองที่ 3	ใส่ปูนอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่+การใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน
ตำรับการทดลองที่ 4	ใส่ปูนอัตรา 2,200 กิโลกรัมต่อไร่+การใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน

2. การเตรียมแปลงทดลอง เตรียมแปลงทดลองย่อยขนาด 9x7 เมตร เท่ากับ 63 ตารางเมตร จำนวน 16 แปลงย่อย มีคูน้ำกั้นในแต่ละแปลงย่อย ขนาด 0.5 เมตร

3. การหว่านปูน หว่านปูนตามอัตราที่กำหนดในขณะที่น้ำขัง และอย่าให้เข้ากันทุกแปลง

4. ปลูกข้าวนาดำพันธุ์ กข.41 โดยกล้าที่ใช้มีอายุระหว่าง 25-30 วัน ปักดำจึบละ 3-5 ต้น ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร และต้องมีการดูแลรักษาระดับน้ำและการปราบวัชพืชและศัตรูพืชเหมือนกันทุกแปลง ตามระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการทดลอง และทุกแปลงใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ รองพื้นช่วงข้าวอายุ 25 วัน และใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงกำเนิดช่อดอก

5. การใช้น้ำชะล้างความเป็นกรด

5.1 ดำเนินการสูบน้ำเข้าแปลงทดลอง โดยให้ความสูงของระดับน้ำประมาณ 10 เซนติเมตรจากผิวดิน

5.2 เก็บตัวอย่างน้ำในแปลงทดลองหลังจากสูบน้ำเข้าเต็มแปลงก่อนเริ่มขังน้ำ



5.3 ดำเนินการขังน้ำในแปลงนาเป็นระยะเวลา 15 วัน

5.4 ก่อนระบายน้ำออกจากแปลงทดลอง ให้เก็บตัวอย่างน้ำในแปลงนาทุกตำรับการทดลอง

## 6. การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ

เก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ดังรายการต่อไปนี้

### 6.1 วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้อัตราส่วนดิน : น้ำ เป็น 1:1 (Peech, 1965)
- ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity bridge (Richard, 1954)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ( Walkley –Black, 1947)
- ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โดยวิธี Macro-Kjeldahl method (Jackson, 1961)
- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โดยวิธี Bray II (Jackson, 1958)
- โพแทสเซียม โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม สกัดโดย 1N NH<sub>4</sub>OAc pH 7.0
- ปริมาณจุลธาตุอาหาร ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โดยการสกัด 0.005 M

Diethylene triamine penta acetic acid (DTPA) โดยวิธีของ Lindsay and Norvell (1978)

- ปริมาณธาตุที่เป็นพิษ ได้แก่ ความเป็นกรด (Acidity Hydrogen) อลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (McLean, 1965) เหล็ก (Active Iron) และแมงกานีส (Mn)

### 6.2 วิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนขังน้ำและก่อนระบายน้ำออกจากในแปลงทดลอง

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)
- ค่าการนำไฟฟ้า (EC)
- ปริมาณธาตุพิษ ได้แก่ เหล็ก (Fe) อลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Al<sup>3+</sup>) แมงกานีส (Mn)
- ปริมาณซัลเฟต (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)

6.3 เก็บตัวอย่างพืช โดยสุ่มตัวอย่างในแปลงย่อยละ 10 กอ บันทึกความสูงจากโคนต้นข้าวถึงปลายยอด และจำนวนต้นตอกที่ระยะแตกกอ ระยะกำเนิดช่อดอก และระยะเก็บเกี่ยว บันทึกน้ำหนักแห้งของต้นข้าว นับจำนวนรวงตอก เก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ และนำผลผลิตที่ได้ทั้งแปลงขนาด 8x5 เมตร หรือในพื้นที่ 40 ตารางเมตร ไปตาก นวด ฝัด ชั่ง และวัดความชื้น คำนวณน้ำหนักผลผลิตที่ได้ต่อแปลงขนาด 40 ตารางเมตร

7. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ Analysis of Variance เพื่อหา F. Value และทำการตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

## สถานที่ทำการทดลอง

โครงการศึกษาทดลองการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ในที่ดินมูลนิธิชัยพัฒนา บ้านหนองคันจาม หมู่ที่ 1 ตำบลบ้านพริก อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก



## ผลการทดลองและวิจารณ์

1. จากผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง ดินเป็นกรดรุนแรง pH ของดิน มีค่าเท่ากับ 3.0 ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก แต่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน อยู่ในระดับสูง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

pH 1:1	P (mg/kg)	K ( mg/kg)	%OM
3.7	1	90	3.3

### 2. ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง

#### 2.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

การไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน มีผลทำให้ค่า pH แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน และการใส่ปุ๋ยอัตรา 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใช้น้ำชะล้าง ทำให้ pH มีค่าสูงสุด เท่ากับ 4.4

#### 2.2 ค่าการนำไฟฟ้า (EC 1:5 dS/m)

การใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ ร่วมกับการใช้น้ำชะล้าง ไม่มีผลทำให้ค่าการนำไฟฟ้าแตกต่างทางสถิติ

#### 2.3 ปริมาณไนโตรเจนในดิน

การไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการชังน้ำทุก 15 วัน ปริมาณไนโตรเจนในดินสูงสุด เท่ากับ 0.1532 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ร่วมกับการชังน้ำ ทั้งนี้ เนื่องจากการไม่มีการสูญเสียปริมาณธาตุอาหารในดิน จากการเก็บเกี่ยวผลผลิต เพราะการไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการชังน้ำให้ผลผลิตข้าวต่ำสุด

#### 2.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

การไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการชังน้ำทุก 15 วัน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ระดับสูง เท่ากับ 19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ร่วมกับการชังน้ำทุก 15 วัน ทั้งนี้ เนื่องจากการไม่มีการสูญเสียปริมาณธาตุอาหารในดินจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต และมีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ จึงทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ระดับปานกลาง - สูง เท่ากับ 9 -12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

#### 2.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน

การไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการชังน้ำทุก 15 วัน ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ร่วมกับการชังน้ำ เมื่อพิจารณาพบว่า ลักษณะดินเป็นดินเหนียวจัด ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินไม่น้อยลง

## 2.6 ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้

การไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 384 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน เมื่อพิจารณาจะเห็นได้ว่า ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้เพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่ปุ๋ย และการใส่ปุ๋ยอัตรา 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน ทำให้ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้มีค่าสูงสุดในดิน คือ 1,010 กิโลกรัมต่อไร่

## 2.7 ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้

การไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 199 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน เมื่อพิจารณาจะเห็นได้ว่า ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินในการใส่ปุ๋ยอัตรา 700 1,500 และ 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติ

## 2.8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

การไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าสูงสุด เท่ากับ 3.06 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ร่วมกับการขังน้ำ ทั้งนี้เนื่องจากการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินมีค่าสูงขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานของจุลินทรีย์ดิน การย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินดีขึ้น จึงทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าลดลงเล็กน้อย

## 2.9 ปริมาณเหล็กที่เป็นพิษ

การไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน ปริมาณเหล็กที่เป็นพิษในดินละลายออกมาต่ำสุด เท่ากับ 80.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน การใส่ปุ๋ยอัตรา 700 และ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน ปริมาณเหล็กที่เป็นพิษไม่แตกต่างทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยอัตรา 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน ทำให้ปริมาณเหล็กที่เป็นพิษแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ย และการใส่ปุ๋ยอัตรา 700 และ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ คือ เหล็กที่เป็นพิษละลายออกมาสูงสุด คือ 127.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

## 2.10 ปริมาณอลูมิเนียมที่เป็นพิษ

การไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน ปริมาณอลูมิเนียมในดินมีค่าสูงสุด เท่ากับ 9.90 cmol/kg และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 1,500 และ 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการขังน้ำทุก 15 วัน และการใส่ปุ๋ยอัตรา 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการขังน้ำ ปริมาณอลูมิเนียมในดินมีค่าลดลงต่ำสุด เท่ากับ 3.18 cmol/kg

## ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง

Treatment	pH 1:1	EC dS/m	%N	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	%OM	Fe Ex.trac. by EDTA	Mn (mg/kg)	Al Cmol/kg
T1 (ไม่ใส่ปุ๋ย+ใช้น้ำล้างทุก 15 วัน )	3.6b	0.6615	0.1532a	19a	68	353c	199b	3.06a	80.75c	nd	9.90a
T2 (ใส่ปุ๋ยอัตรา 700 กิโลกรัม+การใช้น้ำล้างทุก 15 วัน)	4.0ab	0.7063	0.1343b	12b	66	808b	537a	2.69b	104.69 b	nd	8.16a
T3 (ใส่ปุ๋ยอัตรา 1,500 กิโลกรัม+การใช้น้ำล้างทุก 15 วัน)	4.0ab	0.5455	0.1308b	9bc	86	980b	519a	2.61b	114.27 b	nd	5.71b
T4 (ใส่ปุ๋ยอัตรา 2,200 กิโลกรัม+การใช้น้ำล้างทุก 15 วัน)	4.4a	0.6855	0.1258b	9c	96	1,411a	587a	2.51b	127.58a	nd	3.18c
F-test	**	ns	**	**	ns	**	*	**	**		**
% CV	6.83	20.72	5.93	16.32	22.31	13.33	34.05	5.84	7.75		20.47

### 3. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของน้ำในแปลงนา

#### 3.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ

ตำรับการทดลองที่ 1 (ไม่มีการใส่ปุ๋ย+ขังน้ำ) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าเป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (pH 2.9) ส่วนตำรับการทดลอง 2 3 และ 4 (การใส่ปุ๋ยอัตรา 700, 1,500 และ 2,200 กิโลกรัมต่อไร่) ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ อยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงมาก แต่การขังน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ จะทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าสูงขึ้นมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย เมื่อขังน้ำในดินเปรี้ยวจัด จะทำให้ค่าความเป็นกรดของน้ำลดลงก่อนระบายออก เนื่องจากการละลายกรดแฝงที่มีอยู่ในสารละลายดิน

#### 3.2 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ

การใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ร่วมกับการขังน้ำ จะทำให้ค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นก่อนระบายออก และเมื่อพิจารณา พบว่าทุกตำรับการทดลอง ค่าการนำไฟฟ้าจะลดลง เนื่องจากการละลายธาตุอาหารบางส่วนออกมาก

#### 3.3 ปริมาณซัลเฟตน้ำในแปลงนา

การขังน้ำเพียงอย่างเดียว ปริมาณซัลเฟตอยู่ในระดับสูงสุด เมื่อมีการขังน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ (การใส่ปุ๋ยอัตรา 700, 1,500 และ 2,200 กิโลกรัมต่อไร่) ปริมาณซัลเฟตในน้ำมีค่าลดลงทุกตำรับการทดลอง แต่ปริมาณซัลเฟตคงอยู่ในระดับที่เป็นปริมาณอันตรายต่อพืช โดยเกินกว่า 10 meq/L

#### 3.4 ปริมาณอลูมิเนียมในแปลงนา

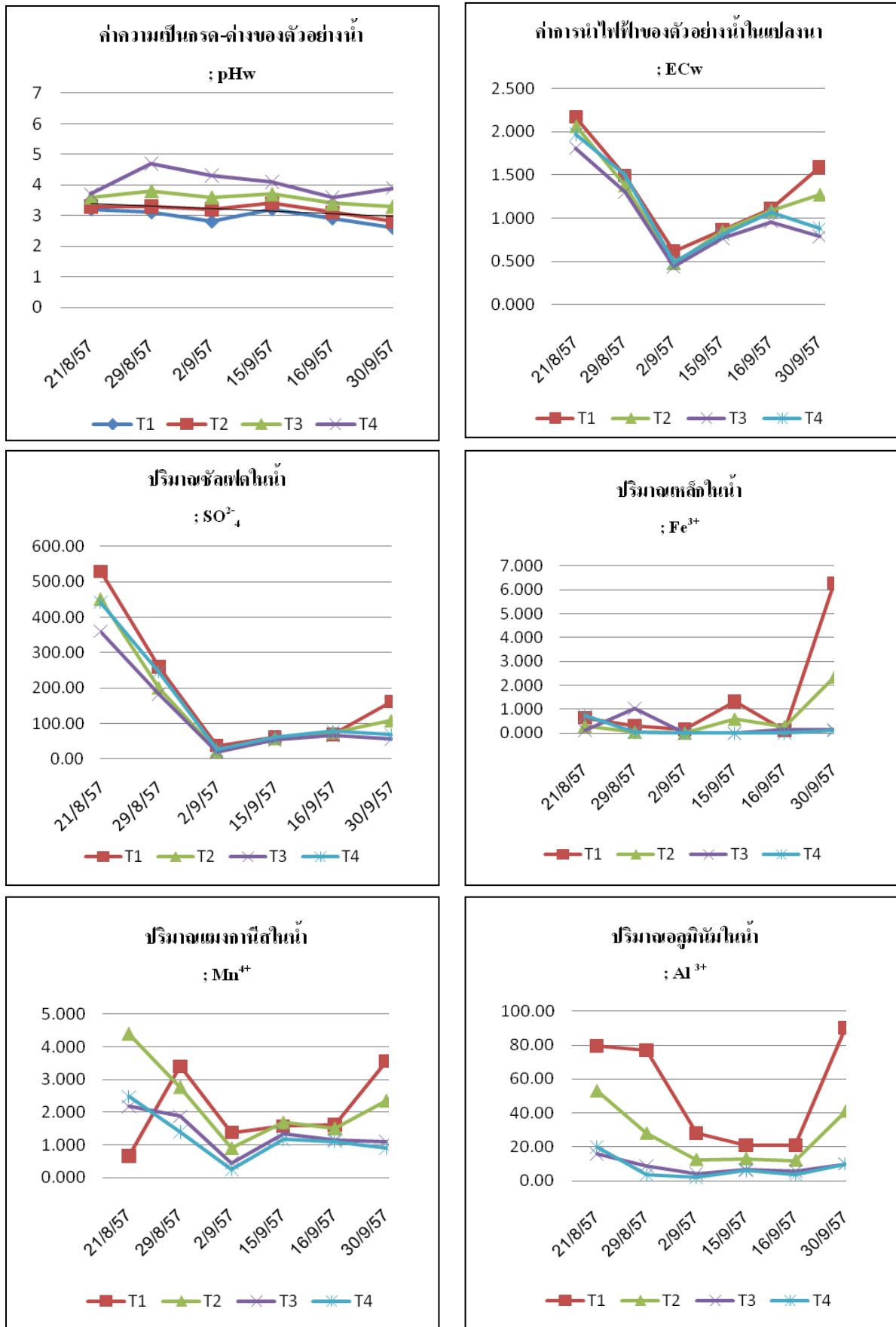
การขังน้ำเพียงอย่างเดียว พบว่า ปริมาณอลูมิเนียมมีค่าสูงสุด เมื่อมีการขังน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ (การใส่ปุ๋ยอัตรา 700, 1,500 และ 2,200 กิโลกรัมต่อไร่) ปริมาณอลูมิเนียมมีค่าลดลง แต่ระดับปริมาณอลูมิเนียมในน้ำ มีค่าอันตรายต่อพืช โดยเกินกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทั้งนี้เมื่อพิจารณา พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ต่ำกว่า 5.0 ดังนั้น จึงมีการละลายของอลูมิเนียมในน้ำออกมา ถึงแม้จะมีการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ แต่ระดับ pH เป็นกรดรุนแรง (2.8-3.9)

#### 3.5 ปริมาณเหล็กในน้ำ

การขังน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ย ปริมาณเหล็กในน้ำมีแนวโน้มลดลง แต่อยู่ในระดับไม่เป็นอันตรายต่อพืช ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใส่ปุ๋ยที่มีแคลเซียมคาร์บอเนตทำปฏิกิริยาทำให้เหล็กเปลี่ยนรูปจาก  $Fe^{2+}$  เป็น  $Fe^{3+}$  เกิดการตกตะกอน การขังน้ำเพียงอย่างเดียว ปริมาณเหล็กในน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด อยู่ในระดับที่เป็นอันตรายต่อพืช คือ เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

#### 3.6 ปริมาณแมงกานีสในน้ำ

จากการศึกษา พบว่า แปลงปลูกข้าวในตำรับการทดลองที่ 1 (ไม่มีการใส่ปุ๋ย+ใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน) มีปริมาณแมงกานีสในน้ำสูงกว่าในตำรับการทดลองที่มีการขังน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ย โดยเฉพาะในช่วงแรกของการทดลองทุกตำรับที่ใส่ปุ๋ย ปริมาณแมงกานีสละลายในน้ำลดลง



ภาพที่ 1 แสดงผลวิเคราะห์ทางเคมีของดินในแต่ละตำรับการทดลอง

#### 4. ผลผลิตข้าว

ผลการศึกษาการปลูกข้าวในแปลงทั้ง 4 ดำรับการทดลอง พบว่า ดำรับการทดลองที่ 3 (ใส่ปุ๋ย 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน) ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด 304.50 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ดำรับการทดลองที่ 4 (ใส่ปุ๋ยอัตรา 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน) 303.83 กิโลกรัมต่อไร่ ดำรับการทดลองที่ 2 (ใส่ปุ๋ยอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน) 252.56 กิโลกรัมต่อไร่ และดำรับการทดลองที่ 1 (ไม่มีการใส่ปุ๋ยร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน) 17.38 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยที่ผลผลิตข้าวในดำรับการทดลองที่ 3 และดำรับการทดลองที่ 4 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างของผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดำรับการทดลองที่ 1 และดำรับการทดลองที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลผลิตข้าว

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)
ดำรับการทดลองที่ 1 (ไม่มีการใส่ปุ๋ยร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน)	17.38 c
ดำรับการทดลองที่ 2 (ใส่ปุ๋ยอัตรา 700 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน)	252.56 b
ดำรับการทดลองที่ 3 (ใส่ปุ๋ยอัตรา 1,500 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน)	304.50 a
ดำรับการทดลองที่ 4 (ใส่ปุ๋ยอัตรา 2,200 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน)	303.83 a

#### สรุปผลการทดลอง

1. แปลงไม่ใส่ปุ๋ยแต่ใช้น้ำชะล้าง ข้าวมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด และมีการแตกกอน้อยมาก สำหรับแปลงใส่ปุ๋ยอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับทุกแปลง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับผลผลิตของแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยได้ผลผลิตต่ำสุด 17.38 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แปลงใส่ปุ๋ยอัตรา 700 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิต 252.56 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ และอัตรา 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ได้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 304.50 กิโลกรัมต่อไร่ และ 303.83 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

2. การใส่ปุ๋ยเพียง 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ควบคู่ไปกับการใช้น้ำชะล้างทุก 15 วัน เป็นวิธีที่ดีที่สุดจากการทดลองครั้งนี้ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยสูงถึง 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ตามอัตราความต้องการปุ๋ยที่ได้จากห้องวิเคราะห์ดินแต่จำเป็นต้องใช้น้ำชะล้างดินทุก 15 วัน

## คำนิยม

ขอขอบพระคุณ ดร.พิสุทธิ์ วิจารณ์สรณ์ ที่ปรึกษากรมพัฒนาที่ดิน ที่ได้ให้ดำเนินการทดลองในพื้นที่โครงการทดลองแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ในที่ดินมูลนิธิชัยพัฒนา อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่มูลนิธิชัยพัฒนา ที่ช่วยดำเนินการทดลองให้ประสบผลสำเร็จดังที่ตั้งไว้ตามวัตถุประสงค์

## เอกสารอ้างอิง

อรทัย ศุภรีย์พงศ์. 2546. การแปลผลข้อมูลคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตร. กรุงเทพฯ. 31 หน้า.

คณะกรรมการกำหนดมาตรการและจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำและการจัดการดิน. การจัดการดินเปรี้ยวจัด. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 66 หน้า.





**ผลงานภาคบรรยายสาขาเศรษฐศาสตร์สังคมและประเมินผล**



การวิเคราะห์ผลตอบแทนของการผลิตอ้อยโรงงาน เพื่อกำหนดเขตการใช้ที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ  
ปีการผลิต 2557/58

An Analysis of Cost and Returns of Sugarcane Production Response to Agricultural  
Economics Crop Zoning Analysis of the Production Year 2014/2015

จันทร์เรียง พลายละมุล

Chanriang Plailamul

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

Division of Land Use Policy and Planning, Land Development Department, Bangkok



**บทคัดย่อ**

การจัดทำเขตการใช้ที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจอ้อยโรงงาน เป็นการดำเนินงานตามภารกิจหลักของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อให้มีความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ ปัญหา และความต้องการด้านต่างๆ ของเกษตรกร เป็นปัจจัยสำคัญตัวหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จในการพัฒนาทรัพยากรที่ดินของประเทศให้เป็นแหล่งผลิตพืชที่มั่นคงและยั่งยืน การศึกษา ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทนในการผลิต จำแนกตามระดับความเหมาะสมทางกายภาพของดิน การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างและสัมภาษณ์ข้อมูลจากหัวหน้าครัวเรือน ผลการศึกษา พบว่า ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี ในพื้นที่ที่ดินมีความเหมาะสมทางกายภาพสูง (S1) เหมาะสมปานกลาง (S2) และเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ผลผลิตที่ได้เป็นไปตามความเหมาะสมทางกายภาพของดิน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 15.54 12.87 และ 10.92 ตันต่อไร่ ตามลำดับ มีการใช้ต้นทุนการผลิตบริเวณพื้นที่ที่ดินมีความเหมาะสมทางกายภาพสูง (S1) เฉลี่ย 12,267.45 บาทต่อไร่ เหมาะสมปานกลาง (S2) เฉลี่ย 11,070.43 บาทต่อไร่ และเหมาะสมเล็กน้อย (S3) เฉลี่ย 9,390.36 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน (สุทธิ) เหนือต้นทุนทั้งหมดบริเวณพื้นที่ที่มีความเหมาะสมทางกายภาพสูง (S1) เหมาะสมปานกลาง (S2) และเหมาะสมเล็กน้อย (S3) เฉลี่ย 2,094.43 825.18 และ 699.73 บาทต่อไร่ นั้นหมายความว่ารายได้ของการผลิตอ้อยเป็นไปตามความเหมาะสมของพื้นที่เพาะปลูก การศึกษาครั้งนี้มีข้อเสนอแนะว่า การใช้พื้นที่เพาะปลูกที่เหมาะสมจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อเกษตรกรในการลดต้นทุน

**ABSTRACT**

Agricultural Economics Crop Zoning for commercial sugarcane is the main mission of Land development department. There are several issue for investigation on how to improve sugarcane productivity in terms of economic output, qualitative and quantitative production scale. The sugar industry works below capacity. Increased production cost at farm and at industry levels have inflated the prices of cane and sugar. Field surveys and interviews by sampling and interview data from household heads. This study was classify in three type of area S1, S2 and S3 in terms of soil suitability. With this information, the study aims to contribute to the decision-making process for public policies aimed to promote the

development and conservation of the region's soil and water resources. The cost of sugarcane production classify by soil suitability areas has been collected, analyzed and found that the average total cost of production of fresh crop were 15.54 mt./rai (S1), 12.87 mt./rai (S2) and 10.92 mt./rai (S3). In addition, the cost of production for soil suitability areas were 12,267.45 THB/rai (S1), 11,070.43 THB/rai (S2) and 9,390.36 THB/rai (S3). The total revenue of sugarcane production were 2,094.43 THB/rai (S1), 825.18 THB/rai (S2) and 699.73 THB/rai (S3). That mean that total revenue of sugarcane production was effected by soil suitability by crop zoning. The study strongly recommend that the use of crop zone maps will bring immense benefit to the farmers in reducing cost of the cultivation and maximizing production.

### คำนำ

การจัดทำเขตการใช้ที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจอ้อยโรงงาน เป็นการดำเนินงานตามภารกิจหลักของกรมพัฒนาที่ดิน มีการใช้ข้อมูลจากหลายสาขาวิชาเป็นปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อกำหนดเขตพืชเศรษฐกิจ การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจและสังคมทั้งด้านครัวเรือนเกษตรกรและการผลิตพืชเป็นปัจจัยตัวหนึ่ง ซึ่งใช้ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ซึ่งทำให้การจัดทำเขตการใช้ที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจมีความสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ ปัญหา และความต้องการด้านต่างๆ ของเกษตรกร เป็นปัจจัยสำคัญตัวหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จในการพัฒนาทรัพยากรที่ดินของประเทศให้เป็นแหล่งผลิตพืชที่มั่นคง

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกร
2. เพื่อศึกษาสภาพการผลิตพืช ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิต
3. เพื่อศึกษาปัญหา ความต้องการ และทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อการพัฒนาการเกษตร

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

#### อุปกรณ์

1. แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานทั่วไป และแบบสอบถามสภาพการผลิตทางการเกษตร
2. แผนที่ ประกอบด้วย แผนที่ขอบเขตการปกครอง แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน แผนที่กลุ่มชุดดิน แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000
3. เครื่องคำนวณระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System : GPS)

#### วิธีดำเนินการ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล การรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างและสัมภาษณ์ข้อมูลจากหัวหน้าครัวเรือน หรือสมาชิกในครัวเรือนเกษตรกร

2. การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลลักษณะทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกร เช่น อายุของเกษตรกรหัวหน้าครัวเรือน จำนวนคนในครัวเรือน การถือครองที่ดิน ขนาดเนื้อที่เพาะปลูก ขนาดเนื้อที่เก็บเกี่ยว ภาวะหนี้สิน ปัญหาทางด้านสภาพดิน และความต้องการความช่วยเหลือจากรัฐ วิเคราะห์ในรูปแบบของค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ สำหรับข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนการผลิต เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตพืชตามหลักวิธีการทางเศรษฐศาสตร์

### สถานที่ดำเนินการ

ภาคเหนือ จังหวัดอุดรดิตถ์ สุโขทัย พิษณุโลก กำแพงเพชร และนครสวรรค์

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ ขอนแก่น หนองบัวลำภู อุรธานี เลย กาฬสินธุ์ และมุกดาหาร

ภาคตะวันออก จังหวัดสระแก้ว และชลบุรี

ภาคกลาง จังหวัดลพบุรี ราชบุรี สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี

### ผลการศึกษา

การศึกษาสภาพเศรษฐกิจ สังคม สภาพการผลิตพืชของครัวเรือนเกษตรกร รวมทั้งปัญหาความต้องการ และทัศนคติของเกษตรกร สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ ดังนี้

สภาพเศรษฐกิจและสังคมครัวเรือนเกษตรกร

หัวหน้าครัวเรือนมีอายุเฉลี่ยประมาณ 51 ปี นับถือศาสนาพุทธทุกครัวเรือน ส่วนใหญ่จบการศึกษา ระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 69.58 ของครัวเรือนเกษตรกร) ครัวเรือนเกษตรกรร้อยละ 70.18 เป็นสมาชิกกลุ่มหรือสถาบันทางการเกษตร เช่น ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร สมาคมชาวไร่อ้อย และโรงงานน้ำตาล เป็นต้น มีสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยประมาณ 4 คนต่อครัวเรือน โดยเป็นผู้ที่อยู่ในวัยแรงงานและนอกวัยแรงงานคิดเป็นร้อยละ 74.84 และ 25.16 ของสมาชิกในครัวเรือน ตามลำดับ ครัวเรือนเกษตรกรมีที่ดินถือครอง ประมาณ 3 แปลงต่อครัวเรือน คิดเป็นเนื้อที่เฉลี่ย 47.31 ไร่ต่อครัวเรือน ส่วนใหญ่เป็นที่ดินของตนเอง เฉลี่ย 35.19 ไร่ต่อครัวเรือน ส่วนที่เหลือเป็นที่ดินเช่าและที่เช่าทำเปล่า หนังสือสำคัญในที่ดินของตนเอง ส่วนใหญ่เป็นโฉนดเฉลี่ย 20.04 ไร่ต่อครัวเรือน รองลงมาเป็น น.ส.3 และ น.ส.3ก. สำหรับการใช้จ่ายชนที่ดินส่วนใหญ่เป็นที่ไร่เฉลี่ย 41.71 ไร่ต่อครัวเรือน รองลงมาเป็นที่นา ที่อยู่อาศัย และที่ปลูกไม้ผลไม้อื่น นอกจากนี้ยังมีที่ทิ้งร้างและที่เลี้ยงสัตว์อีกเล็กน้อย

ทางด้านภาวะหนี้สินและการกู้ยืมเงินพบว่าในปีการผลิต 2557/58 ครัวเรือนเกษตรกรร้อยละ 19.88 ของครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมดมีการกู้ยืม (เป็นการกู้ยืมในระบบทุกครัวเรือน) มีวงเงินกู้ยืมเฉลี่ย 471,540.00 บาทต่อครัวเรือน ส่วนใหญ่กู้จากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร รองลงมากู้จากโรงงานน้ำตาลเฉลี่ย 282,020.00 และ 147,060.00 บาทต่อครัวเรือน วัตถุประสงค์ส่วนใหญ่เพื่อใช้ทางการเกษตร รองลงมาใช้ลงทุนในทรัพย์สินและใช้ในการครองชีพ คิดเป็นร้อยละ 56.26 42.10 และ 1.64 ของจำนวนเงินกู้ตามลำดับ

### ปัญหาของครัวเรือนเกษตรกร

ปัญหาด้านการผลิตทางการเกษตร (ร้อยละ 99.01 ของครัวเรือนเกษตรกร) ส่วนใหญ่ประสบปัญหาฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วงร้อยละ 76.71 รองลงมาประสบปัญหาศัตรูพืชรบกวน ปัญหาปัจจัยการผลิตมีราคาสูง และปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรคิดเป็นร้อยละ 73.69 63.05 ร้อยละ 52.21 ของครัวเรือนที่มีปัญหา ตามลำดับ

ปัญหาด้านการครองชีพ (ร้อยละ 64.81 ของครัวเรือนเกษตรกร) ส่วนใหญ่ประสบปัญหาสินค้าอุปโภคและบริโภคมีราคาสูงคิดเป็นร้อยละ 94.17 รองลงมา คือ ปัญหารายได้ไม่เพียงพอกับรายจ่าย และขาดสาธารณูปโภคพื้นฐาน คิดเป็นร้อยละ 40.80 และ 11.04 ของครัวเรือนที่มีปัญหา ตามลำดับ

### ความต้องการความช่วยเหลือจากรัฐ

ด้านการผลิต (ร้อยละ 98.41 ของครัวเรือนเกษตรกร) ส่วนใหญ่ต้องการให้รัฐประกันรายได้เกษตรกรกรคิดเป็นร้อยละ 70.71 รองลงมาต้องการให้รัฐประกันราคา และต้องการให้รัฐจัดสร้างแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรคิดเป็นร้อยละ 69.29 และ 51.52 ของครัวเรือนที่ต้องการ ตามลำดับ

ด้านการครองชีพ (ร้อยละ 65.21 ของครัวเรือนเกษตรกร) ส่วนใหญ่ต้องการให้รัฐควบคุมราคาสินค้าที่จำเป็นต่อการครองชีพคิดเป็นร้อยละ 90.85 รองลงมาต้องการให้รัฐจัดหาแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค และต้องการให้รัฐซ่อมแซมและปรับปรุงถนน (ในหมู่บ้าน) ให้อยู่ในสภาพใช้สัญจรได้ตลอดปีคิดเป็นร้อยละ 17.07 และ 13.11 ของความต้องการความช่วยเหลือ ตามลำดับ

แนวคิดในการเพิ่มผลผลิตของครัวเรือนเกษตรกร ผลของการศึกษา พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าควรเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ รองลงมามีความเห็นว่าควรเพิ่มปุ๋ยเคมี และคิดว่าควรมีการปรับปรุงบำรุงดินสม่ำเสมอ คิดเป็นร้อยละ 68.59 59.84 และ 54.67 ของครัวเรือนทั้งหมด ตามลำดับ ทศนคติหรือแนวคิดเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน จากผลการศึกษา พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 78.73 ไม่เคยใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน มีครัวเรือนเกษตรกรที่เคยใช้แต่ในปัจจุบันไม่ได้ใช้แล้วร้อยละ 18.29 ของครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมด ส่วนครัวเรือนเกษตรกรที่ใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินอยู่ ณ ปัจจุบัน มีเพียงร้อยละ 2.98 ของครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมด

ความคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการปลูกพืชที่ทำอยู่ในปัจจุบัน ครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่หรือคิดเป็นร้อยละ 94.23 ไม่คิดจะเปลี่ยน และความคิดที่จะเปลี่ยนอาชีพการเกษตรไปสู่อาชีพนอกภาคการเกษตร ครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่หรือคิดเป็นร้อยละ 95.83 ไม่คิดที่จะเปลี่ยนเช่นเดียวกัน

ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิต จำแนกตามระดับความเหมาะสมทางกายภาพของดิน โดยต้นทุนในการผลิตประกอบไปด้วยต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ ทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าวัสดุการเกษตร ค่าแรงงานคน แรงงานเครื่องจักร ค่าขนส่งผลผลิต ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ค่าตัดอ้อยเผา และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าใช้ที่ดิน ค่าเสื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ค่าเช่าที่ดิน และค่าภาษีที่ดิน โดยราคาผลผลิตใช้ราคาที่ใช้เกษตรกรขายได้เฉลี่ยทั้งประเทศที่ราคา 924.29 บาท ต่อตัน สรุปผลการศึกษาดังนี้



## 1) อ้อยโรงงานเฉลี่ยทั้งประเทศในทุกความเหมาะสมทางกายภาพของดิน

อ้อยโรงงานเฉลี่ยทั้งประเทศ เกษตรกรได้รับผลผลิตเฉลี่ย 12.87 ตันต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 11,895.61 บาทต่อไร่ มีการใช้ต้นทุนในการผลิตรวมเฉลี่ย 10,996.57 บาทต่อไร่ (ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 9,179.06 บาทต่อไร่ และต้นทุนคงที่เฉลี่ย 1,817.51 บาทต่อไร่) ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 5,454.35 2,714.37 และ 896.86 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

อ้อยโรงงานปีที่ 1-ปีที่ 3 เฉลี่ยทั้งประเทศ ได้รับผลผลิตเฉลี่ย 14.42 12.72 และ 11.03 ตันต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าผลผลิต 13,328.26 11,756.96 และ 10,194.91 บาทต่อไร่ ตามลำดับ มีการใช้ต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 14,598.97 9,156.63 และ 8,609.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 12,774.56 7,328.24 และ 6,813.94 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และต้นทุนคงที่เฉลี่ย เฉลี่ย 1,824.41 1,828.39 และ 1,795.06 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 4,222.30 6,744.65 และ 5,460.21 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 555.42 4,424.63 และ 3,382.14 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด อ้อยโรงงานปีที่ 1 ขาดทุนเฉลี่ย 1,268.99 บาทต่อไร่ ส่วนอ้อยโรงงานปีที่ 2 และปีที่ 3 ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 2,596.24 และ 1,587.08 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

**ตารางที่ 1 :** ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทน การผลิตอ้อยโรงงานเฉลี่ยทั้งประเทศ ปีการผลิต 2557/58

อ้อยโรงงาน	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุน (บาท/ไร่)		
				เงินสด	ผันแปร	ทั้งหมด
เฉลี่ย	12.87	11,895.61	10,996.57	5,454.35	2,714.37	896.86
ปีที่ 1	14.42	13,328.26	14,598.97	4,222.30	555.42	-1,268.99
ปีที่ 2	12.72	11,756.96	9,156.63	6,744.65	4,424.63	2,596.24
ปีที่ 3	11.03	10,194.91	8,609.00	5,460.21	3,382.14	1,587.08

ที่มา : กลุ่มเศรษฐกิจที่ดินทางการเกษตร กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2558

## 1) อ้อยโรงงานบริเวณพื้นที่ที่ดินมีความเหมาะสมทางกายภาพสูง (S1)

อ้อยโรงงานที่ปลูกในพื้นที่ดินที่มีระดับความเหมาะสมสูง (S1) เกษตรกรได้รับผลผลิตเฉลี่ย 15.54 ตันต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 14,363.46 บาทต่อไร่ มีการใช้ต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 12,267.45 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 10,160.63 บาทต่อไร่ และ ต้นทุนคงที่เฉลี่ย 2,106.82 บาทต่อไร่ ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 7,204.87 4,201.25 และ 2,094.43 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

อ้อยโรงงานปีที่ 1-ปีที่ 3 ได้รับผลผลิตเฉลี่ย 17.29 15.70 และ 13.42 ตันต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าผลผลิต 15,980.97 14,511.35 และ 12,403.97 บาทต่อไร่ ตามลำดับ มีการใช้ต้นทุนในการผลิต

เฉลี่ย 16,305.11 10,574.56 และ 9,680.09 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งต้นทุนดังกล่าวจำแนกเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 14,224.31 8,463.36 และ 7,549.42 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และต้นทุนคงที่เฉลี่ย 2,080.80 2,111.20 และ 2,130.67 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 5,728.14 8,738.59 และ 7,141.95 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 1,760.84 6,048.31 และ 4,855.97 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด อ้อยโรงงานปีที่ 1 ขาดทุนเฉลี่ย 319.96 บาทต่อไร่ ส่วนอ้อยโรงงานปีที่ 2 และ ปีที่ 3 ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 3,937.11 และ 2,725.30 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

**ตารางที่ 2 :** ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทน การผลิตอ้อยโรงงานบริเวณที่ดินมีความเหมาะสมทางกายภาพสูง (S1) ปีการผลิต 2557/58

อ้อยโรงงาน	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุน (บาท/ไร่)		
				เงินสด	ผันแปร	ทั้งหมด
เฉลี่ย	15.54	14,363.46	12,267.45	7,204.87	4,201.25	2,094.43
ปีที่ 1	17.29	15,980.97	16,305.11	5,728.14	1,760.84	-319.96
ปีที่ 2	15.70	14,511.35	10,574.56	8,738.59	6,048.31	3,937.11
ปีที่ 3	13.42	12,403.97	9,680.09	7,141.95	4,855.97	2,725.30

ที่มา : กลุ่มเศรษฐกิจที่ดินทางการเกษตร กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2558

## 2) อ้อยโรงงานบริเวณพื้นที่ที่ดินมีความเหมาะสมทางกายภาพปานกลาง (S2)

อ้อยโรงงานที่ปลูกในพื้นที่ดินที่มีระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) เกษตรกรได้รับผลผลิตเฉลี่ย 12.87 ตันต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 11,895.61 บาทต่อไร่ มีการใช้ต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 11,070.43 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 9,254.48 บาทต่อไร่ ต้นทุนคงที่เฉลี่ย 1,815.95 บาทต่อไร่ ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 5,156.37 2,641.13 และ 825.18 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

อ้อยโรงงานปีที่ 1 - ปีที่ 3 ได้รับผลผลิตเฉลี่ย 14.02 12.52 และ 10.95 ตันต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 12,958.54 11,572.11 และ 10,120.97 บาทต่อไร่ ตามลำดับ มีการใช้ต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 14,382.26 9,144.91 และ 8,836.99 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งต้นทุนดังกล่าวจำแนกเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 12,551.55 7,310.31 และ 7,067.63 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และต้นทุนคงที่เฉลี่ย 1,830.71 1,834.60 และ 1,769.36 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 4,040.68 6,343.34 และ 5,184.39 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 406.99 4,261.80 และ 3,053.34 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดอ้อยโรงงานปีที่ 1 ขาดทุนเฉลี่ย 1,423.72 บาทต่อไร่ ส่วนอ้อยโรงงานปีที่ 2 และ ปีที่ 3 ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 2,427.20 และ 1,283.98 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 3 : ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตอ้อยโรงงานบริเวณที่ดินมีความเหมาะสมทางกายภาพ ปานกลาง (S2) ปีการผลิต 2557/58

อ้อยโรงงาน	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุน (บาท/ไร่)		
				เงินสด	ผันแปร	ทั้งหมด
เฉลี่ย	12.87	11,895.61	11,070.43	5,156.37	2,641.13	825.18
ปีที่ 1	14.02	12,958.54	14,382.26	4,040.68	406.99	-1,423.72
ปีที่ 2	12.52	11,572.11	9,144.91	6,343.34	4,261.80	2,427.20
ปีที่ 3	10.95	10,120.97	8,836.99	5,184.39	3,053.34	1,283.98

ที่มา : กลุ่มเศรษฐกิจที่ดินทางการเกษตร กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2558

3) อ้อยโรงงานบริเวณพื้นที่ที่ดินมีความเหมาะสมทางกายภาพเล็กน้อย (S3)

อ้อยโรงงานที่ปลูกในพื้นที่ดินที่มีระดับความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) เกษตรกรได้รับผลผลิตเฉลี่ย 10.92 ตันต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 10,093.25 บาทต่อไร่ มีการใช้ต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 9,390.36 บาทต่อไร่ โดยเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 7,865.95 บาทต่อไร่ และต้นทุนคงที่เฉลี่ย 1,524.41 บาทต่อไร่ ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 4,668.09 2,224.14 และ 699.73 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

อ้อยโรงงานปีที่ 1-ปีที่ 3 ได้รับผลผลิตเฉลี่ย 12.69 10.82 และ 8.73 ตันต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 11,729.24 10,000.82 และ 8,069.05 บาทต่อไร่ ตามลำดับ มีการใช้ต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 13,225.24 7,743.81 และ 6,996.84 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งต้นทุนดังกล่าวจำแนกเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 11,681.11 6,221.74 และ 5,491.48 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และต้นทุนคงที่เฉลี่ย 1,544.13 1,522.07 และ 1,505.36 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 3,478.68 5,861.50 และ 4,334.80 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 45.67 3,777.54 และ 2,578.85 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดอ้อยโรงงานปีที่ 1 ขาดทุนเฉลี่ย 1,498.46 บาทต่อไร่ ส่วนอ้อยโรงงานปีที่ 2 และ ปีที่ 3 ได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 2,255.47 และ 1,073.49 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

**ตารางที่ 4 : ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตอ้อยโรงงานบริเวณที่ดินมีความเหมาะสม  
ทางกายภาพเล็กน้อย (S3) ปีการผลิต 2557/58**

อ้อยโรงงาน	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุน (บาท/ไร่)		
				เงินสด	ผันแปร	ทั้งหมด
เฉลี่ย	10.92	10,093.25	9,390.36	4,668.09	2,224.14	699.73
ปีที่ 1	12.69	11,729.24	13,225.24	3,478.68	45.67	-1,498.46
ปีที่ 2	10.82	10,000.82	7,743.81	5,861.50	3,777.54	2,255.47
ปีที่ 3	8.73	8,069.05	6,996.84	4,334.80	2,578.85	1,073.49

ที่มา : กลุ่มเศรษฐกิจที่ดินทางการเกษตร กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2558

### ข้อเสนอแนะ

1. ปัญหาด้านการเกษตรอันดับต้นๆของครัวเรือนเกษตรกร ได้แก่ ฝนแล้งฝนทิ้งช่วง กรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีโครงการที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำหลายโครงการ ควรเข้าไปช่วยสร้างและพัฒนาแหล่งน้ำเดิมที่อยู่ในพื้นที่ให้สามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ได้ในช่วงฤดูแล้งหรือฝนทิ้งช่วง และควรมีการแนะนำส่งเสริมการอนุรักษ์ดินและน้ำ
2. ส่วนปัญหาศัตรูพืชรบกวน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเข้าไปดูแลแนะนำในช่วงที่เกิดการแพร่ระบาดในระยะต้นๆ หรือแนะนำวิธีการป้องกันไว้ก่อนที่ศัตรูพืชจะระบาด ในส่วนของพัฒนาที่ดินควรส่งเสริม และให้ความรู้ในการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมฯ ในการป้องกันและปราบศัตรูพืช
3. สำหรับปัญหาเรื่องปัจจัยการผลิตมีราคาสูง รัฐควรส่งเสริมให้เกษตรกรรวมกลุ่มเพื่อผลิตปุ๋ยเคมีจากแม่ปุ๋ยขึ้นมาใช้เอง ตลอดจนแนะนำการใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพน้ำของกรมพัฒนาที่ดิน นอกจากจะเป็นการลดต้นทุนในการผลิต ยังจะทำให้ไม่เกิดสารพิษตกค้างในดิน ส่งผลดีต่อสุขภาพของเกษตรกรในระยะยาว
4. การลดต้นทุนการผลิต ควรส่งเสริมเกษตรกรให้หันมาใช้เครื่องจักรในทุกกิจกรรมการผลิต ตั้งแต่เตรียมแปลงจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งต้นทุนจะต่ำกว่าการใช้แรงงานคน และในปัจจุบันแรงงานคนเริ่มหายากและมีราคาสูง มีค่าใช้จ่ายแฝงอยู่มาก ได้แก่ ค่านายหน้าในการจัดหาแรงงานตัดอ้อย ค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายหรือจัดหาให้แก่คนงานนอกเหนือจากค่าแรง เช่น จัดหาที่พัก ช่วยค่าอาหารบางส่วน เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดิน เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 2 ดินบนพื้นที่ดอน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. ยุทธศาสตร์การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีชีวภาพทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมี. รายงานผลการดำเนินงาน ปีงบประมาณ 2547. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร. 2541. พืชสวนพันธุ์ดีและเทคโนโลยีที่เหมาะสม. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ. 2540. การวิเคราะห์และประเมินโครงการ (Project Analysis and Appraisal).

โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2557.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. มหัศจรรย์พันธุ์ดิน กลุ่มชุดดินสำหรับ

การปลูกพืชเศรษฐกิจประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ส่วนสำรวจจำแนกดิน ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน. 2546. คู่มือการใช้แผนที่กลุ่มชุดดิน

เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ ฉบับปรับปรุง. สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน.

ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ. 2528. คู่มือการวิเคราะห์ต้นทุนการ

ผลิตพืช ปศุสัตว์และสัตว์น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

## การประเมินประสิทธิภาพการผลิต ทัศนคติ และการยอมรับของเกษตรกร

ต่องานพัฒนาที่ดิน ใน “พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้” อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

Evaluation of Production Efficiency, Attitude and Acceptance of Farmers for Land

Development Project in "Thung Kula Rong Hai" Area of Suvarnabhumi Roi et

จันทร์เรียง พลายนมูล<sup>1</sup> รัตนะ สุตาคำ<sup>2</sup>Chanriang Plailamul<sup>1</sup> Ratana Sutakum<sup>2</sup><sup>1</sup>กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ<sup>1</sup>Division of Land Policy and Planning, Land Development Department, Bangkok<sup>2</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 จังหวัดอุบลราชธานี<sup>2</sup>Land Development Regional Office 4, Land Development Department, Ubon Ratchathani Province

## บทคัดย่อ

การศึกษาด้านทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวเจ้า พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ตลอดจนการใช้ปัจจัยการผลิต ปัญหาความต้องการ และทัศนคติของครัวเรือนเกษตรกรต่องานพัฒนาที่ดิน ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) ในการรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ผลการศึกษา พบว่า การเปลี่ยนแปลงของผลผลิต ต้นทุน และอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนผลผลิตของข้าวจ้านาปี ก่อนมีโครงการพัฒนาที่ดิน ปีการผลิต 2555/56 และหลังมีโครงการ ปีการผลิต 2558/59 ผลผลิตข้าวจ้านาปีเพิ่มขึ้นประมาณ 17.11 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.45 มูลค่าผลผลิตเพิ่มขึ้น 277.19 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.43 ด้านต้นทุนการผลิตในส่วนของต้นทุนการผลิตทั้งหมดลดลง คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลง 10.36 ของต้นทุนปีฐาน

ความพึงพอใจต่องานพัฒนาที่ดิน พบว่า โดยรวมครัวเรือนเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมากต่อกิจกรรมต่างๆ ของกรม เช่น กิจกรรมการขุดลอกแหล่งน้ำผิวดินเพื่อกักเก็บน้ำ การขุดลอกแหล่งน้ำผิวดินเพื่อการระบายน้ำและเพื่อลำเลียงน้ำ (คลองซอย ท่อส่งน้ำ) ระบบส่งน้ำเพื่อการเกษตร (ท่อส่งน้ำจากแหล่งน้ำ) การทำทางลำเลียง เพื่อสะดวกในการขนส่งผลผลิต การทำท่อลอดเพื่อการระบายน้ำ และนำน้ำเข้าแปลงเพาะปลูก และการทำอาคารบังคับน้ำ/อาคารทางแยกน้ำ เป็นต้น ในส่วนของครัวเรือนเกษตรกรที่ไม่มีความพึงพอใจ พึงพอใจน้อย และพึงพอใจปานกลาง พบว่า มีหลายสาเหตุ เช่น เกษตรกรสูญเสียพื้นที่นาในการจัดสร้างทางลำเลียง เกษตรกรบางรายยกพื้นที่นาให้ด้วยความไม่เต็มใจ พื้นผิวทางลำเลียงขรุขระ ในช่วงฤดูฝน การสัญจรและการขนส่งปัจจัยการผลิตเป็นไปด้วยความยากลำบาก เป็นต้น

## ABSTRACT

To study the costs and returns of Jasmine rice production (KDML 105) as well as the use of inputs, demand problem and the attitude of agricultural households towards land development in Thung Kula Ronghai area Suvarnabhumi Roi et. Using Questionnaires to collect field data. It was found that before and after the land development project the rice yield, cost and B/C ratio changed. The rice yield increased by 17.11 kg / rai. Percentage of change increased 4.45 percent. Production value increased 277.19 baht / rai. The percentage change was 4.43 percent. In terms of total cost of production decreased, But a slight decrease represents a change of 10.36 percent of the base year cost.

Agricultural households are very satisfied with the activities of the land development department, such as surface water dredging to retain water, dewatering of surface water for drainage and conveying of water (canals, water pipelines), agricultural irrigation systems, conveying to facilitate the transportation of agricultural product, piping to drain and bring water to the crop and to build water towers / water junction buildings.

The causes of agricultural households are unsatisfying, less satisfied, and moderately satisfied. There are many reasons for this. Such as some farmers unwilling to lose their paddy fields for the project, conveyor surface is rough and cannot use in rainy season.

## คำนำ

ในอดีตที่ผ่านมาทุ่งกุลาร้องไห้มีปัญหาในระดับที่ค่อนข้างรุนแรง โดยเฉพาะผลผลิตทางการเกษตรค่อนข้างต่ำ เนื่องจากสภาพดินส่วนใหญ่มีคุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร บางครั้งฝนทิ้งช่วงและปัญหาน้ำท่วมในช่วงต้นและช่วงปลายฤดูทำนาทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนาอย่างเดียวในฤดูนาปี จากสภาพพื้นที่ของทุ่งกุลาร้องไห้ดังกล่าวทำให้มีหลายหน่วยงานของภาครัฐเข้ามามีส่วนร่วมพัฒนาพื้นที่เพื่อยกระดับรายได้และความเป็นอยู่ของประชากรให้ดีขึ้น โดยเฉพาะเขตพื้นที่ ทุ่งกุลาร้องไห้ ที่เป็นแหล่งปลูกข้าวหอมมะลิ 105 ที่มีคุณภาพที่ดีที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ ซึ่งในส่วนของกรมพัฒนาที่ดิน เป็นอีกหน่วยงานหนึ่ง ที่มีภารกิจหลักคือการช่วยพัฒนาและปรับปรุงดินให้มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชแล้ว อีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญคือการจัดเก็บ จัดหาและปรับปรุงแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อนำน้ำมาใช้ในฤดูกาลผลิตและระบายน้ำออกในฤดูกาลเก็บเกี่ยว หลายโครงการที่ทางกรมพัฒนาที่ดินได้ทำไปแล้ว แต่ยังคงขาดข้อมูลด้านการติดตามประเมินผลการดำเนินงาน ทำให้ไม่ทราบถึงผลตอบรับที่มีทั้งส่วนที่ดีและไม่ดีจากเกษตรกรที่ร่วมโครงการ ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและแก้ไขโครงการให้ดียิ่งขึ้นในโครงการเดิมและโครงการอื่นๆ ต่อไป จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจสภาพเศรษฐกิจและสังคมทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกร สภาพการใช้ปัจจัยการผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิต รวมทั้งปัญหาความต้องการและทัศนคติของเกษตรกรที่ได้รับประโยชน์และในขณะเดียวกันเกษตรกรบางรายอาจจะได้รับผลกระทบต่างๆ จากโครงการนี้ด้วย



## วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดทำรายงานการประเมินผลโครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556 มีวัตถุประสงค์เพื่อ ประเมินการกักเก็บน้ำ การใช้ประโยชน์ ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจและสังคม จากแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของเกษตรกร ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ตลอดจนศึกษาปัญหาและอุปสรรค ในการดำเนินงานโครงการฯ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรตัวอย่างที่ได้รับบริการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ในปีงบประมาณ พ.ศ.2555 จำนวน 462 คน และเจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดินจำนวน 34 คน

พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ เป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดีของประเทศ มีพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิ เฉลี่ยปีละ 78.97 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 36.27 ล้านตัน ข้าวเปลือก ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 459 กิโลกรัม ฤดูนาปี ปี 2552/53-2556/57 มีเนื้อที่เพาะปลูกเฉลี่ยปีละ 62.83 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 25.87 ล้านตันข้าวเปลือก ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 412 กิโลกรัม (ชาญพิทยา, 2559) พื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิของจังหวัดร้อยเอ็ด มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 2,711.1 พันไร่ ผลผลิตข้าวหอมมะลิ 1,408.6 พันตัน ผลผลิตข้าวหอมมะลิเฉลี่ยต่อไร่ของจังหวัดร้อยเอ็ด 519.6 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2556 (รายงานวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดร้อยเอ็ด, 2557)

หลังจากกลุ่มตัวอย่างได้เข้าร่วมโครงการ และได้รับการปรับปรุงพื้นที่นา ทำให้ได้รับประโยชน์ ในพื้นที่ปลูกข้าวส่งผลให้ผลผลิตข้าวมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 32.20 ก่อนได้รับประโยชน์จากโครงการฯ กลุ่มตัวอย่างได้รับผลผลิตจากการปลูกข้าวเฉลี่ย 317 กิโลกรัมต่อไร่ หลังได้รับประโยชน์จากโครงการฯ ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 439 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบรายได้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังได้รับประโยชน์จากโครงการ พบว่า หลังจากกลุ่มตัวอย่างได้เข้าร่วมโครงการฯ และได้รับการปรับปรุงพื้นที่นา ทำให้ได้รับประโยชน์ในพื้นที่ปลูกข้าว ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น ประกอบกับราคาข้าวในปีนี้มีราคาค่อนข้างสูง ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้จากการเกษตรเพิ่มมากขึ้น โดยมีรายได้เฉลี่ยจากการปลูกข้าวเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 40.20 จากเดิมก่อนได้รับประโยชน์จากโครงการฯ กลุ่มตัวอย่างได้รับรายได้จากการปลูกข้าวเฉลี่ย 3,029.70 บาทต่อไร่ หลังได้รับประโยชน์จากโครงการฯ รายได้เพิ่มขึ้นเป็น 4,247.60 บาทต่อไร่ (สำเภา, 2554)

ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อโครงการงานพัฒนาที่ดิน พบว่า ในภาพรวมเกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.31) คิดเป็นร้อยละ 86.20 และเมื่อพิจารณาแต่ละด้าน ในด้านการบริหารจัดการ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านผลผลิตของโครงการ และด้านผลกระทบของโครงการฯ เกษตรกร มีความพึงพอใจระดับมากที่สุดเช่นกัน (ค่าเฉลี่ย 4.58 4.67 4.57 และ 4.41) ส่วนด้านผลลัพธ์ของโครงการฯ เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.83)

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนเกษตรกร
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน ของการผลิตพืชก่อนและหลังมีโครงการงานพัฒนาที่ดิน

### 3. เพื่อศึกษา ปัญหา ทัศนคติ และการยอมรับของเกษตรกรต่อโครงการงานพัฒนาที่ดิน

#### อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

##### อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน

1. แบบสอบถาม (Questionnaires) ใช้ในการรวบรวมข้อมูลภาคสนามแยกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป สภาพการผลิตทางการเกษตร และทัศนคติและข้อเสนอแนะของเกษตรกรต่องานพัฒนาที่ดิน

2. แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน แผนที่กลุ่มชุดดิน และแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000

3. เครื่องคำนวณระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System: GPS)

4. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมปฏิบัติการ

5. อุปกรณ์สำนักงานอื่น ๆ เช่น กระดาษ หมึก สื่อบันทึกข้อมูล ฯลฯ

##### วิธีการศึกษา

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนก่อนการรวบรวมข้อมูลภาคสนามดังนี้

- ร่างแบบสอบถาม ตรวจสอบแก้ไขคำถาม ทดสอบแบบสอบถาม และจัดพิมพ์แบบสอบถาม

- ประชุมชี้แจงผู้ร่วมสำรวจ เพื่อให้ทราบวัตถุประสงค์ของการสำรวจข้อมูล รวมทั้งวิธีการเก็บข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจตรงกันอย่างถูกต้อง

- กำหนดขนาดตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างเพื่อให้สอดคล้องกับงบประมาณและระยะเวลาที่กำหนด ในที่นี้

ใช้วิธีการของ Yamane

2. การสำรวจในภาคสนาม

รวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างและสัมภาษณ์ข้อมูลจากหัวหน้าหรือสมาชิกในครัวเรือนเกษตรกรตามรายการในแบบสอบถาม ก่อนมีโครงการงานพัฒนาที่ดิน ปีการผลิต 2555/56 และหลังมีโครงการ ปีการผลิต 2558/59 ประชากรเป้าหมาย คือ ครัวเรือนที่เพาะปลูกในพื้นที่โครงการงานพัฒนาที่ดิน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

- ข้อมูลลักษณะทั่วไปของเกษตรกร การถือครองที่ดิน อายุของเกษตรกรหัวหน้าครอบครัว ขนาดเนื้อที่เพาะปลูก ขนาดเนื้อที่เก็บเกี่ยว จำนวนคนในครัวเรือน ภาวะหนี้สิน ปัญหาและความต้องการความช่วยเหลือจากรัฐโดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

- วิเคราะห์ต้นทุนการผลิต เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนผันแปร ต้นทุนคงที่และต้นทุนทั้งหมด จำแนกเป็นส่วนที่เป็นต้นทุนเงินสดและไม่เป็นเงินสด สำหรับต้นทุนผันแปรจะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของการผลิต เช่น ค่าพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่าฮอร์โมน ค่าสารปราบศัตรูพืช ค่าสารปราบวัชพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่นเครื่องจักร ค่าจ้างแรงงานชั่วคราว ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุการเกษตรอื่นๆ เป็นต้น ส่วนต้นทุนคงที่เป็นต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามขนาดการผลิต เช่น ค่าจ้างแรงงาน ค่าภาษีที่ดิน ค่าเช่าที่ดิน และค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์

การเกษตรเป็นต้น สำหรับต้นทุนทั้งหมด คือ ต้นทุนผันแปรทั้งหมดรวมกับต้นทุนคงที่ทั้งหมด ส่วนการวิเคราะห์ผลตอบแทนการผลิตพืชจำแนกการวิเคราะห์ผลตอบแทน 3 ชนิด คือ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร และ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด

- การวิเคราะห์ความพึงพอใจ การยอมรับงานพัฒนาที่ดินของครัวเรือนเกษตรกรและประชาชนต่องานพัฒนาที่ดิน วิเคราะห์วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรที่ได้รับผลกระทบจากงานพัฒนาที่ดิน (ดีขึ้น/ไม่ดีขึ้น) โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

### ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคม ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวเจ้า พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ทั้งก่อนมีโครงการงานพัฒนาที่ดิน ปีการผลิต 2555/56 และหลังมีโครงการ ปีการผลิต 2558/59 ความพึงพอใจของเกษตรกรต่องานพัฒนาที่ดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ปัญหาและความต้องการความช่วยเหลือจากหน่วยงานภาครัฐฯ และทัศนคติหรือความคิดเห็นทางการเกษตรของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่โครงการทุ่งกุลาร้องไห้ อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สรุปผลการศึกษาดังนี้

#### 1. สภาพทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกร

สภาพทั่วไปครัวเรือนเกษตรกร พบว่า หัวหน้าครัวเรือนเกษตรกร มีอายุประมาณ 63 ปี นับถือศาสนาพุทธทุกครัวเรือน และส่วนใหญ่จบการศึกษาภาคบังคับระดับชั้นประถมศึกษา มีสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 5 คน เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายเล็กน้อย หรือคิดเป็นร้อยละ 51.22 และ 48.78 ของสมาชิกในครัวเรือนทั้งหมด เป็นผู้ทำงานได้ประมาณ 3 คนต่อครัวเรือน อีก 2 คน ไม่ได้ทำงานหรือทำงานไม่ได้ การประกอบอาชีพ นอกจากทำการเกษตรในครัวเรือนแล้ว หัวหน้าครัวเรือนและสมาชิกในครัวเรือนยังประกอบอาชีพอย่างอื่นควบคู่ไปด้วยเพื่อเป็นรายได้เลี้ยงดูครอบครัว เช่น รับจ้างทางการเกษตร รับจ้างทั่วไป และ รับราชการ เป็นต้น

ครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่หรือคิดเป็นร้อยละ 88.89 เข้าเป็นสมาชิกกลุ่มหรือสถาบันทางการเกษตร และมีการกู้ยืมเงินจากกลุ่มหรือสถาบันที่เข้าเป็นสมาชิก ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มหรือสถาบันการเงินในระบบ ได้แก่ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร สหกรณ์การเกษตร กองทุนเงินล้าน และกลุ่มออมทรัพย์ เป็นต้น

การถือครองและการใช้ประโยชน์ที่ดิน เกษตรกรมีที่ดินถือครองเฉลี่ย 2.37 แปลง (ประมาณ 2-3 แปลง) หรือคิดเป็นเนื้อที่ถือครองเฉลี่ย 25.45 ไร่ต่อครัวเรือน โดยส่วนใหญ่เป็นที่ของตนเองเฉลี่ย 24.34 ไร่ต่อครัวเรือน มีเอกสารสิทธิ์/หนังสือแสดงกรรมสิทธิ์ในที่ดินเป็นโฉนด น.ส.3 และ ส.ป.ก.4-01 และส่วนใหญ่เป็นนาข้าว (23.99 ไร่ต่อครัวเรือน)

ภาวะหนี้สินและการกู้ยืมเงินของครัวเรือนเกษตรกร ครัวเรือนเกษตรกรมีการกู้ยืมทั้งระยะสั้น ( $\leq 1$  ปี) ระยะปานกลาง (2-5 ปี) และระยะยาว ( $> 5$  ปี) ปีการผลิต 2558/59 พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรร้อยละ 81.48 ของครัวเรือนทั้งหมดมีการกู้ยืม มีจำนวนเงินกู้ (รวมกู้ทุกสถาบัน) เฉลี่ย 205,818.18 บาทต่อครัวเรือน วัตถุประสงค์ในการกู้ยืม ส่วนใหญ่ใช้ในการเกษตร แหล่งเงินกู้ยืมที่ครัวเรือนเกษตรกรใช้บริการมากที่สุด คือ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร หรือคิดเป็นร้อยละ 75.71 ของจำนวนเงินกู้ยืม รองลงมา กองทุนเงิน

ล้าน สหกรณ์การเกษตร และกลุ่มออมทรัพย์ เป็นต้น สำหรับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้แต่ละแหล่งเงินกู้จะแตกต่างกันไป

## 2. สภาพการผลิตพืช ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิต

สภาพการผลิตพืช ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตข้าวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดปลูกข้าวเจ้า ในรอบปีการผลิตเกษตรกรทำนาได้เพียงปีละครั้ง เป็นการเพาะปลูกตามฤดูกาลอาศัยเพียงน้ำฝนในการเพาะปลูกเพียงอย่างเดียว การประเมินต้นทุนผลตอบแทนจำแนกรายละเอียดของต้นทุนและผลตอบแทนก่อนและหลังมีโครงการงานพัฒนาที่ดิน สำหรับงานพัฒนาที่ดินบริเวณพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (การปรับปรุงพื้นที่นา) โดยการประเมินหรือการวิเคราะห์การผลิตข้าวนาปี ประเมินในลักษณะเฉลี่ยต่อพื้นที่ 1 ไร่ ของทุกปัจจัยการผลิตและทุกกิจกรรมการผลิต

เปรียบเทียบผลตอบแทนก่อนและหลังการมีโครงการงานพัฒนาที่ดิน พบว่า ข้าวเจ้าขาวดอกมะลิ 105 มีผลผลิตก่อนและหลังมีโครงการ เฉลี่ย 384.23 และ 401.34 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเฉลี่ย 6,252.61 และ 6,529.80 บาทต่อไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 4,243.21 และ 3,803.55 บาทต่อไร่ ต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 2,697.55 และ 2,420.83 บาทต่อไร่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นค่าวัสดุการเกษตร (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และยา) เฉลี่ย 1,403.31 และ 1,108.32 บาทต่อไร่ เป็นค่าแรงงาน (แรงงานคนและแรงงานเครื่องจักร) เฉลี่ย 1,122.31 และ 1,109.84 บาทต่อไร่ และค่าวัสดุสิ้นเปลืองอื่นๆ เฉลี่ย 171.93 และ 202.67 บาทต่อไร่ มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย 4,116.51 และ 4,444.84 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 3,555.06 และ 4,108.97 บาทต่อไร่ และ ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย 2,009.40 และ 2,726.25 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนผันแปรเท่ากับ 2.32 และ 2.70 อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนที่เป็นเงินสด 2.93 และ 3.13 อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 1.47 และ 1.72 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของผลผลิต ต้นทุนผลตอบแทน และอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนการผลิตของข้าวเจ้านาปี (นาหว่าน) ก่อนและหลังมีโครงการงานพัฒนาที่ดิน พบว่า ผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 17.11 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.45 มูลค่าผลผลิตเพิ่มขึ้น 277.19 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.43 ด้านต้นทุนการผลิต ในส่วนของต้นทุนการผลิตทั้งหมดลดลง คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลง 10.36 ของต้นทุนปีฐาน สาเหตุที่ต้นทุนทั้งหมดลดลง ส่วนหนึ่งเป็นเพราะต้นทุนผันแปรที่ลดลง (ค่าวัสดุการเกษตร ค่าแรงงานคนและเครื่องจักร และค่าวัสดุสิ้นเปลือง/ค่าใช้จ่ายอื่นๆ) ซึ่งเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลงคิดเป็นร้อยละ 10.26 จากปีฐาน ด้านผลตอบแทน พบว่าทั้งหมดเพิ่มขึ้น โดยผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดเพิ่มขึ้นประมาณ 328.33 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.98 ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้น 553.91 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 15.58 และผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเพิ่มขึ้น 716.85 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 35.67 สำหรับอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนการผลิต (B/C Ratio) เมื่อเทียบกับปีฐานปรากฏว่าการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นทุกประเภท กล่าวคือ อัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุน

ผันแปรมีค่าเพิ่มขึ้น 0.38 หรือคิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 16.38 สำหรับอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนที่เป็นเงินสดและอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนทั้งหมดเพิ่มขึ้น 0.20 และ 0.25 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงร้อยละ 6.83 และ 17.01 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทนการผลิตข้าวเจ้าในปี (นาหว่าน) พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ก่อนและหลังมีโครงการงานพัฒนาที่ดิน

รายการ	ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ	(เพิ่มขึ้น/ ลดลง)	การ เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
	ปีการผลิต 2555/56	ปีการผลิต 2558/59		
1 ผลผลิต (กก./ไร่)	384.23	401.34	17.11	4.45
2 มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	6,252.61	6,529.80	277.19	4.43
3 ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	4,243.21	3,803.55	-439.66	-10.36
4 ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท/ไร่)	2,136.10	2,084.96	-51.14	-2.39
5 ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	2,697.55	2,420.83	-276.72	-10.26
ค่าวัสดุการเกษตร (บาท/ไร่)	1,403.31	1,108.32	-294.99	-21.02
ค่าแรงงานคนและเครื่องจักร (บาท/ไร่)	1,122.31	1,109.84	-12.47	-1.11
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง/ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (บาท/ไร่)	171.93	202.67	30.74	17.88
6 ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	4,116.51	4,444.84	328.33	7.98
7 ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	3,555.06	4,108.97	553.91	15.58
8 ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)	2,009.40	2,726.25	716.85	35.67
9 อัตราส่วนรายได้ (มูลค่าผลผลิต) ต่อต้นทุนผันแปร (B/C Ratio)	2.32	2.70	0.38	16.38
10 อัตราส่วนรายได้ (มูลค่าผลผลิต) ต่อต้นทุนที่เป็นเงินสด (B/C Ratio)	2.93	3.13	0.20	6.83
11 อัตราส่วนรายได้ (มูลค่าผลผลิต) ต่อต้นทุนทั้งหมด (B/C Ratio)	1.47	1.72	0.25	17.01

ที่มา : จากการสำรวจ (2559)

**3. ปัญหาของครัวเรือนเกษตรกร** จำแนกปัญหาออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ปัญหาทางด้านการเกษตร และปัญหาทางด้านการตลาด

### 3.1 ปัญหาด้านการเกษตร

ปัญหาด้านการเกษตรก่อนมีโครงการ จากผลการศึกษา พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรทุกครัวเรือนประสบปัญหาในการผลิตทางการเกษตรในหลายด้าน โดยลักษณะของปัญหาที่สำคัญมีดังต่อไปนี้ ครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่ประสบปัญหาฝนแล้ง/ฝนทิ้งช่วงสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 71.43 ของครัวเรือนที่ประสบปัญหาทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ ปัญหาการผลิตมีราคาสูง ขาดแคลนแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร วัชพืชรบกวน ขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร ศัตรูพืชรบกวนและปัญหาเมล็ดพันธุ์ราคาสูง และปัญหาอื่นๆ เป็นต้น

ปัญหาด้านการเกษตรหลังมีโครงการ จากการศึกษา พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรทุกครัวเรือนประสบปัญหาในการผลิตทางการเกษตรในหลายด้านโดยลักษณะของปัญหาที่สำคัญมีดังต่อไปนี้ ปัญหาที่ครัวเรือน

เกษตรกรส่วนใหญ่ประสบคือการผลิตมีราคาสูง คิดเป็นร้อยละ 55.56 ของครัวเรือนที่ประสบปัญหาทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ วัชพืชรบกวน ฝนแล้ง/ฝนทิ้งช่วง ขาดแคลนแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร เมล็ดพันธุ์ราคาแพง และ ปัญหาอื่นๆ เป็นต้น

### 3.2 ปัญหาด้านการตลาด

ปัญหาด้านการตลาดก่อนมีโครงการ ปัญหาด้านการตลาด ที่เกษตรกรประสบมากที่สุด ได้แก่ ผู้รับซื้อเอารัดเอาเปรียบคิดเป็นร้อยละ 46.46 ปัญหารองลงมา คือ ราคาผลผลิตตกต่ำ และไม่มีแหล่งรับซื้อ ผลผลิตใกล้พื้นที่เพาะปลูกคิดเป็นร้อยละ 27.27 และ 4.76 ตามลำดับ และมีปัญหาในการขนส่งผลผลิตไม่สะดวก

ปัญหาด้านการตลาดหลังมีโครงการ ปัญหาที่เกษตรกรประสบมากที่สุด ได้แก่ ผู้รับซื้อเอารัดเอาเปรียบ คิดเป็นร้อยละ 44.44 ปัญหารองลงมาคือปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ คิดเป็นร้อยละ 37.04 ส่วนการขนส่งผลผลิตไม่สะดวกและไม่มีแหล่งรับซื้อผลผลิตใกล้พื้นที่เพาะปลูก พบว่า มีปัญหาน้อยมากคิดเป็นเพียง ร้อยละ 3.70

### 4. ความพึงพอใจต่องานพัฒนาที่ดินที่ดำเนินการในพื้นที่

ความพึงพอใจต่องานพัฒนาที่ดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด หลังจากมีโครงการ สรุปลภาพโดยรวม ครัวเรือนเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมาก เช่น การขุดลอกแหล่งน้ำผิวดินเพื่อกักเก็บน้ำ การขุดลอกแหล่งน้ำผิวดินเพื่อการระบายน้ำและเพื่อลำเลียงน้ำ (คลองข่อย ท่อส่งน้ำ) ระบบส่งน้ำเพื่อการเกษตร (ท่อส่งน้ำจากแหล่งน้ำ) การทำทางลำเลียง เพื่อสะดวกในการขนส่งผลผลิต การทำท่อลอดเพื่อการระบายน้ำ และนำน้ำเข้าแปลงเพาะปลูก การทำอาคารบังคับน้ำ/อาคารทางแยกน้ำ

ในส่วนของครัวเรือนเกษตรกรที่ไม่มีความพึงพอใจ พึงพอใจน้อย และพึงพอใจปานกลาง พบว่า มีหลายสาเหตุ ได้แก่ เกษตรกรสูญเสียพื้นที่นาในการจัดสร้างทางลำเลียง เกษตรกรบางรายยกพื้นที่นาด้วยความไม่เต็มใจ พื้นผิวทางลำเลียงขรุขระ ในช่วงฤดูฝนการสัญจรและการขนส่งปัจจัยการผลิตเป็นไปด้วยความยากลำบาก เป็นต้น

### สรุป

1. เกษตรกรได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น หลังจากมีโครงการงานพัฒนาที่ดินร้อยละ 4.45 ในขณะที่ต้นทุนลดลง ร้อยละ 10.36 ส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมดเพิ่มขึ้นร้อยละ 35.67
2. ในการก่อสร้างคลองส่งน้ำ และทางลำเลียง เกษตรกรบางรายสูญเสียพื้นที่นาค่อนข้างมาก ส่งผลต่อความเต็มใจในการเสียสละพื้นที่
3. เนื่องจากโครงการทั้งหมดยังไม่เสร็จสิ้น และยังไม่ครอบคลุม ส่งผลให้เกษตรกรใช้ประโยชน์จากสิ่งก่อสร้าง (คลอง ทางลำเลียง ทางลอดเพื่อระบายน้ำ) ยังไม่ได้เต็มประสิทธิภาพ จึงยังไม่เห็นความเด่นชัดของประโยชน์ที่ได้รับ ทั้งในส่วนของปริมาณของผลผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิต
4. พื้นที่ทางการเกษตรประสบภาวะภัยแล้งต่อเนื่องหลายปี ส่งผลให้บางครั้งปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการทำการเกษตร ทำให้ยังไม่เห็นความแตกต่างของก่อนและหลังโครงการ

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรพิจารณาค่าชดเชย หรือสร้างแรงจูงใจสำหรับเกษตรกรที่สูญเสียพื้นที่นาในการก่อสร้างคลองส่งน้ำ และทางลำเลียง เพราะเกษตรกรบางรายต้องสูญเสียพื้นที่นาเป็นจำนวนมาก
2. ส่งเสริมการปลูกพืชหลังนาหรือพืชใช้น้ำน้อย เพื่อเพิ่มรายได้ และลดความเสี่ยงจากราคาผลผลิตข้าวตกต่ำ ตลอดจนภาวะภัยแล้ง และฝนทิ้งช่วง
3. เน้นการทำงานแบบบูรณาการ โดยเฉพาะกับหน่วยงานท้องถิ่น ตลอดจนหน่วยงานภาครัฐอื่นๆ และภาคเอกชน ในการเสริมประสิทธิภาพและพัฒนาการทำงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกร

### เอกสารอ้างอิง

- รายงานวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดร้อยเอ็ด. 2557. [http://www.dft.go.th/LinkClick.aspx?fileticket=p6iLTgSSD\\_4%3D&tabid=401](http://osthailand.nic.go.th/masterplan_area/ชาญพิทยา ฉิมพาลี. 2558. อุตสาหกรรมข้าวของประเทศไทย ปี 2558-2559 : ทิศทางและศักยภาพการผลิตข้าวไทย (วันที่ 20 พฤษภาคม 2558) <a href=)
- ข้อมูลพื้นฐานการเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด. <http://www.roiet.doae.go.th/assets/roiet-2016.pdf>



การศึกษาศักยภาพการกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานเพื่อการผลิตทางการเกษตร ผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร  
กรณีศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดลำปาง

Study on the Potential of Soil Water Retention and Stored Water in Farm Pond for Utilization in Efficient Agricultural Production and the Economic Returns and Value

จันทนา สงวนสิทธิ์ และนิลภัทร คงพ่วง

Chantana Sangunsit and Ninlaphat Khongphaung

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดเชียงใหม่

Land Development Regional Office 6, Land Development Department, Chiang Mai Province



### บทคัดย่อ

การศึกษากภาวะเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรโครงการวิจัย “การศึกษาศักยภาพการกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานเพื่อการผลิตทางการเกษตร ผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร” จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรได้รับประโยชน์ภายหลังจากการได้รับการสนับสนุนแหล่งน้ำ ดังนี้คือ สามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำช่วงฤดูแล้ง สามารถใช้ประโยชน์จากบริเวณขอบบ่อมีรายได้เพิ่มมากขึ้นจากการเลี้ยงปลา และปลูกพืชขาย และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการอุปโภคบริโภคในครัวเรือน โดยแบ่งสามารถแสดงรายได้จากการปลูกพืชเศรษฐกิจในท้องถิ่นที่ใช้ประโยชน์จากสระน้ำฯ หลังหักค่าใช้จ่ายได้ ดังนี้

จังหวัดเชียงใหม่ (สระน้ำในพื้นที่ลุ่ม) เกษตรกรปลูกพืชเศรษฐกิจหลักคือ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 และพุทราหนามสด นอกจากนั้นเกษตรกรมีการใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำในการเลี้ยงปลาหมอเทศและปลาทับทิมเพื่อการค้า เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีสระน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.46 คิดเป็นรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.11

จังหวัดเชียงใหม่ (สระน้ำในพื้นที่ดอน) เกษตรกรปลูกพืชเศรษฐกิจหลักคือ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ลิ้นจี่ลำไย มะม่วง และผักสวนครัว (เช่น พริกชี้ฟ้า โหระพา ผักชี มะเขือเปราะ) นอกจากนั้นเกษตรกรมีการใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำในการเลี้ยงปลานิลและปลาตะเพียนเพื่อการค้า เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.43 คิดเป็นรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.22

จังหวัดลำปาง (สระน้ำในพื้นที่ลุ่ม) เกษตรกรปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก คือ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ผักสวนครัว (เช่น ตะไคร้ ชะอม มะเขือเจ้าพระยา พริกชี้ฟ้า) และหญ้าเนเปียร์ (ใช้เลี้ยงโคเนื้อ) นอกจากนั้นเกษตรกรมีการใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำในการเลี้ยงปลาทับทิมเพื่อการค้า เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.35 คิดเป็นรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.28

จังหวัดลำปาง (สระน้ำในพื้นที่ดอน) เกษตรกรปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก คือ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 และ ผักสวนครัว (เช่น พริกชี้ฟ้า มะเขือเปราะ ฟักทอง) นอกจากนั้น เกษตรกรมีการใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำในการเลี้ยงปลาตกเพื่อบริโภคในครัวเรือน เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.04 คิดเป็นรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.11

## คำนำ

พื้นที่ทำการผลิตทางการเกษตรของประเทศไทยส่วนใหญ่ยังเป็นระบบการเกษตรที่ต้องพึ่งพาปริมาณน้ำฝน ซึ่งบางพื้นที่ประสบปัญหาฝนทิ้งช่วง ขาดแคลนน้ำ ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชจากปัญหาดังกล่าว กรมพัฒนาที่ดินได้ตระหนักถึงปัญหานี้ของเกษตรกรจึงได้จัดทำกิจกรรมการขุดสระน้ำในไร่นา (ขนาด 1,260 ลบ.ม.) ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณน้ำให้เกษตรกรเพื่อให้สามารถมีแหล่งน้ำให้เพียงพอต่อการเพาะปลูก บรรเทาความความเดือดร้อนจากปัญหาภัยแล้งในช่วงฝนทิ้งช่วงหรือในฤดูแล้งได้ สามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรแบบผสมผสานหรือตามแนวทางเกษตรทฤษฎีใหม่อันเนื่องมาจากพระราชดำริ และหากเกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เกษตรกรจะสามารถบริหารจัดการน้ำด้วยตนเอง เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืชเพิ่มขึ้น เช่น การปลูกผักเพื่อไว้กินหรือขายบริเวณพื้นที่รอบสระน้ำหรือพืชหลังนา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น เป็นการช่วยเกษตรกรแก้ไขความยากจนตามนโยบายของรัฐบาล และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์สำหรับการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในไร่นาเพื่อการเกษตรอย่างแท้จริง โดยเมื่อมีโครงการเกิดขึ้นในพื้นที่แล้วโครงการดังกล่าวจะส่งผลให้เกิดความคุ้มค่าเพียงใดในพื้นที่และเกษตรกร โดยบรรลุผลสัมฤทธิ์ที่ว่า เมื่อมีโครงการเกิดขึ้นจะส่งผลทางด้านเศรษฐกิจของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายให้ได้รับผลผลิตต่อไร่สูงขึ้นและมีรายได้สุทธิจากการผลิตทางการเกษตรสูงขึ้นและส่งผลทางด้านสังคมต่อเกษตรกรและชุมชนในพื้นที่อย่างไร จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำให้การดำเนินงานในพื้นที่ดังกล่าวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพภายหลังที่มีการทำกิจกรรมต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดินไปแล้ว เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนปรับปรุงการดำเนินงานให้เกษตรกรมีรูปแบบการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปด้านภาวะเศรษฐกิจและสังคม
2. เพื่อศึกษาผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร

## การตรวจเอกสาร (Literature review)

กรมพัฒนาที่ดิน (2550) ประเมินผลโครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน พ.ศ. 2550 ดำเนินการขุดสระโดยกองทัพบกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาและร้อยเอ็ด โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการ พบว่า ร้อยละ 28.8 ผลผลิตพืชโดยรวมมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น อีกทั้งเกษตรกรมีการเลี้ยงปลาเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 30.4 ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการปลูกพืชและเลี้ยงปลา โดยก่อนมีแหล่งน้ำในไร่นาเกษตรกรมีรายได้สุทธิทางการเกษตร 24,402.9 บาท/ครัวเรือน/ปี หลังจากเกษตรกรได้

ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในไร่นาแล้ว เกษตรกรมีรายได้สุทธิทางการเกษตร 36,086.1 บาท/ครัวเรือน/ปี มีรายได้เพิ่มขึ้น 11,683.2 บาท/ครัวเรือน/ปี คิดเป็นร้อยละ 47.9

กรมพัฒนาที่ดิน (2555) คู่มือการดำเนินงานโครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน กล่าวถึงวิธีการและขั้นตอนการดำเนินการก่อสร้างแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และเกิดความโปร่งใส โดยให้เกษตรกรได้มีแหล่งน้ำที่เหมาะสมกับการทำการเกษตร กักเก็บน้ำไว้ใช้ประโยชน์และเป็นการสนับสนุนการทำเกษตรแบบผสมผสานหรือตามแนวทางทฤษฎีใหม่อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของเกษตรกร

ปรารภ (2550) ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการปลูกข้าวจังหวัดร้อยเอ็ด วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตข้าวจากแปลงทดลองต่างๆ ในแต่ละกลุ่มชุดดิน ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบระหว่างตำบลต่างๆ กับวิธีของเกษตรกรปรากฏว่าเกือบทุกตำบลให้ผลผลิตที่มีมูลค่ามากกว่าวิธีของเกษตรกร

ทองเต็ม และคณะ (2551) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์พื้นที่ในเขตพัฒนาที่ดิน กรณีศึกษา พื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอน วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อศึกษาถึงสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรและศึกษาความคุ้มค่าของโครงการ เมื่อกรมพัฒนาที่ดินได้กำหนดนโยบายให้ดำเนินการจัดทำเขตพัฒนาที่ดิน โดยใช้วิธีวิเคราะห์โครงการ (project analysis) ศึกษาเขตพัฒนาที่ดิน 2 ลักษณะ คือ พื้นที่ลุ่มจำนวน 3 แห่งและพื้นที่ดอนจำนวน 3 แห่ง ผลการศึกษา เขตพัฒนาที่ดินทั้งสองลักษณะมีความคุ้มค่าของโครงการและมีความเสี่ยงค่อนข้างต่ำระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ส่วนวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2557) รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี 2556 - 2557 โดยมีรายละเอียดแสดงรายได้ - รายจ่ายของเกษตรกร และหัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในด้านการสำรวจภาวะการเพาะปลูกในปีการเพาะปลูก 2556 - 2557 ทั้งประเทศ โดยได้ดำเนินการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

แบบสอบถาม / โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์

### วิธีการ

- 1) เตรียมงาน ติดต่อประสานงาน จัดทำแบบสอบถาม กำหนดเขตการศึกษา สร้างแบบวิธีวิจัย และแนวทางการรวบรวมข้อมูล ตลอดจนกำหนดแบบวิเคราะห์ข้อมูล และทำการ Pre-test แบบสอบถาม
- 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection) ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์เกษตรกร มีวิธีการคัดเลือกเกษตรกรโดยต้องเป็นเกษตรกรที่มีที่ดิน

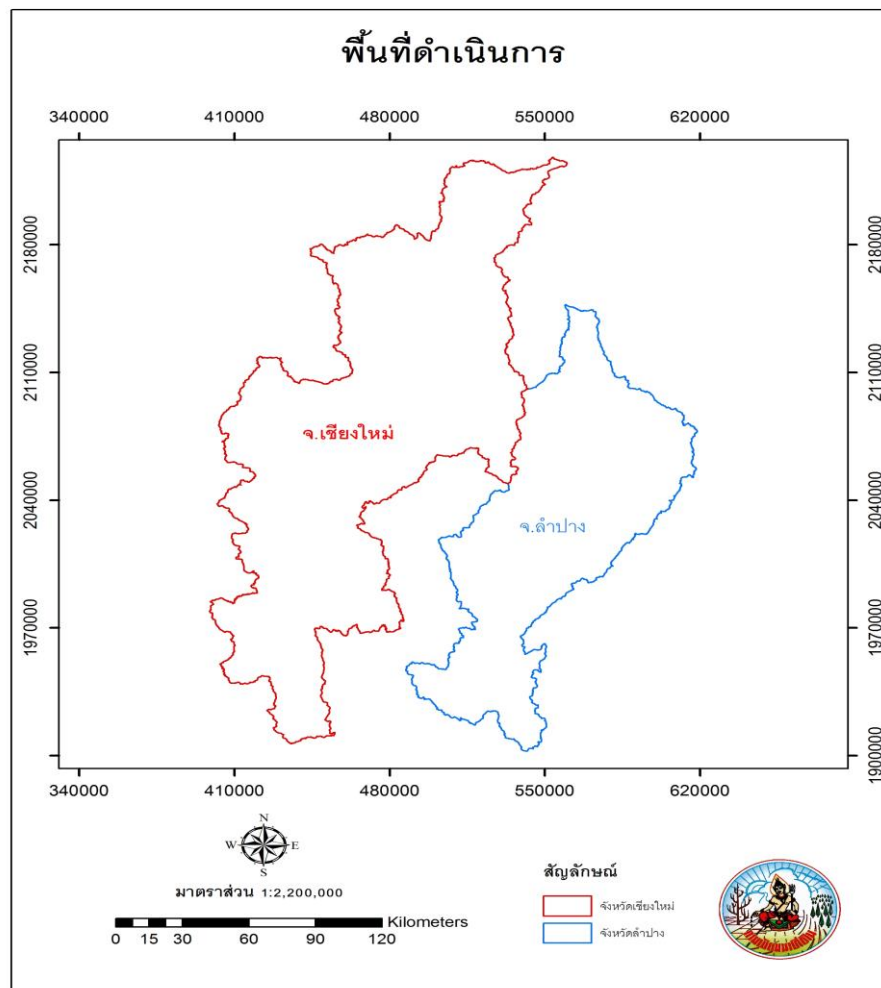
ทำกินอยู่ในบริเวณบ้านห้วยแล้ง ตำบลท่าข้าม อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย จำนวนตัวอย่างที่ใช้ 100 ตัวอย่าง

3) การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลปฐมภูมิที่เก็บรวบรวมได้นำมาตรวจสอบความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือ จากนั้นนำมาประมวลผลโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์

4) การเสนอผลวิจัย (Research Report) นำเสนอผลการวิจัยแบบบรรยาย (Narrative) ประกอบตาราง (Tables)

### ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาพื้นที่บริเวณจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำปาง (ภาพที่ 1) เป็นแหล่งน้ำนอกเขตชลประทานในพื้นที่ลุ่ม และที่ดอน โดยพิจารณาจากความหลากหลายของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับความสามารถในการกักเก็บน้ำในดินของแต่ละบริเวณ เพื่อศึกษาศักยภาพการกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำในไร่นา ตลอดจนมีการศึกษาสภาวะเศรษฐกิจของเกษตรกรที่มีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ



ภาพที่ 1 พื้นที่ดำเนินการ

จากผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรที่ให้สัมภาษณ์ได้รับความรู้ คำแนะนำ เกี่ยวกับการดูแลรักษาแหล่งน้ำในไร่นาและการจัดการดินจากเจ้าหน้าที่จากกรมพัฒนาที่ดินและนำไปปฏิบัติในด้านต่างๆ เช่น การดูแลรักษาแหล่งน้ำ การป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน การดูแลรักษาคุณภาพ และการจัดการดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ เป็นต้น ทั้งนี้ เมื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร มีรายละเอียดดังนี้

#### จังหวัดเชียงใหม่ (สระน้ำในพื้นที่ลุ่ม)

เกษตรกรใช้น้ำจากสระน้ำในไร่นากับพื้นที่การเกษตรเฉลี่ยครัวเรือนละ 7.25 ไร่/บ่อ พืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูก ได้แก่ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 และพุทราหนามสด ส่วนพืชผักสวนครัวอื่นๆ นั้น เกษตรกรนิยมปลูกไว้บริเวณขอบบ่อ เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือนเท่านั้น ไม่ได้นำไปจำหน่ายเป็นรายได้ของเกษตรกรแต่อย่างใด ทั้งนี้ สามารถแสดงถึงรายได้จากการปลูกพืชเศรษฐกิจในท้องถิ่นที่ใช้ประโยชน์จากสระน้ำฯ หลังหักค่าใช้จ่ายได้ดังต่อไปนี้

1) ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 เกษตรกรใช้พื้นที่นาในการปลูกข้าวเหนียว เฉลี่ยครัวเรือนละ 2.83 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 560.00 กิโลกรัม มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 7,345.00 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยไร่ละ 4,765.00 บาท สำหรับผลผลิตเกษตรกรส่วนใหญ่เก็บไว้สำหรับบริโภคในครัวเรือนที่เหลือนำไปจำหน่าย เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10.00

2) พุทราหนามสด เกษตรกรใช้พื้นที่ในการปลูกเฉลี่ยครัวเรือนละ 4.42 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 1,200.00 กิโลกรัม มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 24,000.00 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยไร่ละ 12,490.74 บาท สำหรับผลผลิตเกษตรกรทั้งหมดนำไปจำหน่าย เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10.00

โดยสรุปแล้วเกษตรกรมีรายได้จากการผลิตพืชคิดเป็นมูลค่าเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดรวมทั้งสิ้นเฉลี่ยครัวเรือนละ 53,274.26 บาท

ในด้านการใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำเพื่อเลี้ยงสัตว์นั้น เกษตรกรสามารถสร้างรายได้จากการเลี้ยงปลาหมอเทศและปลาตะกิมเพื่อการค้า โดยพบว่าเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยครัวเรือนละ 20,000.00 บาท/รอบ ซึ่งใน 1 ปี เกษตรกรเลี้ยงปลาจำนวน 2 รอบ โดยใช้ระยะเวลาการเลี้ยงเฉลี่ย 5 เดือน/รอบ คิดเป็นต้นทุนในการเลี้ยงปลาตะกิมเฉลี่ยครัวเรือนละ 15,060.56 บาท ดังนั้นเมื่อหักค่าใช้จ่ายแล้ว เกษตรกรมีกำไรจากการขายปลาตะกิมเฉลี่ยครัวเรือนละประมาณ 4,939.44 บาท

สำหรับรายได้อื่นๆ นอกภาคเกษตร เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยครัวเรือนละ 10,961.62 บาท โดยรายได้ส่วนใหญ่เป็นรายได้จากการรับจ้างทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 68.95 ของรายได้นอกภาคเกษตร ทั้งหมด

กล่าวโดยสรุป เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยครัวเรือนละ 84,235.88 บาท ซึ่งเมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้วพบว่ารายได้หลักเป็นรายได้จากภาคการเกษตรเฉลี่ยครัวเรือนละ 53,274.26 บาท หรือคิดเป็น

ร้อยละ 63.24 ของรายได้ทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีสระน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.11

เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการครองชีพเฉลี่ยครัวเรือนละ 97,514.62 บาท โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่มาจากการซื้ออาหารเพื่อบริโภคในครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 43.06 ของค่าใช้จ่ายในการครองชีพทั้งหมด เมื่อนำรายได้หักด้วยค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วเกษตรกรไม่มีเงินออมเหลือเก็บ

เกษตรกรมีหนี้สินเฉลี่ยถึงครัวเรือนละ 80,884.62 บาท โดยหนี้สินส่วนใหญ่กู้ยืมจาก ธกส. คิดเป็นร้อยละ 75.70 ของหนี้สินทั้งหมด โดยเกษตรกรนำไปลงทุนทางการเกษตรและซื้อสินทรัพย์ในครัวเรือน ซึ่งขนาดของหนี้สินนี้มูลค่าต่ำกว่าขนาดของหนี้สินของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2556/57 ซึ่งมีหนี้สินโดยเฉลี่ยครัวเรือนละ 95,990.88 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)

#### จังหวัดเชียงใหม่ (สระน้ำในพื้นที่ดอน)

เกษตรกรใช้น้ำจากสระน้ำในไร่นากับพื้นที่การเกษตรเฉลี่ยครัวเรือนละ 6.25 ไร่/บ่อ พืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกได้แก่ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง และพืชผักสวนครัว โดยเกษตรกรปลูกไว้เพื่อบริโภคและจำหน่ายร่วมด้วย ทั้งนี้สามารถแสดงถึงรายได้จากการปลูกพืชเศรษฐกิจในท้องถิ่นที่ใช้ประโยชน์จากสระน้ำฯ หลังหักค่าใช้จ่ายได้ดังต่อไปนี้

1) ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 เกษตรกรใช้พื้นที่นาในการปลูกข้าวเหนียว เฉลี่ยครัวเรือนละ 3.05 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 564.64 กิโลกรัม มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 7,020.36 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยไร่ละ 4,498.45 บาท สำหรับผลผลิตเกษตรกรส่วนใหญ่เก็บไว้สำหรับบริโภคในครัวเรือนที่เหลือนำไปจำหน่าย เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10.00

2) ลิ้นจี่ เกษตรกรใช้พื้นที่สวนในการปลูกลิ้นจี่ เฉลี่ยครัวเรือนละ 1.25 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 471.64 กิโลกรัม มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 9,904.44 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยไร่ละ 3,456.25 บาท สำหรับผลผลิตทางการเกษตร เกษตรกรนำไปจำหน่ายทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 5.00

3) ลำไย เกษตรกรใช้พื้นที่สวนในการปลูกลำไย เฉลี่ยครัวเรือนละ 1.12 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 897.04 กิโลกรัม มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 8,970.40 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยไร่ละ 3,553.44 บาท สำหรับผลผลิตทางการเกษตรเกษตรกรนำไปจำหน่ายทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 5.00

4) มะม่วง เกษตรกรใช้พื้นที่สวนในการปลูกมะม่วง เฉลี่ยครัวเรือนละ 0.53 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 865.55 กิโลกรัม มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 4,327.75 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยไร่ละ 2,009.24 บาท สำหรับผลผลิตทางการเกษตร เกษตรกรนำไปจำหน่ายทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.00



5) ผักสวนครัว (มะเขือเจ้าพระยา พริกชี้หนู โหระพา ผักชี) เกษตรกรใช้พื้นที่ขอบบ่อและบริเวณข้างเคียงในการปลูกผักสวนครัวเพื่อเสริมรายได้และเพื่อบริโภค เฉลี่ยครัวเรือนละ 0.30 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 240.00 กิโลกรัม มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 3,855.00 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเหี่ยวต้นทุยที่เป็นเงินสดเฉลี่ยไร่ละ 2,595.00 บาท สำหรับผลผลิตเกษตรกรส่วนใหญ่นำไปจำหน่าย ที่เหลือใช้สำหรับบริโภคในครัวเรือน เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 15.00

โดยสรุปแล้วเกษตรกรมีรายได้จากการผลิตพืชคิดเป็นมูลค่าเหี่ยวต้นทุยที่เป็นเงินสดรวมทั้งสิ้นเฉลี่ยครัวเรือนละ 110,397.14 บาท

ในด้านการใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำเพื่อเลี้ยงสัตว์นั้น เกษตรกรเลี้ยงปลานิลและปลาตะเพียน (ปีแรก) เพื่อบริโภคในครัวเรือนและเพื่อสร้างรายได้เสริมอีกด้วย

สำหรับรายได้อื่นๆ นอกภาคเกษตร เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยครัวเรือนละ 25,304.55 บาท โดยรายได้ส่วนใหญ่เป็นรายได้จากการรับจ้างทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 53.37 ของรายได้นอกภาคเกษตรทั้งหมด

กล่าวโดยสรุป เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยครัวเรือนละ 135,701.69 บาท ซึ่งเมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้วพบว่ารายได้หลักเป็นรายได้จากภาคการเกษตรเฉลี่ยครัวเรือนละ 110,397.14 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 81.35 ของรายได้ทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีสระน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.22

เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการครองชีพเฉลี่ยครัวเรือนละ 130,525.38 บาท โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เกินกว่าครึ่งมาจากภาระหนี้สินที่เกษตรกรกู้เพื่อนำมาใช้ในการลงทุน และนำมาใช้จ่ายในครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 65.25 ของค่าใช้จ่ายในการครองชีพทั้งหมด เมื่อนำรายได้หักด้วยค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วพบเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีเงินออมเหลือเก็บ

เกษตรกรมีหนี้สินเฉลี่ยถึงครัวเรือนละ 124,954.55 บาท โดยหนี้สินส่วนใหญ่กู้ยืมจาก ธกส. คิดเป็นร้อยละ 70.21 ของหนี้สินทั้งหมด โดยเกษตรกรนำไปลงทุนทางการเกษตรและซื้อสินทรัพย์ในครัวเรือนซึ่งขนาดของหนี้สินนี้มูลค่าสูงกว่าขนาดของหนี้สินของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2556/57 ซึ่งมีหนี้สินโดยเฉลี่ยครัวเรือนละ 95,990.88 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)

#### จังหวัดลำปาง (สระน้ำในพื้นที่ลุ่ม)

เกษตรกรใช้น้ำจากสระน้ำในไร่นากับพื้นที่การเกษตรเฉลี่ยครัวเรือนละ 4.75 ไร่/บ่อ พืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูก ได้แก่ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 หล้าเนเปียร์ (สำหรับเลี้ยงโคเนื้อ) และผักสวนครัวที่สร้างรายได้ ได้แก่ มะเขือเจ้าพระยา พริกชี้ฟ้า เป็นต้น ส่วนพืชอื่นเกษตรกรปลูกไว้เพื่อบริโภคในครัวเรือน ทั้งนี้สามารถแสดงถึงรายได้จากการปลูกพืชเศรษฐกิจในท้องถิ่นที่ใช้ประโยชน์จากสระน้ำฯ หลังหักค่าใช้จ่ายได้ดังต่อไปนี้



1) ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 เกษตรกรใช้พื้นที่นาในการปลูกข้าวเหนียว เฉลี่ยครัวเรือนละ 3.83 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 564.64 กิโลกรัม มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 7,020.36 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยไร่ละ 4,498.45 บาท สำหรับผลผลิตเกษตรกรส่วนใหญ่เก็บไว้สำหรับบริโภคในครัวเรือนที่เหลือนำไปจำหน่าย เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10.00

2) ผักสวนครัว (มะเขือเจ้าพระยา พริกชี้ฟ้า) เกษตรกรใช้พื้นที่ขอบบ่อและบริเวณข้างเคียงในการปลูกผักสวนครัวเพื่อเสริมรายได้และเพื่อบริโภค เฉลี่ยครัวเรือนละ 0.75 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 240.00 กิโลกรัม มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 3,600.00 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยไร่ละ 1,475.00 บาท สำหรับผลผลิตเกษตรกรส่วนใหญ่นำไปจำหน่าย ที่เหลือใช้สำหรับบริโภคในครัวเรือน เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 15.00

3) หญ้าเนเปียร์ เกษตรกรใช้พื้นที่ขอบบ่อและบริเวณข้างเคียงในการปลูกหญ้าเนเปียร์เพื่อใช้เลี้ยงโคเนื้อของตนเฉลี่ยครัวเรือนละ 0.17 ไร่ โดยได้ทดลองปลูกเป็นปีแรกจึงยังไม่มีรายได้จากการปลูกพืชชนิดนี้ ทั้งนี้จากการสอบถามเกษตรกร ถึงต้นทุนในการปลูกหญ้าเนเปียร์นั้น มีการลงทุนปลูกเฉลี่ยครัวเรือนละ 2,000.00 บาท โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือจะปลูกหญ้าเนเปียร์เพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงโคเนื้อของตนเอง เมื่อเหลือจึงจะจำหน่ายให้แก่เกษตรกรรายอื่นต่อไป

โดยสรุปแล้วเกษตรกรมีรายได้จากการผลิตพืชคิดเป็นมูลค่าเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสด รวมทั้งสิ้นเฉลี่ยครัวเรือนละ 88,852.59 บาท

ในด้านการใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำเพื่อเลี้ยงสัตว์นั้น เกษตรกรเลี้ยงปลาทาบิหมเพื่อการค้าโดยพบว่าเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยครัวเรือนละ 14,000 บาท คิดเป็นต้นทุนในการเลี้ยงปลาทาบิหมเฉลี่ยครัวเรือนละ 10,000.00 บาท ดังนั้นเมื่อหักค่าใช้จ่ายแล้ว เกษตรกรมีกำไรจากการขายปลาทาบิหมเฉลี่ยครัวเรือนละประมาณ 3,000.00 – 4,000.00 บาท นอกจากนี้เกษตรกรในหมู่บ้านยังมีการเลี้ยงเลี้ยงโคพันธุ์เนื้อ เพื่อสร้างรายได้เสริมอีกด้วย

สำหรับรายได้อื่นๆ นอกภาคเกษตร เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยครัวเรือนละ 32,584.62 บาท โดยรายได้ส่วนใหญ่เป็นรายได้จากการรับจ้างทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 48.63 ของรายได้นอกภาคเกษตร ทั้งหมด

กล่าวโดยสรุป เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยครอบครัวละ 125,437.21 บาท ซึ่งเมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้วพบว่ารายได้หลักเป็นรายได้จากภาคการเกษตรเฉลี่ยครอบครัวละ 88,852.59 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 74.02 ของรายได้ทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีสระน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.28

เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการครองชีพเฉลี่ยครอบครัวละ 97,514.62 บาท โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่มาจากการซื้ออาหารเพื่อบริโภคในครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 42.46 ของค่าใช้จ่ายในการครองชีพทั้งหมด เมื่อนำรายได้หักด้วยค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วเกษตรกรมีเงินออมเหลือเก็บเฉลี่ยครอบครัวละ 27,922.59 บาท ซึ่งสูงกว่า

เงินออมเฉลี่ยของเกษตรกรในจังหวัดลำปางในปีการผลิต 2555/56 ซึ่งมีเงินออมเฉลี่ยครอบครัวละ 10,758.80 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)

เกษตรกรมีหนี้สินเฉลี่ยถึงครัวเรือนละ 80,884.62 บาท โดยหนี้สินส่วนใหญ่กู้ยืมจาก ธกส. คิดเป็นร้อยละ 75.70 ของหนี้สินทั้งหมด โดยเกษตรกรนำไปลงทุนทางการเกษตรและซื้อสินทรัพย์ในครัวเรือน ซึ่งขนาดของหนี้สินนี้มูลค่าสูงกว่าขนาดของหนี้สินของเกษตรกรในจังหวัดลำปาง ปีการผลิต 2555/56 ซึ่งมีหนี้สินโดยเฉลี่ยครัวเรือนละ 54,839.00 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)

#### จังหวัดลำปาง (สระน้ำในพื้นที่ดอน)

เกษตรกรใช้น้ำจากสระน้ำในไร่นากับพื้นที่การเกษตรเฉลี่ยครัวเรือนละ 5.25 ไร่/บ่อ พืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูก ได้แก่ ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ส่วนพืชผักสวนครัวนั้น เกษตรกรปลูกไว้เพื่อบริโภคในครัวเรือน

ทั้งนี้แสดงถึงรายได้หลังหักค่าใช้จ่ายในการปลูกข้าวเหนียวพันธุ์ กข 6 ที่ใช้ประโยชน์จากสระน้ำฯ ได้ดังต่อไปนี้ เกษตรกรใช้พื้นที่นาในการปลูกข้าวเหนียว เฉลี่ยครัวเรือนละ 5.00 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 500.00 กิโลกรัม มีมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 6,720.75 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ยไร่ละ 4,228.25 บาท สำหรับผลผลิตเกษตรกรส่วนใหญ่เก็บไว้สำหรับบริโภคในครัวเรือนที่เหลือนำไปจำหน่าย เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีบ่อน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10.00 ส่วนพื้นที่ทำการเกษตรที่เกษตรกรใช้ปลูกผักสวนครัวนั้น คิดเป็นพื้นที่ปลูกเฉลี่ยครัวเรือนละ 0.25 ไร่ โดยทั้งนี้เกษตรกรปลูกเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือนเท่านั้นไม่จำหน่าย

โดยสรุปแล้วเกษตรกรมีรายได้จากการผลิตพืชคิดเป็นมูลค่าเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสดรวมทั้งสิ้นเฉลี่ยครัวเรือนละ 70,625.62 บาท

ในด้านการใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำเพื่อเลี้ยงสัตว์นั้น เกษตรกรเลี้ยงปลาเพื่อบริโภคในครัวเรือนเท่านั้น นอกจากนี้เกษตรกรในหมู่บ้านยังมีการเลี้ยงโคพันธุ์เนื้อ เพื่อสร้างรายได้เสริมอีกด้วย

สำหรับรายได้อื่นๆ นอกภาคเกษตร เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยครัวเรือนละ 12,688.00 บาท โดยรายได้ส่วนใหญ่เป็นรายได้จากการรับจ้างทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 38.78 ของรายได้นอกภาคเกษตร ทั้งหมด

กล่าวโดยสรุป เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยครัวเรือนละ 83,313.62 บาท ซึ่งเมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้วพบว่า รายได้หลักเป็นรายได้จากภาคการเกษตรเฉลี่ยครัวเรือนละ 70,625.62 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 84.77 ของรายได้ทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบรายได้หลังการมีสระน้ำกับปีการผลิตที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรมีรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.11

เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการครองชีพเฉลี่ยครัวเรือนละ 131,229.60 บาท โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เกินกว่าครึ่งมาจากภาระหนี้สินที่เกษตรกรกู้เพื่อนำมาใช้ในการลงทุน และนำมาใช้จ่ายในครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 50.64 ของค่าใช้จ่ายในการครองชีพทั้งหมด เมื่อนำรายได้หักด้วยค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วพบเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีเงินออมเหลือเก็บ

เกษตรกรมีหนี้สินเฉลี่ยถึงครัวเรือนละ 95,998.52 บาท โดยหนี้สินส่วนใหญ่กู้ยืมจาก ธกส. คิดเป็นร้อยละ 79.18 ของหนี้สินทั้งหมด โดยเกษตรกรนำไปลงทุนทางการเกษตรและซื้อสินทรัพย์ในครัวเรือน ซึ่งขนาดของหนี้สินนี้มีมูลค่าสูงกว่าขนาดของหนี้สินของเกษตรกรในจังหวัดลำปาง ปีการผลิต 2555/56 ซึ่งมีหนี้สินโดยเฉลี่ยครัวเรือนละ 54,839.00 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)

## สรุป

การศึกษาภาวะเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรโครงการวิจัย “การศึกษาศักยภาพการกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานเพื่อการผลิตทางการเกษตร ผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร” จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรได้รับประโยชน์หลังจากการได้รับการสนับสนุนแหล่งน้ำดังนี้ คือ สามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำช่วงฤดูแล้ง สามารถใช้ประโยชน์จากบริเวณขอบบ่อมีรายได้เพิ่มมากขึ้นจากการเลี้ยงปลาและปลูกพืชขาย และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการอุปโภคบริโภคในครัวเรือน โดยแบ่งสามารถแสดงรายได้จากการปลูกพืชเศรษฐกิจในท้องถิ่นที่ใช้ประโยชน์จากสระน้ำฯ หลังหักค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างดี โดยสามารถแสดงออกจากรายได้ที่เกษตรกรมีเพิ่มขึ้นหลังจากการขุดสระน้ำในไร่นา นอกเขตชลประทาน จากการดำเนินงานของกรมพัฒนาที่ดิน ทั้ง 4 พื้นที่ในการศึกษาคั้งนี้ คือ

จังหวัดเชียงใหม่ (สระน้ำในพื้นที่ลุ่ม) เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.46 คิดเป็นรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.11

จังหวัดเชียงใหม่ (สระน้ำในพื้นที่ดอน) เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.43 คิดเป็นรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.22

จังหวัดลำปาง (สระน้ำในพื้นที่ลุ่ม) เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.35 คิดเป็นรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.28

จังหวัดลำปาง (สระน้ำในพื้นที่ดอน) เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.04 คิดเป็นรายได้ในภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.11

## เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2550. การประเมินผลโครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน. กรมพัฒนาที่ดิน.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. การวิเคราะห์พื้นที่ในเขตพัฒนาที่ดิน กรณีศึกษา พื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2555. คู่มือการดำเนินงานโครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ทองเต็ม อภาอุทัยพงษ์และคณะ. 2551. การวิเคราะห์พื้นที่ในเขตพัฒนาที่ดิน กรณีศึกษา พื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ปรารธนา ปัทมะสุนทร. 2550. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการปลูกข้าวจังหวัดร้อยเอ็ด. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ส่วนวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. รายได้ – รายจ่ายของเกษตรกร ปีเพาะปลูก 2556-2557 เอกสารเศรษฐกิจการเกษตร เลขที่ 32/2557. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

ผลงานภาคนิทรรศการประเภทหน่วยงาน



## การจัดการดินหลังน้ำท่วมในพื้นที่เกษตรกรรม

## Post-Flooding Soil Management of Agricultural Areas

กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

จากสถานการณ์อุทกภัยที่เกิดขึ้นทั่วทุกภูมิภาคของประเทศนั้น ทำให้เกษตรกรหลายจังหวัดได้รับความเดือดร้อน เนื่องจากพื้นที่เกษตรกรรมถูกน้ำท่วมซึ่งเป็นเวลานาน ก่อเกิดความเสียหายเป็นวงกว้าง ปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขอย่างทันท่วงที โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้คำแนะนำเกษตรกรเรื่องการจัดการดินหลังน้ำท่วมซึ่งในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกัน เพื่อนำไปปฏิบัติตามหลักวิชาการได้อย่างถูกต้อง สามารถใช้ที่ดินทำการเกษตรได้อย่างต่อเนื่องและมีความยั่งยืน ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้กำหนดแนวทางการให้ความช่วยเหลือเกษตรกรที่ประสบอุทกภัย ปี 2560 (Road Map) เป็น 3 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะเร่งด่วน คือส่งเจ้าหน้าที่เข้าไปเร่งดำเนินการแก้ไขปรับสภาพพื้นที่การเกษตรที่ได้รับผลกระทบ เร่งระบายน้ำออกจากพื้นที่เก็บเศษวัสดุที่ถูกพัดพามากับน้ำออกให้หมด ระบายปุ๋ยและโรยปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อโรคในดิน บำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ พด.6 2) ระยะกลาง คือฟื้นฟูแก้ปัญหาดินกรดโดยใช้ปูนโดโลไมท์และปรับปรุงบำรุงดินเพื่อปลูกพืชโดยมีหลักการจัดการดินหลังน้ำลด ตามลำดับดังนี้ พื้นที่ปลูกข้าวในเขตชลประทานให้ใช้น้ำหมักชีวภาพจากสารเร่งจุลินทรีย์ พด.2 ในการหมักตอซังก่อนทำเทือกและปลูกข้าวตาม ส่วนน่าน้ำฝนควรปลูกพืชอายุสั้นใช้น้ำน้อย เช่น ถั่ว และผักต่างๆ หรือปลูกพืชปุ๋ยสดทิ้งไว้ข้ามฤดูแล้วก่อนปลูกข้าวในปี สำหรับการปลูกผักในพื้นที่ลุ่มต่ำ ควรยกร่องและปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักจากสารเร่งจุลินทรีย์ พด.1 ควบคู่กับการใส่สารเร่งจุลินทรีย์ พด.3 เพื่อควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า รวมทั้งฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพจากสารเร่งจุลินทรีย์ พด.2 พื้นที่ปลูกไม้ผลยางพารา และปาล์มน้ำมัน ควรมีการปฏิบัติเป็นพิเศษคือห้ามเข้าไปเหยียบย่ำโคนต้น ใช้น้ำไม่ใสทำไม้ค้ำยันลำต้นปักท่อนพีวีซีไว้ใต้ต้นเพื่อระบายอากาศ ทำการระบายน้ำโดยใช้ไม้แหวกดินเป็นร่องเล็กๆ ให้ไหลลงทางระบายน้ำหรือทำร่องระหว่างแถวเพื่อให้น้ำไหลเร็วขึ้น เมื่อดินแห้งทำการตัดแต่งกิ่ง พรวนดินบริเวณโคนต้นยางพาราที่อายุน้อยแต่ไม่ควรพรวนดินในยางพาราที่อายุมาก และบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกตามที่เคยปฏิบัติสำหรับปุ๋ยเคมีใช้อัตราตามคำแนะนำ นอกจากนี้ ควรมีการปลูกหญ้าแฝก ร่วมกับการจัดการดินหลังน้ำท่วมในพื้นที่เพาะปลูกพืช ในพื้นที่ลาดชัน และแหล่งน้ำที่เสียหายหลังน้ำท่วมด้วย 3) ระยะยาว คือการพัฒนาที่ดินให้ดีกว่าและปลอดภัยกว่าเดิม ได้แก่ การเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำ การก่อสร้างแหล่งเก็บกักน้ำ การทำแก้มลิง การปรับโครงสร้างการผลิตในพื้นที่ลุ่มต่า น้ำท่วมซ้ำซาก โดยใช้ Agri-Map การพัฒนาระบบพยากรณ์และแจ้งเตือนภัย การประเมินความเสียหาย และระบบรายงานต่าง ๆ เป็นต้น

## เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาส่งเสริมการดูดใช้ธาตุอาหารและเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

## Arbuscular Mycorrhizal Fungi of Enchaning Plant Nutrient Uptakeand Increasing Maize Yield

กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การศึกษาเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาส่งเสริมการดูดใช้ธาตุอาหาร และเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ระหว่างปี 2557-2559 เพื่อแยกและคัดเลือกชนิดเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่มีประสิทธิภาพต่อการเพิ่มปริมาณสปอร์ และการเข้าอยู่อาศัยในรากข้าวโพด จากการเก็บตัวอย่างดิน 90 ตัวอย่าง พบว่า มีเพียงจำนวน 5 ไอโซเลท ได้แก่ รหัส Lp-C4 KCh-C16 PhB-C45 L-C59 และ MH-C90 ที่มีประสิทธิภาพการเพิ่มปริมาณสปอร์ และการเข้าอยู่อาศัยในรากข้าวโพด จำแนกได้เป็น 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Glomus aggregatum*, *Glomus intraradices* และ *Acaulosporamorowiae* การเข้าอยู่อาศัยในรากมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 59.50-76.55 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณสปอร์มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 40-60 สปอร์ต่อกรัมดิน และทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาแบบรวมเชื้อทั้ง 3 สายพันธุ์ต่อการดูดใช้ธาตุอาหารและการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแปลงทดลอง พื้นที่ทดสอบตำบลวังขนาย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 7 ดำรับทดลอง 3 ซ้ำ ดังนี้ ดำรับ 1 ควบคุม ดำรับ 2 ไมคอร์ไรซา ดำรับ 3 ไมคอร์ไรซา ร่วมกับแบคทีเรียสร้างฮอโมนพืชและแบคทีเรียตรึงไนโตรเจน ดำรับ 4 ไมคอร์ไรซา ร่วมกับปุ๋ยเคมี 75 % ดำรับ 5 ไมคอร์ไรซา ร่วมกับแบคทีเรียสร้างฮอโมนพืช แบคทีเรียตรึงไนโตรเจนและปุ๋ยเคมี 75 % ดำรับ 6 ไมคอร์ไรซา ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50 % ดำรับ 7 ไมคอร์ไรซา ร่วมกับแบคทีเรียสร้างฮอโมนพืชแบคทีเรียตรึงไนโตรเจน และปุ๋ยเคมี 50 % จากผลการทดลองพบว่า การใส่เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาแบบรวมเชื้อทั้ง 3 สายพันธุ์ ร่วมกับแบคทีเรียตรึงไนโตรเจน และแบคทีเรียสร้างฮอโมน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 63.6 12.56 50.46 22.04 และ 10.89 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด 1,877.1 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเพิ่มขึ้น 84.64 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา และผลผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพียงอย่างเดียวร่วมกับปุ๋ยเคมีที่อัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ หรือการใส่เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพียงอย่างเดียว เท่ากับ 26.79 และ 29.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



## การพัฒนาแอปพลิเคชัน “Test Kit with LDD” เพื่อสนับสนุนการจัดการดินและปุ๋ย

## Development of “Test Kit with LDD” Application for Soil and Fertilizer Management

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การก้าวเข้าสู่ประเทศไทย 4.0 เป็นการเปลี่ยนจากการเกษตรแบบในปัจจุบันไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี (Smart Farming) โดยการนำเทคโนโลยีมาพัฒนาการเกษตรและนำนวัตกรรมมาใช้ประโยชน์ในการลดต้นทุนการผลิต

การพัฒนาแอปพลิเคชัน “Test Kit with LDD” สำหรับการบริหารจัดการดินและปุ๋ยที่ใช้ร่วมกับชุดตรวจสอบดินภาคสนามของกรมพัฒนาที่ดินนั้น พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้คำแนะนำการจัดการดินและการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน มาบันทึกลงแอปพลิเคชันเพื่อนำไปประเมินปริมาณ ชนิด และสูตรปุ๋ยเคมีเพื่อลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี รวมถึงปริมาณความต้องการปุ๋ยของดิน เพื่อยกระดับค่าปฏิกิริยาดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืชแต่ละชนิดได้แก่ ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ปาล์มน้ำมัน และยางพารา แอปพลิเคชัน “Test Kit with LDD” เป็นทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และสามารถบริหารจัดการพื้นที่เพาะปลูกของตนเองได้อย่างเหมาะสม ทำให้เกษตรกรไทยก้าวไปสู่ความเป็น “สมาร์ทฟาร์มเมอร์” ในที่สุด

## แผนการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรีเพื่อพัฒนาการเกษตรสู่ไทยแลนด์ 4.0

### Land Use Plan of Prachinburi Province for Agricultural Development toward Thailand 4.0

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

จังหวัดปราจีนบุรี เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่เกษตรกรรมเหมาะกับการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจหลายชนิดเช่น ข้าว ยางพารา ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย และผลไม้ต่างๆ ที่มีคุณภาพสูง รวมถึงเป็นแหล่งปลูกพืชสมุนไพรที่มีชื่อเสียงระดับประเทศ อย่างไรก็ตาม พื้นที่เพาะปลูกดังกล่าวก็ยังคงประสบปัญหาทางกายภาพของดิน เช่น ดินเปรี้ยวจัด ดินตื้น ปัญหาความเสื่อมโทรมของดินเนื่องมาจากการใช้สารเคมี ปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง และปัญหาน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน ดังนั้น กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน (กนผ.) จึงได้จัดทำแผนการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรีขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนเพาะปลูกพืชให้เหมาะสมกับศักยภาพพื้นที่ โดยนำข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพได้แก่ ข้อมูลดิน สภาพการใช้ที่ดิน ขอบเขตป่าไม้ตามกฎหมาย เขต สปก. เขตชลประทาน ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำและข้อมูลภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์) เพื่อจัดทำเป็นแผนที่หน่วยที่ดิน และแผนที่ความเหมาะสมของที่ดิน ซึ่งจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมทั้งแบบปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร ได้แก่ รายได้ต้นทุนผันแปรกำไรและอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน และข้อมูลแบบทุติยภูมิ ได้แก่ สภาพการผลิตและการตลาด ราคาผลผลิต สถิติการเกษตร รวมถึงนโยบายและยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแผนการใช้ที่ดินจังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งประกอบด้วยเขตการใช้ที่ดินจำนวน 5 เขตหลัก คือ เขตป่าไม้ เขตเกษตรกรรม เขตชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง เขตแหล่งน้ำ และเขตพื้นที่อื่นๆ ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของยุทธศาสตร์จังหวัดปราจีนบุรีที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและยกระดับสินค้าเกษตรให้มีมาตรฐาน เพื่อสร้างรายได้และความมั่นคงให้กับเกษตรกร กนผ. จึงได้นำนวัตกรรม Agri-Map มาใช้วิเคราะห์ต่อยอด ในการพิจารณาเสนอทางเลือกการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่ม ทดแทนพืชเดิมที่เพาะปลูกได้ผลผลิตต่ำ โดยจะให้ความสำคัญในเขตเร่งรัดพัฒนาการเกษตรในพื้นที่ส่วนใหญ่มีข้อจำกัดในการใช้ที่ดินเป็นลำดับแรก ซึ่งข้อเสนอทางเลือกการปลูกพืชทดแทนที่วิเคราะห์ได้จาก Agri-Map นี้ จะสามารถช่วยเกษตรกรในพื้นที่ตัดสินใจปรับเปลี่ยนการปลูกพืชเดิมเป็นพืชใหม่ที่ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากว่า เป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และเตรียมความพร้อมด้านการพัฒนาการเกษตรให้ก้าวสู่ไทยแลนด์ 4.0

## การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน ISO/IEC 17025

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

ISO/IEC 17025 คือ มาตรฐานสากลซึ่งเป็นการประเมินความสามารถทางวิชาการของห้องปฏิบัติการ ครอบคลุมทุกด้านของการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ ตั้งแต่การเตรียมตัวอย่าง ความชำนาญในการวิเคราะห์ ทดสอบ จนถึงการเก็บบันทึกและการรายงานผลการทดสอบ

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินกรมพัฒนาที่ดิน ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ ทดสอบ ISO/IEC 17025:2005 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories รายการวิเคราะห์ปรอทในตัวอย่างดินและปุ๋ยอินทรีย์หมายเลขระบบงานทดสอบที่ Testing No. 0109 เมื่อ วันที่ 13 มีนาคม 2557 จากสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์ บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นหน่วยงานรับรองที่เป็นสมาชิก และได้รับการลงนาม ยอมรับร่วมกับองค์กร Asia Pacific Laboratory Accreditation Co-operation, APLAC และองค์กร International Laboratory Accreditation Co-operation, ILAC

การได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ช่วยสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ปฏิบัติงานทดสอบ และ สร้างความเชื่อมั่นในผลการทดสอบให้แก่ผู้ขอรับบริการในด้านคุณภาพ และความน่าเชื่อถือในรายงานผลการ ทดสอบ เป็นการแสดงให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการมีการดำเนินงานด้านระบบคุณภาพ มีความสามารถทางวิชาการ ผลการทดสอบที่ออกโดยห้องปฏิบัติการเป็นที่เชื่อถือได้ว่าถูกต้องตามหลักวิชาการ

การประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพจากอากาศยานไร้คนขับและแบบสอบถามอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการจัดทำสำมะโนที่ดินเพื่อการพัฒนาที่ดิน กรณีพื้นที่ศึกษาตำบลริม และตำบลแสนทอง อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน

Application of Imagery from Unmanned Aircraft Vehicle and Electronic Questionnaires for Agricultural Census in Land Development Area. Study Area: Rim and Saeng-Thong Sub-district, Tha Wang Pha District, Nan Province

สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การใช้เวลาในการตีความภาพถ่ายทางอากาศของเกษตรกร ในการชี้แปลงที่ดินบนภาพถ่ายเพื่อแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ และขั้นตอนของการบันทึกข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรเพื่อการวิเคราะห์ในสำนักงาน ทำให้การปฏิบัติงานในโครงการจัดทำสำมะโนที่ดินเพื่อการพัฒนาที่ดิน มีขั้นตอนที่ต้องการเวลาการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการฐานข้อมูลมาก การประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพจากอากาศยานไร้คนขับและแบบสอบถามอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการจัดทำสำมะโนที่ดินเพื่อการพัฒนาที่ดินครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการข้อมูลระหว่างวิธีการแบบปกติและวิธีการแบบอัตโนมัติ และเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดเวลาการสืบค้นข้อมูลแปลงที่ดินจากข้อมูลภาพจากอากาศยานไร้คนขับ ในพื้นที่บางส่วนของตำบลริม และตำบลแสนทอง อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ซึ่งเป็นพื้นที่ได้ฝ่ายบ้านพ่อ (โครงการปิดทองหลังพระ) และเป็นพื้นที่ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินหลังฤดูการเก็บเกี่ยวมีเนื้อที่ 5,000 ไร่ โดยการใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่ใช้แนวทางการปฏิบัติงานตามโครงการจัดทำสำมะโนที่ดินเพื่อการพัฒนาที่ดิน แต่ในขั้นตอนการสัมภาษณ์ได้ใช้แบบสอบถามอิเล็กทรอนิกส์ และใช้ข้อมูลภาพจากอากาศยานไร้คนขับในการนำชี้บนแผนที่ ควบคู่ไปกับวิธีการปกติ ซึ่งผลการดำเนินงานแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรสามารถลำดับความคิดเพื่อตีความภาพถ่ายทางอากาศ จากการแนะนำของเจ้าหน้าที่ได้อย่างรวดเร็ว เพราะข้อมูลภาพจากอากาศยานไร้คนขับที่ได้เป็นภาพใหม่ มีกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดิน และสิ่งปกคลุมพื้นดินที่ผ่านมาไม่เกิน ๖ เดือน สำหรับการจัดการฐานข้อมูลสามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงานในสำนักงานในด้านการบันทึกข้อมูลจากข้อมูลกระดาษจากการสัมภาษณ์ เป็นข้อมูลในโปรแกรมสเปรดชีตได้อย่างสิ้นเชิง เพราะเป็นการตอบแบบสัมภาษณ์ที่ปรับเข้าข้อมูลโปรแกรมสเปรดชีตแบบอัตโนมัติ แต่ต้องเพิ่มความเข้มงวดในด้านการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลก่อนเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ นอกจากนี้ผู้บริหารหัวหน้างานสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น รวมถึงติดตามความก้าวหน้าของโครงการได้ทันทีเมื่อมีการเก็บข้อมูลในสนาม โดยประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติงานด้านการจัดทำสำมะโนที่ดินเพื่อการพัฒนาที่ดินในรูปของการพัฒนาระบบข้อมูล และการจัดการแผนที่ และข้อมูลแผนที่บนระบบเครือข่ายสามารถพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีการสำรวจอันจะนำไปสู่การเป็น Smart officer ต่อไป

## มวลชีวภาพของปอเทืองเพื่อลดต้นทุนในการเพาะปลูกพืชในพื้นที่ปลูกข้าวลุ่มน้ำเจ้าพระยา

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

กรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำโครงการปลูกพืชปุ๋ยสด (ปอเทือง) ในพื้นที่จังหวัดลุ่มน้ำเจ้าพระยาในปีงบประมาณ 2560 เกษตรกรที่ทำนาในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา เริ่มปลูกปอเทืองระหว่างเดือน ธันวาคม 2559-เดือนมกราคม 2560 และไถกลบเมื่ออายุ 45-60 วัน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 โดยกลุ่มวิชาการได้ดำเนินการสุ่มเก็บข้อมูลในพื้นที่ ประกอบด้วย จังหวัดสมุทรปราการ นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง ลพบุรี สิงห์บุรี นครปฐม ชัยนาท สระบุรี นครนายก วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางดินจากการปลูกปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดและมวลชีวภาพของปอเทืองในแต่ละพื้นที่ ผลการศึกษาพบว่าความสูงของปอเทืองสูงสุด คือปอเทืองที่ปลูกในพื้นที่นครปฐม มีความสูง 152.31 เซนติเมตร รองลงมาคือจังหวัดชัยนาท และจังหวัดสิงห์บุรี มีความสูง 142.56 และ 142.41 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ปอเทืองที่ปลูกในจังหวัดปทุมธานี มีความสูงต่ำสุด 76.20 เซนติเมตร รองลงมาคือ สมุทรปราการ และพระนครศรีอยุธยา ปอเทืองมีความสูง 78.16 และ 99.93 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักสดสูงสุดได้แก่ปอเทืองที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครปฐม มีน้ำหนักสด 2,402.17 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือจังหวัดสระบุรี และจังหวัดสิงห์บุรี มี 1,944.67 และ 1,660.62 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับน้ำหนักสดต่ำสุดได้แก่ ปอเทืองที่ปลูกในพื้นที่ปทุมธานี มีน้ำหนักสด 596 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือจังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีน้ำหนักสด 924.28 และ 952 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับสำหรับน้ำหนักแห้งสูงสุดได้แก่ ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม มีน้ำหนักแห้ง 562.87 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือจังหวัดชัยนาท และจังหวัดสิงห์บุรี 557.14 และ 530.54 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่น้ำหนักแห้งต่ำสุดได้แก่ ปอเทืองที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี มีน้ำหนักสด 159.89 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือจังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีน้ำหนักสด 194.96 และ 300.89 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การจัดทำฐานข้อมูลเพื่อบริหารจัดการพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำแบบเบ็ดเสร็จ  
พื้นที่ดำเนินการ เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำคลองเรือ จังหวัดสระบุรี

The Creating a Database for Management Area of Land Development  
are Completely Design



กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน และสถานีพัฒนาที่ดินสระบุรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน

บทคัดย่อ

โครงการการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อบริหารจัดการพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำแบบเบ็ดเสร็จ เป็นโครงการที่จัดทำขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลพื้นฐานในพื้นที่ ข้อมูลด้านการพัฒนาที่ดิน ข้อมูลสำมะโนที่ดิน ให้คำแนะนำการจัดการดินแก่เกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่อย่างยั่งยืน เพื่อประเมินเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนเกษตรกรก่อนและหลังมีโครงการด้านการพัฒนาที่ดินเข้าไปในพื้นที่ เพื่อศึกษาทัศนคติของเกษตรกรต่อการผลิตพืชตามเขตความเหมาะสมการใช้ที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ และการปรับเปลี่ยนการผลิตสินค้าทางการเกษตร และเพื่อจัดทำฐานข้อมูลสำหรับหน่วยงานต่างๆ นำไปวางแผนพัฒนาในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพและแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด ดำเนินการโครงการในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำคลองเรือ จังหวัดสระบุรี ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ทำนาโดยอาศัยน้ำฝน ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากต่างคนต่างผลิต ขาดการรวมกลุ่ม จึงทำให้ไม่มีอำนาจในการต่อรองราคาผลผลิต

เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำคลองเรือ อยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำหลักแม่น้ำเจ้าพระยามีเนื้อที่ 150,921 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่รวม 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอมวกเหล็ก อำเภอหนองแค และอำเภอเมือง ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีเขตภูเขาและป่าดงดิบทางทิศเหนือและตะวันออก อยู่สูงจากระดับทะเลปานกลาง 2-425 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่นอกเขตชลประทานมีเนื้อที่ 141,969 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 94.07 มีอ่างเก็บน้ำซับปลากั้ง บึงหนองโพธิ์ คลอง 26 และคลอง 6 เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญ เขตชลประทานมีเนื้อที่ 8,952 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.93 สภาพการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่ 95,750 ไร่ หรือร้อยละ 63.44 รองลงมาเป็น พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีเนื้อที่ 24,633 ไร่ หรือร้อยละ 16.32 พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ 23,474 ไร่ หรือร้อยละ 15.55 พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 5,327 ไร่ หรือร้อยละ 3.53 และพื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 1,736 ไร่ หรือร้อยละ 1.15 ทรัพยากรดินประกอบด้วย กลุ่มชุดดินในที่ลุ่ม ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 4 10 และ 16 มีเนื้อที่รวม 85,006 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 56.33 กลุ่มชุดดินในที่ดอน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 33 33B 47B 47C 47D 56B และ 62 มีเนื้อที่รวม 37,436 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24.80 พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 1,745 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.16 บ่อดิน(บ่อลูกรัง) มีเนื้อที่ 18 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.01 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ 24,979 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.55 พื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 1,737 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.15 เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ที่ดินในการปลูกข้าว โดยในเขตชลประทานจะปลูกข้าวปีละ 2 ครั้ง นอกเขตชลประทานจะปลูกข้าวได้ปีละครั้ง พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกเป็นพันธุ์ที่ทางราชการส่งเสริม เช่น กข 47 รังสิต 80 ชัยนาท 1 และสุพรรณบุรี 60 ต้นทุนการผลิตข้าวของเกษตรกรเฉลี่ย 3,800 บาทต่อไร่ ผลผลิตประมาณ 600-700 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรร้อยละ 60 ได้รับเอกสารสิทธิ์ในการถือครองที่ดินประเภท นส.3 ก รายรับรายจ่ายของครัวเรือน ส่วนใหญ่ได้มาจากการขายสินค้าทางการเกษตร ได้แก่ ข้าว ปศุสัตว์ และรายได้นอกภาคเกษตร ได้แก่ การรับจ้าง ค่าขาย และอื่นๆ เทคนิคและวิธีการผลิตของเกษตรกร มีปัญหาในเรื่องการใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไป อัตราขาดความรู้ในเรื่องการปรับปรุงบำรุงดิน จึงควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มผลผลิต ส่งเสริมการปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ให้มากขึ้น เกษตรกรในพื้นที่ส่วนใหญ่ ประสบปัญหาแหล่งน้ำไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสามารถจำแนกเขตการใช้ที่ดิน ตามประเภทการใช้ที่ดินและศักยภาพของการใช้ที่ดินในปัจจุบัน ได้ดังนี้ เขตป่าไม้ มีเนื้อที่ 24,569 ไร่ หรือร้อยละ 16.28 เขตเกษตรกรรมมีเนื้อที่ 89,591 ไร่ หรือร้อยละ 59.36 เขตชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่ 25,279 ไร่ หรือร้อยละ 16.75 เขตพื้นที่อุตสาหกรรม มีเนื้อที่ 4,244 ไร่ หรือร้อยละ 2.81 เขตพื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 1,980 ไร่ หรือร้อยละ 1.31 เขตป่าไม้นอกเขตป่าตามกฎหมาย มีเนื้อที่ 3,211 ไร่ หรือร้อยละ 2.13 และเขตพื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 2,047 ไร่ หรือร้อยละ 1.36

จากข้อมูลที่ได้ศึกษาทั้งหมดนี้ สามารถเป็นประโยชน์กับหน่วยงานในพื้นที่ใช้เป็นฐานข้อมูลในการบูรณาการจัดทำแผนพัฒนาพื้นที่ได้อย่างแม่นยำ ตรงตามความต้องการของเกษตรกร สร้างความเข้มแข็งและขีดความสามารถในการผลิตพืชของเกษตรกรในพื้นที่โครงการได้อย่างยั่งยืน



## การพัฒนากลุ่มเกษตรกรสู่การรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม PGS

“กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ บ้านหัวอ่าว ต.บางช้าง” อ.สามพราน จ.นครปฐม

สถานีพัฒนาที่ดินนครปฐม สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

PGS (Participatory Guarantee Systems) คือ ระบบประกันคุณภาพในระดับท้องถิ่น ที่ให้การรับรองผู้ผลิตโดยเน้นการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และตั้งอยู่บนฐานของความเชื่อถือเครือข่ายทางสังคม และการแลกเปลี่ยนความรู้ ซึ่งระบบชุมชนรับรองนี้ ริเริ่มขึ้นโดยสมาพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ หรือที่รู้จักกันในชื่อย่อว่า IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) กับหน่วยงานระหว่างประเทศและองค์กรท้องถิ่นอีกหลายแห่ง เห็นร่วมกันว่า ระบบการตรวจสอบรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ที่ดำเนินงานโดยหน่วยงานอิสระ จากภายนอกนั้นไม่ได้เหมาะกับเกษตรกรที่ทำเกษตรอินทรีย์เพื่อขายในท้องถิ่น เพราะระบบการตรวจสอบรับรองโดยองค์กรอิสระ มีระเบียบข้อกำหนดที่ค่อนข้างเข้มงวดที่สลับซับซ้อนและมากเกินไปจนความจำเป็นสำหรับการทำการตลาดผลผลิตเกษตรอินทรีย์ในท้องถิ่น ด้วยระเบียบที่เข้มงวดทำให้การตรวจสอบรับรองของหน่วยงานอิสระ ไม่สามารถเปิดให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในระบบการตรวจสอบรับรองได้มากนัก ในการตรวจรับรองที่เหมาะสมกับเกษตรกรรายย่อยทั้งในประเทศกำลังพัฒนาแล้ว IFOAM ได้ให้สนับสนุนให้มีการพัฒนาระบบที่สมาชิกกลุ่มผู้ผลิต/ชุมชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบกันเอง ซึ่งเรียกว่า Participatory Guarantee Systems (PGS) หรือจะเรียกแบบไทยๆ ก็คือ “ชุมชนรับรอง”

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ บ้านหัวอ่าว ต.บางช้าง เกิดจากการต่อยอดกลุ่มการใช้สารอินทรีย์ลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร ที่กรมพัฒนาที่ดินให้การสนับสนุนมาตั้งแต่ปี 2550 และได้เข้าร่วมโครงการพัฒนาเกษตรกรสู่การรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์แบบมีส่วนร่วม PGS เมื่อปี 2557 สมาชิก 24 ราย ผ่านการรับรอง PGS แล้ว 24 ราย และผ่านการรับรองมาตรฐานจาก IFOAM แล้วจำนวน 8 ราย พื้นที่รวม 120 ไร่ สินค้าเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว ฝรั่ง ชมพู่ มะม่วง มะพร้าว น้ำหอม และผักต่างๆ ในปัจจุบันกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ ต.บางช้าง บ้านหัวอ่าว เข้าร่วมเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนออร์แกนิกสามพราน ที่มีเครือข่ายสมาชิก 130 ราย ซึ่งมีตลาดรองรับทั้งภายในจังหวัดและห้างสรรพสินค้าต่างๆ ที่ติดต่อขอรับซื้อผลผลิต ทำให้ผลผลิตที่ได้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง และ ผลผลิตไม่ทันต่อความต้องการของตลาด

## บัวใหญ่โมเดล : การจัดการดินเค็มแบบบูรณาการตามนโยบายยุทธศาสตร์ A4

## Bua Yai Model : Integrated Saline Soil Management to The Sustainability of Soil Resources

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

โครงการส่งเสริมการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มแบบบูรณาการในพื้นที่อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ปีงบประมาณ 2557-2559 ระยะเวลาที่ดำเนินการตุลาคม 2556-กันยายน 2559 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อแก้ไขปัญหาพื้นที่ดินเค็มและป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม โดยใช้วิธีการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนและลงทุนน้อย และ 2) เพื่อพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเค็มให้มีศักยภาพ สามารถปลูกพืชเพื่อรักษาสภาพแวดล้อม เพิ่มผลผลิตพืชเพื่อใช้บริโภคและผลิตเป็นพืชเศรษฐกิจ การดำเนินงานประกอบด้วย 4 กิจกรรมหลัก ได้แก่ 1) กิจกรรมการควบคุมระดับน้ำใต้ดินเค็มทั้งบนผิวดินและใต้ผิวดิน 2) กิจกรรมจัดหาระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และปลูกไม้ยืนต้นเศรษฐกิจบนคันนา 3) กิจกรรมฟื้นฟูพื้นที่ดินเค็มจัดด้วยการปลูกไม้ทนเค็มและหญ้าชอบเกลือ และ 4) กิจกรรมงานก่อสร้างการป้องกันการเพิ่มระดับน้ำใต้ดินบนพื้นที่เนินรับน้ำ

ผลการดำเนินงานพบว่า ภายหลังจากที่มีการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 การไถกลบตอซัง และการไถกลบปุ๋ยพืชสดก่อนการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเค็มน้อยและดินเค็มปานกลาง ทำให้ค่าการนำไฟฟ้าลดลง ในขณะที่ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งช่วยให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นทั้ง 3 ปี ในพื้นที่ดินเค็มน้อย และดินเค็มปานกลาง ในปี 2557-2559 ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 21 และร้อยละ 16 ตามลำดับ ยังพบว่าภายหลังการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 ร่วมกับการไถกลบตอซังร่วม การใช้วัสดุปรับปรุงดิน และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในพื้นที่ดินเค็มน้อย และดินเค็มปานกลาง ช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 62 และร้อยละ 43 ตามลำดับ จากผลการดำเนินงานชี้ให้เห็นว่าการปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 1 การไถกลบตอซังร่วมกับการไถกลบปุ๋ยพืชสดช่วยให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นทั้งในพื้นที่ดินเค็มน้อย และดินเค็มปานกลาง จึงสามารถนำไปแนะนำแก่เกษตรกรได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเกษตรกรจำนวน 45 ราย ที่ได้รับการสนับสนุนบ่อบาดาล สามารถใช้ประโยชน์จากบ่อบาดาลในการทำนาข้าวเป็นหลัก ปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชรอง บางส่วนที่ปลูกอ้อยและพืชผัก

## อิทธิพลของปุ๋ยชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเขียว

สถานีพัฒนาที่ดินสุรินทร์ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

จังหวัดสุรินทร์ประสบภาวะภัยแล้ง ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำจากฝนทิ้งช่วง ส่งผลให้ผลผลิตและรายได้จากการจำหน่ายข้าวลดลง เกษตรกรจึงคิดหาวิธีเพิ่มรายได้หลังจากการทำนา หันมาปลูกถั่วเขียวซึ่งเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อย มีแนวโน้มราคาอยู่ในเกณฑ์ดี และตลาดมีความต้องการสูง สถานีพัฒนาที่ดินสุรินทร์จึงได้ทำการศึกษอิทธิพลของปุ๋ยชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเขียว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเขียวเมื่อใช้ปุ๋ยต่างชนิดกัน โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) แบ่งเป็น 5 กรรมวิธีฯ ละ 4 ซ้ำ ได้แก่ 1) Control 2) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ 3) ปุ๋ยหมัก อัตรา 2 ตันต่อไร่ 4) น้ำหมัก อัตรา 2 ตันต่อไร่และ 5) น้ำหมัก อัตรา 1 ตันต่อไร่+ปุ๋ยหมัก อัตรา 1 ตันต่อไร่แต่ละกรรมวิธีมีขนาดแปลงทดลอง 3×3 เมตร แปลงทดลองอยู่ในศูนย์เรียนรู้ประจำสถานีฯ ดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม-เดือนมีนาคม 2560 ใช้ถั่วเขียวพันธุ์ผิวมัน เป็นพันธุ์ทดลอง ปลูกด้วยระยะ 30×50 เซนติเมตร ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตมีการติดตามผลการทดลองที่อายุ 7 21 45 และ 60 วัน และเก็บข้อมูลผลผลิตที่ 70 วัน ผลการทดลอง พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ทำให้ถั่วเขียวมีความสูงเฉลี่ยที่ 60 วันหลังปลูกดีที่สุด (34.25 เซนติเมตร) และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับปุ๋ยหมัก อัตรา 2 ตันต่อไร่, น้ำหมัก อัตรา 2 ตันต่อไร่, และน้ำหมัก อัตรา 1 ตันต่อไร่+ปุ๋ยหมัก อัตรา 1 ตันต่อไร่ ส่วนการใช้น้ำหมัก อัตรา 1 ตันต่อไร่+ปุ๋ยหมัก อัตรา 1 ตันต่อไร่ ทำให้น้ำหนักรวมของฝักถั่วเขียวดีที่สุด (26.9 กิโลกรัมต่อไร่) และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับปุ๋ยหมัก อัตรา 2 ตันต่อไร่จากผลศึกษาพบว่ากรรมวิธีที่ต่างกันทำให้ถั่วเขียวมีการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ต่างกันไปด้วยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีทำให้การเจริญเติบโตของถั่วเขียวดีที่สุด เนื่องจากปุ๋ยเคมีมีธาตุอาหารที่เพียงพอต่อความต้องการของถั่วเขียว และรากของต้นถั่วเขียวสามารถดูดธาตุอาหารเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง การใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับน้ำหมักทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวดีที่สุดเนื่องจากน้ำหมักชีวภาพมีฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตหลายชนิด เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก และมีวิตามินบี เช่น วิตามินบีสอง ไนอะซิน ทำให้ถั่วเขียวสามารถเจริญเติบโตได้ดี (ศิริรัตน์ กำวิเขียว, 2554) ซึ่งปุ๋ยหมักและน้ำหมักจะค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมา ไม่รวดเร็วเท่ากับปุ๋ยเคมี เพื่อให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเขียวมีประสิทธิภาพสูงที่สุดควรมีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมัก และน้ำหมัก นอกจากนี้การไถกลบต้นถั่วลงดินยังเป็นการปรับโครงสร้างดินให้ดีขึ้น และยังเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้ดินอีกด้วย นอกจากนี้จะทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเขียวสูงขึ้นแล้ว ยังทำให้เกษตรกรลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน และอาจจะมีผลทำให้ผลผลิตข้าวของเกษตรกรเพิ่มขึ้นได้ในฤดูกาลผลิตต่อไป

## การบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning by Agri-Map) จังหวัดสกลนคร

กรณีศึกษา : การปรับเปลี่ยนพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวสู่ระบบเกษตรผสมผสาน

สถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

โครงการบริหารจัดการพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวของสถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร เริ่มดำเนินการในปี 2558 โดยดำเนินการในพื้นที่ อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร ซึ่งอยู่ภายใต้นโยบายการปรับเปลี่ยนการผลิตในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม (N) ของรัฐบาลเพื่อคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้ดีขึ้น มีรายได้เพิ่มขึ้นและมีหนี้สินลดลง

รูปแบบแนวทางการดำเนินงานเริ่มจากคณะกรรมการขับเคลื่อนนโยบายกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แบบเบ็ดเสร็จ (Single Command) จัดประชุมคณะทำงานเพื่อวิเคราะห์พื้นที่ความเหมาะสมจาก Agri-Map โดยสถานีพัฒนาที่ดินสกลนคร เป็นผู้ชี้เป้าหมายพื้นที่ในการปรับเปลี่ยนการผลิต และร่วมบูรณาการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผ่านศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) โดยการจัดประชุมทำประชาคมเพื่อคัดเลือกเกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ จัดทำแปลงสาธิตและกำหนดกิจกรรมการปรับเปลี่ยน โดยมีหน่วยงานต่างๆ ร่วมให้การสนับสนุนปัจจัยตามแผนของแต่ละกิจกรรม ในส่วนของสถานีพัฒนาที่ดินสกลนครได้เข้าไปแนะนำให้ความรู้เกี่ยวกับแผนที่ความเหมาะสม พร้อมทั้งชี้ถึงปัญหาของสภาพดินในพื้นที่ และสนับสนุนผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน เช่น แห่ล่น้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน หญ้าแฝก พืชปุ๋ยสด สาธิตการทำปุ๋ยหมักสูตรพระราชทานและน้ำหมักชีวภาพ ในการช่วยลดต้นทุนการผลิต

จากผลการดำเนินงาน พบว่า เกษตรกรตัวอย่างที่ประสบผลสำเร็จ คือ นางหทัยทิพย์ จารุสาร บ้านเลขที่ 60 หมู่ที่ 6 ตำบลกุสุมาลย์ อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร นั้น ได้มีการลดพื้นที่ปลูกข้าวและมันสำปะหลังที่ไม่เหมาะสม ปรับเปลี่ยนสู่การทำเกษตรผสมผสาน โดยมีการผลิตทั้งด้านพืช ประมง ปศุสัตว์ ซึ่งทำให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยหลังการปรับเปลี่ยนพื้นที่เกษตร พบว่า เกษตรกรมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นจาก 50,000 บาทต่อปี เป็น 286,550 บาทต่อปี หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 573.1 เมื่อเทียบกับก่อนการปรับเปลี่ยนพื้นที่เกษตร นอกจากนี้ยังมีการขยายผลไปสู่ชุมชนใกล้เคียงและมีสมาชิกเครือข่าย 72 ราย คิดเป็นพื้นที่กว่า 117 ไร่ ทำให้เกษตรกรมีความภาคภูมิใจในอาชีพเกษตร สังคมยอมรับ และพร้อมที่จะดำเนินตามรอยปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

## การปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวไม่เหมาะสมเป็นเกษตรผสมผสาน พื้นที่ตำบลปงท่า อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ

### Improving Rice Cultivation Area is not Suitable as a Mixed Farming Area in Pong Tam Sub-district, Chai Prakan District Chiangmai Province

สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่องแผนการขับเคลื่อนโครงการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning by Agri-Map) เน้นให้มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่ผลิตสินค้าเกษตรที่ไม่เหมาะสม เป็นสินค้าที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ โดยใช้แผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก (Agri-Map) เป็นเครื่องมือในการดำเนินโครงการ ภายใต้แนวคิดให้มีการวางแผนการผลิตสินค้าเกษตรให้สอดคล้องกับข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่ และเป็นสินค้าที่ตลาดต้องการ โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างเหมาะสม เพื่อลดต้นทุนการผลิต สร้างมาตรฐานสินค้า เพื่อการแข่งขัน การเชื่อมโยงเครือข่ายการผลิต การแปรรูป การตลาด ตลอดห่วงโซ่อุปทาน ทั้งนี้การปรับเปลี่ยนกิจกรรมการผลิตในพื้นที่ไม่เหมาะสม เป็นกิจกรรมที่มีความเหมาะสม และได้ผลตอบแทนที่ดีกว่า ด้วยการคิดวิเคราะห์กระบวนการผลิตทั้งระบบ โดยการใช้การตลาดนำการผลิต ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมอย่างเหมาะสม เพื่อลดต้นทุนและผลิตสินค้าให้มีมาตรฐาน เพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขัน ตลอดจนเชื่อมโยงการผลิต การแปรรูป การจำหน่าย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน โดยมีคณะกรรมการขับเคลื่อนนโยบายกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ แบบเบ็ดเสร็จ (Single Command) เป็นผู้ดำเนินการประสานงาน ในการดำเนินงานระดับพื้นที่ได้มีการดำเนินงาน โดยคัดเลือกเกษตรกรที่ต้องการปรับเปลี่ยนพื้นที่เป็นเกษตรผสมผสาน ได้รับความร่วมมือจากเกษตรกร นายจันทร์ดีบ จินา ทั้งนี้การเข้าไปดำเนินงานระดับพื้นที่ สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดเชียงใหม่เห็นว่าการปรับเปลี่ยนนั้นเกษตรกรจะต้องมีต้นทุนในเรื่องน้ำ จึงเริ่มดำเนินการปรับเปลี่ยนพื้นที่ จากนาข้าวเป็นการทำการเกษตรแบบผสมผสาน โดยคำนึงถึงปริมาณน้ำต้นทุนในการผลิตพืชและทำการเกษตร หากปลูกข้าวก็จะไม่สามารถหาน้ำไว้ใช้ได้อย่างเพียงพอกับการทำการเกษตรอื่น ๆ และที่สำคัญพื้นที่ของเกษตรกรเป็นพื้นที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกข้าว(N) เกษตรกรได้เล็งเห็นความสำคัญของน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดจึงได้วางแผนการใช้น้ำอย่างรู้คุณค่าดังนี้ ในช่วงที่มีปริมาณน้ำในสระค่อนข้างมากอย่างฤดูฝน เกษตรกรจะทำการวางแผนการปลูกพืชผักหมุนเวียนเพื่อเสริมรายได้ ส่วนในช่วงฤดูแล้งที่สระมีปริมาณน้ำลดลง เกษตรกรมีการจำกัดการใช้น้ำ โดยการวางแผนปลูกพืชใช้น้ำน้อย นอกจากนี้เกษตรกรยังมีการลงทุนใช้ระบบน้ำหยดในพืชไม้ผลขนาดเล็ก เช่น ต้นมะนาว เป็นต้น การใช้ระบบสปริงเกอร์ในพืชผัก การขยายบ่อเล็กเพิ่มโดยการขุดเป็นบ่อพวง ขุดร่องน้ำเป็นคูรับน้ำในแปลงไม้ผล การตัดแต่งกิ่งไม้ผลหลังการเก็บเกี่ยว และการปลูกพืชคลุมดิน ปลูกหญ้าแฝกบริเวณรอบสระน้ำ รอบบ่อพวง เพื่อใช้ประโยชน์จากรากหญ้าแฝกให้เก็บกักความชื้นในดิน ป้องกันการพังทลายของหน้าดินและดักตะกอนดิน

## ผลสัมฤทธิ์ของการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โครงการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูง กรณีศึกษา “นางสมบัติ มีเพชร”

สถานีพัฒนาที่ดินพิษณุโลก สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 กรมพัฒนาที่ดิน

บทคัดย่อ



พื้นที่ดำเนินการพัฒนาที่ดินของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 มีพื้นที่ที่เป็นภูเขาที่มีความลาดชันสูง มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดินรุนแรงมากเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ราบ และปัญหาการชะล้างพังทลายของดินยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น ในกรณีที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำการเกษตรกรรมโดยไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ จะก่อให้เกิดความสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ และมีผลกระทบต่อการผลิตทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างยิ่ง นับตั้งแต่การสูญเสียหน้าดินที่มีธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในดิน โครงสร้างของดินจนมีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์และผลิตภาพของดินลดลง ถึงระดับที่ไม่สามารถทำการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรลดลง สถานีพัฒนาที่ดินพิษณุโลก ได้ดำเนินงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โครงการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูง ดำเนินงานปี พ.ศ. 2557-2560 ในพื้นที่การเกษตรของนางสมบัติ มีเพชร บ้านรักชาติ หมู่ 13 ตำบลบ่อภาค อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก พื้นที่ดำเนินการ จำนวน 15 ไร่ วัตถุประสงค์เพื่อลดการชะล้างพังทลายของหน้าดินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่เกษตรกรรมบนที่สูง สนับสนุนการปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้นและให้ความรู้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูงในการทำการเกษตรที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความสมดุลของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ลดการบุกรุกพื้นที่ป่า เพื่อการทำการเกษตรแบบยั่งยืน อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นที่ยอมรับของผู้เกี่ยวข้องในพื้นที่ และเพื่อเป็นแปลงตัวอย่างการพัฒนาที่ดินบนพื้นที่สูง ผลการดำเนินการได้มีการจัดทำคันดินเบนน้ำ คันคูรับน้ำขอบเขาแบบที่ 6 ชั้นบันไดดินแบบต่อเนื่อง บ่อดักตะกอนดิน อาคารชะลอความเร็วของน้ำ ทางลำเลียงในไร่นา และโรงเก็บพืชผล หลังจากได้ดำเนินงานจัดระบบฯ เรียบร้อยแล้ว สถานีพัฒนาที่ดินได้มาส่งเสริมและสนับสนุนในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ เพื่อพัฒนาที่ดิน ได้แก่ การปลูกหญ้าแฝก การใช้น้ำหมักชีวภาพ การปรับปรุงดินโดยใช้โดโลไมท์และพืชปุ๋ยสด นอกจากนี้ได้มีการบูรณาการในพื้นที่ร่วมกับศูนย์อำนวยการประสานงานโครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ภูเขาคงเมือง ภูสอยดาว กรมส่งเสริมการเกษตรและสถาบันที่สูง (องค์การมหาชน) ปัจจุบันเกษตรกรได้รับประโยชน์จากกิจกรรมการพัฒนาที่ดินต่างๆ จนสามารถมีผลผลิตและรายได้เพิ่มมากขึ้น ผลจากการดำเนินงาน เดิมนางสมบัติ มีเพชร ปลูกพืชแบบเชิงเดี่ยวคือข้าวโพดเพียงอย่างเดียว ดินมีการชะล้างพังทลายสูง ดินเสื่อมโทรม มีการทำเกษตรกรรมแบบไม่ถูกต้อง ผลผลิตต่ำ มีรายได้น้อย หลังจากสถานีพัฒนาที่ดินและสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 เข้าไปดำเนินกิจกรรมต่างๆ ทำให้การชะล้างพังทลายของดินลดลง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น ปัจจุบันสามารถเปลี่ยนจากปลูกพืชเชิงเดี่ยวเป็นพืชผสมผสาน ได้แก่ องุ่น สตรอเบอร์รี่ ผักกะหล่ำปลี พักทอง อโวคาโด มะนาว เงาะ กล้วยหอม มะยงชิด เสาวรส มะละกอ และเลี้ยงปลา ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น โดยจากเดิมมีรายได้จากการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว คือ 32,500 บาทต่อปี ในปัจจุบันมีรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 231,200 บาทต่อปี นอกจากนี้พื้นที่นี้ยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงการเกษตรด้วย



## การใช้ประโยชน์ของชุดตรวจดินภาคสนามสำหรับให้คำแนะนำปุ๋ยในการปลูกพืชเศรษฐกิจใน จังหวัดนครสวรรค์

The Use of LDD Soil Testing Kit for Chemical Fertilizer Recommendation for some Cash Crops in Nakhonsawan province.

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9 กรมพัฒนาที่ดิน

บทคัดย่อ



การศึกษาแนวทางการใช้ LDD Soil Testing Kit ที่เหมาะสมสำหรับใช้ประเมินอัตราการใส่ปุ๋ยสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจในจังหวัดนครสวรรค์ ได้ดำเนินการวิจัยใน 4 ชนิดพืชได้แก่ ข้าว ดำเนินการในพื้นที่อำเภอโกรพระ จังหวัดนครสวรรค์ ข้าวโพด ดำเนินการในพื้นที่ อำเภอดงเจริญ จังหวัดนครสวรรค์ ผักคะน้าและผักกวางตุ้ง ดำเนินการในอำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ เริ่มดำเนินการเมื่อเดือนตุลาคม 2555-กันยายน 2557 โดยมีวิธีการวิจัยทั้งหมด 6 ดำรับได้แก่ ดำรับที่ 1 ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด) ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่เกษตรกรเคยปฏิบัติดำรับที่ 3 ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตรดำรับที่ 4 ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดิน (OM P K) โดยใช้ปริมาณการดูดใช้ในโตรเจนของพืชและค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเป็นเกณฑ์ พิจารณาร่วมกับการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรีย์วัตถุในดินและประสิทธิภาพการดูดใช้ในโตรเจนของพืชที่ 50 % ดำรับที่ 5 ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดิน (P K) โดยใช้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของพืชร่วมกับการชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียจากกระบวนการชะล้างของดินคิดเป็นปริมาณ 30 % ของการดูดใช้ของพืชเป็นเกณฑ์ ดำรับที่ 6 ประเมินอัตราปุ๋ยจากค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้คำแนะนำจากการใช้ชุดตรวจสอบดินภาคสนาม LDD test kit ผลการวิจัยในข้าวพบว่าดำรับที่ 6 ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไม่แตกต่างจากดำรับที่ 3 ซึ่งเป็นวิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การแนะนำการใส่ปุ๋ยที่ได้จากชุด LDD test kit (ดำรับที่ 6) ในการปลูกข้าวโพด ทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจไม่แตกต่างจากการแนะนำการใส่ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตร (ดำรับที่ 3) การแนะนำการใส่ปุ๋ยที่ได้จากชุด LDD test kit (ดำรับที่ 6) ทำให้ข้าวโพดมีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสและธาตุโพแทสเซียมสูงกว่าวิธีการอื่นๆ ดำรับที่ 6 ให้ผลผลิตกวางตุ้งสูงที่สุดเท่ากับ 6.02 กิโลกรัมต่อตารางเมตร นอกจากนี้ยังทำให้การสะสมธาตุอาหารสูงที่สุด ในการทดลองในผักคะน้าพบว่าดำรับที่ 6 ได้ผลผลิตคะน้าและปริมาณการสะสมธาตุอาหารสูงกว่าดำรับที่ 3



## การพัฒนาสวนส้มโอทับทิมสยามในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

Plantation Development of Pomelo cv. Tabtim Siam in Pakpanang Basin Area, Nakhon Si Thammarat Province.

สถานีพัฒนาที่ดินนครศรีธรรมราช สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การพัฒนาสวนส้มโอทับทิมสยามในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช จากการสำรวจพื้นที่ปลูกส้มโอทับทิมสยามในพื้นที่ ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช สามารถแบ่งพื้นที่ออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มเกษตรกรทำนา ปรับเปลี่ยนนยกร่องเพื่อปลูกส้มโอทับทิมสยาม และกลุ่มเกษตรกรแปลงส้มร้าง กรมพัฒนาที่ดินวางแผนงานบูรณาการร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 4 แผนงาน คือ แผนงานที่ 1 แผนงานปรับระบบโครงสร้างพื้นฐาน แผนงานที่ 2 แผนงานเพิ่มผลผลิตส้มโอ แผนงานที่ 3 แผนงานส่งเสริมอาชีพเสริมเพิ่มรายได้ และแผนงานที่ 4 แผนพัฒนาการตลาด เริ่มดำเนินการในปี พ.ศ. 2554 จากการทำโครงการพบว่า มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการจำนวน 107 ราย พื้นที่ดำเนินการ 470 ไร่ ซึ่งประกอบด้วย กลุ่มเกษตรกรแปลงส้มร้างเกิดจากคูที่ยกร่องเดิมตื้นเขิน ร่วมโครงการ จำนวน 90 ราย พื้นที่ดำเนินการประมาณ 300 ไร่ อยู่ในพื้นที่หมู่ 13 และกลุ่มเกษตรกรที่ทำนาปรับเปลี่ยนเป็นนยกร่อง จำนวน 17 ราย พื้นที่ดำเนินการ 170.25 ไร่ อยู่ในพื้นที่หมู่ที่ 1, 3, 5, 7, 8, 10, 15 และ 17 โดยสถานีพัฒนาที่ดินนครศรีธรรมราชได้เข้าไปดำเนินการฟื้นฟูโดยการปรับปรุงโครงสร้างโดยการยกนยกร่องให้เหมาะสมกับการปลูกไม้ผล และนอกจากนี้เกษตรกรยังได้เรียนรู้องค์ความรู้การจัดการ เรื่องดิน พืช น้ำ บัญชีในครัวเรือน และอาชีพเสริม ไปประยุกต์ปรับใช้ปฏิบัติในแปลงเกษตรกร ได้ทำการคัดเลือกแปลงส้มโอเป็นจุดเรียนรู้ในการเผยแพร่องค์ความรู้ในการจัดการส้มโออย่างเป็นรูปธรรมเห็นผลชัดเจน สมาชิกที่ได้เข้ามารวมกลุ่มจัดตั้งเป็นวิสาหกิจชุมชน จัดทำองค์ความรู้ในการจัดการส้มโออย่างเป็นระบบทำให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น จากเดิมที่ทำนาได้รายได้สุทธิ 750 บาท ต่อไร่ ปลูกส้มโอพันธุ์ทองดีได้รายได้สุทธิ 27,500 บาทต่อไร่ ปรับเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินมาปลูกส้มโอทับทิมสยาม ได้รายได้สุทธิไร่ละ 63,500 บาท (อายุ 7-8 ปี)

## การปรับปรุงพื้นที่นาร้างเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้

## Soil Improvement in Abandoned Paddy Land for Oil Palm in Southern Border Provinces

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

พื้นที่การเกษตรจังหวัดปัตตานี ยะลา นราธิวาส และสงขลา เป็นแหล่งที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาจังหวัดชายแดนใต้ โดยเฉพาะด้านการเกษตรซึ่งเป็นเศรษฐกิจหลักที่สำคัญ แต่ปัจจุบันเป็นพื้นที่ที่ถูกทิ้งร้างสาเหตุสำคัญของการทิ้งร้างคือเกษตรกรขาดแคลนเงินทุนในการพัฒนาที่ดิน ปัญหาความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินเปรี้ยวจัด ดินกรวด ขาดแคลนน้ำและน้ำท่วมพื้นที่ จึงทำให้ผลผลิตข้าวต่ำ ขาดทุน ซึ่งปัญหาต่างๆเหล่านี้ ทำให้เกษตรกรปล่อยนาทิ้งร้าง และหันไปประกอบอาชีพอื่นแทน ทำให้สูญเสียทรัพยากรทางการเกษตรโดยเปล่าประโยชน์ กรมพัฒนาที่ดินจึงได้จัดทำโครงการพัฒนาพื้นที่นาร้างในพื้นที่ชายแดนใต้ เพื่อพัฒนาพื้นที่นาร้างให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ โดยสนับสนุนให้มีระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ การจัดการดิน การใช้วัสดุปรับปรุงดิน การจัดระบบการปลูกพืช การปรับเปลี่ยนพื้นที่ให้เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อให้เกษตรกรมีทางเลือกในการประกอบอาชีพมากขึ้น เป็นการสร้างรายได้และความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้บนพื้นฐานการจัดการดินอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

สรุปพื้นที่ดำเนินโครงการปรับปรุงพื้นที่นาร้างเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547/48-2560 คือ จังหวัดสงขลามีพื้นที่ดำเนินการทั้งหมด 20,251.75 ไร่ จังหวัดปัตตานีมีพื้นที่ดำเนินการทั้งหมด 38,766.25 ไร่ จังหวัดนราธิวาสมีพื้นที่ดำเนินการทั้งหมด 32,088.75 ไร่ จังหวัดยะลามีพื้นที่ดำเนินการทั้งหมด 23,743 ไร่ และจังหวัดสตูลมีพื้นที่ดำเนินการทั้งหมด 9,886 ไร่ รวมพื้นที่ดำเนินการทั้งหมด 124,465.75 ไร่

หลังจากกรมพัฒนาที่ดินได้เข้าไปพัฒนาพื้นที่นาร้างเพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน สามารถทำให้เกษตรกรใช้ประโยชน์จากพื้นที่นาร้างได้มากขึ้น เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการขายผลผลิตปาล์มน้ำมัน มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น บนพื้นฐานการจัดการดินที่ดีสู่ความมั่นคงทางเศรษฐกิจ

ผลงานภาคนิทรรศการประเภทบุคคลสาขาอนุรักษ์ดินและน้ำ



## การศึกษาวิธีการเตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและการให้ปุ๋ยทางใบร่วมกับการใช้ระบบพืชแซมเพื่อ การอนุรักษ์ดินและน้ำและเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ในชุดดินปากช่อง

### Study on Stock Preparation, Foliar Fertilizer and Intercropping Application to Soil and Water Conservation and Increasing Cassava Yield on Pak Chong Soil Series

**จากรุณ โต๊ะแสง** อัครวิน เนตรถนอมศักดิ์ และ ประสิทธิ์ ต้นประภาส  
กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังร่วมกับการใช้ระบบพืชแซมและการฉีดพ่นสารอินทรีย์ ทางใบเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำและเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและการฉีดพ่นสารอินทรีย์ทางใบร่วมกับระบบพืชแซมต่อการปรับปรุงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินและการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา วางแผนการทดลองแบบ Split plot design โดยปัจจัยที่ 1 คือ วิธีการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 3 วิธีการ ประกอบด้วย การแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยน้ำเปล่า การแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยน้ำหมักชีวภาพ และการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยน้ำสกัดมูลสุกร ร่วมกับการปลูกถั่วพริ้วแซมมันสำปะหลัง ปัจจัยที่ 2 คือ การฉีดพ่นสารอินทรีย์ทางใบ ประกอบด้วย ไม่ฉีดพ่น ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพ และฉีดพ่นด้วยน้ำสกัดมูลสุกร ผลการศึกษาพบว่า การแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังร่วมกับการฉีดพ่นสารอินทรีย์ทางใบในระบบพืชแซมมันสำปะหลัง ทำให้ดินมีสมบัติทางกายภาพและเคมีดีขึ้นและให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น โดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำสกัดมูลสุกรร่วมกับการปลูกถั่วพริ้วและการฉีดพ่นสารอินทรีย์ทางใบด้วยน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 5,347.00 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าแปลงควบคุมที่ให้ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ย เท่ากับ 3,768.75 กิโลกรัมต่อไร่

## ศึกษา สำรวจ รวบรวมพันธุ์กรรมพืชวงศ์ผักบุ้ง Convolvulaceae และพืชวงศ์ถั่ว Fabaceae บางชนิด เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

### Exploration and Collection of Convolvulaceae and Fabaceae Crops for Soil and Water Conservation

ณอมขวัญ ทิพวงศ์<sup>1</sup> ชาคริต อินนระ<sup>2</sup> และ นิสา มีแสง<sup>1</sup>

<sup>1</sup>กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน <sup>2</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

ได้สำรวจและรวบรวมพันธุ์กรรมพืชวงศ์ผักบุ้ง Convolvulaceae และพืชวงศ์ถั่ว Fabaceae ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2558 จากแหล่งที่มีการกระจายตัวของพืชดังกล่าวทั่วประเทศ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิด การกระจายตัว การเจริญเติบโตของพืชและสภาพแวดล้อมของพื้นที่สำรวจ เพื่อศึกษาอัตราการรอดและการเจริญเติบโตแก่ปศุสัตว์ผิวดินเมื่อปลูกขยายพันธุ์ในเรือนเพาะชำและสภาพแปลงที่ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา และจัดลำดับหรือหมวดหมู่พืชที่เหมาะสมเบื้องต้นที่จะนำมาปลูกคลุมดินเพื่อนำไปศึกษาทดสอบในโครงการต่อไปในปี 2559-2560 ผลการสำรวจแหล่งรวบรวมพันธุ์พืช 14 แห่ง ครอบคลุม 11 จังหวัด กระจายทั่วทุกภาคของประเทศ สามารถเก็บรวบรวมพันธุ์พืชได้ทั้งสิ้น 23 ชนิด จากแปลงพืชทั้งหมด 34 แปลง เป็นพืชวงศ์ผักบุ้ง 2 ชนิด คือ ใบต่างเหรียญ *Evolvulus nummularius* และผักบุ้ง *Ipomoea aquatica* Forssk. พืชวงศ์ถั่ว 21 ชนิด ชนิดที่พบบ่อยที่สุดคือถั่วลิสง *Arachis spp.* ถั่วคาลาเวด *Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade และถั่วมะแฮะ *Cajanus cajan* (L.) Millsp. พืชส่วนใหญ่อยู่ในระยะเจริญเติบโตทางลำต้นและใบเป็นไปตามลักษณะพันธุ์ บางชนิดอยู่ในระยะออกดอกแต่ยังไม่ติดเมล็ด สมบัติของดินแปลงเก็บรวบรวม 27 แปลง ส่วนใหญ่พบดินร่วนปนทราย (sl) ดินทรายเป็นดินร่วน (ls) ดินร่วนเหนียว (cl) ดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงด่างรุนแรง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำมากถึงสูงมาก ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินต่ำมากถึงสูงมากเช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาการปรับตัวได้ของพืชต่อสภาพแวดล้อมที่ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำในสภาพเรือนเพาะชำและแปลงปลูกขยายพันธุ์ในชุดดินปากช่อง (Pc) เป็นดินร่วนปนดินเหนียว เป็นกรดเล็กน้อย พบว่าใบต่างเหรียญและผักบุ้งมีอัตราการรอด 92-100 และ 80-88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีการเจริญเติบโตแก่คลุมดินเท่ากันคือ 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพืชวงศ์ถั่วมีอัตราการรอด 30-100 และ 45-100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีการเจริญเติบโตแก่คลุมดินตั้งแต่ระดับน้อยถึงระดับดีที่สุด โดยอันดับ 1 เป็นพืชที่เจริญแก่คลุมดินได้ 100 เปอร์เซ็นต์ คือ ถั่วปากอ้า *Vicia faba* L. (syn. *Fab vulgaris*) ถั่วพริ้ว *Canavalia ensiformis* (L.) DC. และถั่วเนาวางแดง *Phaseolus vulgaris* L. อันดับ 2 เป็นพืชที่เจริญแก่คลุมดินได้ 95 เปอร์เซ็นต์ คือ ถั่วแปยหรือถั่วแปบ *Lablab purpureus* L. และอันดับ 3 เป็นพืชที่เจริญแก่คลุมดินได้ 90 เปอร์เซ็นต์ คือ ถั่วพุ่มดำ *Vigna unguiculata* ssp. *Unguiculata* และถั่วคุดชู *Pueraria phaseoloides* ซึ่งพืชเหล่านี้มีทั้งลักษณะลำต้นเป็นพุ่มและต้นเลื้อยที่มีอัตราการรอดสูง และสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมดังกล่าวทำให้เจริญแก่คลุมดินได้อย่างหนาแน่นที่สุด ส่วนปอเทืองมีอัตราการรอดต่ำมาก 45 เปอร์เซ็นต์ ใบถูกแมลงกัดกินเป็นรูจำนวนมากทำให้การเจริญเติบโตแก่คลุมดินได้น้อย ส่วนถั่วเกล็ดหอยและถั่วลิสงเถา มีอัตราการรอดสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ แต่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบต่ำจึงทำให้แก่คลุมดินได้น้อย อย่างไรก็ตาม ข้อมูลคุณลักษณะการเจริญเติบโตแก่คลุมผิวดินของพืชทั้งสองวงศ์ที่ได้จากโครงการนี้เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้น ดังนั้นต้องศึกษาทดสอบในโครงการที่ 2 เพื่อคัดเลือกจำแนกสายพันธุ์พืชที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี แล้วนำมาประเมินประสิทธิภาพการคลุมดินในการลดการชะล้างพังทลายของดินเพื่อให้ทราบชนิดพืชที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์เป็นพืชอนุรักษ์ดินและน้ำต่อไป

## เปรียบเทียบพันธุ์หญ้าแฝกและพืชคลุมดินต่อการฟื้นฟูและการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน

### Comparison of Vetiver Grass Ecotype and Mulching Crop on Improvement of Soil Physical and Chemical Property

**ภรณ์พร นพมาลัย** กิตติมา ศิวอาทิตย์กุล โอนชา เทพสุภรณ์กุล กำชัย กาญจนธนะเศรษฐ  
กมลลาภา วัฒนประพัฒน์ และ อีสริยา มีสิงห์  
กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์หญ้าแฝกและพืชคลุมดินต่อการฟื้นฟู และการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มชุดดินที่ 29 ดำเนินการทดลองระหว่างปี 2557-2559 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 3 ซ้ำ มีดำรับการทดลอง ดังนี้ แปลงควบคุม (ไม่มีการปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน) หญ้าแฝกดอนพันธุ์นครสวรรค์ หญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ด หญ้าแฝกดอนพันธุ์ราชบุรี หญ้าแฝกดอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์พระราชทาน หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สุราษฎร์ธานี หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์สงขลา 3 หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ศรีลังกา หญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ตรัง 2 ถั่วปิ่นโต และถั่วเวอร์นาโนสไตโล วัดความชื้นดินโดยใช้เครื่องวัดความชื้นในดินตามลำดับชั้นดินแบบพกพา (Moisture meter)

จากการศึกษาพบว่า หลังสิ้นสุดการทดลองปีที่ 3 หญ้าแฝกดอนพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์มีมวลชีวภาพรวมสูงสุด 28.9 กิโลกรัมตอกอ ดำรับที่ปลูกหญ้าแฝกทั้งพันธุ์กลุ่มและพันธุ์ดอน ที่ระดับความลึก 0-50 เซนติเมตร จากผิวดิน มีแนวโน้มความหนาแน่นรวมของดินลดลงมากกว่าแปลงที่ปลูกพืชคลุมดิน และแปลงที่ไม่ปลูกหญ้าแฝกหรือพืชคลุมดิน โดยหญ้าแฝกกลุ่มพันธุ์ศรีลังกา มีความหนาแน่นรวมของดินลดลง 1.03 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และดำรับที่ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์ศรีลังกา มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงที่สุด เท่ากับ 2.94 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณความชื้นดินทุกระดับความลึก ดำรับที่ปลูกหญ้าแฝกกลุ่มและหญ้าแฝกดอนมีปริมาณความชื้นดินมากกว่าพืชคลุมดิน และแปลงที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝกและพืชคลุมดิน โดยจะเห็นได้ชัดในระดับความลึกที่ 40 60 และ 100 เซนติเมตร หญ้าแฝกดอนพันธุ์ร้อยเอ็ดมีแนวโน้มปริมาณความชื้นสูงในดินสูงที่สุดทุกระดับความลึก จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หญ้าแฝกเป็นพืชที่มีศักยภาพในการกักเก็บปริมาณความชื้นและเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ระบบที่มีการปลูกหญ้าแฝก และตัดใบคลุมดินเป็นวิธีการที่ช่วยลดการระเหยของน้ำและเพิ่มความชุ่มชื้นในดิน



## การใช้หญ้าแฝกและวัสดุปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกในดินเนื้อหยาบ

## Use of Vetiver Grass and Soil Amendments for Improving Yield of Cassava Grown on Coarse-textured Soils

ธีรพล เปล่งสันเทียะ แก้วใจ อ้อชัยภูมิ และ วิศิษฐ์ จัยดอนกลอย

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

โครงการวิจัย การใช้หญ้าแฝกและวัสดุปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกในดินเนื้อหยาบในกลุ่มชุดดินที่ 56 ดำเนินการในพื้นที่บ้านวังอุดม ตำบลท่ากูบ อำเภอชัยใหญ่ จังหวัดชัยภูมิ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้หญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับวัสดุปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินเนื้อหยาบที่เสื่อมโทรม หลังจากการใช้หญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับวัสดุปรับปรุงดิน และเพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจภายใต้การจัดการดินวิธีต่างๆ วางแผนการทดลองแบบ Split plot design จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย Main plot ไม่ใช้หญ้าแฝก และ ใช้หญ้าแฝก ส่วน Sub plot ประกอบด้วย ดำรับการทดลองที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน) ดำรับการทดลองที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ดำรับการทดลองที่ 3 มูลไก่เกลบ อัตรา 1.0 ตันต่อไร่ ดำรับการทดลองที่ 4 กากมันสำปะหลัง อัตรา 2.0 ตันต่อไร่ และดำรับการทดลอง ที่ 5 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 1.0 ตันต่อไร่ จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตมันสำปะหลังในแต่ละดำรับทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปีที่ 1 (2556) เนื่องจากเกิดภาวะฝนตกชุก ผลผลิต มันสำปะหลังเน่าเสียเกือบทุกดำรับการทดลอง แต่ในปีที่ 2 (2557) ในแต่ละดำรับทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดำรับทดลองที่ 9 (ใช้หญ้าแฝก + กากมันสำปะหลัง อัตรา 2.0 ตันต่อไร่) และดำรับการทดลองที่ 8 (ใช้หญ้าแฝก + มูลไก่ อัตรา 1.0 ตันต่อไร่) ให้ผลผลิตหัวสดสูงที่สุด เท่ากับ 5,732 และ 5,637 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนดำรับการทดลองที่ 1 (ไม่ใช้หญ้าแฝก + ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน) และดำรับการที่ 6 (ใช้หญ้าแฝก + ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน) ให้ผลผลิตหัวสดต่ำที่สุด เท่ากับ 2,378 และ 3,818 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนักสดส่วนเหนือดินในปีที่ 1 (2556) และปีที่ 2 (2557) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในปีที่ 1 ดำรับการทดลองที่ 3 (ไม่ใช้หญ้าแฝก + มูลไก่ อัตรา 1.0 ตันต่อไร่) และดำรับการทดลองที่ 8 (ใช้หญ้าแฝก + มูลไก่ อัตรา 1.0 ตันต่อไร่) มีน้ำหนักสดส่วนเหนือดินสูงที่สุด เท่ากับ 2,734 และ 2,385 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในปีที่ 2 ดำรับการทดลองที่ 8 (ใช้หญ้าแฝก + มูลไก่ อัตรา 1.0 ตันต่อไร่) มีน้ำหนักสดส่วนเหนือดินสูงที่สุด เท่ากับ 4,423 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแป้งมันสำปะหลังในปีที่ 1 (2556) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ปีที่ 2 (2557) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยดำรับทดลองที่ 9 (ใช้หญ้าแฝก + กากมันสำปะหลัง อัตรา 2.0 ตันต่อไร่) และดำรับการทดลองที่ 4 (ไม่ใช้หญ้าแฝก + กากมันสำปะหลัง อัตรา 2.0 ตันต่อไร่) ให้น้ำหนักแป้งสูงที่สุด เท่ากับ 1,735 และ 1,624 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกมันสำปะหลังในปีที่ 1 (2556) พบว่า ทุกดำรับการทดลอง ให้ผลผลิตที่ต่ำ เนื่องจากเกิดภาวะฝนตกชุก ทำให้หัวมันสำปะหลังเน่า เมื่อคำนวณรายได้จากการปลูกมันสำปะหลังและนำมาคิดกำไรสุทธิทำให้เกิดภาวะขาดทุน ปีที่ 2 (2557) เมื่อคำนวณรายได้จากการปลูกมันสำปะหลัง พบว่า ดำรับทดลองที่ 9 (ใช้หญ้าแฝก + กากมันสำปะหลัง อัตรา 2.0 ตันต่อไร่) ทำรายได้สูงที่สุด เท่ากับ 15,189.80 บาทต่อไร่ เมื่อคิดต้นทุนผันแปร พบว่า ดำรับทดลองที่ 10 (ใช้หญ้าแฝก + ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 1.0 ตันต่อไร่) มีต้นทุนผันแปรสูงที่สุด เท่ากับ 17,824.00 บาทต่อไร่ เมื่อนำมาคิดกำไรสุทธิ พบว่า ดำรับทดลองที่ 9 (ใช้หญ้าแฝก + กากมันสำปะหลัง อัตรา 2.0 ตันต่อไร่) มีกำไรสุทธิสูงที่สุด เท่ากับ 9,097.00 บาทต่อไร่

## ผลของการปรับปรุงแปลงนาต่อสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน

## Impact of Paddy Field Reshape on Soil Chemical and Physical Properties

อุมรา เชิงหอม และ ภัคจิรา หนูมนโน

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ก่อนและหลังการปรับปรุงแปลงนา จากการเก็บตัวอย่างดินจำนวน 263 ตัวอย่างในพื้นที่ทุ่งมหาวิทุก่อนและหลังการปรับปรุงแปลงนา มาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมี พบว่าพารามิเตอร์ที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง มี 8 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ ปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ ปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ และปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ พารามิเตอร์ที่ลดลง หลังการปรับปรุงแปลงนา ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ ส่วนพารามิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นหลังการปรับปรุงแปลงนา ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ ปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ และปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ พารามิเตอร์ที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ มี 1 พารามิเตอร์คือ ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังการปรับปรุงแปลงนามีค่าเพิ่มขึ้นส่วนพารามิเตอร์ที่ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติได้แก่ค่าการนำไฟฟ้าและปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์

จากการเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพโดยเก็บตัวอย่างดินจำนวน 64 ตัวอย่างใน 8 ชุดดิน แบ่งออกเป็นดินชั้นบนและดินชั้นล่าง นำมาวิเคราะห์หาความหนาแน่นรวม และปริมาณความชื้น พบว่าหลังการปรับปรุงแปลงนา ความหนาแน่นรวมลดลง ทั้งดินชั้นบนและชั้นล่างมี 5 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินโพนพิสัย ชุดดินน้ำพอง ชุดดินเรณู ชุดดินนาคู และชุดดินอุบล ส่วนหลังการปรับปรุงแปลงนา ความหนาแน่นรวมของดินที่ไม่เปลี่ยนแปลงทั้งดินชั้นบนและดินชั้นล่างมี 3 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินจักรราช ชุดดินชุมพลบุรี และชุดดินศรีสงคราม ส่วนหลังการปรับปรุงแปลงนา ที่ปริมาณความชื้นลดลงทั้งดินชั้นบนและดินชั้นล่างมี 1 ชุดดินคือ ชุดดินชุมพลบุรี ส่วนหลังการปรับปรุงแปลงนาที่ปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นทั้งดินชั้นบนและดินชั้นล่างมี 5 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินน้ำพอง ชุดดินเรณู ชุดดินนาคู ชุดดินจักรราช และชุดดินอุบล ส่วนหลังการปรับปรุงแปลงนาที่ปริมาณความชื้นลดลงเฉพาะดินชั้นล่างมี 1 ชุดดินคือ ชุดดินโพนพิสัย และหลังการปรับปรุงแปลงนาที่ปริมาณความชื้นไม่เปลี่ยนแปลงมี 1 ชุดดิน คือ ชุดดินศรีสงคราม

## การเปรียบเทียบพันธุ์หญ้าแฝกทนเค็มสำหรับพื้นที่ดินเค็มจังหวัดกาฬสินธุ์

## Varietal Comparison of Salt Tolerance Vetiver Grass for Saline Soil in Kalasin Province

อุไรวรรณ ถายา มหิทร ภูติโส และ ฤดี โคตรซารี

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การศึกษาการเปรียบเทียบพันธุ์หญ้าแฝกทนเค็มสำหรับพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกหญ้าแฝกที่สามารถเจริญเติบโตในพื้นที่ดินเค็ม โดยทำการเปรียบเทียบผลของระดับความเค็มของสารละลาย 6 ระดับ คือ 0, 4, 8, 12, 16 และ 20 เดซิซีเมนต่อเมตร ที่มีผลต่อตัวอย่างหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดกาฬสินธุ์จำนวน 5 จุด ทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูง จำนวนต้นตอกอ ศึกษาลักษณะกายวิภาคของราก และสัณฐานวิทยา จากผลการทดลองพบว่าหญ้าแฝกทุกจุดตัวอย่างสามารถเจริญเติบโตได้ในสารละลายที่มีระดับความเข้มข้นถึง 20 เดซิซีเมนต่อเมตร ในช่วงเวลา 8 สัปดาห์ แต่เมื่อระดับความเค็มเพิ่มขึ้น การเจริญเติบโตของหญ้าแฝกลดลง มีการแตกกอน้อยลง การศึกษากายวิภาควิทยาของรากหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเค็มพบว่า ลักษณะทางกายวิภาครากหญ้าแฝกทั้ง 5 จุดพบว่า มีลักษณะกายวิภาคที่เหมือนกันคือ มีเนื้อเยื่อผิว 1 ชั้น ถัดไปเป็นชั้นเอกโซเดอริส 2-3 ชั้น และชั้นของเนื้อเยื่อแอแรงคิมา จนถึงชั้นเอนโดเดอริส บริเวณสตีลมีเมตาไซเลมเรียงตัวเป็นวง

## มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมในการปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูง ในเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำแม่จันทอนบน ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

### Suitable Soil and Water Conservation Measures for Upland Rice Plantation on Highland on Upper Part of Maejun Sub Watershed Land Development Zone, Mae Fah Luang District, Chiangrai Province

บุษบา อุนจรรพณ์<sup>1</sup> มยุรี พละอูด<sup>1</sup> บุญเดี้ยว บุญหมั่น<sup>2</sup> และ สุภาพร ปาแก้ว<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 <sup>2</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

การศึกษามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมในการปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูง ในเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำแม่จันทอนบน ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ดำเนินการที่ บ้านตงจาไส หมู่ที่ 13 ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดินบ้านจ้อง (Ban Chong series: Bg) ระยะเวลาดำเนินการปี พ.ศ.2557-2559 โดยมีวัตถุประสงค์ 1. ศึกษาระยะห่างที่เหมาะสมของคูรับน้ำรอบเขา และแถบพืชเพื่อใช้เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูงเพื่อปลูกข้าวไร่ ศึกษาผลระยะห่างของคูรับน้ำรอบเขาและแถบพืช ที่มีต่อปริมาณการสูญเสียดิน การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวไร่ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเมื่อมีการจัดการดินต่างกัน วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD (Split plot in Randomized Complete Block Design) มีจำนวน 6 วิธีการ 3 ซ้ำ ดังนี้ ปัจจัยหลัก (main plot) คือ M1 = ระยะห่างระหว่างคูรับน้ำรอบเขาในแนวตั้ง 4 เมตร (vertical interval = 4 เมตร), M2 = ระยะห่างระหว่างคูรับน้ำรอบเขาในแนวตั้ง 8 เมตร (vertical interval = 8 เมตร) สำหรับ ปัจจัยรอง (sub plot) S1 = ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ปลูกข้าวไร่, S2 = มีคันคูรับน้ำรอบเขา, S3 = มีคันคูรับน้ำรอบเขาและปลูกหญ้าแฝกบริเวณสันคันดินด้านนอก, S4 = ปลูกชา เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน, S5 = ปลูกข้าวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

ผลการทดลองพบว่า สมบัติทางเคมีดินก่อนปลูก ดินเป็นกรดรุนแรงมาก (extremely acid) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน pH เท่ากับ 4.12 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางคือ 2.19 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง หลังจากการทดลอง ผลร่วมระหว่างระยะห่างระหว่างคูรับน้ำรอบเขาในแนวตั้ง และวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีการต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในปีที่ 3 ค่า pH ของดินปรับขึ้น ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เป็นกรดจัดมาก (very strongly acid) มีค่า pH อยู่ในช่วง 4.63-4.79 แต่ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก คือ 4.50-4.85 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์แนวโน้มลดลง เท่ากับ 1.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อยู่ระดับสูงถึงสูงมาก มีค่าเท่ากับ 90-121 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

การเจริญเติบโตของข้าวไร่จากผลร่วมระหว่างระยะห่างระหว่างคูรับน้ำรอบเขาในแนวตั้ง และวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีการต่างๆพบว่า ให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติในแต่ละวิธีการ มีความสูงเฉลี่ย 99.71 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับปี 2558 และ 2559 มีความสูงโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 101.17 เซนติเมตร และ 102.90 เซนติเมตร การเก็บผลผลิตข้าวไร่จากแปลงทดลองที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำแบบต่างๆ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีผลผลิตเฉลี่ย 302.13-310 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

มี 88.44-87.03 เปอร์เซ็นต์ ในปีแรก แต่ปี 2559 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 89.14-89.59 เปอร์เซ็นต์ จึงให้ผลผลิตข้าวไร่เฉลี่ยสูงสุด 308 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำฝน 3 ปี ที่วัดได้ค่าเฉลี่ย 1,457 มิลลิเมตรต่อปี ผลร่วมระหว่างระยะห่างระหว่างคูรับน้ำขอบเขาในแนวตั้ง และการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีการต่างๆพบว่า วิธีการที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำมีผลแตกต่างทางสถิติ ตะกอนดินโดยวิธีการที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีผลทำให้ปริมาณตะกอนดินมากที่สุด เท่ากับ 860 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,113 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน โดยปริมาณไนโตรเจน (Total N) ที่สูญเสียไปเฉลี่ย 1.05 กิโลกรัมNต่อไร่ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินที่สูญเสียไปเฉลี่ย 0.159 กิโลกรัมP<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ต่อไร่ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดินที่สูญเสียไปเฉลี่ย 0.145 กิโลกรัม K<sub>2</sub>Oต่อไร่ แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการสูญเสียดิน ทั้ง 3 ปี นั้นมีค่าลดลงทุกปี และในปีที่ 3 (2559) ปริมาณตะกอนดินที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มากกว่าวิธีการอื่นๆ เท่ากับ 463 กิโลกรัมต่อไร่ และ 493 กิโลกรัมต่อไร่ แต่วิธีการมีคันคูรับน้ำรอบเขาและปลูกหญ้าแฝกบริเวณสันคันดินด้านนอกปริมาณตะกอนดินน้อยที่สุด เท่ากับ 203 กิโลกรัมต่อไร่ และ 236 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมของการปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูง วิธีการมีคันคูรับน้ำรอบเขาและปลูกหญ้าแฝกบริเวณสันคันดินด้านนอก ระยะห่างในแนวตั้ง 4 เมตร รองลงมาคือ ปลูกชา เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินวิธีการการใช้ระบบหญ้าแฝกปลูกขวางความลาดชัน และชา จะมีผลให้มีปริมาณตะกอนดินที่สูญเสียไปน้อยกว่า 2 ตันต่อไร่ต่อปี และช่วยลดการชะล้างพังทลายได้ ควรแนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติสำหรับการปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูงได้ เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน

ผลของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดบนพื้นที่สูง ในเขตพัฒนา  
ที่ดินลุ่มน้ำจันทอนบน ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

Effect of Soil and Water Conservation Measure on Growth rate and Yield of Corn on  
High land on Maejun Sub Watershed , Maefah Luang District, Chiangrai Province

สุเกียรติ์ โลหะโชติ มยุรี ปละอุด และ สุภาพร สิ้นศิริวัฒนา  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดบนพื้นที่สูง  
ในเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำจันทอนบน ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย มีวัตถุประสงค์เพื่อ  
ศึกษาระยะห่างแนวตั้งที่เหมาะสมของคูรับน้ำขอบเขาและแถบหญ้าแฝกสำหรับการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่สูง  
และศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเมื่อมีวิธีการจัดการดินที่ต่างกัน พื้นที่ดำเนินการ  
ที่บ้านตงจาใส หมู่ที่ 13 ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงรายในกลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดินบ้าน  
จ้อง (Ban Chong series: Bg) ระยะเวลาดำเนินการระหว่างปี พ.ศ.2557-2559 วางแผนการทดลองแบบ  
Split Plot in Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยหลักคือ หญ้าแฝก  
พันธุ์สงขลา 3 (M1) และหญ้าแฝกพันธุ์พระราชทาน (M2) สำหรับปัจจัยรองประกอบด้วย 5 วิธีการ ดังนี้ ไม่มี  
ระบบอนุรักษ์และไม่ใส่ปุ๋ย (S1) คูรับน้ำขอบเขามิ่ระยะห่างในแนวตั้ง 4 เมตร ร่วมกับแถบหญ้าแฝกมีระยะห่าง  
ในแนวตั้ง 4 เมตร (S2) คูรับน้ำขอบเขามิ่ระยะห่างในแนวตั้ง 4 เมตร ร่วมกับแถบหญ้าแฝกมีระยะห่างใน  
แนวตั้ง 8 เมตร (S3) แถบหญ้าแฝกมีระยะห่างในแนวตั้ง 4 เมตร (S4) และคูรับน้ำขอบเขามิ่ระยะห่างในแนวตั้ง  
8 เมตร ร่วมกับแถบหญ้าแฝกมีระยะห่างในแนวตั้ง 4 เมตร (S5)

ผลการทดลองพบว่า วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ใช้วิธีคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับปลูกแถบหญ้าแฝก  
ด้านนอกคูรับน้ำขอบเขา S2 หรือ S3 มีการสูญเสียดินน้อยกว่าไม่มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ จากข้อมูล  
ค่าเฉลี่ยการสูญเสียดินระหว่างปี 2557-2559 พบว่า มีการสูญเสียดิน 584.69 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็น  
34.88 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการไม่มีวิธีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยจะมีปริมาณการสูญเสียดินที่สูงถึง  
1,482.71 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับตะกอนดินคือ ปริมาณไนโตรเจนที่สูญเสียไป  
เฉลี่ย 3.78 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินที่สูญเสียไปเฉลี่ย 0.59 กิโลกรัม  
 $P_2O_5$  ต่อไร่ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดินที่สูญเสียไปเฉลี่ย 0.50 กิโลกรัม  $K_2O$  ต่อไร่ ในส่วนของ  
สมบัติดินทางเคมีของการใช้หญ้าแฝกและวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีการต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง pH ระหว่าง 4.59-4.69 ซึ่งจัดอยู่ในระดับกรดจัด  
ถึงกรดรุนแรง ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นในระดับสูงถึงสูงมาก 4.30-4.76 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น  
ประโยชน์ลดลง เท่ากับ 1-1.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่  
แลกเปลี่ยนได้ลดลง เท่ากับ 44.47-53.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำถึงปานกลาง ผลจาก  
การศึกษาครั้งนี้ควรมีการส่งเสริมให้เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่สูงมีการระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อลด  
การสูญเสียหน้าดินและธาตุอาหารในดิน นอกจากนี้การศึกษาเชิงลึกในด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการ  
ใช้ระบบฯ ดังกล่าว มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งเพื่อพัฒนาระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงให้มีประสิทธิภาพ  
ต่อไปในอนาคต





**ผลงานภาคนิทรรศการประเภทบุคคลสาขาปรับปรุงบำรุงดิน**



## การผลิตพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่

## The Production of Vegetables in Organic Farming System of Chiang Mai Province

ดิเรก คงแพ<sup>1</sup> และ ศรัณย์นพ อินทเสน<sup>2</sup><sup>1</sup>กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน <sup>2</sup>กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

## บทคัดย่อ

การผลิตพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์ ควรเลือกพืชผักมาปลูก ได้ปลูกพืชไว้หลายชนิด ทั้งไม้ผล อย่าง มะม่วง ขนุน น้อยหน่า ทูเรียน มังคุด ลำไย เงาะ มะไฟ กระท้อน สับปะรด แถมยังมีทั้งกล้วยน้ำว้า กล้วยหอม อีก แค่นั้นยังไม่พอ ยังมีผักสวนครัวสารพัดอย่าง เช่น ข่า ตะไคร้ มะกรูด มะนาว พริก มะละกอ มะเขือ ข้าวโพด ถั่วฝักยาว ถั่วลิสง บวบ น้ำเต้า ถั่วพู แสงจันทร์ ตำลึง กอไผ่ เพกา ผักหวานป่า หอม ผักชีฝรั่ง ผักชีไทย ผักชีลาว สะระแหน่ ผักกาดก้วยช่าย คื่นช่าย แมงลัก โหระพา กระเพรา วอเตอร์เครส ย่านาง พริกไทย นอกจากนี้ยังปลูกพืชสมุนไพร เช่น ต้นเตย หญ้าปักกิ่ง พลุควา เอาไว้ทำน้ำไว้ดื่มด้วย ทั้งยังแต่งแต้มสีสັນให้สวน ด้วยดอกดาวเรือง ดาวกระจาย และกุหลาบ แปลงผลิตผักอินทรีย์ ควรมีการจัดการแปลง ควรขุดแหล่งน้ำล้อมรอบ จัดขนาดแปลง 9-10 แปลง และวางแผนปลูกพืชตลอดปี เกษตรสามารถนำพืชผักมาขายที่ตลาด โดยต้องผ่าน PGS และการสุ่มตรวจผลผลิต สามารถขายได้เดือนละ 8,000 บาท หรือมีรายได้ 96,000 บาทต่อปี ซึ่งเกษตรกรใช้เวลาปรับเปลี่ยนพื้นที่ 4 ปี

## การผลิตแตงโมอินทรีย์ จังหวัดยโสธร

## The Watermelon Organic Production of Yasothon Province

ดิเรก คงแพ<sup>1</sup> และ ศรัณย์นพ อินทเสน<sup>2</sup><sup>1</sup> กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน <sup>2</sup> กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

## บทคัดย่อ

แตงโม (Watermelon) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrullus lanatus* เป็นพืชในวงศ์เดียวกับแคนตาลูป และ ฟัก มีลักษณะเป็นพืชล้มลุก อายุสั้น เถาเลื้อยไปตามพื้นดิน มีขนอ่อนปกคลุม ผลมีทั้งทรงกลมและทรงรี เปลือกแข็ง มีทั้งสีเขียวและสีเหลือง บางพันธุ์มีลวดลายบนเปลือก และมีเมล็ดสีดำแทรกอยู่ในเนื้อ การผลิตแตงโมอินทรีย์ จังหวัดยโสธร มีรูปแบบการผลิตที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการทรัพยากรดินและที่ดิน การผลิตแตงโมอินทรีย์ นิยมปลูกตามหลังนา โดยอาศัยความชื้นในดินที่ยังอยู่ในช่วงแล้ง และสภาพอากาศที่เหมาะสม โดยเกษตรกรมีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และไถพรวนดินหน้าดินไว้เปรียบเสมือนมีวัสดุคลุมดิน แต่คือหน้าดินและเศษฟางข้าวที่คลุกเคล้าลงไป จึงปลูกแตงโมลงไป เนื่องจากผลผลิตแตงโมในฤดูแล้งค่อนข้างต่ำ เกษตรกรจึงเปลี่ยนระบบการผลิตเป็นแบบเกษตรอินทรีย์เพื่อเพิ่มมูลค่าและให้ความมั่นใจและปลอดภัยกับผู้บริโภค เกษตรกรมีต้นทุนการผลิต 5,000 บาทต่อไร่ มีรายได้สุทธิ 20,000 บาทต่อไร่ และการปรับปรุงดินช่วงปลูกแตงโมอินทรีย์ ยังส่งผลถึงการผลิตข้าวในฤดูถัดไป ผลการวิเคราะห์ผลผลิตแตงโมไม่พบสารเคมีตกค้าง (Not Detected) ในกลุ่มคาร์บาเมท (Carbamate group) จำนวน 16 ชนิด กลุ่มออร์แกโนคลอรีน (Organochlorine group) จำนวน 20 ชนิด กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต (Organophosphate group) จำนวน 23 ชนิด และ กลุ่มไพรีทรอย (Pyrethroid group) จำนวน 7 ชนิด

## ระบบเกษตรผสมผสาน

## Integrated Farming System

ดิเรก คงแพ<sup>1</sup> และ ศรัณย์นพ อินทเสน<sup>2</sup><sup>1</sup> กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน <sup>2</sup> กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

## บทคัดย่อ

ระบบเกษตรผสมผสาน (Integrated Farming System) เป็นระบบการเกษตรที่มีการเพาะปลูกพืชหรือการเลี้ยงสัตว์ต่างๆชนิดอยู่ในพื้นที่เดียวกัน ภายใต้การเกื้อกูลประโยชน์ต่อกันและกันอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเกษตรกรปลูกพืชหลัก 2 ชนิด คือ ดาวเรือง และหม่อนทานผลสด มีรายได้ 150,000 บาทต่อปี และเลี้ยงสัตว์ เช่น เลี้ยงไก่ 100 ตัว วัว 10 ตัว กระบือ 5 ตัว และหมู 13 ตัว บ่อปลา หรือสระน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ปล่อยปลากินพืช ปลานิล ปลาตะเพียน และปลาไน 3,000 ตัว เป็นรายได้ในอนาคต เมื่อระบบนิเวศเกษตรสมบูรณ์ส่งผลให้ ระบบนิเวศดิน และระบบธาตุอาหารในดินเกิดการหมุนเวียนการใช้ธาตุอาหารในดิน และการไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรในระบบการผลิต ทำให้มีสิ่งมีชีวิตในดินเพิ่ม สิ่งมีชีวิตในดินประกอบด้วย พืช และสัตว์ ผลการวิเคราะห์สารเคมีทางการเกษตรที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพในผลผลิตหม่อนผลสด ตำบลหนองเป็ด อำเภอเมืองยโสธร จังหวัดยโสธร ไม่พบสารเคมีตกค้างในผลผลิตหม่อนผลสด (Not Detected) ในกลุ่มคาร์บาเมท (Carbamate group) จำนวน 16 ชนิด กลุ่มออร์แกโนคลอรีน (Organochlorine group) จำนวน 20 ชนิด กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต (Organophosphate group) จำนวน 23 ชนิด และกลุ่มไพรีทรอย (Pyrethroid group) จำนวน 7 ชนิด

## การประยุกต์ใช้ไอโซโทปเทคนิคในการศึกษาประสิทธิภาพของการใส่ปุ๋ยเพื่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

### Application of Isotope Technique in Fertilizer Use Efficiency Study for Maize Plantation in the Central of Thailand

**สุรัชย์ สุวรรณชาติ** ศักดา รักชนะ และ ศิริวรรณ แดงภักดี

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้ไอโซโทปเทคนิคในการศึกษาประสิทธิภาพของการใส่ปุ๋ยเพื่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย ดำเนินการทดลองเมื่อปี พ.ศ. 2557 ณ สถานีพัฒนาที่ดินสระบุรี เลขที่ 36 หมู่ 8 ตำบลพูกวาง อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design : RCBD ประกอบด้วย 3 ซ้ำ 5 วิธีการ ดังนี้ 1. แปลงควบคุม 2. วิธีปฏิบัติของเกษตรกร 3. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 4. ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และ 5. ใส่ปุ๋ยตามโปรแกรมปุ๋ย รายแปลง ผลการทดลองพบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงเล็กน้อย pH จากระหว่าง 7.27 - 7.45 เป็น 7.18 - 7.43 ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงเล็กน้อย จากระหว่าง 2.05 - 2.57 เป็น 2.37 - 2.46 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนลดลงเล็กน้อยจากระหว่าง 0.0333 - 0.1246 เป็น ระหว่าง 0.0 - 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสลดลงเล็กน้อยจากระหว่าง 1.5 - 8.25 เป็น ระหว่าง 1.00 - 3.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมลดลงเล็กน้อยจากระหว่าง 202.5 - 386.5 เป็น ระหว่าง 178.50 - 699.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ความสูงของข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ข้าวโพดสูงสุด 179.24 เซนติเมตร รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงและการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ข้าวโพดมีความสูง 175.14 และ 171.2 เซนติเมตร ตามลำดับ น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดเฉลี่ย 2 ปี พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ข้าวโพดให้น้ำหนักผลผลิตเมล็ดสูงสุด 850.92 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใส่ปุ๋ยตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ข้าวโพดให้น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 842.98 และ 814.44 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เฉลี่ย 2 ปี พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ข้าวโพดให้ผลตอบแทนสูงสุด 3,351.15 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และใส่ปุ๋ยตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ข้าวโพดให้ผลตอบแทน 3,313.39 และ 3,015.87 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการประยุกต์ใช้ไอโซโทปเทคนิคในการศึกษาประสิทธิภาพของการใส่ปุ๋ยเพื่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ใช้มวลชีวภาพของข้าวโพด 3 ตำรับ คือ วิธีปฏิบัติของเกษตรกร วิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และใส่ปุ๋ยตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง โดยพบว่า มวลชีวภาพของข้าวโพด โดยเฉลี่ย เท่ากับ 1,401.98 1,640.99 และ 1,279.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งนำไปคำนวณประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยสำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อไป

การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 6 พื้นที่จังหวัดชัยนาท ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตาม  
 เขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน ปีที่3  
 Soil Management for Rice planting in Soil Group 6 Chainat Province Pilot Project Crop  
 production on Land use, Crop area to improve Competitiveness in ASEAN Community  
 Year 3<sup>th</sup>

รัตติยา ไตจิ้น และ เพชร ศรีอินทรสุทธิ  
 สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 6 พื้นที่จังหวัดชัยนาท ภายใต้โครงการนำร่อง  
 การผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน  
 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาที่ดิน และเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันของผลผลิต  
 พืชเศรษฐกิจทางการเกษตรสู่ AEC เป็นการเพิ่มผลผลิตให้มีคุณภาพ ลดต้นทุน มีความปลอดภัยทางอาหารและ  
 รักษาสิ่งแวดล้อม โดยสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินที่มีมาตรฐานสู่เครือข่ายเกษตรกร  
 เพื่อนำไปสู่การเป็นเกษตรกรปราดเปรี๊อง (smart farmers) ดำเนินการรวม 3 ปี วางแผนการทดลองแบบ  
 Independent sample (t-test) ประกอบด้วย 5 ดำรับการทดลองดังนี้ 1.วิธีเกษตรกร 2.วิธีเกษตรกรกับ  
 น้ำหมักชีวภาพ 3.คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชที่สอดคล้องกับชุดดินและ  
 ชนิดพืชกับน้ำหมักชีวภาพ 4.คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงตามข้อมูลชุดดินและ  
 ค่าวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ และ 5.คำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ

จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตราที่แนะนำตามแผนการทดลอง มีผลทำให้ผลผลิตข้าวมี  
 ความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามดำรับการทดลองที่ 4 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้  
 ปุ๋ยรายแปลงตามข้อมูลชุดดินและค่าวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ ทำปริมาณผลผลิตต่อไร่สูงสุดเท่ากับ  
 841.60 กิโลกรัม ต้นทุนการผลิตต่อไร่ของการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ของดำรับการทดลองที่ 4 มีต้นทุน  
 การผลิตต่ำที่สุด คือ 2,653.60 บาท และมีมูลค่าผลผลิตของข้าวสูงสุด คือ 6,312 บาท ทำให้รายได้สุทธิ  
 ของการปลูกข้าวสูงสุด คือ 3,658.40 บาท โดยสมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง มีค่าความเป็นกรด  
 เป็นด่างของดินคือเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง (5.2-5.8) ค่าการนำไฟฟ้าพบว่ามีอยู่ในช่วง 0.1493-0.2830  
 เดซิซีเมนต่อเมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุพบว่า ทุกดำรับการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมีปริมาณปานกลางถึงสูง  
 (2.40-3.26 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณไนโตรเจนพบว่าทุกดำรับการทดลอง มีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในระดับปานกลาง  
 ถึงสูง (0.120-0.163 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พบว่าดินในทุกดำรับการทดลองมีปริมาณ  
 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูง (2-21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียม  
 ที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (23-61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนสมบัติทางเคมีของดินหลัง  
 การทดลอง พบว่ามีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นกรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อย (5.8 - 6.3) ค่าการนำ  
 ไฟฟ้าพบว่ามีอยู่ในช่วง 0.1487-1.1150 เดซิซีเมนต่อเมตร แสดงว่ามีค่าการนำไฟฟ้าไม่เค็มถึงเค็มปานกลาง  
 ปริมาณอินทรีย์วัตถุพบว่าทุกดำรับการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุปริมาณสูง (2.70-3.36 เปอร์เซ็นต์)  
 ปริมาณไนโตรเจนพบว่าทุกดำรับการทดลองมีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในระดับสูง (0.135-0.168 เปอร์เซ็นต์)  
 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พบว่าดินในทุกดำรับการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ใน  
 ระดับต่ำมากถึงปานกลาง (1-15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำมาก  
 ถึงต่ำ (21-53 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)



ตั้งนั้นการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 6 พื้นที่จังหวัดชัยนาท ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถแข่งขันในประชาคมอาเซียน ระดับสมรรถนะ S2 ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ บางพื้นที่ดินเป็นกรดจัดมาก ขาดแคลนน้ำ และมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ทำความเสียหายกับพืชที่ไม่ชอบน้ำ และมีความเหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว ควรดำเนินการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ และมีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ก่อนและหลังการปลูกพืช โดยใช้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชที่สอดคล้องกับชุดดินและชนิดพืชกับน้ำหมัก ซึ่งแนะนำให้ใช้น้ำหมักในอัตรา 5 ลิตรต่อไร่ โดยเทลงไปในแปลงนาข้าวช่วงเตรียมดินครั้งที่ 1 โดยใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 รองพื้นอัตรา 11 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และในครั้งที่ 2 ให้ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 4 กิโลกรัมต่อไร่

## ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพ (พด.12) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ ในชุดดินบางเขน กลุ่มชุดดินที่ 2 ตำบลพิมลราช อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

Effect of Biofertilizer (LDD 12) with High Quality Organic Fertilizer on Growth and Chinese Cabbage In Bangkok Soil Series Soil Group 2 Tambon Pimolrat, Amphoe Bang Buathong Nonthaburi

ธนทร สุขชุ่ม

สถานีพัฒนาที่ดินนนทบุรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การศึกษากการใช้ปุ๋ยชีวภาพ (พด.12) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ กวางตุ้ง ดำเนินการในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน ตำบลพิมลราช อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ในเดือนตุลาคม 2557- กันยายน 2558 โดยใช้ผักกาดกวางตุ้ง วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 วิธีการทดลอง คือ แปลงควบคุม (ไม่ได้ใส่ปุ๋ย) ปุ๋ยชีวภาพ (พด.12) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (อัตรา100:100 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยชีวภาพ (พด.12) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (อัตรา 100:200 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยชีวภาพ (พด.12) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (อัตรา 200:100 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยชีวภาพ (พด.12) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (อัตรา 200:200 กิโลกรัมต่อไร่) โดยแบ่งใส่จำนวน 2 ครั้งเท่าๆกัน ครั้งที่ 1 ใส่คลุกกับดินก่อนปลูก ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อกวางตุ้งมีอายุ 30 วัน ผลการทดลองพบว่า สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยชีวภาพ (พด.12) มีค่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยอยู่ที่ 1.51, 2.23 และ 1.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีค่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเฉลี่ยอยู่ที่ 1.64, 2.41 และ 1.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) พบว่าในวิธีการทดลองที่ 2,3,4 และ 5 หลังการทดลองมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) เพิ่มขึ้นก่อนการทดลอง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินหลังการทดลองเพิ่มขึ้นทุกวิธีการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.90-2.72 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสในดินพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสของดินหลังการทดลองเพิ่มขึ้นทุกวิธีการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10-276 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียม พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมของดินหลังการทดลองเพิ่มขึ้นทุกวิธีการทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 63-128 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าการนำไฟฟ้าของดิน หลังการทดลอง ค่าการนำไฟฟ้าของดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.15-0.18 เดซิซีเมนต่อเมตร ด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของกวางตุ้ง พบว่า วิธีการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพ (พด.12) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในอัตราที่สูงขึ้น การเจริญเติบโตของกวางตุ้งจะเพิ่มสูงขึ้นตาม ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด คือ ผลตอบแทนจากวิธีการทดลองที่ 5 มีผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 23,964.00 บาทต่อไร่

## ผลของการปลูกปอเทืองในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ 10, 11 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี (โครงการปลูกพืชปุ๋ยสด ปรับปรุงบำรุงดิน พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา 19 จังหวัด)

สิริวัลย์ ราชภูรอาศัย และ สกล ผ่านเมือง

สถานีพัฒนาที่ดินปทุมธานี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลของการเจริญเติบโตของปอเทืองของเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการปลูกพืชปุ๋ยสด ปรับปรุงบำรุงดิน ปี 2559/60 ซึ่งพื้นที่มีลักษณะเป็นดินเปรี้ยวจัด เพื่อหาแนวทางในการจัดการที่เหมาะสมต่อไป จากการดำเนินงานของโครงการในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ในดินเปรี้ยวจัด ของอำเภอหนองเสือ มีลักษณะดินแข็งแห้งแตกกระแหง และการปลูกปอเทืองของเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการที่ไม่ได้มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปูนมาร์ลส่วนใหญ่มีการเจริญเติบโตที่ไม่สมบูรณ์ แคระแกรน มีผลต่อความสูง และน้ำหนักสดของต้นปอเทือง และพบว่าเกษตรกรรายที่มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปูนมาร์ลก่อนหว่านปอเทืองส่งผลให้ค่า pH ของดินดีกว่าแปลงที่ไม่ได้ใส่ปูนมาร์ล และมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของปอเทืองไปในทิศทางเดียวกัน สำหรับเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการในปีงบประมาณถัดไปจึงมีข้อเสนอแนะว่าควรมีการปรับปรุงดินเปรี้ยวโดยใช้วัสดุปูนมาร์ลตามผลวิเคราะห์ดินก่อนหว่านปอเทือง และการเตรียมดินก่อนหว่านปอเทืองตามข้อกำหนดและเงื่อนไขของโครงการ อาจไม่เหมาะกับสภาพพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดที่มีลักษณะร่วนปนเหนียวหรือดินเหนียวในอำเภอหนองเสือ โดยปอเทืองจะขึ้นดีในลักษณะที่มีวัสดุหรือฟางข้าวปกคลุมหรือดินนั้นถูกไถในสภาพที่ไม่ทำลายโครงสร้างของดินมากเกินไป

## การปรับปรุงบำรุงดินด้วยการไถกลบตอซังร่วมกับปุ๋ยพืชสดในศูนย์เรียนรู้การพัฒนาที่ดิน ตำบลหนองสีดา อำเภอหนองแสง จังหวัดสระบุรี

### Soil Improvement of Rice Stubble Incorporation with Green Manures in Land Development Learning Nong Sida Center, Nong Saeon, Saraburi

น้ำฝน อิศระ

สถานีพัฒนาที่ดินสระบุรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

พื้นที่การเกษตรทั้งหมดของตำบลหนองสีดา อำเภอหนองแสง จังหวัดสระบุรี จำแนกเป็นกลุ่มชุดดินที่ 4 เนื้อดินเป็นดินเหนียวเกิดจากตะกอนลำน้ำที่มีอายุน้อย ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่าง การระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โครงสร้างดินแน่นทึบ ดินแห้งแข็งและแตกกระแหง ทำให้ไถพรวนยาก ขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งและน้ำท่วมขังในฤดูฝน ทำให้ความเสียหายกับพืชที่ไม่ชอบน้ำ

จากปัญหาที่พบในพื้นที่ตำบลหนองสีดา จึงได้นำเทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดินเข้ามาใช้แก้ไขปัญหา ได้แก่ การไถกลบตอซังร่วมกับปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และผลิตภัณฑ์กรมพัฒนาที่ดิน เช่น ปุ๋ยหมัก จากสารเร่ง พด.1 น้ำหมักชีวภาพ จากสารเร่ง พด.2 น้ำหมักสมุนไพรรไไ้มลจากสารเร่งพด.7 และหญ้าแฝกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ

ผลการจัดการในนาข้าว แปลงไถกลบตอซังร่วมกับปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%OM) เพิ่มขึ้นจากเดิม 0.78 เป็น 1.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณมากขึ้นจากเดิม 1 เป็น 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังการปลูกข้าวมีปริมาณลดลงจาก 36 เป็น 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในขณะที่วิธีเกษตรกรไม่ไถกลบตอซังแต่ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 30 กิโลกรัมต่อไร่ และ 46-0-0 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%OM) ลดลงจากเดิม 0.80 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีปริมาณ เท่าเดิม คือ 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ หลังการปลูกข้าวมีปริมาณลดลงจาก 30 เป็น 12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ผลการเปรียบเทียบแปลงที่ไถกลบตอซังร่วมกับปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ได้ผลผลิตน้อยกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งไม่ไถกลบตอซังแต่ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และ 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ อยู่จำนวน 50 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการปลูกข้าววิธีเกษตรกร มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าวิธีไถกลบตอซังร่วมกับปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวน 1,223 บาทต่อไร่ จึงทำให้วิธีไถกลบตอซังร่วมกับปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้สูงกว่าวิธีเกษตรกร จำนวน 788 บาทต่อไร่

การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวโพดในกลุ่มชุดดินที่ 28 ชุดดินลพบุรี จังหวัดสระบุรี ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน  
Soil Management of Corn Plantation in Soil Group 28, Lopburi Series Saraburi Province  
The Pilot Project of Economic Crops Zoning Production for Developing Capacity to Compete in ASEAN Community

สายวรุณ แสนเมืองมูล น้ำฝน อิศระ วรรณณา กรองทอง สมเกียรติ เหลืองเจริญทิพย์  
สุลาวัลย์ นิมบุตร และ ประวัติ ศรีวิเชียร  
สถานีพัฒนาที่ดินสระบุรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้ดำเนินการในแปลงทดลองของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลนายาว อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ในกลุ่มชุดดินที่ 28 ชุดดินลพบุรี มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการจัดการดินที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงสำหรับปลูกข้าวโพด โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 5 ตำรับ 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) วิธีการเกษตรกร 2) วิธีการเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 3) วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 4) วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 5) วิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

จากการศึกษาพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ใช้ปุ๋ยตามวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพมีผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 1,847.73 กิโลกรัมต่อไร่ แต่วิธีการตามคำแนะนำของโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพเป็นวิธีการที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุด เท่ากับ 6,270.6 บาทต่อไร่ ดังนั้น การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงจึงเหมาะสมที่สุดสำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง ในกลุ่มชุดดินที่ 28 จังหวัดสระบุรี

การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 4 พื้นที่จังหวัดสิงห์บุรี ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดิน พืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน  
Soil Management for Rice Planting in Soil Group 4, Singburi Province. Pilot Project Crop Production on Land Use, Crop area to Improve Competitiveness, In ASEAN

นพดล จุลนวล

สถานีพัฒนาที่ดินสิงห์บุรี สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 4 พื้นที่จังหวัดสิงห์บุรี ใช้ข้าวพันธุ์ กข 49 ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 - พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ปี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโตของต้นข้าว และปริมาณผลผลิตในการปลูกข้าวประจำพื้นที่โซนนิ่งของจังหวัดสิงห์บุรี วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ ประกอบด้วย 5 ดำรับการทดลอง ดำรับการทดลองที่ 1 วิธีเกษตรกร ดำรับการทดลองที่ 2 วิธีเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ ดำรับการทดลองที่ 3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชที่สอดคล้องกับชุดดินและชนิดพืชกับน้ำหมักชีวภาพ ดำรับการทดลองที่ 4 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงตามข้อมูลชุดดินและค่าวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ และดำรับการทดลองที่ 5 คำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ

ผลการทดลองพบว่าทั้ง 3 ปีที่ทำการศึกษาด้านสมบัติทางเคมีของดินมีความเป็นกรดเล็กน้อยจนถึงมีความเป็นกลาง ค่าการนำไฟฟ้าในดินแสดงว่าดินไม่มีความเค็ม ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ปริมาณไนโตรเจนอยู่ในระดับต่ำจนถึงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำมากจนถึงสูง และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับปานกลางจนถึงสูง ด้านผลผลิตของแปลงทดลองเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT พบว่า ปีการทดลองที่ 1 ถึงปีที่ 3 ดำรับการทดลองที่ 2 มีปริมาณผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 800.33 841.64 และ 880.62 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แปลงทดลองเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test ทั้ง 3 ปี พบว่าดำรับการทดลองที่ 1 มีผลผลิตข้าวต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 889.92 892.00 และ 898.45 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในส่วนของแปลงทดลองเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT และแปลงทดลองเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test ของทั้ง 3 ปีพบว่าดำรับการทดลองที่ 4 มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด คือ 3,721.8 และ 3,731.8 บาทต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่ปีที่ 3 ดำรับการทดลองที่ 5 กลับมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดซึ่งเท่ากับ 3,655.4 บาทต่อไร่ ของแปลงทดลองเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT รายได้สุทธิของดำรับการทดลองที่ 5 มีรายได้สุทธิของการปลูกข้าวสูงสุด คือ 2,424.2 2,708.5 และ 1,781.7 บาทต่อไร่ แปลงทดลองเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent sample t-test รายได้สุทธิดำรับการทดลองที่ 1 มีรายได้สุทธิของการปลูกข้าวสูงสุด คือ 3,629.8 3,761.2 และ 1,755.6 บาทต่อไร่ตามลำดับ

## การใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินในการปลูกข้าวโพดพื้นที่โครงการฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริ ในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ หนองระหารจัน จังหวัดอ่างทอง

Using the Products of the Land Development Department to Grow Corn at the  
Demonstration Farm Project Initiative of Queen Sirikit, Nong Ra Han Chean, Ang Thong  
Province

นาฎยา ปิตานุสร

สถานีพัฒนาที่ดินอ่างทอง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การศึกษาดำเนินการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินในการปลูกข้าวโพดพื้นที่โครงการฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ หนองระหารจัน จังหวัดอ่างทอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพดของโครงการฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ หนองระหารจัน จังหวัดอ่างทอง 2) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินจากการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินในการปลูกข้าวโพด 3) ศึกษาการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตของข้าวโพด และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินในการปลูกข้าวโพด

ผลการศึกษาพบว่า จากสภาพปัญหาของโครงการฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ หนองระหารจัน จังหวัดอ่างทอง ได้แก่ มีการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีในปริมาณสูง ดินมีโครงสร้างแน่นทึบ ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด และมีความชื้นในดินต่ำ จึงได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขโดยใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้แก่ ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุเปอร์ พด. 1 น้ำหมักชีวภาพจากสารเร่งซุเปอร์ พด. 2 การปรับปรุงบำรุงดินด้วยพืชปุ๋ยสด (ปอเทือง) สารป้องกันแมลงศัตรูพืชจากสารเร่งซุเปอร์ พด. 7 และการใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ และจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติต่างๆของดิน ซึ่งพบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน เมื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า เมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน มีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ดีกว่าก่อนการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน คือ ผลผลิตข้าวโพดหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินมีปริมาณผลผลิตข้าวโพดรอบการผลิตที่ 1 ถึง 3 เท่ากับ 1,380 1,460 และ 1,510 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีต้นทุนผันแปรหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน รอบการผลิตที่ 1 ถึง 3 เท่ากับ 8,405 6,305 และ 6,305 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และมีมูลค่าผลผลิต หลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน รอบการผลิตที่ 1 ถึง 3 เท่ากับ 11,040 11,680 และ 12,080 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และมีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน รอบการผลิตที่ 1 ถึง 3 เท่ากับ 2,635 5,375 และ 5,775 บาทต่อไร่ ตามลำดับ



## การจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 24 จังหวัดชลบุรี

## Soil Management for Sugarcane Plantation in Soil Group 24, Chonburi Province

วรรัตน์ ลีวรังกุล

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การศึกษาดูแลจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 24 จังหวัดชลบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตอ้อยในดินที่มีระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ดำเนินการในพื้นที่บ้านหนองใหญ่ หมู่ 4 ตำบลหนองไผ่แก้ว อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี โดยใช้สายพันธุ์ขอนแก่น 3 วางแผนการทดลองแบบ Observation Trial ประกอบด้วย 5 ตำรับการทดลอง คือ ตำรับการทดลองที่ 1 วิถีเกษตรกร ตำรับการทดลองที่ 2 วิถีเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับการทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับการทดลองที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับการทดลองที่ 5 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำในห้องปฏิบัติการกับน้ำหมักชีวภาพ

ผลการทดลอง พบว่า 1. การเจริญเติบโต ด้านความสูง ตำรับการทดลองที่ 3 สูงมากที่สุด 2.80 เมตร รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่ 2, 1, 5 และ 4 เท่ากับ 2.71, 2.66, 2.52 และ 2.33 เมตร ตามลำดับ 2. การแตกกอ ตำรับการทดลองที่ 3 และ 5 มีการแตกกอสูงสุด เท่ากับ 3 ต้นต่อกอ รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่ 1, 2 และ 4 เท่ากับ 2 ต้นต่อกอ 3. ค่าความหวาน ตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าความหวานสูงสุด 23.18 บริกซ์ รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่ 5, 2, 1 และ 3 เท่ากับ 22.34, 21.75, 21.64 และ 21.61 บริกซ์ ตามลำดับ 4. ผลผลิต ตำรับการทดลองที่ 3 ให้ผลผลิตสูงสุด 13,730.00 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่ 5, 2, 1 และ 4 เท่ากับ 11,420.00, 10,160.00, 9,970.00 และ 9,180.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ 5. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ตำรับการทดลองที่ 3 ให้ผลตอบแทนสูงสุด 3,217.30 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่ 5, 1, 2 และ 4 เท่ากับ 2,644.20, 2,353.70, 1,738.60 และ 1,010.80 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ผลของวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินต่อการเพิ่มผลผลิตแก่นตะวันและถั่วเขียวในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน  
Result of Organical soil improvement to increase the yield of *Helianthus tuberosus* L.  
and *Vigna radiata* on crop rotation.

ภัทรานิชรัฐ ช่วยสรระน้อย นิภาพร ศรีบัณฑิต และ สัมพันธ์ แยมกระโทก  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน



บทคัดย่อ

การศึกษาผลของวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินต่อการเพิ่มผลผลิตแก่นตะวันและถั่วเขียวในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน ในชุดดินห้วยแถลง ทำการศึกษา ณ แปลงทดลองในสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 จังหวัดนครราชสีมา โดยปลูกแก่นตะวันและถั่วเขียวหมุนเวียนจำนวน 6 รอบ ในระยะเวลา 2 ปี ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2557 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ใช้วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตแก่นตะวันในระบบปลูกพืชหมุนเวียน วางแผนการทดลองแบบ 2x4 Factorial in Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ มี 2 ปัจจัย ปัจจัยแรกคือ วิธีการปลูก ประกอบด้วย ไม่ยกร่อง และยกร่อง ปัจจัยที่สอง คือ การใช้วัสดุอินทรีย์ ประกอบด้วย ไม่ใช้วัสดุอินทรีย์, แกลบ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่, กากมันสำปะหลัง อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และกากตะกอนหมักอกรอง อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทุกตำรับการทดลองใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการศึกษาพบว่า 1) สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปริมาณพอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) น้ำหนักสดหัวแก่นตะวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการยกร่องร่วมกับการใช้กากมันสำปะหลังอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักสดหัวมากที่สุด ในรอบที่ 1 (ปลูกปลายฤดูฝน) รอบที่ 3 (ปลูกปลายฤดูฝน) และรอบที่ 5 (ปลูกต้นฤดูฝน) เท่ากับ 3,276 , 3,638 และ 3,517 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ 3) น้ำหนักฝักแห้งถั่วเขียว ไม่แตกต่างทางสถิติ 4) ต้นทุน ผลตอบแทนจากการปลูกพืชหมุนเวียน โดยกำหนดราคาขายแก่นตะวันต่อกิโลกรัมละ 10 บาท ถั่วเขียวราคากิโลกรัมละ 25 บาท พบว่าการยกร่องร่วมกับการใช้กากมันสำปะหลัง อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสุทธิมากที่สุด ทั้ง 2 ปี โดยในปีที่ 1 ปลูกแก่นตะวัน-ถั่วเขียว-แก่นตะวัน ให้ผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ 45,778 บาทต่อไร่ และในปีที่ 2 ปลูกถั่วเขียว-แก่นตะวัน-ถั่วเขียว ให้ผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ 28,152 บาทต่อไร่ ซึ่งสามารถนำไปแนะนำให้แก่เกษตรกรได้เป็นอย่างดี

## ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และสารเร่งซูปเปอร์ พด. 3 ภายใต้การจัดการพืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงดินเพื่อปลูกพริกอินทรีย์ในจังหวัดอุบลราชธานี

### Effects of Bio-fertilizer (PorDor12) and Compost (PorDor3) under Green Manure Management on Soil Improvement for Organic Chillis Grown in Ubon Ratchathani Province

สุวรรณภา บุญจรงค์ สุวรรณา สุวรรณวิจิตร และ ยุพาพร กิ่งโสดา  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อจุลินทรีย์ตรังโนโตรเจน ละลายฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ร่วมกับจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช ภายใต้การจัดการพืชปุ๋ยสดชนิดต่างๆ ในการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อปลูกพริกอินทรีย์ ในจังหวัดอุบลราชธานี ดำเนินการศึกษาในปี 2557-2558 ระยะเวลา 2 ปี ณ บ้านขี้เหล็ก ตำบลขี้เหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี กลุ่มชุดดินที่ 40 ชุดดินจักราช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี ศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพที่ขยายเชื้อจุลินทรีย์ตรังโนโตรเจน ละลายฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (ปุ๋ยชีวภาพ พด.12) ร่วมกับจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช (ซูปเปอร์ พด.3) ภายใต้การจัดการพืชปุ๋ยสดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพริกอินทรีย์และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การศึกษารั้งนี้มีการวางแผนการทดลองแบบ Split plot design in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัยได้แก่ การใช้พืชปุ๋ยสด (Main plot) ประกอบด้วย ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสด ปลูกปอเทือง การใส่ปุ๋ย (Sub-plot) ประกอบด้วย 1) แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) 2) ใส่ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร 3) ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับ ซูปเปอร์พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ 4) ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับซูปเปอร์พด.3 อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ 5) ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับซูปเปอร์พด.3 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ 6) ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับซูปเปอร์พด.3 อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่

การศึกษาพบว่า พื้นที่ดำเนินการมีลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วนตอมนบน และเป็นดินร่วนปนทรายในดินชั้นล่างสภาพดิน ก่อนดำเนินการมีสภาพเป็นกรดเล็กน้อย pH (6.0-6.4) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยภาพรวมสภาพดินก่อนดำเนินการมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่เมื่อมีการใช้พืชปุ๋ยสดและการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด. 12 ในอัตราต่างๆ ทำให้สภาพดินหลังดำเนินการมีอุดมสมบูรณ์ขึ้น โดยเฉพาะในแปลงที่มีการปลูกปอเทืองใช้ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ในอัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงที่สุด ไม่พบปฏิกริยาร่วมกันระหว่างการใส่พืชปุ๋ยสดและอัตราปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 ในอัตราที่ต่างกัน ไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโต น้ำหนักต่อผล และผลผลิตของพริกแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 2 ปี แต่ปัจจัยของการจัดการพืชปุ๋ยสด และอัตราปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 มีอิทธิพลทำให้ผลผลิตในแปลงที่มีการปลูกและไม่ปลูกปอเทืองแตกต่างกัน โดยในแปลงที่มีการปลูกปอเทืองมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่า (437.39 กิโลกรัมต่อไร่) และการใส่ปุ๋ยตามวิธีการของเกษตรกรให้ผลผลิตสูงกว่า การใส่ปุ๋ยชีวภาพในอัตราต่างๆ (429.87 กิโลกรัมต่อไร่) และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกพริกทั้ง 2 ปี ค่อนข้างให้ผลกำไรที่แตกต่างกัน โดยในปี 2558 ให้ผลตอบแทนในทิศทางที่ดีกว่า โดยแปลงที่มีการปลูกปอเทืองและใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดเท่ากับ 3,791.25 บาทต่อไร่

## การศึกษาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของถ่านชีวภาพร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวหอมมะลิในพื้นที่ดินเค็ม

มนตรี วันตาแสง

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

ถ่านชีวภาพสำหรับปรับปรุงดินนั้นมีหลายชนิด ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้วัสดุที่หาได้ง่ายและเป็นเศษวัสดุที่เหลือจากการผลิตในด้านการเกษตร ได้แก่ ไม้ยูคาลิปตัส พบว่าปลูกแพร่หลายตามหัวไร่ปลายนา หลังจากเกษตรกรตัดไม้เพื่อจำหน่ายแล้วเศษเหลือกิ่งก้านและใบ จะเผาทำลายไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ อีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ คือ กากน้ำหมักชีวภาพที่เหลือจากการหมัก ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้ส่งเสริมการใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งวัสดุทั้งสองชนิดนี้น่าจะเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรสำหรับผลิตถ่านชีวภาพปรับปรุงดิน จึงนำมาสู่การศึกษาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของถ่านชีวภาพร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวหอมมะลิในพื้นที่ดินเค็ม ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร บ้านบัวมาศ ตำบลบัวมาศ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม กลุ่มชุดดินที่ 18sa ชุดดินหนองบุนนาค ตั้งแต่เดือนกันยายน 2557 ถึงเดือนตุลาคม 2558 วัตถุประสงค์ในการศึกษา 1) ศึกษาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของถ่านชีวภาพร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีต่อสมบัติของดิน 2) ศึกษาชนิดและอัตราที่เหมาะสมของถ่านชีวภาพร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวในดินเค็ม 3) ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block design, RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 8 ตำรับทดลอง ได้แก่ ตำรับที่ 1 ไม้ใส่ปุ๋ย ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 3 ถ่านชีวภาพไม้ยูคาลิปตัส 200 กิโลกรัมต่อไร่+ 46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 4 ถ่านชีวภาพไม้ยูคาลิปตัส 600 กิโลกรัมต่อไร่+ 46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 5 ถ่านชีวภาพไม้ยูคาลิปตัส 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ + 46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 6 ถ่านชีวภาพกากน้ำหมัก 200 กิโลกรัมต่อไร่+46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 7 ถ่านชีวภาพกากน้ำหมัก 600 กิโลกรัมต่อไร่+46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 8 ถ่านชีวภาพกากน้ำหมัก 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ อัตราการใช้ปุ๋ยเคมีได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง

ผลการทดลองพบว่า ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดเล็กน้อย ค่าการนำไฟฟ้าของดินอยู่ในระดับเค็มน้อย ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินต่ำ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยตำรับที่ 1 ไม้ใส่ปุ๋ยมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินต่ำที่สุด ตำรับที่ 8 ถ่านกากน้ำหมัก 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินสูงที่สุด ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงถึงสูงมาก การเจริญเติบโตของข้าว ได้แก่ ความสูงข้าวในระยะแตกกอ และระยะเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จำนวนต้นต่อตารางเมตร พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ องค์ประกอบผลผลิตได้แก่ จำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ตำรับที่ 8 ใส่ถ่านกากน้ำหมัก 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ + 46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมไร่ ให้เมล็ดลีบต่อรวงต่ำที่สุด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่าตำรับที่ใส่กากน้ำหมักอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุด ส่วนตำรับที่ 1 แปลงควบคุมให้น้ำหนักต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ผลผลิตในการทดลองครั้งนี้พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ตำรับที่ให้ผลผลิตข้าวสูงสุดได้แก่ ตำรับ

ที่ 8 ใส่ถ่านกากน้ำหมักอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิต 489 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ให้ผลผลิตต่ำสุดได้แก่ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม ให้ผลผลิต 277 กิโลกรัมต่อไร่ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากการประเมินต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้ง 8 ตำรับทดลองพบว่า ตำรับที่ใส่ถ่านกากน้ำหมักอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ + 46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่อไร่ สูงสุด เท่ากับ 2,239 บาทต่อไร่ ตำรับที่ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่อไร่ต่ำสุดคือ ตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ย ให้ผลตอบแทน 1,147 บาทต่อไร่

## การตอบสนองของผลผลิตมะนาวต่อการจัดการดินด้วยปุ๋ยหมักและโดโลไมท์

## Response of Lemon Yield from Soil Management Using Compost and Dolomite

พิลาสิทธิ์ ล้วนแก้ว พัฒน์พงษ์ เกิดหล้า ชุตินา จันทร์เจริญ ทราญแก้ว อนาคต

และ สาธิต กาละพวก

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดินจากการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และโดโลไมท์ในพื้นที่จังหวัดพิจิตร ศึกษาการตอบสนองของผลผลิตมะนาวต่อการจัดการดินด้วยปุ๋ยหมักและโดโลไมท์ และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของมะนาวที่ปลูกในแต่ละกรรมวิธี ทำการทดลองที่ ตำบลท่าบัว อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุดเดือนกันยายน พ.ศ. 2556 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCBD) จำนวน 7 ดำรับการทดลอง 3 ซ้ำ ประกอบด้วย ดำรับที่ 1 วิธีของเกษตรกร ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับโดโลไมท์ อัตราตามค่าวิเคราะห์ความต้องการปุ๋ยของดิน (392 กิโลกรัมต่อไร่) ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 25 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยสารเร่ง พด. 3 อัตรา 6 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ดำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับโดโลไมท์ อัตราตามค่าวิเคราะห์ความต้องการปุ๋ยของดิน (392 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยหมักอัตรา 25 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และดำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับโดโลไมท์ อัตราตามค่าวิเคราะห์ความต้องการปุ๋ยของดิน (392 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยสารเร่ง พด. 3 อัตรา 6 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี

ผลการศึกษาพบว่า มะนาวมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ดำรับการทดลองที่ 7 ให้ผลผลิตมะนาวสูงที่สุดเท่ากับ 609.33 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินในปีที่ 1 2 และ 3 ภายหลังจากการทดลอง พบว่าดำรับการทดลองที่ 7 มีผลทำให้ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินมีค่าสูงที่สุดทั้ง 3 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.33 5.90 และ 6.20 สอดคล้องกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai. P) ดำรับการทดลองที่ 7 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงที่สุดในปีที่ 1-2 และสูงขึ้นอีกในปีที่ 3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 30.00 22.33 และ 54.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ดำรับการทดลองที่ 7 ยังให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด คือ มีมูลค่าผลผลิตและรายได้สุทธิเท่ากับ 24,373 และ 16,487 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avai. K) ในดิน พบว่า ดำรับการทดลองที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงสุดคือ ดำรับที่ 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 53.67 51.67 และ 91.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 47 จังหวัดเพชรบูรณ์ ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน  
Soil Management for Maize in Soil Group 47, Phetchabun Province. Pilot Project Crop Production on Land use, Crop area to improve Competitiveness In ASEAN

ศศิธร วิสัย

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 กรมพัฒนาที่ดิน



**บทคัดย่อ**

การศึกษาการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวโพดพันธุ์ ซีพี 888 นิว ในกลุ่มชุดดินที่ 47 ดำเนินการในแปลงเกษตรกร บ้านแสนสุข หมู่ที่ 4 ตำบลสระแก้ว อำเภอ빙สามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม-ธันวาคม พ.ศ.2557 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาหาแนวทางในการจัดการดินที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ (Zoning) ที่เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมน้อย (S3) ศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน เมื่อมีการจัดการที่แตกต่างกัน และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตที่มีความเหมาะสมน้อย (S3) โดยวางแผนการทดลองแบบสังเกตการณ์ มีดำรับการทดลอง 5 ดำรับ ประกอบด้วย ดำรับที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร 34.35-3-1.5 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร 34.35-3-1.5 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำโดยโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช 20.2-0-0 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำโดยโปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง 6.9-10.58-9 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินโดยกลุ่มวิเคราะห์ดิน 15.96-13.8-0 กิโลกรัม N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ผลการทดลองพบว่า การเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดิน เมื่อมีการจัดการที่แตกต่างกัน สมบัติของดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ได้แก่ อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) ส่วนค่าปฏิกิริยาดิน พบว่ามีการปรับระดับจากกรดจัดถึงกรดปานกลาง เป็นกรดปานกลางถึงกรดปานกลางเล็กน้อย และเมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ดำรับที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร มีต้นทุนการปลูกข้าวโพด 3,960 บาทต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวโพด 1,119 กิโลกรัมต่อไร่ ให้รายได้สุทธิ 3,202 บาทต่อไร่ ให้ผลประโยชน์ต่อหน่วยการลงทุน 0.80:1 ดำรับที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีต้นทุนการปลูกข้าวโพด 4,510 บาทต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวโพด 1,226 กิโลกรัมต่อไร่ ให้รายได้สุทธิ 3,336 บาทต่อไร่ ให้ผลประโยชน์ต่อหน่วยการลงทุน 0.74:1 ดำรับที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีต้นทุนการปลูกข้าวโพด 4,058 บาทต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวโพด 990 กิโลกรัมต่อไร่ ให้รายได้สุทธิ 2,278 บาทต่อไร่ ให้ผลประโยชน์ต่อหน่วย การลงทุน 0.56:1 ดำรับที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามโปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีต้นทุนการปลูกข้าวโพด 4,175 บาทต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวโพด 1,161 กิโลกรัมต่อไร่ ให้รายได้สุทธิ 3,255 บาทต่อไร่ ให้ผลประโยชน์ต่อหน่วยการลงทุน 0.78:1 และดำรับที่ 5 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีต้นทุนการปลูกข้าวโพด 4,390 บาทต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวโพด 1,174 กิโลกรัมต่อไร่ ให้รายได้สุทธิ 3,124 บาทต่อไร่ ให้ผลประโยชน์ต่อหน่วยการลงทุน 0.71:1



วิธีการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดในชุดดินที่ 47 คือ ดำรับที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีต้นทุนการปลูกข้าวโพดสูง (4,510 บาทต่อไร่) แต่ก็ให้ผลผลิตลงทุนปานกลาง (0.74:1)

ผลของมวลชีวภาพของหญ้าแฝกในระบบหมุนเวียนร่วมกับมันสำปะหลังต่อผลผลิตของมันสำปะหลังและสมบัติบางประการของดิน

Effect of Vetiver Grass Biomass in Vetiver Grass – Cassava Crop Rotation on Cassava Yield and some Soil Properties

ดानीเอล มุลอย ตระกูล นามโลมา ประทีป ขามะรัตน์ พัชรินทร์ ตีมุกข์ดา  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของมวลชีวภาพของหญ้าแฝกในระบบหมุนเวียนร่วมกับมันสำปะหลังต่อผลผลิตของมันสำปะหลังและสมบัติบางประการของดิน ดำเนินการทดลอง ตั้งแต่ ปี 2556 - 2559 ณ หมู่ 4 ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี เพื่อการศึกษาผลของมวลชีวภาพของหญ้าแฝกในระบบหมุนเวียนร่วมกับมันสำปะหลังต่อผลผลิตของมันสำปะหลัง ความชื้นในดินและสมบัติบางประการของดินตลอดจนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยมี 4 วิธีการ คือ 1.แปลงควบคุม 2. ปลูกมันสำปะหลังสลับหญ้าแฝก + ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 3. ปลูกมันสำปะหลัง + แถบหญ้าแฝกอนุรักษ์ดินและน้ำ + ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 4. ปลูกมันสำปะหลัง + ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จากการทดลอง พบว่า วิธีการที่ 3 ได้ผลผลิตหัวมันสด เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 4,798.3 กิโลกรัมต่อไร่ และได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุด คือ 7,229.26 บาทต่อไร่ นอกจากนี้การปลูกหญ้าแฝกเป็นแถบอนุรักษ์ดินและน้ำยังทำให้ความชื้นดินสูงที่สุดในช่วงฤดูแล้ง

## การปรับปรุงดินต่างด้วยสารปรับปรุงดินชนิดต่างๆเพื่อปลูกข้าวโพดหวาน Soil Improvement by Soil Amenments for Sweet Corn Cultivation in Calcareous Soil

**พัชรินทร์ ตีมุกข์ดา** ตระกูล นามโลมา วิทยา นิพนธ์ และ ดานีเอล มุลอย  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าของการใช้สารปรับปรุงดินต่างเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ ต่อการปรับปรุงดินต่างชุดชัชบาดาลเพื่อปลูกข้าวโพดหวาน การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินจากการใช้สารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ เพื่อปลูกข้าวโพดหวานต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจทำการทดลองที่ บ้านเขาดิน หมู่ 4 ตำบลหนองหลวง อำเภอนาทะโก จังหวัดนครสวรรค์ ชุดดินต่างชัชบาดาลกลุ่มชุดดินที่ 28 โดยใช้ข้าวโพดหวานพันธุ์ซุเปอร์สวีทไฮบริด 3 ช่วงเดือนตุลาคม 2555 ถึง เดือนธันวาคม 2557 พบว่าการหว่านกำมะถันผงอัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ซุเปอร์สวีทไฮบริด 3 ช่วยลดระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินชุดชัชบาดาลซึ่งเป็นดินต่างที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงได้ และเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานดีกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว การใช้สารปรับปรุงบำรุงดินแม้จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว แต่ทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่าและเป็นการปรับปรุงดินให้มีศักยภาพในการผลิตอย่างยั่งยืน

## การเปลี่ยนแปลงของดินจากการจัดการดินต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังที่ผ่านการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

**แฉล้ม พรหมจรัส** จินดาภรณ์ เพ็ชรศิริ และ สุรเชษฐ เรืองศรี  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงของดินจากการจัดการดินต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังที่ผ่านการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ดำเนินการในพื้นที่อำเภอปากพนัง และอำเภอเชียรใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งแต่ละพื้นที่แบ่งวิธีการทดลองเป็น 3 วิธีการย่อย โดยกำหนดเกษตรกรเป็นวิธีการ เปรียบเทียบการจัดการดินของเกษตรกรกับวิธีการตามค่าวิเคราะห์ดินในพื้นที่เดียวกัน พบว่าปฏิกิริยาดินของทั้ง 2 พื้นที่ดำเนินการอยู่ระดับกลาง ยกเว้นวิธีการที่ 3 ของพื้นที่อำเภอปากพนัง อยู่ระดับกรดจัด หลังสิ้นสุดการทดลองทั้งวิธีการตามค่าวิเคราะห์ดินและวิธีการของเกษตรกรไม่แตกต่างกัน ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (EC<sub>e</sub>) วิธีการในพื้นที่อำเภอปากพนัง ก่อนดำเนินการวัดได้ 2.17-3.88 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ระดับเค็มเล็กน้อย หลังสิ้นสุด การทดลอง วิธีการตามค่าวิเคราะห์ดินวัดได้ 1.8-2.51 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ระดับเค็มเล็กน้อย ส่วนวิธีการของเกษตรกรวัดได้ 2.24-2.75 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ระดับเค็มเล็กน้อยเช่นกัน แต่ค่าสูงกว่าวิธีการตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนวิธีการในพื้นที่อำเภอเชียรใหญ่ ก่อนดำเนินการวัดได้ 5.23-5.47 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ระดับปานกลาง ยกเว้นวิธีการที่ 3 วัดได้ 2.96 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ระดับเค็มเล็กน้อย หลังสิ้นสุดการทดลอง วิธีการตามค่าวิเคราะห์ดิน วัดได้ 4.02-5.53 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ระดับเค็มปานกลาง ยกเว้นวิธีการที่ 3 วัดได้ 1.29 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ระดับปกติ ส่วนวิธีการของเกษตรกร วัดได้ 3.02-5.57 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ระดับเค็มเล็กน้อยถึงเค็มปานกลาง เปอร์เซ็นต์โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ESP) ก่อนดำเนินการในพื้นที่อำเภอปากพนัง มีค่าต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นวิธีการที่ 3 สูงกว่า 15 เปอร์เซ็นต์เล็กน้อย ฉะนั้น วิธีการที่ 3 ใช้การจัดการดินเค็มโดยการล้างดิน และปรับปรุงดินเพื่อกำจัดเกลือส่วนเกินออกจากดินบริเวณรากพืชตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนวิธีการในพื้นที่อำเภอเชียรใหญ่ ก่อนดำเนินการ มีค่าสูงกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นวิธีการที่ 3 จึงจัดการดินเค็มโดยวิธีการที่ 1 ใส่ยิปซัมเพื่อปรับสภาพความเค็มของดิน อัตรา 1.45 ตันต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 2 ใส่ยิปซัม อัตรา 2.05 ตันต่อไร่ ทั้ง 2 วิธีการใช้น้ำจืดล้างดินเพื่อละลายเกลือออกจากพื้นที่ตามค่าวิเคราะห์ดิน หลังดำเนินการ สูงกว่า 15 เปอร์เซ็นต์เช่นกัน เนื่องจากน้ำจืดมีไม่เพียงพอในการล้างดิน ยกเว้นวิธีการที่ 3 ต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตปาล์มน้ำมัน ตามวิธีการในพื้นที่อำเภอปากพนัง ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุดได้แก่วิธีการที่ 2 ตามค่าวิเคราะห์ดิน เฉลี่ย 3.55 ตันต่อไร่ต่อปี วิธีการของเกษตรกร น้ำหนักเฉลี่ย 2.81 ตันต่อไร่ต่อปี เนื่องจากวิธีการตามค่าวิเคราะห์ดินใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 4 ตันต่อไร่ เพื่อปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ซึ่งเติมปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าต่ำ แต่ทั้ง 3 วิธีการมีปริมาณเปอร์เซ็นต์โซเดียมไม่เกิน 15 จึงไม่จำเป็นต้องใส่ยิปซัมเพื่อปรับสภาพความเค็มของดินและโครงสร้างดิน ใช้เพียงปุ๋ยอินทรีย์กับการให้น้ำ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเหมาะสมแล้ว ส่วนพื้นที่อำเภอเชียรใหญ่ผลผลิตปาล์มน้ำมันสูงสุดได้แก่วิธีการที่ 3 ตามค่าวิเคราะห์ดิน เฉลี่ย 4.11 ตันต่อไร่ต่อปี ส่วนวิธีการของเกษตรกรเฉลี่ย 3.50 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งวิธีการนี้ค่าเปอร์เซ็นต์ของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ESP) น้อยกว่า 15 ซึ่งเป็นดินปกติ จึงปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พร้อมให้น้ำ ส่วนวิธีการที่ 1 และ 2 ผลผลิตตกต่ำ ฉะนั้นต้องใส่ยิปซัมเพื่อปรับสภาพความเค็มของดินให้เหมาะสมก่อนใส่ปุ๋ย

## การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 10 พื้นที่ความเหมาะสม (S2) จังหวัดนครศรีธรรมราช ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

ชนันธิดา ลีลาวัดน์

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 10 พื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกร หมู่ที่ 8 ตำบลเคิ่ง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครศรีธรรมราช ปี 2557-2559 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการดินเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบการเจริญเติบโตของข้าวในพื้นที่ความเหมาะสม (S2) จังหวัดนครศรีธรรมราช สมบัติทางเคมีของดิน รวมทั้งผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ผลการทดลองในปี 2558 การจัดการดินแบบเกษตรกรได้ผลผลิตข้าวต่ำสุด 237.6 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการจัดการดินตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพได้ผลผลิตข้าวสูงสุด 378.8 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง การจัดการดินแบบเกษตรกร ได้ผลผลิตข้าวต่ำสุด 237.6 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตประจำพันธุ์ 41.79 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพและการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพได้ผลผลิต 366.2 และ 285.40 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตประจำพันธุ์ 22.10 และ 39.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพได้ผลผลิตข้าวสูงสุด 378.80 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่ได้ยังคงต่ำกว่าผลผลิตประจำพันธุ์ 19.40 เปอร์เซ็นต์

การจัดการดินตามโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพได้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 3,801 บาทต่อไร่ ส่วนการจัดการดินตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพได้เหนือต้นทุนผันแปรต่ำสุด 1,077.75 บาทต่อไร่

## ผลของระยะเวลาใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

### Effect of Chemical Fertilizer Application Period and Biological Fertilizer for Increase Oil Plam in Acid Sulfate Soil of Pak Panang River Basin in Nakhon Si Thammarat

ณัฐวุฒิ จุลสงค์ และ ชนัญชิตา ลีลาวัดมน์

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

ผลของระยะเวลาใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพต่อการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกรหมู่ที่ 2 ตำบลเค็ง อำเภอลำชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช เริ่มดำเนินการเดือนตุลาคม 2556 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2559 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design โดยจัดสิ่งทดลองแบบ Split Plot Design จำนวน 3 ซ้ำ ซึ่งประกอบด้วย ชนิดปุ๋ย เป็น Main Plot ได้แก่ 1) ปุ๋ยเคมี 2) ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ และระยะเวลาใส่ปุ๋ยเคมี เป็น Sub Plot ได้แก่ 1) ใส่ทุก 1 เดือน 2) ใส่ทุก 2 เดือน 3) ใส่ทุก 3 เดือน 4) ใส่ทุก 4 เดือน พบว่า ในปี 2557 ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยทุก 1, 2 และ 3 เดือน มีผลทำให้มีผลผลิตของปาล์มน้ำมันมากที่สุด ส่วนปี 2558 และ 2559 ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยทุก 2 และ 3 เดือน มีผลทำให้มีผลผลิตของปาล์มน้ำมันมากที่สุด นอกจากนี้ทุกปีของการทดลอง ชนิดของปุ๋ย ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ย และความสัมพันธ์ระหว่างชนิดปุ๋ยกับ Block มีน้ำหนักผลผลิตมีค่าที่ใกล้เคียงกัน

## การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 6 พื้นที่ความเหมาะสม (S1) จังหวัดชุมพร ภายใต้ โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันใน ประชาคมอาเซียน

ทรงวุฒิ แสงสุริยะ

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 6 พื้นที่จังหวัดชุมพร ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกรอำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ปี 2557-2559 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการดินเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบการเจริญเติบโตของข้าวในพื้นที่เขตความเหมาะสม (S1) จังหวัดชุมพร สมบัติทางเคมีของดินรวมทั้งผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ผลการศึกษาปี 2558 พบว่าการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามค่าปฏิกิริยาของดิน

การจัดการดินแบบเกษตรกรได้ผลผลิตข้าวต่ำสุด 378.10 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งน้อยกว่าผลผลิตประจำพันธุ์ 46.89 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการจัดการดินแบบเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ได้ผลผลิต 570.5, 594.10 และ 536.5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ได้ผลผลิตข้าวสูงสุด 623.10 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำกว่าผลผลิตประจำพันธุ์ 12.48 เปอร์เซ็นต์ ทุกวิธีการแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

การจัดการดินตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ได้ผลตอบแทนเป็นรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 2,128.10 บาทต่อไร่สูงสุด ส่วนการจัดการดินตามแบบเกษตรกรมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรต่ำสุด 933.30 บาทต่อไร่



## การจัดการดินเพื่อปลูกยางพาราในกลุ่มชุดดินที่ 50 พื้นที่ความเหมาะสม (S2) จังหวัดกระบี่ ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

ปัญญา ใจสมุทร

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การจัดการดินเพื่อปลูกยางพาราในกลุ่มชุดดินที่ 50 พื้นที่จังหวัดกระบี่ ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกร ตำบลคลองขนาน อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ ปี 2557-2559 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการดินเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบการเจริญเติบโตของยางพาราในพื้นที่เขตความเหมาะสม (S2) จังหวัดกระบี่ สมบัติทางเคมีของดิน รวมทั้งผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ผลการศึกษาปี 2558 ค่าปฏิกริยาดินมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ปริมาณน้ำยางสดในวิธีการทดลองที่มีการเปรียบเทียบแต่ละคู่แบบ t-test จะมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ระหว่างวิธีการแบบเกษตรกรกับการจัดการดินตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ระหว่างการจัดการดินแบบเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพกับการจัดการดินตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และ ระหว่างการจัดการดินตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงกับการจัดการดินตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ส่วนความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ การจัดการดินแบบเกษตรกรกับการจัดการดินตามโปรแกรมดินไทย ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งจะมีปริมาณน้ำยางสดในช่วง 288.2-319.5 กิโลกรัมต่อไร่

รายได้เหนือต้นทุนผันแปรในปี 2558 พบว่า วิธีการแบบเกษตรกรมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 1,416.50 บาทต่อไร่ ตามด้วย การจัดการดินตามคำแนะนำโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ส่วนวิธีการจัดการดินแบบเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ วิธีการจัดการดินตามค่าโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และการจัดการดินตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบ นั่นคือ มูลค่าผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าต้นทุนผันแปร ซึ่งเป็นผลมาจากราคาผลผลิตตกต่ำ

## การจัดการดินเปรี้ยวเพื่อปลูกข้าวตามแนวทางแก้งดินในพื้นที่เขตเกษตรน้ำฝนและเขตชลประทาน Acid Sulfate Soil Management (Kiang Din) for Growing Rice in Rain Water Farmland and Irrigation Water Farmland Regional

พบบชาย สวัสดิ์<sup>1</sup> และ จริญญา ทับไทร<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน <sup>2</sup>ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี



### บทคัดย่อ

ชุดโครงการจัดการดินเปรี้ยวเพื่อปลูกข้าวตามแนวทางแก้งดินในพื้นที่เขตเกษตรน้ำฝน และเขตชลประทาน ประกอบด้วยโครงการย่อย 2 โครงการ คือ การจัดการดินเปรี้ยวเพื่อปลูกข้าวในพื้นที่เขตเกษตรน้ำฝน และเขตชลประทานจังหวัดสุราษฎร์ธานี ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรรม หมู่ที่ 2 บ้านดอนโคก ตำบล ท่าฉาง อำเภอท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี และ การจัดการดินโดยใช้จุลินทรีย์เพิ่มความชื้นของฟอสฟอรัสในดินเปรี้ยวเพื่อปลูกข้าวในพื้นที่เขตเกษตรน้ำฝน และเขตชลประทาน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรรม หมู่ที่ 7 ตำบลคลองไทร อำเภอท่าฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ดำเนินการระหว่างปี 2556-2559 เพื่อศึกษาแนวทางจัดการดินในพื้นที่ระบบชลประทานและเกษตรน้ำฝนเพื่อปลูกข้าวในสภาพดินเปรี้ยว ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน และผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ผลจากการศึกษาพบว่า การปลูกข้าวปีละครั้ง (นาปี) มีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินน้อยมาก ส่วนการปลูกข้าวปีละสองครั้ง (นาปรัง) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความชื้นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้น ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อยทั้งสองโครงการย่อย

การปลูกข้าวปีละครั้งพบว่า การชั่งน้ำ 4 สัปดาห์แล้วระบายออกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้ผลผลิตข้าวสูงสุดเฉลี่ยสามปีทดลอง 708 กิโลกรัมต่อไร่ และแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นทั้งสามปี การทดลอง ตามด้วยการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ร่วมกับหินปูนบดอัตรา LR ( ระบายออก) ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 599.33 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติในปีสุดท้ายกับการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ ระบายออกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์แล้วระบายออกร่วมกับการใช้จุลินทรีย์เพิ่มความชื้นประโยชน์ของฟอสฟอรัส (พด.9) ได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุด ทั้งสามปีการทดลอง

การปลูกข้าวนาปีโดยการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์แล้วระบายออก ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุดทั้งสามปีการทดลอง 2,022.50, 2,715.5 และ 1,514.90 บาทต่อไร่ ส่วนการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ร่วมกับหินปูนบดอัตรา LR ( ระบายออก) และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้ผลตอบแทนคิดเป็นรายได้เหนือต้นทุนผันแปร -995, 988.50 และ 1,514.90 บาทต่อไร่ ส่วนการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์แล้วระบายออกร่วมกับการใส่จุลินทรีย์เพิ่มความชื้นประโยชน์ของฟอสฟอรัส (พด.9) ได้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุดทั้งสามปี การทดลอง 2,147.40, 2,875 และ 1,978.2 บาทต่อไร่

การปลูกข้าวปีละสองครั้งโดยไม่มีการจัดการดินส่งผลให้ได้ผลผลิตข้าวต่ำสุดในการปลูกครั้งแรกและปลูกครั้งที่สองเฉลี่ย 447.76 และ 425.33 กิโลกรัมต่อไร่ การชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ แล้วระบายออกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้ผลผลิตข้าวสูงสุดในการปลูกครั้งแรกเฉลี่ยสามปีทดลอง ส่วนการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ร่วมกับหินปูนบดอัตรา LR (ระบายออก) และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้ผลผลิตข้าวในการปลูกครั้งที่สองสูงสุดเฉลี่ย 830.67 กิโลกรัมต่อไร่ การชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ร่วมกับหินปูนบดอัตรา LR ( ระบายออก) และใส่จุลินทรีย์เพิ่มความชื้นประโยชน์ของฟอสฟอรัส (พด.9) ได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสามปีการทดลองสูงสุดในฤดูปลูกแรก และฤดูปลูกที่สอง 700.33 และ 742.33 กิโลกรัมต่อไร่

การปลูกข้าวนาปรังสามปีการทดลอง ฤดูปลูกแรกของปี พบว่า การชั่งน้ำ 4 สัปดาห์แล้วระบายออก ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุดทั้งสามปีการทดลอง 2,329.70, 2,207 และ 1,999.10 บาทต่อไร่ ส่วนการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ร่วมกับหินปูนบดอัตรา LR ( ระบายออก) และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 1,614.70, 1,514 และ 3,030.90 บาทต่อไร่ ส่วนการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ร่วมกับหินปูนบดอัตรา LR (ระบายออก) และใส่จุลินทรีย์เพิ่มความชื้นของฟอสฟอรัส (พด.9) ได้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุดในปีสุดท้ายของการทดลอง 1,935.70 บาทต่อไร่ การปลูกข้าวนาปรัง ฤดูปลูกที่สองของปี พบว่า การชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ ระบายออกร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินได้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุดทั้งสามปีการทดลอง 2,184.70, 2,207 และ 2,137.70 บาทต่อไร่ ส่วนการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ร่วมกับหินปูนบดอัตรา LR ( ระบายออก) และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินได้รายได้เหนือต้นทุนผันแปร 2,621.30, 1,514 และ 1,876.90 บาทต่อไร่ ส่วนการชั่งน้ำ 4 สัปดาห์ร่วมกับหินปูนบดอัตรา LR ( ระบายออก) และใส่ จุลินทรีย์เพิ่มความชื้นของฟอสฟอรัส (พด.9) ได้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุดทั้งสามปีการทดลอง 2,179.80, 2,682.60 และ 1,904.90 บาทต่อไร่

## ระยะเวลาการใส่โดโลไมท์ที่เหมาะสมสำหรับปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกปาล์มน้ำมัน

## Appropriate Period of Applying Dolomite for Improving Acid Sulfate Soils for Growing Oil Palm

วนิดา งามเงิน จินดาภรณ์ เพ็ชรศิริ และ สมใจ เส็งเซ่ง

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

ศึกษาระยะเวลาการใส่โดโลไมท์ที่เหมาะสมสำหรับปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดเพื่อการปลูกปาล์มน้ำมัน ดำเนินการในพื้นที่ ตำบลบางมะพร้าว อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร เริ่มต้นดำเนินการ เดือนตุลาคม 2555 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2559 ดำเนินการทดลองในปาล์มน้ำมันอายุ 4-5 ปี โดยวางแผนการทดลอง แบบ RCBD มี 6 วิธีการ 3 ซ้ำ ได้แก่ วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปูนโดโลไมท์) วิธีการที่ 2 ใส่ปูนครั้งเดียวในปีที่ 1 อัตราปุ๋ยตามค่าความต้องการปุ๋ยของดิน วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยในปีที่ 1 เพียงปีเดียว แต่แบ่งใส่ 2 ครั้ง อัตราปุ๋ยตามค่าความต้องการปุ๋ยของดิน (แบ่งใส่ปุ๋ย 1/2 LR ใส่เดือนแรก และ 1/2 LR ใส่ในเดือนที่ 6) วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยอัตราปุ๋ยตามค่าความต้องการปุ๋ยของดินทุกปี (ปีที่ 1, 2 และ 3) วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยอัตราปุ๋ยตามค่าความต้องการปุ๋ยของดิน ใส่วัน 1 ปี (ปีที่ 1 และ 3) และวิธีการที่ 6 ใส่ปุ๋ยอัตราปุ๋ยตามค่าความต้องการปุ๋ยของดินใส่วัน 2 ปี (ปีที่ 1 และ 4) โดยทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินบางประการ ได้แก่ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณความต้องการปุ๋ย และปริมาณแมกนีเซียม รวมทั้งปริมาณผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของปาล์มน้ำมัน ทำการสำรวจแปลงวิจัยเป็นกลุ่มชุดดินที่ 10 ชุดดินเชียรใหญ่ (Chian Yai series: Cyi) ลักษณะดินเป็นดินเหนียวละเอียดลึกมาก จากนั้น ดำเนินการปรับปรุงดินตามตำรับทดลองพบมาก่อน ดำเนินการค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน pH อยู่ระหว่าง 3.8-4.3 มีคุณสมบัติเป็นกรดรุนแรง การใส่โดโลไมท์ช่วยให้ความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นเล็กน้อย วิธีการที่ใส่ปูนอย่างต่อเนื่อง ดินมีปริมาณความต้องการปุ๋ยลดลง ปริมาณแมกนีเซียมในดินลดลงทุกวิธี เมื่อดูผลรวมทั้ง 4 ปี ปริมาณผลผลิต วิธีการที่ 5 มีผลผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 14,520 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการที่ 6 มีผลผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 12,870 กิโลกรัมต่อไร่ ในด้านของผลตอบแทน ทางเศรษฐกิจ พบว่าวิธีการที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่ำสุด เท่ากับ 24,744 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 4 มีต้นทุน การผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 40,188 บาทต่อไร่ สำหรับรายได้วิธีการที่ 5 มีรายได้สูงที่สุด เท่ากับ 60,867 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 6 มีรายได้ต่ำสุดเท่ากับ 53,477 บาทต่อไร่ ในส่วนรายได้สุทธิ วิธีการที่ 1 มีรายได้สุทธิสูงที่สุดเท่ากับ 35,204 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 4 มีรายได้สุทธิต่ำที่สุดเท่ากับ 17,549 บาทต่อไร่

## การจัดการดินเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในกลุ่มชุดดินที่ 26 พื้นที่ความเหมาะสม (S1) จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภายใต้โครงการนําร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

วีระยุทธ์ สุทธิรักษ์

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การจัดการดินเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในกลุ่มชุดดินที่ 26 พื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกร หมู่ที่ 3 ตำบลบางสวรรค์ อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2557-2559 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการดินเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่เขตความเหมาะสม (S1) จังหวัดสุราษฎร์ธานี สมบัติทางเคมีของดิน รวมทั้งผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ผลการศึกษาปี 2558 พบว่า ค่าปฏิกิริยาของดินมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้น การจัดการดินแบบเกษตรกรได้ผลผลิตทะลายสดต่ำสุด 825.60 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการจัดการดินตามโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพได้ผลผลิตสูงสุด 1,711.50 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งผลผลิตที่ได้้น้อยมากเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยประจำพันธุ์

รายได้เหนือต้นทุนผันแปร พบว่า การจัดการดินตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 1,388.66 บาทต่อไร่ ตามด้วยการจัดการดินแบบเกษตรกร 653.28 บาทต่อไร่ ส่วนในวิธีการแบบเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ (T2) การจัดการดินตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ (T3) และการจัดการดินตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบ แสดงว่ามูลค่าผลผลิตน้อยกว่าต้นทุนผันแปร

## การจัดการดินเพื่อปลูกยางพาราในกลุ่มชุดดินที่ 34 พื้นที่ความเหมาะสม (S1) จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

วีระยุทธ สุทธิรักษ์

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การจัดการดินเพื่อปลูกยางพาราในกลุ่มชุดดินที่ 34 พื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกร หมู่ที่ 3 ตำบลสินเจริญ อำเภอบางสะพาน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2557-2559 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการดินเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบการเจริญเติบโตของยางพาราในพื้นที่เขตการใช้ที่ดินจังหวัดสุราษฎร์ธานี สมบัติทางเคมีของดิน รวมทั้งผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ในปีที่รายงาน 2558 การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินทางเคมีพบว่า ปฏิกริยาดินมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มสูงขึ้น ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

ปริมาณน้ำyangสดในแต่ละวิธีการทดลองที่มีการเปรียบเทียบทางสถิติแบบ t-test จะมีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ระหว่างการจัดการดินแบบเกษตรกรกับการจัดการดินแบบเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การจัดการดินแบบเกษตรกรกับการจัดการดินตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การจัดการดินแบบเกษตรกรกับการจัดการดินตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และการจัดการดินตามโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพกับการจัดการดินตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ส่วนวิธีการที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ การจัดการดินแบบเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพกับการจัดการดินตามโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และการจัดการดินตามโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพกับการจัดการดินตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งจะมีปริมาณน้ำyangสดอยู่ในช่วง 220.2-273.3 กิโลกรัมต่อไร่

รายได้เหนือต้นทุนผันแปรพบว่า การจัดการดินแบบเกษตรกรมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 1,317.60 บาทต่อไร่ ส่วนการจัดการดินแบบเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การจัดการดินตามค่าโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ การจัดการดินตามค่าโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และการจัดการดินตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรติดลบ นั่นคือ มูลค่าผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าต้นทุนผันแปร ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากราคาผลผลิตตกต่ำ

## การจัดการดินเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในกลุ่มชุดดินที่ 26 พื้นที่ความเหมาะสม (S1) จังหวัดพังงา ภายใต้โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

สมหมาย หนูศรี

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การจัดการดินเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันในกลุ่มชุดดินที่ 26 พื้นที่จังหวัดพังงา ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกร ตำบลเหล อำเภอกะปง จังหวัดพังงา ปี 2557-2559 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการดินเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในพื้นที่เขตความเหมาะสม (S1) จังหวัดพังงา สมบัติทางเคมีของดิน รวมทั้งผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ผลการทดลองปี 2558 พบว่าปฏิกริยาดินมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มสูงขึ้น การจัดการดินแบบเกษตรกรได้ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันต่ำสุด 1,129.0 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการจัดการดินตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพได้ผลผลิตทะลายสดปาล์มน้ำมันสูงสุด 1,898.60 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าผลผลิตประจำพันธุ์

รายได้เหนือต้นทุนผันแปร พบว่าวิธีจัดการดินตามคำแนะนำปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 2,068.10 บาทต่อไร่ ตามด้วย การจัดการดินตามคำแนะนำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 1,258.30 บาทต่อไร่ และ การจัดการดินแบบเกษตรกร 1,124.20 บาทต่อไร่ ส่วนการจัดการดินแบบเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และการจัดการดินตามคำแนะนำโปรแกรมดินไทยร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ได้รายได้เหนือต้นทุนผันแปรเป็นค่าติดลบ แสดงว่ามูลค่าผลผลิตต่ำกว่าต้นทุนผันแปร



## การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวสังข์หยดและข้าวสังข์หยดอินทรีย์ ในกลุ่มชุดดินที่ 6

## Soil Management for Sang Yod Rice and Organic Sang Yod Rice in Soil Group No. 6

**นิภาพร ชูกิจ**<sup>1</sup> ชวพล อ่อนเรือง<sup>1</sup> กมล อินกันท์<sup>1</sup> และ วิโรจน์ ปิ่นพรม<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 <sup>2</sup>ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ  
กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การทดลองเรื่อง การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวสังข์หยดและข้าวสังข์หยดอินทรีย์ ในกลุ่มชุดดินที่ 6 ดำเนินงาน ณ หมู่ที่ 6 บ้านหน้าควน ตำบลตะพาน อำเภอศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2560 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ศึกษาการจัดการดิน เพื่อปลูกข้าวสังข์หยดและข้าวสังข์หยดอินทรีย์ และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวางแผนการทดลอง แบบ RCBD จำนวน 4 ตำรับ 5 ซ้ำ ประกอบด้วย ตำรับที่ 1 วิธีเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่) ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน จากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดิน ร่วมกับพืชปุ๋ยสด และน้ำหมักชีวภาพ ชูปเปอร์ พด.2 (ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่) ตำรับที่ 3 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามคำแนะนำ (คำนวณปริมาณธาตุอาหารให้เทียบเท่าอัตราปุ๋ยเคมีที่แนะนำ โดยใช้ไนโตรเจนเป็นหลัก) ร่วมกับพืชปุ๋ยสดและน้ำหมักชีวภาพ ชูปเปอร์ พด.2 ตำรับที่ 4 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา ½ ค่าแนะนำตาม ค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดิน ร่วมกับพืชปุ๋ยสดและน้ำหมักชีวภาพ ชูปเปอร์ พด.2

จากการทดลอง การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินทั้ง 3 ปี พบว่า ความเป็นกรดของดิน ในตำรับ ที่ 1 สูงกว่าตำรับอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณอินทรีย์วัตถุเปลี่ยนแปลงจากระดับค่อนข้างต่ำมาอยู่ใน ระดับปานกลาง ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดไม่มีการเปลี่ยนแปลงและอยู่ในระดับต่ำมาก ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ อยู่ในระดับสูงและสูงมาก โดยตำรับที่ 3 และ 4 แตกต่างทางสถิติกับตำรับที่ 1 และ 2 ส่วนปริมาณ โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีแนวโน้มลดลงแต่ไม่แตกต่างจากก่อนการทดลองซึ่งมีค่าอยู่ในระดับต่ำ ตำรับที่ให้ ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดคือ ตำรับที่ 3 เท่ากับ 529.33 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับที่ 2 เท่ากับ 516.08 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 31.29 และ 28.00 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับตำรับที่ 1 ซึ่งให้ผลผลิต ข้าวเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 403.17 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านการเจริญเติบโตพบว่า ตำรับที่ 2 มีความสูงของข้าว จำนวน ต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 164.37 เซนติเมตร 10.07 ต่อต่อกอ 9.06 รวงต่อกอ และ 85.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ยสูงสุด 3 ปี ได้แก่ ตำรับที่ 2 เท่ากับ 3,789.01 บาทต่อไร่ รองลงมาคือตำรับที่ 3 เท่ากับ 3,730.02 บาทต่อไร่ ส่วนตำรับที่ 4 ให้ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำสุดเท่ากับ 2,146.95 บาทต่อไร่

## โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขัน ในประชาคมอาเซียน (พื้นที่ความเหมาะสม S2 จังหวัดสงขลา)

### The Pilot Project for Plant Production by Economic Crop Zoning to Develop Competitive Capacity in AEC (in the Medium Suitable Area: S2, Songkhla Province)

**ปรีชา เจ็ยทองศรี** เพ็ญศรี ท่องวิถี และ สาลินี สิงหนุดำ  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

ดำเนินการศึกษาการเพิ่มศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมัน ปี พ.ศ.2557-2558 เพื่อหาแนวทางการเพิ่มผลผลิตและใช้เป็นแนวทางการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน โดยศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราต่างๆในพื้นที่เหมาะสมน้อย (S2) ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด (acid sulfate soils) ทำการวางแผนการทดลองแบบ Observation trial (t-test) มี 5 ตำรับ 4 ซ้ำ ดังนี้ 1.ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร 2.ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 3.ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 4.ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลง ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ 5.ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำผลวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ จากผลการทดลองพบว่า หากมีการจัดการธาตุอาหารที่เพียงพอกับความต้องการของพืช ข้อจำกัดด้านความเหมาะสมของดินกับพืช (S2) สามารถลดลงได้ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำผลวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ (T5) มีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดและวิธีการเกษตรกรมีค่าผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด มีค่าแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเฉลี่ยในตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำผลวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ (T5) มีค่าใกล้เคียงกับตำรับใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยจากโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ (T4) สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงในตำรับซึ่งใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำผลวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ (T5) มีค่าสูงสุดเมื่อเทียบกับวิธีการใส่ปุ๋ยตามแบบเกษตรกร (T1) เนื่องจากมีรายได้เฉลี่ยสูงสุดและมีค่าปุ๋ยต่ำสุด ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมของดิน (S2) ปาล์มน้ำมัน หากมีการจัดการดินที่เหมาะสมมีแนวโน้มให้ผลผลิตใกล้เคียงเกณฑ์ผลผลิตเฉลี่ยประจำพันธุ์ อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยในอัตราสูงเกินความต้องการของพืช ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น แต่อาจให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยในอัตราต่ำกว่าเท่าที่พืชต้องการ



**ผลงานภาคนิทรรศการประเภทบุคคลสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน**



## การพัฒนาผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยชีวภาพสำหรับควบคุมโรคเน่าและโรคใบติดเพื่อเพิ่มผลผลิตทุเรียน จังหวัดจันทบุรี

### Development of *Trichoderma virens* and Biofertilizer Formulation Products Against the Phytophthora Foot Rot and Rhizoctonia Leaf Blight for Increasing Durian Yield in Chantaburi Province

นันทภพ ชลเขตต์<sup>1</sup> รติกร ณ ลำปาง<sup>1</sup> และ จรรจิรา เจริญทวีชัย<sup>2</sup>

<sup>1</sup>กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน <sup>2</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

จากการศึกษาโครงการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยชีวภาพสำหรับควบคุมโรคโคนเน่าและโรคใบติดเพื่อเพิ่มผลผลิตทุเรียน ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์พัฒนาไม้ผลตามพระราชดำริ ตำบลท่าหลวง อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี พบว่า การสำรวจต้นทุเรียนที่แสดงอาการเป็นโรคโคนเน่าและโรคใบติด มีจำนวน 72 ต้น จากจำนวนต้นทุเรียนที่ปลูกทั้งหมด 583 ต้น มีระดับอาการของโรคค่อนข้างรุนแรง โดยแสดงอาการเปลือกโคนลำต้นเน่า ใบเหลือง และร่วงมาก เมื่อนำเปลือกโคนลำต้นมาแยกเชื้อสาเหตุของโรค พบว่าเป็นเชื้อโรครากไฟฟอกปธธรา (*Phytophthora palmivora*) เป็นสาเหตุโรคโคนเน่าของทุเรียน และเชื้อไรโซโตเนีย (*Rhizoctonia solani*) สาเหตุโรคใบติดของทุเรียน เมื่อทดสอบประสิทธิภาพของราไตรโคเดอร์มาที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อสาเหตุโรครากไฟฟอกปธธรา และไรโซโตเนีย ในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่า ราไตรโคเดอร์มาสามารถเจริญได้เร็วกว่าเชื้อสาเหตุโรครากไฟฟอกปธธรา และไรโซโตเนีย ในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่า ราไตรโคเดอร์มาสามารถเจริญได้เร็วกว่าเชื้อสาเหตุโรครากไฟฟอกปธธราและไรโซโตเนียทั้ง 2 ชนิดได้ 100 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาในแปลงทดลองจากต้นทุเรียนที่เป็นโรคพบว่าการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นระยะเวลา 4 เดือน หลังการฉีดพ่นสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรครากไฟฟอกปธธราและไรโซโตเนียลดลงได้ โดยประเมินจากใบทุเรียนที่มีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ใบสีเขียวเป็นมันและแตกใบใหม่มากขึ้น อาการร่วงของใบทุเรียนลดลง อาการแผลบริเวณโคนลำต้นแห้งชัดเจน และมีการสร้างเนื้อเยื่อบริเวณแผลเดิมมากขึ้นอย่างเด่นชัด จากการทดสอบประสิทธิภาพการใส่ผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มีจำนวน 5 ซ้ำ 4 ตำรับการทดลอง คือ ตำรับที่ 1 ชุดควบคุม ตำรับที่ 2 ใส่ผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มา ตำรับที่ 3 ใส่ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ และตำรับที่ 4 ใส่ผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพพบว่า การใส่ผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรครากไฟฟอกปธธรา และไรโซโตเนียทั้ง 2 ชนิด ได้ดี มีค่าเท่ากับ  $0.4 \times 10^3$  และ  $1.9 \times 10^2$  CFUต่อกรัมของดิน ตามลำดับ เมื่อศึกษาการดำรงชีพของราไตรโคเดอร์มาในเซลล์รากทุเรียน พบว่า ราสายพันธุ์นี้สามารถเข้าอยู่อาศัยบริเวณเนื้อเยื่อรากทุเรียนได้ดี เมื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดินหลังจากการจัดการดินเป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่า การใส่ผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ทำให้ค่า pH เป็นกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าสูงสุดเท่ากับ 5.3 เปอร์เซ็นต์ และระดับปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียมและกำมะถันในดินมีค่าสูงกว่าตำรับอื่นๆ มีค่าเท่ากับ 743.5 128 358 และ 13.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้การปลูกถั่วพรางคลุมดินและปลูกหญ้าแฝกบริเวณรอบทรงพุ่มทุเรียน ทำให้ค่าความหนาแน่นของดินมีแนวโน้มลดลงและช่วยในการเพิ่มช่องว่างระหว่างอนุภาคเม็ดดินทำให้มีการเก็บรักษาความชื้นของดินได้มากขึ้น

## การคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช (ซูเปอร์ พด. 3)

## Selection Effective Microorganism for Increase Efficiency of Antagonistic Microorganism (Super LDD 3)

พิภล เกตุขานวิทย์ พนิดา ปรีเปรมโมทย์ สิริริษา ชินอ่อน และ ดารารัตน์ โฮตาก้า  
กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

จากการศึกษาการคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช และทดสอบการอยู่ร่วมกันของเชื้อราควบคุมโรคพืชกับแบคทีเรียควบคุมโรคพืช ที่มีอยู่ในสารเร่งซูเปอร์พด.3 โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างดินบริเวณรากพืช ในจังหวัดราชบุรี ปทุมธานี ประจวบคีรีขันธ์ นครศรีธรรมราช กระบี่ นครราชสีมา ขอนแก่น โครงการพัฒนาที่ดินมูลนิธิชัยพัฒนา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โครงการศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดราชบุรี จำนวนทั้งสิ้น 113 ตัวอย่าง นำมาแยกเชื้อในอาหาร PDA (Potato dextrose agar) สามารถแยกเชื้อราควบคุมโรคพืชได้ 98 ตัวอย่าง จากนั้นนำมาทดสอบการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชกับเชื้อโรคพืช จำนวน 9 ชนิด คือเชื้อ *Curvularia* spp. *Rhizoetonia* spp. *Cercospora* spp. *Colleotrichum* spp. *Alternaria* spp. *Phytophthora* spp. *Phytlum* spp. *sclerotium* spp. และ *Fusarium* spp. พบว่า เชื้อราควบคุมโรคพืชสามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้ง 9 ชนิดมีจำนวน 4 ไอโซเลต จากนั้นนำมาศึกษาอัตราการเจริญเติบโต จำนวนสปอร์ การทดสอบการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* spp. และ *Sclerodium* spp. ด้วยวิธี dual culture โดยเลือกเชื้อราควบคุมโรคพืชที่สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้สูงสุด 3 ไอโซเลต พบว่า PT 7/1 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยที่ 3 วัน จำนวนสปอร์ เท่ากับ  $5.00 \times 10^9$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร เพอร์เซ็นต์ การยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* spp. สูงสุดเท่ากับ 64.44 เพอร์เซ็นต์ ขณะที่ไอโซเลต PJ12/2 และ PT-V 2 มีอัตราการเจริญเติบโตที่ 3 วัน จำนวนสปอร์ เท่ากับ  $1.22 \times 10^{10}$  และ  $2.55 \times 10^9$  สปอร์ต่อมิลลิลิตร เพอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* spp. เท่ากับ 58.55 และ 63.77 เพอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เพอร์เซ็นต์ การยับยั้งเชื้อรา *Sclerodium* spp. ของ PT 7/1 PJ 12/2 และ PT-V 2 เท่ากับ 43.66 57.32 และ 45.07 เพอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าเชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลต มีกลไกปรีสิต การสร้างสารปฏิชีวนะ และการแย่งอาหาร อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราควบคุมโรคพืช เท่ากับ 25-30 องศาเซลเซียส และเชื้อควบคุมโรคพืชทั้ง 3 ไอโซเลต สามารถเจริญอยู่ร่วมกันกับเชื้อแบคทีเรียควบคุมโรคพืชในสารเร่งซูเปอร์ พด.3 ได้



## ผลของน้ำสกัดจากปุ๋ยหมักชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศในชุดดินอยุธยา กลุ่มชุดดินที่ 2

### Effect of Compost Tea on Growth and Yield of Tomato

วุฒิชัย จันทรมบัติ<sup>1</sup> นवलจันทร์ ชะบา<sup>2</sup> และ มนต์ระวี พิราวัชร<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 <sup>2</sup>กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของน้ำสกัดจากปุ๋ยหมักชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศ ในชุดดินอยุธยา กลุ่มชุดดินที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการใช้น้ำสกัดจากปุ๋ยหมักชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศพันธุ์สีดา วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 14 ตำรับทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ตำรับที่ 1 ตำรับควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ตำรับที่ 3-14 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับฉีดพ่นน้ำสกัดจากปุ๋ยหมักทั้งหมด 4 ชนิด คือ น้ำสกัดจากปุ๋ยหมักฟางข้าว น้ำสกัดจากปุ๋ยหมักมูลโค น้ำสกัดจากปุ๋ยหมักมูลสุกร น้ำสกัดจากปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง โดยน้ำสกัดจากปุ๋ยหมักแต่ละชนิดเจือจางด้วยน้ำ 3 อัตรา คือ 1:5 1:10 และ 1:15 ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในชุดดินอยุธยา ใช้มะเขือเทศพันธุ์สีดา เป็น พืชทดลอง พบว่า วิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการฉีดพ่นน้ำสกัดจากปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตราเจือจางด้วยน้ำ 1:15 ทุกๆ 10 วัน สามารถช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศพันธุ์สีดาได้สูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการฉีดพ่นน้ำสกัดจากปุ๋ยหมักชนิดอื่นๆ โดยให้ผลผลิตมะเขือเทศสูงสุด คือ คือ 9.60 ตันต่อไร่ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้สูงกว่าวิธีการอื่นๆ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการฉีดพ่นน้ำสกัดจากปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราเจือจางด้วยน้ำ 1:15 เหมาะสมที่สุดในการเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศพันธุ์สีดาในชุดดินอยุธยา

ทดสอบสาธิตการใช้ผลิตภัณฑ์กรมพัฒนาที่ดินเพิ่มศักยภาพการผลิตของดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก (ข้าวหอมมะลิ 105 หอมแดง และพริก) ในพื้นที่โครงการเมืองเกษตรสีเขียว จังหวัดศรีสะเกษ

Demonstration Plot of Land Development Department Product for Increasing Efficiency The Main Crops (Rice Shallot and Chilli) in Green Agriculture City Project

Si-Sa-Ket province

ยุทธพงศ์ นามสาย กัญญาพร สังข์แก้ว และ สุวรรณภา บุญจรงค์ษ์

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน



บทคัดย่อ

การศึกษาดำเนินการใช้ผลิตภัณฑ์กรมพัฒนาที่ดินเพิ่มศักยภาพการผลิตของดินเพื่อปลูกข้าวหอมมะลิ 105 หอมแดง และพริก ดำเนินการในพื้นที่โครงการเมืองเกษตรสีเขียวจังหวัดศรีสะเกษ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2557 ถึงเดือนธันวาคม 2559 1. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและสาธิตการใช้เทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดินชนิดต่าง ๆ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่โครงการเมืองเกษตรสีเขียว ได้แก่ ข้าว หอมแดง และ พริก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและสาธิตการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักชีวภาพ พด.12 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่โครงการเมืองเกษตรสีเขียว และเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ตลอดจนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจภายหลังการใช้เทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดิน วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 4 วิธีการ ประกอบด้วย 1)วิธีเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-81 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ 2) ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดิน 3) ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4) ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยเคมีอัตรา  $\frac{1}{2}$  ตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดิน ผลการศึกษาพบว่า สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองพบว่า ดินเป็นกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ และปริมาณธาตุอาหารพืชอยู่ในระดับต่ำ -ปานกลาง ส่วนความเค็มของดินอยู่ในระดับปกติ โดยในแปลงวิจัยข้าว มีค่า pH ระหว่าง 4.3-4.8 อินทรีย์วัตถุมีค่าระหว่าง 0.45-0.6 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าระหว่าง 3.75-17.66 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในแปลงวิจัยข้าวมีค่าระหว่าง 12.5-52.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ในแปลงวิจัยหอมแดง และพริกมีค่าระหว่าง 61.0- 91.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนหลังการทดลองทั้งในแปลงวิจัยข้าว หอมแดง และพริก พบว่าในตำรับที่มี การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยหมัก พด.12 สมบัติของดินมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะค่า pH และอินทรีย์วัตถุในดิน โดยในแปลงวิจัยหอมแดง มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 4.8 เป็นระหว่าง 5.4- 5.5 แปลงวิจัยพริก pH มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 5.2 เป็นระหว่าง 5.4- 5.5 แปลงวิจัยข้าว pH มีค่าเพิ่มขึ้นจากระหว่าง 4.3-4.8 เป็นระหว่าง 5.0-5.3 และอินทรีย์วัตถุในดิน แปลงวิจัยหอมแดง มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.50 เปอร์เซ็นต์ เป็นระหว่าง 0.51- 0.5 เปอร์เซ็นต์ แปลงวิจัยพริก pH มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.52 เป็น 0.55 เปอร์เซ็นต์ แปลงวิจัยข้าว pH มีค่าเพิ่มขึ้นจากระหว่าง 0.45-0.61 เปอร์เซ็นต์ เป็นระหว่าง 0.51- 0.75 เปอร์เซ็นต์

ด้านผลผลิตพืช 1) **หอมแดง** ตำรับที่มีการใช้เทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดิน ได้แก่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมัก พด.12 และใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ได้ผลผลิตระหว่าง 3,004-3,113 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีของเกษตรกร ซึ่งได้ผลผลิต 2,824 กิโลกรัมต่อไร่ 2) **พริก** ตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมัก พด.12 และใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ได้ผลผลิตพริกแห้งระหว่าง 390-413 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีของเกษตรกร

ซึ่งได้ผลผลิตพริกแห้ง 368 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนตำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงได้ผลผลิตพริกแห้ง 362 กิโลกรัมต่อไร่ 3) ข้าวหอมมะลิ105 ตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยหมัก พด. 12 และใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงได้ผลผลิตระหว่าง 422-488 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีของเกษตรกร ซึ่งได้ผลผลิตข้าวระหว่าง 390-436 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ปี 2558 และ 2559 การใส่ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีของเกษตรกร

## ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ละลายฟอสฟอรัส และจุลินทรีย์ละลายโพแทสเซียมร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของยางพาราช่วงก่อนเปิดกรีด

### Effect of Bio-fertilizer and Chemical Fertilizer on Growth of New Para Rubber

วรรณภา สุวรรณวิจิตร วัชรีย์ แซ่ตั้ง และ กัญญาพร สังข์แก้ว

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ละลายฟอสฟอรัส และจุลินทรีย์ละลายโพแทสเซียมร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของยางพาราช่วงก่อนเปิดกรีด ดำเนินการ ณ บ้านเอ็ด ตำบลก่อเอ้ อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี ระยะเวลาทำการวิจัย ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนมกราคม 2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ละลายฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงลำต้นยางพารา ช่วงก่อนเปิดกรีด ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ภายหลังการใช้ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ละลายฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ ๆ 8 ตำรับ ประกอบด้วย การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ละลายฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมตามอัตราแนะนำ กรมพัฒนาที่ดินในอัตราต่าง ๆ กัน โดยมีการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน และการเจริญเติบโตของยางพารา

จากผลการทดลองพบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ทั้งก่อนและหลังการทดลองทุกตำรับไม่แตกต่างกัน ส่วนเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุก่อนและหลังทดลองปีที่ 1 มีค่าแตกต่างกัน แต่มีค่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงต่ำมาก สำหรับดินก่อนการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนดินหลังการทดลองทั้ง 2 ปีมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ทั้งก่อนและหลังการทดลองมีค่าต่ำถึงต่ำมาก

นอกจากนี้พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ยางพารามีอัตราการเพิ่มขึ้นของเส้นรอบวงมากที่สุด เท่ากับ 4.62 เซนติเมตร หลังจากใส่ปุ๋ยดังกล่าวแล้ว 18 เดือน ดังนั้น อัตราปุ๋ยที่แนะนำให้เกษตรกรใช้เพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงลำต้นยางพารา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนอัตราแนะนำรองลงมา ได้แก่ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพตามคำแนะนำ กรมพัฒนาที่ดิน และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งทำให้อัตราการเพิ่มขึ้นของเส้นรอบวงลำต้นยางพารามีค่าใกล้เคียงกัน

## การศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย จังหวัดลำปาง

### The Study of Efficiency on Microorganism for Green Manure (Ldd11) and Bio-fertilizer (Ldd12) for Increase Sugarcane Yield in Lampang Province

กรวิภา รัตนพนันท์<sup>1</sup> และ กัญญาภัทร พอสสม<sup>2</sup>

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย จังหวัดลำปาง ดำเนินการที่สถานีพัฒนาที่ดินลำปาง ตำบลเวียงตาล อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2557 รวมระยะเวลา 4 ปี มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพและทางเคมีของดินที่ปลูกอ้อย โดยใช้สารเร่ง พด.11 และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดการใช้ปุ๋ยเคมี โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) ประกอบด้วย 8 วิธีการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปัจจัย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำในอัตราครึ่งหนึ่งร่วมกับการปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำในอัตราครึ่งหนึ่งร่วมกับการปลูกถั่วอินทรีย์เป็นปุ๋ยพืชสด วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำในอัตราครึ่งหนึ่งร่วมกับการปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมด้วยสารเร่ง พด.11 และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 วิธีการที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำในอัตราครึ่งหนึ่งร่วมกับการปลูกถั่วอินทรีย์เป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมด้วยสารเร่ง พด.11 และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 วิธีการที่ 7 การปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับสารเร่ง พด.11 และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และ วิธีการที่ 8 การปลูกถั่วอินทรีย์เป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับสารเร่ง พด.11 และปุ๋ยชีวภาพ พด.12

ผลการทดลอง พบว่า วิธีการปลูกอ้อยร่วมกับการปลูกพืชปุ๋ยสด (ปอเทืองและถั่วอินทรีย์) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกอ้อยที่ไม่มีการปลูกพืชปุ๋ยสด การเจริญเติบโตของอ้อย คือ ความสูงของต้นอ้อย ความยาวลำ น้ำหนักของอ้อยต่อต้น จำนวนปล้องต่อลำ และจำนวนลำต่อไร่ ให้ค่าทุกตัวสูงกว่าวิธีการที่ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสด ส่วนผลผลิตต่อไร่ของอ้อย วิธีการที่ใช้พืชปุ๋ยสดและวิธีการที่ไม่ใช้พืชปุ๋ยสด (แปลงควบคุม) พบว่า วิธีการปลูกใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับการปลูกอ้อย (วิธีการที่ 3-8) จะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 53 เปอร์เซ็นต์ และเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (วิธีการที่ 2) กับการลดอัตราปุ๋ยเคมีลงครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำร่วมกับการปลูกพืชปุ๋ยสด (วิธีการที่ 3-4) พบว่า ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ถึง 26.53 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อมีการใช้สารเร่ง พด.11 และ พด.12 ร่วมด้วยและลดอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีลงครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ (วิธีการที่ 5-6) ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ถึง 22.71 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเปรียบเทียบวิธีการที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี ใช้ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับ พด.11 และ 12 (วิธีการที่ 7-8) มีค่าผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 7.6 ตันต่อไร่ กับวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (วิธีการที่ 2) ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 7.99 ตันต่อไร่ พบว่า ผลผลิตต่อไร่ใกล้เคียงกันมาก และค่าความหวานของอ้อยในทุกวิธีการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดิน วิธีการใช้พืชปุ๋ยสดร่วมในการปลูกอ้อย จะมีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและปริมาณโพแทสเซียมในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินและปริมาณฟอสฟอรัสในดินจะไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใช้พืชปุ๋ยสด

## การพัฒนาผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยชีวภาพสำหรับควบคุมโรคราสนิมและผลเน่า เพื่อเพิ่มผลผลิตกาแฟอาราบิก้า จังหวัดเชียงใหม่

### Development of *Trichoderma virens* and Biofertilizer Formulation Products Against the Coffee Leaf Rust and Berry Disease for Increasing Arabica Coffee Beans Production in Chiangmai province

วชิรดา ทิพย์อุบล และ ธเนศ แสงวาลี

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยต่อเนื่อง 3 ปี ในช่วงเวลาระหว่างปี พ.ศ. 2557-2559 ในแปลงทดลองกาแฟ ของสถานีวิจัยโครงการหลวงแม่หลอด จังหวัดเชียงใหม่ โดยแปลงทดลองที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นป่าดิบชื้น ทำการปลูกกาแฟภายใต้ระบบวนเกษตร บริเวณจุดพิกัด E 474436 N2109961 ระดับความสูง 822 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง การดำเนินแผนการวิจัยได้มีการวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design จำนวน 5 ซ้ำ ในช่วงระยะ การเจริญเติบโตของกาแฟ 3 ระยะ โดยระยะที่ 1 มีจำนวนซ้ำละ 100 เมล็ด ระยะที่ 2 มีจำนวนซ้ำละ 10 ต้น และระยะที่ 3 มีจำนวนซ้ำละ 5 ต้น ซึ่งทั้ง 3 ระยะประกอบด้วยตำรับการทดลอง (Treatments) มีการใส่และไม่ใส่ผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยชีวภาพ 4 ตำรับการทดลอง ซึ่งตำรับที่ใช้ทดลอง คือ 1) วิธีควบคุม (Control) 2) ใส่ราไตรโคเดอร์มา (Tri-Fertilizer) 3) ใส่ปุ๋ยชีวภาพ (Bio-Fertilizer) และ 4) ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ (Tri+Bio-Fertilizer) ทำการศึกษาในช่วงระยะการเจริญเติบโตของกาแฟ 3 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะเพาะกล้ากาแฟอาราบิก้า อายุ 30-60 วันโดยนำเมล็ดกาแฟมาแช่น้ำไว้ 2 วัน แล้วนำมาเพาะในทรายละเอียด โดยตำรับที่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา นำเมล็ดกาแฟมาคลุกกับหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน ส่วนตำรับใส่ปุ๋ยชีวภาพนำเมล็ดกาแฟมาคลุกเคล้าให้เข้ากันกับปุ๋ยชีวภาพเช่นเดียวกันแล้วจึงนำมาเพาะในทรายละเอียด ในตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาทำการฉีดพ่นสารละลายราไตรโคเดอร์มาในแปลงเพาะกล้ากาแฟทุกๆ 15 วัน (โดยใช้ราไตรโคเดอร์มา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 50 ลิตร)และในทุกตำรับการทดลองมีการใส่ปุ๋ยธาตุอาหารพืชประกอบด้วยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 8.16, 1.69 และ 6 กิโลกรัมต่อไร่ 2) ระยะกล้ากาแฟอาราบิก้า เพาะลงในถาดดินอายุ 8 และ 12 เดือนโดยตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาใส่หัวเชื้อราไตรโคเดอร์มา 1 กิโลกรัม ผสมกับดินปลูก 50 กิโลกรัม และคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน สำหรับตำรับใส่ปุ๋ยชีวภาพใช้อัตราส่วนผสม 1 กิโลกรัม เช่นเดียวกับราไตรโคเดอร์มา ในตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา ทำการฉีดพ่นสารละลายราไตรโคเดอร์มาในแปลงเพาะกล้ากาแฟทุกๆ 15 วัน (โดยใช้ราไตรโคเดอร์มา 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 50 ลิตร)และในทุกตำรับการทดลองมีการใส่ปุ๋ยธาตุอาหารพืชประกอบด้วยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 8.16, 1.69 และ 6 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3) ระยะต้นกาแฟอาราบิก้าที่มีอายุระหว่าง 3-5 ปีโดยทำการใส่ปุ๋ยหมักที่ขยายราไตรโคเดอร์มาหรือปุ๋ยชีวภาพแล้วเป็นเวลา 5 วัน ใช้หัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาหรือ ปุ๋ยชีวภาพ 1 กิโลกรัมต่อปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น โดยโรยปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มาแล้วให้ทั่วบริเวณภายใต้ทรงพุ่มของกาแฟ ทุกๆ 3 เดือน ขณะเดียวกันในตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา ทำการฉีดพ่นสารละลายราไตรโคเดอร์มาที่ต้นกาแฟทุก 1 เดือน อัตรา 5 ลิตรต่อต้น (โดยใช้ราไตรโคเดอร์มา 1 กิโลกรัมผสมน้ำ 50 ลิตร) ในแปลงปลูกต้นกาแฟ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ราไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยชีวภาพที่แตกต่างกัน 4 ตำรับ ดังกล่าวข้างต้นที่มีผลต่อ (1) การควบคุมโรคของกาแฟ



(2) การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารพืช ทางกายภาพของดินและชีวภาพของดิน และ (3) การเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของกาแฟ

ผลการศึกษาในระยะเพาะกล้ากาแฟอายุ 30-60 วันพบว่าต้นกล้าที่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มา มีค่าเฉลี่ยการเกิดโรคตลอดระยะเวลาการทดลอง 3 ปี ต่ำกว่าต้นกล้าที่ไม่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มาอย่างเด่นชัด โดยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมียุคสูงสุด สูงเป็นอันดับสอง สูงเป็นอันดับสาม และต่ำสุด ในต้นกล้าควบคุม ต้นกล้าที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ ต้นกล้าที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา และต้นกล้าที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33, 31, 26 และ 25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับโดยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคที่สูงขึ้นมีความสัมพันธ์กันกับปริมาณราไตรโคเดอร์มาของวัสดุเพาะกล้ากาแฟ

ค่าเฉลี่ยปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดและค่าเฉลี่ยปริมาณราไตรโคเดอร์มาตลอดระยะเวลาการทดลอง 3 ปี ของวัสดุเพาะกล้ากาแฟ ของต้นกล้าการทดลอง 4 วิธี มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า ต้นกล้าที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ ต้นกล้าที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ ต้นกล้าที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาและต้นกล้าควบคุม มีค่าเฉลี่ยปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยสูงสุด สูงเป็นอันดับสอง สูงเป็นอันดับสาม และต่ำสุด เท่ากับ 8.58, 7.81, 7.49 และ 4.91 log number ต่อกรัมของดินตามลำดับ ขณะที่ค่าเฉลี่ยปริมาณราไตรโคเดอร์มาของวัสดุเพาะกล้าจะมีค่าสูงสุดในต้นกล้าที่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มาเท่านั้น ได้แก่ ต้นกล้าที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ และต้นกล้าที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และสูงเป็นอันดับสอง เท่ากับ 5.28 และ 4.68 log number ต่อกรัมของดิน ซึ่งต่างกับต้นกล้าที่ไม่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มาอย่างเด่นชัด ได้แก่ ต้นกล้าที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ และต้นกล้าควบคุม ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.70 และ 1.32 log number ต่อกรัมของดิน

ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตในระยะดังกล่าว พบว่า การใส่ราไตรโคเดอร์มาส่งผลให้การเจริญเติบโตของเมล็ดกาแฟในระยะนี้สูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ใส่ราไตรโคเดอร์มา โดยต้นกล้าเพาะเมล็ดกาแฟด้วยการใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพให้ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตสูงสุด ได้แก่ ความกว้างของลำต้น ความยาวของราก ความยาวของรากแก้ว และน้ำหนักแห้งทั้งหมด เท่ากับ 2,163 ไมโครเมตร, 4.79 เซนติเมตร, 7.77 เซนติเมตร และ 0.40 กรัม ตามลำดับ อันดับสองคือต้นกล้าที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา มีค่าเฉลี่ยความกว้างของลำต้น ความยาวของราก ความยาวของรากแก้ว และน้ำหนักแห้งทั้งหมด เท่ากับ 2,146 ไมโครเมตร, 4.75 เซนติเมตร, 7.76 เซนติเมตร และ 0.39 กรัมตามลำดับ อันดับสามคือต้นกล้าที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ มีค่าเฉลี่ยความกว้างของลำต้น ความยาวของราก ความยาวของรากแก้ว และน้ำหนักแห้งทั้งหมด เท่ากับ 2,021 ไมโครเมตร, 4.63 เซนติเมตร, 7.44 เซนติเมตร และ 0.39 กรัม ตามลำดับ และต่ำสุดในต้นกล้าควบคุม มีค่าเฉลี่ยความกว้างของลำต้น ความยาวของราก ความยาวของรากแก้ว และน้ำหนักแห้งทั้งหมด เท่ากับ 1,889 ไมโครเมตร, 4.37 เซนติเมตร, 7.21 เซนติเมตร และ 0.38 กรัม ตามลำดับ

ผลการศึกษาระยะกล้ากาแฟอายุ 8 และ 12 เดือน แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยการเกิดโรค ปี 2558-2559 ของต้นกล้าที่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มา 2 ต้น คือ ต้นกล้าที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ และต้นกล้าที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาเพียงอย่างเดียว สามารถควบคุมอาการโรคกิ่งและลำต้นเน่าอาการโรคราสนิม และอาการโรคใบจุดได้ดีกว่าต้นกล้าที่ไม่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มา คือต้นกล้าที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพและต้นกล้าควบคุม อย่างเด่นชัดโดยมีค่าเฉลี่ยอาการเกิดโรคต่างกัน 11, 3 และ 9 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและโคโลนีของราไตรโคเดอร์มาในวัสดุปลูกตลอดระยะเวลาการทดลอง 3 ปี ของต้นกล้าที่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 9.87 และ 6.52 log number ต่อกรัมของดิน อันดับสองคือต้นกล้าที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา มีค่าเฉลี่ยดังกล่าวเท่ากับ 8.88 และ 6.24 log number ต่อกรัมของดิน ขณะที่ต้นกล้าที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.15 และ 3.77 log number ต่อกรัมของดิน และต่ำสุดในต้นกล้าควบคุม เท่ากับ 7.24 และ 2.65 log number ต่อกรัมของดิน ซึ่งปริมาณจุลินทรีย์ดังกล่าวมีผลต่อปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์และค่าเฉลี่ยการเกิดโรคในวัสดุปลูก



ผลดังกล่าวส่งเสริมให้ตำรับที่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มา ทำให้ค่าเฉลี่ย pH ของวัสดุปลูกเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ราไตรโคเดอร์มา ได้แก่ ตำรับควบคุม และตำรับที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพเพียงอย่างเดียว โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1.18 และ 1.05 ทำให้มีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ของพืชละลายออกมามากขึ้น ขณะที่ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของตำรับที่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ มีค่าสูงสุด รองลงมาคือ ตำรับที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ และตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาและต่ำสุดในตำรับควบคุม ซึ่งค่า pH จะเพิ่มการละลายของธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้ากาแฟ

ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตภายใต้ตำรับที่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ มีค่าสูงสุด ได้แก่ จำนวนข้อ จำนวนใบคู่ และความสูง ส่วนตำรับที่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มา มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของรากสูงสุดอย่างเด่นชัด และมีค่าเฉลี่ยจำนวนข้อ จำนวนใบคู่ และความสูงไม่ต่างกันทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ อันดับสามคือตำรับที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ และค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตต่ำสุดในตำรับควบคุม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใส่ราไตรโคเดอร์มาในต้นกล้ากาแฟ ทำให้สามารถควบคุมโรคและส่งเสริมการสร้างการเจริญเติบโตของต้นกล้ากาแฟได้ดี ทำให้ได้ต้นกล้ากาแฟที่มีคุณภาพและสามารถต้านทานโรคได้ตลอดจนเป็นการย่นระยะเวลาในการเพาะปลูกจาก 12 เดือนเป็น 8 เดือน ส่งผลให้สามารถส่งต้นกล้ากาแฟได้ตรงตามเวลาที่กำหนด

ผลการศึกษาระยะต้นกล้าเพอราก้าอายุระหว่าง 3-5 ปี พบว่า ตำรับที่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มา 2 ตำรับ คือ ตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ และตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาเพียงอย่างเดียว สามารถควบคุมอาการโรคกิ่งและลำต้นเน่าอาการโรคราสนิม และอาการโรคใบจุดได้ดีกว่าตำรับที่ไม่มีการใส่ราไตรโคเดอร์มา คือตำรับที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพและตำรับควบคุมอย่างเด่นชัด

ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินตลอดระยะเวลาการทดลอง 3 ปี แสดงให้เห็นว่าการใส่ราไตรโคเดอร์มา มีผลทำให้ค่าเฉลี่ย pH ของดินเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ราไตรโคเดอร์มา โดยตำรับการใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ และตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา ที่มีค่าเฉลี่ย pH ของดินเท่ากับ 6.68 และ 6.46 ซึ่งสูงกว่าตำรับที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพเพียงอย่างเดียว และตำรับควบคุมที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.26 และ 4.84 ผลดังกล่าวส่งผลให้ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าสูงสุด สูงเป็นอันดับสอง สูงเป็นอันดับสามและต่ำสุด ในตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ ตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา ตำรับที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพเพียงอย่างเดียว และตำรับควบคุม ซึ่งปริมาณธาตุอาหารพืชในดินดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันกับปริมาณจุลินทรีย์ดิน

ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของรากในปีที่ 2 (ปี 2558/2559) ของตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.0029 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับควบคุมที่มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.0012 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา และตำรับที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพมีค่าเฉลี่ยไม่ต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยดังกล่าวสูงเป็นดับสองและสาม เท่ากับ 0.0019 และ 0.0018 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ค่าเฉลี่ยปริมาณการเก็บรักษาคาร์บอนของดินของทุกตำรับการทดลองมีค่าเฉลี่ยผันแปรระหว่าง 317-525 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ และต่ำสุดในตำรับควบคุม ขณะที่ตำรับที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ และตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา มีค่าเฉลี่ยไม่ต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและราไตรโคเดอร์มาในดินตลอดระยะเวลาการทดลอง 3 ปี ภายใต้ตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ ตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มา ตำรับที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพเพียงอย่างเดียว และตำรับควบคุมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด สูงเป็นอันดับสอง และต่ำสุด ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรระหว่าง 9.32-6.50, 8.57-6.18, 0.19-2.67 และ 7.57-2.41 log number ต่อกรัมของดิน ตามลำดับ

ผลดังกล่าวส่งเสริมให้การเจริญเติบโตและผลผลิตกาแฟ (จำนวนใบต่อ 1 กิ่ง, จำนวนช่อดอกกาแฟต่อ 1 กิ่ง และน้ำหนักผลกาแฟสีแดงคล้ำต่อ 1 ช่อ) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด สูงเป็นอันดับสอง สูงเป็นอันดับสามและต่ำสุด ในตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาพร้อมกับปุ๋ยชีวภาพ ตำรับที่ใส่ราไตรโคเดอร์มาเพียงอย่างเดียว ตำรับที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพเพียงอย่างเดียว และตำรับควบคุม

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการใส่ราไตรโคเดอร์มา ไวลเลนร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ที่ประกอบด้วย *Azotobacter* spp, *Burkholderiatropica.*, *Burkholderiacenocepacia*, *Bacillus licheniformis* แบคทีเรียตรึงไนโตรเจนอิสระ ผลิตฮอร์โมน P soluble, K & SI และ Organo P สามารถใช้ร่วมกันได้ มีความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกัน (symbiosis) และต่างส่งเสริมกันในเชิงบวก โดยสามารถควบคุมโรคของกาแฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มปริมาณความหนาแน่นของรากกาแฟได้อย่างเด่นชัด เพิ่มปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ของพืชในดินและวัสดุปลูก เพิ่มสมบัติทางชีวภาพของดิน ทำให้การเจริญเติบโตผลผลิตและคุณภาพของกาแฟมีค่าสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบการใช้ราไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยชีวภาพเพียงอย่างเดียว



ผลงานภาคนิทรรศการประเภทบุคคลสาขาสำรวจ วิเคราะห์  
วางแผนการใช้ที่ดิน และเทคโนโลยีสารสนเทศ





## การประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

### Soil Fertility Capability Classification for Agricultural Uses in the Northeast of Thailand

ธงชัย คงหนองลาน อรรถพร พุทธิโส วิทยาภรณ์ อินทร์สมบูรณ์ บำรุง ทรัพย์มาก  
และสาวิตรี เดชชัย

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อประเมินสภาพข้อจำกัดและศักยภาพทางการเกษตรของดิน เพื่อเสนอแนะแนวทางในการจัดการดินให้ตรงตามสมรรถนะ ทำการศึกษาดินตัวแทนหลักจำนวน 15 ชุดดิน ในสภาพพื้นที่ที่ต่างกัน ได้แก่ ที่ราบน้ำท่วมถึง ตะพักลำน้ำ พื้นที่เกือบราบ และพื้นที่ลาดเขา โดยวิเคราะห์ สมบัติทางกายภาพและเคมี เพื่อทำการประเมินสมรรถนะความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลการศึกษาพบว่า สภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันร้อยละ 1-20 ลักษณะของดินส่วนใหญ่เป็นดินลึก การระบายน้ำเลวจนถึงระบายน้ำดี ดินเนื้อหยาบจนถึงละเอียดและดินปนกรวด ความอุดมสมบูรณ์ระดับต่ำถึงปานกลาง จำแนกหน่วยสมรรถนะ ความอุดมสมบูรณ์ตามลักษณะสภาพพื้นที่ที่ต่างกันได้ 12 หน่วย ได้แก่ ที่ราบน้ำท่วมถึง จำแนกหน่วย สมรรถนะความอุดมสมบูรณ์เป็น Ldaek และ Cgak ตะพักลำน้ำจำแนกได้เป็น Ld, LCgak และ Lgbkns พื้นที่ เกือบราบจำแนกได้เป็น Sdaek, Ldaek, LCdb, Ldr<sup>++</sup>ak และ Cdr<sup>++</sup>ak และพื้นที่ลาดเขาจำแนกได้เป็น Ldr<sup>++</sup>aek, Ldak และ Cda โดยมีข้อจำกัดทางการเกษตร ได้แก่ ความชื้นสำหรับการปลูกพืชในฤดูแล้ง (d) การขังน้ำ (g) อะลูมิเนียมเป็นพิษ (a) ดินเป็นด่าง (b) ดินเค็ม (s) พบชั้นนาทริก (n) ดินมีโอกาสสูญเสียธาตุอาหาร พืชโดยกระบวนการชะละลายได้ง่าย (e) และปริมาณธาตุอาหารสำรองต่ำ (k) จากข้อจำกัดดังกล่าวควรมี มาตรการจัดการดินเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตและรักษาคุณภาพดินอย่างเหมาะสมตามลักษณะ สมบัติดิน และ สภาพพื้นที่ โดยเฉพาะการจัดการเพิ่มอินทรีย์วัตถุควบคู่กับการจัดการด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อนำไปสู่ การเพิ่มศักยภาพการผลิตและการจัดการให้ตรงตามสมรรถนะของดิน



## สถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจังหวัดน่าน ปี พ.ศ. 2559

## Land Use Situations and Land Use Change in Nan Province Year 2016

สมศักดิ์ สุขจันทร์ สมศักดิ์ แจ่มเพียร และ **กัญชกร บุญญวัฒนา**

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การศึกษาสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในจังหวัดน่าน ปี พ.ศ. 2559 โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ และการใช้ข้อมูลระยะไกลเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในจังหวัดน่าน จากการศึกษาพบว่าเนื้อที่ทั้งหมด 7,170,045 ไร่ สามารถจำแนกตามกลุ่มประเภทการใช้ที่ดิน ได้ 5 กลุ่ม คือ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (U) มีเนื้อที่ 130,342 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.82 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่เกษตรกรรม (A) มีเนื้อที่ 2,518,951 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 35.13 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่ป่าไม้ (F) มีเนื้อที่ 4,448,985 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 62.05 ของเนื้อที่จังหวัด พื้นที่แหล่งน้ำ (W) มีเนื้อที่ 49,243 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.69 ของเนื้อที่จังหวัด และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) มีเนื้อที่ 22,524 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.31 ของเนื้อที่จังหวัด สามารถสรุปได้ว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดน่านเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2550 จำนวน 4,942 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2550 จำนวน 773,139 ไร่ พื้นที่ป่าไม้ลดลงจากปี พ.ศ. 2550 จำนวน 773,944 ไร่ พื้นที่แหล่งน้ำเพิ่มขึ้น จากปี พ.ศ. 2550 จำนวน 1,447 ไร่ และพื้นที่เบ็ดเตล็ดเนื้อที่ลดลง 5,584 ไร่ นั้น เกิดจากการเติบโตด้านเศรษฐกิจ การขยายตัวเมือง การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการที่รัฐได้กำหนดยุทธศาสตร์และนโยบายส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชเศรษฐกิจ ส่วนพื้นที่ป่าไม้ลดลง เกิดจากการเพิ่มขึ้นของการใช้ที่ดินภาคเกษตรและบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ ตลอดจนมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วด้วยปัจจัยหลายด้าน และในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนหรือ AEC ในปลายปี พ.ศ. 2558 ด่านชายแดนห้วยโก๋นจะมีความสำคัญมากขึ้น เมื่อน่านจะกลายเป็นประตูเชื่อมโยงกับประเทศในอาเซียนและเอเชีย หลังจากมีการขยายถนนหมายเลข 10

## แนวทางการพัฒนาพื้นที่เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกมะพร้าวในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ตามแผนยุทธศาสตร์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม

### The Procedure of Coconut Production Development on Its Suitability Zone in Prachuap Khiri Khan Province Based on the Coconut Industry Strategic Plan

ณัฐมน ผ่องแผ้ว

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีพื้นที่ปลูกมะพร้าวมากที่สุดของประเทศไทย โดยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 450,000 ไร่ ปัจจุบันพื้นที่ปลูกมะพร้าวเหล่านี้ประสบปัญหาเรื่องโรคแมลง โดยเฉพาะแมลงดำหนาม และหนอนหัวดำ ที่เริ่มมีการระบาดเมื่อหลายปีที่ผ่านมา ทำให้ต้นมะพร้าวซึ่งมีอายุมาก และอ่อนแออยู่แล้ว ล้มตายเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้พื้นที่ปลูกมะพร้าวที่มีอยู่ลดน้อยลง จากการสำรวจ พบว่าพื้นที่ปลูกมะพร้าวส่วนใหญ่ มีปริมาณต้นมะพร้าวเหลืออยู่น้อยกว่า 20 ต้นต่อไร่ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของผลผลิตมะพร้าวต่อไร่ในพื้นที่ที่เคยมีความเหมาะสมมาก ต่ำกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

จากการศึกษาความต้องการพัฒนาพื้นที่เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกมะพร้าวในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความต้องการให้หน่วยงานของรัฐเข้าไปช่วยเหลือในการกำจัดแมลงศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกมะพร้าวที่มีการระบาดอย่างรุนแรง รองลงมาคือ ความต้องการในการปลูกมะพร้าวพันธุ์ดีทดแทนพื้นที่สวนเก่า ที่มีอายุมากกว่า 40 ปี ปัญหาที่พบ คือ รัฐไม่สามารถสนับสนุน และให้ความช่วยเหลือในการกำจัดแมลงศัตรูพืชได้เต็มศักยภาพ เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องงบประมาณ ส่วนเรื่องต้นพันธุ์มะพร้าวพันธุ์ดีของกรมวิชาการเกษตร เช่น พันธุ์ลูกผสมชุมพร และ พันธุ์ลูกผสมชุมพร 60 ไม่สามารถเร่งผลิตมะพร้าวพันธุ์ดีให้เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรในขณะนี้

หน่วยงานต่างๆ ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงเห็นความสำคัญของการกำหนดแผนงาน/โครงการภายใต้ยุทธศาสตร์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2560-2564 เพื่อให้มีปริมาณผลผลิตมะพร้าวเพียงพอและมีคุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภค พัฒนาเกษตรกรให้มีความสามารถในการผลิต การลดต้นทุนการผลิตในการปลูกมะพร้าว และพัฒนากลุ่มเกษตรกรให้เข้มแข็งสามารถพึ่งพาตนเองได้ ทั้งนี้ กรมพัฒนาที่ดินได้เข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมจัดระบบการผลิตและการบริหารจัดการน้ำที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุเป้าประสงค์ของแผนยุทธศาสตร์มะพร้าว คือ รักษาระดับผลผลิตต่อไร่ไม่ต่ำกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และเพิ่มผลผลิตมะพร้าวของประเทศไทยให้อยู่ในระดับที่ไม่ต่ำกว่า 1.1 ล้านตัน

การศึกษากระบวนการดำเนินงานเพื่อรองรับการประกาศเขตอนุรักษ์ดินและน้ำดำเนินงานตามบทบัญญัติ  
มาตรา 13 แห่งพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551

กรณีศึกษาลุ่มน้ำ คลองท่าทอน อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช

Study on Implemmentation Processes to Support the Declaration of Soil and Water  
Conservation Zones under Section 13 of the Land Development Act (2008),

A Case Study in Khlong Tha Thon Sub-basin, Nakhon Si Thammarat Province

นรินทร์พร นาเมือง<sup>1</sup> เสาวนีย์ ประจันศรี<sup>1</sup> อภิชาติ บุญเกษม<sup>2</sup> และ สุธารา ยินดีรส<sup>1</sup>

<sup>1</sup>กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน <sup>2</sup>กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การศึกษากระบวนการประกาศเขตอนุรักษ์ดินและน้ำตามบทบัญญัติมาตรา 13 แห่งพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำคลองท่าทอน จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นการศึกษาเชิงสำรวจในด้านความรู้ ความเข้าใจต่อการจัดการระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ของเจ้าหน้าที่รัฐ และกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาอุทกภัยดินโคลนถล่ม เมื่อปี 2554 เพื่อนำไปสู่การประกาศเป็นเขตอนุรักษ์ดินและน้ำตามบทบัญญัติมาตรา 13 ในเขตพื้นที่ตำบลเสาเกา ตำบลเทพราช ตำบลฉลอง อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช และได้แบ่งการศึกษาสภาพปัญหาที่ได้รับผลกระทบจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้รับผลกระทบ ในพื้นที่ ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ทำให้เห็นความแตกต่าง โดยเฉพาะกลุ่มปลายน้ำเห็นด้วยมากที่สุด ให้มีการประกาศเป็นเขตอนุรักษ์ดินและน้ำ เนื่องจากเกษตรกรกลุ่มนี้ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยเป็นระยะเวลานาน เพราะน้ำป่าไม่สามารถระบายลงสู่ทะเลได้ ทำให้เกิดน้ำท่วมขังหลายวัน บ้านเรือนพังเสียหายเป็นอย่างมาก พบสิ่งกีดขวางที่ไหลมากับน้ำ เช่น โขดหิน และขอนไม้ ฯลฯ ดังนั้นหากมีการประกาศเป็นเขตอนุรักษ์ดินและน้ำตามบทบัญญัติมาตรา 13 ในพื้นที่ต้นน้ำ จะทำให้สามารถแก้ปัญหาอุทกภัยได้เป็นอย่างดี ส่วนด้านเจ้าหน้าที่ของรัฐมีความคิดเห็นระดับมากที่สุดเช่นกัน ในการประกาศเป็นเขตอนุรักษ์ดินและน้ำตามบทบัญญัติมาตรา 13 และมีข้อเสนอแนะให้เร่งดำเนินการกำหนดระเบียบและมาตรการดำเนินงานที่ช่วยสนับสนุนให้สามารถดำเนินการตามพระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551 ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## การประยุกต์เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับกับค่าดัชนีพืชพรรณ

## Application of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Technology with Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

กรวรรณ อางเลิศ<sup>1</sup> ชูเกียรติ แซ่ปึง<sup>2</sup> โอชิษฐ์ ศิริจานุสรณ์<sup>2</sup> เอกราช เนตรศิริ<sup>2</sup> และ ศุภกร แสงจันทร์<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ <sup>2</sup>สำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การศึกษานี้ เป็นการต่อยอดงานวิจัยการประยุกต์ดัชนีพืชพรรณเพื่อประมาณผลผลิตข้าว (กรวรรณ และคณะ, 2558) ที่ได้มีการปรับปรุงต้นแบบ UAV โดยใช้กล้อง cannon A2600 ทำการเปลี่ยน filter เป็นแบบ multi-spectrum เพื่อให้สามารถคำนวณค่าดัชนีพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetable Index, NDVI) ในการติดตามสภาพการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ได้ แต่ต้นแบบดังกล่าว ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของความคมชัด และการได้มาซึ่งข้อมูลภาพถ่าย เพื่อแก้ปัญหาในข้อจำกัดดังกล่าว การศึกษานี้จึงได้ทำการปรับปรุงต้นแบบ UAV ใหม่ โดยเปลี่ยน filter ที่กล้องซึ่งติดตั้งมาพร้อมกับ UAV และทำการเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากกล้อง NIR ซึ่งมีต้นทุนที่สูงกว่าจากการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลภาพที่ได้จากกล้องต้นแบบ กับกล้อง NIR ในพื้นที่ทุ่งมหาวิห จังหวัดอุบลราชธานีประมาณ 7 ไร่ พบว่า ค่าดัชนีพืชพรรณที่คำนวณได้จากกล้องที่ต้นแบบมีค่าอยู่ระหว่าง -0.3036 – 0.9339 ส่วนค่าดัชนีพืชพรรณที่คำนวณได้จากกล้อง NIR มีค่าอยู่ระหว่าง -0.7526 - 0.8940 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าดัชนีพืชพรรณจากจุดภาพเดียวกันจำนวน 25 จุด ได้สมการความสัมพันธ์ดังนี้  $y = 1E - 06x^6 - 9E - 05x^5 + 0.0026x^4 - 0.0366x^3 + 0.2541x^2 - 0.8428x + 1.0124$  และมีค่า  $R^2=0.7866$  จากผลการศึกษาดังกล่าว ทำให้สามารถนำ UAV ต้นแบบไปประยุกต์ใช้ในการติดตามความสมบูรณ์ของข้าวที่มีความสมบูรณ์เท่ากันตลอดทั้งพื้นที่หรือไม่ หากพื้นที่ส่วนใดได้รับน้ำที่ไม่เพียงพอ ก็สามารถจัดการให้น้ำเฉพาะพื้นที่ส่วนนั้น ไม่จำเป็นต้องให้เท่ากันตลอดทั้งแปลง ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิต และทำให้สามารถพยากรณ์ผลผลิตที่จะออกมาสู่ตลาดได้ อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนบริหารจัดการการใช้ที่ดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ การวางแผนบริหารจัดการน้ำหรือชะลอการท่วมของน้ำในนาข้าวให้สอดคล้องกับช่วงเวลาการเก็บเกี่ยว ทำให้ลดผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวได้อีกด้วย

## การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดทำแผนที่แสดงความลาดชันของพื้นที่จังหวัดแพร่

### Application of Geo-informatics Technology to produce the slope map of Phrae province

ปวีณา เปรมเจริญ

สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทนำ

ความลาดชัน (Slope) ของพื้นที่ เป็นข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนำไปใช้ในการวางแผนเพื่อการตัดสินใจด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งในส่วนของทรัพยากรดินและที่ดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรป่าไม้ การวางแผนป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติทางธรรมชาติ ได้แก่ ภัยแล้ง อุทกภัย ดินโคลนถล่ม การบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการดำเนินแผนงานและโครงการต่าง ๆ ของกรมพัฒนาที่ดิน ทั้งในด้านการสำรวจและจัดทำแผนที่ดิน การสำรวจออกแบบงานจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การพัฒนาแหล่งน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน การวางแผนการใช้ที่ดิน การประเมินความสามารถในการกักเก็บน้ำ อัตราน้ำไหลบ่าและอัตราการชะล้างพังทลายของดิน รวมทั้งการสำรวจออกแบบระบบโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ

ในห้วงระยะเวลาที่ผ่านมา กรมพัฒนาที่ดินและหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ดำเนินการจัดทำแผนที่และ/หรือชั้นข้อมูลความชันของพื้นที่เฉพาะบริเวณที่ต้องการใช้งานตามแผนงานหรือโครงการ โดยดำเนินการวิเคราะห์และจำแนกชั้นความลาดชันตามรูปแบบ วิธีการ เงื่อนไข และข้อกำหนดทางเทคนิคของหน่วยงานหรือโครงการเท่านั้น ซึ่งเป็นผลทำให้ในปัจจุบันยังไม่มีแผนที่ความชันของพื้นที่ที่จัดทำขึ้นจากข้อมูลที่มีความละเอียดถูกต้องในมาตรฐานเดียวกัน ภายใต้ข้อกำหนดหลักเกณฑ์ เงื่อนไข รูปแบบ และกรรมวิธีที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละจังหวัด

ผู้จัดทำ ได้ตระหนักถึงความจำเป็นและความสำคัญในเรื่องดังกล่าว จึงได้ดำเนินโครงการจัดทำแผนที่แสดงความลาดชันของพื้นที่แต่ละจังหวัด โดยพิจารณาคัดเลือกจังหวัดแพร่ เป็นพื้นที่นำร่อง เนื่องจากมีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงชัน ที่ลอนลาด และที่ราบลุ่ม โดยสภาพพื้นที่ดังกล่าวเป็นตัวแทนของความลาดชันครบถ้วนทุกชั้นความลาดชัน อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ต้นน้ำซึ่งประสบปัญหาด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน และ ภัยพิบัติทางธรรมชาติอยู่ในขั้นรุนแรงเป็นประจำทุกปี ซึ่งในการดำเนินการในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้นำเทคโนโลยี ภูมิสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วยระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกด้วยดาวเทียม (Global Navigation Satellite System : GNSS) การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing: RS) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และจำแนกความลาดชันของพื้นที่จากแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) ตามหลักแนวคิดการวิเคราะห์ความลาดชันทางอุทกวิทยา (Hydrologic Slope) โดยพิจารณาตามทิศทางการไหลของน้ำ แล้วนำผลที่ได้มาทำการจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ (Reclassify) ตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์การจำแนกชั้นความลาดชันเพื่อการพัฒนาที่ดินและการอนุรักษ์ดินและน้ำ ร่วมกับการสำรวจ ไร่ วัด ตรวจสอบสภาพความลาดชันในภูมิประเทศสำหรับนำมาใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำและปรับปรุงแผนที่แสดงความลาดชันของพื้นที่ให้มีความถูกต้องสอดคล้องกับ สภาพความเป็นจริงของพื้นที่ เพื่อให้หน่วยงานของกรมพัฒนาที่ดินและหน่วยงานอื่น ๆ นำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ ต่อไป

## การวิเคราะห์พื้นที่ป่าไม้ตามมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 14 พฤศจิกายน 2504 และป่าไม้ถาวรตามมติคณะรัฐมนตรี ภายหลังการบูรณาการแนวเขตที่ดินของรัฐ (One Map)

### The Analysis of Classified Forest Area After The Integration Of Government Land

วิภูพัฒน์ สถิตยยุทธการ

สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

เนื่องจากปัญหาการทับซ้อนของแนวเขตที่ดินของรัฐ ความเหลื่อมล้ำในการใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อพิพาทระหว่างภาครัฐกับภาคประชาชนเกี่ยวกับการบุกรุกที่ดินของรัฐ จึงมีข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2558 ให้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับกระทรวงกลาโหม กระทรวงการคลัง กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงมหาดไทย กระทรวงยุติธรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เร่งดำเนินการพิจารณากำหนดแนวเขตที่ดินของรัฐใหม่ โดยจัดทำเป็นแผนที่ดิจิทัล มาตรฐาน 1:4000 ภายใต้โครงการการปรับปรุงแผนที่แนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ มาตรฐาน 1:4000 ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินมีข้อมูลแนวเขตที่ดินของรัฐที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบคือ พื้นที่ป่าไม้ตามมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 14 พฤศจิกายน 2504 และป่าไม้ถาวรตามมติคณะรัฐมนตรี ซึ่งโครงการดังกล่าวมีการพิจารณาพื้นที่ที่มีการทับซ้อนกันตามกฎหมายหลายหน่วยงาน ทำให้เกิดนโยบายเรื่อง 1 พื้นที่ 1 หน่วยงานรับผิดชอบ (1LAND1 LAW) ซึ่งเดิมพื้นที่ป่าไม้ตามมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 14 พฤศจิกายน 2504 และป่าไม้ถาวรตามมติคณะรัฐมนตรี มีจำนวน 68 จังหวัด เนื้อที่ประมาณ 165 ล้านไร่ ผลจากการดำเนินการโครงการดังกล่าว เหลือพื้นที่ป่าไม้ตามมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 14 พฤศจิกายน 2504 และป่าไม้ถาวรตามมติคณะรัฐมนตรี จำนวน 64 จังหวัด เนื้อที่ประมาณ 5.4 ล้านไร่



## การปรับปรุงเกณฑ์ทางดินที่ใช้ประเมินชั้นความเหมาะสมของดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังและอ้อย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

### Modification of Soil Criteria for Suitability Assessment in Cassava and Sugarcane Growing Areas of Northeast, Thailand

วิไลลักษณ์ สรรสร้างเจริญ<sup>1</sup> สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม<sup>2</sup> ศุภิภา ธนะจิตต์<sup>2</sup> และ เอิบ เขียวรีนรมณ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup> สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 <sup>2</sup> มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



#### บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบศักยภาพดิน และประสิทธิภาพการแปลความหมายของเกณฑ์ที่ใช้ประเมินชั้นความเหมาะสมของดิน ในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังและอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ดำเนินการศึกษาในพื้นที่ที่มีการปลูกมันสำปะหลังและอ้อยทับซ้อนกันในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 7 บริเวณ (พืดอน 1-7) และจังหวัดมุกดาหาร จำนวน 4 บริเวณ (พืดอน 8-11) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินของกรมพัฒนาที่ดิน และกรมวิชาการเกษตร เพื่อหาเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเลือกปลูกพืชให้ได้ตรงตามศักยภาพดิน และเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินให้มีประสิทธิภาพตรงกับศักยภาพดินมากขึ้น

พื้นที่ศึกษามีปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิเฉลี่ยที่แตกต่างกัน จังหวัดนครราชสีมาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่า (1,082.6 เปรียบเทียบกับ 1,487.9 มิลลิเมตรต่อปี) ส่วนจังหวัดมุกดาหารมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า (26.4 เปรียบเทียบกับ 27.4 องศาเซลเซียส) บริเวณที่ศึกษาอยู่บนสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันตั้งแต่บริเวณดินเขาถึงบริเวณยอดเนิน สามารถจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดินได้เป็น Typic Haplustalfs (พืดอนที่ 1 และ 2) Oxyaquic Haplustalf (พืดอน 3) Typic Paleustults (พืดอน 4-7 และพืดอน 10-11) Typic Haplustult (พืดอน 8) และ Typic Plinthustult (พืดอน 9)

การประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกมันสำปะหลังและอ้อย โดยใช้เกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า ดินที่ศึกษามีความเหมาะสมปานกลางสำหรับมันสำปะหลัง แต่มีความเหมาะสมเล็กน้อยสำหรับอ้อยที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา และมีความเหมาะสมปานกลางสำหรับอ้อยที่ปลูกในจังหวัดมุกดาหาร ส่วนเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร พบว่า ในภาพรวมดินที่ศึกษามีความเหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังมากกว่าอ้อย

ผลการประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกมันสำปะหลังและอ้อย โดยใช้เกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน ให้ชั้นความเหมาะสมที่คล้ายคลึงกันเกินไป โดยปริมาณน้ำฝนจะมีอิทธิพลกับชั้นความเหมาะสมมากกว่าสมบัติอื่นของดิน ทำให้ยากต่อการจัดทำคำแนะนำการจัดการดิน แม้ดินจะมีความแตกต่างกันด้านสัณฐานวิทยาสนาม สมบัติทางฟิสิกส์และเคมี ชั้นความเหมาะสมจากเกณฑ์ของกรมวิชาการเกษตร สามารถแปลความหมายได้ดีกว่าเล็กน้อย แต่ระบบไม่สามารถแยกความแตกต่างของข้อจำกัดดินที่มีอยู่ได้อย่างชัดเจน จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการให้ผลผลิตของพืชทั้งสอง เพื่อปรับปรุงเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับมันสำปะหลังและอ้อยให้สามารถบ่งชี้ถึงศักยภาพและข้อจำกัดของดินสำหรับพืชใดพืชหนึ่งได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น



## การวิจัยเชิงสำรวจการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดร้อยเอ็ด

## Study of Land-use Change in Saline Soil of Roi-et Province

กนกวรรณ หาญสุใจเจริญ

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่ดินเค็ม อำเภอดงรักพิตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด ในช่วงระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ปี 2553 ถึง ปี 2557 โดยสำรวจการใช้ที่ดิน ปี 2557 ซึ่งใช้การแปลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ระบบ TM และสำรวจภาคสนาม ทำให้ทราบว่าประเภทการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปในปี 2557 และสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ซึ่งแบ่งประเภทการใช้ที่ดินเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในปี 2557 พบว่า มีประเภทการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้นมี 2 ประเภท คือพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 98 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.06 และพื้นที่เกษตรกรรมมีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 715 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.49 ส่วนประเภทการใช้ที่ดินลดลงมี 3 ประเภท คือ พื้นที่ป่าไม้มิมีเนื้อที่ลดลง 739 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.50 พื้นที่แหล่งน้ำมีเนื้อที่ลดลง 20 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.01 และพื้นที่เบ็ดเตล็ดมีเนื้อที่ 54 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.04 ของพื้นที่ทั้งหมด

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่ดินเค็ม อำเภอดงรักพิตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2557 มีสาเหตุการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมาจากการเพิ่มจำนวนของประชากรและความต้องการขยายที่อยู่อาศัยและประกอบธุรกิจ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้นเพื่อเพิ่มรายได้ในครัวเรือน อีกทั้งสาเหตุของการลดลงของพื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด มีสาเหตุจากการขยายพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และการบุกรุกป่าไม้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงระยะเวลา 5 ปี สรุปได้ว่า มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินไม่มากนัก การใช้ที่ดินส่วนใหญ่ยังเป็นพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินทำนาข้าว ฉะนั้นพื้นที่ดินเค็มอำเภอดงรักพิตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด สามารถเป็นแหล่งผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ต่อไปในอนาคต

## การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วนิดา พานิกกร

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5



### บทคัดย่อ

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ศึกษาค้นคว้าจาก ข้อมูลปฐมภูมิ ข้อมูลทุติยภูมิ จากเอกสาร ตำรา รายงานผลการติดตามการดำเนินงาน โครงการ รายงานผลงานประจำปี รายงานการประชุม ผลการวิจัย และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง มีวัตถุประสงค์ เพื่อทราบภารกิจของกรมพัฒนาที่ดินและขั้นตอนในการจัดหาแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ทราบถึง ประโยชน์จากแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานของเกษตรกร และทราบการประเมินโครงการแหล่งน้ำใน ไร่นานอกเขตชลประทานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยรวบรวมข้อมูลความเหมาะสมของดินเพื่อการขุด แหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ซึ่งแบ่งได้ 6 ระดับ คือ 1. เหมาะสมดี 2. เหมาะสมดีถึงไม่เหมาะสม 3. เหมาะสมปานกลางถึงเหมาะสมดี 4. เหมาะสมปานกลาง 5. เหมาะสมปานกลางถึงไม่เหมาะสม 6. ไม่เหมาะสม ขั้นตอนการขอรับการสนับสนุนแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน และขั้นตอนการวางแผน การใช้ประโยชน์จากน้ำในแหล่งน้ำฯ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล รูปแบบการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำฯ ใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มี 3 แบบ คือ 1. ใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกพืช 2. ใช้ประโยชน์เพื่อการเลี้ยงปลา 3. ใช้ประโยชน์เพื่อการเลี้ยงสัตว์ กำหนดปฏิทินแผนการจัดการปลูกผัก หรือเลี้ยงปลา ได้โดยอาศัยช่วงราคา ผลผลิตผักในรอบหนึ่งปี เลือกชนิดผักให้เหมาะสมกับฤดูกาลและได้ราคาสูง จากการประเมินโครงการแหล่งน้ำ ในไร่นานอกเขตชลประทานพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับประโยชน์จากโครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขต ชลประทาน เกษตรกรจะใช้น้ำจากแหล่งน้ำของโครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ในช่วงขาดแคลน น้ำฝน เกษตรกรใช้น้ำเพื่อปลูกพืช เลี้ยงปลา หรือ เลี้ยงสัตว์เพื่อจำหน่าย จะมีรายได้เพิ่มขึ้น แต่เกษตรกรที่ไม่มี จุดประสงค์เพื่อการจำหน่ายจะใช้บริโภคในครัวเรือน เมื่อเหลือจากการบริโภคในครัวเรือนจะจำหน่ายเป็น การสร้างรายได้และลดรายจ่าย แหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานสามารถกักเก็บน้ำได้ ร้อยละ 86.6 แต่ กักเก็บน้ำได้ตลอดปีคิดเป็นร้อยละ 64.9 เนื่องจากปัญหาดินไม่มีประสิทธิภาพในการกักเก็บน้ำ การเลือกสภาพ พื้นที่ขุดไม่เหมาะสม และเกษตรกรไม่ดูแลรักษาแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ทำให้เกิดการตื้นเขิน

## การศึกษาศักยภาพการกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานเพื่อการผลิตทางการเกษตร ผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร

Study on the potential of soil water retention and stored water in farmpond for utilization in efficient agricultural production and the economic returns and value

**นิลภัทร คงพ่วง** จันทนา สงวนสิทธิ์ และ กัณฑ์กมล ยะกันโท  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การศึกษาศักยภาพการกักเก็บน้ำในดินและแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทานเพื่อการผลิตทางการเกษตร ผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตลอดจนการจัดการปริมาณน้ำเพื่อการเพาะปลูกของเกษตรกร เพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจภายใต้การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นพื้นที่สระน้ำในที่ลุ่ม จำนวน 4 บ่อ และสระน้ำในพื้นที่ดอนจำนวน 4 บ่อ บริเวณพื้นที่อำเภอฝาง อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ และพื้นที่อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง

จากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่า ลักษณะของดินที่ใช้ขุดสระน้ำมีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ดินบนจะเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนปนดินเหนียว ดินล่างจะเป็นดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนดินเหนียวถึงดินเหนียว ปริมาณน้ำในสระน้ำมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนเมษายน และปริมาณความชื้นในดินมีแนวโน้มลดลงตามความลึก ส่วนพื้นที่จังหวัดลำปาง ดินบนจะเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินร่วนปนดินเหนียว ดินล่างจะเป็นดินเหนียวทั้งหมด ปริมาณน้ำในสระน้ำมีแนวโน้มลดลงตั้งแต่เดือนมีนาคมจนถึงเดือนเมษายน และปริมาณความชื้นในดินมีแนวโน้มลดลงตามความลึก สำหรับผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรได้รับประโยชน์หลังจากการได้รับการสนับสนุนแหล่งน้ำ สามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำช่วงฤดูแล้งสำหรับพืชหลัก และใช้ประโยชน์จากการปลูกพืชเสริมบริเวณขอบบ่อ มีรายได้เพิ่มมากขึ้นจากการเลี้ยงปลา และปลูกพืชขาย โดยในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นหลังจากมีสระน้ำประมาณ 7-10 เปอร์เซ็นต์ และจังหวัดลำปาง เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นหลังจากมีสระน้ำประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การมีข้อมูลระดับน้ำในแต่ละเดือนในรอบปีที่ผ่านมา ทำให้เกษตรกรสามารถทราบถึงปริมาณน้ำที่อยู่ในสระน้ำ ทำให้ในรอบการผลิตพืชครั้งต่อไปสามารถวางแผนการผลิตพืช ตลอดจนมาตรการการจัดการน้ำให้เหมาะสมกับช่วงระยะเวลาต่างๆในรอบปีได้

ผลงานภาคนิพนธ์การประเภทบุคคลสาขาวิทยาศาสตร์  
และสิ่งแวดล้อม



## สมบัติเคมีของดินทรายที่ปรับปรุงด้วยถ่านชีวภาพไม้ไผ่ในพื้นที่ปลูกยางพาราจังหวัดขอนแก่น

Chemical Properties of Sandy Soils under Improving with Bamboo Biochar  
in Rubber Tree Plantation of Khonkaen Province

กมลรินทร์ นิ่มนวลรัตน์ ประไพพิศ ศรีมวาทย์ วิวัฒน์ สายสม และ วันเพ็ญ วิริยะกิจจนทีกุล  
สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



## บทคัดย่อ

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินทราย (ชุดดินปักธงชัย, Ptc) ที่ปรับปรุงด้วยถ่านชีวภาพที่ผลิตจากไม้ไผ่ในพื้นที่ปลูกยางพารา ตำบลเมืองเก่าพัฒนา อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น ระหว่างปี 2555-2558 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มีการใส่ถ่านชีวภาพ 4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้ 1) กรรมวิธีควบคุม (Control ไม่ใส่ถ่านชีวภาพ; T0) 2) ใส่ถ่านชีวภาพ 5 ตันต่อเฮกตาร์ (T5) 3) ใส่ถ่านชีวภาพ 10 ตันต่อเฮกตาร์ (T10) 4) ใส่ถ่านชีวภาพ 20 ตันต่อเฮกตาร์ (T20) เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร ในฤดูแล้งและฤดูฝน ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของดินก่อนปรับปรุงด้วยถ่านชีวภาพไม้ไผ่ พบว่า พีเอชดินอยู่ในระดับกรดจัด (pH 4.7-5.2, ค่าเฉลี่ย  $4.9 \pm 0.22$ ) ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในระดับปกติ (0.03-0.04 เดซิซีเมนต่อเมตร ค่าเฉลี่ย  $0.04 \pm 0.01$ ) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับต่ำ (0.6-0.9 เปอร์เซ็นต์, ค่าเฉลี่ย  $0.8 \pm 0.13$ ) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับสูง (16-18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม, ค่าเฉลี่ย  $17 \pm 0.96$ ) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง (59-88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม, ค่าเฉลี่ย  $68 \pm 13.53$ ) ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับต่ำมาก (68-126, ค่าเฉลี่ย  $97 \pm 23.68$ ) และปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับต่ำมาก (18-37, ค่าเฉลี่ย  $24 \pm 8.92$ ) หลังการปรับปรุงด้วย ถ่านชีวภาพไม้ไผ่อัตราต่างๆ พบว่า พีเอชดินในตำรับที่ปรับปรุงด้วยถ่านชีวภาพไม้ไผ่ในอัตรา 20 ตันต่อเฮกตาร์ (T20) เพิ่มขึ้นสูงสุดในปีแรกและมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยเปลี่ยนแปลงจากระดับกรดจัดมาอยู่ในระดับกรดปานกลาง (ค่าเฉลี่ย  $5.7 \pm 0.13$ ) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Avail.P) มีแนวโน้มลดลงในทุกปี โดยเปลี่ยนแปลงมาอยู่ในระดับ ต่ำ-ปานกลาง ยกเว้นในตำรับที่ปรับปรุงด้วยถ่านชีวภาพไม้ไผ่ในอัตรา 20 ตันต่อเฮกตาร์ (T20) ที่ยังคงอยู่ในระดับสูงและมีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (Avail.K) มีแนวโน้มลดลงในทุกปีโดยเปลี่ยนแปลงมาอยู่ในระดับ ต่ำ-ต่ำมากในทุกตำรับ ในขณะที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดินของค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน แคลเซียม และแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินอย่างชัดเจน ทั้งนี้ค่าการวิเคราะห์ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าในช่วงฤดูฝนเนื่องจากดินในช่วงฤดูฝนถูกชะล้างสูง ถ้าพิจารณาในแง่ของการปรับสภาพพีเอชดินและเพิ่มการกักเก็บปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน การใส่ถ่านชีวภาพ 20 ตันต่อเฮกตาร์เป็นกรรมวิธีที่ดีที่สุด

## การเปรียบเทียบการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินโดยวิธีในห้องปฏิบัติการ และวิเคราะห์ดินเคลื่อนที่

The comparison of analytical techniques using recognized laboratory methods and soil mobile testing on phosphorous and potassium available in soil

จิราพร สวอยสม<sup>1</sup> สุรเชษฐ์ นาราภักดิ์<sup>1</sup> และ อธิยะ พินจงสกุลดิษฐ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup> สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน <sup>2</sup> กองสำรวจดินและทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน จากวิธีวิเคราะห์ดินด้วยวิธีการวิเคราะห์ดินเคลื่อนที่ และวิธีในห้องปฏิบัติการ และหาสมการที่มีความจำเพาะในปัจจัยของดินที่มีสมบัติแตกต่างกัน โดยใช้ตัวอย่างดินจากงานวิจัยของแผนงานวิจัย การศึกษาการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย สำหรับพืชไร่เศรษฐกิจที่เหมาะสมในระดับรายแปลง จำนวนทั้งสิ้น 1,713 ตัวอย่าง แบ่งเป็นเนื้อดินหยาบ 291 ตัวอย่าง เนื้อดินปานกลาง 824 ตัวอย่าง และเนื้อดินละเอียด 598 ตัวอย่าง

ผลการทดลอง พบว่า ความสัมพันธ์ของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระหว่างวิธีในห้องปฏิบัติการ และวิธีวิเคราะห์ดินเคลื่อนที่ในทุกเนื้อดิน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสิ้นใจ ( $r^2$ ) เท่ากับ 0.5758 และ แบ่งตามลักษณะกลุ่มเนื้อดินต่างๆ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสิ้นใจของกลุ่มเนื้อดินหยาบ กลุ่มเนื้อดินปานกลาง และกลุ่มเนื้อดินละเอียด เท่ากับ 0.5445 0.6572 และ 0.5075 ตามลำดับ การแปลผลตามเกณฑ์ระดับของปริมาณฟอสฟอรัสของผลวิเคราะห์ดินเคลื่อนที่ส่วนใหญ่มีเกณฑ์การแปลผลที่ต่ำกว่าผลวิเคราะห์จากวิธีในห้องปฏิบัติการ อยู่ 1-2 ระดับ

ความสัมพันธ์ของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ระหว่างวิธีในห้องปฏิบัติการและวิธีวิเคราะห์ดินเคลื่อนที่ในทุกเนื้อดิน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสิ้นใจ ( $r^2$ ) เท่ากับ 0.8283 และ แบ่งตามลักษณะกลุ่มเนื้อดินต่างๆ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสิ้นใจของกลุ่มเนื้อดินหยาบ กลุ่มเนื้อดินปานกลาง และ กลุ่มเนื้อดินละเอียด เท่ากับ 0.8431 0.8514 และ 0.7870 ตามลำดับ การแปลผลตามเกณฑ์ระดับของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับเดียวกันทั้งสองวิธี



## การจัดทำข้อมูลปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดินตามกลุ่มเนื้อดินในพื้นที่ภาคใต้ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### The GIS Dataset Management of Available Water Capacity in the Southern Area by Soil Texture Groups

**ชนิดา เกิดชนะ** และ ประวิทย์ เครือทอง  
สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

การจัดทำข้อมูลปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดินตามกลุ่มเนื้อดินในพื้นที่ภาคใต้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อมูลปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดินตามกลุ่มเนื้อดินในพื้นที่ภาคใต้ ที่ระดับความลึกต่างๆ ของดิน เมื่อดินมีกลุ่มเนื้อดินต่างกัน และเพื่อวิเคราะห์ความผันแปรของปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน โดยใช้ข้อมูลสมบัติทางกายภาพดินบางประการ พร้อมจัดทำแผนที่ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) เพื่ออธิบายความผันแปรของน้ำที่เป็นประโยชน์ในดินต่อเนื้อดินตามชั้นความลึกดิน โดยรวบรวมตัวอย่างดินจากห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยกายภาพดิน ซึ่งเป็นตัวอย่างจากโครงการศึกษาตัวแทนดินหลักสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย และโครงการจัดทำตำราแก้ไขปัญหาด้านดินดาน ตามแนวพระราชดำริในพื้นที่ศูนย์การพัฒนาด้านน้ำอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ทั้ง 6 แห่ง (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ) ในปี 2559 จำนวน 15 ชุดดิน 142 ตัวอย่าง จากพื้นที่ตัวแทนชุดดินภาคใต้ โดยนำมาวิเคราะห์หาปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน จากผลต่างของความจุสนาม (มีค่าพลังงาน 33 กิโลพาสคาล) และจุดเหี่ยวถาวร (มีค่าพลังงาน 1500 กิโลพาสคาล) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน ณ บริเวณนั้นๆ และจัดทำแผนที่ปริมาณน้ำที่พืชใช้ประโยชน์ได้ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ความแตกต่างของกลุ่มเนื้อดินและความลึกดิน มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน

## ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง จุลธาตุอาหาร และโลหะหนักในพืชผักและไม้ผลระยะเก็บเกี่ยว ในพื้นที่การเกษตรศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่โจ้

ชัยสิทธิ์ วัฒนาวิงงสุข และ สุทธิเดช ขุนทอง  
สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การศึกษาศักยภาพการสะสมปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง จุลธาตุอาหาร และโลหะหนักของพืชผักและไม้ผลระยะเก็บเกี่ยว ในพื้นที่การเกษตรศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่โจ้ ตำบลบ่อสลี อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 โดยทำการเก็บตัวอย่างพืชผักและไม้ผล ได้แก่ ปวยเล้ง และ องุ่น ตามลำดับ ผลการศึกษา พบว่า พืชผักจะมีปริมาณธาตุอาหารหลักคือ ธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียมโดยเฉลี่ยสะสมอยู่ในส่วนของใบและต้นมากกว่าในราก ยกเว้นปริมาณธาตุฟอสฟอรัส โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 5.06 และ 6.17 ตามลำดับ ธาตุอาหารรอง คือ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถันโดยเฉลี่ยสะสมอยู่ในใบและต้นมากกว่าในราก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับร้อยละ 0.81, 1.16 และ 0.29 ตามลำดับ ส่วนจุลธาตุอาหาร คือ ธาตุเหล็ก แมงกานีส และทองแดงโดยเฉลี่ยสะสมอยู่ในรากมากกว่าในใบและต้น ยกเว้นปริมาณธาตุสังกะสี โดยมีค่าเฉลี่ยสะสมสูงสุดเท่ากับ 1,354.43, 197.14 และ 21.29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนธาตุโลหะหนักในพืชผัก คือ สารหนู แคดเมียม โครเมียม และตะกั่วโดยเฉลี่ยสะสมอยู่ในรากมากกว่าในใบและต้น โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.88, 0.56, 3.49 และ 1.93 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งปริมาณสารหนู และโครเมียมมีค่าเกินกว่าค่ามาตรฐานของโลหะหนักที่ยอมรับได้ในพืชผัก (มากกว่า 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และในส่วนของใบและต้นผักที่ใช้บริโภคนั้น พบว่า มีธาตุโลหะหนักไม่เกินค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้

จากการศึกษาศักยภาพการสะสมปริมาณธาตุอาหารในไม้ผล พบว่า ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถันโดยเฉลี่ยสะสมอยู่ในใบองุ่นมากกว่าส่วนอื่นๆ โดยเฉลี่ยมีค่าสูงสุดเท่ากับ ร้อยละ 2.54, 0.19, 1.37, 1.98, 0.35 และ 0.30 ตามลำดับ สำหรับจุลธาตุอาหาร พบว่า ธาตุเหล็กโดยเฉลี่ยสะสมอยู่ที่ผลมากกว่าส่วนอื่นๆ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,569.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนธาตุแมงกานีส สังกะสี และทองแดงโดยเฉลี่ยจะสะสมอยู่ที่ใบมากกว่าส่วนอื่นๆ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 995.11, 138.94 และ 12.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนธาตุโลหะหนัก พบว่า มีปริมาณโครเมียมโดยเฉลี่ยสะสมอยู่ในผลองุ่น โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณตะกั่วโดยเฉลี่ยสะสมอยู่ในใบองุ่นโดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ไม่พบสารหนูและแคดเมียมในเปลือกองุ่นและน้ำองุ่น ตามลำดับ

## การประเมินธาตุไนโตรเจนในดินกรด ดินด่าง และดินเค็ม ด้วยชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย ของกรมพัฒนาที่ดิน

### The evaluation of nitrogen in acid soils, alkaline soils and saline soils by LDD Test Kit

สุรเชษฐ์ นาราภรณ์ ชัยสิทธิ์ วัฒนาวังจสุข และ สุทธิเดช ขุนทอง  
สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

การพัฒนาชุดตรวจสอบดินอย่างง่ายเพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน (N) ในดิน เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างการหาปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ในดินโดยวิธีห้องปฏิบัติการ ซึ่งประยุกต์ใช้วิธีของ Walkley and Black แล้วแปลงค่าเป็นปริมาณไนโตรเจน โดยคูณด้วยแฟกเตอร์ 0.05 เปรียบเทียบระหว่างวิธีห้องปฏิบัติการกับการใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย (LDD Test Kit) โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่รับผิดชอบ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1, 3, 4, 5 และ 9 จำนวน 597 ตัวอย่าง วิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า ( $EC_e$ ) เพื่อแยกประเภทของตัวอย่างดิน เป็นตัวอย่างดินกรดจำนวน 251 ตัวอย่าง ตัวอย่างดินด่างจำนวน 98 ตัวอย่าง ตัวอย่างดินเค็มจำนวน 172 ตัวอย่าง และตัวอย่างดินทั่วไปจำนวน 76 ตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างดินทั้งหมดไปวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน ทั้งสองวิธีการ กำหนดเกณฑ์ของระดับไนโตรเจน: 1 = ต่ำมาก ( $< 0.05\%$ ) 2 = ต่ำ ( $0.05-0.09\%$ ) 3 = ปานกลาง ( $0.10-0.14\%$ ) และ 4 = สูง ( $\geq 0.15\%$ ) เพื่อประเมินผลทางสถิติ

ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างดินทั้งหมดจำนวน 597 ตัวอย่าง มีระดับไนโตรเจนเท่ากันทั้งสองวิธีจำนวน 516 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 86.43 การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (The coefficient of correlation: r) และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (t-test) ที่ระดับ 0.05 โดยตัวอย่างดินกรด ดินด่าง ดินเค็ม และดินทั่วไป มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.71, 0.85, 0.82 และ 0.87 ตามลำดับ ซึ่งตัวอย่างดินทุกประเภทมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง 0.7-0.9 แสดงว่าผลวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่างดินทั้งสองวิธีการไม่แตกต่างกัน และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การหาค่าความถูกต้อง (Accuracy) ตัวอย่างดินทุกประเภทจำนวน 597 ตัวอย่าง มีค่าความแม่นยำเฉลี่ย (%A) ร้อยละ 97.86 มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์เฉลี่ย (%E) ร้อยละ 2.14 และการหาค่าความเที่ยง (Precision) จากการใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย ตัวอย่างดินที่มีระดับไนโตรเจนต่ำและต่ำมาก การตรวจวิเคราะห์ดินได้ผลวิเคราะห์เท่ากันทุกครั้งหรือมีความเที่ยงสูง ส่วนตัวอย่างดินที่มีระดับไนโตรเจนปานกลางและสูง มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์โดยเฉลี่ย (%RSD) ร้อยละ 10.11 ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของการทดสอบ ดังนั้นชุดตรวจสอบดินอย่างง่ายนี้ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานในภาคสนามสำหรับการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่างดินได้ในเบื้องต้น

## โครงการสาธิตทดสอบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดินที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 และการทดสอบ LDD test kit จังหวัดสระแก้ว

Demonstration projects to test the use of high quality organic fertilizer Recipe LDD on growth and yield in Jasmine rice and LDD test kit testing, Sakaew Province.

ฤทัย วงษ์ประดิษฐ์

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

โครงการการสาธิตทดสอบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดินที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 และการทดสอบ LDD test kit มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห้องปฏิบัติการ และปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีชุดทดสอบดินภาคสนาม ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินและผลผลิตข้าว เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ดินและคำแนะนำอัตราการใช้ปุ๋ยจากเครื่องมือห้องปฏิบัติการและชุดทดสอบดินภาคสนาม (LDD test kit) และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกรบ้านท่าแยก หมู่ที่ 4 ตำบลหนองบอน อำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 6 ชุดดินนครพนม ระหว่างเดือนมีนาคม 2556 ถึงเดือนธันวาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ Observation Trial มี 5 ตำรับการทดลอง คือ ตำรับที่ 1 วิถีเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห้องปฏิบัติการ (ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 14 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่) ตำรับที่ 3 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีชุดทดสอบดินภาคสนาม (ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับสูตร 16-20-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่) ตำรับที่ 4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราแนะนำ (อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่) และตำรับที่ 5 ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน จากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห้องปฏิบัติการ (ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับสูตร 0-0-60 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่

พบว่า ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งผลิตจากมูลไก่ 40 กิโลกรัม มูลสุกร 20 กิโลกรัม มูลวัว 20 กิโลกรัม และมูลค่างควา 20 กิโลกรัม ในจังหวัดสระแก้ว มีสมบัติทางเคมีผ่านเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงของกรมพัฒนาที่ดิน

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห้องปฏิบัติการ และปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีชุดทดสอบดินภาคสนาม มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน โดยทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินลดลงอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดแก่ (pH 4.70-5.10) แต่การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ไม่ชัดเจน และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห้องปฏิบัติการให้ผลผลิตข้าวสูงสุด ส่วนการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตข้าวต่ำสุด

เปรียบเทียบการแปลผลวิเคราะห์ดินโดยวิธีห้องปฏิบัติการกับวิธีชุดทดสอบดินภาคสนาม (LDD test kit) พบว่า มีความแตกต่างกัน ทำให้คำแนะนำอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีชุดทดสอบดินภาคสนามมีความคลาดเคลื่อนจากคำแนะนำอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์

ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐาน วิธีชุดทดสอบดินภาคสนามให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีต่ำกว่าความต้องการของข้าว ส่งผลให้ผลผลิตข้าวต่ำกว่าวิธีห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นวิธีการที่ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด มีมูลค่าผลผลิต และผลตอบแทนเนื้อดินทุนผันแปรสูงสุด

## อิทธิพลของชนิดและปริมาณของถ่านชาร์ต่อการดูดซับฟอสฟอรัส

## Influence of Type and Quantity of Biochar on Phosphorus Adsorption

ฤดี โคตรขารี<sup>1</sup> นริศ หนูจันทร์<sup>1</sup> ศิวพร ศิลเตโช<sup>1</sup> และ นพณีย์ สุวรรณัง<sup>2</sup><sup>1</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 <sup>2</sup>สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

## บทคัดย่อ

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช การดูดซับฟอสฟอรัสของดินก็มีความสำคัญต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณการดูดซับฟอสฟอรัสในถ่านชาร์ที่ต่างชนิดกัน ทำการทดลองกับถ่านชาร์ 3 ชนิด คือ ถ่านชาร์จากไม้ประดู่ ถ่านชาร์จากไม้ยูคาลิปตัส และถ่านชาร์จากแกลบ โดยการเติมถ่านชาร์ชนิดต่าง ๆ ลงไปในดิน ที่อัตรา 2 4 6 8 ตันต่อเฮกตาร์ และทำการบ่มดินเป็นเวลา 6 เดือน โดยนำตัวอย่างดินที่ทำการบ่มทุก ๆ 1 เดือน มาวัดหาความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในสารละลายที่กรองได้ ปริมาณของฟอสฟอรัสที่ถูกดูดซับได้ คำนวณจากผลต่างของฟอสฟอรัสที่เติม กับปริมาณของฟอสฟอรัสที่เหลือในสารละลายหลังการเขย่า ผลการทดลองพบว่า ถ่านชาร์ทั้งสองชนิดมีความสามารถ และมีปริมาณการดูดซับของฟอสฟอรัสได้แตกต่างกัน ในส่วนใหญ่ของทุกตำรับการทดลองพบว่า การดูดซับฟอสฟอรัสเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรก เมื่อเวลาผ่านไปเรื่อยๆ ปริมาณการดูดซับจะเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อยและค่อยๆเป็นไปอย่างช้าๆ โดยถ่านชาร์ในอัตรา 8 ตันต่อเฮกตาร์ ปริมาณการดูดซับเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการบ่มดินที่เพิ่มขึ้น และถ่านชาร์ที่ทำจากไม้ยูคาลิปตัสมีความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสได้ดีที่ระดับความเข้มข้นต่ำ ในขณะที่ถ่านชาร์ที่ทำจากไม้ประดู่มีความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสได้ดีที่ระดับความเข้มข้นสูงในทุกอัตราของถ่านชาร์

## ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวมวลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ผลผลิตและคุณภาพของผักกาดหอม

### Effect of Biochar as a Soil Amendment on Available of Plant Nutrients, Yield and Quality of Lettuce (*Lactuca sativa* L.)

วรางคณา สงวนพงษ์<sup>1</sup> วันเพ็ญ วิริยะกิจนทีกุล<sup>2</sup> ศรชัย คมสุข<sup>1</sup> และ ธนศ แสงหาลี<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 <sup>2</sup>สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ศึกษาผลของการใช้ถ่านชีวมวลชนิดต่างๆ และอัตราการใช้ถ่านชีวมวลที่มีต่อผลผลิตพืชผักเปรียบเทียบกับการใช้ถ่านที่ผลิตโดยวิธีการเผาแบบเกษตรกร จากการเก็บข้อมูลพืชหลังจากทำการทดลองในกระถาง 2 รอบ พบว่า น้ำหนักสดจะเพิ่มขึ้นตามการใส่ถ่านชีวมวลในอัตราที่เพิ่มขึ้น โดยดินที่ใส่ถ่านชีวมวลจากไม้ไผ่ อัตรา 20 ตันต่อเฮคตาร์ จะทำให้ผักกาดหอมมีน้ำหนักสดมากที่สุดทุกต่อการทดลองที่มีการใส่ถ่านจะให้ความสูงต้นผักกาดหอมมากกว่าการไม่ใส่ถ่านชนิดใดๆ เลย และจำนวนใบต่อต้นจะเพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่ถ่านชนิดต่างๆ ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะเห็นได้ผลชัดเจนขึ้นในการปลูกในรอบที่ 2 ผลการวิเคราะห์สมบัติดินหลังปลูกในกระถาง 2 รอบ พบว่า ค่าความเป็นกรดต่างในดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน หลังปลูกในรอบที่ 1 มากกว่ารอบที่ 2 ในทุกต่อการทดลอง เมื่อทำการพิจารณาเลือกต่อการทดลองที่ดีที่สุดในแต่ละชนิดถ่านจากผลการทดลองในกระถาง เพื่อนำไปใช้เป็นต่อการทดลองในการปลูกผักกาดหอมในแปลงทดลอง พบว่า การทดลองที่ดีที่สุดในแต่ละชนิดถ่าน คือ การใส่ถ่านชีวมวลจากไม้ไผ่ อัตรา 20 ตันต่อเฮคตาร์ การใส่ถ่านชีวมวลจากแกลบ อัตรา 10 ตันต่อเฮคตาร์ และการใส่ถ่านไม้ไผ่ที่เผาแบบวิธีเกษตรกร อัตรา 20 ตันต่อเฮคตาร์

จากการปลูกผักกาดหอมทดสอบในแปลงทดลองทั้ง 2 รอบพบว่า ให้ผลใกล้เคียงกับการทดลองในกระถาง คือ ดินที่ใส่ถ่านชีวมวลจากไม้ไผ่ อัตรา 20 ตันต่อเฮคตาร์จะทำให้ผักกาดหอมมีน้ำหนักสดมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการปลูกในรอบที่ 1 และการใส่ถ่านชนิดต่างๆ ลงในดินสามารถทำให้น้ำหนักสดของผักกาดหอมมากกว่าการไม่ใส่ถ่านลงในดิน น้ำหนักสดของผักกาดหอมที่ปลูกในรอบที่ 1 มากกว่ารอบที่ 2 ในทุกต่อการทดลอง แต่น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น และความยาวรากของผักกาดหอมที่ปลูกทั้ง 2 รอบ ในทุกต่อการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม พบว่า ความยาวรากของผักกาดหอมที่ปลูกในรอบที่ 1 น้อยกว่ารอบที่ 2 ในทุกต่อการทดลอง และพบว่า ในการปลูกผักกาดหอมทดลองทั้ง 2 รอบ การใส่ถ่านชีวมวลทั้ง 2 ชนิดลงในดินมีแนวโน้มทำให้ความยาวรากผักมากกว่าการใส่ถ่านไม้ไผ่ที่เผาแบบวิธีเกษตรกร และการไม่ใส่ถ่านชนิดใดๆ เลย ส่วนจำนวนใบและความเขียวใบของผักกาดหอมในการปลูกผักในรอบที่ 1 โดยรวมมีค่ามากกว่าในรอบที่ 2 ในทุกต่อการทดลอง ผลการวิเคราะห์สมบัติดินหลังปลูกในแปลงทดลองทั้ง 2 รอบ พบว่า ค่าความเป็นกรดต่างในดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังปลูกผักกาดหอมในรอบที่ 1 มากกว่ารอบที่ 2 ในทุกต่อการทดลอง โดยในการปลูกในรอบที่ 1 การใส่ถ่านชีวมวลจากไม้ไผ่ที่เผาแบบวิธีเกษตรกร อัตรา 20 ตันต่อเฮคตาร์ ทำให้ดินมีค่าความเป็นกรดต่างมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังการปลูกผักในรอบที่ 2 การใส่ถ่านชีวมวลจากแกลบ อัตรา 10 ตันต่อเฮคตาร์ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังปลูกมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้พบว่า ทั้ง 2 รอบการปลูก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินและปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ใน



ดินหลังปลูกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง แต่พบว่า การใส่ ถ่านชีวมวลจากแกลบ อัตรา 10 ตันต่อเฮคตาร์ มีแนวโน้มทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังปลูกมีค่ามากที่สุดในทุก 2 รอบการปลูก

ประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ (พต.6) ต่อการบำบัดน้ำเสียของบ่อบำบัดน้ำเสีย อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต  
Efficacy of Microorganisms (LDD6) to the Sewage Treatment of Wastewater Treatment Ponds in Amphoe Mueang Phuket.

อุษกร พรหมมานนท์<sup>1</sup> พันธุ์ทิพย์ ปานกลาง<sup>1</sup> วิวัฒน์ สวยสม<sup>2</sup> และ ยุทธนา หนูเกลี้ยง<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 <sup>2</sup>สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ (พต.6) ต่อการบำบัดน้ำเสียของบ่อบำบัดน้ำเสีย อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต โดยการทดสอบการบำบัดน้ำเสียโดยสารบำบัดน้ำเสีย และขจัดกลิ่นเหม็นจากสารเร่ง พต.6 โดยเปรียบเทียบความสามารถในการบำบัดน้ำเสียในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์บำบัดน้ำเสียต่อการบำบัดน้ำเสียจากโรงแรม และหาแนวทางการส่งเสริมการใช้จุลินทรีย์เพื่อการบำบัดน้ำเสียจากโรงแรม และแหล่งชุมชน พบว่า การเติมออกซิเจน พร้อมกับสารบำบัดน้ำเสียในอัตรา 100 มิลลิลิตร 200 มิลลิลิตร และ 300 มิลลิลิตร ต่อน้ำเสีย 1 ลูกบาศก์เมตร ส่งผลให้คุณภาพน้ำเสียดีขึ้น แต่การใช้สารบำบัดน้ำเสียในอัตรา 300 มิลลิลิตร ต่อน้ำเสีย 1 ลูกบาศก์เมตร มีแนวโน้มส่งผลให้คุณภาพน้ำเสียดีขึ้นสูงสุด



ผลงานภาคนิทรรศการประเภทบุคคลสาขาเศรษฐสังคม  
และประเมินผล



การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตพืชเพื่อวางแผนการใช้ที่ดิน พื้นฟูพื้นที่ลุ่มน้ำวิกฤต  
ในลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน นอกเขตชลประทาน ปีการผลิต 2558/59

Cost-benefit Analysis of Crops Production for Rehabilitation and Land Use Planning of  
Watershed Crisis in Upper-Yom Sub-watershed in Rainfed Area of the Production Year  
2015/2016

ปรักมาศ อิมเอิบ

กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน



บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตพืช เพื่อวางแผนการใช้ที่ดินพื้นฟูพื้นที่ลุ่มน้ำวิกฤต ใน  
ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำยมตอนบน กรณีพื้นที่นอกเขตชลประทานในปีการผลิต 2558/59 มีวัตถุประสงค์  
ในการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ และประเมิน  
ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ การศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ของลุ่มน้ำ ในการวางแผนการใช้ที่ดิน  
ในกลุ่มชุดดินที่ 29D ที่มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดินหน่วยที่ดินที่ 47C และ 48C มีปัญหาดินตื้น หน่วยที่ดิน  
ที่ 47D และ 48D มีปัญหาดินตื้นและการชะล้างพังทลายของดิน วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้วิธีการทางสถิติ  
เชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในรูปของค่าร้อยละ และ ค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาพบว่า  
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และยางพารา ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาได้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าผลผลิตเฉลี่ยของ  
พื้นที่ เนื่องจากดินตื้น และการชะล้างพังทลายของดิน แต่การผลิตพืชทั้ง 3 ชนิด ดังกล่าวได้รับ  
ผลตอบแทนเฉลี่ยเหนือต้นทุนผันแปร และมีอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุนผันแปรมากกว่า 1

**ทัศนคติของเกษตรกรต่อกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำหนองบัว-ห้วยทราย  
จังหวัดบุรีรัมย์ ปี พ.ศ. 2558-2559**

**Attitude of Farmer on Agricultural Activities in Nongbua-Huaisai Sub Basin Buriram  
Province; Year 2015-2016**

อัครศิต นโรปรการณ

สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่



**บทคัดย่อ**

การศึกษาทัศนคติของเกษตรกรต่อกิจกรรมทางการเกษตรในเขตพัฒนาที่ดินลุ่มน้ำหนองบัว-ห้วยทราย บริเวณอำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานด้านการเกษตรของเกษตรกรรายแปลง โดยใช้ข้อมูลจากรายงานการจัดทำสำมะโนที่ดินเพื่อการพัฒนาที่ดิน ในปีงบประมาณ 2558 และ 2559 เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านการวางแผนพัฒนาที่ดิน ให้มีความเหมาะสมกับศักยภาพเชิงพื้นที่ ซึ่งจากผลการดำเนินงาน พบว่า ในเขตพัฒนาที่ดินมีแปลงถือครองทางการเกษตรจำนวน 15,426 แปลง มีผู้มาให้ข้อมูลจำนวน 6,005 แปลง (ร้อยละ 39) ส่วนใหญ่เป็นโฉนด (ร้อยละ 99) และทำกินในที่ดินของตนเอง (ร้อยละ 68) การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเป็นข้าว (ร้อยละ 99) ปัญหาหลักเป็นเรื่องของภัยแล้ง (ร้อยละ 44) รองลงมาคือดินมีศักยภาพต่ำ (ร้อยละ 22) น้ำที่ใช้ในด้านเกษตรกรรมมาจากน้ำฝน (ร้อยละ 90) จากการสอบถามทัศนคติด้านงานบริการของกรมพัฒนาที่ดิน (เฉพาะปี 2558) พบว่า เกษตรกรต้องการการลดต้นทุนการผลิตมากที่สุด (ร้อยละ 45.60) รองลงมา เป็นเรื่องของความต้องการสร้างแหล่งน้ำในไร่นา (ร้อยละ 42.27) และการปรับปรุงคุณภาพดิน (ร้อยละ 12.13) ทัศนคติของด้านเกษตรอินทรีย์ พบว่า เกษตรกรที่มาให้ข้อมูลส่วนใหญ่มีความต้องการเกษตรอินทรีย์ แต่ติดที่มีอายุมาก ขาดแรงงาน (คนในครอบครัวไปประกอบอาชีพอื่น) ขาดวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ฯลฯ ทัศนคติเกี่ยวกับการเปลี่ยนพืชเพาะปลูก พบว่า ในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดินมีความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว ซึ่งเกษตรกรจะปรับเปลี่ยนเฉพาะพันธุ์ข้าวเท่านั้นตามความต้องการของตลาดในแต่ละช่วงการเพาะปลูก



ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต่อการใช้ปูนมาร์ลปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ 10,11  
อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

Rice Farmer Satisfaction on Marl Improving Acid Sulfacte Soils,  
Nongsuea District, Pathm Thani province

สถล ผ่านเมือง และ สิริวัลย์ ราชภูรอาศัย  
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต่อปูนมาร์ลปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ปัญหา ข้อเสนอแนะ ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว กลุ่มตัวอย่าง 286 ตัวอย่าง ผลการวิจัย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย ร้อยละ 56.64 อายุเฉลี่ย 52.61 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 764.11 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้จากการจำหน่ายข้าวเฉลี่ย 6,364.61 บาทต่อไร่ มีขนาดพื้นที่ปลูกข้าวเฉลี่ย 27.21 ไร่ จำนวนแรงงานในครัวเรือน เฉลี่ย 2-3 คน เกษตรกรได้รับข้อมูลความรู้ดินเปรี้ยวจัดและการใช้ปูนมาร์ลปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด จากเจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดิน เกษตรตำบล หมอдинอาสา ผู้นำท้องถิ่น และเพื่อนบ้าน ผ่านกิจกรรมการฝึกอบรม ประชุม สัมมนา และจากสื่อโทรทัศน์ วิทยุ แผ่นพับ เอกสาร คำแนะนำในศูนย์เรียนรู้ต่าง ๆ ความรู้ของเกษตรกรอยู่ในระดับมาก ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต่อการใช้ปูนมาร์ลปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดอยู่ในระดับมาก

## ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ของเกษตรกรหมู่บ้านขยายผล จังหวัดฉะเชิงเทรา

### Factors Affecting the Participation in “ New Theory” of Agriculturists at Extension Village in Chachoengsao Province

จรรุวรรณ ศรีฟ้า

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 กรมพัฒนาที่ดิน



#### บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ ของเกษตรกรหมู่บ้านขยายผล จังหวัดฉะเชิงเทรา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยด้านการทำการเกษตร และการปฏิบัติตามเกษตรทฤษฎีใหม่ ของเกษตรกรหมู่บ้านขยายผล จังหวัดฉะเชิงเทรา 2) การมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ และ 3) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านการทำการเกษตร และการปฏิบัติตามเกษตรทฤษฎีใหม่ กับการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ ประชากร คือเกษตรกรหมู่บ้านขยายผล การดำเนินงานศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 490 ราย กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน จำนวน 220 คน การวิเคราะห์ข้อมูลจากสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ ค่าไคสแควร์

ผลการศึกษาพบว่า 1) เกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 67.30 เป็นเพศหญิง อายุโดยเฉลี่ย 55.60 ปี เคยเข้ารับการฝึกอบรมเกี่ยวกับโครงการเกษตรทฤษฎีใหม่ จำนวน 168 คน คิดเป็นร้อยละ 76.40 รายได้รวมในภาคเกษตรเฉลี่ย 115,190.45 บาท ลักษณะดินที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่ ร้อยละ 42.70 เป็นดินร่วนปนทราย เกษตรกรร้อยละ 91.80 ไม่มีแหล่งน้ำใช้เพื่อการเกษตร และร้อยละ 37.30 ใช้น้ำจากสระน้ำเพื่อการเกษตร การปฏิบัติตามเกษตรทฤษฎีใหม่ เกษตรกรปฏิบัติขั้นที่ 1 ในระดับมาก ( $\bar{x} = 0.95$ ) ขั้นที่ 2 ในระดับมาก ( $\bar{x} = 0.68$ ) ขั้นที่ 3 ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 0.52$ ) 2) การมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ พบว่า เกษตรกรมีส่วนร่วมตัดสินใจ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 0.66$ ) เกษตรกรมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ อยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 0.66$ ) เกษตรกรมีส่วนร่วมรับผลประโยชน์ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 0.88$ ) และเกษตรกรมีส่วนร่วมประเมินผลอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 0.68$ ) 3) ปัจจัยพื้นฐานของเกษตรกรด้านหนี้สิน วิธีการปรับปรุงดิน การเข้ารับการฝึกอบรม และการศึกษาดูงานเกี่ยวกับเกษตรทฤษฎีใหม่ของเกษตรกร มีความสัมพันธ์ต่อการมีส่วนร่วมตัดสินใจในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ ในขณะที่ปัจจัยพื้นฐานของเกษตรกรด้านประสิทธิภาพการทำการเกษตร การเป็นสมาชิกกลุ่มของเกษตรกร มีความสัมพันธ์ต่อการมีส่วนร่วมปฏิบัติในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ รวมทั้งปัจจัยด้านหนี้สิน การปรับปรุงดิน การเข้ารับการฝึกอบรม และการศึกษาดูงานเกี่ยวกับเกษตรทฤษฎีใหม่ของเกษตรกร ก็มีความความสัมพันธ์ต่อการมีส่วนร่วมปฏิบัติในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ ด้วยเช่นกัน สำหรับปัจจัยที่สัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมรับผลประโยชน์ ได้แก่ ปัจจัยด้านรายจ่ายของเกษตรกร นอกจากนี้ ประสิทธิภาพการทำการเกษตร ปัจจัยด้านหนี้สิน การเข้ารับการฝึกอบรม และการศึกษาดูงานเกี่ยวกับเกษตรทฤษฎีใหม่ของเกษตรกร มีความสัมพันธ์ต่อการมีส่วนร่วมประเมินผลในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ของเกษตรกร และปัจจัยพื้นฐานของเกษตรกร ที่มีความสัมพันธ์ต่อการมีส่วนร่วมทั้ง 4 ระดับ คือ มีส่วนร่วมตัดสินใจ มีส่วนร่วมปฏิบัติ มีส่วนร่วมรับผลประโยชน์ และมีส่วนร่วมประเมินผล ได้แก่ การพบปะเจ้าหน้าที่ภาครัฐเกี่ยวกับเกษตรทฤษฎีใหม่ การรับข่าวสารเกี่ยวกับเกษตรทฤษฎีใหม่ และความพอเพียงของแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร ในขณะที่การปฏิบัติตามเกษตรทฤษฎีใหม่ขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ก็มีความสัมพันธ์ต่อการมีส่วนร่วมทั้ง 4 ระดับด้วยเช่นกัน

## โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขัน ในประชาคมอาเซียน (อ้อย)

ธีรพล เปล่งสันเทียะ

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 3 กรมพัฒนาที่ดิน



### บทคัดย่อ

การศึกษาการจัดการดินเพื่อปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 40 พื้นที่จังหวัดชัยภูมิ ดำเนินการในแปลงเกษตรกรตำบลตลาดแร้ง อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิในกลุ่มชุดดินที่ 40 โดยใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ดำเนินการระหว่างเดือนเมษายน 2557 ถึง เมษายน 2559 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในพื้นที่โซนนิ่งที่เป็น S2 ในการปลูกอ้อยประจำพื้นที่โซนนิ่งของจังหวัดชัยภูมิโดยวางแผนการทดลองแบบ observation trial วิเคราะห์ทางสถิติแบบ t-test ประกอบด้วย 5 ตำรับการทดลอง ประกอบด้วย ตำรับ การทดลองที่ 1 วิถีเกษตรกร ตำรับการทดลองที่ 2 วิถีเกษตรกรกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับการทดลองที่ 3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชที่สอดคล้องกับชุดดินและชนิดพืชกับน้ำหมักชีวภาพ ตำรับการทดลองที่ 4 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมการใช้ปุ๋ยรายแปลงตามข้อมูลชุดดินและค่าวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ และตำรับการทดลองที่ 5 คำแนะนำจากกลุ่มวิเคราะห์ดินกับน้ำหมักชีวภาพ

ผลการทดลองพบว่า สมบัติทางเคมีของดินค่า pH ในปีที่ 1 เท่ากับ 5.1-5.6 และเพิ่มขึ้นในปีที่ 2 เท่ากับ 5.2-5.8 ค่าการนำไฟฟ้าในดินทั้ง 2 ปี เท่ากับ 0.02-0.06 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ในระดับที่ไม่มีความเค็ม ปริมาณอินทรีย์วัตถุปีที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับต่ำ (0.72-0.93 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสในปีที่ 1 อยู่ในระดับต่ำจนถึงปานกลาง (8.00-18.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปีที่ 2 เท่ากับ 4.00-20.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง ซึ่งตำรับการทดลอง ที่ 3 อยู่ในระดับค่อนข้างสูงเท่ากับ 20.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมปีที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ โดยตำรับการทดลองที่ 2 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 53,54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ด้านการเจริญเติบโต ตำรับการทดลองที่ 5 ทำให้อ้อยมีความสูงและจำนวนลำต่อไร่ สูงที่สุด เท่ากับ 223.8 เซนติเมตร และ 10,667 ลำ และปีที่ 2 เท่ากับ 150.38 เซนติเมตร และ 9,880 ลำ รองลงมา ได้แก่ ตำรับ การทดลองที่ 4 เท่ากับ 217.0 เซนติเมตร และ 9,587 ลำ และปีที่ 2 เท่ากับ 161.51 เซนติเมตร และ 8,987 ลำ ส่วนตำรับการทดลองที่ 1 มีความสูงและจำนวนลำต่อไร่ต่ำที่สุด เท่ากับ 168.2 เซนติเมตร และ 8,227 ลำ ปีที่ 2 เท่ากับ 109.94 เซนติเมตร และ 5,893 ลำ ในส่วนของผลผลิตอ้อยสามารถสรุปได้ว่าปีที่ 1 และ 2 ตำรับการทดลองที่ 5 มีผลผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 12,405.3 และ 8,114.67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ ตำรับการทดลองที่ 4 เท่ากับ 10,597.30 และ 7,878.66 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนตำรับการทดลองที่ 1 มีผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด เท่ากับ 8,101.32 และ 6,046.66 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 1 และ 2 พบว่า ตำรับการทดลองที่ 4 ให้รายได้สุทธิสูงที่สุดเท่ากับ 3,618 และ 2,866 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

สภาวะเศรษฐกิจและสังคมโครงการพัฒนาที่ดินชุมชนบนพื้นที่สูง บ้านห้วยเสือ หมู่ 1 ตำบลชะแล  
อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2560

Economy and Sociology of Highland Community by Land Development Project at  
Baan Huay Suay, Moo 1, Cha Lae, Thong Pha Poom, Kanchana Buri Province 2017

ทรงชล กระแสสินธุ์

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10 กรมพัฒนาที่ดิน



บทคัดย่อ

การสำรวจสภาวะเศรษฐกิจและสังคมในโครงการพัฒนาที่ดินชุมชนบนพื้นที่สูง ปีงบประมาณ 2560 บ้านห้วยเสือหมู่ 1 ตำบลชะแล อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนเกษตรกร 2) เพื่อศึกษาสภาพการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิต วิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่โครงการฯ โดยทำการสุ่มตัวอย่างเกษตรกรทั้งหมดในพื้นที่ 15 ราย การเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นมาจากการสำรวจภาคสนาม (Field Survey) ด้วยวิธีการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด โดยสุ่มตัวอย่างครัวเรือนใช้วิธี Accidental Sampling และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานทั่วไปทางสังคมที่ได้จากหน่วยงานท้องถิ่นของโครงการเช่น องค์การบริหารส่วนตำบล

ผลจากการสำรวจสภาวะเศรษฐกิจและสังคมในโครงการพัฒนาที่ดินชุมชนบนพื้นที่สูงนั้นมีเกษตรกรปลูกมันสำปะหลังเป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 77.44 ของที่ดินทั้งหมดในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในโครงการซึ่งเกษตรกรมีที่ดินเฉลี่ยครัวเรือนละ 29.35 ไร่ ลักษณะทั่วไปของเกษตรกรพบว่า หัวหน้าครัวเรือนมีอายุเฉลี่ย 41.30 ปี ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 41 - 50 ปี ร้อยละ 60.00 รองลงมาคืออายุระหว่าง 31 - 40 ปี ร้อยละ 40.00 ทุกคนนับถือศาสนาพุทธ จบระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษา ร้อยละ 53.33 ระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 46.67 จำนวนคนในครัวเรือน เฉลี่ย 4.40 คน ทำงานในภาคเกษตร ร้อยละ 59.09 และไม่ได้ทำงาน ร้อยละ 40.91 ผู้ไม่ได้ทำงานเนื่องจาก วัยเด็กเล็ก ร้อยละ 44.44 อยู่ในวัยเรียน ร้อยละ 38.89 และวัยชรา ร้อยละ 16.67 หนังสือสำคัญที่ดินทั้งหมดเป็นที่ ส.ป.ก.4-01 ที่ดินที่ถือครองทั้งหมดใช้ทำการเกษตรแบบถาวร เกษตรกรประสบปัญหามากที่สุดคือ ราคาผลผลิตมันเส้นตกต่ำร้อยละ 42.11 เกษตรกรทั้งหมดคิดว่า การปลูกมันสำปะหลังเหมาะกับสภาพพื้นที่นี้ แต่เกษตรกรก็ยังไม่แน่ใจในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงการทำการเกษตรในอนาคต ร้อยละ 20 และเกษตรกรไม่คิดที่จะเปลี่ยนแปลงอาชีพไปสู่นอกภาคการเกษตร ร้อยละ 80

จากการสำรวจสภาวะเศรษฐกิจและสังคมในโครงการพัฒนาที่ดินชุมชนบนพื้นที่สูง ทำให้ทราบว่าเกษตรกรทำการเกษตรปลูกมันสำปะหลังต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน ทำให้ผลผลิตตกต่ำลงเรื่อยๆ และความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ลดลงเรื่อยๆ ประกอบกับราคามันสำปะหลังตกต่ำ ดังนั้น ผลจากการสำรวจในครั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จะนำไปประกอบการพิจารณาจัดทำแผนในการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ให้เหมาะสมต่อความต้องการทำการเกษตรของเกษตรกร เนื่องจากในอนาคตเกษตรกรมีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงพืชที่จะปลูกให้ตรงต่อความต้องการของตลาดทั้งในท้องถิ่นและในประเทศ

## ภาคผนวก

การประเมินผลการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2560

“วิชาการพัฒนาที่ดิน ขับเคลื่อนคุณภาพชีวิตเกษตรกรสู่ความยั่งยืน”

ระหว่างวันที่ 19 - 21 กรกฎาคม 2560

ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา



รหัส 60847



คำชี้แจง : รูปแบบการประเมินผล (ออนไลน์) จะมี 2 รูปแบบ คือ การประเมินผลการจัดประชุมวิชาการ และการเลือกผลงานวิชาการที่ชื่นชอบ (Popular Vote)

1. การประเมินผลการจัดประชุมวิชาการ (แบบออนไลน์) จะเปิดระบบให้ผู้เข้าร่วมประชุมเข้าทำการประเมินผลการจัดประชุมวิชาการแบบรายวัน (โดยขอความกรุณาประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมของการประชุมในแต่ละวัน เพื่อจะได้เก็บข้อมูลสรุปผลจำนวนของผู้ทำแบบประเมินผล) มีรายละเอียด ดังนี้

- วันที่ 20 กรกฎาคม 2560 ทำการประเมินในส่วนของการบรรยายพิเศษ การนำเสนอผลงานวิชาการภาคการบรรยาย และภาคนิทรรศการ ได้ตั้งแต่วันที่ 10.00 – 24.00 น. (ปิดระบบ)

- วันที่ 21 กรกฎาคม 2560 ทำการประเมินในส่วนการเสวนา และการบรรยายพิเศษ ได้ตั้งแต่วันที่ 9.00 – 24.00 น. (ปิดระบบ)

2. เลือกผลงานวิชาการ (1 เรื่อง) ที่ท่านชื่นชอบ (Popular Vote) โดยผู้เข้าร่วมประชุม 1 ท่าน จะมีสิทธิ์ Vote ได้เพียง 1 ครั้ง โดยแบ่งการโหวตออกเป็น 2 ประเภท คือ

- ภาคการบรรยาย สามารถร่วมโหวตผลงานที่ท่านชอบ ได้ภายใน วันที่ 20 กรกฎาคม 2560 ตั้งแต่เวลา 16.00 น. (สิ้นสุดการนำเสนอ) ถึง 24.00 น.

- ภาคนิทรรศการ สามารถร่วมโหวต ได้ตั้งแต่วันที่ 19 กรกฎาคม 2560 จนถึงวันที่ 20 กรกฎาคม 2560 (เวลา 24.00 น.)



หมายเหตุ : สำหรับการ Vote ผลงานที่ชื่นชอบ จะไม่มีผล ต่อคำตัดสินของคณะกรรมการประกวดการนำเสนอผลงานวิชาการ





## ขั้นตอนการประเมินผลและโหวตผลงาน

ขั้นตอนที่ 1 : การประเมินผลและการเลือกผลงานวิชาการที่ชื่นชอบ (Popular Vote) สามารถทำได้ 2 วิธี คือ



วิธีที่ 1) โดยการ สแกน QR Code ด้วย Line Application  หรือ สแกนด้วย QR Code Reader  ซึ่งสามารถดาวน์โหลดเพิ่มเติมได้ที่ Play Store และ App Store

วิธีที่ 2) โดยการ พิมพ์ URL <http://pld101.idd.go.th/conference2017/index.php> ลง address บน internet explorer  หรือโปรแกรม Chrome  เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 : เมื่อสแกน QR Code จะแสดงกล่องโต้ตอบปรากฏขึ้น “ผลการสแกน” โดยให้เลือกเมนู “เปิด” หรือ “Open” และให้เลือกรายการที่ต้องการดำเนินการ ดังนี้

- การประเมินผลการเข้าร่วมประชุม บรรยายพิเศษ การเสวนา การนำเสนอผลงานภาคการบรรยาย และภาคนิทรรศการ

- การโหวตผลงาน ที่ท่านชื่นชอบ ในส่วนของ การนำเสนอผลงานภาคการบรรยาย และภาคนิทรรศการ

ขั้นตอนที่ 3 : นำรหัสที่อยู่บน QR Code ที่ได้รับ ไปใส่ในช่องกล่องสี่เหลี่ยม (คำตอบ)

ขั้นตอนที่ 4 : ทำการประเมินผลในแต่ละกิจกรรม และ/หรือ โหวตผลงานที่ท่านชื่นชอบ

ขั้นตอนที่ 5 : ส่งแบบประเมินผลออนไลน์ โดยกดปุ่ม “ส่ง” (ถือว่าสิ้นสุดการดำเนินการ)



จัดทำโดย

คณะกรรมการวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน  
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์  
[www.idd.go.th](http://www.idd.go.th) โทร.๑๓๖๐