

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

“ศักยภาพเชิงพื้นที่;

โอกาสและความเสี่ยงต่อทางเลือกในการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่”

(ก.ย.2555 – ส.ค.2557)

เสนอต่อ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

คณะผู้วิจัย

ถาวร อ่อนประไพ	ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ
เฉลิมพล สำนัญพงษ์	ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร
เทวินทร์ แก้วเมืองมูล	ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร
ศศิวิมล ช้องนอก	ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วาสนา วิรุณรัตน์ ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม

คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มีนาคม 2558

ส่วนที่ 1

รายงานสรุปการดำเนินงานโครงการ

เลขที่สัญญา RDG5520067

“ศักยภาพเชิงพื้นที่; โอกาสและความเสี่ยงต่อทางเลือกในการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่”

รายงานสรุปการดำเนินงานของโครงการ

ชื่อหัวหน้าโครงการ: นายถาวร อ่อนประไพ

รายงานตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2555 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม 2557

1. วัตถุประสงค์โครงการ:

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้:

- เพื่อศึกษาและอธิบายสถานการณ์และปัญหาในปัจจุบันของทรัพยากร (ดิน น้ำ และป่าไม้) และระบบผลิตทางเกษตรโดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ (ข้าว ข้าวโพด พริก และถั่วเหลือง) รวมถึงพืชประจำถิ่นอื่นๆ ของจังหวัดแพร่ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนศึกษาข้อได้เปรียบ-เสียเปรียบระหว่างพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและพืชประจำถิ่นที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของจังหวัดแพร่
- เพื่อส่งเสริมและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้านระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และระบบทรัพยากรทางเกษตรของจังหวัดแพร่ให้แก่คณาจารย์และนักเรียนจากโรงเรียนในจังหวัดแพร่ที่ร่วมโครงการวิจัย
- เพื่อออกแบบและพัฒนากระบวนการฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านทรัพยากรทางเกษตร และพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่” (Phrae Agricultural Resource System: PARS) สำหรับใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่ทั้งในประเด็นรวม (ระบบกลาง) และในประเด็นเฉพาะพื้นที่ (บริบทท้องถิ่น)
- เพื่อวิเคราะห์ทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่ในประเด็นรวม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลกระทบต่อทรัพยากรดิน น้ำ และป่าไม้ โอกาสและศักยภาพเชิงพื้นที่ของระบบผลิตทางเกษตร (ข้าว ข้าวโพด พริก และถั่วเหลือง) ความเสี่ยงของทรัพยากรที่เกิดจากระบบผลิตทางเกษตรและการใช้ทรัพยากรที่ไม่ถูกต้อง รวมถึงวิเคราะห์ทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรของชุมชนในบริบทท้องถิ่นต่างๆ
- เพื่อจัดการองค์ความรู้ด้านทรัพยากรทางเกษตรให้กับกลุ่มครู-อาจารย์และนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ ตลอดจนเสนอแนะแนวทางเชิงนโยบายให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากร

ในพื้นที่จังหวัดแพร่ให้สามารถนำระบบฐานข้อมูลฯ และองค์ความรู้ไปใช้ในการจัดทำแผนปฏิบัติการ และเชื่อมโยงการดำเนินงานของหน่วยงานตนเองและหน่วยงานอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. รายละเอียดผลการดำเนินงานของโครงการตามแผนงาน (โดยสรุป)

กิจกรรม (ตามแผน)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)	ผลการดำเนินงาน
1. ศึกษาและอธิบาย สถานการณ์และปัญหาใน ปัจจุบันของทรัพยากร ดิน น้ำ)และป่าไม้ (และ ระบบผลิตทางเกษตร	1. ข้อมูลสถานการณ์และ ปัญหาในปัจจุบันของ ทรัพยากร ดิน น้ำ)และป่า ไม้และระบบผลิตทาง (เกษตร	1. ข้อมูลสถานการณ์และปัญหาในปัจจุบัน ของทรัพยากร ดิน น้ำ)และป่าไม้และ (ระบบผลิตทางเกษตร (บทที่ 2)
2. พัฒนาระบบการ เรียนรู้ด้านระบบ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และ ระบบทรัพยากรทาง เกษตรของจังหวัดแพร่ ให้แก่คณาจารย์และ นักเรียนจากโรงเรียนใน จังหวัดแพร่ที่ร่วม โครงการวิจัย	2. กระบวนการเรียนรู้ด้าน ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และระบบทรัพยากรทาง เกษตรของจังหวัดแพร่ให้แก่ คณาจารย์และนักเรียนจาก โรงเรียนในจังหวัดแพร่ที่ ร่วมโครงการวิจัย	2. ได้กระบวนการเรียนรู้ด้านระบบ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และระบบทรัพยากร ทางเกษตรของ จังหวัดแพร่ ให้ แก่ คณาจารย์และนักเรียนจากโรงเรียนใน จังหวัดแพร่ที่ร่วมโครงการวิจัย (บทที่ 3)
3. ออกแบบและพัฒนา ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ด้านทรัพยากรทางเกษตร และพัฒนาโปรแกรม สนับสนุนการตัดสินใจ “ระบบทรัพยากรทาง เกษตรจังหวัดแพร่” (Phrae Agricultural Resource System: PARS)	3. ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ด้านทรัพยากรทางเกษตร และ พัฒนา โปรแกรม สนับสนุนการตัดสินใจ “ระบบทรัพยากรทางเกษตร จังหวัดแพร่” (Phrae Agricultural Resource System: PARS)	3. ได้โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัด แพร่” (Phrae Agricultural Resource System: PARS) สำหรับใช้ในการ แสดงผลการวิเคราะห์ทรัพยากรและ ระบบผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่ทั้ง ในประเด็นรวม (ระบบกลาง) และใน ประเด็นเฉพาะพื้นที่ (บริบทท้องถิ่น) (บทที่ 4)
4. วิเคราะห์ทรัพยากรและ ระบบผลิตทางเกษตรของ จังหวัดแพร่ในประเด็น รวม ได้แก่ การ เปลี่ยนแปลงการใช้ ประโยชน์ที่ดินที่มี ผลกระทบต่อทรัพยากร	4. ข้อมูลทรัพยากรและระบบ ผลิตทางเกษตรของจังหวัด แพร่ในประเด็นรวม ได้แก่ - ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ ประโยชน์ที่ดินที่มี ผลกระทบต่อทรัพยากร ดิน น้ำ และป่าไม้	4. ข้อมูลทรัพยากรและระบบผลิตทาง เกษตรของจังหวัดแพร่ในประเด็นรวม ได้แก่ - ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ ประโยชน์ที่ดินที่มีผลกระทบต่อ ทรัพยากรดิน น้ำ และป่าไม้ (บทที่ 2)

กิจกรรม (ตามแผน)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)	ผลการดำเนินงาน
โอกาสและศักยภาพเชิงพื้นที่ของระบบผลิตทางเกษตร (ข้าว ข้าวโพด พริก และถั่วเหลือง) ความเสี่ยงของทรัพยากรที่เกิดจากระบบผลิตทางเกษตรและการใช้ทรัพยากรที่ไม่ถูกต้อง รวมถึงวิเคราะห์ทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรของชุมชนในบริบทท้องถิ่นต่างๆ	- ข้อมูลโอกาสและศักยภาพเชิงพื้นที่ของระบบผลิตทางเกษตร (ข้าว ข้าวโพด พริก และถั่วเหลือง) - ข้อมูลความเสี่ยงของทรัพยากรที่เกิดจากระบบผลิตทางเกษตรและการใช้ทรัพยากรที่ไม่ถูกต้อง - ข้อมูลทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรของชุมชนในบริบทท้องถิ่นต่างๆ	- ได้ข้อมูลโอกาสและศักยภาพเชิงพื้นที่ของระบบผลิตทางเกษตร (ข้าว ข้าวโพด พริก และถั่วเหลือง) (บทที่ 2) - ข้อมูลความเสี่ยงของทรัพยากรที่เกิดจากระบบผลิตทางเกษตรและการใช้ทรัพยากรที่ไม่ถูกต้อง; ความเสี่ยงน้ำท่วมและภัยแล้ง (บทที่ 2) - ข้อมูลทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรของชุมชนในบริบทท้องถิ่นต่างๆ (บทที่ 3)
5. จัดการองค์ความรู้ด้านทรัพยากรทางเกษตรให้กับกลุ่มครู-อาจารย์และนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ ตลอดจนเสนอแนะแนวทางเชิงนโยบายให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรในพื้นที่จังหวัดแพร่ให้สามารถนำระบบฐานข้อมูลฯ และองค์ความรู้ไปใช้ในการจัดทำแผนปฏิบัติการและเชื่อมโยงการดำเนินงานของหน่วยงานตนเองและหน่วยงานอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5. องค์ความรู้ด้านทรัพยากรทางเกษตรให้กับกลุ่มครู-อาจารย์และนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ ตลอดจนเสนอแนะแนวทางเชิงนโยบายให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรในพื้นที่จังหวัดแพร่ให้สามารถนำระบบฐานข้อมูลฯ และองค์ความรู้ไปใช้ในการจัดทำแผนปฏิบัติการและเชื่อมโยงการดำเนินงานของหน่วยงานตนเองและหน่วยงานอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5. ได้องค์ความรู้ด้านทรัพยากรทางเกษตรให้กับกลุ่มครู-อาจารย์และนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (บทที่ 3 และรายงานวิจัยเล่ม 2; งานวิจัยบริบทท้องถิ่น)

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ต่อ สกว.:

1. ยังไม่สามารถสรุปข้อเสนอแนะแนวทางเชิงนโยบายให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรในพื้นที่จังหวัดแพร่ได้ (ข้อที่ 5)
2. ยังไม่สามารถนำระบบฐานข้อมูลฯ และองค์ความรู้ที่พัฒนาได้จากโครงการวิจัยฯ ไปใช้ในการจัดทำแผนปฏิบัติการและเชื่อมโยงการดำเนินงานของหน่วยงานตนเองและหน่วยงานอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เหตุผลทั้ง 2 ข้อข้างต้น เนื่องจากการดำเนินงานของโครงการวิจัยฯ ในระยะที่ 1 ยังไม่สามารถทำงานร่วมกับภาคีเครือข่ายที่เป็นหน่วยงานของภาครัฐ ได้อย่างเต็มรูปแบบ โดยเฉพาะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของจังหวัดแพร่

ลงนาม

(ผศ.ดร.ถาวร อ่อนประไพ)

หัวหน้าโครงการวิจัยฯ

วันที่ มีนาคม 2558

สารบัญ

บทที่ 1	1
1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2. วัตถุประสงค์งานวิจัย	2
1.3. พื้นที่ศึกษา.....	3
1.4. กรอบแนวคิดและวิธีการ	4
บทที่ 2	7
2.1. สถานการณ์และปัญหาของทรัพยากรเกษตร; ผลกระทบต่อระบบการผลิตพืชใน จังหวัดแพร่	7
2.1.1. สภาพภูมิประเทศ.....	7
2.1.2. สภาพภูมิอากาศ	8
2.1.3. คุณสมบัตินดิน.....	8
2.2. การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลกระทบ ต่อทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรในเชิงพื้นที่ของจังหวัดแพร่.....	17
2.2.1. การใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	17
2.2.2. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ (ปี 2534 ถึงปัจจุบัน)	38
2.3. ศักยภาพเชิงพื้นที่: โอกาสและความเสี่ยงในระบบผลิตทางเกษตรของจังหวัด แพร่.....	47
2.3.1. การประเมินศักยภาพเชิงพื้นที่	47
2.3.2. ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าว	48
2.3.3. ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	51
2.3.4. ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกถั่วเหลือง.....	54
2.3.5. ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกพริก	57
2.3.6. ทางเลือกในการผลิตพืชหลักตามศักยภาพเชิงพื้นที่	61

2.4. ความเสี่ยงของระบบการผลิตทางเกษตรเนื่องจากการใช้ทรัพยากรที่ไม่ถูกต้อง ของจังหวัดแพร่	71
2.4.1. ภัยน้ำท่วม.....	71
2.4.2. ภัยแล้ง	86
บทที่ 3.....	97
3.1.การศึกษาทรัพยากรเกษตรและระบบการผลิตทางเกษตรวิจัยโดยงานวิจัยบริบท ท้องถิ่น	97
3.1.1. กลุ่มวิจัยผลกระทบสารเคมีตกค้างต่อสิ่งแวดล้อม	99
3.1.2. กลุ่มงานวิจัยการจัดการพืชเกษตรเฉพาะทาง	104
3.1.3. กลุ่มวิจัยผลกระทบระหว่างระบบเกษตร ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม	112
3.1.4. กลุ่มวิจัยทรัพยากรดิน	116
3.1.5. กลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ	123
3.2. การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มครูอาจารย์และนักเรียนที่เข้าร่วม โครงการวิจัยในเรื่องทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรในจังหวัดแพร่.....	124
3.2.1. กระบวนการเรียนรู้ทรัพยากรดินเบื้องต้น	130
3.2.2. กระบวนการเรียนรู้สารสนเทศเชิงพื้นที่เบื้องต้น	134
3.2.3. กระบวนการเรียนรู้กระบวนการวิจัย	140
3.3. นวัตกรรมข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยบริบทท้องถิ่น	151
3.3.1. กลุ่มวิจัยทรัพยากรดินและน้ำ.....	151
3.3.2. กลุ่มวิจัยผลกระทบสารพิษตกค้างและสิ่งแวดล้อม	153
3.3.3. กลุ่มวิจัยผลกระทบระหว่างระบบเกษตร ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม.....	154
3.3.4. กลุ่มวิจัยการจัดการเฉพาะทางพืชเกษตร	155
3.3.5. กลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ	157
บทที่ 4.....	158
4.1.แนวคิดของการพัฒนาโปรแกรม “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่”	158
4.2. ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ภายใต้โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ PARS.....	160

4.3. โปรแกรม “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่” (PARS) ในฐานะเครื่องมือ ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตรของจังหวัดแพร่	163
4.3.1. การใช้งานโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS ในระดับจังหวัด	164
4.4. โปรแกรมบันทึกข้อมูลแบบสอบถาม	177
4.4.1. การทำงานของระบบนำเข้าข้อมูลแบบสอบถาม.....	178
4.5. สื่อออนไลน์ภายใต้โครงการวิจัยฯ	183
4.6. สรุปการพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS) และทิศทางในอนาคต	185

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2-1	เกณฑ์การประเมินความเป็นกรด-ด่างของดิน.....	11
ตารางที่ 2-2	เกณฑ์การประเมินของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ โพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ และอินทรีย์วัตถุในดิน	11
ตารางที่ 2-3	จำนวนแปลงเกษตรกรจำแนกตามชนิดพืชและระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน	12
ตารางที่ 2-4	จำนวนแปลงเกษตรกรจำแนกตามชนิดพืชที่สำรวจและระดับของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้	13
ตารางที่ 2-5	จำนวนแปลงเกษตรกรจำแนกตามชนิดพืชที่สำรวจและระดับโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้.....	14
ตารางที่ 2-6	จำนวนแปลงเกษตรกรจำแนกตามชนิดพืชที่สำรวจและระดับอินทรีย์วัตถุในดิน	15
ตารางที่ 2-7	ตารางความแปรปรวนของค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลภาคสนามกับข้อมูลตามฐานข้อมูลดิน.....	16
ตารางที่ 2-8	ตารางความแปรปรวนของความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสที่เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลภาคสนามกับข้อมูลตามฐานข้อมูลดิน.....	16
ตารางที่ 2-9	ตารางความแปรปรวนของความเป็นประโยชน์ของธาตุโพแทสเซียมที่เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลภาคสนามกับข้อมูลตามฐานข้อมูลดิน.....	17
ตารางที่ 2-10	ตารางความแปรปรวนของความเป็นประโยชน์ของอินทรีย์วัตถุที่เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลภาคสนามกับข้อมูลตามฐานข้อมูลดิน	17
ตารางที่ 2-11	ตัวอย่างตาราง Confusion Matrix ที่ใช้ในการคำนวณค่าความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยสมการ 2-1 ถึง 2-4	21
ตารางที่ 2-12	พื้นที่การใช้ที่ดินในปี 2556 ของจังหวัดแพร่	27
ตารางที่ 2-13	การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ในปัจจุบัน (ปี 2556) จำแนกรายอำเภอ (หน่วย: ไร่).....	28
ตารางที่ 2-14	ความถูกต้องการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ปี 2556 ด้วยข้อมูลภาพถ่ายเทียม THEOS	29
ตารางที่ 2-15	ความถูกต้องการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ปี 2554 ด้วยข้อมูลภาพถ่ายเทียม Landsat-5 ระบบ TM.....	30

ตารางที่ 2-16	การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ปี 2534 จำแนกรายอำเภอ (หน่วย: ไร่) ...32
ตารางที่ 2-17	การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ปี 2544 จำแนกรายอำเภอ (หน่วย: ไร่) ... 34
ตารางที่ 2-18	การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ปี 2554 จำแนกรายอำเภอ (หน่วย: ไร่) ...36
ตารางที่ 2-19	การเปรียบเทียบขนาดพื้นที่การใช้ที่ดินที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายเทียมโดยโครงการวิจัยกับข้อมูลจากการสำรวจและรายงานโดยสำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่ ระหว่างปี 2553 ถึง 2556..... 37
ตารางที่ 2-20	พื้นที่การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ ของจังหวัดแพร่ ในปี 2534, 2544, 2554 และ 2556 40
	ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายเทียม 40
ตารางที่ 2-21	อัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงปี 2534 – 2544..... 44
ตารางที่ 2-22	อัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงปี 2544 – 2554..... 45
ตารางที่ 2-23	อัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงปี 2534 – 2556..... 46
ตารางที่ 2-24	ขนาดพื้นที่การผลิตพืชตามศักยภาพเชิงพื้นที่ในการเริ่มการผลิตในเดือนกรกฎาคม เมื่อที่ดินได้รับการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร..... 63
ตารางที่ 2-25	ขนาดพื้นที่การผลิตพืชตามศักยภาพเชิงพื้นที่ในการเริ่มการผลิตในเดือนกรกฎาคม เมื่อที่ดินได้รับการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร 64
ตารางที่ 2-26	ขนาดพื้นที่การผลิตพืชตามศักยภาพเชิงพื้นที่ในการเริ่มการผลิตในเดือนมกราคม เมื่อที่ดินได้รับการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร..... 65
ตารางที่ 2-27	ขนาดพื้นที่การผลิตพืชตามศักยภาพเชิงพื้นที่ในการเริ่มการผลิตในเดือนมกราคม เมื่อที่ดินได้รับการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร 66
ตารางที่ 2-28	ขนาดพื้นที่โอกาสการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบนพื้นที่การปลูกข้าวปี 2556 ตามความเหมาะสมเชิงกายภาพของที่ดินเมื่อได้รับการปรับปรุงคุณภาพที่ดินด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช..... 68
ตารางที่ 2-29	ช่วงการแบ่งชั้นข้อมูลด้วยวิธี Rainfall Decile..... 72
ตารางที่ 2-30	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของข้อมูลปริมาณน้ำฝนจังหวัดแพร่..... 72
ตารางที่ 2-31	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความลาดชันของพื้นที่..... 73

ตารางที่ 2-32	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความหนาแน่นของทางน้ำ	73
ตารางที่ 2-33	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลสิ่งกีดขวางทางน้ำ	74
ตารางที่ 2-34	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย	74
ตารางที่ 2-35	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความสามารถในการระบายน้ำของ ดิน	75
ตารางที่ 2-36	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน	75
ตารางที่ 2-37	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมของข้อมูลปริมาณน้ำฝนจังหวัดแพร่	76
ตารางที่ 2-38	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความลาดชันของพื้นที่	77
ตารางที่ 2-39	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความหนาแน่นของทางน้ำ	78
ตารางที่ 2-40	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลสิ่งกีดขวางทางน้ำ	79
ตารางที่ 2-41	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย	80
ตารางที่ 2-42	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความสามารถในการระบายน้ำของ ดิน	81
ตารางที่ 2-43	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน	82
ตารางที่ 2-44	ช่วงการแบ่งชั้นข้อมูลด้วยวิธี Rainfall Decile	87
ตารางที่ 2-45	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของข้อมูลปริมาณน้ำฝนจังหวัดแพร่	87
ตารางที่ 2-46	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของข้อมูลระยะห่างจากเขตชลประทานและ แหล่งน้ำผิวดิน	87
ตารางที่ 2-47	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของข้อมูลความหนาแน่นของทางน้ำ	88
ตารางที่ 2-48	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของข้อมูลการระบายน้ำของดิน	88
ตารางที่ 2-49	เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน	89
ตารางที่ 3-1	กลุ่มและหัวข้อบริบทงานวิจัย	98
ตารางที่ 3-3	จำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ	130
ตารางที่ 3-4	จำนวนตัวอย่างดินที่เก็บมาอย่างถูกต้องและให้รายละเอียดครบถ้วนจากแต่ละ โรงเรียนแยกตามชนิดพืช	134
ตารางที่ 3-5	การคำนวณความถูกต้องของนักเรียนในการเก็บพิกัดแปลงเกษตรกร	140
ตารางที่ 3-6	สรุปจำนวนแบบสอบถามที่ถูกต้องแต่ละโรงเรียน	147

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1-1	พื้นที่ศึกษาโครงการวิจัยฯ; จังหวัดแพร่.....	4
ภาพที่ 1-2	กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย “ศักยภาพเชิงพื้นที่; โอกาสและความเสี่ยงต่อทางเลือกในการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่”	6
ภาพที่ 2-1	ข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat-5 ระบบ TM (Thematic Mapper) ภาพสีผสม 742/RGB บันทึกข้อมูลเมื่อ (ก) 26 ก.พ. 2534 (ข) 21 ก.พ. 2544 และ (ค) 16 ม.ค. 2554	18
ภาพที่ 2-2	ข้อมูลภาพดาวเทียม THEOS ภาพสีผสม 123/RGB บันทึกข้อมูลเมื่อ 2 มี.ค. 2556 (ด้านขวาของพื้นที่) และ 28 มี.ค. 2556 (ด้านซ้ายของพื้นที่)	19
ภาพที่ 2-3	ขั้นตอนการวิเคราะห์จำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่.....	20
ภาพที่ 2-4	ปฏิทินการปลูกพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 ของจังหวัดแพร่	25
ภาพที่ 2-5	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 ของจังหวัดแพร่	26
ภาพที่ 2-6	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2534 ของจังหวัดแพร่	31
ภาพที่ 2-7	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2544 ของจังหวัดแพร่.....	33
ภาพที่ 2-8	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2554 ของจังหวัดแพร่	35
ภาพที่ 2-9	สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ ในช่วงปี 2534 ถึง 2556	41
ภาพที่ 2-10	พื้นที่ข้าวนาปีและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในฤดูฝนของจังหวัดแพร่ ในช่วงปี 2534 ถึง 2556	42
ภาพที่ 2-11	พื้นที่เกษตรกรรมในช่วงฤดูแล้งของจังหวัดแพร่ ในช่วงปี 2534 ถึง 2556	42
ภาพที่ 2-12	ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวนาปี (เริ่มปลูกเดือนกรกฎาคม) เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร	49
ภาพที่ 2-13	ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวนาปรัง (เริ่มปลูกเดือนมกราคม) เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร	50
ภาพที่ 2-14	ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวโพดที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนกรกฎาคม เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็น	

[illegible]

	ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร.....	60
ภาพที่ 2-24	ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกพริกที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนต่างๆ เมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร	61
ภาพที่ 2-25	ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกพริกที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนต่างๆ เมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร	61
ภาพที่ 2-26	ขนาดพื้นที่ปลูกข้าวในปี 2556 จำแนกตามชั้นความเหมาะสมของที่ดิน.....	67
ภาพที่ 2-27	แผนที่โอกาสการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบนพื้นที่การปลูกข้าวปี 2556 ตามความเหมาะสมเชิงกายภาพของที่ดินเมื่อได้รับการปรับปรุงคุณภาพที่ดินด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช.....	69
ภาพที่ 2-28	แผนที่โอกาสการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบนพื้นที่การปลูกข้าวปี 2556 ตามความเหมาะสมเชิงกายภาพของที่ดินเมื่อได้รับการปรับปรุงคุณภาพที่ดินด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหารพืช	70
ภาพที่ 2-29	แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยปริมาณน้ำฝน.....	77
ภาพที่ 2-30	แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยความลาดชันของพื้นที่	78
ภาพที่ 2-31	แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยความหนาแน่นของทางน้ำ	79
ภาพที่ 2-32	แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยสิ่งกีดขวางทางน้ำ.....	80
ภาพที่ 2-33	แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย.....	81
ภาพที่ 2-34	แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยความสามารถในการระบายน้ำของดิน	82
ภาพที่ 2-35	แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	83
ภาพที่ 2-36	แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมรวมเพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วม	84
ภาพที่ 2-37	แผนที่แสดงภาวะน้ำฝนจังหวัดแพร่.....	90

ภาพที่ 2-38	แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยแล้ง โดยวิเคราะห์จากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปี 2555 ของจังหวัดแพร่.....	90
ภาพที่ 2-39	แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยแล้งโดยวิเคราะห์จากระยะห่างจากเขตชลประทานและแหล่งน้ำผิวดินของจังหวัดแพร่.....	91
ภาพที่ 2-40	แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยแล้งโดยวิเคราะห์จากความหนาแน่นของทางน้ำในจังหวัดแพร่.....	92
ภาพที่ 2-41	แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยแล้งโดยวิเคราะห์จากการระบายน้ำของดินในจังหวัดแพร่.....	93
ภาพที่ 2-42	แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	95
ภาพที่ 2-43	แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดแพร่โดยวิเคราะห์จากการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดแพร่.....	95
ภาพที่ 2-44	แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดแพร่.....	96
ตารางที่ 3-2	แผนการดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมปฏิบัติและงานวิจัยบริบทท้องถิ่น.....	126
ภาพที่ 3-1	กระบวนการเรียนรู้ทรัพยากรดินเบื้องต้นผ่านการฝึกอบรมปฏิบัติการ.....	132
ภาพที่ 3-2	ตัวอย่างแผนที่แปลงเกษตรกร ซึ่งไม่ให้อยู่ละเลียดการเข้าถึงแปลง.....	135
ภาพที่ 3-3	ตัวอย่างแผนที่แปลงเกษตรกร ที่ไม่อ้างอิงชื่อถนนหรือสถานที่ที่นำไปสู่การเข้าถึงแปลง.....	135
ภาพที่ 3-4	ตัวอย่างแผนที่แปลงเกษตรกร โดยมีรายละเอียดครบ แต่ขาดสิ่งอ้างอิงการเข้าถึงตำแหน่งแปลง.....	136
ภาพที่ 3-5	ตัวอย่างแผนที่แปลงเกษตรกรที่มีรายละเอียดของเส้นทางและสถานที่อ้างอิง (วัด บ่อนยาม และบ่อนไก่) พร้อมลูกศรชี้ทางไปสู่แปลง.....	136
ภาพที่ 3-6	ตัวอย่างแผนที่แปลงเกษตรกรที่มีรายละเอียดของเส้นทางและสถานที่อ้างอิง (โรงเรียน และศาลา) พร้อมลูกศรชี้ทางไปสู่แปลง.....	136
ภาพที่ 3-7	การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การใช้เครื่องมือวัดพิกัดตำแหน่งจากดาวเทียม (GPS).....	139
ภาพที่ 3-8	การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเขียนโครงการวิจัยสู่การปฏิบัติจริง.....	142
ภาพที่ 3-9	บรรยากาศการติดตามความก้าวหน้าในบริบทท้องถิ่น.....	143
ภาพที่ 3-10	กิจกรรมการประชุมการนำเสนอความก้าวหน้าผลดำเนินการบริบทงานวิจัยท้องถิ่นวันที่ 7 พฤษภาคม 2557.....	148

ภาพที่ 3-11	กิจกรรมประชุมเสวนา “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลทรัพยากรทางเกษตร และกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในจังหวัดแพร่” 150
ภาพที่ 4-1	ระบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมของ Web GIS..... 159
ภาพที่ 4-2	การทำงานของระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS) 160
ภาพที่ 4-3	องค์ประกอบของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ในระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS) 161
ภาพที่ 4-4	ตารางจัดเก็บข้อมูลฐานข้อมูลพื้นฐาน 161
ภาพที่ 4-5	ตารางจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลเกษตรกร..... 162
ภาพที่ 4-6	ตารางจัดเก็บข้อมูลฐานข้อมูลทรัพยากรเกษตร 162
ภาพที่ 4-7	การเข้าถึงและใช้งานโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS ผ่าน Web Browser 163
ภาพที่ 4-8	หน้าต่างการใช้งานโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS 164
ภาพที่ 4-9	เมนูการเรียกแสดงผลชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ 164
ภาพที่ 4-10	ตัวอย่างการเลือกแสดงผลข้อมูลตามขอบเขตของตำบลสรอย อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ 165
ภาพที่ 4-11	ตัวอย่างเมนูชั้นข้อมูลย่อยในข้อมูลพื้นฐาน 165
ภาพที่ 4-12	ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลในระดับจังหวัด..... 165
ภาพที่ 4-13	ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลในระดับอำเภอ 166
ภาพที่ 4-14	ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลในระดับตำบล 166
ภาพที่ 4-15	ชั้นข้อมูลย่อยของเมนูชั้นข้อมูลทรัพยากรดิน 167
ภาพที่ 4-16	ชั้นข้อมูลชุดดิน 168
ภาพที่ 4-17	ชั้นข้อมูลกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556 168
ภาพที่ 4-18	ชั้นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2534 ถึง ปี 2556 .. 169
ภาพที่ 4-19	ชั้นข้อมูลย่อยของเมนูชั้นข้อมูลทรัพยากรน้ำ..... 170
ภาพที่ 4-20	ชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ชลประทาน..... 170
ภาพที่ 4-21	ชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำสาขาของกลุ่มน้ำยม 171
ภาพที่ 4-22	ชั้นข้อมูลย่อยของเมนูชั้นข้อมูลโอกาสและความเสี่ยงในการผลิตพืช 172
ภาพที่ 4-23	ชั้นข้อมูลระดับความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกพืช: ข้าว เริ่มปลูก เดือนสิงหาคม 172

ภาพที่ 4-24	ชั้นข้อมูลระดับความเหมาะสมของที่ดิน –ไม่มีข้อจำกัดด้านธาตุอาหารพืช สำหรับการปลูกพืช: ข้าว เริ่มปลูกเดือนสิงหาคม 173
ภาพที่ 4-25	ชั้นข้อมูลระดับความเหมาะสมของที่ดิน – ไม่มีข้อจำกัดด้านธาตุอาหารพืชและ ด้านการดูดตรึงธาตุอาหารพืช สำหรับการปลูกพืช: ข้าว เริ่มปลูกเดือน สิงหาคม..... 173
ภาพที่ 4-26	ชั้นข้อมูลย่อยของเมนูชั้นข้อมูลบริบทท้องถิ่น.....174
ภาพที่ 4-27	การแสดงผลชั้นข้อมูลตำแหน่งโรงเรียนร่วมกับชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอ.....174
ภาพที่ 4-28	การแสดงผลชั้นข้อมูลตำแหน่งแปลงเกษตรกรรมและข้อมูลรายละเอียดของ แปลง 175
ภาพที่ 4-29	การแสดงผลชั้นข้อมูลตำแหน่งแปลงเกษตรกรรมร่วมกับชั้นข้อมูลประเภทดิน และ ชั้นข้อมูลขอบเขตตำบล..... 175
ภาพที่ 4-30	หน้าต่างแสดงรายละเอียดของข้อมูลรายแปลงเกษตรกรรม และข้อความ เชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บไซต์รายละเอียดเพิ่มเติม 176
ภาพที่ 4-31	ข้อมูลบริบทท้องถิ่นของโรงเรียนร่วมโครงการวิจัยฯ 176
ภาพที่ 4-32	องค์ประกอบของระบบนำเข้าข้อมูลแบบสอบถาม177
ภาพที่ 4-33	โปรแกรมบันทึกข้อมูลแบบสอบถาม 178
ภาพที่ 4-34	หน้าต่างกรอกรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านเข้าใช้งานโปรแกรม..... 178
ภาพที่ 4-35	หน้าต่างเพิ่มข้อมูลแบบสอบถาม..... 179
ภาพที่ 4-36	เมนูสำหรับเปิดหน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามแต่ละส่วน 179
ภาพที่ 4-37	หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1..... 180
ภาพที่ 4-38	หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2 180
ภาพที่ 4-39	หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 3 180
ภาพที่ 4-40	หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 4181
ภาพที่ 4-41	หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 5181
ภาพที่ 4-42	หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 6181
ภาพที่ 4-43	หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนนักเรียน 182
ภาพที่ 4-44	หน้าต่างสรุปข้อมูลจำนวนแบบสอบถามรายโรงเรียน 182
ภาพที่ 4-45	ไฟล์สรุปข้อมูลการปลูกพืชรายแปลงของแต่ละโรงเรียน 183
ภาพที่ 4-46	หน้าเพจของโครงการวิจัยฯ ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับครูและนักเรียนที่เข้า ร่วมโครงการ..... 184

บทที่ 1.

บทนำ: ที่มาและกรอบแนวคิดงานวิจัย

1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จังหวัดแพร่อยู่ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย มีเนื้อที่ 6,538.6 ตารางกิโลเมตร (ประมาณ 4,086,625 ไร่) สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 80 เป็นพื้นที่ภูเขาสูง ที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 20 เป็นพื้นที่ราบระหว่างหุบเขา ในปีเพาะปลูก 2553/2554 จังหวัดแพร่มีพื้นที่ถือครองทางการเกษตร จำนวน 879,680 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่, 2555) โดยคิดเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่และข้าวประมาณ 42 และ 36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของจังหวัดแพร่มีหลายชนิด เช่น ข้าว (นาปี และนาปรัง) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่ว ยาสูบ ยางพารา ส้มเขียวหวาน พริก และพืชผัก เป็นต้น จังหวัดแพร่มีลักษณะทางกายภาพ (ความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำ) และสภาพภูมิอากาศ เป็นปัจจัยที่เอื้อต่อระบบการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจหลายชนิด อีกทั้งเมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของผลผลิตในพื้นที่จังหวัดแพร่เปรียบเทียบกับจังหวัดอื่นในพื้นที่ภาคเหนือและภาพรวมของประเทศพบว่า จังหวัดแพร่มีพื้นที่จำเพาะ (specific location) ที่เหมาะสมกับการปลูกพืชเช่น ข้าวนาปี ถั่วเหลือง และพริก เป็นต้น อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับศักยภาพของพื้นที่ พืชบางชนิดเช่น ข้าวนาปรังกลับได้ผลผลิตต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งปัญหาสำคัญในการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่ คือ เกษตรกรขาดความรู้ในด้านการจัดการผลิตและการปรับปรุงดิน ขาดระบบการจัดการลุ่มน้ำ ย่อมอย่างเป็นระบบ และขาดระบบการจัดการที่ดินที่ดี (เช่น เกษตรกรเช่าพื้นที่เพาะปลูก ทำให้ไม่ใส่ใจในการบำรุงรักษาสภาพดิน เป็นต้น)

การจัดการทรัพยากรน้ำยังเป็นประเด็นปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งของจังหวัดแพร่ พื้นที่จังหวัดแพร่เป็นพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติในด้านอุทกภัยเป็นประจำโดยเฉพาะในบริเวณสองฝั่งพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำยมและบริเวณใกล้เคียงที่ความรุนแรงและระดับน้ำไปถึง ปัญหาดังกล่าวก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิต ทรัพย์สิน ปศุสัตว์ ที่อยู่อาศัย และพื้นที่เกษตรกรรมเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังทำให้เกิดผลกระทบต่ออาชีพ รายได้ เศรษฐกิจ-สังคม ความมั่นคงในด้านอาหาร สาธารณูปโภค และชีวิตความเป็นอยู่ ของประชาชน ชุมชน และเกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำยม ยิ่งกว่านั้น ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเกษตรยังมีความแปรปรวนในช่วงแต่ละช่วงฤดู ในฤดูฝนจะมีน้ำหลากซึ่งมีปริมาณเกินความต้องการ ในทางตรงข้ามพื้นที่เกษตรกรรมโดยเฉพาะใน

เขตเกษตรน้ำฝนจะประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ทำให้ไม่สามารถผลิตพืชผลทางการเกษตรได้ตลอดปี

จากปัญหาในข้างต้น ระบบทรัพยากรมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการผลิตทางการเกษตรการจัดการทรัพยากรเกษตรที่เหมาะสมมีผลต่อการวางแผนการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพ สามารถสร้างความรู้และความเข้าใจในศักยภาพของระบบทรัพยากรที่มีผลต่อการผลิตทางเกษตรทั้งในด้านโอกาสการเพิ่มผลผลิต และการสนับสนุนทางเลือกสำหรับการสร้างผลิตผลทางเกษตรกรรมอื่นๆ นอกจากนี้ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติยังสามารถเตรียมการ วางแผน ป้องกัน และจัดการความเสี่ยงต่อระบบการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่ เช่น ความไม่เหมาะสมของพืชที่ปลูกไม่ตรงกับศักยภาพของพื้นที่ หรือการปลูกพืชชนิดหนึ่งๆ ที่มากเกินไปจนความต้องการของตลาด ตลอดจนปัจจัยความเสี่ยงจากภัยพิบัติธรรมชาติ โดยเฉพาะจากทรัพยากรน้ำ เช่นภาวะน้ำท่วมฉับพลันทำลายพื้นที่ผลิตผลทางการเกษตรเสียหายหรือภาวะภัยแล้งที่ทำให้การเกษตรกรรมเสียหายจนทำให้ไม่สามารถทำการเกษตรในช่วงเวลาหนึ่งๆ

ดังนั้น จึงมีการศึกษาระบบทรัพยากรและวิเคราะห์ศักยภาพของทรัพยากรในเชิงพื้นที่ของจังหวัดแพร่ทั้งประเด็นโอกาสและความเสี่ยงที่มีผลต่อระบบการผลิตทางการเกษตรเพื่อเป็นการสนับสนุนและช่วยเหลือให้เกษตรกรและประชาชนโดยเฉพาะในแต่ละท้องถิ่นของจังหวัดแพร่ได้เกิดความรู้ความเข้าใจในสถานการณ์ สถานการณ์ ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้น และ/หรือแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นต่อทรัพยากรท้องถิ่นที่เป็นรากฐานและต้นทุนทางธรรมชาติของการผลิตทางเกษตรกรรม ซึ่งจะก่อให้เกิดการผลักดันในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรที่ดี สอดคล้องและเหมาะสมต่อการผลิตในทางการเกษตรอย่างยั่งยืนรวมถึงยังเป็นการสนับสนุนให้เกษตรกรและประชาชนของจังหวัดแพร่ได้เกิดความตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรและเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์และหวงแหนทรัพยากรในท้องถิ่นที่มีความหมายต่อตนเองและชุมชน

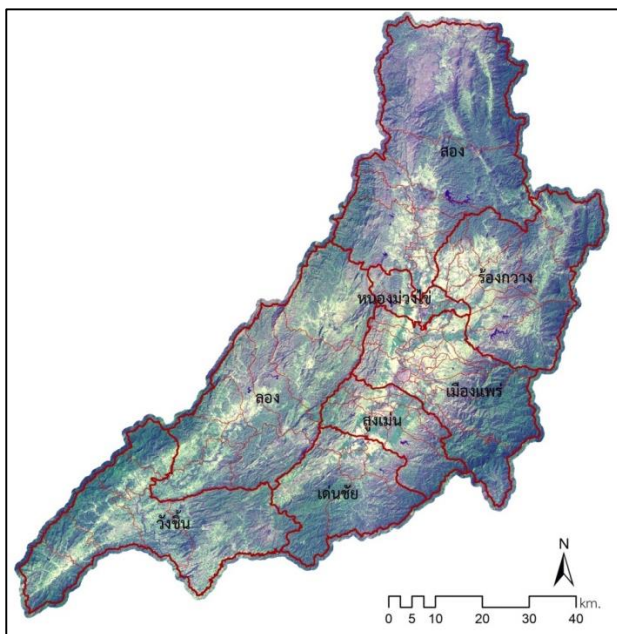
1.2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

- (1) เพื่อศึกษาและอธิบายสถานการณ์และปัญหาในปัจจุบันของทรัพยากร (ดิน น้ำ และป่าไม้) และระบบผลิตทางเกษตรโดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ (ข้าว ข้าวโพด พริก และถั่วเหลือง) รวมถึงพืชประจำถิ่นอื่นๆ ของจังหวัดแพร่ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนศึกษาข้อได้เปรียบ-เสียเปรียบระหว่างพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและพืชประจำถิ่นที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของจังหวัดแพร่

- (2) เพื่อส่งเสริมและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้านระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และระบบทรัพยากรทางเกษตรของจังหวัดแพร่ให้แก่คณาจารย์และนักเรียนจากโรงเรียนในจังหวัดแพร่ที่ร่วมโครงการวิจัย
- (3) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านทรัพยากรทางเกษตรและพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่” (Phrae Agricultural Resource System: PARS) สำหรับใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่ทั้งในประเด็นรวม (ระบบกลาง) และในประเด็นเฉพาะพื้นที่ (บริบทท้องถิ่น)
- (4) เพื่อวิเคราะห์ทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่ในประเด็นรวม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลกระทบต่อทรัพยากรดิน น้ำ และป่าไม้ โอกาสและศักยภาพเชิงพื้นที่ของระบบผลิตทางเกษตร (ข้าว ข้าวโพด พริก และถั่วเหลือง) ความเสี่ยงของทรัพยากรที่เกิดจากระบบผลิตทางเกษตรและการใช้ทรัพยากรที่ไม่ถูกต้อง รวมถึงวิเคราะห์ทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรของชุมชนในบริบทท้องถิ่นต่างๆ
- (5) เพื่อจัดการองค์ความรู้ด้านทรัพยากรเกษตรให้กับกลุ่มครู-อาจารย์และนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ ตลอดจนเสนอแนะแนวทางเชิงนโยบายให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรในพื้นที่จังหวัดแพร่ให้สามารถนำระบบฐานข้อมูล และองค์ความรู้ไปใช้ในการจัดทำแผนปฏิบัติการและเชื่อมโยงการดำเนินงานของหน่วยงานตนเองและหน่วยงานอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาของโครงการวิจัย “ศักยภาพเชิงพื้นที่; โอกาสและความเสี่ยงต่อทางเลือกในการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่” คือพื้นที่และขอบเขตทั้งหมดของจังหวัดแพร่ (ภาพที่ 1-1) ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่อำเภอเมืองแพร่ สอง ร้องกวาง หนองม่วงไข่ ลอง สูงเม่น เด่นชัย และวังชิ้น รวม 8 อำเภอ คิดเป็นเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 6,538.6 ตารางกิโลเมตร



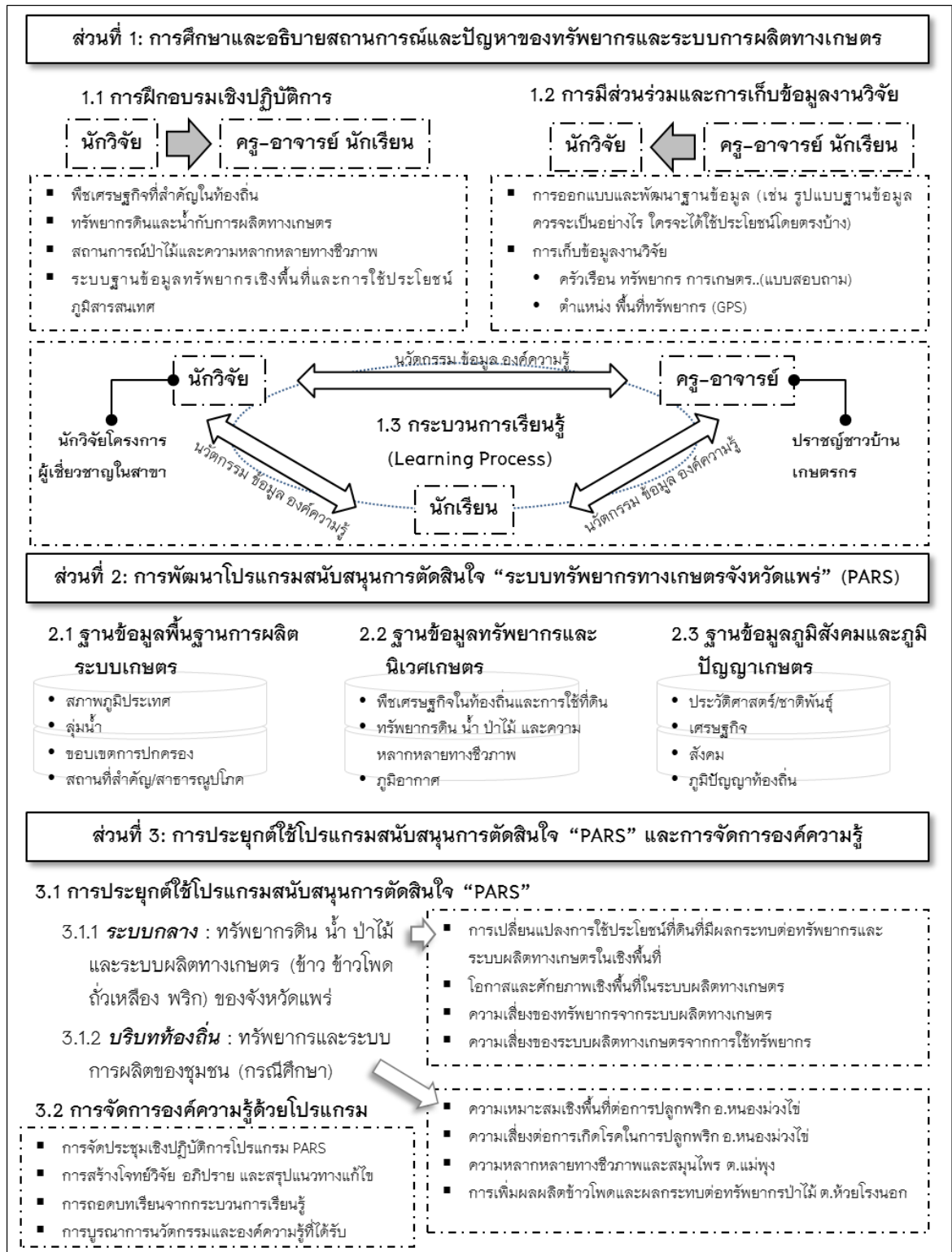
ภาพที่ 1-1 พื้นที่ศึกษาโครงการวิจัยฯ; จังหวัดแพร่

1.4. กรอบแนวคิดและวิธีการ

การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ในด้านโอกาสและความเสี่ยงต่อทางเลือกในการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่นี้ จะได้ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยใช้เครื่องมือทางระบบภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics system) และบูรณาการองค์ความรู้ทางด้านการจัดการทรัพยากรทางเกษตรและระบบการผลิตทางเกษตรเข้าด้วยกันให้สามารถเห็นถึงสถานการณ์และปัญหาของทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่ ตลอดจนเสนอแนะแนวทางแก้ไขที่เป็นไปได้โดยผ่านโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ “ระบบทรัพยากรการเกษตรจังหวัดแพร่” (Phrae Agricultural Resource System: PARS) และฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จะได้พัฒนาขึ้นเพื่อการจัดการทรัพยากรทางเกษตรสำหรับเกษตรกร ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตลอดจนหน่วยงานต่างๆ ที่ต้องการใช้ระบบดังกล่าวให้เป็นประโยชน์ วิธีดำเนินงานวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ ตลอดจนแนวทางการพัฒนาระบบฐานข้อมูลจะถูกดำเนินการผ่านการมีส่วนร่วมของครู-อาจารย์และนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 (แพร่-น่าน) (สพม.37) กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 10 โรงเรียน และสมทบกับโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศึกษา จังหวัดแพร่ เขต 1 (สพป.แพร่ เขต 1) และ เขต 2 (สพป.แพร่ เขต 2) อีกจำนวน 4โรงเรียน รวมโรงเรียนที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งสิ้น จำนวน 14โรงเรียน ซึ่งครอบคลุมทุกอำเภอของพื้นที่จังหวัดแพร่ โดยที่กลุ่มครู-อาจารย์

และนักเรียนจากโรงเรียนเหล่านี้จะถือเป็นกลุ่มผู้ใช้เป้าหมายเบื้องต้น (users) นอกจากนี้ กลุ่มครู-อาจารย์และนักเรียนเหล่านี้ยังจะเป็นผู้มีส่วนร่วมในการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลดังกล่าวด้วยตนเอง ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อกระบวนการเรียนรู้ระหว่างครู-อาจารย์และนักเรียน ต่อการเรียนการสอนในสาระการเรียนรู้ของกระบวนการวิชาที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและการวางแผนจัดการทรัพยากรทางเกษตรในชุมชนและท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ สกว. ที่สนับสนุนให้การพัฒนาาระบบฐานข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้ใช้ในระดับพื้นที่ที่น่าจะมีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

ภาพที่ 1-2 แสดงกรอบแนวคิดในการดำเนินงานโครงการวิจัยนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ **ส่วนที่ 1:** การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล และพัฒนาระบบฐานข้อมูล **ส่วนที่ 2:** การพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่” (PARS) และ **ส่วนที่ 3:** การประยุกต์ใช้โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ PARS และการจัดการองค์ความรู้



ภาพที่ 1-2 กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย “ศักยภาพเชิงพื้นที่; โอกาสและความเสี่ยงต่อทางเลือกในการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่”

บทที่ 2.

สถานการณ์และปัญหาของทรัพยากรเกษตรในระบบการผลิตพืช ของจังหวัดแพร่

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงสถานการณ์และปัญหาของทรัพยากรเกษตรในระบบการผลิตพืชของจังหวัดแพร่ โดยจะได้อธิบายถึงสถานการณ์การใช้ที่ดิน ทรัพยากรดิน รวมถึงผลผลิตทางการผลิตพืชเกษตรของจังหวัด จากนั้นจะเป็นการอธิบายสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่มีผลต่อทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตร โอกาสในการผลิตพืชโดยประเมินจากความเหมาะสมของที่ดินที่ประเมินได้จากองค์ความรู้ด้านการวางแผนการใช้ที่ดินที่มีอยู่ในปัจจุบัน ตลอดจนความเสี่ยงของทรัพยากรอันเกิดจากระบบการผลิตและความเสี่ยงของระบบการผลิตอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากร

2.1. สถานการณ์และปัญหาของทรัพยากรเกษตร; ผลกระทบต่อระบบการผลิตพืชในจังหวัดแพร่

2.1.1. สภาพภูมิประเทศ

จังหวัดแพร่มีเนื้อที่ 6,538.6 ตารางกิโลเมตร (ประมาณ 4,086,625 ไร่) สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 80 เป็นพื้นที่ภูเขาสูงทั้งสี่ด้านโดยมีดอยภูสถาน (ดอยยอดธง) เป็นภูเขาที่สูงที่สุดของจังหวัด (ประมาณ 1,630 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง) ที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 20 เป็นพื้นที่ราบระหว่างหุบเขา โดยพื้นที่ราบมีความสูงตั้งแต่ประมาณ 82 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ร้อยละ 43 ของพื้นที่มีความลาดชันมากกว่า 35% ส่วนที่พื้นที่ราบ (ความลาดชัน 0-2%) ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณร้อยละ 11 พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดแพร่มีขอบเขตอยู่ในลุ่มน้ำยม ประมาณ 6,283.5 ตารางกิโลเมตร โดยแม่น้ำยมช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่จังหวัดแพร่มีความยาวทั้งสิ้น 280 กิโลเมตร โดยช่วงที่ไหลผ่านที่ราบลุ่มของจังหวัดแพร่ ทำให้น้ำใต้ดินมีระดับสูงใกล้ผิวดินโดยเฉพาะในระหว่างและหลังฤดูฝน ทำให้พื้นที่มีสภาพเหมาะสมต่อการเกษตรกรรม จังหวัดแพร่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย/ปี 2,690 ล้านลูกบาศก์เมตร ความจุปริมาณน้ำอยู่ที่ 800 – 1,200 ลูกบาศก์เมตร/วินาที สภาพน้ำต้นทุนเฉลี่ย 27,394 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี ปริมาณน้ำกักเก็บสูงสุด 528 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำที่

นำมาใช้ประโยชน์เฉลี่ย 1,737 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำที่ไหลออกนอกลุ่มน้ำ 3,965 ล้านลูกบาศก์เมตร (สำนักงานจังหวัดแพร่, 2556)

2.1.2. สภาพภูมิอากาศ

จากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยาในช่วงปี 2550 – 2555 ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม จังหวัดแพร่จะมีอากาศร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 37.2 เซลเซียส จากนั้นอุณหภูมิจะลดต่ำลงในเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม โดยในเดือนธันวาคมและมกราคมเป็นช่วงที่อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 16.8 เซลเซียส จังหวัดแพร่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,159 มิลลิเมตร/ปี ช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายนเป็นช่วงที่มีฝนตกชุก โดยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2551 ถึง 2555) ปริมาณฝนตกรวมสูงสุดวัดได้ 1,550 มิลลิเมตร ในปี 2554 ในขณะที่ปี 2553 เป็นปีที่มีฝนตกรวมน้อยที่สุดวัดได้ 1,009.8 มิลลิเมตร โดยเริ่มตั้งแต่ประมาณเดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคมเดือนกุมภาพันธ์เป็นเดือนที่มีฝนรวมเฉลี่ยน้อยที่สุดประมาณ 7.2 มิลลิเมตร ในขณะที่เดือนสิงหาคมมีฝนรวมเฉลี่ยมากที่สุดประมาณ 222.5 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำฝนรวมในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคมถึงตุลาคม) พบว่าจังหวัดแพร่มีปริมาณน้ำฝนอย่างเพียงพอในการทำการเกษตร สำหรับในช่วงฤดูแล้ง (พฤศจิกายน – เมษายน) ปริมาณน้ำอาจมีไม่เพียงพอสำหรับการเพาะปลูก ถั่วเหลืองจึงอาจเป็นพืชที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุดเนื่องจากมีความต้องการใช้น้ำน้อยกว่าพืชชนิดอื่น อย่างไรก็ตาม ความเสี่ยงด้านภัยแล้งอาจลดลงเมื่อมีการจัดการชลประทานที่เหมาะสม ในช่วงปี 2551 ถึง 2555 เดือนกุมภาพันธ์เป็นช่วงที่จังหวัดแพร่มีความชื้นสัมพัทธ์แปรปรวนสูง โดยมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ยที่ 39.4% ในขณะที่ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยที่ 91.4% เดือนสิงหาคมเป็นช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์มีความแปรปรวนต่ำ โดยมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดและสูงสุดเฉลี่ยที่ 66.2% และ 93.8% ตามลำดับ

2.1.3. คุณสมบัติดิน

2.1.3.1. ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานหลักที่เป็นผู้ดำเนินการสำรวจและจัดทำแผนที่ดินและคุณสมบัติดินของประเทศไทย สำหรับจังหวัดแพร่มีพื้นที่ที่มีการดำเนินแล้วเสร็จทั้งสิ้นประมาณ 2,517 ตารางกิโลเมตร หรือครอบคลุม 38.8% ของพื้นที่ ส่วนที่ไม่สามารถทำการสำรวจได้ประกอบด้วยพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (slope complex) แหล่งน้ำ พื้นที่อยู่อาศัย และชุมชนเมือง

พื้นที่ดินของจังหวัดแพร่มีความอุดมสมบูรณ์ระดับปานกลางประมาณร้อยละ 80.6 ของพื้นที่ และมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูงและต่ำประมาณร้อยละ 10.9 และ 8.5 ตามลำดับ

ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลางขึ้นไปส่วนใหญ่ถูกใช้เพื่อการทำนาและพืชไร่หลังนา อย่างไรก็ตาม ดินในกลุ่มนี้ยังคงต้องการการบำรุงที่ดีและใส่ปุ๋ยอย่างเพียงพอต่อความต้องการของพืช

จังหวัดแพร่ส่วนใหญ่เป็นดินที่จัดอยู่ในชั้นดิน (25 – 50 เซนติเมตร) ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณร้อยละ 54.9 ของพื้นที่ที่ดินที่มีการสำรวจซึ่งส่วนใหญ่พบในบริเวณที่ดอนเชิงเขา สำหรับพื้นที่ดินลึกมาก (มากกว่า 150 ซม.) ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 22.7 ของพื้นที่ที่ดินที่มีการสำรวจสามารถพบได้ในพื้นที่ราบริมฝั่งแม่น้ำของอำเภอเมือง สูงเม่น หนองม่วงไข่ และลอง อย่างไรก็ตาม ในบริเวณดังกล่าว ส่วนใหญ่เป็นดินที่มีการระบายน้ำเลว (ร้อยละ 0.1) และเลวปานกลางถึงค่อนข้างดี (ร้อยละ 26.4) ซึ่งสภาพดังกล่าวเหมาะสมกับการปลูกข้าว สภาพการระบายน้ำส่วนใหญ่ของจังหวัดแพร่มีชั้นการระบายน้ำในระดับดีปานกลางถึงค่อนข้างดี (ร้อยละ 54.4) และมีระดับการระบายน้ำดีครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ 19.1 สำหรับเนื้อดินบน (0-30 เซนติเมตร) พบว่า ส่วนใหญ่ของจังหวัดแพร่เป็นดินเหนียวเป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 49.3 ของพื้นที่ดินที่ได้รับการสำรวจ) รองลงมาเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (ร้อยละ 16.7) และดินร่วนปนดินเหนียว (ร้อยละ 13.4) ตามลำดับ สำหรับในพื้นที่เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ควรระมัดระวังการเกิดชั้นดินดานจากการไถพรวน หรือหากเกิดฝนตกหนักทำให้หน้าดินแน่น เนื่องจากองค์ประกอบของเนื้อดินมีอนุภาคทรายแป้งในปริมาณมาก โครงสร้างของดินถูกทำลายได้ง่าย ทำให้เกิดการอัดตัวแน่นของชั้นดินที่อยู่ข้างใต้ชั้นไถพรวน ซึ่งชั้นดานนี้มีผลต่อการผลิตพืชอย่างมาก (อรพิน, 2553) ดังนั้นในพื้นที่ดังกล่าวจึงไม่ควรใช้เครื่องจักรหนักในการเตรียมดิน และไม่ควรไถพรวนในช่วงเวลาที่ดินมีความชื้นสูง และควรมีการเติมที่มีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ เช่น ยิปซัม หินปูน ลงไปในดิน เนื่องจากแคลเซียมจะไปช่วยจับเม็ดดิน หรือเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งจะทำให้เกิดช่องว่างในดิน ส่งเสริมให้ดินเกาะตัวกันเป็นโครงสร้างได้ดีขึ้นและความคงทนของเม็ดดินเพิ่มขึ้น ดินจะมีการซาบซึมดีขึ้นทำให้น้ำสามารถเคลื่อนที่ลงไปยังดินล่างได้ง่ายขึ้น และจากการที่ช่องว่างมีความเสถียรมากขึ้น ก็จะส่งผลให้รากพืชแทงลงไปในดินได้ลึกเช่นกัน

ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พบได้มากในบางส่วนของอำเภอสองและเด่นชัย บริเวณที่สูงด้านตะวันตกของอำเภอเมืองแพร่และอำเภอร้องกวาง อย่างไรก็ตาม ส่วนใหญ่ของพื้นที่ดินในจังหวัดแพร่มีความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสระดับต่ำถึงต่ำมากกระจายอยู่ทั่วไปของพื้นที่ ดังนั้น เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้ธาตุฟอสฟอรัสจากแหล่งอื่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช

ธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์พบมากบริเวณอำเภอด่านซ้าย วังชิ้น ลอง และอำเภอสอง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นบริเวณที่ดอน สำหรับพื้นที่ราบบริเวณอำเภอเมืองแพร่ อำเภอสูงเม่น

บางส่วนของอำเภอนองม่วงไข่ และอำเภอร่องขวางพบว่ามีปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก

ปฏิกิริยาดิน (soil reaction) แสดงได้ด้วยความเป็นกรด-ด่างของดิน (soil pH) ในจังหวัดแพร่ส่วนใหญ่มีสภาพความเป็นกรด-ด่างในช่วง slightly acid (pH 6.1–7.5) และ medium acid (pH 5.5–6.0) ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 71.5 และ 17.0 ตามลำดับ ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมสำหรับพืชโดยส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม ความเป็นกรด-ด่างของดินเป็นคุณสมบัติทางเคมีของดินซึ่งมักมีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการของเกษตรกร เช่น การใส่ปุ๋ยเคมีบางชนิด เช่น ยูเรีย ติดต่อกันเป็นเวลานานซึ่งจะทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดเพิ่มขึ้น

สำหรับความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity; C.E.C) บริเวณตอนล่างของอำเภอร่องขวาง บางส่วนของอำเภอเมืองแพร่จะมีค่า C.E.C ต่ำกว่าอำเภอสอง ในขณะที่พื้นที่อื่นนอกเหนือจากนี้จะมีค่า C.E.C. สูงกว่า ซึ่งค่า C.E.C จะแสดงให้เห็นว่าดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารหรือสารประกอบในดินที่มีประจุบวก (cation) เช่น K^+ Ca^{2+} Mg^{2+} ซึ่งรากพืชและจุลินทรีย์จะนำไปใช้ประโยชน์ โดยทั่วไปอนุภาคของดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุสามารถดูดซับและแลกเปลี่ยนประจุต่าง ๆ ในดินได้ดี ขณะที่ดินเนื้อหยาบ เช่น ดินทราย มีอนุภาคดินเหนียวเพียงเล็กน้อย จึงไม่สามารถดูดซับธาตุอาหารไว้ได้ อีกทั้งค่า C.E.C ยังมีอิทธิพลต่อความเป็นกรดของดิน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับปริมาณและชนิดของปูนที่ใช้ในลดค่าความเป็นกรดของดิน กล่าวคือ หากดินที่มีค่า C.E.C สูง หากดินมีสภาพเป็นกรด ต้องใช้ปริมาณปูนมากกว่าดินที่เป็นกรดในระดับเดียวกันแต่ C.E.C ต่ำ และหากจะพิจารณาตามเนื้อดิน พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดแพร่เป็นดินเหนียว ดังนั้นจึงมีค่า C.E.C ค่อนข้างสูง ซึ่งถือได้ว่าเป็นดินที่ค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์ในแง่ที่มีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารที่มีประจุบวกและยังมีการสูญเสียธาตุอาหารพืชไปจากดินน้อยอีกด้วย

2.1.3.2. ข้อมูลจากการสำรวจโดยนักเรียน

โครงการวิจัยฯ ได้ทำการเก็บตัวอย่างดินโดยผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของคณะครูและนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ ของจังหวัดแพร่ จำนวนทั้งสิ้น 373 ตัวอย่าง (รายละเอียดในบทที่ 3: กระบวนการเรียนรู้ทรัพยากรเกษตรในจังหวัดแพร่ ภายใต้บริบทท้องถิ่น) โดยแบ่งเป็นตัวอย่างดินจากการปลูกข้าว 182 ตัวอย่าง ข้าวโพด 94 ตัวอย่าง ถั่วเหลือง 2 ตัวอย่าง พริก 27 ตัวอย่าง และพืชอื่นๆ 68 ตัวอย่าง คุณสมบัติดินที่โครงการวิจัยฯ ได้ทำการวิเคราะห์ประกอบด้วย ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ระดับของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (Available P) โพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) และอินทรีย์วัตถุในดิน

(Organic Matters) โดยใช้ชุดตรวจดินแบบง่ายซึ่งพัฒนาโดยคณาจารย์สาขาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หลักเกณฑ์การประเมินช่วงชั้นของคุณสมบัติดินด้านต่างๆ ได้รับการแสดงไว้ในตารางที่ 2-1 และ 2-2 นอกจากนี้ โครงการวิจัยฯ ยังได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างพืชเพื่อนำส่วนต่างๆ มาทำการวิเคราะห์สถานะธาตุอาหารในดินพืชเพื่อเป็นค่าฐานสำหรับการพิจารณาสถานะความต้องการธาตุอาหารพืชในแต่ละแปลงเกษตรกร

ตารางที่ 2-1 เกณฑ์การประเมินความเป็นกรด-ด่างของดิน

ระดับ pH ของดิน	เกณฑ์การประเมิน
< 5.5	เป็นกรดจัด
5.5 – 6.0	เป็นกรดปานกลาง
6.1 – 7.5	เป็นกรดอ่อน – เป็นด่างเล็กน้อย
7.6 – 8.2	เป็นด่างปานกลาง

ตารางที่ 2-2 เกณฑ์การประเมินของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ โพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ และอินทรีย์วัตถุในดิน

ระดับ	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน (มก.P/กก.ดิน)	ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดิน (มก.K/กก.ดิน)	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)
ต่ำ	ต่ำกว่า 10	ต่ำกว่า 60	ต่ำกว่า 1.5
ปานกลาง	10 – 40	60 – 100	1.5 – 2.5
สูง	40–100	100–300	มากกว่า 2.5
สูงมาก	มากกว่า 100	มากกว่า 300	

ผลการตรวจสอบด้านความเป็นกรดต่างของดิน จากตัวอย่างดินปลูกข้าวมีค่าเฉลี่ยของ pH เท่ากับ 6.1 (ต่ำสุด 4.8 และสูงสุด 7.8) ข้าวโพดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.0 (ต่ำสุด 4.6 และสูงสุด 7.8) ถั่วเหลืองมีค่าของ pH เท่ากันที่ 6.6 พริกมีค่าเฉลี่ยของ pH เท่ากับ 6.3 (ต่ำสุด 5.0 และสูงสุด 7.0) และพืชอื่นๆ มีค่าเฉลี่ย 6.3 (ต่ำสุด 5.0 และสูงสุด 7.8) พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจของจังหวัดแพร่ทั้ง 4 ชนิดส่วนใหญ่มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน-ด่างเล็กน้อย (pH 6.1–7.5) ซึ่งค่อนข้างมีความเหมาะสมกับการปลูกพืชแต่ละชนิดอยู่แล้ว เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีความต้องการค่า pH ที่เหมาะสมแตกต่างกันไป กล่าวคือ pH 5.6–7.3 ในข้าว ถั่วเหลืองและข้าวโพด

และ pH 6.1–7.3 สำหรับพริก (บัณฑิตและคำรณ, 2543) อย่างไรก็ตามยังมีแปลงเกษตรกรจำนวนไม่น้อยที่มีสภาพเป็นกรดจัดซึ่งไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกโดยคิดเป็นร้อยละ 35.34 และ 33 ของแปลงปลูกข้าวข้าวโพดและพริกที่ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างตามลำดับ (ตารางที่ 2–3) ในการยกระดับ pH ของดินให้เหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิด ปริมาณปูนที่ใช้ต้องพิจารณาเนื้อดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557) ส่วนใหญ่ดินในพื้นที่ทำการเกษตรจังหวัดแพร่เป็นดินเหนียว และมีอินทรีย์วัตถุในระดับสูง ต้องใช้ปูนขาวอัตรา 605 กก./ไร่ เพื่อยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้นหนึ่งหน่วย pH แต่หากเลือกใช้หินปูนซึ่งค่อนข้างใช้เวลาในการยกระดับนานกว่าปูนขาว ต้องใช้ปริมาณ 1,465 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับพริกซึ่งต้องการ pH ค่อนข้างสูงกว่าพืชชนิดอื่น (pH >6.0) การยกระดับ pH ให้เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นมากเนื่องจากความเป็นกรดของดินช่วยเพิ่มความเสี่ยงในการระบาดของโรคทางดินในแปลงปลูกพริกได้ด้วย

ตารางที่ 2-3 จำนวนแปลงเกษตรกรจำแนกตามชนิดพืชและระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน

ระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน	จำนวนตัวอย่างแปลงเกษตรกร				
	ข้าว	ข้าวโพด	ถั่วเหลือง	พริก	พืชอื่นๆ
กรดจัด	63	32	0	6	12
กรดปานกลาง	17	17	0	3	10
กรดอ่อน-ด่างเล็กน้อย	100	42	2	18	45
ด่างปานกลาง	2	3	0	0	1
รวม	182	94	2	27	68

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน (Available P) จำนวน 373 ตัวอย่าง (ตารางที่ 2–4) พบว่า ส่วนใหญ่ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง-สูงมาก คิดเป็นร้อยละ 86.8 ของแปลงปลูกข้าว ร้อยละ 57.4 ของแปลงปลูกข้าวโพด สำหรับพืชทั้งสองชนิดนี้ Available P ในระดับปานกลางถือว่าเพียงพอเมื่อเทียบกับความต้องการของพืชและการสูญเสียไปรูปของการถูกตรึง 60–80% สำหรับแปลงปลูกพริกยังแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของการใช้ปุ๋ยสูตรเสมอที่ชัดเจน ร้อยละ 100 ของแปลงตัวอย่างพริก มี Available P ในระดับสูง-สูงมาก ซึ่งในฤดูการเพาะปลูกถัดไปอาจไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัส เนื่องจากในดินมีเกินพอ และบางแปลงยังมีมากเกินพอ อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้จุลธาตุของพืชได้ อย่างไรก็ตามยังมีแปลงตัวอย่างข้าวและข้าวโพดหลายแปลงที่มี

ปริมาณ Available P ในระดับต่ำ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ความต้องการของพืช (ข้าวคืดที่ผลผลิตเฉลี่ย 650 กก./ไร่ และข้าวโพดคืดที่ผลผลิตเฉลี่ย 800 กก./ไร่) แนะนำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตรเดี่ยว 0-46-0 อัตรา 21 กก./ไร่ทั้งแปลงปลูกข้าวและข้าวโพด

ตารางที่ 2-4 จำนวนแปลงเกษตรกรจำแนกตามชนิดพืชที่สำรวจและระดับของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้

ระดับของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้	จำนวนตัวอย่างแปลงเกษตรกร				
	ข้าว	ข้าวโพด	ถั่วเหลือง	พริก	พืชอื่นๆ
ต่ำ	24	40	0	0	0
ปานกลาง	114	28	0	0	30
สูง	29	13	0	10	13
สูงมาก	15	13	2	17	25
รวม	182	94	2	27	68

ดินปลูกพืชที่ทำการสำรวจโดยนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ส่วนใหญ่มีระดับโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) อยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูงจนถึงสูงมาก ดินจากแปลงปลูกข้าว 114 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 64 พบว่า Exchangeable K มีอยู่ในระดับปานกลาง ในขณะที่ดินปลูกข้าวโพดมี Exchangeable K ตั้งแต่ระดับปานกลางจนถึงสูงมากเฉลี่ยประมาณระดับร้อยละ 30-35 สำหรับดินปลูกพริกที่ทำการสำรวจพบว่า Exchangeable K อยู่ในระดับสูงและสูงมาก คิดเป็นร้อยละรวมกันได้ถึงร้อยละ 96 ของจำนวนตัวอย่างดินที่ได้รับการตรวจสอบ (ตารางที่ 2-5) สำหรับพืชทั้งสองชนิดนี้ Exchangeable K ในระดับปานกลางถือว่าเพียงพอเมื่อเทียบกับความต้องการของพืชและการสูญเสียไปรูปของการชะล้างและเปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ 30% สำหรับแปลงปลูกพริกยิ่งแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของการใช้ปุ๋ยสูตรเสมอที่ชัดเจน ร้อยละ 100 ของแปลงตัวอย่างพริก มี Exchangeable K ในระดับสูง-สูงมาก ซึ่งในฤดูการเพาะปลูกถัดไปอาจไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยที่มีธาตุโพแทสเซียมเนื่องจากในดินมีเกินพอ และบางแปลงยังมีมากเกินพอ อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้แคลเซียม และแมกนีเซียมของพืชได้เนื่องจากธาตุทั้งสามชนิดเป็นปฏิปักษ์ต่อกัน หากธาตุใดธาตุหนึ่งมีอยู่ในดินปริมาณมาก จะไปขัดขวางการเข้าสู่รากพืชของธาตุอาหารอีกสองธาตุที่เหลือ ทำให้พืชขาดธาตุอาหารดังกล่าวได้ และส่งผลกระทบต่อผลผลิตพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งพริก ซึ่งเป็นพืชที่ต้องการแคลเซียมและโพแทสเซียมสูงในช่วงติดผล

สำหรับแปลงข้าวโพดจำนวน 4 แปลง ที่มีปริมาณ Exchangeable K ในระดับต่ำ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ความต้องการของพืช (ข้าวโพดคั่วที่ผลผลิตเฉลี่ย 800 กก./ไร่) ร่วมกับการสูญเสียในรูปแบบการชะล้าง แนะนำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตรเดี่ยว 0-0-60 อัตรา 13 กก./ไร่

ตารางที่ 2-5 จำนวนแปลงเกษตรกรจำแนกตามชนิดพืชที่สำรวจและระดับโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้

ระดับโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้	จำนวนตัวอย่างแปลงเกษตรกร				
	ข้าว	ข้าวโพด	ถั่วเหลือง	พริก	พืชอื่นๆ
ต่ำ	0	4	0	0	0
ปานกลาง	116	29	0	1	25
สูง	51	32	2	13	19
สูงมาก	15	29	0	13	24
รวม	182	94	2	27	68

ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน (ตารางที่ 2-6) พบว่า ในแปลงปลูกข้าวส่วนใหญ่ร้อยละ 56 ของแปลงตัวอย่าง อยู่ในระดับสูง ($>2.5\%$) แต่สำหรับ ข้าวโพดและพริกส่วนใหญ่อยู่ในระดับ ต่ำถึงปานกลาง ($<1.5\%$ ถึง $1.5-2.5\%$) คิดเป็นร้อยละ 68 และ 100 ตามลำดับ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์สะท้อนให้เห็นถึงการจัดการดินและปุ๋ยของเกษตรกร กล่าวคือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ อินทรีย์ชีวภาพ ปุ๋ยคอก เข้ามาใช้เพื่อลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี แต่สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดอาจมีความยากลำบากในการนำปุ๋ยอินทรีย์ หรืออินทรีย์วัตถุปรับปรุงดิน และเกษตรกรผู้ปลูกพริกจากการสัมภาษณ์ เกษตรกรเล็งเห็นความสำคัญของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงโครงสร้างดินค่อนข้างน้อย ทั้งที่พริกชอบดินที่มีโครงสร้างโปร่ง ร่วนซุย ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเข้าไปอบรมให้ความรู้กับเกษตรกรถึงความสำคัญ ข้อดีของการปรับปรุงโครงสร้างดิน หรือการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินต่อการปลูกพืช

ตารางที่ 2-6 จำนวนแปลงเกษตรกรจำแนกตามชนิดพืชที่สำรวจและระดับอินทรีย์วัตถุในดิน

ระดับอินทรีย์วัตถุในดิน	จำนวนตัวอย่างแปลงเกษตรกร				
	ข้าว	ข้าวโพด*	ถั่วเหลือง	พริก	พืชอื่นๆ
ต่ำ	28	30	0	24	23
ปานกลาง	52	17	2	3	17
สูง	102	22	0	0	28
รวม	182	69	2	27	68

* ดินปลูกข้าวโพดจำนวน 25 ตัวอย่าง ไม่ได้วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

จากการผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีดินอย่างง่ายโดยความสามารถของนักเรียนที่ได้ฝึกปฏิบัติจากโครงการวิจัยฯ พบว่า คุณสมบัติดินที่ได้จากภาคสนามมีความแตกต่างกับข้อมูลคุณสมบัติดินของกรมพัฒนาที่ดิน โดยผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Confusion matrix) พบว่า ข้อมูลค่าความเป็นกรด-ด่างของดินมีค่า Overall confusion เท่ากับ 0.65 (ตารางที่ 2-7) เช่นเดียวกับข้อมูลค่าระดับความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่า Overall confusion เท่ากับ 0.83, 0.87 และ 0.75 ตามลำดับ (ตารางที่ 2-8 ถึง 2-10) (ค่า 1.0 = ความแปรปรวนสูงสุด)

อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นไปตามคาดการณ์ของนักวิจัย เนื่องจากเมื่อเกษตรกรมีการจัดการที่ดิน เช่น การใส่ปุ๋ย การไถกลบเศษซากพืช คุณสมบัติดังกล่าวจึงเปลี่ยนแปลงได้ตามระดับการจัดการของเกษตรกร ผลการวิเคราะห์นี้เป็นการมุ่งเน้นให้ผู้ใช้อ้างอิงข้อมูลคุณสมบัติดินจากฐานข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินตระหนักถึงความแปรปรวนของข้อมูล ซึ่งการใช้ข้อมูลดังกล่าวมักถูกใช้ในการวางแผนระดับจังหวัดหรือประเทศ หากข้อมูลมีความแปรปรวนสูงมากดังกรณีดังกล่าวอาจส่งผลให้การใช้งานมีความไม่แน่นอนสูง ผู้วิเคราะห์ข้อมูลและผู้ตัดสินใจจึงต้องระมัดระวังในการใช้ข้อมูลดังกล่าวเพื่อประกอบการตัดสินใจ

ตารางที่ 2-7 ตารางความแปรปรวนของค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลภาคสนามกับข้อมูลตามฐานข้อมูลดิน

		ข้อมูลภาคสนาม				
		กรดจัด	กรดปานกลาง	กรดอ่อน-ด่างเล็กน้อย	ด่างปานกลาง	Grand Total
ฐานข้อมูล	กรดจัด	52	0	13	0	65
	กรดปานกลาง	26	0	1	0	27
	กรดอ่อน-ด่างเล็กน้อย	112	0	31	0	143
	ด่างปานกลาง	3	0	1	0	4
	Grand Total	193	0	46	0	239

Overall confusion = 0.65

ตารางที่ 2-8 ตารางความแปรปรวนของความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสที่เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลภาคสนามกับข้อมูลตามฐานข้อมูลดิน

		ข้อมูลภาคสนาม				Grand Total
		ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก	
ฐานข้อมูล	ต่ำ	16	89	23	24	152
	ปานกลาง	16	24	20	27	87
	สูง	0	0	0	0	0
	สูงมาก	0	0	0	0	0
	รวม	32	113	43	51	239

Overall confusion = 0.83

ตารางที่ 2-9 ตารางความแปรปรวนของความเป็นประโยชน์ของธาตุโพแทสเซียมที่เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลภาคสนามกับข้อมูลตามฐานข้อมูลดิน

		ข้อมูลภาคสนาม				
		ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก	Grand Total
ฐานข้อมูล	ต่ำ	0	75	42	20	137
	ปานกลาง	0	25	29	25	79
	สูง	2	4	6	11	23
	สูงมาก	0	0	0	0	0
	Grand Total	2	104	77	56	239

Overall confusion = 0.87

ตารางที่ 2-10 ตารางความแปรปรวนของความเป็นประโยชน์ของอินทรีย์วัตถุที่เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลภาคสนามกับข้อมูลตามฐานข้อมูลดิน

		ข้อมูลภาคสนาม			
		ต่ำ	ปานกลาง	สูง	Grand Total
ฐานข้อมูล	ต่ำ	51	53	95	199
	ปานกลาง	19	8	7	34
	สูง	0	0	0	0
	Grand Total	70	61	102	233

Overall confusion = 0.75

2.2. การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลกระทบต่อทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรในเชิงพื้นที่ของจังหวัดแพร่

2.2.1. การใช้ประโยชน์ที่ดิน

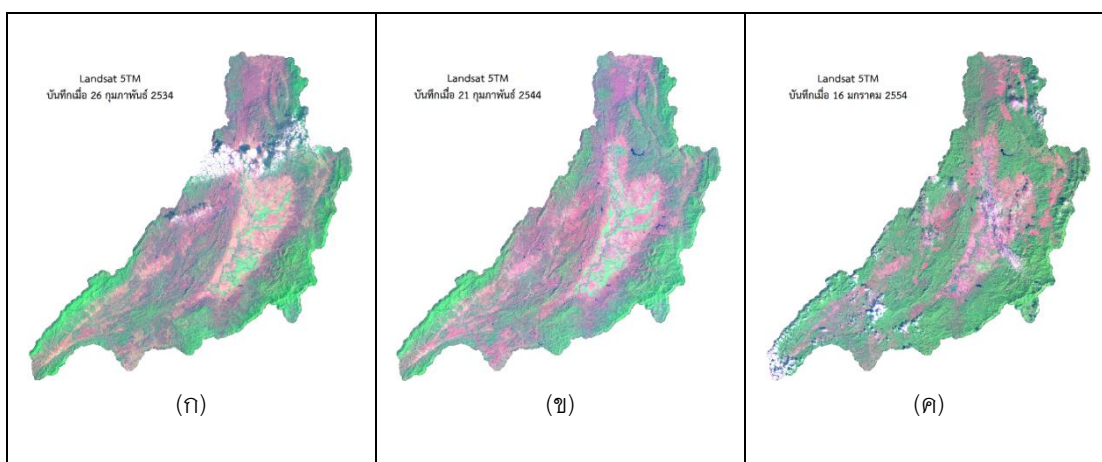
การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) คือ การประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งบนที่ดินเพื่อทำประโยชน์และตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เช่น ที่อยู่อาศัย การค้า อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม เป็นต้น (ถาวร และคณะ, 2556) โดยสรุป การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่มีย่านที่อยู่อาศัยและการค้าตั้งอยู่ในเขตเมืองริมฝั่งแม่น้ำยมซึ่งเป็นพื้นที่ราบขนาดใหญ่ มีโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก (เช่น โรงสี) อยู่บริเวณรอบนอกของตัวเมือง พื้นที่เกษตรกรรม

จะพบได้ทั่วไปบริเวณพื้นที่ราบ ที่ดอน และที่สูง พื้นที่ป่าไม่มีการกระจายตัวอยู่ในบริเวณพื้นที่ภูเขาสูงโดยรอบขอบเขตของจังหวัด

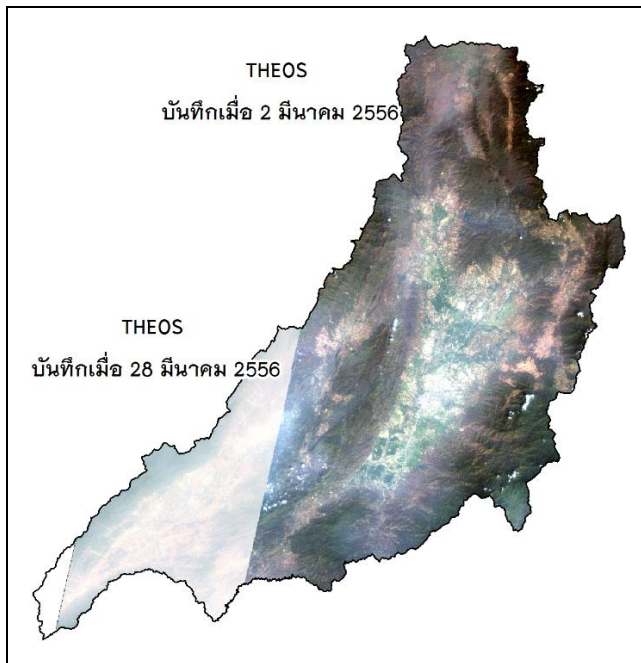
เพื่อให้ได้รายละเอียดลักษณะการใช้ที่ดินของจังหวัดแพร่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม โครงการวิจัยฯ ได้จัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยอาศัยเทคนิคการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote sensing) ที่อาศัยหลักการสะท้อนช่วงคลื่นที่แตกต่างกันของวัตถุที่ปกคลุมพื้นผิวโลกในการจำแนกชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยกรรมวิธีข้อมูลภาพเชิงตัวเลข (Digital Image Processing) แหล่งข้อมูลภาพดาวเทียมที่ใช้ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ในครั้งนี้ได้มาจากสองแหล่ง ได้แก่

(1) ข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat-5 ระบบ TM (Thematic Mapper) จำนวน 7 ช่วงคลื่น ขนาดรายละเอียด 25 เมตร บันทึกข้อมูล 3 ช่วงเวลา ได้แก่ วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2534 วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2544 และวันที่ 16 มกราคม 2554 (ภาพที่ 2-1)

(2) ข้อมูลภาพดาวเทียม THEOS (Thailand Earth Observation Satellite) จำนวน 4 ช่วงคลื่น ขนาดรายละเอียด 15 เมตร บันทึกข้อมูล 2 ช่วงเวลา ได้แก่ วันที่ 2 มีนาคม 2556 และวันที่ 28 มีนาคม 2556 (ภาพที่ 2-2)



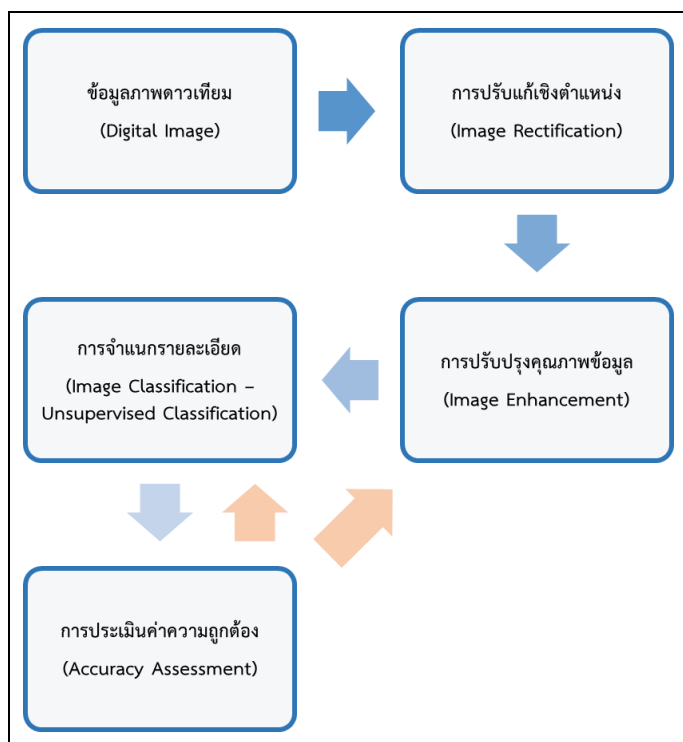
ภาพที่ 2-1 ข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat-5 ระบบ TM (Thematic Mapper) ภาพสีผสม 742/RGB บันทึกข้อมูลเมื่อ (ก) 26 ก.พ. 2534 (ข) 21 ก.พ. 2544 และ (ค) 16 ม.ค. 2554



ภาพที่ 2-2 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS ภาพสีผสม 123/RGB บันทึกข้อมูลเมื่อ 2 มี.ค. 2556 (ด้านขวาของพื้นที่) และ 28 มี.ค. 2556 (ด้านซ้ายของพื้นที่)

ขั้นตอนการวิเคราะห์จำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่

การวิเคราะห์จำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยภาพถ่ายดาวเทียม ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ ได้แก่ (1) การปรับแก้เชิงตำแหน่ง (2) การปรับปรุงคุณภาพของข้อมูล (3) การวิเคราะห์จำแนกข้อมูลภาพจากดาวเทียม และ (4) การประเมินค่าความถูกต้องของการจำแนก (ภาพที่ 2-3)



ภาพที่ 2-3 ขั้นตอนการวิเคราะห์จำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่

(1) การปรับแก้เชิงตำแหน่งของข้อมูลภาพถ่ายเทียม (Image Rectification)

กระบวนการแก้ไขค่าความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งของภาพอันเนื่องมาจากการบันทึกข้อมูลจากระยะไกลโดยการกำหนดตำแหน่งพิกัดของวัตถุจริงบนพื้นภูมิประเทศซึ่งเรียกว่า จุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Points: GCPs) กับตำแหน่งพิกัดของวัตถุอื่น ๆ ที่ปรากฏบนภาพถ่าย โครงการวิจัยฯ ใช้วิธีการปรับแก้เชิงตำแหน่งแบบการปรับแก้ระหว่างภาพกับแผนที่ (image to map rectification) ด้วยโปรแกรม Erdas Imagine (Leica, 2008) โดยใช้แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2552 เป็นแผนที่อ้างอิงที่ทราบตำแหน่ง จุดควบคุมภาคพื้นดินถูกอ้างอิงจากจุดตัดของถนนที่มีการกระจายตัวทั่วทั้งพื้นที่

(2) การปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลภาพถ่ายเทียม (Image Enhancement)

เป็นกระบวนการปรับปรุงข้อมูลค่าการสะท้อนของวัตถุที่ปรากฏในภาพถ่ายตามช่วงคลื่นต่างๆ ให้มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน รวมถึงการปรับปรุงความคมชัดของวัตถุต่างๆ ที่ปรากฏบนภาพ โครงการวิจัยฯ ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลภาพถ่ายเทียมโดยใช้วิธีการ Histogram modeling ซึ่งเป็นวิธีการยืดช่วงค่าเชิงตัวเลขของภาพที่เกาะกลุ่มกันให้กระจายออกกว้างขึ้น จากนั้น ทำการสร้างภาพสีผสม (color combination) เพื่อให้ข้อมูลมีความคมชัดเพียงพอในการแยกแยะประเภทของวัตถุต่างๆ ออกจากกันได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

(3) การจำแนกชนิดการใช้ที่ดินจากข้อมูลภาพจากดาวเทียม (Image Classification)

เป็นกระบวนการแปลความหมายของค่าการสะท้อนของวัตถุบนโลกในช่วงคลื่นต่างๆ ที่ปรากฏบนภาพถ่ายดาวเทียมให้เป็นข้อมูลชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน โครงการวิจัยฯ ได้ใช้วิธีการจำแนกแบบไม่ควบคุม (unsupervised classification) ในโปรแกรม Erdas Imagine เพื่อจำแนกชนิดการใช้ที่ดินออกเป็น 9 ชนิด แล้วนำผลที่ได้จากการจำแนกไปผ่านกระบวนการกรองข้อมูล (filtering) ด้วยหน้าต่างขนาด 5x5 โดยเลือกใช้ฟังก์ชันแบบ majority

(4) การประเมินค่าความถูกต้องของการจำแนก (Classification Accuracy Assessment)

เป็นกระบวนการตรวจสอบค่าความถูกต้องของผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินที่วิเคราะห์จากภาพถ่ายดาวเทียม โดยการเปรียบเทียบชนิดการใช้ที่ดินที่ได้จากการจำแนกกับชนิดการใช้ที่ดินที่ปรากฏอยู่จริงในพื้นที่ ณ ตำแหน่งพิกัดเดียวกัน การกำหนดพิกัดของจุดตรวจสอบทำโดยวิธีการสุ่ม (randomization) จากนั้นจึงนำพิกัดที่ได้จากการสุ่มไปใช้ในการเก็บข้อมูลชนิดการใช้ที่ดินในภาคสนาม

การเปรียบเทียบความถูกต้องระหว่างผลการจำแนกกับผลการตรวจสอบชนิดการใช้ที่ดินในภาคสนามสามารถทำได้โดยอาศัยตาราง Confusion Matrix (ตารางที่ 2-11) ในการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องรวม (overall accuracy) ความถูกต้องของผู้ใช้งาน (user's accuracy, %UA) ความถูกต้องของผู้ผลิตแผนที่ (producer's accuracy, %PA) และค่าสถิติแคปป่า (Kappa Statistics, $\bar{K}$) ดังสมการที่ 2-1 ถึง 2-4 (Foody, 2002)

ตารางที่ 2-11 ตัวอย่างตาราง Confusion Matrix ที่ใช้ในการคำนวณค่าความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้วยสมการ 2-1 ถึง 2-4

		Actual Class			
Predicted Class		A	B	C	Σ
	A	n_{AA}	n_{AB}	n_{AC}	n_{A+}
	B	n_{BA}	n_{BB}	n_{BC}	n_{B+}
	C	n_{CA}	n_{CB}	n_{CC}	n_{C+}
	Σ	n_{+A}	n_{+B}	n_{+C}	n

$$Overall\ accuracy = \frac{\sum_{k=1}^q n_{kk}}{n} \times 100 \quad \text{----- (2-1)}$$

โดยที่

q คือ จำนวนชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน

n_{kk} คือ จำนวนข้อมูลที่จำแนกได้ (Predicted) ตรงกับข้อมูลจริงในภาคสนาม (Actual) ของแต่ละชนิดการใช้ที่ดิน

n คือ ผลรวมจำนวนจุดทั้งหมดที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้อง

$$\%UA = \frac{n_{ii}}{n_{i+}} \quad \text{----- (2-2)}$$

$$\%PA = \frac{n_{ii}}{n_{+i}} \quad \text{----- (2-3)}$$

โดยที่

n_{kk} คือ จำนวนข้อมูลที่จำแนกได้ (Predicted) ตรงกับข้อมูลจริงในภาคสนาม (Actual) ของชนิดการใช้ที่ดินที่ i

n_{i+} คือ ผลรวมข้อมูลที่จำแนกได้ (Predicted) ของชนิดการใช้ที่ดินที่ i ที่ปรากฏอยู่ในทุกชนิดการใช้ที่ดินในภาคสนาม (Actual)

n_{+i} คือ ผลรวมข้อมูลในภาคสนาม (Actual) ของชนิดการใช้ที่ดินที่ i ที่ปรากฏอยู่ในทุกชนิดการใช้ที่ดินที่จำแนกได้ (Predicted)

$$\hat{K} = \frac{n \sum_{k=1}^q n_{kk} - \sum_{k=1}^q (n_{k+} n_{+k})}{n^2 - \sum_{k=1}^q (n_{k+} n_{+k})} \quad \text{----- (2-4)}$$

โดยทั่วไปสารสนเทศการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายเทียมใช้เกณฑ์การยอมรับค่าความถูกต้องในการจำแนกที่ 85.0% (Manandhar, et al., 2009) หากชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินใดที่มีความสำคัญต่อวัตถุประสงค์ของการใช้งานและมีความผิดพลาดเกินเกณฑ์การยอมรับได้ การปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลและการจำแนกชนิดการใช้

ที่ดินจากข้อมูลภาพจากดาวเทียมจะถูกดำเนินการซ้ำจนกระทั่งค่าความถูกต้องเป็นที่ยอมรับได้

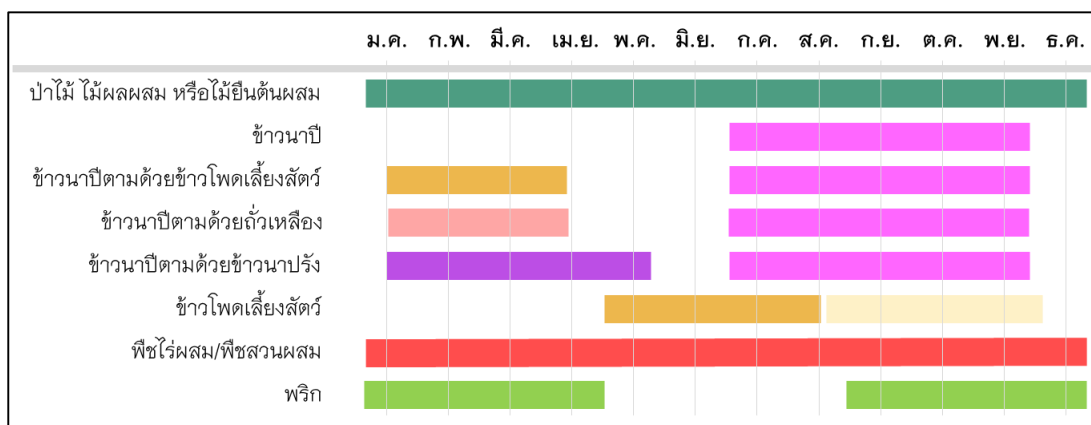
การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ ในปัจจุบัน (ปี 2556)

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ในปัจจุบัน อาศัยฐานข้อมูลจากการวิเคราะห์จำแนกข้อมูลภาพจากดาวเทียม THEOS ปี 2556 เป็นหลัก (และใช้ข้อมูลประกอบจากข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 5 TM ปี 2554) โดยกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 9 ชนิดดังต่อไปนี้

- (1) ป่าไม้ ไม้ผลผสม หรือไม้ยืนต้นผสม (Forest, Mixed orchard or Mixed perennial) ประกอบด้วย พื้นที่ป่าธรรมชาติ ได้แก่ ป่าดิบเขา ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง เป็นต้น และพื้นที่ป่าที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ ป่าชุมชน สวนป่า เป็นต้น ป่าไม้มีลักษณะเรือนยอดคล้ายไม้ผลหรือไม้ยืนต้น หรือพืชกลุ่มไม้ผลหรือไม้ยืนต้น มีรูปแบบการปลูกแบบเป็นแถวเป็นแนว เว้นระยะห่างระหว่างต้นเพื่อการดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวผลผลิต รวมถึงไม้ยืนต้นที่ถูกปลูกในบ้านที่มีความหนาแน่นมากกว่ามากกว่าพื้นที่ตั้งของอาคารและถนนในชุมชน
- (2) ข้าวนาปี (Rice paddy) เป็นระบบการเพาะปลูกข้าวเฉพาะในช่วงฤดูการทำนาปี โดยในจังหวัดแพร่ส่วนใหญ่จะเริ่มปลูกในเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม และเก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม หลังจากนั้นพื้นที่ดังกล่าวจะถูกปล่อยให้ทิ้งร้าง
- (3) ข้าวนาปีตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (Rice paddy – Maize) เป็นระบบการเพาะปลูกข้าวนาปีโดยจะเริ่มปลูกในเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม และเก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม หลังจากนั้นพื้นที่นาจะถูกใช้เป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ฤดูแล้ง) ซึ่งมีช่วงเวลาเพาะปลูก ประมาณเดือนธันวาคมและเดือนมกราคม และจะเก็บเกี่ยวข้าวโพดประมาณเดือนมีนาคมถึงเมษายน
- (4) ข้าวนาปีตามด้วยถั่วเหลือง (Rice paddy – Soybean) เป็นระบบการเพาะปลูกข้าวนาปีโดยจะเริ่มปลูกในเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม และเก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม หลังจากนั้น พื้นที่นาจะใช้เป็นพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง (ฤดูแล้ง) ตั้งแต่ประมาณเดือนธันวาคมและเดือนมกราคม โดยจะเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน

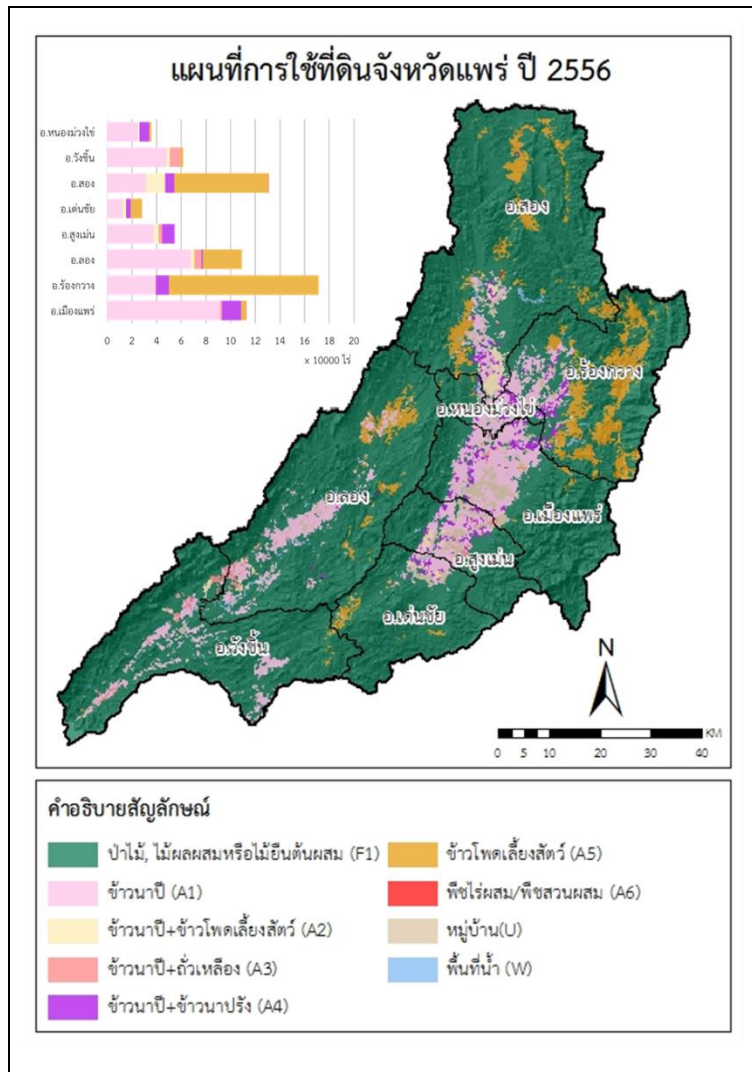
- (5) ข้าวนาปีตามด้วยข้าวนาปรัง (Rice paddy – Rice paddy) เป็นระบบการเพาะปลูกข้าวนาปีในเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม และเก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม จากนั้นเกษตรกรจะเริ่มปลูกข้าวนาปรังในเดือนกุมภาพันธ์และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในเดือนพฤษภาคม
- (6) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (Maize) เป็นพืชที่มีระบบการเพาะปลูกส่วนใหญ่อยู่บนพื้นที่สูง เกษตรกรใช้น้ำฝนในการจัดการด้านการให้น้ำ มีช่วงเวลาเพาะปลูกประมาณเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม และจะทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงฝนทิ้งช่วงราวเดือนสิงหาคม อย่างไรก็ตาม ช่วงฤดูปลูกอาจไม่แน่นอนโดยขึ้นอยู่กับช่วงการตกและการกระจายตัวของฝนในแต่ละพื้นที่ เกษตรกรบางพื้นที่อาจมีทางเลือกในการปลูกข้าวโพดในระยะฝนหลัง (ราวเดือนสิงหาคมถึงกันยายน) ซึ่งมีทั้งที่เป็นข้าวโพดรุ่นแรกหรือรุ่นที่สองของเกษตรกรทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการลงทุนการผลิตของเกษตรกรแต่ละรายที่แตกต่างกัน
- (7) พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (Mixed field crop/Mixed horticulture) เป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกพืชไร่หรือพืชสวน ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง ยาสูบ พักทอง พืชผักสวนครัว เป็นต้น
- (8) พื้นที่ชุมชน (Urban) เป็นสิ่งปลูกสร้างสำหรับเป็นที่อยู่อาศัย ย่านการค้า สถานที่ราชการและอาคารธุรกิจ ลักษณะของหมู่บ้านที่ปรากฏบนภาพถ่ายดาวเทียมนั้นจะเห็นค่าการสะท้อนแสงของพืชพรรณน้อย แต่อาจมีความไม่แน่นอนของค่าการสะท้อนอันเนื่องมาจากพืชพรรณที่ชุมชนมีการปลูกโดยไม่วัตถุประสงค์เพื่อการค้าบริเวณรอบที่อยู่อาศัย ลักษณะของคอนกรีตและแอสฟัลต์ที่มีการใช้คลุมผิวพื้นที่ชุมชนจะปรากฏเป็นสีสว่างในช่วงคลื่นที่ตามองเห็นจนถึงอินฟราเรด
- (9) พื้นที่แหล่งน้ำ (Water body) คือ แหล่งน้ำผิวดิน ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง เป็นต้น และแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ฝาย เป็นต้น แหล่งน้ำที่มีลักษณะผิวเรียบจะมีค่าการสะท้อนต่ำกว่าผิวน้ำที่มีการเคลื่อนไหว แหล่งน้ำจะมีการดูดกลืนคลื่นไว้มากในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ทำให้ในช่วงคลื่นดังกล่าวจะปรากฏลักษณะสีเข้มในบริเวณแหล่งน้ำ อย่างไรก็ตาม ความลึกของน้ำยังมีผลต่อการจำแนกพื้นที่แหล่งน้ำด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม

สำหรับพื้นที่ปลูกพริก โครงการวิจัยฯ ไม่สามารถจำแนกได้เนื่องจากพื้นที่ปลูกพริกมีลักษณะการจัดกระจายไม่ต่อเนื่องกัน ช่วงเวลาการปลูกแตกต่างกัน ทำให้ภาพถ่ายดาวเทียมไม่สามารถเก็บรายละเอียดของแปลงพริก ดังนั้น ข้อมูลชนิดการประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพริกจึงไม่ปรากฏอยู่ในฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดต่างๆ สามารถสรุปเป็นปฏิทินการปลูกพืชได้ดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-4 ปฏิทินการปลูกพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 ของจังหวัดแพร่

การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน (ปี 2556) ของจังหวัดแพร่ ครอบคลุมพื้นที่ 4.05 ล้านไร่ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ ร้อยละ 80.1 และพื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 17.4 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นที่นาซึ่งมีทั้งระบบการทำนาครั้งเดียว (ร้อยละ 8.7 ของพื้นที่ทั้งหมด) และระบบการทำนาตามด้วยพืชฤดูแล้งชนิดต่างๆ (ร้อยละ 2.6 ของพื้นที่ทั้งหมด) โดยกระจายตัวทั่วบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำยมในเขตอำเภอหนองม่วงไข่ อำเภอเมือง และอำเภอสูงเม่น รวมถึงที่ราบระหว่างหุบเขาในอำเภอสอง อำเภอลอง และอำเภอวังชิ้น สำหรับบนพื้นที่สูงในอำเภอสองและอำเภอร้องกวางเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยมีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 6.1 ของพื้นที่ทั้งหมด (ภาพที่ 2-5 และตารางที่ 2-12)



ภาพที่ 2-5 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 ของจังหวัดแพร่

ตารางที่ 2-12 พื้นที่การใช้ที่ดินในปี 2556 ของจังหวัดแพร่

ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ปี 2556	
	ไร่	ร้อยละ
1. พื้นที่ป่าไม้ (F1)	3,245,517	80.1
2. พื้นที่ปลูกข้าวนาปี (A1)	351,435	8.7
3. พื้นที่ปลูกข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A2)	29,181	0.7
4. พื้นที่ปลูกข้าวนาปี+ถั่วเหลือง (A3)	19,638	0.5
5. พื้นที่ปลูกข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง (A4)	56,164	1.4
6. พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A5)	246,249	6.1
7. พื้นที่ปลูกพืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (A6)	577	0.0
8. พื้นที่ชุมชน (U)	84,511	2.1
9. พื้นที่แหล่งน้ำ (W)	19,804	0.5
รวม	4,053,077	100

ที่มา: การวิเคราะห์จำแนกข้อมูลสภาพดาวเทียม THEOS (บันทึกเมื่อ 2 มี.ค.2556) โดยโครงการวิจัยฯ

อำเภอเมืองแพร่มีสัดส่วนพื้นที่นาข้าวใหญ่ที่สุดครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 108,556 ไร่ (ร้อยละ 96.5 ของพื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอ) และในบริเวณดังกล่าวถูกใช้ปลูกพืชฤดูแล้งประมาณ 17,142 ไร่ (ร้อยละ 15.2 ของพื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอ) ในลำดับรองลงมา อำเภอลอง มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีประมาณ 77,603 ไร่ (ร้อยละ 71.5 ของพื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอ) และใช้ปลูกพืชอื่นในฤดูแล้งประมาณ 9,938 ไร่ (ร้อยละ 9.1 ของพื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอ)

เมื่อพิจารณาสัดส่วนพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในฤดูฝนต่อพื้นที่เกษตรทั้งหมดของแต่ละอำเภอ พบว่า อำเภอร้องกวางและอำเภอสอง มีสัดส่วนพื้นที่ปลูกข้าวโพดมากที่สุด โดยมีพื้นที่ประมาณ 121,409 ไร่ (ร้อยละ 71.1 ของพื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอ) และ 54,350 ไร่ (ร้อยละ 58.2 ของพื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอ) ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่จะมีการกระจายตัวอยู่บนพื้นที่ภูเขาสูง ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อทรัพยากรน้ำของจังหวัดแพร่ ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป

อำเภอวังชิ้นมีสัดส่วนพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองหลังการทํานามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 14.1 ของพื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอ (8,676 ไร่) ตามมาด้วยอำเภอสูงเม่น คิดเป็นร้อยละ 5.9 ของพื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอ (3,211 ไร่) (ตารางที่ 2-13)

ตารางที่ 2-13 การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ในปัจจุบัน (ปี 2556) จำแนกรายอำเภอ (หน่วย: ไร่)

ประเภทการใช้ที่ดิน	เมืองแพร่	ร้องกวาง	ลอง	สูงเม่น	เด่นชัย	สอง	วังชิ้น	หนองม่วงไข่
ป่าไม้ (F1)	354,084	357,863	675,118	160,403	301,949	800,418	551,162	44,520
ข้าวนาปี (A1)	91,414	38,758	66,743	37,755	12,422	31,494	48,030	24,819
ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A2)	107	354	3,074	3,740	2,722	15,274	2,750	1,160
ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง (A3)	1,433	459	5,665	3,211	0	194	8,676	0
ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง (A4)	15,469	10,512	990	9,949	3,784	7,389	0	8,072
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A5)	3,801	121,409	31,672	0	9,379	76,169	2,162	1,657
พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (A6)	121	0	0	0	0	456	0	0
หมู่บ้าน (U)	29,082	9,430	7,291	15,816	7,792	8,681	3,420	3,001
แหล่งน้ำ (W)	909	1,821	5,144	1,360	961	5,724	2,356	1,530
รวม	496,420	540,606	795,697	232,233	339,009	945,797	618,556	84,760

ที่มา: การวิเคราะห์จำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS (บันทึกเมื่อ 2 มี.ค.2556) โดยโครงการวิจัยฯ

การประเมินค่าความถูกต้องของการจำแนกชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 ใช้จุดสำรวจภาคสนาม (ground truth) จำนวน 280 จุด ที่สำรวจในช่วงปี 2555 – 2556 ตารางที่ 2-14 แสดงผลการประเมินค่าความถูกต้องของการจำแนกชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 พบว่า ค่าความถูกต้องรวม (overall accuracy) เท่ากับร้อยละ 89.3 ค่า Overall Kappa Statistics เท่ากับ 0.70 ค่าความถูกต้องผู้ใช้งาน (user accuracy, UA%) ทุกชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินมีค่ามากกว่าร้อยละ 80 ค่าความถูกต้องผู้จำแนก (producer accuracy, PA%) มากกว่าร้อยละ 80 ในพื้นที่ป่าไม้ (F1), พื้นที่ปลูกข้าวนาปี (A1) และพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A5) แต่มีค่าต่ำกว่าร้อยละ 80 ในพื้นที่ปลูกข้าวนาปี-ถั่วเหลือง (A3) และพื้นที่ปลูกพืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (A6)

ตารางที่ 2-14 ความถูกต้องการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ปี 2556 ด้วยข้อมูลภาพดาวเทียม THEOS

ชนิดการใช้ที่ดิน		Classification						UA%	PA%
		F1	A1	A3	A5	A6	Total		
Ground Truth	F1	34	2	0	2	1	39	87.2	97.1
	A1	0	147	0	2	1	150	98.0	88.0
	A3	0	2	2	1	0	5	40.0	100.0
	A5	1	2	0	46	0	49	93.9	86.8
	A6	0	14	0	2	21	37	56.8	91.3
Total		35	167	2	53	23	280	Overall accuracy	89.3
Overall Kappa Statistics = 0.70									

F1: พื้นที่ป่าไม้, A1: พื้นที่ปลูกข้าวนาปี, A2: พื้นที่ปลูกข้าวนาปี-ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, A3: พื้นที่ปลูกข้าวนาปี-ถั่วเหลือง, A5: พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, A6: พื้นที่ปลูกพืชไร่ผสม/พืชสวนผสม

ที่มา: การวิเคราะห์โดยโครงการวิจัยฯ

สำหรับผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของปี 2554 ใช้จุดสำรวจภาคสนาม (ground truth) จำนวน 280 จุด ที่สำรวจในช่วงปี 2555 – 2556 เช่นเดียวกัน ตารางที่ 2-15 แสดงผลการประเมินการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของปี 2554 พบว่า ค่าความถูกต้องโดยรวม (overall accuracy) เท่ากับร้อยละ 85.7 ค่า Overall Kappa Statistics เท่ากับ 0.78 ค่าความถูกต้องผู้ใช้งาน (user accuracy, UA%) ของพื้นที่ปลูกข้าวนาปี (A1) พื้นที่ปลูกข้าวนาปี-ถั่วเหลือง (A3) และพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A5) มีค่ามากกว่า ร้อยละ 80 สำหรับพื้นที่ป่าไม้ (F1) และพื้นที่ปลูกพืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (A6) มีค่าความถูกต้องผู้ใช้งานที่ ร้อยละ 72.0

และ 71.4 ตามลำดับ ค่าความถูกต้องผู้จำแนก (producer accuracy, PA%) มีค่ามากกว่าร้อยละ 80 ในทุกชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ยกเว้น พื้นที่ปลูกพืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (A6)

ตารางที่ 2-15 ความถูกต้องการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ปี 2554 ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 ระบบ TM

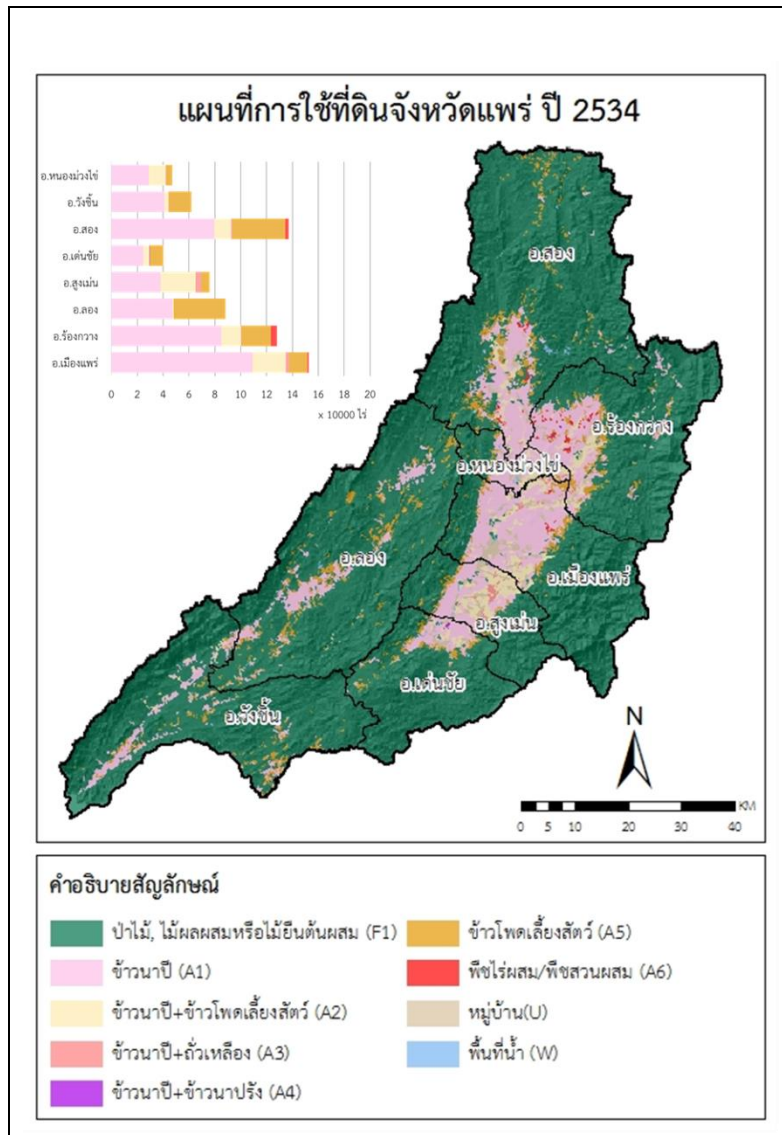
ชนิดการใช้ที่ดิน		Classification						UA%	PA%
		F1	A1	A3	A5	A6	Total		
Ground Truth	F1	36	2	0	1	0	39	92.3	72.0
	A1	4	132	0	4	10	150	88.0	94.3
	A3	1	0	4	0	0	5	80.0	100.0
	A5	4	2	0	43	0	49	87.8	84.3
	A6	5	4	0	3	25	37	67.6	71.4
	Total	50	140	4	51	35	280	Overall accuracy	85.7
Overall Kappa Statistics = 0.78									

F1: ป่าไม้, A1: ข้าวนาปี, A2: ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, A3: ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง, A4: ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง, A5: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, A6: พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม, U: หมู่บ้าน, W: แหล่งน้ำ

ที่มา: การวิเคราะห์โดยโครงการวิจัยฯ

เนื่องจากโครงการวิจัยฯ ไม่สามารถหาข้อมูลอ้างอิงเชิงตำแหน่งของการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดต่างๆ ของปี 2534 และ 2544 ได้ เราจึงอนุมานว่ากระบวนการจำแนกชนิดการใช้ที่ดินด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมมีความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 80

สำหรับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ ในปี 2534, 2544, และ 2554 ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์จำแนกข้อมูลภาพจากดาวเทียมเช่นเดียวกันกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน (ปี 2556) ดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น ผลการจำแนกข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ ในปี 2534, 2544, และ 2554 ดังแสดงในภาพที่ 2-6 ถึง 2-8 และตารางที่ 2-16 ถึง 2-18 ตามลำดับ

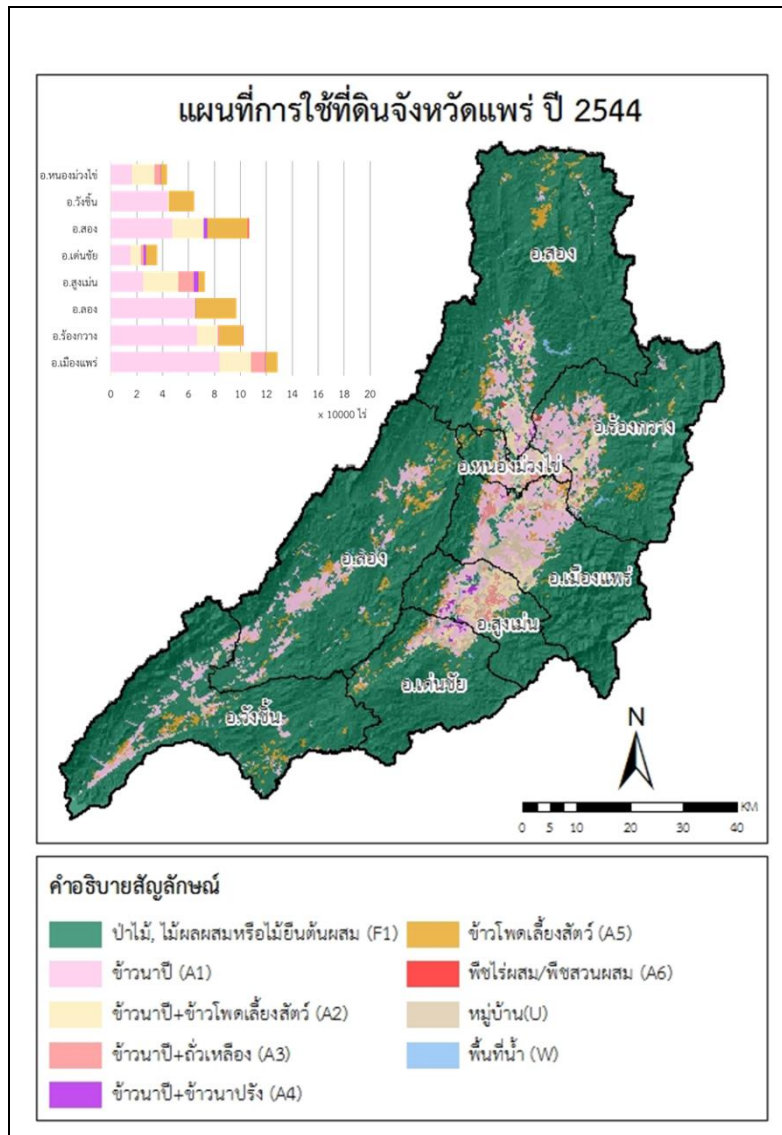


ภาพที่ 2-6 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2534 ของจังหวัดแพร่

ตารางที่ 2-16 การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ปี 2534 จำแนกรายอำเภอ (หน่วย: ไร่)

ประเภทการใช้ที่ดิน	เมืองแพร่	ร้องกวาง	ลอง	สูงเม่น	เด่นชัย	สอง	วังชิ้น	หนองม่วงไข่
ป่าไม้ (F1)	322,789	405,628	702,947	144,371	292,165	798,012	554,849	33,465
ข้าวนาปี (A1)	109,218	84,933	47,353	38,221	24,723	79,771	40,781	28,992
ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A2)	25,724	15,425	671	26,944	4,593	12,947	3,401	12,908
ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง (A3)	2,580	84	0	4,384	0	1,042	207	491
ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง (A4)	0	279	0	0	420	0	0	0
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A5)	14,080	22,632	40,109	6,484	10,607	40,625	17,556	4,636
พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (A6)	929	4,695	0	0	0	2,789	0	0
หมู่บ้าน (U)	20,435	6,819	3,779	10,904	5,639	7,880	1,288	3,833
แหล่งน้ำ (W)	665	110	838	925	861	2,732	474	435
รวม	496,420	540,606	795,697	232,233	339,009	945,797	618,556	84,760

ที่มา: การวิเคราะห์จำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5: TM (บันทึกเมื่อ 26 ก.พ.2534) โดยโครงการวิจัยฯ

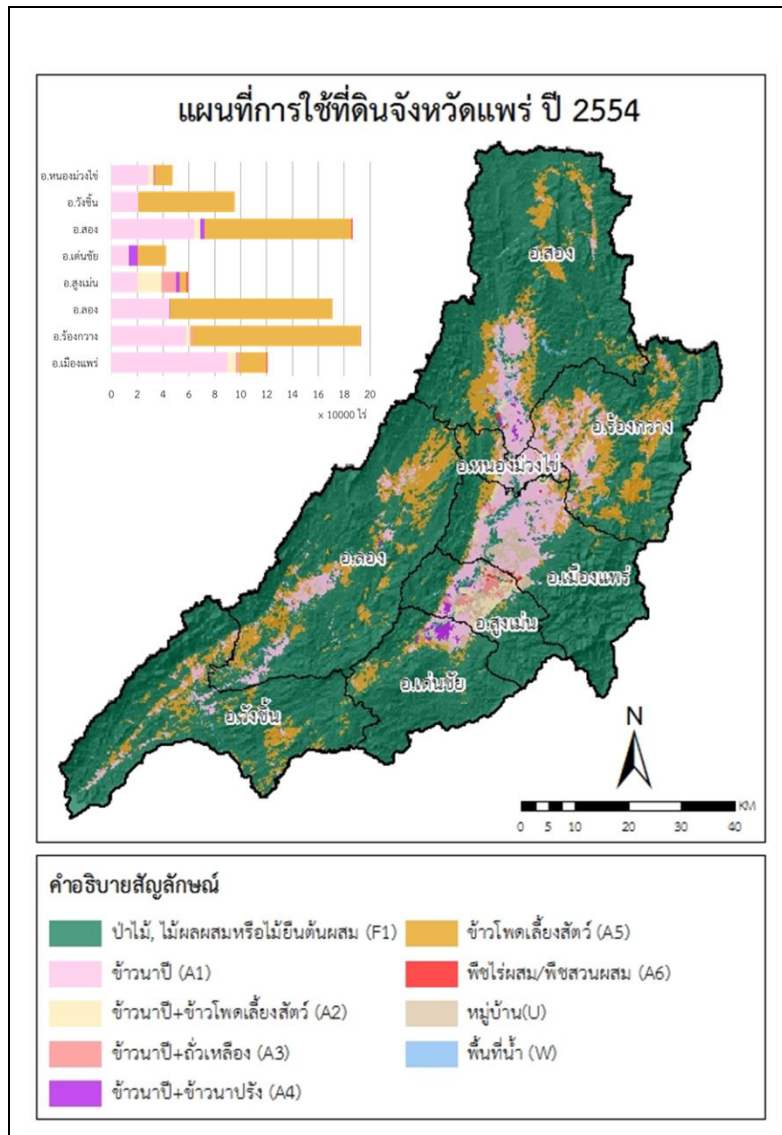


ภาพที่ 2-7 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2544 ของจังหวัดแพร่

ตารางที่ 2-17 การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ปี 2544 จำแนกรายอำเภอ (หน่วย: ไร่)

ประเภทการใช้ที่ดิน	เมืองแพร่	ร้องกวาง	ลอง	สูงเม่น	เด่นชัย	สอง	วังชิ้น	หนองม่วงไข่
ป่าไม้ (F1)	336,392	422,730	687,433	145,193	292,269	824,300	542,107	34,958
ข้าวนาปี (A1)	84,047	66,729	64,575	25,112	15,244	47,625	44,309	16,352
ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A2)	24,096	15,941	629	26,912	7,983	23,894	729	17,545
ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง (A3)	10,822	1,100	0	11,891	2,310	68	0	4,455
ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง (A4)	286	271	146	3,742	1,802	2,919	0	375
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A5)	9,376	17,907	31,407	5,207	8,652	31,169	19,405	4,578
พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (A6)	0	539	0	0	0	913	0	0
หมู่บ้าน (U)	29,359	13,513	10,047	11,714	9,210	8,834	10,743	4,829
แหล่งน้ำ (W)	2,043	1,878	1,460	2,462	1,540	6,075	1,263	1,669
รวม	496,420	540,606	795,697	232,233	339,009	945,797	618,556	84,760

ที่มา: การวิเคราะห์จำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5: TM (บันทึกเมื่อ 21 ก.พ.2544) โดยโครงการวิจัยฯ



ภาพที่ 2-8 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2554 ของจังหวัดแพร่

ตารางที่ 2-18 การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดแพร่ ปี 2554 จำแนกรายอำเภอ (หน่วย: ไร่)

ประเภทการใช้ที่ดิน	เมืองแพร่	ร้องกวาง	ลอง	สูงเม่น	เด่นชัย	สอง	วังชิ้น	หนองม่วงไข่
ป่าไม้ (F1)	344,992	338,075	615,034	154,945	288,241	742,280	517,936	32,559
ข้าวนาปี (A1)	89,589	57,585	44,888	20,226	12,851	64,042	20,670	28,506
ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A2)	6,598	3,293	0	18,452	509	4,668	0	3,740
ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง (A3)	2,711	2,015	0	11,447	272	94	137	999
ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง (A4)	0	47	260	2,724	6,676	3,240	64	427
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A5)	20,954	129,717	125,371	5,205	22,063	113,604	74,660	13,696
พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (A6)	889	117	0	1,373	0	822	0	0
หมู่บ้าน (U)	27,531	7,990	6,617	15,152	7,237	8,309	2,938	2,369
แหล่งน้ำ (W)	3,156	1,767	3,526	2,709	1,160	8,737	2,150	2,464
รวม	496,420	540,606	795,697	232,233	339,009	945,797	618,556	84,760

ที่มา: การวิเคราะห์จำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5: TM (บันทึกเมื่อ 21 ก.พ.2544) โดยโครงการวิจัยฯ

เมื่อเปรียบเทียบผลการจำแนกข้อมูลการใช้ที่ดินด้วยข้อมูลระยะไกลปี 2554 และ 2556 พบว่าขนาดเนื้อที่การใช้ที่ดินมีความแตกต่างจากรายงานของสำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่ที่ทำการสำรวจข้อมูลและรายงานขนาดพื้นที่เกษตรกรรมในปีการผลิต 2554/55 (ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่, ข้อมูล ณ เดือนกันยายน 2555) และปีการผลิต 2555/56 (ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่, ข้อมูล ณ กุมภาพันธ์ 2557) (ตารางที่ 2-19) ความแตกต่างดังกล่าวมีค่อนข้างมากในกลุ่มพืชฤดูแล้ง เทคนิคที่ใช้จำแนกพื้นที่การใช้ที่ดินจากข้อมูลระยะไกลจึงควรได้รับการปรับปรุงให้มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2-19 การเปรียบเทียบขนาดพื้นที่การใช้ที่ดินที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายเทียมโดยโครงการวิจัยกับข้อมูลจากการสำรวจและรายงานโดยสำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่ ระหว่างปี 2553 ถึง 2556

ชนิดการใช้ที่ดิน	2553	2554		2555		2556	
	โครงการ	สนง.	โครงการ	สนง.	โครงการ	สนง.	โครงการ
ข้าวนาปี (A1)	338,357	316,054	-	291,597	351,435	-	-
ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A2) ¹	-	-	37,260	44,982	-	46,630	29,181
ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง (A3) ²	-	-	17,675	40,091	-	40,091	19,638
ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง (A4) ³	-	-	13,438	42,326	-	42,326	56,165
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A5) ⁴	246,249	312,887	-	-	312,887	-	-

โครงการ = โครงการวิจัย, สนง. = สำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่

นิยามตามรายชื่อของสำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่: 1 หมายถึง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ฤดูแล้ง), 2 หมายถึง ถั่วเหลือง (ฤดูแล้ง), 3 หมายถึง ข้าวนาปรัง, และ 4 หมายถึง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ฤดูฝน)

ที่มา: การวิเคราะห์โดยโครงการวิจัย

2.2.2. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ (ปี 2534 ถึง ปัจจุบัน)

การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา โครงการวิจัยฯ ได้ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของจังหวัดแพร่โดยอาศัยการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2534, 2544, 2554 และ 2556 แบบจำลององค์ประกอบของการใช้ที่ดิน (Dynamic Degree Model of Land Use) (สมการที่ 2-5) ถูกใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณ (ขนาดพื้นที่)

$$S = \left\{ \sum_{ij}^n \left(\frac{dS_{i-j}}{S_i} \right) \right\} \times \left(\frac{1}{t} \right) \times 100\% \quad \text{----- (2-5)}$$

โดยที่

S คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงเวลา t

S_i คือ ชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ i ที่เวลาเริ่มต้นของการเริ่มวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง

n คือ จำนวนชนิดการใช้ที่ดิน

dS_{i-j} คือ ขนาดพื้นที่รวมของชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ i ที่เวลาเริ่มต้นของการเริ่มวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง

แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของปี 2534 (ภาพที่ 2-6), 2544 (ภาพที่ 2-7) และ 2554 (ภาพที่ 2-8) ถูกสร้างขึ้นโดยวิธีการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายเทียม Landsat ด้วยกรรมวิธีเดียวกันกับการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายเทียม THEOS และแบ่งชนิดการใช้ที่ดินออกเป็น 9 ชนิด ได้แก่ ป่าไม้ (F1), ข้าวนาปี (A1), ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A2), ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง (A3), ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง (A4), ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A5), พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (A6), หมู่บ้าน (U) และแหล่งน้ำ (W) ซึ่งมีขนาดพื้นที่แสดงไว้ในตารางที่ 2-16 ถึง 2-18

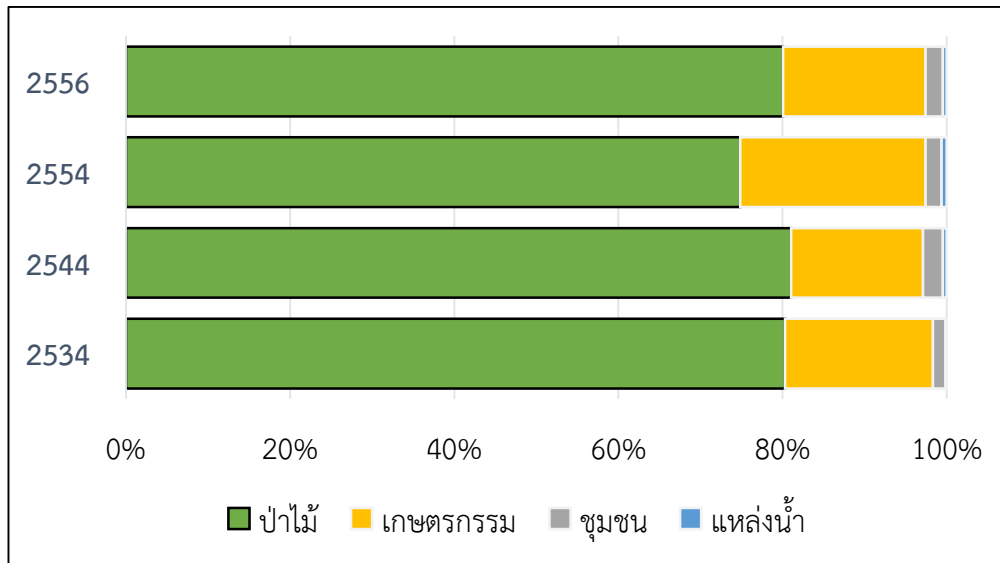
จากการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ ระหว่างปี 2534 และ 2544 (ตารางที่ 2-20) พบว่า พื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดแพร่มีร้อยละ 80.3-81.1 ของพื้นที่จังหวัด (4,053,077 ไร่) ในปี 2554 ป่าไม้มีพื้นที่ลดลงเหลือร้อยละ 74.9 ของพื้นที่ โดยมีบางพื้นที่เช่น บริเวณตอนบนของอำเภอลองเป็นพื้นที่เกษตร (ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) มีลักษณะของสภาพป่า

ที่กำลังฟื้นตัว ทำให้ในปี 2556 พื้นที่ป่าไม้มีขนาดเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 80.1 ของพื้นที่ทั้งหมด และเกิดการลดลงของพื้นที่เกษตรในบริเวณดังกล่าว (ภาพที่ 2-9)

ตารางที่ 2-20 พื้นที่การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ ของจังหวัดแพร่ ในปี 2534, 2544, 2554 และ 2556 ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

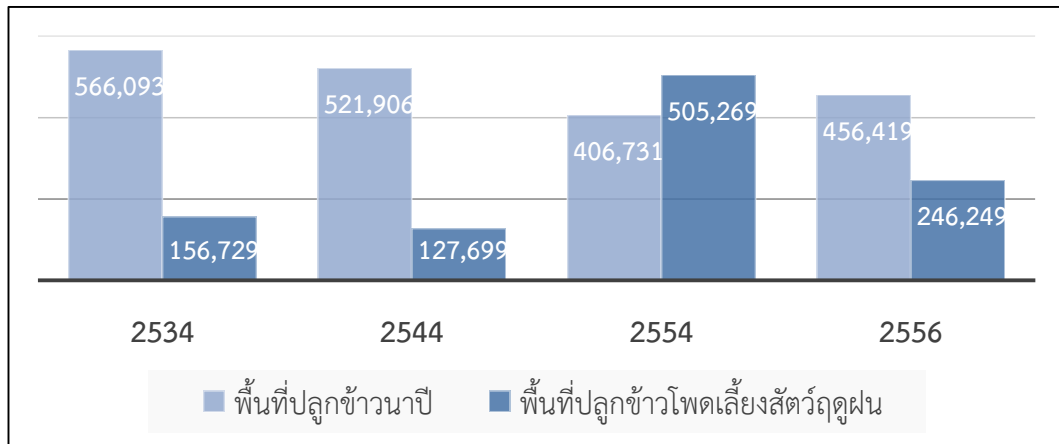
ประเภทการใช้ที่ดิน	ปี 2534		ปี 2544		ปี 2554		ปี 2556	
	ไร่	ร้อยละ	ไร่	ร้อยละ	ไร่	ร้อยละ	ไร่	ร้อยละ
1. พื้นที่ป่าไม้ (F1)	3,254,226	80.3	3,285,381	81.1	3,034,063	74.9	3,245,517	80.1
2. พื้นที่ปลูกข้าวนาปี (A1)	453,992	11.2	363,992	9.0	338,357	8.3	351,435	8.7
3. พื้นที่ปลูกข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A2)	102,613	2.5	117,728	2.9	37,260	0.9	29,181	0.7
4. พื้นที่ปลูกข้าวนาปี+ถั่วเหลือง (A3)	8,788	0.2	30,646	0.8	17,676	0.4	19,638	0.5
5. พื้นที่ปลูกข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง (A4)	699	0.0	9,541	0.2	13,438	0.3	56,164	1.4
6. พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (A5)	156,729	3.9	127,699	3.2	505,269	12.5	246,249	6.1
7. พื้นที่ปลูกพืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (A6)	8,413	0.2	1,451	0.0	3,201	0.1	577	0.0
8. พื้นที่ชุมชน (U)	60,577	1.5	98,249	2.4	78,144	1.9	84,511	2.1
9. พื้นที่แหล่งน้ำ (W)	7,040	0.2	18,390	0.5	25,670	0.6	19,804	0.5
รวม	4,053,077	100.0	4,053,077	100.0	4,053,077	100.0	4,053,077	100.0

ที่มา: การวิเคราะห์โดยโครงการวิจัยฯ



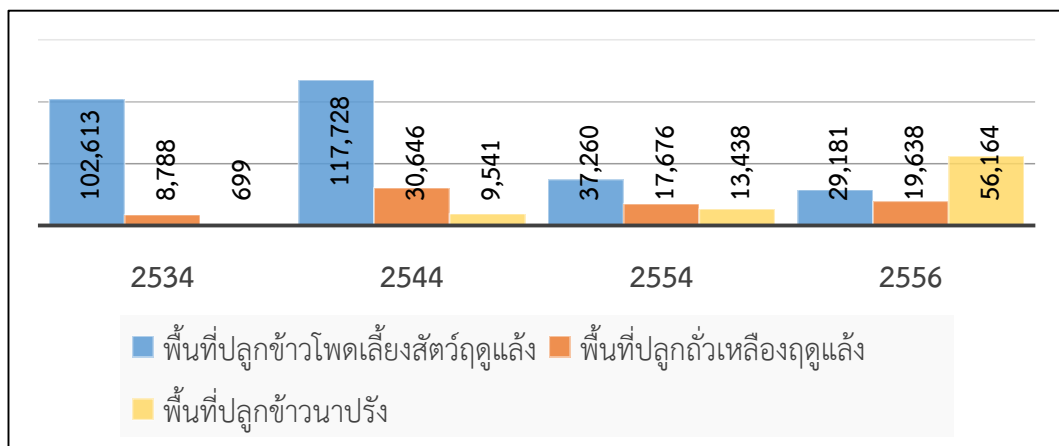
ภาพที่ 2-9 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ ในช่วงปี 2534 ถึง 2556

เมื่อพิจารณาพื้นที่เกษตรกรรมในฤดูฝนของจังหวัดแพร่ในปี 2534, 2544, 2554 และ 2556 จะพบว่า พื้นที่ปลูกข้าวนาปีมีแนวโน้มลดลงในช่วงปี 2534 ถึง 2554 จาก 566,093 ไร่ เป็น 406,731 ไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม พื้นที่ปลูกข้าวนาปีเพิ่มขึ้นเป็น 456,419 ไร่ ในปี 2556 ซึ่งอาจเกิดจากนโยบายของภาครัฐในช่วงเวลาดังกล่าว ในขณะที่พื้นที่ปลูกข้าวนาปีในปี 2554 ลดลง พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากในปี 2554 คิดเป็นพื้นที่ 505,269 ไร่ (ภาพที่ 2-10)



ภาพที่ 2-10 พื้นที่ข้าวนาปีและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในฤดูฝนของจังหวัดแพร่ ในช่วงปี 2534 ถึง 2556

กิจกรรมการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรในช่วงฤดูแล้งของจังหวัดแพร่ประกอบด้วย การปลูกพืชชนิดหลัก ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้ง ถั่วเหลืองฤดูแล้ง และข้าวนาปรัง (ภาพที่ 2-11) พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชที่ได้รับความนิยมปลูกในช่วงปี 2534 ถึง 2554 แต่ก็มีแนวโน้มที่ลดลงตั้งแต่ปี 2544 เป็นต้นมา สำหรับในปี 2556 พบว่า ข้าวนาปรังมีการขยายพื้นที่เพาะปลูกเป็น 56,164 ไร่ ซึ่งสอดคล้องกับการขยายตัวของพื้นที่ปลูกข้าวนาปีในปีเดียวกัน



ภาพที่ 2-11 พื้นที่เกษตรกรรมในช่วงฤดูแล้งของจังหวัดแพร่ ในช่วงปี 2534 ถึง 2556

โครงการวิจัยฯ ได้ดำเนินการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยพิจารณาจากสมการที่ 2-5 ซึ่งเป็นการคำนวณองศาพลวัตของการใช้ที่ดิน พบว่า ระหว่างปี 2534 - 2544 พื้นที่เกษตรกรรมที่ทำการผลิตข้าวนาปีเพียงอย่างเดียวมีอัตราการลดลงสูงสุด (-16.7%) ตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (-5.4%) และ พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม (-1.3%) อย่างไรก็ตาม พื้นที่ปลูกข้าว

ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงฤดูแล้งมีการขยายตัวมากขึ้นซึ่งประกอบด้วย ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง (4.1%) ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (2.8%) และข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง (1.6%) สำหรับชุมชนเมืองและพื้นที่ป่าไม้มีอัตราการขยายตัวที่ 7.0% และ 5.8% ตามลำดับ (ตารางที่ 2-21)

ในช่วงปี 2544 – 2554 พบว่า พื้นที่เกษตรกรรมที่ทำการผลิตข้าวนาปีเพียงอย่างเดียว ยังคงมีการลดลงในอัตรา -3.2% นอกจากนี้ โครงการวิจัยฯ ยังพบว่า พื้นที่ปลูกข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และพื้นที่ปลูกข้าวนาปี+ถั่วเหลือง มีพื้นที่ลดลงในอัตรา -10.1% และ -1.6% ตามลำดับ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เชิงเดี่ยวมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน (47.2%) ซึ่งเป็นการขยายตัวเข้าไปในเขตป่าไม้ที่มีอัตราการลดลงของพื้นที่ที่ -31.4% (ภาพที่ 2-10 และ 2-11 และตารางที่ 2-22)

เมื่อวิเคราะห์สถานการณ์ในภาพรวมตั้งแต่ปี 2534 – 2556 จะพบว่าพื้นที่ข้าวนาปี พื้นที่ปลูกข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และพื้นที่ป่าไม้มีแนวโน้มลดลงในอัตรา -13.3% -9.5% และ -1.1% ตามลำดับ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เชิงเดี่ยวมีอัตราการขยายตัวของพื้นที่สูงสุดในอัตรา 11.6% (ตารางที่ 2-23) และจากการทำงานในภาคสนาม โครงการวิจัยฯ ยังพบว่า แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของจังหวัดแพร่ยังมีความแปรปรวนเป็นอย่างมาก โดยเกษตรกรมีแนวโน้มลดพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งเนื่องจากการขาดการส่งเสริมเทคโนโลยีการผลิต เมล็ดพันธุ์ที่ดี และปัญหาแรงงานในการเก็บเกี่ยวผลผลิต เกษตรกรมีแนวโน้มในการเปลี่ยนชนิดพืชเป็นการปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับการส่งเสริมและประกันราคาโดยบริษัทเอกชน แม้ว่าเกษตรกรอาจต้องลงทุนกับการใช้ปุ๋ยและสารเคมีเพิ่มมากขึ้นซึ่งส่งผลต่อสุขภาพของเกษตรกร (สอดคล้องกับงานวิจัยบริบทท้องถิ่นของโรงเรียนบ้านภาคประชาชน เคราะห์) แต่ผลตอบแทนการผลิตที่แน่นอนก็เป็นสิ่งจูงใจต่อการตัดสินใจทำการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ที่มีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งน้ำในช่วงฤดูแล้งของจังหวัดแพร่

ตารางที่ 2-21 อัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงปี 2534 – 2544

การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2534 (ไร่)		การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2544 (ไร่)								
รวม	4,053,077	F1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	U	W
F1	3,254,226	3,106,735	46,941	2,339	22	191	72,699	276	17,355	7,668
A1	453,992	74,513	261,540	50,288	10,741	8,374	19,555	889	25,493	2,599
A2	102,613	12,534	10,007	57,560	14,763	411	114	112	6,420	692
A3	8,788	321	415	3,128	4,596	10	0	0	290	28
A4	699	0	315	100	28	256	0	0	0	0
A5	156,729	79,789	38,067	741	105	52	34,614	58	2,731	571
A6	8,413	1,869	4,602	143	0	67	356	116	1,235	26
U	60,577	8,655	2,015	3,297	346	181	356	0	44,421	1,304
W	7,040	966	89	131	45	0	5	0	303	5,502
รวมพื้นที่การใช้ที่ดินปี 2544 (ไร่)		3,285,381	363,992	117,728	30,646	9,541	127,699	1,451	98,249	18,390
ขนาดพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นในปี 2544 (ไร่)		178,647	102,451	60,167	26,050	9,286	93,085	1,335	53,828	12,888
ขนาดพื้นที่ที่ลดลงในปี 2544 (ไร่)		147,492	192,451	45,053	4,193	443	122,115	8,297	16,155	1,538
ขนาดการเปลี่ยนแปลง (ไร่)		31,155	-90,000	15,115	21,857	8,842	-29,030	-6,962	37,672	11,350
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		5.8	-16.7	2.8	4.1	1.6	-5.4	-1.3	7.0	2.1

F1: ป่าไม้, A1: ข้าวนาปี, A2: ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, A3: ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง, A4: ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง, A5: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, A6: พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม, U:

หมู่บ้าน, W: แหล่งน้ำ

ตารางที่ 2-22 อัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงปี 2544 - 2554

การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2544 (ไร่)		การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2554 (ไร่)								
รวม	4,053,077	F1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	U	W
F1	3,285,381	2,901,078	53,535	2,512	265	599	311,070	129	7,850	8,343
A1	363,992	46,876	189,748	3,955	1,710	4,891	104,518	297	11,063	934
A2	117,728	10,037	56,464	19,604	9,423	4,786	5,206	2,086	7,754	2,369
A3	30,646	2,333	10,575	8,741	5,454	1,071	670	212	1,439	151
A4	9,541	388	5,960	506	168	1,597	466	99	320	36
A5	127,699	43,776	8,387	8	0	0	74,447	0	840	240
A6	1,451	345	123	180	0	8	450	185	0	160
U	98,249	24,917	12,882	1,581	580	399	7,695	189	48,674	1,331
W	18,390	4,312	682	173	76	87	746	4	203	12,106
รวมพื้นที่การใช้ที่ดินปี 2554 (ไร่)		3,034,063	338,357	37,260	17,676	13,438	505,269	3,201	78,144	25,670
ขนาดพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นในปี 2554 (ไร่)		132,985	148,609	17,656	12,222	11,841	430,821	3,016	29,470	13,564
ขนาดพื้นที่ที่ลดลงในปี 2554 (ไร่)		384,304	174,243	98,124	25,192	7,944	53,252	1,267	49,575	6,283
ขนาดการเปลี่ยนแปลง (ไร่)		-251,318	-25,635	-80,468	-12,970	3,897	377,570	1,749	-20,105	7,280
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		-31.4	-3.2	-10.1	-1.6	0.5	47.2	0.2	-2.5	0.9

F1: ป่าไม้, A1: ข้าวนาปี, A2: ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, A3: ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง, A4: ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง, A5: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, A6: พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม, U:

หมู่บ้าน, W: แหล่งน้ำ

ตารางที่ 2-23 อัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงปี 2534 – 2556

การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2534 (ไร่)		การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 (ไร่)								
รวม	4,053,077	F1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	U	W
F1	3,254,226	2,985,594	53,189	4,222	3,870	2,194	187,596	173	7,142	10,246
A1	453,992	122,056	222,692	19,064	9,319	24,967	27,436	279	25,824	2,353
A2	102,613	14,052	43,396	4,452	4,139	23,493	1,582	0	10,715	784
A3	8,788	447	3,593	402	1,307	2,208	0	0	793	37
A4	699	91	305	12	0	277	0	0	13	0
A5	156,729	104,574	18,409	573	847	194	28,737	69	2,171	1,154
A6	8,413	4,363	1,890	233		195	482	57	1,188	7
U	60,577	12,653	7,311	191	152	2,464	401	0	36,479	927
W	7,040	1,686	649	32	3	172	15	0	187	4,296
รวมพื้นที่การใช้ที่ดินปี 2556 (ไร่)		3,245,517	351,435	29,181	19,638	56,164	246,249	577	84,511	19,804
ขนาดพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นในปี 2556 (ไร่)		259,923	128,743	24,728	18,331	55,887	217,512	520	48,032	15,508
ขนาดพื้นที่ที่ลดลงในปี 2556 (ไร่)		268,632	231,300	98,161	7,481	422	127,991	8,356	24,098	2,744
ขนาดการเปลี่ยนแปลง (ไร่)		-8,709	-102,557	-73,433	10,850	55,465	89,520	-7,836	23,935	12,764
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		-1.1	-13.3	-9.5	1.4	7.2	11.6	-1.0	3.1	1.7

F1: ป่าไม้, A1: ข้าวนาปี, A2: ข้าวนาปี+ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, A3: ข้าวนาปี+ถั่วเหลือง, A4: ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง, A5: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, A6: พืชไร่ผสม/พืชสวนผสม, U:

หมู่บ้าน, W: แหล่งน้ำ

2.3. ศักยภาพเชิงพื้นที่: โอกาสและความเสี่ยงในระบบผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่

2.3.1. การประเมินศักยภาพเชิงพื้นที่

การประเมินคุณภาพที่ดินเป็นการพิจารณาศักยภาพของหน่วยทรัพยากรที่ดินต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ กรมพัฒนาที่ดินได้กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของไทย (บัณฑิตและคำรณ, 2542) โดยอาศัยกรอบการประเมินคุณภาพที่ดินของ FAO (1976) ผลการประเมินคุณภาพที่ดินจะถูกแสดงไว้ในรูปแบบของระดับความเหมาะสมของที่ดินซึ่งแบ่งออกได้เป็น 4 ระดับ (ดัดแปลงจาก บัณฑิตและคำรณ, 2542) ได้แก่

1. ชั้นที่มีความเหมาะสมมาก (Highly suitable, S1)
2. ชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (Moderately suitable, S2)
3. ชั้นที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (Marginally suitable, S3)
4. ชั้นที่ไม่มีความเหมาะสม (Not suitable, N)

ในการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับการปลูกพืช จะพิจารณาว่าพืชชนิดนั้นมีความต้องการการใช้ที่ดินและข้อจำกัดแต่ละชนิดในระดับใดโดยอาศัยค่าพิสัยความเหมาะสม (Land Suitability Rating, LSR) จากนั้นเปรียบเทียบกับคุณลักษณะของที่ดินที่เป็นคู่พิจารณาของแต่ละหน่วยแผนที่ดิน (Land Mapping Unit, LMU) เพื่อให้สอดคล้องกับกรอบงานวิจัย โครงการวิจัย ศักยภาพเชิงพื้นที่ จ.แพร่ ได้กำหนดประเภทการใช้ที่ดินของจังหวัดแพร่ไว้ 4 ประเภทการใช้ที่ดินตามชนิดพืชหลักของโครงการ (ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง และพริก) และได้พิจารณาเลือกคุณภาพที่ดิน รวมถึงกำหนดระดับค่าพิสัยความเหมาะสมของคุณภาพที่ดินตามหลักการของกรมพัฒนาที่ดิน (บัณฑิต และคำรณ, 2542) ดังที่ได้ปรากฏในรายงานความก้าวหน้า งวดที่ 2

หน่วยแผนที่เพื่อการประเมินคุณภาพที่ดิน (Land Mapping Unit, LMU) เป็นหน่วยย่อยที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบภูมิสารสนเทศ ในแต่ละ LMU จะประกอบด้วยคุณสมบัติของที่ดินที่ต้องการใช้ในการวิเคราะห์หรือการจำลองที่คล้ายคลึงกัน (homogenous properties) โดยปกติ การสร้าง LMU มักอาศัยการวิเคราะห์เชิงซ้อนทับ (overlay) ระหว่างชั้นข้อมูลต่างๆ ลักษณะดังกล่าวจะสามารถสร้างหน่วยแผนที่ที่มีขนาดพื้นที่ไม่เท่ากันซึ่งจะส่งผลให้เกิดรูปเหลี่ยมปิดขนาดเล็ก (sliver polygons) ซึ่งจะส่งผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการถัดๆ ไป โครงการวิจัยฯ ได้ดำเนินการจัดสร้าง LMU เพื่อการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ของ

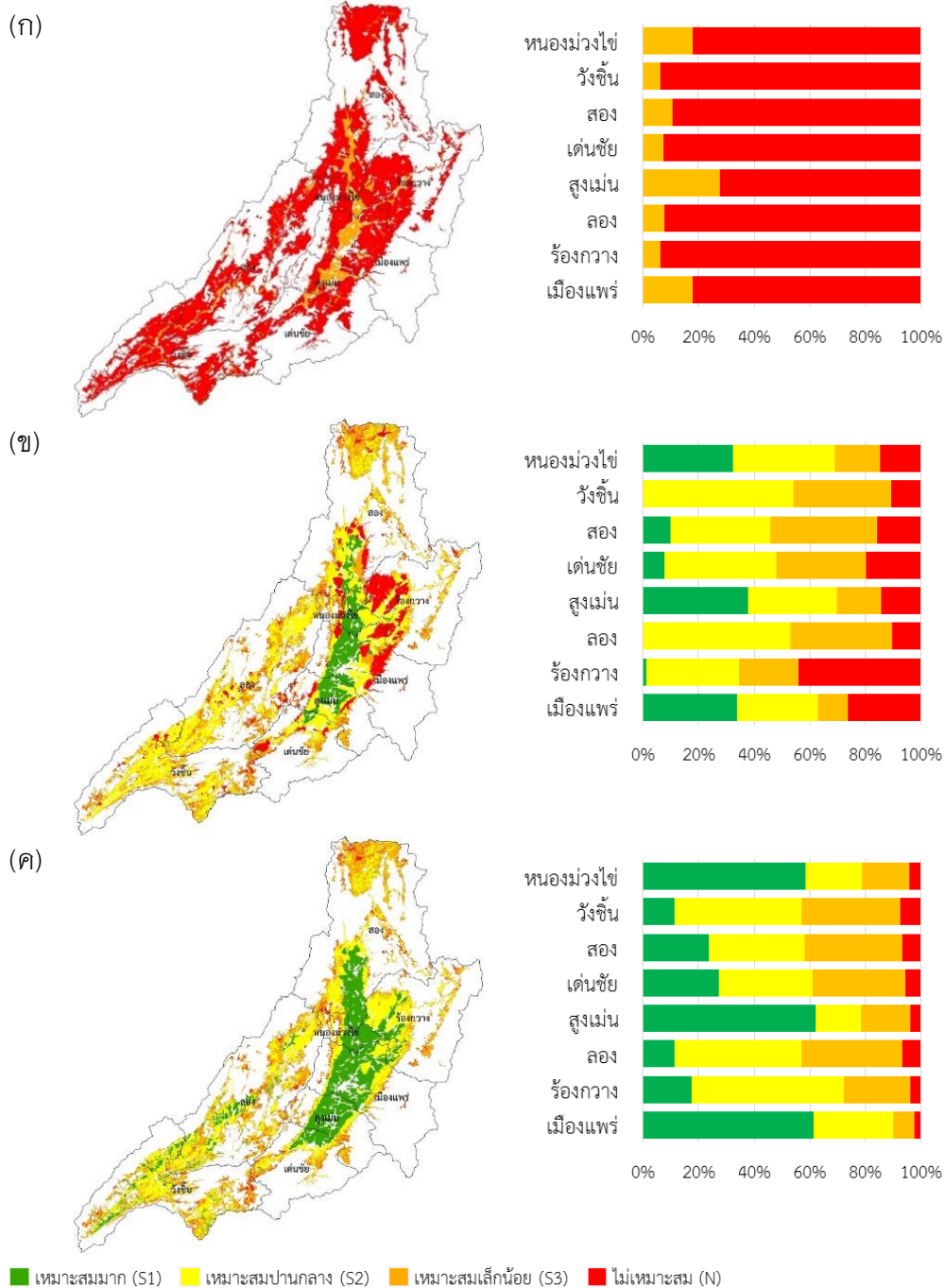
การปลูกพืชในรูปแบบของรูปเหลี่ยมปิดหกเหลี่ยม (hexagon) ขนาดความกว้างด้านหกเหลี่ยมด้านละ 100 เมตร แต่ละรูปเหลี่ยมจะประกอบด้วยรหัสกำกับที่ไม่ซ้ำกัน รูปเหลี่ยมดังกล่าวจะถูกนำไปวิเคราะห์อัตลักษณ์ (identity) กับชั้นข้อมูลอื่นที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์เพื่อกำหนดคุณสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละหน่วยแผนที่ การใช้รูปเหลี่ยมปิดหกเหลี่ยมช่วยให้การกระจายตัวเชิงพื้นที่ดีกว่าการวิเคราะห์ด้วยการซ้อนทับแบบเดิมในด้านการมีขนาดพื้นที่ที่เท่ากันทุกหน่วยแผนที่ นอกจากนี้ การใช้รูปเหลี่ยมปิดหกเหลี่ยมยังมีการเรียงตัวคล้ายลักษณะรังผึ้งจึงสร้างการกระจายตัวเชิงพื้นที่ได้ดีกว่าการใช้ LMU แบบกริดสี่เหลี่ยมจัตุรัส

การวิเคราะห์ข้อมูลศักยภาพเชิงพื้นที่ได้ดำเนินการในพื้นที่หลัก 4 ชนิด ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง และพริก โดยดำเนินการวิเคราะห์และสร้างแผนที่ผลลัพธ์เป็นศักยภาพการปลูกพืชรายเดือนตามระดับการจัดการแบบต่างๆ การวิเคราะห์อาศัยข้อมูลภูมิอากาศจากสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดแพร่ (กรมอุตุนิยมวิทยา) ข้อมูลดินจากสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดแพร่ (กรมพัฒนาที่ดิน) และข้อมูลพื้นที่ชลประทานจากโครงการชลประทานแม่ยม (กรมชลประทาน) อย่างไรก็ตาม ในรายงานฉบับนี้จะได้กล่าวถึงเพียงบางช่วงเวลาเพื่อสร้างความเข้าใจพื้นฐานให้แก่ผู้อ่าน สำหรับข้อมูลแผนที่ทั้งหมดได้รับการบรรจุไว้ในระบบ PARS ซึ่งจะได้กล่าวถึงในบทที่ 4 ต่อไป

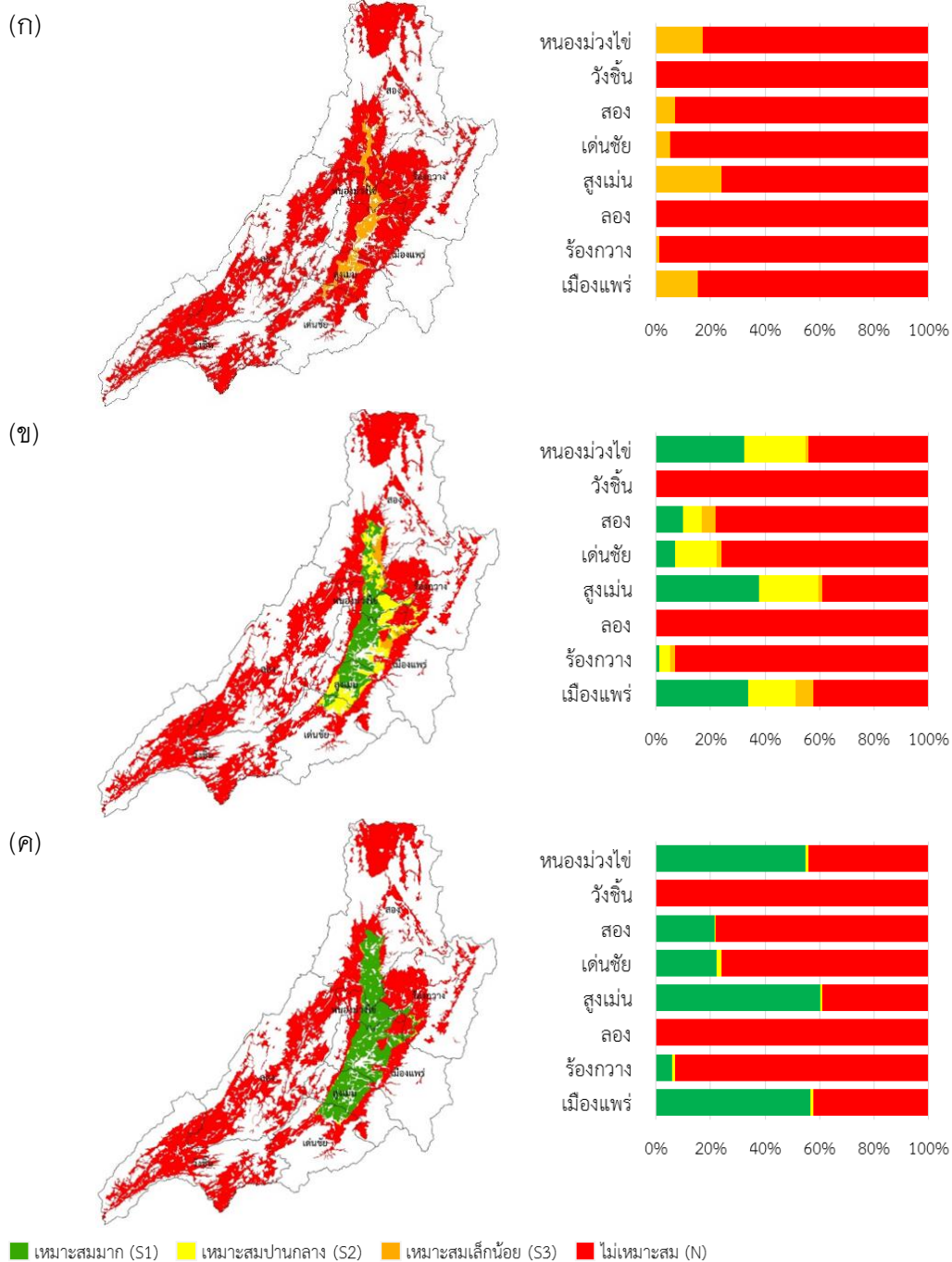
2.3.2. ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าว

ภาพที่ 2-12 แสดงศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวนาปี ที่เริ่มปลูกเดือนกรกฎาคม และจะเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายนซึ่งสอดคล้องกับปฏิทินการปลูกพืชของเกษตรกรชาวนาจังหวัดแพร่ (รูปที่ 2-4) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า หากเกษตรกรปลูกข้าวโดยไม่มีการจัดการใดๆ ในพื้นที่จังหวัดแพร่ พื้นที่ทั้งหมดจะมีความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) และไม่เหมาะสม (N) สำหรับการทำนา อย่างไรก็ตาม เมื่อเกษตรกรมีการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารหรือปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร จะเห็นได้ว่าในหลายพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในระดับที่สูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลศักยภาพการทำนาปรังของจังหวัดแพร่ที่เริ่มในเดือนมกราคม (ภาพที่ 2-13) จะพบว่าผลการวิเคราะห์คล้ายคลึงกับศักยภาพการทำนาปีคือหลายพื้นที่ที่ไม่มีการจัดการใดๆ จะมีศักยภาพการทำนาปรังในระดับ S3 และ N แต่เมื่อเกษตรกรมีการจัดการธาตุอาหารและความสามารถในการดูดตรึงธาตุอาหารที่ดีแล้วจะพบว่า เกษตรกรสามารถปลูกข้าวนาปรังได้ดีในพื้นที่ชลประทาน แต่ภายนอกพื้นที่จัดสรรน้ำ เกษตรกรจะพบความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำสำหรับการเจริญเติบโตของข้าว



ภาพที่ 2-12 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวนาปี (เริ่มปลูกเดือนกรกฎาคม) เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร

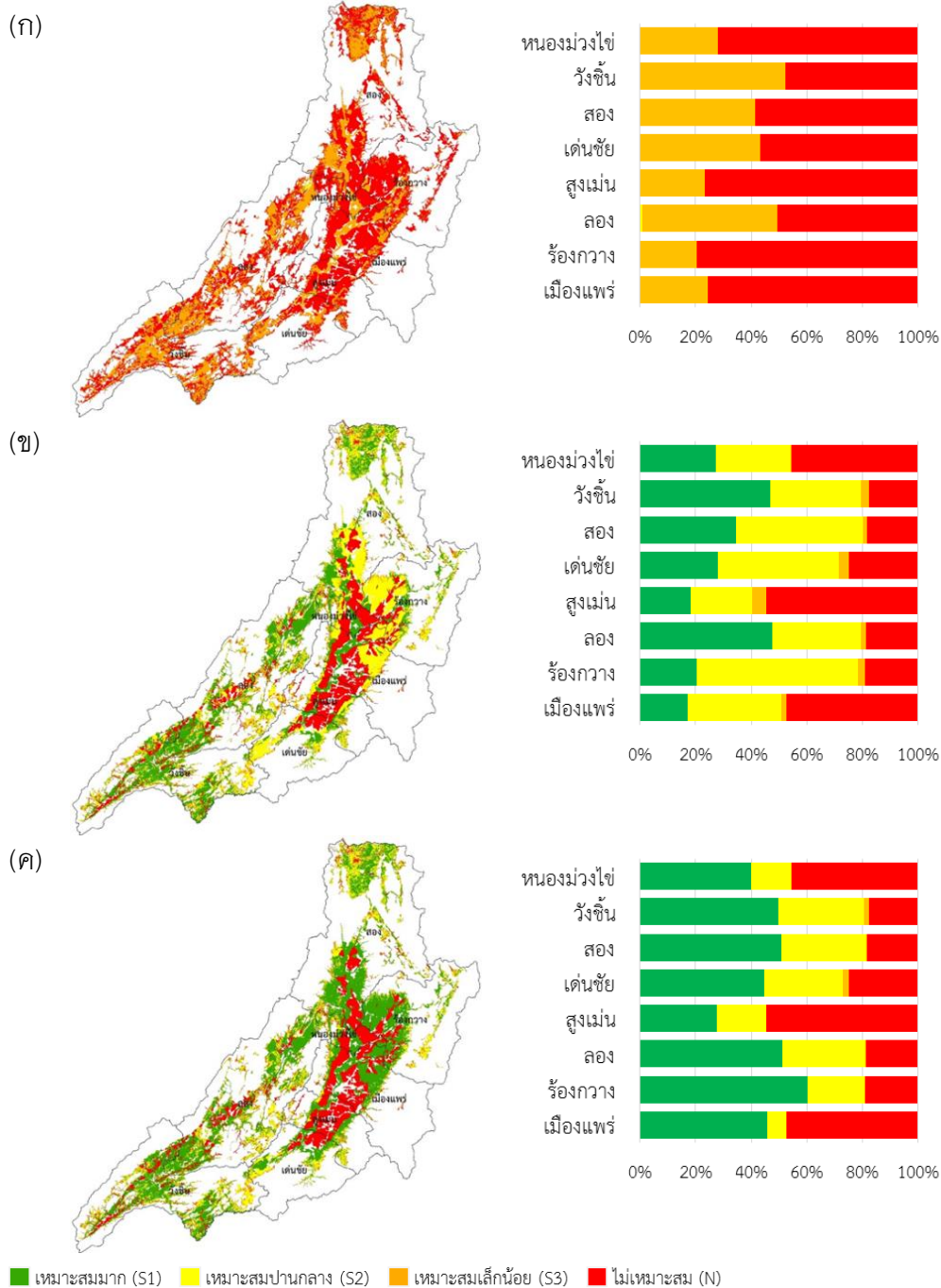


ภาพที่ 2-13 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวนาปรัง (เริ่มปลูกเดือนมกราคม) เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร

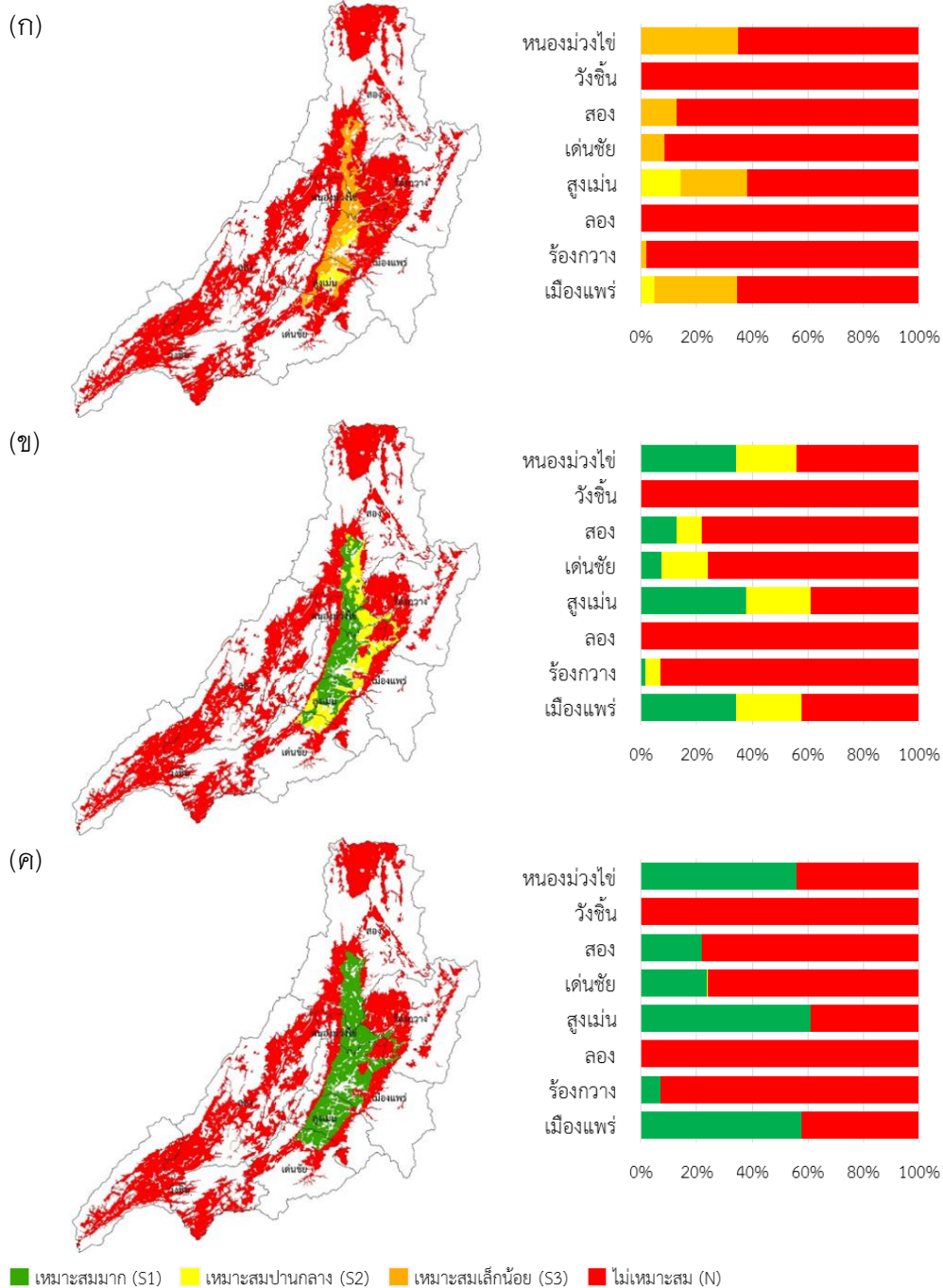
2.3.3. ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วงฤดูฝน (เริ่มปลูกเดือนกรกฎาคม) ในจังหวัดแพร่มีโอกาสน้อยมากหากเกษตรกรไม่ดำเนินการใดๆ เลยบนที่ดิน (ภาพที่ 2-14) แต่หากเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดมีการจัดการธาตุอาหารพืชและปรับปรุงความสามารถในการดูดตรึงธาตุอาหาร เกษตรกรจะมีโอกาสในการปลูกข้าวโพดบนที่ดินในระดับความเหมาะสมมาก (S1) และปานกลาง (S2) ในหลายพื้นที่ของจังหวัด อย่างไรก็ตาม ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำยม ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ยังไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดในช่วงเวลาดังกล่าวอันเนื่องมาจากคุณสมบัติด้านการระบายน้ำของดินเป็นอุปสรรคสำคัญในการผลิต การขังน้ำของดินจึงสร้างความเสี่ยงให้แก่เกษตรกรหากต้องการปลูกข้าวโพดในบริเวณดังกล่าว การปลูกข้าวโพดในฤดูแล้ง (เริ่มปลูกเดือนมกราคม) (ภาพที่ 2-15) มีความแตกต่างจากการปลูกในช่วงฤดูฝน แม้ว่าเกษตรกรสามารถทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้เฉพาะในเขตชลประทาน แต่ก็สามารถปลูกได้ในพื้นที่กว้างขวางเนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่ถูกกำหนดให้ไม่มีความเสี่ยงในด้านการขังน้ำของพื้นที่ดังเช่นในเดือนกรกฎาคม

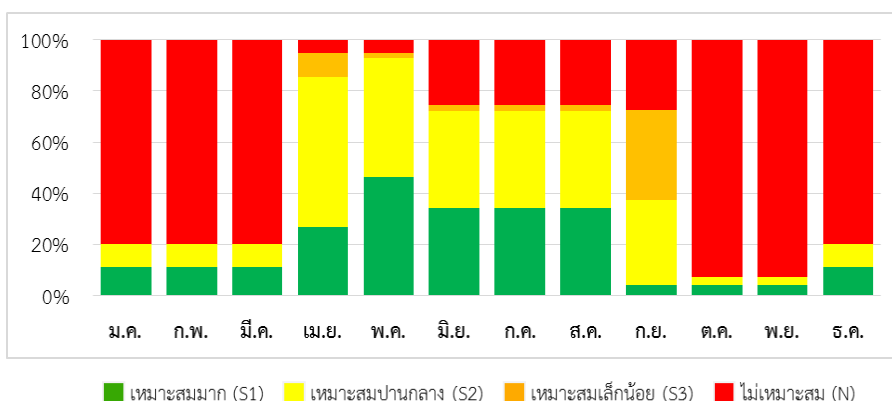
เมื่อทำการเปรียบเทียบพื้นที่ที่เหมาะสมระดับต่างๆ ในแต่ละช่วงเวลา ตามระดับการจัดการแบบต่างๆ (ภาพที่ 2-16 และ 2-17) จะพบว่าการเริ่มปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเดือนพฤษภาคมถือเป็นช่วงที่มีความเหมาะสมครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางที่สุด สอดคล้องกับระบบการผลิตในปัจจุบันของเกษตรกร (ภาพที่ 2-4) สำหรับเดือนตุลาคมและพฤศจิกายนเป็นช่วงที่มีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์น้อยที่สุด ซึ่งเป็นผลมาจากความเสี่ยงของการได้รับน้ำฝนสำหรับข้าวโพดตามการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่ในสภาพการปฏิบัติของเกษตรกร ตัวเกษตรกรจะเป็นผู้ประเมินความเสี่ยงดังกล่าวและตัดสินใจทำการผลิตตามประสบการณ์ (experience) องค์ความรู้เฉพาะถิ่น (indigenous knowledge) และกลไกการตัดสินใจเฉพาะแต่ละบุคคล (หรือกลุ่มบุคคล) (individual decision mechanism) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบการตัดสินใจและกลไกดังกล่าวจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการประเมินโอกาสและความเสี่ยงเชิงพื้นที่เพื่อการผลิตทางการเกษตรในอนาคต สำหรับการกระจายตัวเชิงพื้นที่ที่สามารถสืบค้นได้ในระบบ PARS



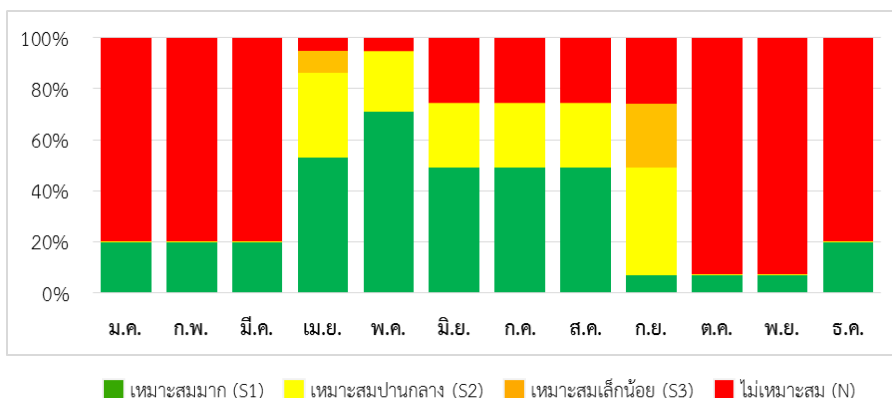
ภาพที่ 2-14 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวโพดที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนกรกฎาคม เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร



ภาพที่ 2-15 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวโพดที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนมกราคม เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร



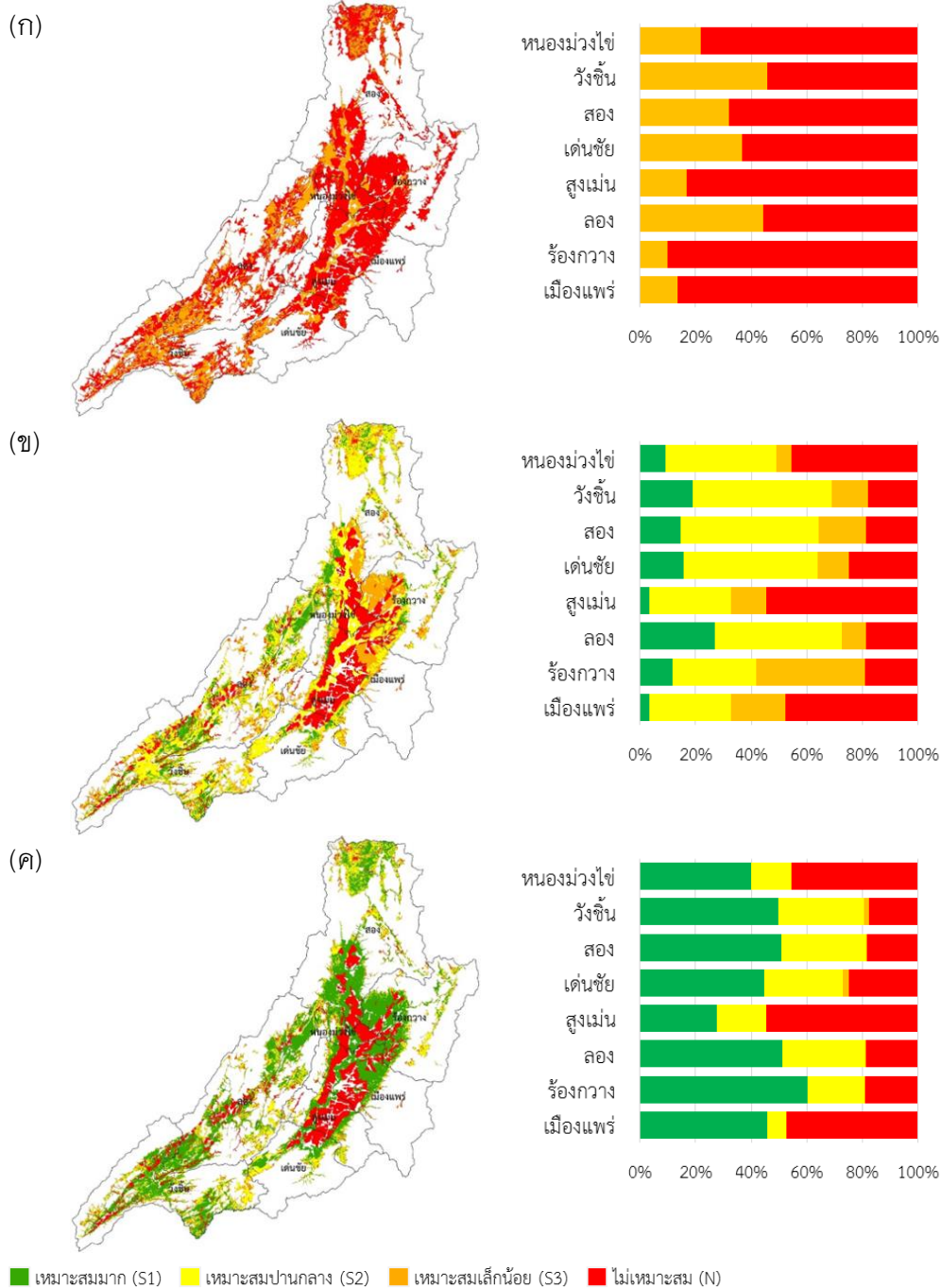
ภาพที่ 2-16 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวโพดที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนต่างๆ เมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร



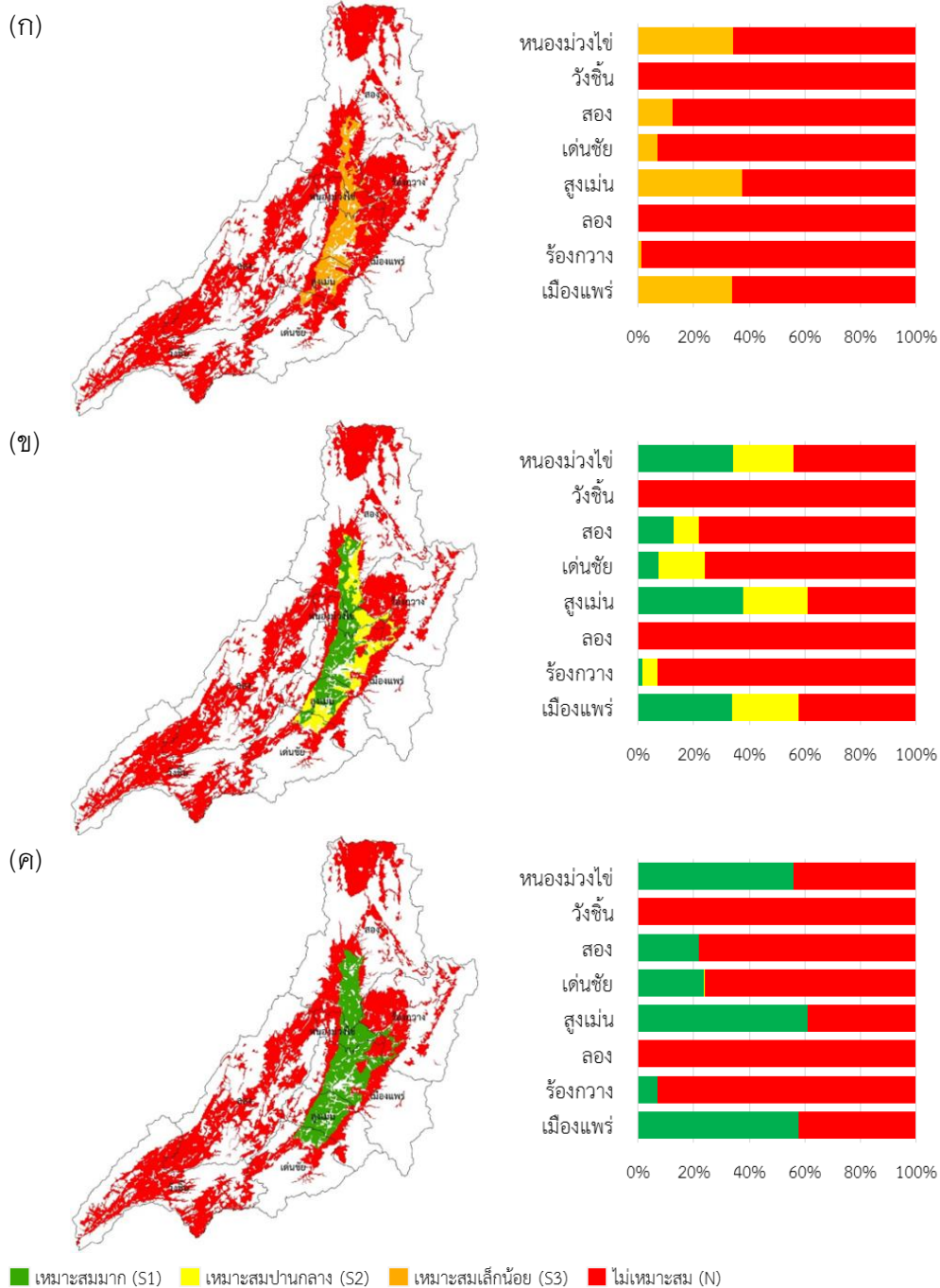
ภาพที่ 2-17 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกข้าวโพดที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนต่างๆ เมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร

2.3.4. ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกถั่วเหลือง

ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกถั่วเหลืองของจังหวัดแพร่ในช่วงเวลาต่างๆ (ภาพที่ 2-18 และ 2-19) มีความคล้ายคลึงกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กล่าวคือพื้นที่ที่มีโอกาสในการผลิต (มีความเหมาะสมปานกลางถึงมาก) มีการกระจายตัวอยู่อย่างกว้างขวาง ส่วนพื้นที่ที่มีความเสี่ยง (มีความเหมาะสมเล็กน้อยถึงไม่เหมาะสม) ยังคงกระจุกตัวอยู่ในบริเวณพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำยมและความเสี่ยงในการผลิตส่วนใหญ่เกิดจากคุณสมบัติด้านการระบายน้ำของดิน



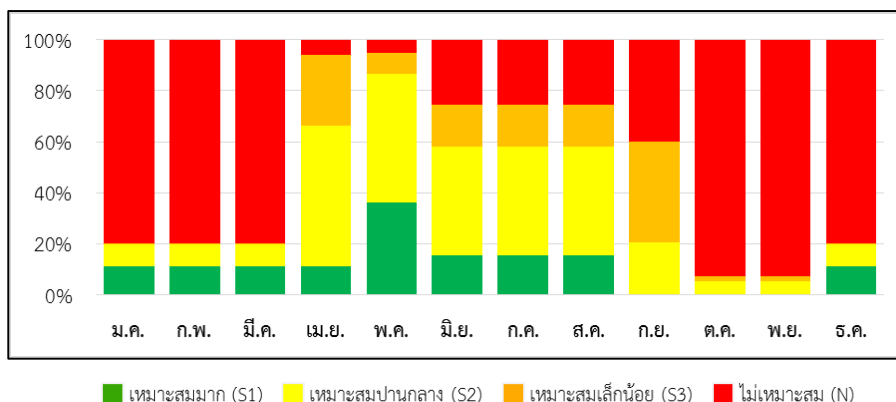
ภาพที่ 2-18 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกถั่วเหลืองที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนกรกฎาคม เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร



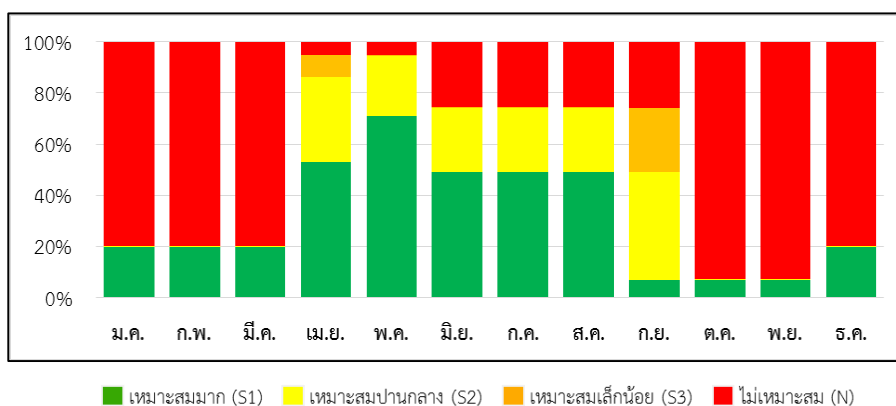
ภาพที่ 2-19 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกถั่วเหลืองที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนมกราคม เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร

เมื่อทำการเปรียบเทียบพื้นที่ความเหมาะสมของพื้นที่ต่อการปลูกถั่วเหลืองระดับต่างๆ ในแต่ละช่วงเวลา ตามระดับการจัดการแบบต่างๆ (ภาพที่ 2-20 และ 2-21) จะพบว่าการเริ่ม

ปลูกลั่วเหลืองในเดือนพฤษภาคมถือว่าเป็นช่วงที่มีความเหมาะสมครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางที่สุด สำหรับเดือนตุลาคมและพฤศจิกายนเป็นช่วงที่มีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกลั่วเหลืองน้อยที่สุดซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวไม่พบพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากต่อการปลูกลั่วเหลือง เมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในจังหวัดแพร่เลย



ภาพที่ 2-20 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกลั่วเหลืองที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนต่างๆ เมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร



ภาพที่ 2-21 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกลั่วเหลืองที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนต่างๆ เมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร

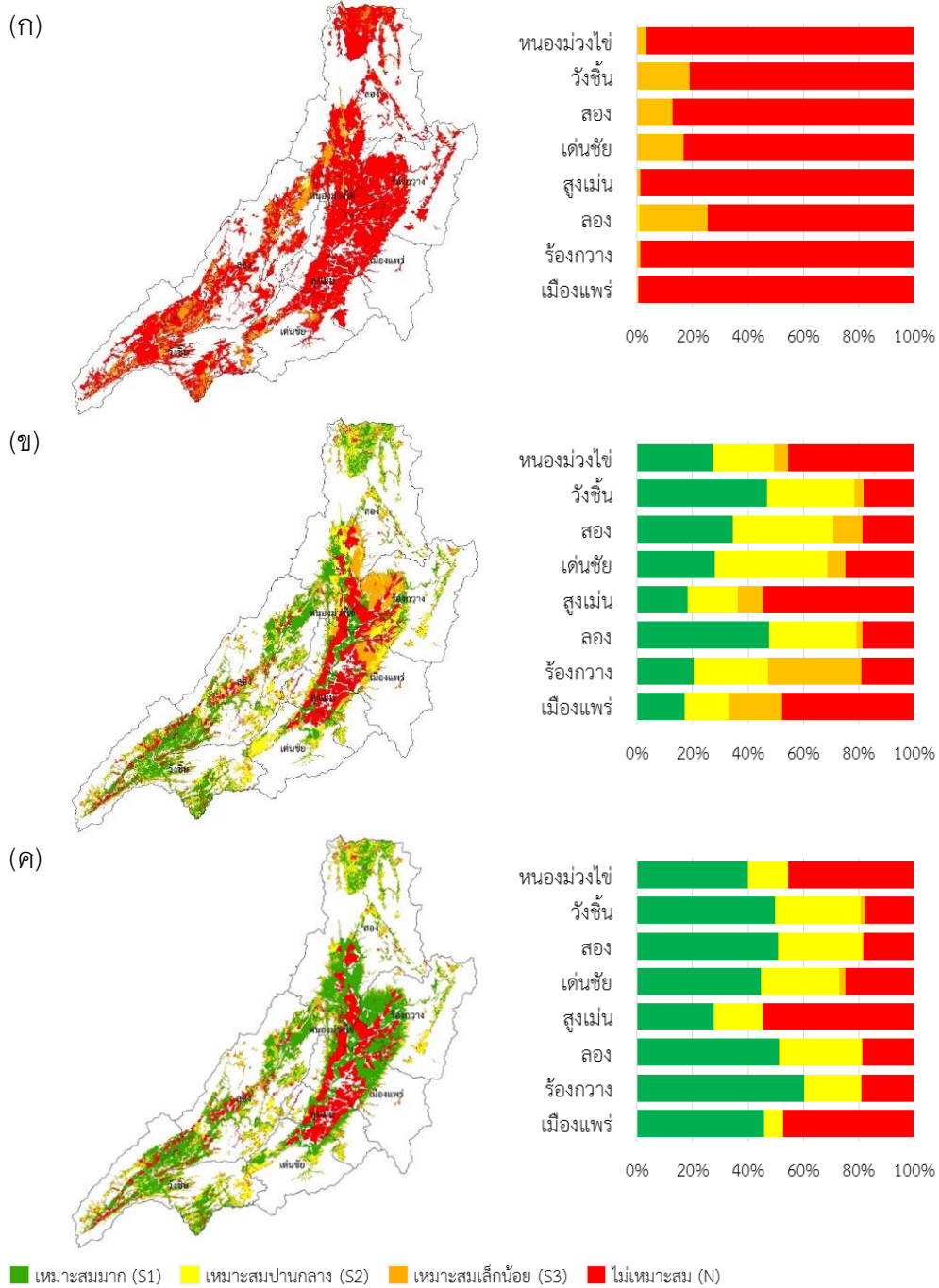
2.3.5. ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกพริก

การวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกพริกในช่วงเดือนกรกฎาคมของจังหวัดแพร่ (ภาพที่ 2-22) พบว่า อำเภอหนองม่วงไข่ซึ่งเป็นแหล่งปลูกพริกหลักของจังหวัดแพร่ไม่มีพื้นที่ความเหมาะสมมาก (S1) สำหรับการปลูกพริกที่มากที่สุดของจังหวัด แต่เป็นอำเภอวังชิ้นและ

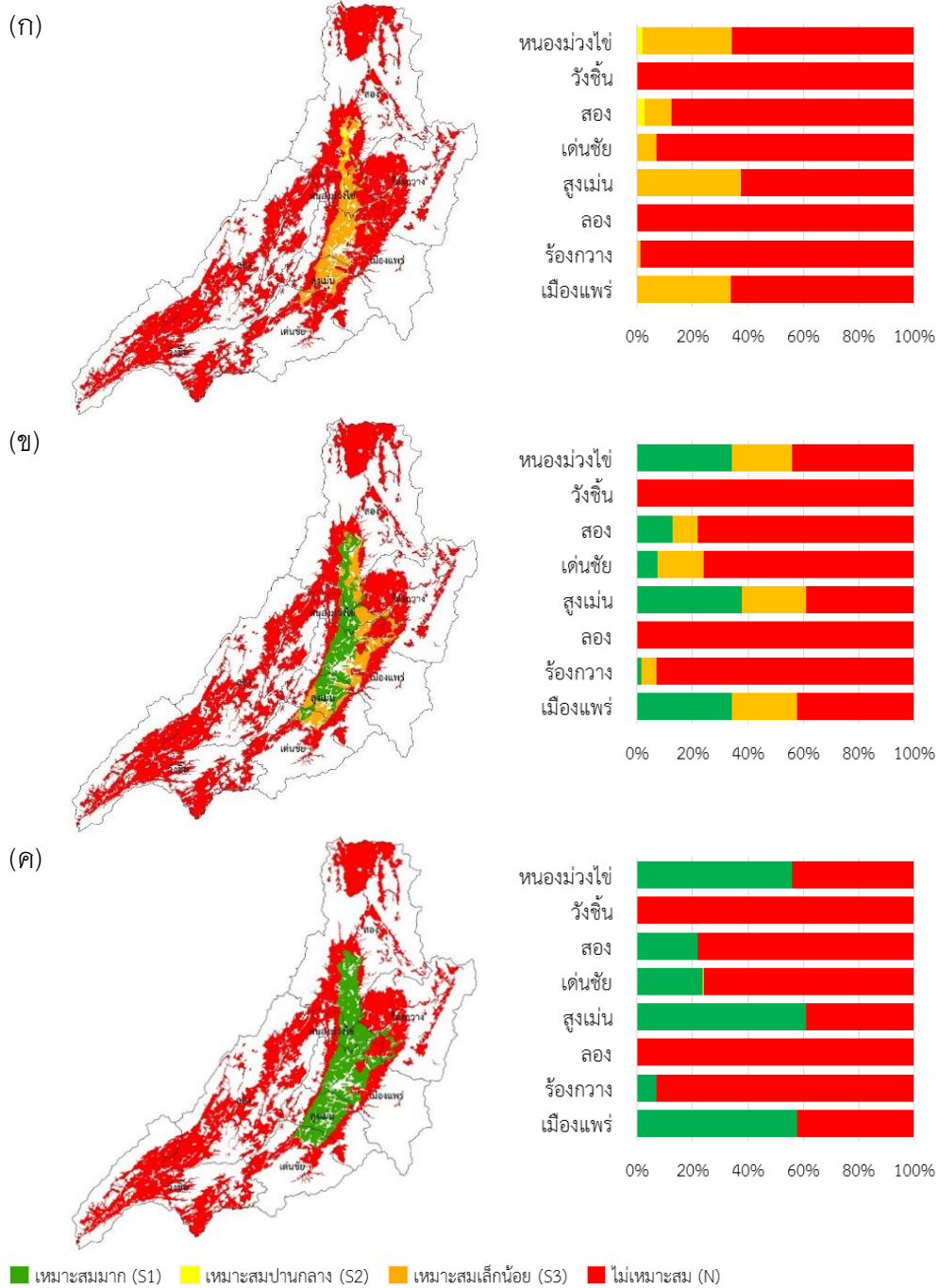
อำเภอคลองที่มีสัดส่วนพื้นที่ S1 มากที่สุด เมื่อเกษตรกรปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และถ้าเกษตรกรปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหารจะพบว่าอำเภอร่องกวางมีสัดส่วนพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพริกเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากความเสี่ยงจากสภาพดินที่มีการระบายน้ำเร็วที่เป็นข้อจำกัดในการเพาะปลูกพริกในหลายพื้นที่ ซึ่งเหตุผลดังกล่าวสอดคล้องกับการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกพริกในช่วงฤดูแล้ง (ภาพที่ 2-23) พบว่า ในอำเภอหนองม่วงไข่เป็นพื้นที่ที่มีการชลประทาน พริกจึงไม่มีความเสี่ยงด้านการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูดังกล่าว และไม่มีปัญหาด้านการระบายน้ำฝนออกจากพื้นที่ ทำให้พื้นที่อำเภอหนองม่วงไข่ รวมถึงอำเภอสูงเม่นและอำเภอเมืองแพร่ มีศักยภาพเชิงพื้นที่สำหรับการปลูกพริกในช่วงเวลาดังกล่าว

เมื่อทำการเปรียบเทียบพื้นที่ความเหมาะสมระดับต่างๆ ในแต่ละช่วงเวลา ตามระดับการจัดการแบบต่างๆ (ภาพที่ 2-24 และ 2-25) พบว่า การเริ่มปลูกพริกในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคมจะได้พื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก (S1) ครอบคลุมพื้นที่สูงสุดเมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร แต่หากเกษตรกรมีการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร เกษตรกรสามารถเริ่มปลูกพริกได้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมแต่ไม่ควรเริ่มในเดือนสิงหาคม ซึ่งจะทำให้ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางที่สุด

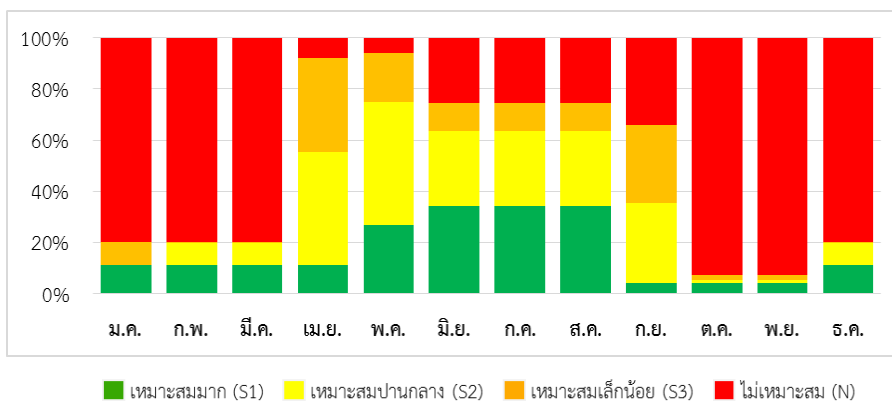
ผลการประเมินโอกาสการผลิตพริกมีความขัดแย้งกับการปฏิบัติจริงของเกษตรกรตามปฏิทินการปลูกพืชของจังหวัดแพร่ (ภาพที่ 2-4) เนื่องจากในช่วงฤดูฝนเป็นช่วงที่เกษตรกรจะหลีกเลี่ยงการปลูกพริก (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่นาข้าวเดิม) เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการระบายน้ำของดินและการระบาดของโรคพริก ทำให้เกษตรกรเลือกที่จะทำการผลิตพริกในช่วงฤดูอื่น โดยเกษตรกรจะจัดหาแหล่งน้ำชลประทานอื่นเพื่อทดแทนการใช้น้ำจากน้ำฝน เช่น การขุดบ่อบาดาลน้ำตื้น สูบน้ำจากแหล่งน้ำใกล้เคียง เป็นต้น ข้อมูลเชิงพื้นที่แหล่งน้ำที่เกษตรกรจัดหาดังกล่าวยังไม่สามารถจัดหาได้ในโครงการวิจัยฯ ระยะนี้ ข้อมูลแหล่งน้ำเหล่านี้ได้รับการสกัดจากข้อมูลแบบสอบถามของคณะครูและนักเรียนซึ่งมีลักษณะเป็นตำแหน่งเฉพาะจึงไม่สามารถสร้างเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ระดับกว้างได้ สำหรับข้อมูลน้ำบาดาลที่คาดว่าจะได้รับจากหน่วยงานของรัฐ (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล) เป็นข้อมูลเชิงตำแหน่งของบ่อเจาะน้ำบาดาลส่วนใหญ่เป็นระบบบาดาลน้ำลึกเพื่อการอุปโภคบริโภคและเพื่อการเกษตรกรรมบางส่วนซึ่งเป็นแหล่งน้ำคนละแหล่งกับที่เกษตรกรนำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพริก ดังนั้น ระบบการประเมินความเหมาะสมของการปลูกพริกจึงควรได้รับการปรับปรุงโดยการเพิ่มเติมข้อมูลสนับสนุนจากแหล่งอื่นในอนาคต



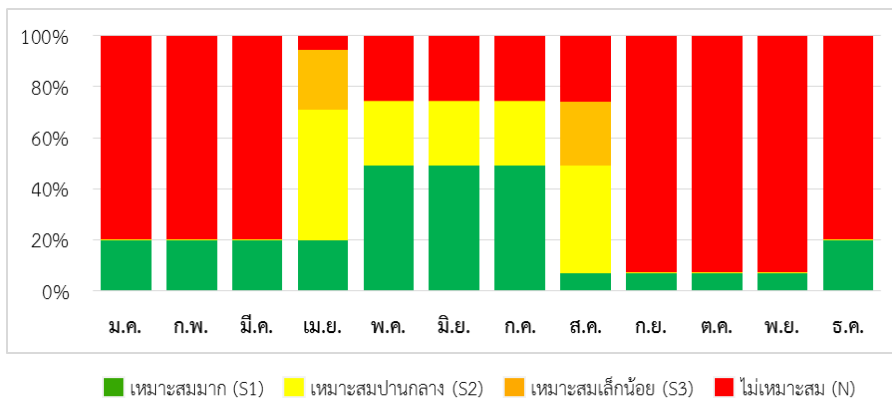
ภาพที่ 2-22 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกพริกที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนกรกฎาคม เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร



ภาพที่ 2-23 ศักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกพริกที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนมกราคม เมื่อ (ก) ไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน (ข) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ (ค) ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร



ภาพที่ 2-24 คักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกพริกที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนต่างๆ เมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร



ภาพที่ 2-25 คักยภาพเชิงพื้นที่ของการปลูกพริกที่เริ่มฤดูปลูกในเดือนต่างๆ เมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร

2.3.6. ทางเลือกในการผลิตพืชหลักตามศักยภาพเชิงพื้นที่

2.3.6.1. ทางเลือกในการผลิตพืชตามศักยภาพสูงสุด

ทางเลือกในการผลิตพืชหลัก 4 ชนิดตามศักยภาพ (โอกาสและความเสี่ยง) เชิงพื้นที่ได้รับการดำเนินการภายใต้ 4 เงื่อนไขศักยภาพของพื้นที่ ได้แก่

เงื่อนไขที่ 1 พื้นที่ที่เกษตรกรมีการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และมีการเริ่มการผลิตในเดือนกรกฎาคม (ฤดูฝน)

เงื่อนไขที่ 2 พื้นที่ที่เกษตรกรมีการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร และมีการเริ่มการผลิตในเดือนกรกฎาคม (ฤดูฝน)

เงื่อนไขที่ 3 พื้นที่ที่เกษตรกรมีการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และมีการเริ่มการผลิตในเดือนมกราคม (ฤดูแล้ง)

เงื่อนไขที่ 4 พื้นที่ที่เกษตรกรมีการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร และมีการเริ่มการผลิตในเดือนมกราคม (ฤดูแล้ง)

การวิเคราะห์ดำเนินการโดยวิเคราะห์อัตลักษณ์ (identity analysis) ของแต่ละหน่วยแผนที่เพื่อการวิเคราะห์ในระบบภูมิสารสนเทศ กล่าวโดยทั่วไป ผลการวิเคราะห์พบว่าในแต่ละพื้นที่ (หน่วยแผนที่รูปเหลี่ยมปิดทึบเหลี่ยม) มีความสามารถในการผลิตพืชได้หลากหลายเมื่อเปรียบเทียบกับระดับของศักยภาพการผลิต การวิเคราะห์จะได้เลือกศักยภาพระดับสูงสุดของแต่ละพืชในแต่ละหน่วยแผนที่ จำแนก และวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ในระดับจังหวัด แผนที่ผลการวิเคราะห์ทางเลือกในการผลิตพืชได้รับการรวบรวมและแสดงไว้ในระบบ PARS

ในเงื่อนไขที่ 1 (ตารางที่ 2-24) และเงื่อนไขที่ 2 (ตารางที่ 2-25) ซึ่งเป็นช่วงการผลิตในฤดูฝนจะพบว่า ทางเลือกของพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มข้าวโพด ถั่วเหลือง และพริกในทุกระดับความเหมาะสม สำหรับการผลิตในฤดูแล้ง เงื่อนไขที่ 3 (ตารางที่ 2-26) และเงื่อนไขที่ 4 (ตารางที่ 2-27) เกษตรกรมีทางเลือกในการปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก ในพื้นที่ชลประทาน อย่างไรก็ตาม พื้นที่นอกเขตชลประทาน เกษตรกรไม่สามารถทำการผลิตพืชใดๆ ได้เลย

ตารางที่ 2-24 ขนาดพื้นที่การผลิตพืชตามศักยภาพเชิงพื้นที่ในการเริ่มการผลิตในเดือน
กรกฎาคม เมื่อที่ดินได้รับการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของ
ธาตุอาหาร

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ (ไร่)
ความเหมาะสมมาก	
สำหรับปลูกข้าว	101,709
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และพริก	59,122
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	240,333
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และพริก	229,123
ความเหมาะสมปานกลาง	
สำหรับปลูกข้าว	98,045
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	11,534
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และพริก	260
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	133,936
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	358,783
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และพริก	86,337
ความเหมาะสมเล็กน้อย	
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	2,073
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	30,982
ไม่มีความเหมาะสม	
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	197,410
รวม	1,549,650

ตารางที่ 2-25 ขนาดพื้นที่การผลิตพืชตามศักยภาพเชิงพื้นที่ในการเริ่มการผลิตในเดือน
กรกฎาคม เมื่อที่ดินได้รับการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของ
ธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ (ไร่)
ความเหมาะสมมาก	
สำหรับปลูกข้าว	312,251
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	100,367
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	657,227
ความเหมาะสมปานกลาง	
สำหรับปลูกข้าว	4,963
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	30,230
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	354,139
ความเหมาะสมเล็กน้อย	
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	3,340
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	5,662
ไม่มีความเหมาะสม	
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	80,551
รวม	1,548,729

ตารางที่ 2-26 ขนาดพื้นที่การผลิตพืชตามศักยภาพเชิงพื้นที่ในการเริ่มการผลิตในเดือนมกราคม เมื่อที่ดินได้รับการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร

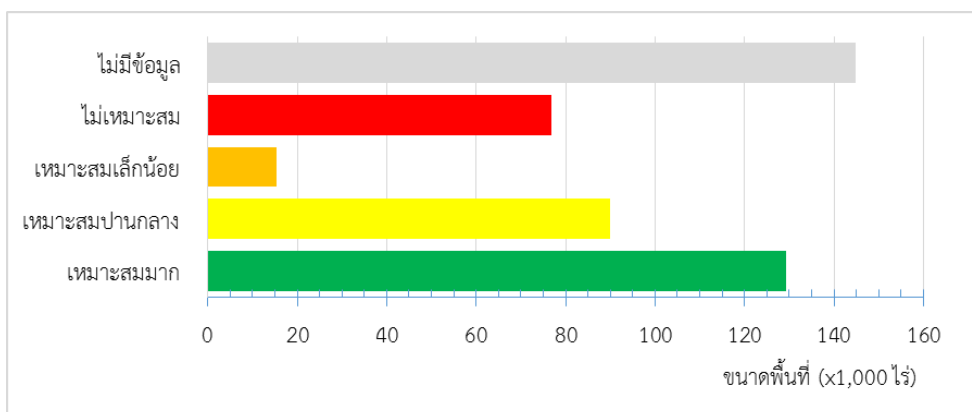
ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ (ไร่)
ความเหมาะสมมาก	
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	160,805
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และพริก	27
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	12,141
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเหลือง	639
ความเหมาะสมปานกลาง	
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเหลือง	98,510
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	417
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเหลือง	35,637
ความเหมาะสมเล็กน้อย	
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	22
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	346
ไม่มีความเหมาะสม	
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	1,241,106
รวม	1,549,650

ตารางที่ 2-27 ขนาดพื้นที่การผลิตพืชตามศักยภาพเชิงพื้นที่ในการเริ่มการผลิตในเดือนมกราคม เมื่อที่ดินได้รับการปรับปรุงคุณสมบัติด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหาร

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ (ไร่)
ความเหมาะสมมาก	
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	300,067
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	7,686
ความเหมาะสมปานกลาง	
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	520
สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	271
ไม่มีความเหมาะสม	
สำหรับปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	1,241,101
รวม	1,549,644

2.3.6.2. ทางเลือกในการผลิตพืชตามศักยภาพสูงสุดบนการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน

โครงการวิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ทางเลือกในการผลิตพืชตามศักยภาพสูงสุดบนการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันของการปลูกข้าวนาปี (เริ่มฤดูปลูกเดือนกรกฎาคม) ในจังหวัดแพร่ ครอบคลุมพื้นที่ 456,419 ไร่ (ตามการจำแนกชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2556) พบว่า หากเกษตรกรปรับปรุงคุณภาพที่ดินด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช พื้นที่ปลูกข้าวปัจจุบันถูกจัดอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก (S1) คิดเป็นพื้นที่ 129,374 ไร่ และเหมาะสมปานกลาง (S2) 89,938 ไร่ สำหรับพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) และ ไม่เหมาะสม (N) คิดเป็นพื้นที่ 15,361 และ 76,868 ไร่ ตามลำดับ (ภาพที่ 2-26) ในพื้นที่ขนาดดังกล่าวมีพื้นที่ปลูกข้าวที่ไม่สามารถวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ได้จำนวน 144,877 ไร่

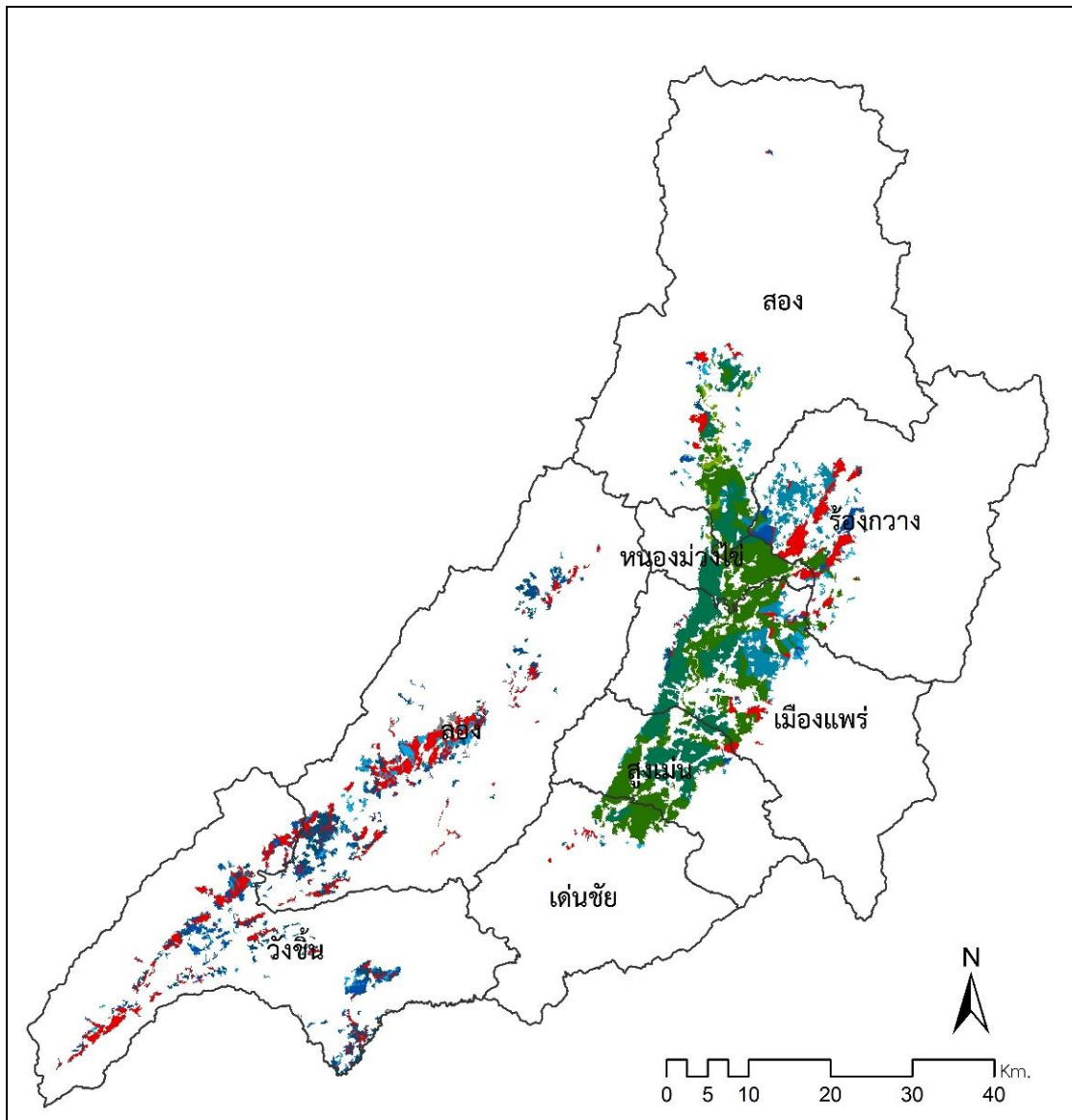


ภาพที่ 2-26 ขนาดพื้นที่ปลูกข้าวในปี 2556 จำแนกตามชั้นความเหมาะสมของที่ดิน

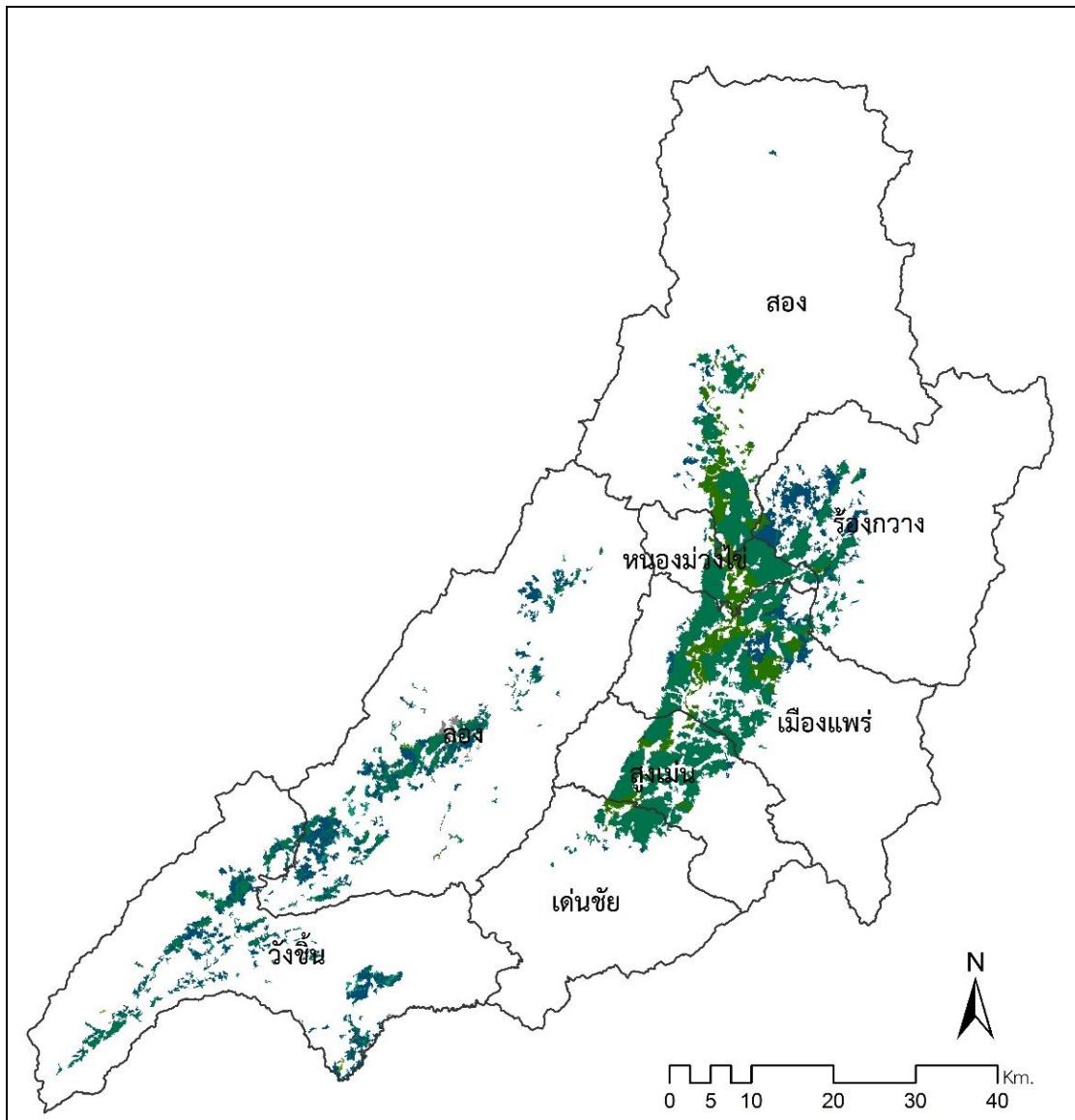
จากข้อมูลผลการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ของพืชชนิดอื่น (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก) เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับพื้นที่ปลูกข้าวในปัจจุบันที่มีความเหมาะสมน้อยและไม่เหมาะสม เพื่อหาทางเลือกในการผลิตพืชชนิดอื่นที่มีศักยภาพเชิงพื้นที่ที่สูงกว่าการปลูกข้าวในปัจจุบันเมื่อได้รับการปรับปรุงคุณภาพที่ดินด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช พบว่า เกษตรกรมีทางเลือกในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หรือถั่วเหลืองที่ระดับความเหมาะสมมากคิดเป็นพื้นที่ 34,495 ไร่ หรือทางเลือกที่จะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หรือถั่วเหลืองหรือพริกที่ระดับความเหมาะสมมากคิดเป็นพื้นที่ 31,764 ไร่ นอกจากนี้ เกษตรกรยังสามารถเลือกปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในระดับความเหมาะสมปานกลางคิดเป็นพื้นที่ 41,163 ไร่ รวมถึงทางเลือกอื่นๆ ตามตารางโอกาสการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบนพื้นที่ปลูกข้าวตามความเหมาะสมเชิงกายภาพ (ตารางที่ 2-28 และ รูปที่ 2-27 และ 2-28)

ตารางที่ 2-28 ขนาดพื้นที่โอกาสการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบนพื้นที่การปลูกข้าวปี 2556
ตามความเหมาะสมเชิงกายภาพของที่ดินเมื่อได้รับการปรับปรุงคุณภาพที่ดิน
ด้านความเป็นประโยชน์ของธัญอาหารพืช

คำอธิบาย	พื้นที่ (ไร่)
พื้นที่ปลูกข้าวจังหวัดแพร่	456,419
มีความเหมาะสมมากสำหรับปลูกข้าว	129,374
มีความเหมาะสมปานกลางสำหรับปลูกข้าว	89,448
มีความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชอื่นๆ	
มีความเหมาะสมมากสำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเหลือง	34,495
มีความเหมาะสมมากสำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	31,764
มีความเหมาะสมปานกลางสำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	41,163
มีความเหมาะสมปานกลางสำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และพริก	1,608
มีความเหมาะสมปานกลางสำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง และพริก	19,567
มีความเหมาะสมเล็กน้อยสำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	36
มีความเหมาะสมเล็กน้อยสำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และพริก	218
ไม่มีความเหมาะสม	76,868
ไม่มีข้อมูล	31,877



ภาพที่ 2-27 แผนที่โอกาสการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบนพื้นที่การปลูกข้าวปี 2556 ตามความเหมาะสมเชิงกายภาพของที่ดินเมื่อได้รับการปรับปรุงคุณภาพที่ดินด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช



ภาพที่ 2-28 แผนที่โอกาสการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบนพื้นที่การปลูกข้าวปี 2556 ตามความเหมาะสมเชิงกายภาพของที่ดินเมื่อได้รับการปรับปรุงคุณภาพที่ดินด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชและความจุในการดูดตรึงธาตุอาหารพืช

โครงการได้ดำเนินการวิเคราะห์ศักยภาพ (โอกาสและความเสี่ยง) เชิงพื้นที่ของการปลูกพืชหลัก 4 ชนิด และได้ดำเนินการวิเคราะห์ทางเลือกในการผลิตพืชเพื่อแสดงถึงโอกาสในการผลิตตามศักยภาพของที่ดินของจังหวัดแพร่ การวิเคราะห์ดังกล่าวได้ดำเนินการภายใต้ฐานข้อมูลดินของกรมพัฒนาที่ดินที่ประกอบด้วยความแปรปรวนของข้อมูลคุณสมบัติดินด้านเคมีซึ่งได้กล่าวไว้แล้วในบทนี้ก่อนหน้าการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ การใช้ข้อมูลที่มีความแปรปรวนอาจสร้างความไม่แน่นอนของผลลัพธ์การวิเคราะห์ในมาตราส่วนระดับจังหวัด แต่ด้วยการสร้างหน่วยแผนที่เพื่อการวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อยขนาดใกล้เคียงกับขนาดการถือครอง

ของเกษตรกร (อนุมาณว่าประมาณ 10 ไร่) และกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้โครงการวิจัย ฯ มีความสามารถในการดำเนินการวิเคราะห์ศักยภาพ (โอกาสและความเสี่ยง) ของการผลิตพืชต่างๆ ได้ในระดับแปลงเกษตรกรหากได้รับข้อมูลที่มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดเครื่องมือในการตอบคำถามของเกษตรกรถึงแนวทางการปฏิบัติเพื่อการผลิตพืชให้เป็นไปตามโอกาสการผลิตที่สูงสุดโดยมีความเสี่ยงต่ำที่สุด อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกิดภาพฉายของโอกาสและความเสี่ยงที่ชัดเจนขึ้น การวิเคราะห์ในระดับต่อไปควรได้รับการผนวกการวิเคราะห์โอกาสและความเสี่ยงเชิงเศรษฐกิจเข้าไว้ในกระบวนการด้วย ทั้งนี้ระดับความซับซ้อนของกระบวนการวิเคราะห์โอกาสและความเสี่ยงเชิงเศรษฐกิจควรเป็นไปตามความเข้าใจของเกษตรกรและความเป็นไปได้ในการได้มาซึ่งข้อมูลทางเศรษฐกิจของจังหวัด

2.4. ความเสี่ยงของระบบการผลิตทางเกษตรเนื่องจากการใช้ทรัพยากรที่ไม่ถูกต้องของจังหวัดแพร่

2.4.1. ภัยน้ำท่วม

เนื่องจากพื้นที่ในจังหวัดแพร่ได้เผชิญกับปัญหาภัยน้ำท่วมเป็นประจำ ซึ่งปัญหาภัยน้ำท่วมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากปริมาณน้ำฝนมาก การกระจายของฝนทั่วถึง และความสามารถในการอุ้มน้ำของดินสูง ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อการเกษตร แหล่งกักเก็บน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติ และสร้างความเดือดร้อนให้แก่ประชาชนเนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพเกษตรกรรม ภัยน้ำท่วมจึงส่งผลกระทบโดยตรงแก่ประชาชนที่ใช้น้ำทั้งอุปโภคและบริโภค และสร้างความเสียหายต่อการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร เช่น พื้นดินมีน้ำขังพืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้ลดลงและมีคุณภาพต่ำ

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือช่วยในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และประมวลผล เพื่อแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ใดในจังหวัดแพร่มีความเสี่ยงต่อการเกิดสภาวะน้ำท่วม เพื่อให้สามารถจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่จังหวัดแพร่ได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน โดยใช้ข้อมูลที่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ 7 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชันของพื้นที่ ความหนาแน่นของทางน้ำ สิ่งกีดขวางทางน้ำ ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ความสามารถในการระบายน้ำของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยให้ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเสี่ยงของพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วม โดยปัจจัยที่กำหนดไว้มีดังต่อไปนี้

(1) ปริมาณน้ำฝน

ชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝนในการศึกษานี้ได้วิเคราะห์ค่าดัชนีฝน (Decile Range) ด้วยการประยุกต์วิธี Rainfall Decile โดยแบ่งข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปีออกเป็น 10 ชั้น ทั้งสองพื้นที่ศึกษา ซึ่งได้ผลช่วงชั้นเช่นเดียวกับการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมข้างต้น ดังแสดงในตารางที่ 2-29 และ 2-30

ตารางที่ 2-29 ช่วงการแบ่งชั้นข้อมูลด้วยวิธี Rainfall Decile

Decile Range	ปริมาณฝนรวมรายปีสูง-ต่ำกว่าค่าปกติ (%)	สถานะฝน
1	ฝนรวมต่ำกว่าค่าปกติมากกว่า 25%	ดีมาก
2	ฝนรวมต่ำกว่าค่าปกติ 15.1-25.0%	ดี
3	ฝนรวมต่ำกว่าปกติ 5.1-15.0%	ค่อนข้างดี
4-7	ฝนรวมสูงหรือต่ำกว่าค่าปกติไม่เกิน 20%	ปานกลาง
8	ฝนรวมสูงกว่าค่าปกติ 5.1-15.0%	ท่วมน้อย
9	ฝนรวมสูงกว่าค่าปกติ 15.1-25.0%	ท่วม
10	ฝนรวมสูงกว่าค่าปกติ 25.0%	ท่วมมาก

ตารางที่ 2-30 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของข้อมูลปริมาณน้ำฝนจังหวัดแพร่

Decile Range	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)	สถานะฝน	ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วม
1	< 935.10	ดีมาก	1
2	935.11 – 1,059.78	ดี	2
3	1,059.79 – 1,184.46	ค่อนข้างดี	3
4-7	1,184.47 – 1,309.14	ปานกลาง	4
8	1,309.15 – 1407.60	ท่วมน้อย	4
9	1,407.61 – 1558.50	ท่วม	4
10	> 1,558.50	ท่วมมาก	4

(2) ความลาดชันของพื้นที่

เป็นปัจจัยหนึ่งที่บ่งชี้ถึงความเสี่ยงในการเกิดน้ำท่วม กล่าวคือ พื้นที่ที่มีระดับความชันของพื้นที่ต่ำจะมีความเสี่ยงสูงในการเกิดน้ำท่วม ชั้นข้อมูลความลาดชันของพื้นที่จึงได้ถูกจัดแบ่งตามหลักเกณฑ์ในตารางที่ 2-31

ตารางที่ 2-31 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความลาดชันของพื้นที่

ความลาดชันของพื้นที่ (%)	ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม
0 – 5	4
6–10	3
11–15	2
> 15	1

(3) ความหนาแน่นของทางน้ำ

ความหนาแน่นของทางน้ำพิจารณาในระดับลุ่มน้ำย่อย ซึ่งบ่งบอกถึงความสามารถในการระบายน้ำของลุ่มน้ำนั้น ๆ กล่าวคือหากลุ่มน้ำย่อยใดที่มีทางน้ำหนาแน่นก็หมายถึงโอกาสในการเกิดน้ำท่วมจะน้อยลงเนื่องจากลุ่มน้ำนั้นมีการระบายน้ำที่ดี โดยความหนาแน่นของทางน้ำนี้ พิจารณาโดยใช้ความยาวของทางน้ำทั้งหมดในลุ่มน้ำหารด้วยพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยนั้น ๆ โดยแบ่งเกณฑ์ความเสี่ยงดังตารางที่ 2-32

ตารางที่ 2-32 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความหนาแน่นของทางน้ำ

ความหนาแน่นของทางน้ำ (กม./ตร.กม.)	ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม
0.10 – 0.35	4
0.36 – 0.70	3
0.71 – 1.00	2
> 1.00	1

(4) สิ่งกีดขวางทางน้ำ

สิ่งกีดขวางทางน้ำนี้พิจารณาจากข้อมูลถนนในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ซึ่งถือเป็นอุปสรรคต่อการไหลของน้ำส่งผลกระทบต่อกระบวนการระบายน้ำออกของพื้นที่ ลุ่มน้ำย่อยใดที่มีความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำมากย่อมมีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งพิจารณาโดยใช้ความยาวของถนนทั้งหมดในลุ่มน้ำย่อยหารด้วยพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยนั้น ๆ โดยแบ่งเกณฑ์ความเสี่ยงดังตารางที่ 2-33

ตารางที่ 2-33 เกณฑ์ระดับความเสียหายน้ำท่วมของข้อมูลสิ่งกีดขวางทางน้ำ

สิ่งกีดขวางทางน้ำ (กม./ตร.กม.)	ระดับความเสียหายน้ำท่วม
> 0.60	4
0.41 – 0.60	3
0.21– 0.40	2
0.00 – 0.20	1

(5) ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย

พื้นที่ลุ่มน้ำหมายถึงพื้นที่รองรับน้ำฝนซึ่งจะไหลลงสู่ลำน้ำของลุ่มน้ำนั้นๆ ดังนั้นหากเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่สามารถรองรับน้ำได้มาก โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมย่อมมีมากตามไปด้วย ชั้นข้อมูลขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยจึงได้ถูกจัดแบ่งตามหลักเกณฑ์ในตารางที่ 2-34

ตารางที่ 2-34 เกณฑ์ระดับความเสียหายน้ำท่วมของข้อมูลขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย

ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย (ตารางกิโลเมตร)	ระดับความเสียหายน้ำท่วม
> 350	4
251 – 350	3
150 – 250	2
< 150	1

(6) ความสามารถในการระบายน้ำของดิน

ความสามารถในการระบายน้ำของดินมีผลโดยตรงต่อการเกิดน้ำท่วมโดยเป็นผลมาจากลักษณะเนื้อดินในพื้นที่นั้น ๆ บริเวณที่มีลักษณะเนื้อดินในกลุ่มดินเหนียวซึ่งเป็นดินที่มีเนื้อละเอียดจะเป็นบริเวณที่ความสามารถในการระบายน้ำค่อนข้างต่ำมีโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมได้มาก ในขณะที่ถ้าเป็นดินในกลุ่มดินทรายซึ่งมีเนื้อหยาบความสามารถในการระบายน้ำจะค่อนข้างดีทำให้โอกาสในการเกิดน้ำท่วมลดลงตามไปด้วย โดยชั้นข้อมูลความสามารถในการระบายน้ำของดินจะถูกแบ่งตามเกณฑ์ดังตารางที่ 2-35

ตารางที่ 2-35 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความสามารถในการระบายน้ำของดิน

ความสามารถในการระบายน้ำของดิน	ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม
เลว	4
ค่อนข้างเลว	3
ปานกลาง	2
ดี	1

(7) การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินเกี่ยวข้องกับลักษณะพืชพรรณที่ปกคลุมดินซึ่งสามารถช่วยในการชะลอการไหลของน้ำตลอดจนช่วยดูดซับน้ำได้ ดังนั้นในบริเวณที่เป็นไม้ยืนต้นหรือพื้นที่ป่าไม้จะช่วยลดโอกาสในการเกิดน้ำท่วมได้ดีกว่าการใช้ที่ดินเพื่อเป็นพื้นที่นาข้าวหรือที่อยู่อาศัย จึงแบ่งเกณฑ์ความเสี่ยงได้ดังตารางที่ 2-36

ตารางที่ 2-36 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม
พื้นที่อยู่อาศัย	4
นาข้าว พืชไร่	3
พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน	2
พืชสวน ไม้ยืนต้น	1

โดยในทุกปัจจัย ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม 1 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมน้อยที่สุด

ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม 2 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมน้อย

ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม 3 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมปานกลาง

ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม 4 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมมาก

หลังจากนั้นได้นำค่าระดับความเสี่ยงของแต่ละปัจจัยที่ได้คูณด้วยค่าน้ำหนักถ่วงตัวแปรซึ่งได้กำหนดค่าน้ำหนักถ่วงตัวแปรของแต่ละปัจจัยดังต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| (1) ปริมาณน้ำฝน | น้ำหนักถ่วงตัวแปร 7 |
| (2) ความลาดชันของพื้นที่ | น้ำหนักถ่วงตัวแปร 6 |
| (3) ความหนาแน่นของทางน้ำ | น้ำหนักถ่วงตัวแปร 5 |

(4) สิ่งกีดขวางทางน้ำ	น้ำหนักถ่วงตัวแปร	4
(5) ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย	น้ำหนักถ่วงตัวแปร	3
(6) ความสามารถในการระบายน้ำของดิน	น้ำหนักถ่วงตัวแปร	2
(7) การใช้ประโยชน์ที่ดิน	น้ำหนักถ่วงตัวแปร	1

เมื่อทำการซ้อนทับ (overlying) ทั้ง 7 ชั้นข้อมูลและรวมค่าถ่วงน้ำหนักของทุกปัจจัยแล้ว ได้ทำการแบ่งช่วงค่าระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมรวมเพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมและจัดทำแผนที่

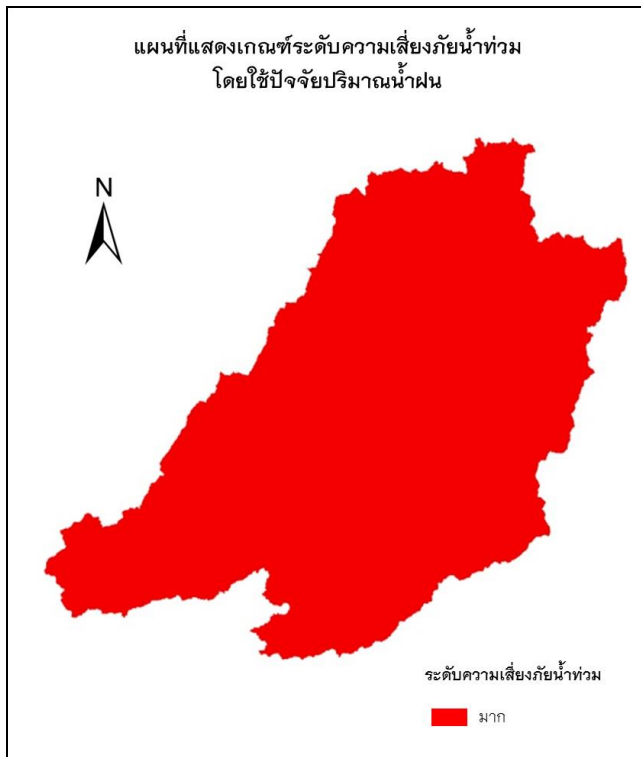
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเสี่ยงน้ำท่วม

(1) เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนในการศึกษานี้ได้วิเคราะห์ค่าดัชนีฝน (Decile Range) โดยแบ่งข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปีออกเป็น 10 ชั้น โดยในจังหวัดแพร่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,184.47 มิลลิเมตร สภาวะฝนท่วม ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง ดังแสดงในตารางที่ 2-37 และภาพที่ 2-29

ตารางที่ 2-37 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมของข้อมูลปริมาณน้ำฝนจังหวัดแพร่

Decile Range	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	สภาวะฝน	ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วม
1	< 935.10	ดีมาก	1
2	935.11 – 1,059.78	ดี	2
3	1,059.79 – 1,184.46	ค่อนข้างดี	3
4-7	1,184.47 – 1,309.14	ปานกลาง	4
8	1,309.15 – 1,407.60	ท่วมน้อย	4
9	1,407.61 – 1,558.50	ท่วม	4
10	> 1,558.50	ท่วมมาก	4



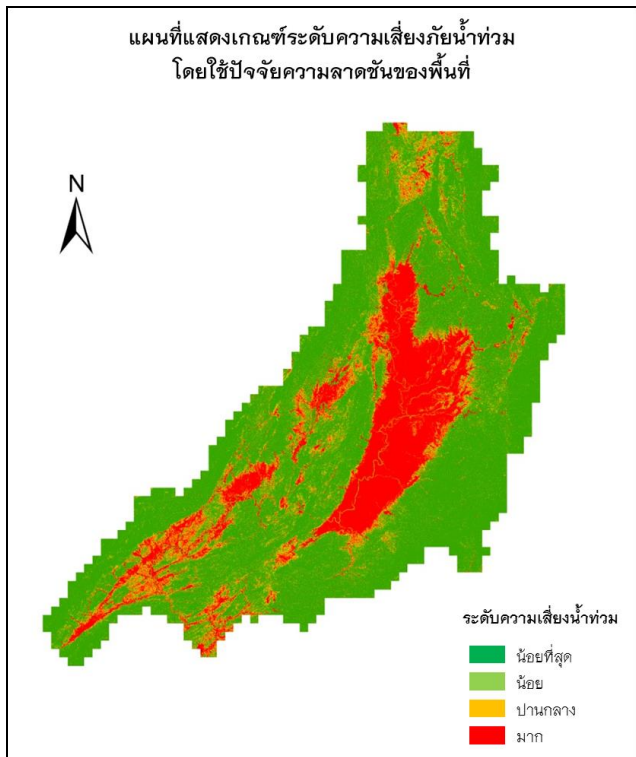
ภาพที่ 2-29 แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยปริมาณน้ำฝน

(2) เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยความลาดชันของพื้นที่

ความลาดชันของพื้นที่บ่งชี้ถึงความเสี่ยงในการเกิดน้ำท่วม พื้นที่ที่มีระดับความชันต่ำจะมีระดับความเสี่ยงสูงในการเกิดภัยน้ำท่วมและพื้นที่ที่มีระดับความชันสูงจะมีระดับความเสี่ยงต่ำในการเกิดภัยน้ำท่วม โดยใช้ชั้นข้อมูลความลาดชันของพื้นที่ได้ถูกจัดแบ่งตามหลักเกณฑ์ในตารางที่ 2-38 และแสดงดังภาพที่ 2-30

ตารางที่ 2-38 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความลาดชันของพื้นที่

ความลาดชันของพื้นที่ (%)	ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม
0 – 5	4
6–10	3
11–15	2
> 15	1



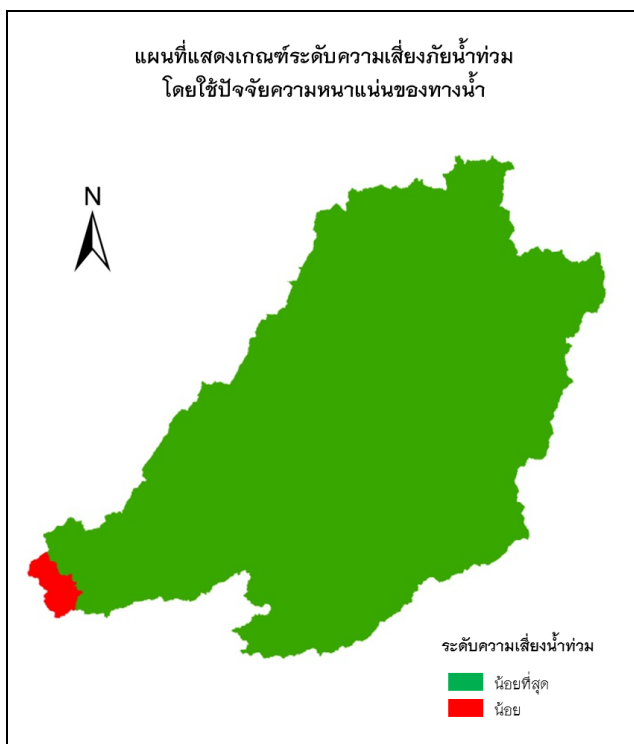
ภาพที่ 2-30 แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยความลาดชันของพื้นที่

(3) เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยความหนาแน่นของทางน้ำ

ความหนาแน่นของทางน้ำพิจารณาในระดับลุ่มน้ำย่อย บ่งบอกถึงความสามารถในการระบายน้ำของลุ่มน้ำนั้น ๆ กล่าวคือ หากลุ่มน้ำย่อยใดที่มีทางน้ำหนาแน่นจะมีโอกาสในการเกิดภัยน้ำท่วมน้อยเนื่องจากลุ่มน้ำนี้มีการระบายน้ำได้ดี โดยความหนาแน่นของทางน้ำนี้พิจารณาโดยใช้ความยาวของทางน้ำทั้งหมดในลุ่มน้ำหารด้วยพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยนั้น ๆ โดยในจังหวัดแพร่มีความหนาแน่นของทางน้ำ 0.10-0.35 (กม./ตร.กม.) มีระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูงและมากกว่า 1.00 (กม./ตร.กม.) ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมต่ำโดยแบ่งเกณฑ์ระดับความเสี่ยง ดังแสดงในตารางที่ 2-39 และภาพที่ 2-31

ตารางที่ 2-39 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความหนาแน่นของทางน้ำ

ความหนาแน่นของทางน้ำ (กม./ตร.กม.)	ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม
0.10 – 0.35	4
0.36 – 0.70	3
0.71 – 1.00	2
> 1.00	1



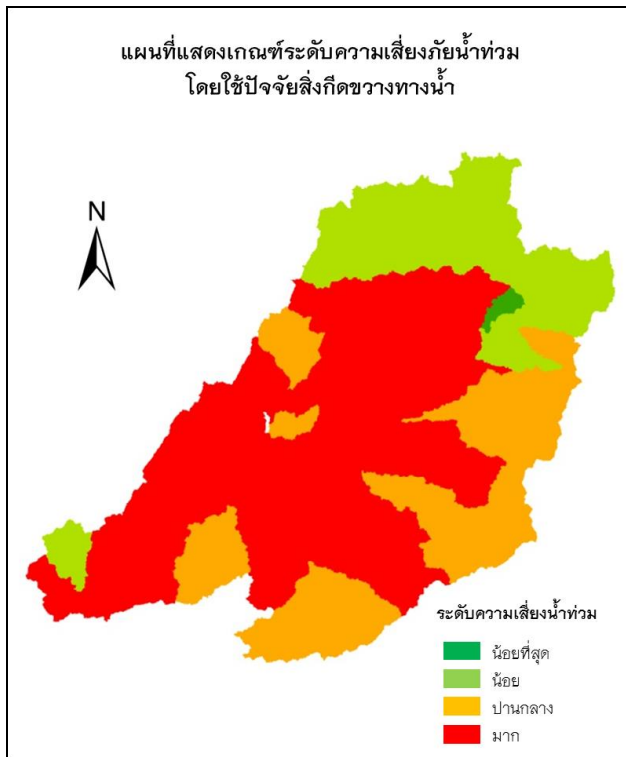
ภาพที่ 2-31 แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยความหนาแน่นของทางน้ำ

(4) เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยสิ่งกีดขวาง

สิ่งกีดขวางทางน้ำพิจารณาจากข้อมูลถนนในแต่ละลุ่มน้ำย่อย เป็นอุปสรรคต่อการไหลของน้ำส่งผลกระทบต่อการระบายน้ำออกของพื้นที่ ลุ่มน้ำย่อยใดที่มีความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำมากจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยน้ำท่วมมากขึ้น พิจารณาโดยใช้ความยาวของถนนทั้งหมดในลุ่มน้ำย่อยหารด้วยพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยนั้น ๆ โดยแบ่งเกณฑ์ระดับความเสี่ยง ดังตารางที่ 2-40 และภาพที่ 2-32

ตารางที่ 2-40 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลสิ่งกีดขวางทางน้ำ

สิ่งกีดขวางทางน้ำ (กม./ตร.กม.)	ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม
> 0.60	4
0.41 – 0.60	3
0.21– 0.40	2
0.00 – 0.20	1



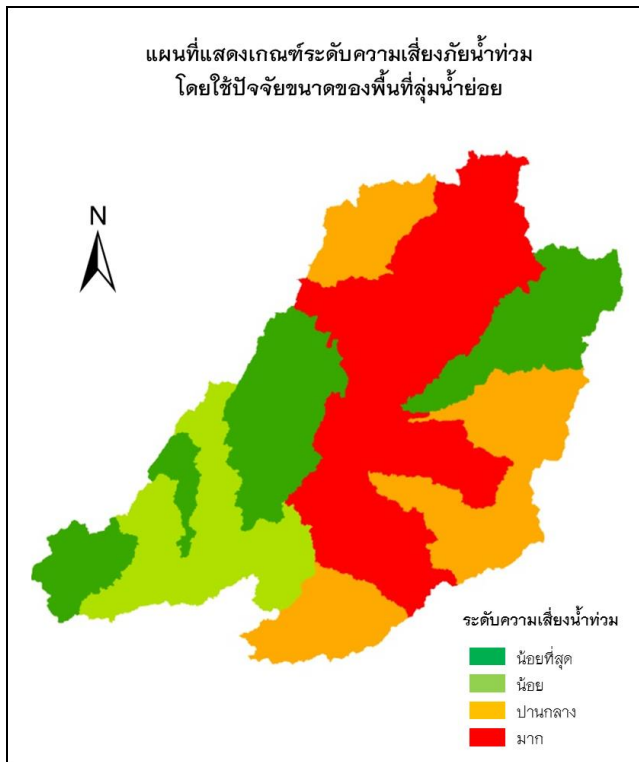
ภาพที่ 2-32 แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยสิ่งกีดขวางทางน้ำ

(5) เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย

พื้นที่ลุ่มน้ำหมายถึงพื้นที่รองรับน้ำฝนซึ่งจะไหลลงสู่ลุ่มน้ำนั้น ๆ ถ้าหากเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่สามารถรองรับน้ำได้มาก โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมย่อมมีมากตามไปด้วย ชั้นข้อมูลขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยได้ถูกจัดแบ่งตามหลักเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วม ดังแสดงตารางที่ 2-41 และภาพที่ 2-33

ตารางที่ 2-41 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย

ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย (ตารางกิโลเมตร)	ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม
> 350	4
251 – 350	3
150 – 250	2
< 150	1



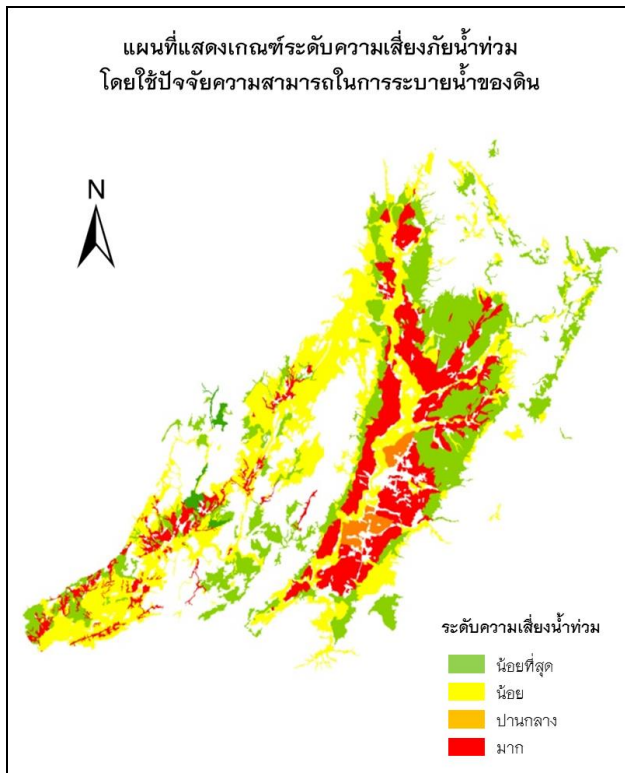
ภาพที่ 2-33 แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย

(6) เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยความสามารถในการระบายน้ำของดิน

ความสามารถในการระบายน้ำของดินมีผลต่อการเกิดน้ำท่วมโดยตรงเป็นผลมาจากลักษณะดินของพื้นที่นั้นๆ บริเวณที่มีลักษณะเนื้อดินเป็นกลุ่มดินเหนียวซึ่งเป็นดินที่เนื้อละเอียดจะเป็นพื้นที่ที่มีความสามารถในการระบายน้ำค่อนข้างเลวมีโอกาสที่จะเกิดภัยน้ำท่วมสูง แต่ถ้าเป็นดินในกลุ่มดินทรายซึ่งมีเนื้อหยาบความสามารถในการระบายน้ำจะค่อนข้างดีโอกาสเกิดภัยน้ำท่วมต่ำ โดยชั้นข้อมูลความสามารถในการระบายน้ำของดินจะถูกแบ่งตามเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมดังแสดงตารางที่ 2-42 และภาพที่ 2-34

ตารางที่ 2-42 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลความสามารถในการระบายน้ำของดิน

ความสามารถในการระบายน้ำของดิน	ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม
เลว	4
ค่อนข้างเลว	3
ปานกลาง	2
ดี	1



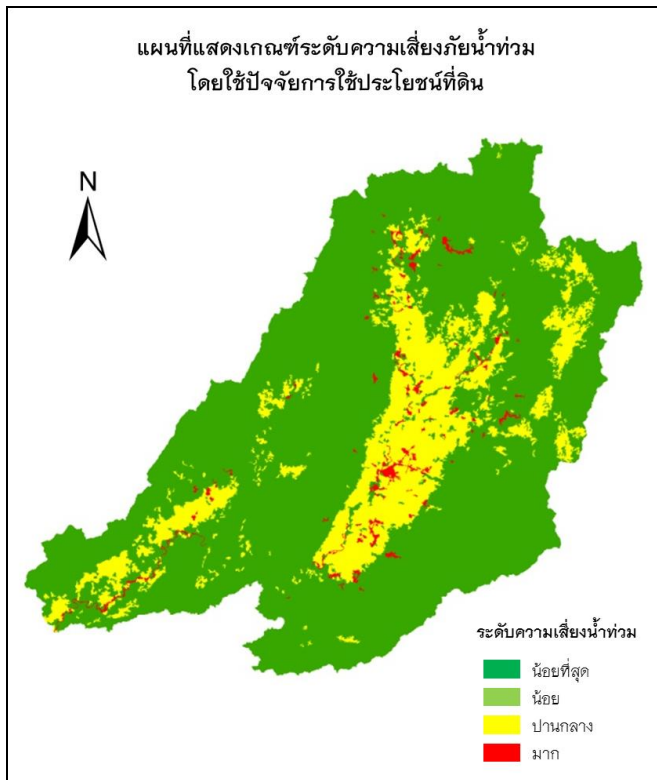
ภาพที่ 2-34 แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยความสามารถในการระบายน้ำของดิน

(7) เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินเกี่ยวข้องกับลักษณะพืชพรรณที่ปกคลุมดินซึ่งสามารถช่วยในการชะลอการไหลของน้ำตลอดจนช่วยดูดซับน้ำได้ ในบริเวณที่เป็นไม้ยืนต้นหรือพื้นที่ป่าจะช่วยลดโอกาสในการเกิดภัยน้ำท่วมได้ดีกว่าการใช้ที่ดินที่เป็นที่ปลูกข้าวหรือที่อยู่อาศัย จึงแบ่งเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วม ดังแสดงในตารางที่ 2-43 และภาพที่ 2-35

ตารางที่ 2-43 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม
พื้นที่อยู่อาศัย	4
นาข้าว พืชไร่	3
พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน	2
พืชสวน ไม้ยืนต้น	1



ภาพที่ 2-35 แผนที่แสดงเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยใช้ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน

โดยในทุกปัจจัย ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม 1 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมน้อยที่สุด
 ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม 2 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมน้อย
 ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม 3 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมปานกลาง
 ระดับความเสี่ยงน้ำท่วม 4 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมมาก

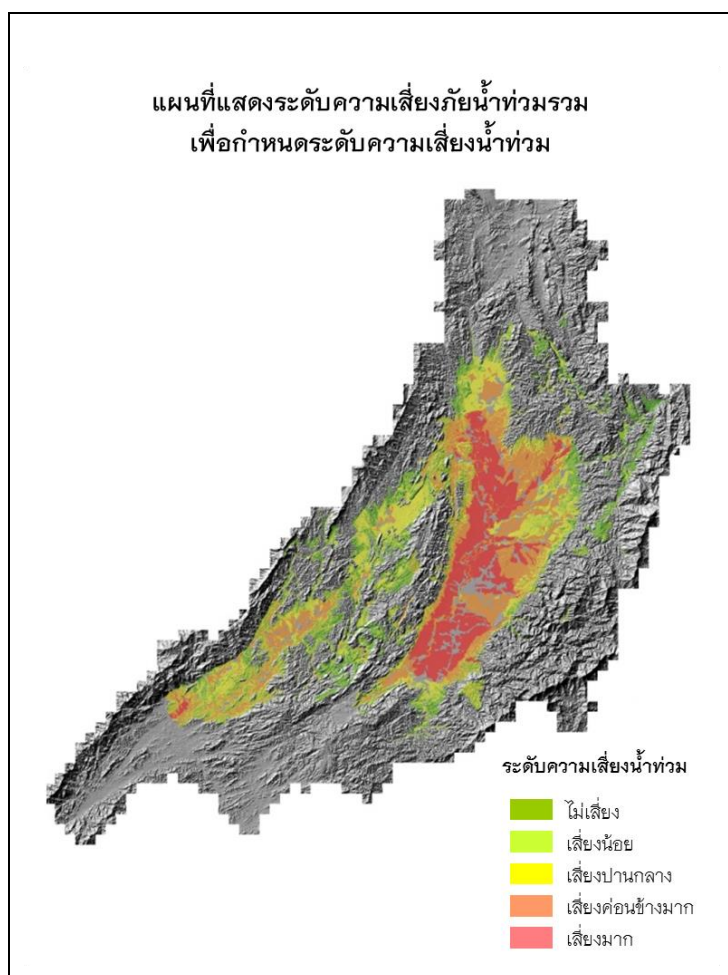
หลังจากนั้นนำค่าระดับความเสี่ยงของแต่ละปัจจัยที่ได้คูณด้วยค่าน้ำหนักถ่วงตัวแปร
 ซึ่งได้กำหนดค่าน้ำหนักถ่วงตัวแปรของแต่ละปัจจัยดังต่อไปนี้

(1) ปริมาณน้ำฝน	น้ำหนักถ่วงตัวแปร 7
(2) ความลาดชันของพื้นที่	น้ำหนักถ่วงตัวแปร 6
(3) ความหนาแน่นของทางน้ำ	น้ำหนักถ่วงตัวแปร 5
(4) สิ่งกีดขวางทางน้ำ	น้ำหนักถ่วงตัวแปร 4
(5) ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย	น้ำหนักถ่วงตัวแปร 3
(6) ความสามารถในการระบายน้ำของดิน	น้ำหนักถ่วงตัวแปร 2
(7) การใช้ประโยชน์ที่ดิน	น้ำหนักถ่วงตัวแปร 1

เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าปัจจัยทั้ง 7 ชั้นข้อมูลและรวมค่าถ่วงน้ำหนักของทุกปัจจัยแล้วพบว่า มีค่าความเสี่ยงตั้งแต่ 49-97 นำมาแบ่งระดับช่วงชั้นของความเสี่ยงได้ดังนี้

พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูง	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	85-97
พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมปานกลาง	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	73-85
พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมต่ำ	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	61-73
พื้นที่ไม่เสี่ยงน้ำท่วม	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	49-61

ได้ทำการแบ่งช่วงค่าระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมรวม เพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมและจัดทำแผนที่ได้ดังนี้ (ภาพที่ 2-36)



ภาพที่ 2-36 แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมรวมเพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วม

ผลการศึกษาพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมของจังหวัดแพร่

จังหวัดแพร่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบระหว่างหุบเขาโดยมีภูเขาล้อมรอบจังหวัดมีลำน้ำยมไหลผ่านตลอดจังหวัดแพร่และเนื่องจากพื้นที่เทศบาลเมืองแพร่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นแอ่งกระทะ และตั้งอยู่ติดแม่น้ำยมดังนั้นเมื่อเกิดสภาวะฝนตกหนักน้ำในแม่น้ำยมจะเอ่อสูงขึ้นและไหลเข้ามาในเขตพื้นที่ชุมชนเศรษฐกิจหลักโบราณสถานและสถานที่ราชการสำคัญๆ ของจังหวัดประกอบกับน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่ไม่สามารถระบายลงแม่น้ำยมได้สะดวกทำให้มีน้ำท่วมขังในเขตพื้นที่ชุมชนสร้างความเสียหายอย่างหนักครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งหมดประกอบกับสภาพภูมิประเทศเป็นแอ่งกระทะ ทำให้น้ำท่วมขังในหลายพื้นที่แม้ว่าจะระดับน้ำในแม่น้ำยมจะลดระดับลงแล้วก็ตาม

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ร่วมกับหลักการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis) และเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยน้ำท่วมและสร้างแผนที่แสดงระดับความเสี่ยงต่อความเสียหายและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยน้ำท่วมบริเวณพื้นที่จังหวัดแพร่ จำนวน 7 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชันของพื้นที่ ความหนาแน่นของทางน้ำ สิ่งกีดขวางทางน้ำ ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ความสามารถในการระบายน้ำของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เมื่อทำการพิจารณาเพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงการเกิดน้ำท่วมจังหวัดแพร่ พบว่า มีค่าความเสี่ยงตั้งแต่ 49-97 นำมาแบ่งระดับช่วงชั้นของความเสี่ยงได้ดังนี้

พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูง	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	85-97
พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมปานกลาง	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	73-85
พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมต่ำ	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	61-73
พื้นที่ไม่เสี่ยงน้ำท่วม	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	49-61

ผลการศึกษาพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมเมื่อซ้อนทับปัจจัยทั้ง 7 ปัจจัยพบว่า ในจังหวัดแพร่มีพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมมากเป็นพื้นที่ 458,679 ไร่ พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมปานกลาง 360,467 ไร่ พื้นที่เสี่ยงน้ำทมน้อย 293,131 ไร่ พื้นที่เสี่ยงน้ำทมน้อยที่สุด 59,005 ไร่ และพื้นที่ไม่เสี่ยงน้ำท่วม 2,881,794 ไร่ ของพื้นที่ทั้งหมด โดยแสดงรายละเอียดได้ดังตารางภาคผนวก ก.

2.4.2. ภัยแล้ง

เนื่องจากพื้นที่ในจังหวัดแพร่ได้เผชิญกับปัญหาภัยแล้งเป็นประจำ ซึ่งปัญหาภัยแล้งที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอ การกระจายของฝนไม่ทั่วถึง และความสามารถในการอุ้มน้ำของดินต่ำ ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อการเกษตร แหล่งกักเก็บน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติ และสร้างความเดือดร้อนให้แก่ประชาชนเนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพเกษตรกรรม ภัยแล้งจึงส่งผลกระทบโดยตรงแก่ประชาชนที่ใช้น้ำทั้งอุปโภคและบริโภค และสร้างความเสียหายต่อการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร เช่น พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืชขาดน้ำ และชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้ลดลงและมีคุณภาพต่ำ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ช่วยในการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ ประเมิน เปรียบเทียบ เพื่อให้เห็นว่าพื้นที่ใดในลุ่มน้ำมีความเสี่ยงต่อการเกิดสภาวะแห้งแล้ง และสามารถประกาศสภาวะภัยแล้งได้ทันทั่วถึง เพื่อให้สามารถจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ จังหวัดแพร่ได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน โดยการวิเคราะห์ได้ใช้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิด ความแห้งแล้งในพื้นที่ 5 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ระยะห่างจากเขตชลประทานและแหล่งน้ำ ผิวดิน ความหนาแน่นของทางน้ำ การระบายน้ำของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยให้ค่า คะแนนของแต่ละปัจจัย แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเสี่ยงของพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดความแห้งแล้ง ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ มีดังนี้

(1) ปริมาณน้ำฝน

กรมอุตุนิยมวิทยาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับดัชนีความแห้งแล้งโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์เป็น ปริมาณน้ำฝนสูงสุดและต่ำสุด โดยพบว่าหากค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าปกติ 10 % จะทำให้เกิดความแห้งแล้งสูงสุดและค่าสัมประสิทธิ์ต่ำกว่าปกติ 15.1–25% จะเป็นภัยแล้ง (ประวิทย์, 2553) ในที่นี้ได้วิเคราะห์ค่าดัชนีฝน (Decile Range) ด้วยการประยุกต์วิธี Rainfall Decile (W.J. Gibles และ J.V. Maher, 1967) ตามวิธีของศูนย์อุตุนิยมวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือ ตอนบน (2534) โดยแบ่งข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปีออกเป็น 10 ช่วงได้ดังตารางที่ 2-44

จากสถิติปริมาณน้ำฝนของสถานีอุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ (กรมอุตุนิยมวิทยา) ที่ตกใน พื้นที่จังหวัดแพร่ พ.ศ. 2544 – 2555 พบว่ามีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,246.80 มิลลิเมตร เมื่อนำมาคำนวณด้วยวิธีการข้างต้นจะได้ค่าดัชนีน้ำฝนในการอธิบายสภาวะฝนและกำหนดระดับ ความเสี่ยงภัยแล้งที่ใช้ในพื้นที่จังหวัดแพร่ดังตารางที่ 2-45

ตารางที่ 2-44 ช่วงการแบ่งชั้นข้อมูลด้วยวิธี Rainfall Decile

Decile Range	ปริมาณฝนรวมรายปีสูง-ต่ำกว่าค่าปกติ (%)	สถานะฝน
1	ฝนรวมต่ำกว่าค่าปกติมากกว่า 25%	แล้งจัด
2	ฝนรวมต่ำกว่าค่าปกติ 15.1-25.0%	แล้ง
3	ฝนรวมต่ำกว่าค่าปกติ 5.1-15.0%	ค่อนข้างแล้ง
4-7	ฝนรวมสูงหรือต่ำกว่าค่าปกติไม่เกิน 20%	ปานกลาง
8	ฝนรวมสูงกว่าค่าปกติ 5.1-15.0%	ค่อนข้างดี
9	ฝนรวมสูงกว่าค่าปกติ 15.1-25.0%	ดี
10	ฝนรวมสูงกว่าค่าปกติ 25.0%	ดีมาก

ตารางที่ 2-45 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของข้อมูลปริมาณน้ำฝนจังหวัดแพร่

Decile Range	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)	สถานะฝน	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
1	< 935.10	แล้งจัด	4
2	935.11 – 1,059.78	แล้ง	3
3	1,059.79 – 1,184.46	ค่อนข้างแล้ง	2
4-7	1,184.47 – 1,309.14	ปานกลาง	1
8	1,309.15 – 1407.60	ค่อนข้างดี	1
9	1,407.61 –1558.50	ดี	1
10	> 1,558.50	ดีมาก	1

เขตชลประทานและแหล่งน้ำผิวดินเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภัยแล้งโดยตรงโดยพื้นที่ที่อยู่ใกล้เขตชลประทานและแหล่งน้ำจะมีความเสี่ยงต่ำในการเกิดภัยแล้ง จึงจัดทำชั้นข้อมูลโดยใช้วิธีการกำหนด buffer จากเขตชลประทานและแหล่งน้ำผิวดิน โดยใช้หลักเกณฑ์ดังตารางที่ 2-46

ตารางที่ 2-46 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของข้อมูลระยะห่างจากเขตชลประทานและแหล่งน้ำผิวดิน

ระยะห่างจากเขตชลประทานและแหล่งน้ำผิวดิน	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
> 0.5 กิโลเมตร	4
0.13 – 0.5 กิโลเมตร	2
0 – 0.12 กิโลเมตร	1

(2) ความหนาแน่นของทางน้ำ

ความหนาแน่นของทางน้ำเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดความแห้งแล้งเนื่องจากแสดงถึงความสามารถในการระบายน้ำออกจากพื้นที่นั้นๆ ในที่นี้ พิจารณาความหนาแน่นของทางน้ำเป็นรายลุ่มน้ำย่อย กล่าวคือถ้าลุ่มน้ำใดที่มีความยาวของทางน้ำมากจะมีความสามารถในการระบายน้ำในลุ่มน้ำได้ดี โดยใช้หลักเกณฑ์ในการแบ่งดังตารางที่ 2-47

ตารางที่ 2-47 เกณฑ์ระดับความเสียหายแล้งของข้อมูลความหนาแน่นของทางน้ำ

ความหนาแน่นของทางน้ำ (กม./ตร.กม.)	ระดับความเสียหายแล้ง
0 – 0.11	4
0.12 – 0.24	3
0.25 – 0.41	2
> 0.41	1

(3) การระบายน้ำของดิน

เป็นปัจจัยที่บ่งบอกถึงการมีอยู่ของน้ำในดิน ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อดินในบริเวณนั้น ดินเนื้อละเอียดจะมีความสามารถในการระบายน้ำเลว ส่วนดินเนื้อหยาบจะมีการระบายน้ำที่ดี ดังนั้นบริเวณที่มีลักษณะดินที่มีส่วนประกอบของดินทรายมากจะมีการระบายน้ำที่ดี ทำให้เกิดปัญหาภัยแล้งมากกว่าบริเวณอื่น ชั้นข้อมูลการระบายน้ำของดินจึงจัดแบ่งตามเกณฑ์ในตารางที่ 2-48

ตารางที่ 2-48 เกณฑ์ระดับความเสียหายแล้งของข้อมูลการระบายน้ำของดิน

การระบายน้ำของดิน	ระดับความเสียหายแล้ง
ดี	4
ปานกลาง	3
ค่อนข้างเลว	2
เลว	1

(4) การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดความแห้งแล้งโดยเกิดขึ้นในรูปของการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสม โดยชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินพิจารณาแบ่งชนิดการใช้ที่ดินตามเกณฑ์ดังตารางที่ 2-49

ตารางที่ 2-49 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง
พืชไร่ ชุมชนและสิ่งก่อสร้าง	4
ไม้ผล ไม้ยืนต้น ป่าไม้	3
นาข้าว	2
แหล่งน้ำ	1

โดยในทุกปัจจัย ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง 1 หมายถึง พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง

ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง 2 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ

ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง 3 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง

ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง 4 หมายถึง พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง

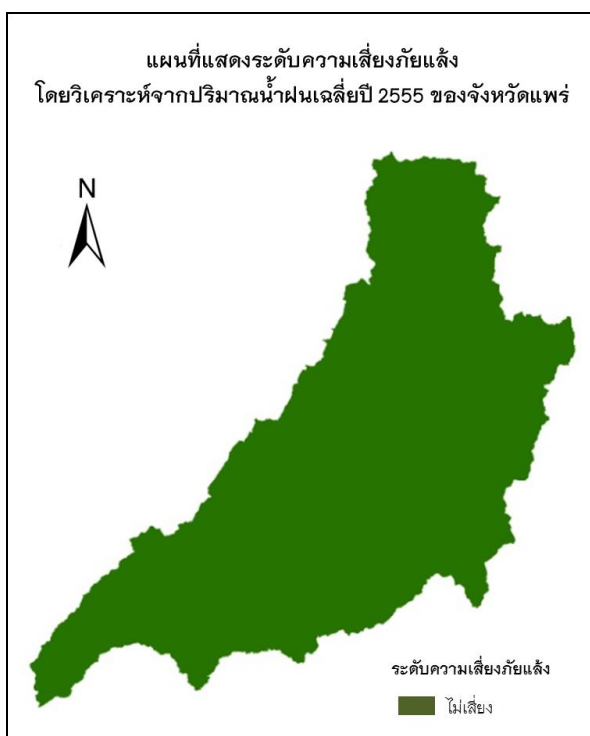
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเสี่ยงภัยแล้ง

(1) ปริมาณน้ำฝน (Rainfall)

จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนในจังหวัดแพร่ พบว่าปริมาณน้ำฝนรวม ในปี พ.ศ. 2555 เท่ากับ 1383.50 มม. เมื่อนำไปเทียบในตารางเกณฑ์ระดับความเสี่ยงภัยแล้ง จะมีค่า Decile Range อยู่ในระดับ 8 สภาวะฝนค่อนข้างดี โดยจัดทำเป็นแผนที่ได้ดังที่แสดงในภาพที่ 2-37 และมีระดับความเสี่ยงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 1 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเสี่ยงภัยแล้ง โดยจัดทำเป็นแผนที่ได้ดังที่แสดงในภาพที่ 2-38



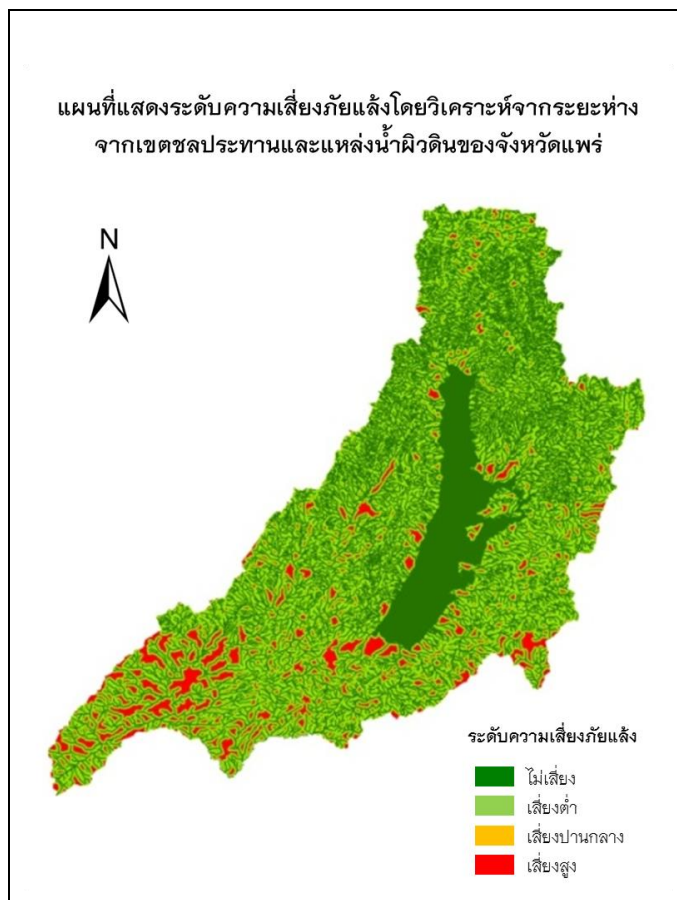
ภาพที่ 2-37 แผนที่แสดงสถานะน้ำฝนจังหวัดแพร่



ภาพที่ 2-38 แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยแล้ง โดยวิเคราะห์จากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปี 2555 ของจังหวัดแพร่

(2) ระยะห่างจากเขตชลประทานและแหล่งน้ำผิวดิน (Water distance)

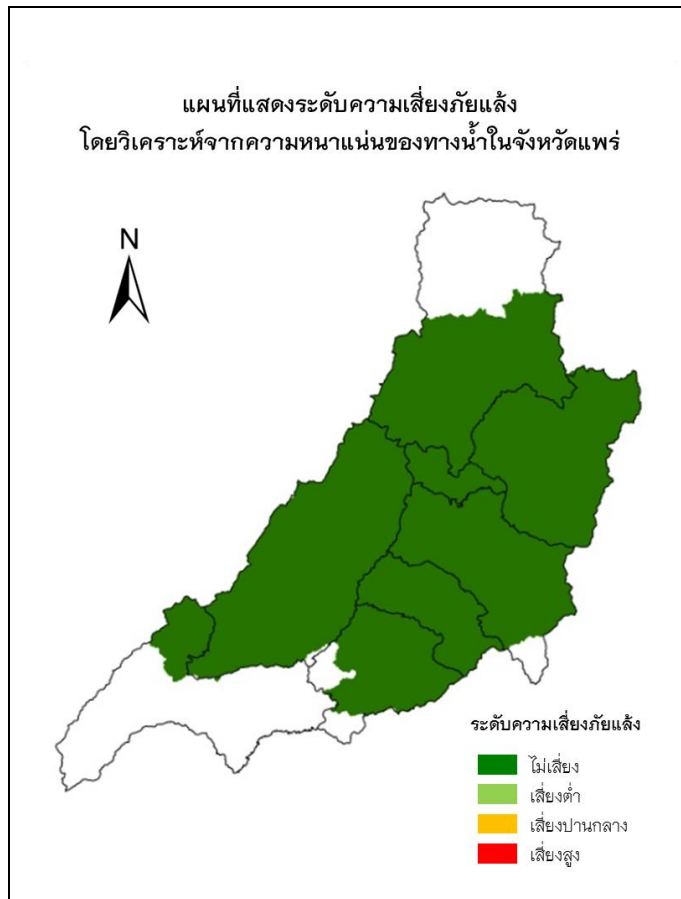
จากการศึกษา เมื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงภัยแล้งจากระยะห่างจากเขตชลประทานและแหล่งน้ำผิวดิน พบว่า มีพื้นที่ที่ไม่มีความเสี่ยงภัยแล้งหรือระดับความเสี่ยงภัยแล้งอยู่ในระดับ 1 ประมาณ 1,885,632 ไร่ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยแล้งต่ำหรือในระดับ 2 ประมาณ 1,888,280 ไร่ พื้นที่ที่อยู่ในระดับความเสี่ยงภัยแล้งสูงหรือในระดับ 4 ประมาณ 278,902 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.53 , 46.59 และ 6.88 ของพื้นที่ทั้งหมดตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 2-39



ภาพที่ 2-39 แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยแล้งโดยวิเคราะห์จากระยะห่างจากเขตชลประทานและแหล่งน้ำผิวดินของจังหวัดแพร่

(3) ความหนาแน่นของทางน้ำ (Stream density)

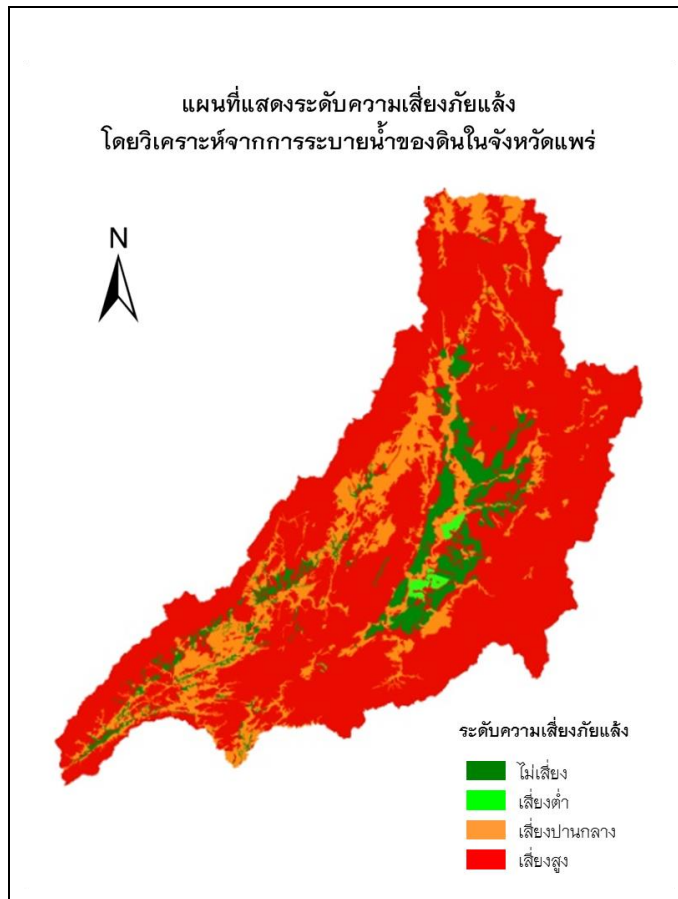
จากการศึกษา เมื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงภัยแล้งจากความหนาแน่นของทางน้ำพบว่า พื้นที่ทั้งหมดที่อยู่ในลุ่มน้ำหลักมีค่าความหนาแน่นของทางน้ำมากกว่า 0.41 กม./ตร.กม. ดังนั้น พื้นที่ทั้งหมดที่อยู่ในลุ่มน้ำหลักของจังหวัดแพร่จึงมีระดับความเสี่ยงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 1 หรือไม่มีความเสี่ยงภัยแล้ง ดังแสดงในภาพที่ 2-40



ภาพที่ 2-40 แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยแล้งโดยวิเคราะห์จากความหนาแน่นของทางน้ำในจังหวัดแพร่

(4) การระบายน้ำของดิน (Drainage)

จากการศึกษา เมื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงภัยแล้งจากการระบายน้ำของดินพบว่า มีพื้นที่ที่ไม่เสี่ยงภัยแล้งหรือในระดับ 1 ประมาณ 295,934 ไร่ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยแล้งต่ำหรือในระดับ 2 ประมาณ 24,065 ไร่ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยแล้งปานกลางหรือในระดับ 3 ประมาณ 664,546 ไร่ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยแล้งสูงหรือในระดับ 4 ประมาณ 3,068,588 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.30 , 0.59 , 16.40 และ 75.71 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 2-41



ภาพที่ 2-41 แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยแล้งโดยวิเคราะห์จากการระบายน้ำของดินในจังหวัดแพร่

(5) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use)

การใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดแพร่สามารถจำแนกได้ดังนี้

ข้าวนาปี + ข้าวนาปรัง ระดับความเสี่ยงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 2 หรือมีความเสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ประมาณ 58,778 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.45 ของพื้นที่ทั้งหมด

ข้าวนาปี + ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระดับความเสี่ยงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 2 หรือมีความเสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ประมาณ 29,062 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.72 ของพื้นที่ทั้งหมด

ข้าวนาปี + ถั่วเหลือง ระดับความเสี่ยงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 2 หรือมีความเสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ประมาณ 19,952 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.49 ของพื้นที่ทั้งหมด

ข้าวนาปี + ทังไร้งา ระดับความเสี่ยงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 2 หรือมีความเสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ประมาณ 384,082 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.48 ของพื้นที่ทั้งหมด

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระดับความเสี่ยงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 4 หรือมีความเสี่ยงภัยแล้งสูง มีพื้นที่ประมาณ 105,488 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.60 ของพื้นที่ทั้งหมด

ชุมชนหรือสิ่งก่อสร้าง ระดับความเสียงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 4 หรือมีความเสียงภัยแล้งสูง มีพื้นที่ประมาณ 25,253 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.62 ของพื้นที่ทั้งหมด

ป่าไม้ ระดับความเสียงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 3 หรือมีความเสียงภัยแล้งปานกลาง มีพื้นที่ประมาณ 3,339,969 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 82.40 ของพื้นที่ทั้งหมด

พืชอื่น ๆ ระดับความเสียงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 4 หรือมีความเสียงภัยแล้งสูง มีพื้นที่ประมาณ 577 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.01 ของพื้นที่ทั้งหมด

พื้นที่ที่ไม่สามารถจำแนกได้ ระดับความเสียงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 4 หรือมีความเสียงภัยแล้งสูง มีพื้นที่ประมาณ 49,104 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.21 ของพื้นที่ทั้งหมด

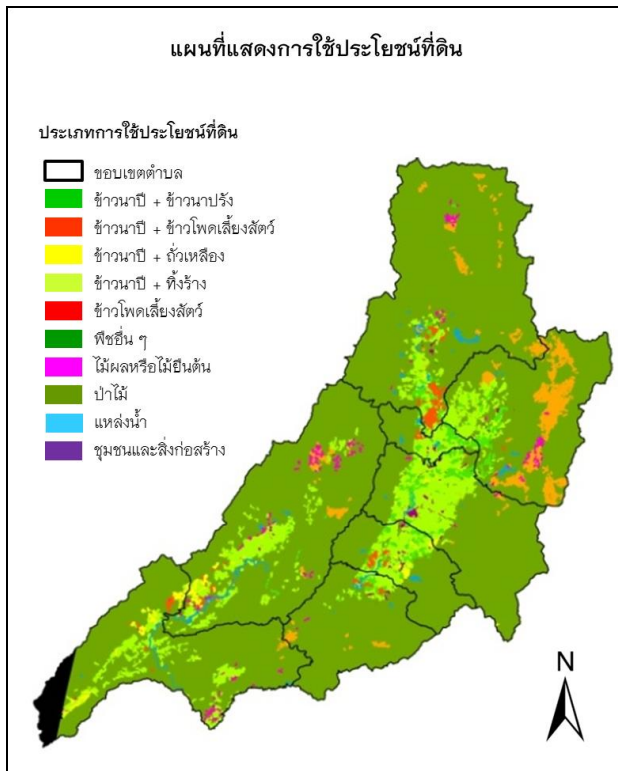
แหล่งน้ำ ระดับความเสียงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 1 หรือไม่มีความเสียงภัยแล้ง มีพื้นที่ประมาณ 19,143 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.47 ของพื้นที่ทั้งหมด

ไม้ผลหรือไม้ยืนต้น ระดับความเสียงภัยแล้งอยู่ที่ระดับ 3 หรือมีความเสียงภัยแล้งปานกลาง มีพื้นที่ประมาณ 21,767 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.54 ของพื้นที่ทั้งหมด

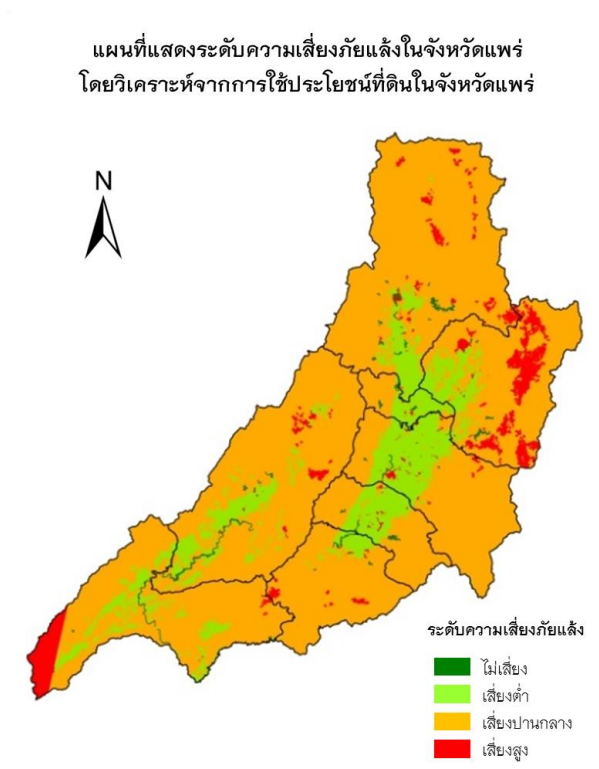
โดยแสดงออกมาเป็นแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินได้ดังภาพที่ 2-42

ผลการศึกษาพื้นที่เสียงภัยแล้งของจังหวัดแพร่

เมื่อวิเคราะห์ความเสียงภัยแล้งจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดแพร่ พบว่า มีพื้นที่ที่เสียงต่อภัยแล้งน้อยที่สุดหรือในระดับ 1 ประมาณ 19,143 ไร่ พื้นที่ที่เสียงต่อภัยแล้งน้อยหรือในระดับ 2 ประมาณ 491,874 ไร่ พื้นที่ที่เสียงต่อภัยแล้งปานกลางหรือในระดับ 3 ประมาณ 3,361,736 ไร่ พื้นที่ที่เสียงต่อภัยแล้งมากหรือในระดับ 4 ประมาณ 180,422 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.47 , 12.14 , 82.94 และ 4.45 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 2-43



ภาพที่ 2-42 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

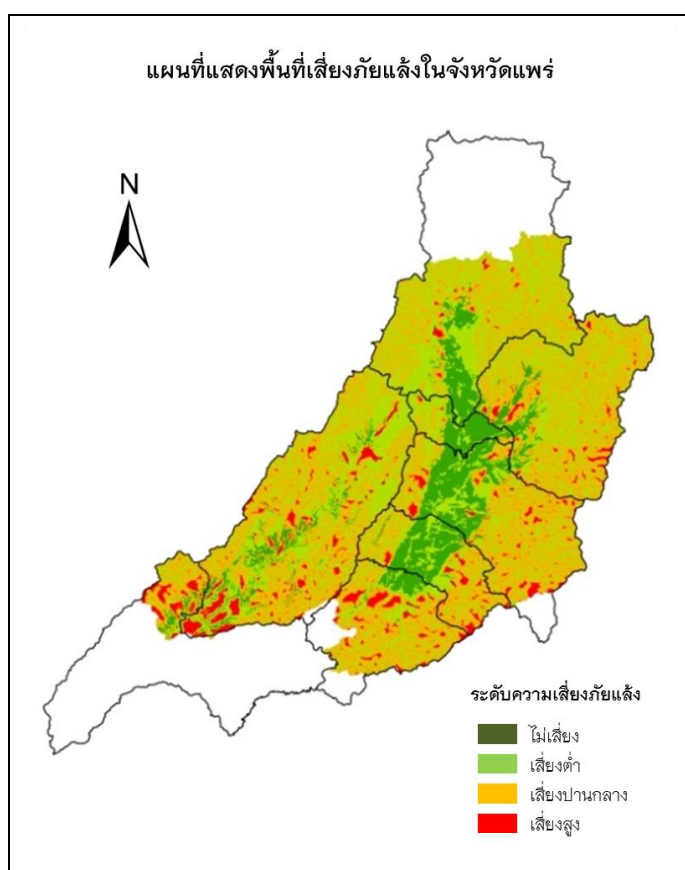


ภาพที่ 2-43 แผนที่แสดงระดับความเสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดแพร่โดยวิเคราะห์จากการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดแพร่

เมื่อทำการปัจจัยทั้ง 6 ชั้นข้อมูลและรวมค่าถ่วงน้ำหนักของทุกปัจจัยแล้ว ได้ทำการแบ่งช่วงค่าระดับความเสี่ยงภัยแล้งรวม เพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงภัยแล้งและจัดทำแผนที่พบว่า มีค่าความเสี่ยงตั้งแต่ 15-36 นำมาแบ่งระดับช่วงชั้นของความเสี่ยงได้ดังนี้

พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	32-36
พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	27-31
พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	21-26
พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง	มีค่าความเสี่ยงอยู่ในช่วง	15-20

พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูงมีอยู่ 151,307 ไร่ พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง 1,107,930 ไร่ พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ 1,438,731 ไร่ พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง 344,936 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ 1,043,721 ไร่ โดยคิดเป็นร้อยละ 3.70 , 27.11 , 35.21 , 8.44 และ 25.54 ของพื้นที่จังหวัดตามลำดับ โดยสามารถแสดงดังภาพที่ 2-44 และรายละเอียดได้ดังตารางภาคผนวก ข.



ภาพที่ 2-44 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดแพร่

บทที่ 3.

กระบวนการเรียนรู้ทรัพยากรเกษตรในจังหวัดแพร่ภายใต้บริบทท้องถิ่น

3.1. การศึกษาทรัพยากรเกษตรและระบบการผลิตทางเกษตรวิจัยโดยงานวิจัย บริบทท้องถิ่น

หลังจากคณะครูและนักเรียนผู้ร่วมวิจัยฯ ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ การฝึกอบรม ปฏิบัติการ และได้เข้าพื้นที่เก็บแบบสอบถามโดยการสัมภาษณ์เกษตรกร ทำให้คณะครูและนักเรียนมีความรู้ และเข้าใจบริบทรอบโรงเรียนของตนเองมากขึ้น เช่น พืชเศรษฐกิจที่สำคัญในท้องถิ่น ดินกับการผลิตทางเกษตร ทรัพยากรน้ำในท้องถิ่น สถานการณ์ป่าไม้ และความหลากหลายทางชีวภาพ ตลอดจนการเรียนรู้ในเรื่องระบบฐานข้อมูลทรัพยากรกับภูมิสารสนเทศและการใช้ประโยชน์ เป็นต้น เมื่อคณะครูและนักเรียนมีความเข้าใจในบริบทและทราบปัญหาจากการสำรวจภาคสนาม คณะครูและนักเรียนจึงได้ร่วมกับนักวิจัยโครงการฯ ช่วยกันสังเคราะห์และพัฒนาหัวข้องานวิจัยบริบทท้องถิ่นของแต่ละโรงเรียนครบทั้ง 14 โรงเรียนในเดือน มิถุนายน 2556 โดยได้ดำเนินงานวิจัยควบคู่ไปกับการเก็บข้อมูลแบบสอบถามในส่วนที่จะสนับสนุนการจัดทำงานวิจัยบริบทท้องถิ่น ในขณะเดียวกันก็ได้ทำการเก็บตัวอย่างดินหลังการปลูกข้าว ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกันกับที่เกษตรกรเริ่มต้นปลูกพืชอื่น เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง หรือพริก ในพื้นที่เดียวกัน ข้อมูลที่ได้รับการจัดเก็บได้รับการวิเคราะห์และนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลในระบบกลางเพื่อทำการสังเคราะห์เป็นสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการประเมินศักยภาพ (โอกาสและความเสี่ยง) เชิงพื้นที่ต่อระบบทรัพยากรเกษตรของจังหวัดแพร่ และข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามบางส่วนจะถูกนำมาวิเคราะห์ในงานวิจัยบริบทท้องถิ่นของคณะครูและนักเรียนที่มีหัวข้อวิจัยเกี่ยวข้องกับทรัพยากรการเกษตร ดิน น้ำ ในพื้นที่นั้นๆ แต่ก็มีบางโรงเรียนที่จัดทำแบบสอบถามเชิงลึกเพื่อทำการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรเฉพาะประเด็นที่สนใจ เช่น โรงเรียนห้วยม้าพิทยาคม ที่สนใจในระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว กรณีศึกษากลุ่มเกษตรกรบ้านวังเย็น หรือ โรงเรียนลองวิทยาที่สนใจศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาการปลูกข้าวอินทรีย์ในท้องถิ่น เป็นต้น

ในระหว่างดำเนินการวิจัยก็พบเจออุปสรรค ซึ่งทำให้ 2 โรงเรียน ไม่สามารถดำเนินการวิจัยให้สิ้นสุดลงได้ 2 โรงเรียนดังกล่าวคือ โรงเรียนสองพิทยาคม ซึ่งสนใจอยากทำงานวิจัยในเรื่อง “ผลกระทบของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อทรัพยากรดิน” เนื่องจากเหตุการณ์ระงับของคณะครูที่โรงเรียนมีมาก และโรงเรียนนี้มีครูที่เข้าร่วมวิจัยเพียง 1 ท่าน และโรงเรียนถิ่น

โอกาสวิทยา ซึ่งสนใจทำงานวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่สนับสนุนและเป็นข้อจำกัดต่อการผลิตข้าว เนื่องด้วยการโยกย้ายตำแหน่งของครูผู้ร่วมวิจัยและไม่มีครูที่สานต่องานวิจัย สำหรับโรงเรียนที่สามารถดำเนินงานวิจัยบริบทท้องถิ่นจนแล้วเสร็จมีจำนวน 12 โรงเรียน สามารถแบ่งกลุ่มงานวิจัยบริบทท้องถิ่นออกเป็น 5 กลุ่ม และมีหัวข้อบริบทงานวิจัยดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 กลุ่มและหัวข้อบริบทงานวิจัย

กลุ่มบริบทงานวิจัย	โรงเรียน	หัวข้อบริบทงานวิจัย
1) ผลกระทบสารเคมีตกค้างต่อสิ่งแวดล้อม	(1) เมืองแพร่	ผลตกค้างของสารเคมีในเมล็ดข้าว
	(2) บ้านกาศประชาอนุเคราะห์	ผลตกค้างจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกข้าวโพดหลังนาเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์
2) การจัดการพืชเกษตรเฉพาะทาง	(3) ห้วยม้าวิทยาคม	การศึกษาระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว กรณีศึกษากลุ่มเกษตรกรบ้านวังเย็น
	(4) ม่วงไข่พิทยาคม	การจัดการที่เหมาะสมในการลดปัญหาโรคทางดินของพริก
	(5) ลองวิทยา	การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาการปลูกข้าวอินทรีย์ในท้องถิ่น
3) ผลกระทบระหว่างระบบเกษตรทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม	(6) ห้วยโรงนอก	ผลกระทบของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อทรัพยากรดินบนพื้นที่ลาดชัน
	(7) สูงเม่นชนูปถัมภ์	ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากการปลูกสัสนในพื้นที่นา
4) ทรัพยากรดิน	(8) วัดกาญจนาราม	แนวทางการจัดการดินให้เหมาะกับการปลูกพืชผักสวนครัว
	(9) วังชันวิทยา	แนวทางการจัดการดินให้เหมาะกับการปลูกส้มสีทอง
	(10) สร้อยเสรีวิทยา	แนวทางการจัดการดินให้เหมาะกับการปลูกมะละกอฮอลแลนด์
	(11) บ้านป่าคาป่าม่วง	แนวทางการจัดการดินให้เหมาะกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
5) ความหลากหลายทางชีวภาพ	(12) บ้านค่างป็นใจ	การพัฒนารูขุมความหลากหลายของทรัพยากรในพื้นที่บ้านค่างป็นใจ

สำหรับผลการดำเนินงานวิจัย และองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นกับคณะครูและนักเรียน เป็นสิ่งที่ทำให้ครูและนักเรียนมีความเข้าใจเรียนรู้กระบวนการทำงานวิจัยเพื่อตอบโจทย์และหาแนวทางแก้ไขปัญหาในท้องถิ่นได้ อีกทั้งผลการศึกษายังสามารถขยายผลไปสู่เกษตรกรได้ผ่านทาง

นักเรียนในฐานะลูกหลานของเกษตรกรและนำข้อมูลและผลการศึกษาเข้าสู่โปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS) ซึ่งจะเผยแพร่ผ่าน website เพื่อเป็นประโยชน์กับผู้สนใจต่อไป สำหรับผลการศึกษางานวิจัยบริบทท้องถิ่น จะขอสรุปผลการดำเนินงานโดยสังเขปดังต่อไปนี้

3.1.1. กลุ่มวิจัยผลกระทบสารเคมีตกค้างต่อสิ่งแวดล้อม

(1) โรงเรียนเมืองแพร่ ต.ป่าแดง อ.เมือง จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: ผลตกค้างของสารเคมีในเมล็ดข้าว

หลักการและเหตุผล:

เนื่องจากในปัจจุบัน ความสนใจอาหารปลอดภัยจากสารเคมีมีความแพร่หลายอย่างมากในกลุ่มผู้บริโภค และข้าวก็เป็นอาหารหลักของคนไทย การตรวจสอบสารพิษและเคมีเกษตรตกค้างในข้าวมักทำในขณะที่ข้าวอยู่ในบรรจุภัณฑ์พร้อมจำหน่าย ซึ่งการตรวจสอบลักษณะดังกล่าวไม่มีการเชื่อมโยงไปยังระบบการผลิตข้าวที่ปลอดภัย ที่ผ่านมา คณะครูผู้วิจัยพบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในบริเวณเขตบริการการศึกษาของโรงเรียนเมืองแพร่ได้ใช้ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดวัชพืช และแมลงไนปริมาณที่มาก อาจส่งผลให้มีสารเคมีตกค้างในเมล็ดข้าว ซึ่งก่อให้เกิดโทษและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ จึงเป็นที่มาของบริบทงานวิจัยการทดสอบผลตกค้างของสารเคมีในเมล็ดข้าวของโรงเรียนเมืองแพร่

วัตถุประสงค์:

- (1) เพื่อสำรวจวิธีการใช้สารเคมีในการปลูกข้าวของเกษตรกรในเขตพื้นที่ตำบลป่าแดงและตำบลช่อแฮ
- (2) เพื่อวิเคราะห์ ตรวจสอบสารเคมีที่ตกค้างในเมล็ดข้าวและตรวจสอบคุณสมบัติดินบางประการในพื้นที่ปลูกข้าวตำบลป่าแดงและตำบลช่อแฮ
- (3) เพื่อหาแนวทางในการใช้สารเคมีในนาข้าวเพื่อป้องกันการตกค้างของสารเคมีในเมล็ดข้าว

วิธีการดำเนินงานวิจัย:

คณะครูและนักเรียนโรงเรียนเมืองแพร่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างเมล็ดข้าวจากแปลงนาของเกษตรกร จำนวน 6 ตัวอย่าง และทำการเก็บข้อมูล ชนิดสารเคมี วิธีการใช้ ปริมาณ และช่วงเวลาที่ใช้สารเคมีในการผลิตข้าวโดยการสัมภาษณ์ สำหรับตัวอย่างเมล็ดข้าวถูกส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการกลางคณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อตรวจสอบ

สารพิษตกค้างโดยวิเคราะห์เฉพาะในกลุ่มของสารเคมีที่เกษตรกรใช้คือ สารกำจัดโรคพืช (คาเบนดาซิม) และสารกำจัดวัชพืช (ไกลโฟเสท) โดยผลการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช) เพื่ออธิบายการปฏิบัติของเกษตรกรที่จะทำให้ข้าวปลอดภัยจากสารเคมีตกค้าง

ผลการดำเนินงานวิจัย:

จากผลการวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในเมล็ดข้าวของโรงเรียนเมืองแพร่จำนวน 6 ตัวอย่าง ไม่พบสารเคมีตกค้างอยู่ในเมล็ดข้าวตัวอย่างแต่อย่างใด ซึ่งเมื่อพิจารณาร่วมกับการใช้สารเคมีของเกษตรกรที่ได้จากการสัมภาษณ์ พบว่า เกษตรกรทั้ง 6 รายมีการใช้สารเคมีในระยะที่ไม่ก่อให้เกิดการตกค้างของสารเคมี เช่น ไกลโฟเสทจะใช้ในช่วงเตรียมปลูกเพื่อกำจัดวัชพืช ซึ่ง ไกลโฟเสทมีความคงทนในสภาพแวดล้อม (half life) เพียง 8-9 วันเท่านั้น ซึ่งระยะเวลาจากเตรียมดินถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต มีระยะเวลาถึง 90-120 วัน เช่นเดียวกับ สารเคมีกำจัดโรคพืชที่เกษตรกรใช้คือ คาเบนดาซิม เป็นสารเคมีกำจัดเชื้อรา มีระยะเวลาความคงทนในสภาพแวดล้อมนาน 8 วัน เช่นเดียวกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงช่วงเวลาการใช้สารกำจัดเชื้อราเป็นช่วงที่เกิดการระบาดของใบไหม้ ซึ่งข้าวพันธุ์ กข6 ไม่ต้านทานโรคใบไหม้ ซึ่งเป็นช่วงการเจริญเติบโตระยะกล้า แตกกอ และออกรวง ซึ่งเมื่อนับระยะการใช้สารเคมีถึงช่วงเก็บเกี่ยว นานมากกว่า 8 วัน ซึ่งจากข้อมูลช่วยสนับสนุนผลการวิเคราะห์อีกทางหนึ่งว่า ไม่น่าจะตรวจพบสารเคมีตกค้างในเมล็ดข้าว

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวในตำบลช่อแฮและป่าแดง พบว่า ส่วนใหญ่ใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วงเตรียมแปลงปลูก คือ กรัสม็อกโซนและไกลโฟเสท สารป้องกันและกำจัดแมลง จะใช้ตามาลอน ในการกำจัดเพลี้ย หนอน ปู แมลงต่างๆ และสารป้องกันและกำจัดโรคพืช เช่น คาเบนดาซิม คอปเปอร์ สตาเกิลจี เป็นต้น ซึ่งถือว่า การปลูกข้าวมีการใช้สารเคมีค่อนข้างน้อย

สำหรับผลการวิเคราะห์ดินในพื้นที่ปลูกข้าวตำบลช่อแฮและป่าแดง จำนวน 45 ตัวอย่าง พบว่า pH ของดินที่ใช้ในการปลูกข้าวพบว่า ร้อยละ 82.2 เป็นดินที่มีความเป็น pH เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวตามเกณฑ์ของบัณฑิตคำธณ (2542) กล่าวคือ มี pH อยู่ในช่วง 5.6-7.3

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน ส่วนใหญ่ร้อยละ 77.8 อยู่ในระดับปานกลาง (10 – 40 มก./กก.ดิน) และอยู่ในระดับสูงร้อยละ 20.0 (40-100 มก./กก.ดิน) โดยเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกข้าวของบัณฑิตคำธณ (2542) ควรจะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินมากกว่า 25 มก./กก.ดิน เมื่อนำผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจะพบว่า ในดินยังมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ยัง

ไม่เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งต้องมีการใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มเติมในช่วงของการเจริญเติบโตของข้าวที่ต้องการ ซึ่งเมื่อพิจารณาร่วมกับผลการวิเคราะห์แบบสอบถามในส่วนของการจัดการดินและปุ๋ยในตอนปี 4.1 จะพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ย 3 สูตรคือ 46-0-0 16-20-0 และ 15-15-15 แต่ปริมาณที่ใช้น้อยมาก ซึ่งในบางรายใส่เฉพาะปุ๋ยสูตร 46-0-0 เท่านั้น อีกทั้งเกษตรกรยังไม่เคยมีการตรวจวิเคราะห์ดิน และใส่ปุ๋ยตามประสพการณ์ของตนเอง ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุทำให้ปริมาณผลผลิตข้าวที่ได้ไม่มากเท่าที่ควร (586 – 864 กก./ไร่)

สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินที่วิเคราะห์ได้ส่วนใหญ่ร้อยละ 77.8 อยู่ในระดับปานกลาง (60-100 มก./กก.ดิน) และร้อยละ 22.2 อยู่ในระดับสูง (100-300 มก./กก.ดิน) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวของบัณฑิตคารณ (2542) ซึ่งควรจะมีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินมากกว่า 60 มก./กก.ดิน แสดงให้เห็นว่า ดินปลูกข้าวส่วนใหญ่ในพื้นที่ที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินเพียงพอและบางแปลงมีมากเกินไปสำหรับการปลูกข้าว ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุโพแทสเซียมในฤดูกาลที่จะปลูกถัดไป เพื่อลดปริมาณโพแทสเซียมที่ตกค้างในดิน โดยเกษตรกรควรเลือกใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 (ไม่มีธาตุโพแทสเซียม) และควรเก็บตัวอย่างดินส่งตรวจวิเคราะห์เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโพแทสเซียมในดิน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการใส่ปุ๋ยก่อนปลูกข้าวในปีถัดไป

ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินปลูกข้าว พบว่า ร้อยละ 93.3 มีอยู่ในระดับสูง (>2.5%) เมื่อพิจารณาร่วมกับการจัดการปุ๋ยของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวพบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 95.6 มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ มูลสัตว์ เช่น ชีววั ชีควาย ชีไก่ ซึ่งถือว่าการจัดการที่ดีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเพื่อลดต้นทุนการผลิต และส่งผลดีต่อกายภาพของดินอีกด้วย ทำให้เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินปลูกข้าวมีปริมาณสูงขึ้น

(2) โรงเรียนบ้านกาตประชาชนนคราห์ ต.บ้านกาต อ.เมือง จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: ผลตกค้างจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกข้าวโพดหลังนาเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์

หลักการและเหตุผล:

เนื่องจากพื้นที่ 3 ตำบลในบริเวณโรงเรียนบ้านกาตประชาชนนคราห์ คือ ต.บ้านเหล่า ต.บ้านกาต และ ต.บ้านกวาง อ.เมือง จ.แพร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ภายหลังจากการทำนาปี ระบบการผลิตอยู่ในรูปแบบเกษตรพันธะสัญญา (Contract Farming) โดยมี

บริษัทเป็นผู้จัดหาเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และสารเคมีเกษตร รวมถึงการให้คำแนะนำในการทำเขตกรรมแก่เกษตรกรกลุ่มสัญญา อย่างไรก็ตาม คณะครูและนักเรียนสังเกตเห็นว่ามีการใช้ปุ๋ยและสารเคมีเกษตรอย่างเข้มข้น โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืช (คลอโรทาลอซิล) แต่เกษตรกรขาดความรู้เรื่องการใช้สารเคมีและการดูแลบำรุงรักษาดิน ทำให้เกิดผลกระทบผลต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะทรัพยากรดิน ดังนั้น จึงมีความสนใจในการศึกษาผลตกค้างจากการใช้สารเคมีเกษตรในดินจากระบบการผลิตข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ในบริเวณพื้นที่ศึกษา

วัตถุประสงค์งานวิจัย

- (1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีเกษตรในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกรและผลกระทบด้านสุขภาพ
- (2) วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินของดินในแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์

วิธีดำเนินงานวิจัย

นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ทางคณะครูและนักเรียนได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อนำเข้าสู่ระบบ PARS ที่เกษตรกรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์หลังนาปี จำนวน 46 ราย และสุ่มเก็บตัวอย่างดินแปลงปลูกข้าวโพดเหล่านี้อีกจำนวน 23 รายเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ค่าความเป็น กรด - ด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (O.M.) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(Extractable P) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(Exchangeable K) ณ ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อีกทั้งยังได้สัมภาษณ์เชิงลึกตัวแทนเกษตรกร ตัวแทนผู้จำหน่ายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ตัวแทนหน่วยงานด้านการเกษตรและหน่วยงานด้านสุขภาพในพื้นที่ ในการวิเคราะห์สภาพปัญหาด้านผลกระทบของการใช้สารเคมีเกษตรที่มีต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการสำรวจพฤติกรรมการใช้สารเคมีการเกษตรในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 46 ราย พบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรในพื้นที่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชกลุ่มไกลโฟเสท(ราวด์อัฟ) และพาราควอต(กรัมม็อกโซน) สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมท (แลนเนท) สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชกลุ่มไดโทโอคาร์บาเมต (ไดเทน M45) และกลุ่มไตรฟิโนโคนาโซล (สกออร์) การใช้แต่ละครั้งจะมีการผสมฮอร์โมนพืชร่วมกับสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช (Cocktail) ส่วนสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชจะใช้ 2 ช่วง คือ ก่อนการเพาะปลูก และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนการเตรียมพื้นที่เพื่อเพาะปลูกครั้งต่อไป

สำหรับการป้องกันตนเองในการใช้สารเคมีการเกษตร พบว่า ในขณะที่ใช้พ่นยา เกษตรกรส่วนใหญ่มีการสวมถุงมือและหน้ากากปิดปากปิดจมูก อยู่เหนือลม ขณะพ่น ผสม สารเคมีหลายชนิดรวมกัน การป้องกัน ตนเองขณะใช้ พบว่า เกษตรกรมีการสวมรองเท้าบู๊ท สวมเสื้อแขนยาว สวมกางเกงขายาว สวมหมวกหรือผ้าโพกศีรษะ

สำหรับผลกระทบของสารเคมีการเกษตรต่อสุขภาพของเกษตรกร พบว่า มีเกษตรกร ร้อยละ 29 จากเกษตรกรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในตำบลบ้านกาศ จำนวนทั้งสิ้น 117 ราย เมื่อ ตรวจสอบสารเคมีตกค้างในร่างกาย อยู่ในระดับเสี่ยง และร้อยละ 13 อยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งเกษตรกรที่มีอายุมากและสัมผัสสารเคมีการเกษตรเป็นเวลานานมากกว่า 20 ปีจะมีแนวโน้ม การเกิดอาการนี้สูงกว่ากลุ่มอื่น ในส่วนของปัญหาระบบทางเดินหายใจ เกษตรกรและสมาชิก ในครอบครัวมีอาการมากขึ้น อาการนี้ส่วนหนึ่งเกิดจากการใช้อุปกรณ์ที่ไม่มีประสิทธิภาพของ เกษตรกร เช่น ใช้ผ้าขาวม้าหรือหน้ากากอนามัยปิดจมูก ลักษณะของพืชที่ปลูก เช่น ข้าวโพดที่ มีลำต้นสูงและปลูกไม่ห่างกันมากนักทำให้ขณะพ่นสารเคมีต้องใช้เครื่องยนต์ที่มีแรงดันสูงและ พ่นในระดับยอดทำให้เกิดการฟุ้งกระจาย รวมถึงการที่สารเคมีฟุ้งกระจายเข้าสู่ที่พักอาศัยที่อยู่ ใกล้พื้นที่เพาะปลูก นอกจากนี้ยังมีปัญหาและอาการทางผิวหนัง ปัญหาทางด้านผิวหนังมักจะ เกิดจากการสัมผัสสารเคมีในขั้นตอนการผสมซึ่งเกษตรกรมักจะไม่สวมถุงมือ รวมถึงการหกรด เสื้อผ้าขณะฉีดพ่น

สำหรับผลกระทบจากการใช้สารเคมีเกษตรในรูปของปุ๋ยสำหรับเพิ่มธาตุอาหารให้กับ พืช โดยทำการการวิเคราะห์ pH ของดินที่ใช้ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบว่า ร้อยละ 85.7 เป็นดินที่มีความเป็น pH เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดกล่าวคือ มี pH อยู่ในช่วง 5.6-7.3

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ ปริมาณโพแทสเซียมที่ สามารถแลกเปลี่ยนได้และเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รอบ โรงเรียนบ้านกาศประชาชนุเคราะห์ จ.แพร่ พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน ส่วนใหญ่ร้อยละ 43.5 อยู่ในระดับต่ำ (น้อยกว่า 10 มก. P/กก.ดิน) อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 30.4 (10-40 มก. P/กก.ดิน) และอยู่ในระดับสูงมาก ร้อยละ 17.4 (มากกว่า 100 มก. P/กก.ดิน) อยู่ในระดับสูง (40-100 มก. P/กก.ดิน) ร้อยละ 8.7 โดยเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การ วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดของบัณฑิตและคำธณ (2542) ดินที่ใช้ในการ ปลูกข้าวโพดซึ่งควรจะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินมากกว่า 25 มก. P/กก.ดิน และเมื่อนำผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจะพบว่า ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่ยังมี ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินค่อนข้างจะน้อยกว่าความต้องการของพืช (ผลการ วิเคราะห์ที่อยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง) ซึ่งสามารถเพิ่มเติมธาตุฟอสฟอรัสในรูปของปุ๋ยเพิ่มเติม

ในช่วงของการเจริญเติบโตที่พืชต้องการ แต่จะมีบางส่วนของการแปลงปลูกเกษตรกรที่มีระดับสูง-สูงมากอาจไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยที่มีธาตุนี้อีก

ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินที่วิเคราะห์ได้ร้อยละ 52.2 อยู่ในระดับปานกลาง (60 – 100 มก.ก/กก.ดิน) ร้อยละ 26.1 อยู่ในระดับสูง (100-300 มก.ก/กก.ดิน) และร้อยละ 21.7 อยู่ในระดับสูงมาก (มากกว่า 300 มก.ก/กก.ดิน) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดของบัณฑิตคำรณ (2542) ซึ่งควรจะมีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินมากกว่า 60 มก.ก/กก.ดิน แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่นี้มีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินเพียงพอ โดยเฉพาะแปลงปลูกที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินในระดับสูง-สูงมาก ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุโพแทสเซียมอีกในฤดูกาลนี้ เพื่อลดปัญหาการสะสมของธาตุโพแทสเซียมที่มากเกินไปในดิน ซึ่งจะส่งผลต่อการดูดใช้ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมของพืชในระยะยาวอีกด้วย

เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรจากแบบสอบถามจะพบว่า ปุ๋ยที่ใช้ส่วนใหญ่จะใช้ 46-0-0 และ 15-15-15 โดยแนวทางในการจัดการปุ๋ยจะใส่ตามจะใส่ปุ๋ยตามประสบการณ์ของตนเองและตามคำแนะนำของตัวแทนจำหน่าย เนื่องจากการปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์เจ้าหน้าที่ส่งเสริมของบริษัทน่าจะมีการดูแลเอาใจใส่ และแนะนำการใช้ปุ๋ยเป็นอย่างดี

สำหรับผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน พบว่า ร้อยละ 56.5 มีอยู่ในระดับสูง (>2.5%) และ ร้อยละ 28.6 มีอยู่ในระดับปานกลาง (1.5-2.5%) ซึ่งเมื่อพิจารณา ร่วมกับการจัดการปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรพบว่า ร้อยละ 59.6 ของเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถาม (161 ราย) มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ เช่น ชีว ขี้วัว ขี้หมู เพื่อช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินซึ่งถือได้ว่าเป็นการจัดการที่ดีของเกษตรกรในพื้นที่นี้

3.1.2. กลุ่มงานวิจัยการจัดการพืชเกษตรเฉพาะทาง

(3) โรงเรียนห้วยม้าวิทยาคม ต.ห้วยม้า อ.เมือง จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: การศึกษาระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว กรณีศึกษากลุ่มเกษตรกรบ้านวังเย็น

หลักการและเหตุผล:

กลุ่มเกษตรกร บ.วังเย็น ต.ห้วยม้า อ.เมือง จ.แพร่ มีการผลิตข้าวพันธุ์ดีที่มีคุณภาพ โดยเกษตรกรมีการรวมกลุ่มกันเพื่อสร้างมาตรฐานของขั้นตอนการผลิตข้าวคุณภาพ และหมู่บ้านที่มีผลงานดีเด่นในด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว ได้แก่ หมู่บ้านวังเย็น เพราะได้รับการคัดเลือกจนได้รับรางวัลกลุ่มผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวดีเด่นแห่งชาติ ปี 2554 ซึ่งเมล็ดข้าวที่เกษตรกรในหมู่บ้านตำบลห้วยม้านิยมนำมาปลูก ได้แก่ เมล็ดข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 เนื่องจากคณะครูนักเรียนจึงมีความสนใจศึกษาระบบการปลูกข้าวของกลุ่มเกษตรกรบ้านวังเย็น และนำไปปรับใช้กับเกษตรกรรายอื่นในเขตพื้นที่ศึกษาท้องถิ่น

วัตถุประสงค์งานวิจัย

- (3) เพื่อศึกษาลักษณะพื้นฐานของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวบ้านวังเย็น ตำบลห้วยม้า
- (4) เพื่อศึกษาระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวสันป่าตอง 1 ของบ้านวังเย็น ตำบลห้วยม้า
- (5) เพื่อนำผลการวิจัยไปเผยแพร่ และเป็นแนวทางในการใช้ระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวสันป่าตอง 1

วิธีการดำเนินงานวิจัย:

สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ แบบสอบถามที่คณะครูและนักวิจัยโครงการฯ ร่วมกันพัฒนาเพื่อนำไปเข้าข้อมูลสู่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ “PARS” และแบบสอบถามเชิงลึกที่คณะครูและนักเรียนห้วยม้าสร้างขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมในด้านกระบวนการผลิตตั้งแต่เตรียมดินจนถึงการเก็บเกี่ยว โดยกลุ่มตัวอย่างคือ เกษตรกรบ้านวังเย็น ตำบลห้วยม้า อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ ที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวปีการผลิต 2555/2556 (ข้าวนาปี) จำนวน 50 ราย

ผลการดำเนินงานวิจัย

ลักษณะพื้นฐานของเกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 บ้านวังเย็น ตำบลห้วยม้า พบว่า เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างในบ้านวังเย็น ตำบลห้วยม้า จำนวน 50 คน ประกอบด้วย เพศชาย 28 คน เพศหญิง 22 คน ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ระดับประถมศึกษา มีพื้นที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่จำนวน 1 ไร่ โดยใช้ที่ดินของตนเอง ลักษณะพื้นที่ทำการเกษตรเป็นที่ราบ ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีความรู้เรื่องวิธีและปริมาณการใช้ปุ๋ยจากประสบการณ์ของตัวเอง แหล่งน้ำที่ใช้ในการทำเกษตรส่วนใหญ่ใช้ แหล่งน้ำฝน

สำหรับระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวสันป่าตอง 1 บ้านวังเย็นตำบลห้วยม้าประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

(1) การเตรียมดินก่อนการปลูก: ใช้วิธีไถกลบตอซัง และหว่านปอเทือง 1 ไร่ ต่อ 3 กิโลกรัม หว่านได้ประมาณ 45-60 วัน แล้วทำการไถกลบ พร้อมเริ่มทำแปลงเพาะกล้า

(2) การเตรียมแปลงเพาะกล้า: ทำการเตรียมแปลงเพาะกล้าก่อนแช่เมล็ดพันธุ์ โดยการวางตำแหน่งกรอบกล้าด้วยแผ่นพลาสติกบางบนพื้นผิวดิน แล้วจัดทำกรอบไม้เพื่อทำกรอบกล้า เจาะรูระบายน้ำและอากาศ บรรจุวัสดุเพาะลงในกรอบกล้า กำหนดปริมาณ และปรับแต่งผิวหน้าดินในกรอบให้เรียบ

(3) การคัดเมล็ดพันธุ์ การทำให้ ข้าวงอก และการเพาะกล้า: นำเมล็ดข้าวที่สมบูรณ์ไปล้างน้ำจืด แล้วนำไปแช่น้ำทิ้งไว้ 2 คืน และนำเมล็ด ข้าวที่ผ่านการแช่น้ำไปบ่มประมาณ 1-2 คืน จนแตกตาตุ่ม แล้วนำไปหว่านลงดินเลนแห้งหมาดใน กรอบกล้า โดยหว่านเมล็ดให้กระจายอย่างสม่ำเสมอ ไม่ซ้อนทับกัน โดยอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ 1 ไร่ต่อ 10 กิโลกรัม เมื่อหว่านเสร็จให้คลุมด้วยตาข่ายสีฟ้าประมาณ 3-5 วัน เพื่อป้องกันแดดเผา นก การเพาะกล้าใช้เวลาประมาณ 15-20 วัน

(4) วิธีการปลูกข้าวสันป่าตอง 1: บ้านวังเย็น นิยมปลูกโดยใช้รถปักดำ ซึ่งมีระยะห่างต่อแถว 30 เซนติเมตร และระยะห่างต่อต้น 16 เซนติเมตร ซึ่งข้อดี ของรถปักดำ คือ ประหยัดแรงงาน ให้ต้นข้าวเป็นระเบียบ ง่ายต่อการดูแลกำจัดวัชพืช และได้ผลผลิตดีกว่าการใช้แรงงานคน ประมาณ 1 ไร่ ต่อ 1,000 กิโลกรัม โดยสามารถเก็บเกี่ยวได้ เมื่อข้าวอยู่ในระยะพลับพลึง คือ มีอายุประมาณ 140 วัน

จากการศึกษาระบบการปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 บ้านวังเย็น ตำบลห้วยม้า แล้วทำการเปรียบเทียบกับระบบการปลูกข้าวแบบเดิม สามารถอภิปรายผลได้ 4 ประเด็น คือ รายได้ของเกษตรกร แผนการปฏิบัติการทำนา การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการปรับปรุงดิน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- รายได้ของเกษตรกร

เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการผลิตข้าวแบบเดิม ซึ่งการผลิตข้าวแบบเดิม ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ประมาณ 800 กิโลกรัม รายได้เฉลี่ยต่อไร่ ประมาณ 6,710 บาท กำไรต่อไร่ ประมาณ 3,290 บาท ปัจจุบันผลผลิตที่ได้จากการปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 บ้านวังเย็น ตำบลห้วยม้า ผลผลิตที่ได้เฉลี่ยต่อไร่ ประมาณ 1,000 กิโลกรัม รายได้เฉลี่ยต่อไร่ ประมาณ 12,000 บาท กำไรต่อไร่ ประมาณ 5,290 บาท

- แผนการปฏิบัติการทำนา

เกษตรกรมีความรู้เรื่องการจัดทำแผนปฏิบัติการทำนาได้อย่างชัดเจน เพราะได้มีการวางแผนไว้ก่อน และลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เช่น วิธีการเพาะกล้าแบบวงเวียนโมเดล ที่เกษตรกรบ้านวงเวียน ตำบลห้วยม้า ต้องปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

- (1) การเตรียมแปลงเพาะกล้า
- (2) การวางตำแหน่งกรอบกล้า
- (3) การจัดทำกรอบไม้
- (4) การเจาะรูระบายน้ำและอากาศ
- (5) การบรรจุวัสดุเพาะลงในกรอบกล้า
- (6) การกำหนดปริมาณและปรับแต่งผิวหน้าดินในกรอบ
- (7) การคัดเมล็ดพันธุ์และการทำให้ข้าวออก
- (8) การกำหนดปริมาณเมล็ดพันธุ์ดี
- (9) การหว่านเมล็ดข้าวพันธุ์ดี
- (10) การคุมแปลงด้วยตาข่ายสีฟ้า
- (11) การรักษาความชื้น
- (12) การดูแลรักษา
- (13) การนำกล้าไปใช้งาน
- (14) การขนย้ายกล้า
- (15) การรักษาอุปกรณ์เพาะกล้า

นอกจากวิธีการเพาะกล้าตามที่กำหนดนี้แล้ว วิธีการปลูกข้าวแต่เดิมใช้แรงงานคนปลูก การใช้แรงงานคนปลูกมีข้อดี คือ ประหยัดค่าใช้จ่าย ส่วนข้อเสีย คือ ต้นข้าวที่ปลูก ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ระยะห่างไม่เท่ากัน บางแถวถี่เกินไป บางแถวห่างเกินไป ทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ไม่ดี การดูแลเอาใจใส่ก็ไม่สะดวก ทำให้ผลผลิตที่ได้้น้อย คุณภาพข้าวไม่ดีเท่าที่ควร

แต่ปัจจุบันเกษตรกร รู้จักการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำนา เช่น มีการนำรถปลูกข้าวมาใช้ในการปลูกข้าว สาเหตุที่นำรถปลูกข้าวมาใช้ในการเพาะปลูกคือ เพราะรถปลูกข้าวสามารถปรับระยะห่างของการปลูกได้มาตรฐาน ตามที่เกษตรกรต้องการ ต้นข้าวที่ปลูกเป็นระเบียบเรียบร้อย ง่ายต่อการดูแลรักษา ต้นข้าวเจริญเติบโตเต็มที่ ผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นกว่าเดิม

- การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์

จากการผลิตข้าว เกษตรกรสามารถนำข้าวบรรจุภัณฑ์ส่งตามท้องตลาด หรือส่งศูนย์วิจัยข้าว และศูนย์ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว จังหวัดแพร่ ตามโควตาที่รับมาในแต่ละปี

- การปรับปรุงดิน

จากการทำนาแบบเดิม เกษตรกรไม่มีความรู้พื้นฐานเรื่องดิน ไม่มีวิธีการเตรียมดิน ไม่ทราบวิธีการปรับปรุงดิน ไม่ได้ปรับปรุงดิน ทำให้ดินเสื่อมสภาพ ขาดปุ๋ย ธาตุอาหารในดินลดลง ปลุกต้นข้าวไม่เจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้ลดน้อยลง

แต่ปัจจุบันมีนักวิชาการเกษตร (หมอดิน) ได้ให้ความรู้แก่เกษตรกร โดยมีการจัดอบรมเรื่องดิน และการใช้ปุ๋ยมากขึ้น ทำให้เกษตรกรมีความรู้เรื่องดิน การเพิ่มธาตุอาหารของดิน การบำรุงดูแลรักษาดิน การเตรียมดินก่อนปลูก และหลังการเก็บเกี่ยว การจัดการดินที่ดี

สำหรับการทำนา บ้านวังเย็น ตำบลห้วยม้า จะมีวิธีการปรับสภาพดิน หรือการเพิ่มธาตุอาหารแก่ดิน โดยการทำปุ๋ยพืชสดจากปอเทือง ก่อนจะถึงฤดูทำนาเกษตรกรมีการเตรียมดิน โดยติดต่อกับนักวิชาการเกษตร ขอเมล็ดปอเทืองมาหว่านในพื้นที่นา 1 ไร่ ใช้เมล็ดปอเทืองประมาณ 10 กิโลกรัม พอหว่านเสร็จจordanปอเทืองเจริญเติบโตเต็มที่ ประมาณ 45-60 วัน จะเริ่มไถปอเทืองกลบหมักไว้เป็นปุ๋ยพืชสด เพื่อบำรุงและเพิ่มธาตุอาหารแก่ดินต่อไป

นอกจากการทำปุ๋ยพืชสดจากปอเทืองแล้ว นักวิชาการเกษตรได้ทำการจัดอบรม การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ โดยให้เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทำแล้วนำความรู้ไปเผยแพร่เกษตรกรในพื้นที่เพื่อขยายผลต่อไป จนถึงทุกวันนี้เกษตรกรส่วนมากมีความรู้ เรื่องดิน และการใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธี จนทำให้ผลผลิตการปลูกข้าวเพิ่มขึ้นจากเดิม จนเป็นที่น่าพอใจของเกษตรกรบ้านวังเย็น ตำบลห้วยม้า ในปัจจุบัน

(4) โรงเรียนม่วงไข่พิทยาคม ต.หนองม่วงไข่ อ.หนองม่วงไข่ จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: การจัดการที่เหมาะสมในการลดปัญหาโรคทางดินของพริก

หลักการและเหตุผล:

พื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอหนองม่วงไข่เป็นพื้นที่ปลูกพริกส่งโรงงานแหล่งใหญ่ของจังหวัดแพร่ แต่ในระบบการผลิตพริกมักเกิดปัญหาการระบาดของโรคทุกปีโดยมีระดับความ

รุนแรงที่แตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ คณะครูและนักเรียนได้สังเกตเห็นว่าแปลงปลูกพริกที่กระจายตัวอยู่ในพื้นที่อำเภอหนองม่วงไข่มีการระดับความรุนแรงของโรคที่แตกต่างกัน จึงได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยว่าลักษณะกายภาพเชิงพื้นที่ของแปลงปลูกพริกและการจัดการของเกษตรกรมีผลต่อการระบาดและความรุนแรงของโรคพริกในอำเภอหนองม่วงไข่

วัตถุประสงค์งานวิจัย

(1) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพริกและคุณสมบัติดินที่ใช้ปลูกพริกในอำเภอหนองม่วงไข่

(2) เพื่อหาแนวทางในการจัดการดินที่เหมาะสมในการลดปัญหาโรคที่เกิดกับพริก

วิธีการดำเนินงานวิจัย

คณะครูและนักเรียนได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกพริกจำนวน 28 ตัวอย่าง จากแบบสอบถามทั้งหมด 129 ชุด ซึ่งเก็บในพื้นที่อำเภอหนองม่วงไข่ นำข้อมูลการจัดการของเกษตรกรผู้ปลูกพริกมาพิจารณาร่วมกับผลการวิเคราะห์ดิน ซึ่งคณะครูและนักเรียนการทำการได้สุ่มเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่เกษตรกรที่ปลูกพริก จำนวน 18 แปลง

ผลการดำเนินงานวิจัย

สำหรับผลการวิเคราะห์ pH ของดินที่ใช้ปลูกพริกพบว่าร้อยละ 72.2 เป็นดินที่มี pH) ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพริกตามเกณฑ์ของบัณฑิตและคำรณ (2542) กล่าวคือ (PH) อยู่ในช่วงระหว่าง 6.1–7.3

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้และเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุของดินที่ใช้ในการปลูกพริกพื้นที่บริเวณโรงเรียนม่วงไข่พิทยาคม อ.หนองม่วงไข่ จ.แพร่ พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน ส่วนใหญ่ร้อยละ 50.0 อยู่ในระดับสูงมาก (มากกว่า 100 มก. P/กก.ดิน) และอยู่ในระดับสูงร้อยละ 44.4 (40–100 มก. P/กก.ดิน) โดยเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกพริกของบัณฑิตและคำรณ (2542) ควรจะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินมากกว่า 15 มก. P/กก.ดิน เมื่อนำผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจะพบว่า ในพื้นที่ปลูกพริกส่วนใหญ่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่มากเกินไปกับความต้องการของพืช ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มเติมอีก เมื่อพิจารณาการจัดการดินและปุ๋ยที่ได้จากแบบสอบถามเกษตรกรในตอนต้นที่ 4.1 จะพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ย 2 สูตรคือ 15-15-15 และ 46-0-0 เป็นหลัก แต่ส่วนใหญ่จะใช้ปุ๋ยสูตรเสมอ 15-15-15 ตลอดฤดูการผลิต ทำให้เกิดการตกค้างของฟอสฟอรัสในดินในปริมาณมากมีผลต่อการดูดใช้ธาตุธาตุเช่น สังกะสี แมงกานีสของพืช อาจทำให้พืชไม่สามารถดูดใช้ธาตุธาตุดังกล่าวจากดินได้

เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งหากพืชไม่สามารถดูดใช้แมงกานีสได้ จะพบอาการใบมีจุดสีเหลืองในใบแก่และเส้นใบยังคงเขียว และจะขาดคลอโรฟิลล์ในที่สุด (necrosis) ขณะที่หากขาดธาตุสังกะสีแสดงลักษณะเส้นใบเขียวและเนื้อใบมีสีเหลืองทอง (bronzing) และก้านดอกหลุดร่วง และส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาส่วนของลำต้น ใบ เมล็ด ผล (ยงยุทธ, 2552) ซึ่งเกษตรกรควรมีการส่งตัวอย่างดินตรวจอย่างน้อยปีละครั้ง เพื่อจะได้จัดการดินและปุ๋ยในแปลงปลูกได้อย่างเหมาะสม เพราะจากผลการวิเคราะห์แบบสอบถามอีกทั้งเกษตรกรผู้ปลูกพริกส่วนใหญ่ยังไม่เคยตรวจวิเคราะห์ดินเลย อีกทั้งการใส่ปุ๋ยตามประสบการณ์ของตนเองตามคำแนะนำของตัวแทนจำหน่ายปุ๋ย และคำบอกเล่าหรือผู้มีประสบการณ์หรือสวนข้างเคียง ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพ คุณสมบัติดินแตกต่างกัน การใส่ปุ๋ยให้กับพริกจึงควรใส่ตามผลตรวจดินในแปลงตนเอง

ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินที่วิเคราะห์ได้เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ดิน กล่าวคือ ร้อยละ 50.0 อยู่ในระดับสูง (100–300 มก./กก.ดิน) และร้อยละ 44.4 อยู่ในระดับที่สูงมาก (มากกว่า 300 มก./กก.ดิน) และมีเพียงร้อยละ 5.6 เท่านั้นที่อยู่ในระดับปานกลาง (60 – 100 มก./กก.ดิน) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพริกของบัณฑิตและคำรณ (2542) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพริกควรจะมีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินมากกว่า 60 มก./กก.ดิน แสดงให้เห็นว่า ในพื้นที่นี้มีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินมากเกินไปเพียงพอสำหรับการปลูกพริก ไม่จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยให้ธาตุโพแทสเซียมอีก เพื่อลดปัญหาการสะสมของธาตุโพแทสเซียมที่มากเกินไปในดิน ซึ่งจะส่งผลต่อการดูดใช้ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมของพืชในระยะยาว ซึ่งน่าจะเป็นผลกระทบจากการใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ 15-15-15 มาเป็นระยะเวลานาน

ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน พบว่า ร้อยละ 55.6 มี % อยู่ในระดับต่ำ (ต่ำกว่า 1.5%) ร้อยละ 27.8 อยู่ในระดับปานกลาง (1.5–2.5%) และร้อยละ 16.7 มีอยู่ในระดับสูง (มากกว่า 2.5%) จากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรน่าจะมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักในปริมาณน้อย เนื่องจากเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์การจัดการปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรจากแบบสอบถามพบว่า ร้อยละ 70 ของเกษตรกรทั้งหมดที่ได้เก็บแบบสอบถาม มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ เช่น ชีว ขี้วัว ขี้หมู ขี้ไก่ แต่เนื่องจากไม่ได้ระบุปริมาณที่ใส่ ทำให้ไม่สามารถทราบว่า ปริมาณที่ใช้เพียงพอหรือไม่ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ส่วนใหญ่ยังมีอินทรีย์วัตถุต่ำ จึงแนะนำให้มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เป็นประจำทุกฤดูการผลิต แต่อาจจะเพิ่มปริมาณที่ใช้ให้มากขึ้นกว่าเดิมเนื่องจากพื้นที่ปลูกพริกเป็นพื้นที่นา ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว การระบายน้ำค่อนข้างเลว ซึ่ง

โครงสร้างดินไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพริก แต่เนื่องจากเกษตรกรไม่สามารถเลือกทำเลที่ตั้งแปลงที่มีดินเหมาะสมกับการปลูกพริกได้ จึงควรหาวิธีในการปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น เนื่องจากการที่ดินแน่น ปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอในการหายใจของรากพืช ส่งผลกระทบให้การดูดใช้ธาตุอาหารได้น้อยลง ทำให้ต้นพืชอ่อนแอ มีผลทำให้จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชที่อาศัยอยู่ในดินและในอากาศ สามารถเข้าทำลายต้นพริกได้ง่าย

(5) โรงเรียนลองวิทยา ต.ห้วยอ้อ อ.ลอง จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาการปลูกข้าวอินทรีย์ในท้องถิ่น

หลักการและเหตุผล:

การปลูกข้าวเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรใน อ.ลอง โดยเฉพาะชาวเจ้าพันธุ์ชาวมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวหอมพันธุ์ดี และข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ซึ่งนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในพื้นที่ และจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ได้ส่งผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิตของเกษตรกรที่ต้องอาศัยพึ่งพาวิถีจากธรรมชาติสู่การใช้เทคโนโลยีและสารเคมี จนทำให้ระบบการปลูกข้าวของ อ.ลอง ประสบปัญหาคุณภาพผลผลิต การตกค้างของสารเคมี และความไม่ปลอดภัยจากการใช้สารเคมี อย่างไรก็ตาม มีเกษตรกรบางกลุ่มได้ทำการปรับเปลี่ยนรูปแบบการปลูกข้าวจากระบบใช้สารเคมีเป็นระบบการปลูกข้าวแบบอินทรีย์เพื่อสร้างความปลอดภัยด้านอาหารและหวังที่จะเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ คณะครูและนักเรียนจึงมีความต้องการศึกษาความเป็นไปได้ของการเปลี่ยนรูปแบบการปลูกข้าวแบบใช้สารเคมีเป็นการปลูกแบบอินทรีย์ โดยมุ่งเน้นศึกษาถึงปัจจัยด้านชีวภาพและกายภาพ การเขตกรรม รวมถึงปัจจัยด้านเศรษฐกิจที่มีผลต่อความสำเร็จและความล้มเหลวระบบการปลูกข้าวแบบอินทรีย์ของเกษตรกรในเขต อ.ลอง จ.แพร่

วัตถุประสงค์การวิจัย

- (1) เพื่อศึกษากระบวนการและวิธีการผลิตข้าวหอมอินทรีย์ในพื้นที่อำเภอลอง
- (2) เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการปัจจัยในการผลิตข้าวหอมอินทรีย์ในพื้นที่อำเภอลอง
- (3) เพื่อหาข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาการปลูกข้าวหอมอินทรีย์ในท้องถิ่นพื้นที่อำเภอลอง

วิธีดำเนินงานวิจัย

คณะครูได้ดำเนินการสำรวจพื้นที่ สัมภาษณ์เชิงลึกเกษตรกรที่ทำการผลิตข้าวหอมอินทรีในพื้นที่อำเภอทอง เกี่ยวกับการกระบวนการและวิธีการผลิตข้าวหอมอินทรี ปัญหา รวมถึงตลาด จำนวน 7 ราย สำหรับสถานการณ์การปลูกข้าวในระบบการใช้สารเคมี ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 84 ราย ซึ่งเป็นข้อมูลชุดเดียวกันกับข้อมูลที่น่าเข้าสู่ระบบ PARS

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากผลการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอทอง พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 80 ของเกษตรกรมีการปลูกข้าวเหนียว พันธุ์ กข6 และกข10 สำหรับบริโภค และปลูกข้าวเจ้า พันธุ์ขาวมะลิ 105 จำหน่าย เนื่องจากมีราคาสูง และยังพบอีกว่า ข้าวขาวมะลิ 105 ที่ปลูกในเขตอำเภอทอง มีความหอม และหุงขึ้นหม้อ เมล็ดสวยงามเหมาะแก่การผลิตเป็นข้าวอินทรีย์ส่งออก

ระบบการปลูกข้าวของเกษตรกรในปัจจุบันมี 4 ระบบคือ 1) การปลูกข้าวอินทรีย์โดยไม่ใช้สารเคมี 2) การปลูกข้าวแบบผสมผสานได้แก่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ นาข้าว แต่มีการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืช 3) การปลูกข้าวโดยมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับปุ๋ยเคมีร่วมกัน และ 4) การปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่ก็ยังนิยมการใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูก เนื่องจากสะดวก และเห็นผลอย่างรวดเร็ว

สำหรับสภาพปัญหา และความต้องการปัจจัยในการผลิตข้าวหอมอินทรีในพื้นที่อำเภอทอง พบว่า มีปัญหาทางด้านแหล่งน้ำทั้งในแง่ของปริมาณน้ำไม่เพียงพอ และความปลอดภัยของแหล่งน้ำที่ใช้ร่วมกันระบบการปลูกข้าวแบบเคมี และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้คุณภาพซึ่งเกิดจากการที่เกษตรกรไม่ค่อยยอมรับและเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ในการเพาะปลูก ซึ่งอาจต้องมีการให้ความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้เกษตรกรเข้าใจกระบวนการ วิธีการผลิตข้าวหอมอินทรีตามมาตรฐานส่งออกได้

3.1.3. กลุ่มวิจัยผลกระทบระหว่างระบบเกษตร ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

(6) โรงเรียนบ้านห้วยโรงนอก ต.ห้วยโรง อ.ร้องกวาง จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: ผลกระทบของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อทรัพยากรดินบนพื้นที่ลาดชัน

หลักการและเหตุผล:

ตำบลห้วยโรงและพื้นที่ใกล้เคียงมีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเชิงเดี่ยวและเป็นพืชหลัก เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชันสูงโดยอาศัยน้ำฝน ซึ่งคณะครูและนักเรียนตั้งสมมติฐานว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในระบบการผลิตดังกล่าวส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อทรัพยากรดิน อาจเป็นสาเหตุให้ดินเสื่อมโทรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

- (1) เพื่อศึกษาวิธีการปลูกและจัดการแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่ลาดชันของเกษตรกรในตำบลห้วยโรง
- (2) เพื่อศึกษาคุณสมบัติดินแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่ลาดชัน

วิธีการดำเนินงานวิจัย

คณะครูและนักเรียนได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่ลาดชันจำนวน 5 ตัวอย่าง และนำข้อมูลการจัดการแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรจำนวน 48 ราย มาร่วมพิจารณาด้วย

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากผลการศึกษาแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบคำถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย สถานะภาพสมรส ระดับการศึกษาตั้งแต่ประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น อาชีพหลักคือ เกษตรกร อาชีพรอง คือ รับจ้างทั่วไป และจำนวนพื้นที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่ 1-2 ไร่/ครัวเรือน แต่ที่มากที่สุดคือ 60 ไร่/ครัวเรือน เป็นชนเผ่าม้ง หมู่บ้านครกหนานทา เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเจ้าของที่ดินเอง และลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลาดชัน พืชที่ปลูกเป็นอาชีพหลักคือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยฤดูที่ปลูกอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม. และจะเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม ลักษณะดินเป็นดินเหนียว ผสมกับดินร่วนปนทราย เกษตรกรทุกคนไม่เคยนำดินไปตรวจ ชนิดของปุ๋ยเคมีที่ใช้มากที่สุด คือ คือ ปุ๋ยสูตร 46-0-0 และ 15-15-15 คิดเป็นร้อยละ 50 และ 27 ตามลำดับ ซึ่งวิธีการใช้และปริมาณปุ๋ยนั้นอาศัยประสบการณ์ของตนเอง (ประมาณ) ส่วนปุ๋ยอินทรีย์มีเพียงร้อยละ 34 ของเกษตรกรทั้งหมดที่ใช้ คือ ขี้ไก่ และปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงดิน สารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืชที่ใช้ส่วนใหญ่ คือ กรัสม็อกโซน

ในพื้นที่ตำบลห้วยโรงไม่มีอ่างเก็บน้ำ และส่วนใหญ่ไม่ใช้น้ำบาดาล หรือน้ำจากสระ แต่จะใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ คือ ห้วยเหมืองหม้อ และห้วยอื่นๆ จึงทำให้ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก สำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก

จากผลการตรวจสอบคุณภาพดินเบื้องต้น พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง กรดอ่อน – เป็นด่างเล็กน้อย ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กล่าวคือ pH อยู่ในช่วง 5.6-7.3 สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง-สูงมาก เช่นเดียวกับเปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุในดินก็อยู่ในช่วงที่สูงเช่นเดียวกัน จากผลการวิเคราะห์ดินดังกล่าวเมื่อพิจารณาร่วมกับการจัดการของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยสูตรเสมอ (15-15-15) ต่อเนื่อง จนเกินความต้องการของพืช และตกค้างในดิน ส่งผลกระทบต่อสมดุลธาตุอาหารในดิน เนื่องจากในพื้นที่ทั้งปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก ดังนั้นเกษตรกรสามารถเลือกชนิดของปุ๋ยที่ให้ธาตุไนโตรเจนอย่างเดียว เช่น 46-0-0 หรือ 21-0-0 เป็นต้น น่าจะช่วยลดผลกระทบของการตกค้างของธาตุอาหารทั้งสองชนิดลงได้

(7) โรงเรียนสูงเม่นชนูปถัมภ์ ต.ดอนมูล อ.สูงเม่น จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากการปลูกหลักในพื้นที่นา

หลักการและเหตุผล:

ในเขตพื้นที่ อ.สูงเม่นมีการส่งเสริมให้มีการปลูกหลักจำนวนมาก เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการผลิตเฟอร์นิเจอร์จากไม้สักเป็นอาชีพหลัก จึงมีความต้องการไม้สักจำนวนมาก เกษตรกรบางส่วนได้เริ่มทยอยนำไม้สักมาปลูกในพื้นที่นา ซึ่งการปลูกหลักในนาบางพื้นที่ต้นสักมีการเจริญเติบโตดี แต่ในบางพื้นที่ต้นสักแคระแกรน เน่าตาย รวมถึงบางพื้นที่มีการทะเลาะวิวาทของเกษตรกรที่ปลูกพืชอื่นในเขตที่มีการปลูกหลัก เนื่องจากต่างมีผลกระทบซึ่งกันและกัน เช่น การเผาใบหลักในสวนสักและเกิดลามไปไหม้พื้นที่ข้างเคียง ในทางกลับกัน บางครั้งการให้น้ำในนาข้าวทำให้น้ำท่วมเข้าไปข้างในพื้นที่สวนสักข้างเคียง ทำให้ต้นสักเน่าตายหรือคุณภาพไม้เสียหาย

วัตถุประสงค์การวิจัย

- (1) ศึกษาประเมินผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากการปลูกหลักในพื้นที่นา
- (2) เพื่อแนวทางในการส่งเสริมการปลูกหลักในพื้นที่ที่เหมาะสมและเกิดการผลักดันนโยบายสาธารณะที่กำหนดรูปแบบและแนวปฏิบัติในการปลูกหลักในระดับชุมชน

วิธีการดำเนินงานวิจัย

คณะครูและนักเรียนได้ดำเนินการเก็บข้อมูลภาคสนามเกี่ยวกับพื้นที่ปลูกสักในนาและปัญหาที่เกิดผลกระทบกับพื้นที่ปลูกพืชอื่นข้างเคียงในเขตพื้นที่อำเภอสูงเม่น โดยการ คณะครูและนักเรียนเลือกเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 48 ราย โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกตัวอย่าง คือ เป็นเกษตรกรผู้ปลูกสักในนาและเกษตรกรที่มีพื้นที่นาอยู่ใกล้เคียง ในเขตอำเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่ที่มีประสบการณ์ในการปลูกสักไม่น้อยกว่า 5 ปี กระจายตามตำบลทั้งหมด 12 ตำบลๆ ละ 4 คน ซึ่งได้มอบหมายให้นักเรียนที่มีภูมิลำเนาในตำบลนั้นไปทำการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถามที่กำหนด โดยเนื้อหาในแบบสอบถาม ประกอบไปด้วยข้อคำถาม 3 ตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลการจัดการเกี่ยวกับการปลูกสัก

ตอนที่ 3 ข้อมูลความพอใจในการปลูกสักในพื้นที่นา

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกเกษตรกรผู้ปลูกสักและเกษตรกรที่มีพื้นที่นาอยู่ใกล้เคียงแปลงปลูกสักในอำเภอสูงเม่น จังหวัดแพร่ จำนวน 48 คน ซึ่งมีประสบการณ์ในด้านการปลูกสักและมีความรู้เกี่ยวกับการปลูกสักมากกว่า 5 ปี พบว่า การปลูกสักในพื้นที่นาทำความเดือดร้อนให้แก่เกษตรกรที่มีพื้นที่นาอยู่ใกล้เคียงกับแปลงปลูกสัก เนื่องจากการบดบังแสงแดดของต้นสักและใบสักร่วงหล่นไปในแปลงนา ทำให้พืชอื่นที่อยู่ใกล้เคียงไม่เจริญเติบโต เกิดการทะเลาะวิวาท มีการปรับสินไหมทดแทนกัน เนื่องจากการเผาใบสักหรือพืชอื่นและลูกกลามเข้าไปทำลายพืชของแปลงใกล้เคียง

การปลูกสักในพื้นที่นาเขตอำเภอสูงเม่น ส่วนใหญ่ร้อยละ 90 ปลูกติดคลองชลประทานสายใหญ่เหมือนซอย และแม่น้ำ ซึ่งเดิมเคยเป็นพื้นที่นา ทำให้น้ำชลประทานไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ไหลทิ้งสู่แม่น้ำยมสูญเสียพื้นที่ในการทำนา เพราะเจ้าของแปลงสักส่วนมากจะไม่ได้เป็นเกษตรกร ส่วนใหญ่จะเป็นข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ และผู้มีฐานะดี แต่เกษตรกรจริงจะปลูกในพื้นที่นาที่ไกลจากถนนและคลองชลประทานและแม่น้ำ

การปลูกสักในพื้นที่นาบางแห่งซึ่งเป็นที่ลุ่มน้ำท่วมขังทำให้ต้นสักตายและเจริญเติบโตไม่ดี ทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษาต้นสักใหม่ และมีการทะเลาะวิวาทเนื่องจากน้ำท่วมขังแปลงสักเพราะเกษตรกรที่มีนาอยู่ใกล้เคียงนำน้ำใส่มาข้าว ตลอดจนต้นสักในนาส่วนมากจะโตเร็ว เปลือกหนาแกนไม้มีน้อย เมื่อนำมาใช้ประโยชน์ จึงเป็นไม้ที่มีคุณภาพไม่ดี มอดและปลวกเข้าเจาะและทำลายง่าย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอรุณี ภูสุตแสง

(2553) ที่กล่าวว่า ปัญหาในการปลูกผักของภาคเอกชน ได้แก่ สักเตบโตไม่ดี หรือเตบโตช้า แคระแกร็น เนื่องจากการปลูกในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม เช่น ปลูกในที่นา พื้นที่น้ำท่วมขัง หรือบน ดินลูกรัง เป็นต้น

3.1.4. กลุ่มวิจัยทรัพยากรดิน

(8) โรงเรียนวัดกาญจนาราม ต.กาญจนา อ.เมือง จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: แนวทางการจัดการดินให้เหมาะกับการปลูกพืชผักสวนครัว

หลักการและเหตุผล:

บริเวณพื้นที่เกษตรท้องถิ่นในเขตบริการโรงเรียนวัดกาญจนารามมีการผลิตผักสวนครัว ภายหลังการเก็บเกี่ยวช่วงนาปี เช่น ผักกาด คะน้า ผักชี เป็นต้น มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ใน รูปแบบนี้มาอย่างยาวนาน โดยขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ตลอดจนเกิดปัญหาแหล่งกำเนิดของ ดินเอง เช่น ดินทราย ดินลูกรัง ดินเปรี้ยว ดินเค็ม และดินต่ง เป็นต้น คณะครูจึงมีสมมุติฐานว่า ดินในพื้นที่ดังกล่าวมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จึงอยากหาแนวทางในการปรับปรุงดินให้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

(1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติดินที่ปลูกพืชผักสวนครัวหลังนาในเขตพื้นที่ตำบล

กาญจนา

(2) เพื่อหาแนวทางในการจัดการดินให้เหมาะสมกับพื้นที่และพืชผักสวนครัวที่ปลูก

วิธีการดำเนินงานวิจัย

คณะครูและนักเรียนได้ดำเนินการสุ่มเลือกพื้นที่ของเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกผัก สวนครัวหลังนาจำนวน 17 ราย เพื่อเข้าไปเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ เพื่อศึกษาคุณสมบัติดิน ที่ปลูกพืชผักสวนครัวหลังนาในเขตพื้นที่ตำบลกาญจนา และหาแนวทางในการจัดการดินให้ เหมาะสมกับพื้นที่และพืชผักสวนครัวที่ปลูกต่อไป

ผลการดำเนินงานวิจัย

ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ที่ใช้ในการปลูกผักสวนครัวพบว่า ร้อยละ 88.2 เป็นดินที่มี pH เหมาะสมอยู่ในระดับที่เป็นกรดอ่อน-เป็นด่างเล็กน้อย กล่าวคือ มี pH อยู่ในช่วง 6.1-7.5 และร้อยละ 11.8 มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-6.0 เป็นกรดปานกลาง ซึ่งทั้งสองช่วงมีความ เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช เนื่องจากในช่วง pH ของดินดังกล่าว ดินสามารถปลดปล่อยธาตุ อาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้และเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุของดินที่ใช้ในการปลูกผักสวนครัว (พริก สารระเหย หอมแดง กระเทียม ผักชี ผักบุ้ง ขึ้นช่าย) ซึ่งเป็นบริบทรอบโรงเรียนวัดกาญจนาราม พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน ส่วนใหญ่ร้อยละ 58.8 อยู่ในระดับสูงมาก (มากกว่า 100 มก. P/กก.ดิน) อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 17.6 (40–100 มก. P/กก.ดิน) และอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 23.5 (10–40 มก. P/กก.ดิน) เนื่องจากมีพืชปลูกที่หลากหลาย แต่จะสังเกตได้ว่า ส่วนใหญ่เป็นพืชกินใบ อายุสั้น ซึ่งธาตุอาหารที่ต้องการเป็นหลักคือ ธาตุไนโตรเจน จากผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ส่วนใหญ่ยังมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน ระดับสูง-สูงมาก ซึ่งพืชกินใบน่าจะมีความต้องการน้อย ปริมาณที่มีอยู่ในดินน่าจะเกินความต้องการพืช และเมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยของเกษตรกร ก็พบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรในพื้นที่นี้มีการใช้ปุ๋ย 15-15-15 16-20-0 และ 46-0-0 เป็นหลักทั้งในการปลูกข้าว และพืชผักสวนครัว อีกทั้งเนื่องจากการปลูกพืชผักสวนครัว จะสามารถปลูกได้หลังการเก็บเกี่ยวข้าว อาจจะมีธาตุอาหารพืชบางส่วนตกค้างจากการปลูกข้าวได้ ดังนั้นอาจไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยที่มีธาตุนี้อีก

ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินที่วิเคราะห์ได้ร้อยละ 58.8 อยู่ในระดับปานกลาง (60 – 100 มก. K/กก.ดิน) ร้อยละ 29.4 อยู่ในระดับสูงมาก (มากกว่า 300 มก. K/กก.ดิน) และร้อยละ 1.8 อยู่ในระดับสูง (100–300 มก. K/กก.ดิน) เนื่องจากพืชปลูกเป็นพืชกินใบเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอาจต้องการธาตุโพแทสเซียมในปริมาณน้อยในแปลงที่ปลูกพืชกินใบ แต่สำหรับพืชกินหัว (หอมแดง กระเทียม) และกินผล (พริก) มีความต้องการธาตุโพแทสเซียมสูงกว่า โดยเฉพาะในช่วงที่ลงหัวและติดผล ดังนั้นในแปลงเกษตรกรที่ปลูกหอมแดง กระเทียม พริก ที่มีระดับโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในระดับปานกลางอาจต้องมีการใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุดังกล่าวเพิ่มเติม แต่สำหรับแปลงปลูกที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินในระดับสูง-สูงมาก ไม่จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุโพแทสเซียมอีก เพื่อลดปัญหาการสะสมของธาตุโพแทสเซียมที่มากเกินไปในดิน ซึ่งจะส่งผลต่อการดูดใช้ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมของพืชในระยะยาวอีกด้วย

ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน พบว่า ร้อยละ 64.7 อยู่ในระดับสูง (>2.5%) และร้อยละ 35.3 มีอยู่ในระดับปานกลาง (1.5–2.5%) ซึ่งเมื่อพิจารณาร่วมกับการจัดการปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรจากแบบสอบถามในตอนต้นที่ 4.1 พบว่า ร้อยละ 76.6 ของเกษตรกรที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ มีการใช้ปุ๋ยคอกเป็นหลักได้แก่ ชีววั ชีวไก่ ชีวหมู และร้อยละ 10.9 ใช้ปุ๋ยหมัก ซึ่งถือได้ว่าเป็นการจัดการที่ดีของเกษตรกรในพื้นที่นี้

(9) โรงเรียนวังชันวิทยา ต.วังชัน อ.วังชัน จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: แนวทางการจัดการดินให้เหมาะสมกับการปลูกส้มสีทอง

หลักการและเหตุผล:

จากปัญหาการลดลงอย่างรวดเร็วของพื้นที่การปลูกส้มสีทองใน ตำบลวังชัน ทั้งที่เคยเป็นพื้นที่ผลิตส้มสีทองแหล่งสำคัญของประเทศแหล่งหนึ่ง เนื่องจากเกษตรกรประสบปัญหาดินเสื่อมโทรม โรค แมลง และผลผลิตไม่ได้คุณภาพ ทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับส้มจากแหล่งอื่นได้ คณะครูจึงตั้งสมมุติฐานว่า หากมีเกษตรกรมีการจัดการดินและปุ๋ยที่ดีน่าจะทำให้ผลผลิตส้มมีคุณภาพ เกษตรกรก็น่าจะกลับมาปลูกส้มสีทอง ซึ่งถือว่าเป็นพืชรายได้ที่สร้างผลตอบแทนให้กับเกษตรกรได้ดี

วัตถุประสงค์การวิจัย

- (1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติดินที่ปลูกส้มสีทองในตำบลวังชัน
- (2) เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุง พื้นฟูสภาพดินให้เหมาะสมสำหรับการปลูกส้ม

วิธีการดำเนินงานวิจัย

คณะครูและนักเรียนได้สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกส้มสีทอง จำนวน 2 แปลง ของนายสนั่น วามสงวนและนางป๊อต ดีบจันทร์ เพื่อตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากผลการตรวจวิเคราะห์ดินที่ปลูกส้มทั้ง 2 แปลง พบว่า มี pH ของดินอยู่ในระดับกรดอ่อน - ต่ำเล็กน้อย (6.8) ซึ่งถือว่า เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มทั้งในด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดโรคทางดินของส้ม

สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้และปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถและเปลี่ยนได้ในดินมีอยู่ในระดับสูง-สูงมาก แสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ (15-15-15) เป็นหลัก ซึ่งทำให้เกิดผลตกค้างของธาตุอาหารอยู่ในดิน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสมดุลธาตุอาหารในดิน ทำให้ส้มไม่สามารถดูดใช้จุลธาตุ ธาตุอาหารรองบางตัวได้ ซึ่งมีผลต่อผลผลิตส้มและสุขภาพของต้นส้ม สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับสูงทั้งสองแปลง แสดงว่า เกษตรกรมีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกหรือมีการใช้ปุ๋ยชีวภาพเช่นกัน

สำหรับแนวทางในการปรับปรุง พื้นฟูสภาพดินให้เหมาะสมสำหรับการปลูกส้ม สามารถทำได้ โดยอาจต้องเน้นในเรื่องของ การใช้ปุ๋ยในปริมาณที่เพียงพอและเหมาะสมกับความต้องการ

ของล้ม เพื่อลดผลกระทบของธาตุอาหารหลักที่ตกค้างในดิน และเน้นในเรื่องปรับปรุงโครงสร้างดิน

(10) โรงเรียนสรอยเสรีวิทยา ต.สรอย อ.วังชัน จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: แนวทางการจัดการดินให้เหมาะสมกับการปลูกมะละกอฮอลแลนด์

หลักการและเหตุผล:

มะละกอฮอลแลนด์เป็นพืชที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ตำบลสรอย เนื่องจากมีรสชาติอร่อย สามารถขายได้ราคาดี และเป็นที่ต้องการของตลาด แต่ในปัจจุบันเกษตรกรกำลังประสบปัญหา การขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกพืชช่วงฤดูแล้ง ทำให้พื้นที่ที่ประสบปัญหาไม่สามารถผลิตพืชที่อายุยาวได้ ผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน และเกิดปัญหาเรื่องโรคและแมลงวันทองเจาะผล ผลแก่จัดได้ร่วงหล่นจากลำต้นทำให้น้ำหนักเป็นปัญหาทางด้านสภาพแวดล้อม

คณะครูและนักเรียนโรงเรียนสรอยเสรีวิทยาได้ตั้งข้อสมมติฐานว่า ผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามต้องการของตลาดน่าจะมีสาเหตุจาก สภาพแวดล้อม การจัดการ และปัจจัยในการผลิตที่ไม่เพียงพอ โดยคณะครูและนักเรียนมีความสนใจเกี่ยวกับแนวทางการจัดการดินให้เหมาะสมกับการปลูกมะละกอฮอลแลนด์

วัตถุประสงค์การวิจัย

- (1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานของบริบทพื้นที่ของการปลูกมะละกอฮอลแลนด์
- (2) เพื่อศึกษาคุณภาพของดินในการปลูกมะละกอฮอลแลนด์ในตำบลสรอย
- (3) เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาดินให้เหมาะสมต่อการปลูกมะละกอให้มีประสิทธิภาพในตำบล

วิธีการดำเนินงานวิจัย

คณะครูและนักเรียนได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามเฉพาะกับบริบทของระบบการผลิตมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ เพิ่มเติมจากแบบสอบถามเพื่อนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ PARS เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกในด้านการจัดการ ผลผลิต และรายได้จากการปลูกมะละกอฮอลแลนด์ของเกษตรกร โดยดำเนินการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมะละกอฮอลแลนด์จำนวน 60 ราย รวมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดิน จำนวน 22 ตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ผลการดำเนินงานวิจัย

ผลการวิเคราะห์ pH ของดินที่ใช้ในการปลูกมะละกอฮอลแลนด์ส่วนใหญ่ร้อยละ 63.3 เป็นดินที่มีความเป็น pH อยู่ในช่วงเป็นกรดอ่อน-เป็นด่างเล็กน้อย (pH 6.1-7.5) ซึ่งถือว่าเหมาะสมสำหรับการปลูกมะละกอ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Villachica and Raven (1986) ที่ได้กล่าวว่า pH ดินที่จะทำให้มะละกอได้ผลผลิตสูงสุดเมื่อ pH เท่ากับ 6.4 แสดงให้เห็นว่ามะละกอชอบดินที่มีความเป็นกลาง (มงคลและคณะ, 2550) เช่นเดียวกับผลการทดลองของสุรศักดิ์และมงคล (2542) ที่พบว่า การใส่ปูนขาวอัตรา 4-6 กก./CaO/ตัน ให้กับมะละกอพันธุ์แขกดำในดินชุดยโสธร (pH 5.5) ทำให้จำนวนผลผลิตและน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน ส่วนใหญ่ร้อยละ 59 อยู่ในระดับปานกลาง (10-40 มก./กก.ดิน) และอยู่ในระดับสูงมากร้อยละ 22.7 (มากกว่า 100 มก./กก.ดิน) และร้อยละ 18.2 มีอยู่ในระดับสูง (40-100 มก./กก.ดิน) ในแปลงที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินระดับที่สูง-สูงมาก อาจไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุนี้เพิ่มในปีที่ได้ทำการวิเคราะห์ดิน

จากข้อมูลแบบสอบถามในส่วนของการจัดการดินและปุ๋ยพบว่า เกษตรกรยังไม่เคยมีการตรวจดินเลย มีการใส่ปุ๋ยตามประสบการณ์ของตนเอง ตามคำแนะนำของตัวแทนจำหน่าย และคำบอกเล่าของผู้มีประสบการณ์หรือสวนข้างเคียง ซึ่งแนวทางในการจัดการดินและปุ๋ยของเกษตรกรแต่ละรายอาจไม่เหมือนกัน ถ้าดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้มากเกินไป ไม่ได้เป็นผลดี เนื่องจากจะส่งผลทำให้พืชไม่สามารถดูดใช้จุลธาตุ เช่น เหล็ก แมงกานีสได้ ทำให้จุลธาตุไม่เป็นประโยชน์กับพืช แต่สำหรับแปลงปลูกที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินปานกลาง อาจต้องมีการใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มเติมในช่วงของการเจริญเติบโตที่พืชต้องการ เนื่องจากมะละกอมีการออกดอกหลายรุ่น ซึ่งมะละกอจะต้องการฟอสฟอรัสในช่วงนี้ค่อนข้างมาก เมื่อพิจารณาการจัดการดินและปุ๋ยที่ได้จากแบบสอบถามเกษตรกรพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 โดยคิดเป็นร้อยละ 77 แต่ปริมาณที่ใช้ไม่ได้ระบุ ซึ่งการใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ อาจเป็นสาเหตุให้บางแปลงมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินอยู่ในระดับสูง-สูงมากได้

ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินที่วิเคราะห์ได้ร้อยละ 45.5 อยู่ในระดับสูง (100-300 มก./กก.ดิน) และร้อยละ 36.4 อยู่ในระดับสูงมาก (มากกว่า 300 มก./กก.ดิน) และ ร้อยละ 18.2 อยู่ในระดับปานกลาง (60-100 มก./กก.ดิน) เนื่องจากมะละกอเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารในปริมาณสูง โดยเฉพาะโพแทสเซียมในช่วงที่ให้ผลผลิต ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ดินจะพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง-สูงมาก น่าจะเป็นผลจากการใช้ปุ๋ยสูตรเสมอติดต่อกันอย่างยาวนาน และเนื่องจากเกษตรกรไม่มีการตรวจวิเคราะห์ดิน จึงทำให้ไม่

ทราบปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน ในแปลงที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินมากเกินไปอาจไม่จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุโพแทสเซียมอีก เพื่อลดปัญหาการสะสมของธาตุโพแทสเซียมในดิน ซึ่งจะส่งผลต่อการดูดใช้ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมของพืชในระยะยาวอีกด้วย

สำหรับผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน พบว่า ร้อยละ 81.8 มีอยู่ในระดับต่ำ (ต่ำกว่า 1.5%) ซึ่งเมื่อพิจารณาเกี่ยวกับการจัดการปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกมะละกอฮอลแลนด์ทุกรายที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ เช่น ชีว ขี้หมู ขี้ไก่ โดยเฉพาะชีว แต่ในดินก็ยังมีปริมาณต่ำ อาจเนื่องมาจากปริมาณที่เกษตรกรใส่อาจน้อยเกินไป อีกทั้งเกษตรกรไม่ได้ระบุปริมาณและช่วงเวลาที่ใช้ ซึ่งอาจจะใส่ในปริมาณที่น้อยเกินไป ทำให้เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับต่ำ

(11) โรงเรียนบ้านป่าคาป่าม่วง ต.แม่พุง อ.วังชิ้น จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: แนวทางการจัดการดินให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

หลักการและเหตุผล:

พื้นที่ชุมชนบ้านป่าคาและบ้านป่าม่วง ต.แม่พุง อ.วังชิ้น จ.แพร่ มีการปลูกข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สร้างรายได้ให้กับคนในชุมชน แต่เนื่องจากพื้นที่ทำการเกษตรกรรมบริเวณที่ราบมีไม่เพียงพอ ทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่จึงต้องทำการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ลาดชันโดยการแผ้วถางป่า เพื่อปลูกข้าวโพด ซึ่งมีระยะแรกของการปลูกผลผลิตได้ในปริมาณมาก แต่เมื่อทำการเพาะปลูกหลายปีผ่านไป พบว่า ผลผลิตตกต่ำและไม่มีคุณภาพ ผักมีขนาดเล็ก เมล็ดลีบ ทั้งๆที่มีการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก ซึ่งคณะครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านป่าคาป่าม่วงมีข้อสันนิษฐานว่า น่าจะเกิดจากปัญหาดินเสื่อมโทรมจากการใช้ชะล้างพังทลายของดินและการใช้สารเคมีเป็นจำนวนมาก

วัตถุประสงค์การวิจัย

(1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของดินพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตชุมชนป่าคาป่าม่วง

(2) เพื่อหาแนวทางในการจัดการดินให้เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

วิธีการดำเนินงานวิจัย

คณะครูและนักเรียนได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 16 ตัวอย่าง โดยสุ่มเลือกจากแปลงของเกษตรกรที่ได้ทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลเพื่อ

นำเข้าสู่ระบบ PARS โดยนำข้อมูลลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ การจัดการดินและปุ๋ยของเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่เข้ามาอธิบายร่วมด้วย จำนวน 121 ราย

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินและการจัดการดินและปุ๋ยของเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ชุมชนป่าคาปาม่วง สำหรับผลการวิเคราะห์ pH ของดินพบว่า ร้อยละ 68.7 เป็นดินที่มีความเป็น pH เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพด กล่าวคือมี pH อยู่ในช่วง 5.6-7.3

สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน ส่วนใหญ่ร้อยละ 56.3 อยู่ในระดับต่ำ (น้อยกว่า 10 มก. P/กก.ดิน) และอยู่ในระดับสูงร้อยละ 18.7 (40-100 มก. P/กก.ดิน) โดยเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การวิเคราะห์ความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดของบัณฑิตและคำรณ (2542) ควรจะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินมากกว่า 25 มก. P/กก.ดิน เมื่อนำผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบจะพบว่า ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่ยังมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งต้องมีการใส่ปุ๋ยให้ธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มเติมในช่วงของการเจริญเติบโตที่พืชต้องการ เมื่อพิจารณาการจัดการดินและปุ๋ยที่ได้จากแบบสอบถามเกษตรกรจะพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ย 3 สูตรคือ 46-0-0 และ 15-15-15 โดยคิดเป็นร้อยละ 56.8 และ 29.7 ตามลำดับ ซึ่งในบางรายใส่เฉพาะปุ๋ยสูตร 46-0-0 เท่านั้น แต่ปริมาณที่ใช้ไม่ได้ระบุ อีกทั้งเกษตรกรยังไม่เคยมีการตรวจวิเคราะห์ดินเลย และการใส่ปุ๋ยตามประสบการณ์ของตนเองและตามคำแนะนำของตัวแทนจำหน่าย

ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินที่วิเคราะห์ได้ร้อยละ 56.3 อยู่ในระดับสูงมาก (มากกว่า 300 มก. K/กก.ดิน) และร้อยละ 31.2 อยู่ในระดับปานกลาง (60 - 100 มก. K/กก.ดิน) และ ร้อยละ 12.5 อยู่ในระดับสูง (100-300 มก. K/กก.ดิน) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดของบัณฑิตและคำรณ (2542) ซึ่งควรจะมีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินมากกว่า 60 มก. K/กก.ดิน แสดงให้เห็นว่า ในพื้นที่นี้มีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินมากเกินไป สำหรับการปลูกข้าวโพด ไม่จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยให้ธาตุโพแทสเซียมอีก เพื่อลดปัญหาการสะสมของธาตุโพแทสเซียม ซึ่งจะส่งผลต่อการดูดใช้ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมของพืชในระยะยาวอีกด้วย และเมื่อพิจารณาลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ถือครองพบว่า เป็นที่ราบร้อยละ 79 ของจำนวนเกษตรกรทั้งหมดที่ตอบแบบสอบถาม ซึ่งน่าจะนำมาอธิบายปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินสูง-สูงมากอีกประเด็นหนึ่ง กล่าวคือ ในพื้นที่ราบการสูญเสียโดยกระบวนการชะละลายของธาตุอาหารที่เป็นประจุบวกจะน้อยกว่าในพื้นที่ทำการเกษตรที่ลาดชัน

ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน พบว่า ร้อยละ 81.25 มีอยู่ในระดับต่ำ (ต่ำกว่า 1.5%) ซึ่งเมื่อพิจารณาร่วมกับการจัดการปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรพบว่า มีเพียงร้อยละ 24.8 เท่านั้นที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ เช่น ชีววั ชีวมู ชีไก่ อาจเป็นเพราะความเชื่อของเกษตรกรที่เชื่อมั่นว่าการใส่ปุ๋ยเคมีจะทำให้ผลผลิตสูงได้ จึงไม่ได้ให้ความสำคัญต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักในการปรับปรุงดิน

3.1.5. กลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ

(12) โรงเรียนบ้านค่างปินใจ ต.แม่พุง อ.วังชิ้น จ.แพร่

หัวข้อบริบทงานวิจัย: การพัฒนาฐานข้อมูลความหลากหลายของทรัพยากรในพื้นที่บ้านค่างปินใจ

หลักการและเหตุผล:

พื้นที่ชุมชนบ้านค่างปินใจมีความสมบูรณ์ของทรัพยากรป่าไม้ มีความหลากหลายทางชีวภาพที่เป็นต้นทุนทางธรรมชาติอย่างสูง ประกอบกับชาวบ้านและคณะครูและนักเรียนผู้ร่วมวิจัยจากโรงเรียนบ้านค่างปินใจได้ให้ความสนใจในการสร้างผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นที่ทำจากพืชสมุนไพร เช่น ยาสมุนไพร น้ำดื่มสมุนไพร เครื่องสำอาง ของใช้ประจำวันจากสมุนไพร (เช่น สบู่ ยาสระผม น้ำมันงา น้ำมันมะพร้าว) เป็นต้น ก่อนหน้านี้มาเป็นระยะเวลาานพอสมควร

คณะครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านค่างปินใจจึงสนใจศึกษาความหลากหลายของทรัพยากรในพื้นที่ชุมชนและพื้นที่ป่าชุมชนโดยรอบบริเวณบ้านค่างปินใจ ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ โดยต้องการพัฒนาให้เป็นระบบฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชนบ้านค่างปินใจ เพื่อใช้เป็นแหล่งอ้างอิงองค์ความรู้ความหลากหลายทางชีวภาพในเรื่องเฉพาะที่ชุมชนมีความโดดเด่น เช่น พืชสมุนไพร ผักพื้นบ้าน รวมถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นเฉพาะของบ้านค่างปินใจ

วัตถุประสงค์การวิจัย

- (1) เพื่อสำรวจพรรณไม้ที่มีค่าทางสมุนไพรในบริบทชุมชน
- (2) เพื่อสร้างเกิดองค์ความรู้เรื่องพรรณพืชสมุนไพรและนำมารักษาโรค
- (3) เพื่อให้ชุมชนได้นำสมุนไพรมาแปรรูป เพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน
- (4) เพื่อให้ชุมชนมีจิตสำนึกในคุณค่าของทรัพยากรและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

วิธีการดำเนินงานวิจัย

คณะครูและนักเรียนได้ดำเนินการสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนามของพืชพรรณที่มีคุณค่าทางสมุนไพร ในพื้นที่ป่าไม้ในเขตบ้านด่างปิ่นใหญ่หมู่ที่ 4 และบ้านแม่พุงหลวง หมู่ที่ 15 ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ ศึกษาความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับการใช้สมุนไพร รักษาโรค และศึกษาวิธีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายเบื้องต้น

- ประชุมคณะทำงานวิจัยร่วมกับหมอยาพื้นบ้าน(ภูมิปัญญา) และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
- ประชาสัมพันธ์กิจกรรมงานวิจัยให้ชุมชนได้รับทราบ
- รวบรวมสมาชิกที่มีความสนใจเพื่อร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
- ประชุมวางแผนและกำหนดระยะเวลาในการออกเก็บข้อมูล
- การเก็บข้อมูลภาคสนาม สำรวจพืชสมุนไพรที่มีอยู่ในท้องถิ่น หาพืชของพืชสมุนไพรแต่ละชนิด
- วิเคราะห์ข้อมูล จัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และจัดบันทึกข้อมูล
- การสรุปผลและการประยุกต์ใช้ข้อมูล โดยการทำระบบข้อมูลพืชสมุนไพรในการรักษาโรคในแต่ละด้าน ศึกษาองค์ความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูป เผยแพร่องค์ความรู้สู่ชุมชน ส่งเสริมการผลิตและการจำหน่าย

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากผลการสำรวจพบทรัพยากรพืชที่มีคุณค่าทางสมุนไพร จำนวน 100 ชนิด และสามารถจำแนกกลุ่มของสมุนไพร สรุปโดยแบ่งแยกหมวดหมู่ได้จำนวน 13 หมวด คือ กลุ่มยาอายุวัฒนะและบำรุงกำลัง กลุ่มยาแก้โรคปวดหลังปวดเอว กลุ่มยาแก้พิษกลุ่มยารักษาโรค ริดสีดวงทวารหนัก กลุ่มยารักษาโรคทางเดินอาหารและกระเพาะอาหาร กลุ่มยารักษาปัสสาวะพิการ กลุ่มยารักษาโรคไขข้อ กลุ่มยาประคบ กลุ่มยารักษาโรคเกี่ยวกับฟัน กลุ่มยารักษาโรคเกี่ยวกับอาการไข้ต่างๆ กลุ่มยาที่เกี่ยวข้องกับการเบื่ออาหาร กลุ่มยาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาภายนอก

3.2. การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มครูอาจารย์และนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการวิจัยในเรื่องทรัพยากรและระบบผลิตทางเกษตรในจังหวัดแพร่

วิธีดำเนินงานวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ โครงการวิจัยฯ ได้พยายามสร้างแนวร่วมงานวิจัยผ่านทางครู-อาจารย์และนักเรียนในโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 (สพม. 37 แพร่-น่าน) และโรงเรียนขยาย

โอกาสทางการศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จังหวัดแพร่ เขต 1 และเขต 2 (สพป.แพร่ เขต 1 และเขต 2) จำนวน 14 โรงเรียน โดยที่กลุ่มครู-อาจารย์และนักเรียนจากโรงเรียนในจังหวัดแพร่เหล่านี้ ถือเป็นกลุ่มเป้าหมายเบื้องต้นของผู้ใช้ (users) นอกเหนือจากการเป็นผู้ใช้กลุ่มแรกแล้ว กลุ่มครู-อาจารย์และนักเรียนเหล่านี้ยังจะเป็นผู้มีส่วนร่วมในการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลดังกล่าวด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้กลุ่มครู-อาจารย์และนักเรียนเหล่านี้สามารถใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านทรัพยากรทางเกษตรและโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS)” ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อกระบวนการเรียนรู้ระหว่างครู-อาจารย์และนักเรียน ต่อการเรียนการสอนในสาระการเรียนรู้ของกระบวนการวิชาที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและการวางแผนจัดการทรัพยากรทางเกษตรในชุมชนและท้องถิ่น

สำหรับขั้นตอนในการดำเนินงานของโครงการวิจัยฯ ในส่วนของการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลฯ และการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นงานส่วนแรกๆ ที่ดำเนินการ แต่เนื่องจากคณะครูและนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ยังมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทรัพยากรการเพาะปลูกพืชน้อย ถึงแม้ว่านักเรียนส่วนใหญ่จะเรียนอยู่ในสายวิทย์-คณิตก็ตาม โครงการวิจัยฯ เล็งเห็นความสำคัญของผลลัพธ์คือ ข้อมูลที่ถูกต้อง มีความน่าเชื่อถือ อีกทั้งยังให้ความสำคัญกับประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับคณะครูและนักเรียน โดยเฉพาะกระบวนการเรียนรู้ของครูและนักเรียน ดังนั้นโครงการวิจัยฯ จึงได้จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจในการดำเนินการเป็นนักวิจัยร่วมในพื้นที่ และมีการปรึกษาหารือ หาแนวทางแก้ไขกับปัญหาการทำงานที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจากกิจกรรมสามารถแบ่งกระบวนการเรียนรู้ของครูและนักเรียนได้เรียนรู้จากการเข้าร่วมโครงการ จำนวน 3 เรื่องสำคัญ คือ ทรัพยากรดินเบื้องต้น การเรียนรู้สารสนเทศเชิงพื้นที่เบื้องต้น และกระบวนการวิจัย โดยระยะเวลาในแต่ละกระบวนการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 แผนการดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมปฏิบัติและงานวิจัยบริบทท้องถิ่น

ลำดับ	เรื่อง	2555				2556												2557								
		กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย
1	ประชุมเชิงปฏิบัติการ “การตรวจวิเคราะห์ดินอย่างง่ายและการนำไปใช้ประโยชน์ และการเก็บข้อมูลภาคสนามด้วยแบบสอบถาม”																									
2	คณะครูและนักเรียนลงพื้นที่สัมภาษณ์เกษตรกร เก็บตัวอย่างดิน																									
3	ประชุมเชิงปฏิบัติการ “สรุปผลการดำเนินงานจากกิจกรรมการสำรวจพื้นที่ของแต่ละโรงเรียน																									

ลำดับ	เรื่อง	2555				2556												2557											
		กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย			
4	แก้ไข แบบสอบถาม ที่มีปัญหา สัมภาษณ์ เกษตรกรเพิ่ม บางประเด็น																												
5	ประชุมเชิง ปฏิบัติการ “การเขียน โครงการวิจัยสู่ การปฏิบัติจริง และการใช้ เครื่องมือวัด พิกัดตำแหน่ง จากดาวเทียม (GPS)”																												
6	คณะครู ดำเนินการวิจัย บริบทท้องถิ่น (ระบุ วัตถุประสงค์ และขั้นตอน การดำเนินงาน วิจัยที่ชัดเจน)																												
7	นักเรียนเก็บ พิกัดแปลง																												

ลำดับ	เรื่อง	2555				2556												2557									
		กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	
	เกษตรกร เก็บตัวอย่างดิน																										
8	ดำเนินการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการและนำส่งตัวอย่างพืชวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง																										
9	ติดตามความก้าวหน้างานวิจัยบริบทท้องถิ่นครั้งที่ 1																										
10	คณะครูดำเนินการงานวิจัยบริบทท้องถิ่น (ตรวจเอกสาร เก็บข้อมูลภาคสนาม รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผล)																										
11	ติดตามความก้าวหน้างานวิจัยบริบทท้องถิ่นครั้งที่ 2																										

ลำดับ	เรื่อง	2555				2556												2557											
		กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย			
12	คณะครู ดำเนินการ งานวิจัยบริบท ท้องถิ่น (สรุปผล และ วิจารณ์ จัดทำ ในรูปแบบ รายงาน)																												
13	ติดตาม ความก้าวหน้า งานวิจัยบริบท ท้องถิ่นครั้งที่ 3																												
14	งานเสวนาเรื่อง “การพัฒนา ระบบ ฐานข้อมูล ทรัพยากรทาง เกษตร และ กระบวนการ เรียนรู้ของ นักเรียนใน จังหวัดแพร่”																												

คณะครูนักวิจัยที่เข้าร่วมโครงการฯ ทั้ง 14 โรงเรียน ประกอบด้วยครู 22 คน และนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ รวมทั้งสิ้นจำนวน 611 คน (ตารางที่ 3-3) ซึ่งในการจัดกิจกรรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหรือกิจกรรม คณะครูนักวิจัยคัดเลือกนำนักเรียนแกนนำ ที่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการฝึกปฏิบัติไปขยายผลยังกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ แต่ไม่สามารถเข้าร่วมการฝึกอบรมปฏิบัติการ เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องวิทยาการในการให้ความรู้

ตารางที่ 3-3 จำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ

ระดับชั้นเรียนของนักเรียนที่ทำแบบสอบถาม	จำนวนแบบสอบถาม
ระดับประถมศึกษา	9
มัธยมศึกษาปีที่ 1	33
มัธยมศึกษาปีที่ 2	48
มัธยมศึกษาปีที่ 3	59
มัธยมศึกษาปีที่ 4	131
มัธยมศึกษาปีที่ 5	156
มัธยมศึกษาปีที่ 6	171
ไม่ระบุ	4
รวมทั้งสิ้น	611

3.2.1. กระบวนการเรียนรู้ทรัพยากรดินเบื้องต้น

เนื่องจากครูและนักเรียนเป็นกลไกที่สำคัญในการเก็บข้อมูลทรัพยากรเกษตรในพื้นที่จังหวัดแพร่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ ครูและนักเรียนต้องมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับทรัพยากรเกษตร ทรัพยากรดินและน้ำ ในท้องถิ่น อีกทั้งต้องทำหน้าที่เก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกพืชของเกษตรกร และเพื่อให้ได้ตัวอย่างดินที่เก็บมาอย่างถูกต้อง และมีรายละเอียดครบถ้วน ดังนั้นจึงเกิดกิจกรรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การตรวจวิเคราะห์ดินอย่างง่ายและการนำไปใช้ประโยชน์” ก่อนที่ครูและนักเรียนจะลงพื้นที่เพื่อเก็บตัวอย่างดินจริงในแปลงของเกษตรกร โดยการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเน้นฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และสามารถดำเนินการเก็บตัวอย่างดิน น้ำและแบบสอบถามในพื้นที่ทำการเกษตรของพ่อ แม่ ได้อย่างถูกต้อง สร้างความรู้ความเข้าใจให้กับครูและนักเรียนสามารถเก็บตัวอย่างดินได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งครูและนักเรียนยังได้เรียนรู้ ตรวจวิเคราะห์ความเป็น

กรด-ต่างของดินและการแปรผลอย่างง่าย จากดินที่นักเรียนสุ่มเก็บตัวอย่างในพื้นที่ที่วิทยากรกำหนดให้ อีกทั้ง ในระหว่างการฝึกอบรมระหว่างวิทยากร ครู และนักเรียน มีการถาม-ตอบ เล่นเกมส์ให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่บรรยายมากขึ้น โดยมีรางวัลเล็กน้อยเป็นกำลังใจให้นักเรียนที่ตอบคำถามจำนวน 30 รางวัล

ในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้มีจำนวนผู้เข้าร่วมอบรมทั้งสิ้น 156 คน โดยมีคณะครูนักวิจัยจำนวน 20 คน และนักเรียนแต่ละโรงเรียนเข้าร่วมจำนวน 136 คน และเพื่อให้ นักเรียนทุกคนได้ทำการฝึกปฏิบัติจริง และสะดวกในการเดินทางเข้าร่วม ทางโครงการฯ จึงได้ แบ่งการฝึกอบรมเป็น 3 ครั้ง ในระหว่างวันที่ 7-8 พฤศจิกายน 2555 จัดที่ โรงเรียนลองวิทยา โรงเรียนสูงเม่นชนูปถัมภ์ และโรงเรียนม่วงไข่พิทยาคม

สำหรับผลการดำเนินการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ทำให้ครูและนักเรียนมีความรู้ ด้านการเกษตรเพิ่มขึ้น เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของดินที่มีต่อการปลูกพืช การดูแล ใช้ธาตุอาหารของพืช ปฏิทินการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่ หลักการและวิธีการสุ่มเก็บ ตัวอย่างดินในแต่ละพื้นที่ซึ่งมีความแตกต่างของภูมิประเทศ เช่นที่สูง ที่ราบเชิงเขา ที่ราบลุ่ม จุด ที่ควรหลีกเลี่ยงขณะที่ทำการเก็บตัวอย่างดิน จำนวนตัวอย่างที่เก็บในแต่ละแปลง รวมทั้ง ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งทางโครงการวิจัยฯ กำหนดไว้ 2 ช่วง ในแต่ละฤดูปลูกของพืช แต่ละชนิด คือ ก่อนปลูก และหลังการเก็บเกี่ยว อีกทั้งครูและนักเรียนเข้าใจหลักการ และ วิธีการเก็บตัวอย่างดินที่ถูกต้อง และสามารถวิเคราะห์ความเป็นกรด-ต่างของดินด้วยตนเอง โดยใช้ชุดตัวสอบดินอย่างง่าย (test-kit) ของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ โดย กิจกรรมการฝึกอบรมปฏิบัติการครั้งนี้แสดงดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 กระบวนการเรียนรู้ทรัพยากรดินเบื้องต้นผ่านการฝึกอบรมปฏิบัติการ

หลังจากที่ผ่านการฝึกอบรมปฏิบัติการ ครูและนักเรียนแต่ละโรงเรียนลงพื้นที่สุ่มเก็บตัวอย่างดินของเกษตรกร โดยเริ่มเก็บข้อมูลของพืชหลังนา เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เมล็ดพันธุ์ เนื่องจากเป็นช่วงเดือน พฤศจิกายน โดยโครงการฯ ได้ตั้งเป้าจำนวนตัวอย่างดินของเกษตรกร โรงเรียนละ 100 ตัวอย่างในทุกช่วงปฏิทินการเพาะปลูกของเกษตรกร เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีช่วงเวลาในการเพาะปลูกแตกต่างกัน ดังนั้นนักเรียนจะทยอยเก็บตัวอย่างดินส่งให้นักวิจัยนำเข้าตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ ซึ่งจำนวนตัวอย่างดินที่เก็บมาอย่างถูกต้อง และมีการให้รายละเอียดชื่อเกษตรกร พืชปลูกมาอย่างครบถ้วน ถือได้ว่าเป็นผลที่สามารถนำมาประเมินกระบวนการเรียนรู้ของครูและนักเรียนได้ทางหนึ่ง ดังแสดงในตารางที่ 3-4 ซึ่งพบว่า โรงเรียนที่เก็บตัวอย่างดินมาอย่างถูกต้องและให้รายละเอียดครบถ้วนจำนวนมากที่สุด คือ บ้านกาศประชานุเคราะห์ และโรงเรียนเมืองแพร่ คิดเป็น ร้อยละ 52 และ 45 ของตัวอย่างดินที่โครงการฯ ได้ตั้งเป้าของเกษตรกรแต่ละโรงเรียน อย่างไรก็ตาม จำนวนตัวอย่างข้อมูลที่เก็บได้จริงนั้น พบว่า แต่ละโรงเรียนมีจำนวนไม่เท่ากัน ตามแต่สภาพพื้นที่และเวลาการทำงานที่เอื้ออำนวย โดยภาพรวมแล้วตัวอย่างดินมีจำนวนเพียงพอที่จะสามารถเป็นตัวแทนที่ดีสำหรับนำไปใช้อธิบายสถานการณ์คุณภาพดินของพืชเศรษฐกิจในจังหวัดแพร่ได้ ยกเว้นถั่วเหลือง

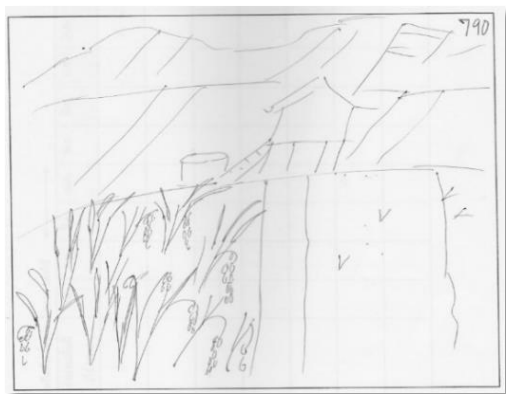
ตารางที่ 3-4 จำนวนตัวอย่างดินที่เก็บมาอย่างถูกต้องและให้รายละเอียดครบถ้วนจากแต่ละโรงเรียนแยกตามชนิดพืช

ลำดับ	โรงเรียน	ตัวอย่างดินแยกตามพืช						
		ข้าว	ข้าวโพด	พริก	ถั่ว	มะละกอ	อื่นๆ	รวม
1	เมืองแพร์	45	-	-	-	-	-	45
2	บ้านกาศประชาณุเคราะห์	24	23	-	-	-	5	52
3	ถิ่นโอกาสวิทยา	15	-	-	-	-	-	15
4	ห้วยม้าวิทยาคม	29	4	-	-	-	-	33
5	ม่วงไขพิทยาคม	16	3	18	-	-	-	37
6	ลองวิทยา	11	5	-	-	-	1	17
7	บ้านห้วยโรงนอก	-	2	-	-	-	4	6
8	สองพิทยาคม	5	7	-	-	-	5	17
9	สูงเม่นชนูปถัมภ์	-	-	-	-	-	-	-
10	วัดกาญจนาราม	11	-	-	-	-	21	32
11	วังชันวิทยา	-	-	-	-	-	2	2
12	สรอยเสรีวิทยา	-	-	-	-	22	-	22
13	บ้านป่าคาป่าม่วง	-	16	-	-	-	-	16
14	บ้านค่างปิ่นใจ	16	4	-	-	-	4	24
	รวม	172	64	18	0	22	42	318

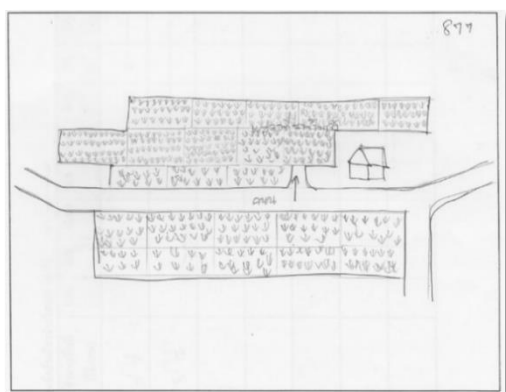
3.2.2. กระบวนการเรียนรู้สารสนเทศเชิงพื้นที่เบื้องต้น

สืบเนื่องจาก การลงพื้นที่เก็บตัวอย่างดินของเกษตรกร นักเรียนจำเป็นต้องทำการวาดแผนที่(ส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม) และชี้แจงตำแหน่งอ้างอิง เพื่อให้นักวิจัยโครงการฯ สามารถเดินทางเข้าไปในแปลงของเกษตรกรได้อย่างถูกต้อง หรืออีกนัยหนึ่งแผนที่ดังกล่าวจะเป็นส่วนสำคัญที่จะเชื่อมโยงข้อมูลอรรถาธิบายระบบการผลิตพืชที่ได้รับจากแบบสอบถามเข้าสู่ระบบภูมิศาสตร์ที่จะอ้างอิงพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรได้ ซึ่งควรจะต้องมีความถูกต้องในระดับที่สูง แต่จากการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานในช่วงแรกที่ครูและนักเรียนได้ลงพื้นที่และวาดแผนที่ส่งกลับมายังนักวิจัยโครงการฯ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จำนวน 570 ชุด พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการวาดแผนที่แต่ขาดรายละเอียดที่เพียงพอต่อการนำไปสู่การระบุตำแหน่งของแปลงเพาะปลูก เช่น นักเรียนไม่ระบุจุดอ้างอิงที่ทราบตำแหน่งซึ่งอาจเป็นบ้านนักเรียน

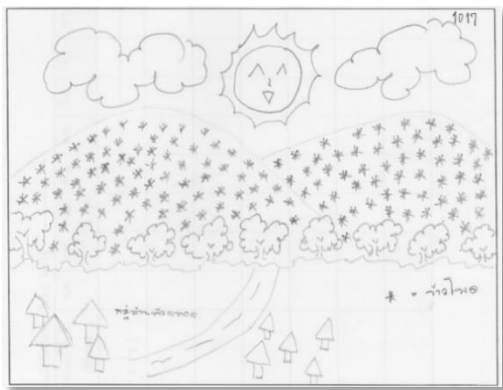
โรงเรียน หรือสถานที่สำคัญอื่น เพื่อนำไปสู่แปลงเกษตรกร เป็นต้น (ภาพที่ 3-2 ถึง ภาพที่ 3-4) แต่ยังมีบางส่วนของนักเรียนที่สามารถวาดแผนที่ได้ในระดับที่เพียงพอต่อการเข้าถึงแปลงปลูกของเกษตรกร ดังตัวอย่างในภาพที่ 3-5 และภาพที่ 3-6



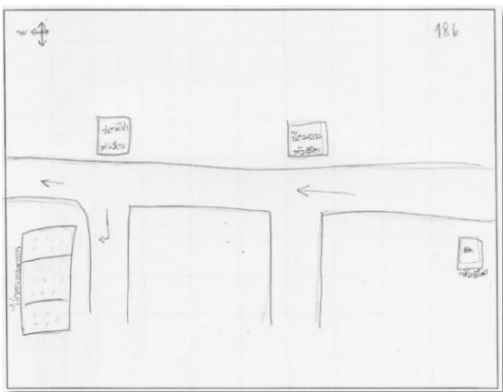
ภาพที่ 3-2 ตัวอย่างแผนที่แปลงเกษตรกร ซึ่งไม่ให้รายละเอียดการเข้าถึงแปลง



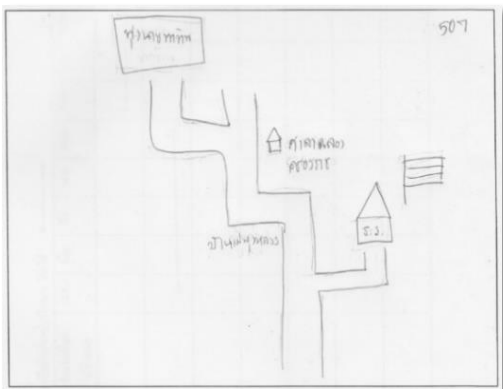
ภาพที่ 3-3 ตัวอย่างแผนที่แปลงเกษตรกร ที่ไม่อ้างอิงชื่อถนนหรือสถานที่ที่นำไปสู่การเข้าถึงแปลง



ภาพที่ 3-4 ตัวอย่างแผนที่แปลงเกษตรกร โดยมีรายละเอียดครบ แต่ขาดสิ่งอ้างอิงการเข้าถึงตำแหน่งแปลง



ภาพที่ 3-5 ตัวอย่างแผนที่แปลงเกษตรกรที่มีรายละเอียดของเส้นทางและสถานที่อ้างอิง (วัดป่าสัก และบ่อนไก่) พร้อมลูกศรชี้ทางไปสู่แปลง



ภาพที่ 3-6 ตัวอย่างแผนที่แปลงเกษตรกรที่มีรายละเอียดของเส้นทางและสถานที่อ้างอิง (โรงเรียน และศาลา) พร้อมลูกศรชี้ทางไปสู่แปลง

จากปัญหาที่เกิดขึ้น นักวิจัยและครูผู้ร่วมวิจัยจึงได้ร่วมกันหาแนวทางในการแก้ไขข้อมูล เพื่อให้เกิดความถูกต้อง โดยจะมีการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การใช้เครื่องมือวัดพิกัด ตำแหน่งจากดาวเทียม (GPS) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้การใช้เครื่องมือวัด พิกัดตำแหน่งจากดาวเทียม (GPS) เก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ และคาดหวังว่า นักเรียนผู้ร่วมวิจัยจะ สามารถเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอาศัยเครื่องมือวัดพิกัดตำแหน่งจากดาวเทียม (GPS) พร้อมทั้ง สามารถระบุรายละเอียดที่เพียงพอ สามารถอ้างอิงตำแหน่งได้

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ได้จัดขึ้นในวันที่ 7-8 เดือน มิถุนายน พ.ศ.2556 ณ โรงเรียนบ้านสามขา ตำบลหัวเสือ อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง เนื่องจากบ้านสามขาเป็นชุมชน ต้นแบบของการอนุรักษ์ต้นน้ำ โดยมีกลุ่มเด็กนักเรียนเป็นแกนนำ อีกทั้งชุมชนบ้านสามขา ยังเป็นต้นแบบธนาคารชุมชน โดยมีนักเรียนเป็นผู้บริหารจัดการร่วมกับผู้ใหญ่ และชุมชนนี้ยังเป็น ต้นแบบในการปลดหนี้ภาคครัวเรือนโดยการจดบัญชีครัวเรือน ซึ่งจะเห็นว่า ส่วนใหญ่กิจกรรม ที่ขับเคลื่อนในชุมชนจะมีเด็กนักเรียนเข้าร่วมด้วยเสมอ ดังนั้นในการฝึกอบรมปฏิบัติการครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์แฝงอีกข้อหนึ่ง คือ อยากรู้ให้คณะครูและนักเรียนได้เห็นตัวอย่างที่ดี ซึ่ง สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชุมชนของตนเองได้

ในการฝึกอบรมครั้งนี้มีจำนวนผู้เข้าร่วมอบรมทั้งสิ้น 100 คน แบ่งเป็นนักเรียนผู้ร่วม วิจัยจาก 14 โรงเรียนในจังหวัดแพร่ รวมทั้งสิ้นจำนวน 70 คน วิทยากรนักเรียนโรงเรียนบ้าน สามขา จำนวน 6 คน และคุณครูผู้ร่วมวิจัย จำนวน 24 คน กิจกรรมในการฝึกอบรม ใช้เวลาใน การทำกิจกรรมทั้งหมด 2 วัน โดยมีรายละเอียดทั้งสองกิจกรรม (ภาพที่ 3-7) ดังนี้

กิจกรรมวันแรกได้แบ่งนักเรียนทั้งหมดเป็น 5 กลุ่ม โดยกำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบ ไปด้วยนักเรียนที่มาจากทุกโรงเรียน โดยจะมีนักเรียนโรงเรียนบ้านสามขาเป็นพี่เลี้ยงประจำอยู่ ทุกกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียนแต่ละคนได้ทำความรู้จักและสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ภายในกลุ่มจะมีการคัดเลือกหัวหน้า รองหัวหน้า เลขานุการ ร่วมไปถึงการตั้งชื่อกลุ่ม สโลแกน กลุ่ม และทำประจำกลุ่มของตน หลังจากนั้นวิทยากร(นักวิจัยโครงการ) ได้บรรยาย หลักการใช้ งาน GPS พร้อมวิธีการใช้เครื่องมือเบื้องต้น รวมถึงการอ่านและวาดแผนที่เบื้องต้น ก่อนที่จะให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองใช้ GPS จริง ในรูปแบบของการเดินสำรวจเส้นทางธรรมชาติ และจับ พิกัดในตำแหน่งที่ทางโครงการกำหนดขึ้น โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มต้องทำการบันทึกพิกัดที่ ตนเองอ่านได้ พร้อมทั้งระบุว่าสิ่งนั้นคืออะไร ซึ่งตลอดทั้งเส้นทางจะประกอบไปด้วยตำแหน่งที่ กำหนดไว้จำนวน 10 จุด นักเรียนแต่ละคนภายในกลุ่มจะสลับเปลี่ยนกันอ่านพิกัดและจดบันทึก เพื่อให้ทุกคนได้ทดลองใช้เครื่องมือและอ่านค่าพิกัดทุกคน หลังจากนั้นแต่ละกลุ่มนำค่าพิกัดทั้ง 10 จุด มา plot ลงในแผนที่ภูมิประเทศของบ้านสามขา แล้วลากเส้นแต่ละจุดเชื่อมกัน เพื่อให้ได้

เส้นทางการเดินสำรวจเส้นทางธรรมชาติของแต่ละกลุ่ม และเรียนรู้เรื่องของลักษณะภูมิประเทศของเส้นทางนั้นๆ

กิจกรรมวันที่ 2 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการเรียนรู้การใช้ GPS ในการเดินสำรวจเส้นทางธรรมชาติในวันแรก ซึ่งพบว่า นักเรียนทุกกลุ่มสามารถอ่านค่าพิกัดได้ถูกต้อง ทั้งจากเครื่องมือ GPS และพิกัดจากแผนที่ ทราบว่าแต่ละตำแหน่งคืออะไร สำหรับวิธีการนำเสนอของแต่ละกลุ่มก็จะแตกต่างกันไป เช่น นำเสนอในรูปแบบของการเล่นละคร การประกาศข่าว การเล่นเกมส์ เป็นต้น

ผลการประเมินการจัดกิจกรรมในครั้งนี้จากแบบสอบถามนักเรียนภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมเสร็จสิ้น พบว่า สิ่งที่นักเรียนได้ประโยชน์จากกิจกรรมครั้งนี้ คือ

- (1) ได้เรียนรู้ทักษะการใช้งาน GPS
- (2) ได้ความรู้เรื่องการอ่านค่าพิกัด และการวาดแผนที่
- (3) ได้รู้จักเพื่อนต่างโรงเรียน และได้ฝึกการทำงานเป็นทีม
- (4) ได้ฝึกความกล้าแสดงออก เช่น การนำเสนอ การเดิน และการเล่นเกมส์
- (5) ได้ฝึกความอดทน จากการเดินทางไกล และการพักแรมซึ่งอาจไม่มีความสะดวกสบายเหมือนอยู่บ้าน



ภาพที่ 3-7 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การใช้เครื่องมือวัดพิกัดตำแหน่งจากดาวเทียม (GPS)

หลังจากผ่านการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือวัดพิกัดตำแหน่งจากดาวเทียม (GPS) นักเรียนลงพื้นที่เพื่อเก็บพิกัดตำแหน่งแปลงของเกษตรกรอีกครั้ง ซึ่งจากการตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินงานของนักเรียน (Accuracy Assessment) โดยนักวิจัยโครงการฯ ทำการสุ่มตัวอย่างจุดที่นักเรียนเก็บพิกัดจำนวน 58 จุด จากทั้งหมด 318 จุด เพื่อลงพื้นที่ทำการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบค่าความถูกต้องโดยใช้ตารางคำนวณค่าความผิดพลาด (Error Matrix) โดยวิธีการ Kappa Statistics เพื่อใช้ในการคำนวณค่าความถูกต้องที่นักเรียนให้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดพลาด (Producer's Accuracy) ค่าความถูกต้องของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่นักเรียนเก็บพิกัด (User's Accuracy) และค่าความถูกต้องทั้งหมด (overall Accuracy) ดังตารางที่ 3-5 ซึ่งพบว่า พิกัดที่นักเรียนเก็บมา มีความถูกต้อง ตรงตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินร้อยละ 74.1

ตารางที่ 3-5 การคำนวณความถูกต้องของนักเรียนในการเก็บพิกัดแปลงเกษตรกร

	ข้าว	ข้าวโพด	ถั่วเหลือง	พริก	พืชอื่นๆ	ไม้ผล	Classification overall	Producer Accuracy (Precision)
ข้าว	5	2	1				8	62.5
ข้าวโพด	1	26			1		28	92.9
ถั่วเหลือง	1		2				3	66.7
พริก		1		4			5	80.0
พืชอื่นๆ	2	4			4	1	11	36.4
ไม้ผล	1					2	3	66.7
Truth overall	10	33	3	4	5	3	58	
User Accuracy (Recall)	50.0	78.8	66.7	100.0	80.0	66.7		

3.2.3. กระบวนการเรียนรู้กระบวนการวิจัย

จากการลงพื้นที่เก็บตัวอย่างดินและสัมภาษณ์เกษตรกรของครูและนักเรียนแต่ละโรงเรียนในช่วงเริ่มแรกของโครงการฯ ทำให้ครูและนักเรียนได้เห็นปัญหาทรัพยากรการเกษตรในพื้นที่ เช่น สารเคมีตกค้าง ดินเสื่อมโทรม สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือบางโรงเรียนได้เล็งเห็นศักยภาพของบริบทท้องถิ่นของตนเองที่จะสามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างรายได้ให้กับชุมชนได้ หรือตัวอย่างการรวมกลุ่มเกษตรกรในตำบลวังเย็น ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ดี ที่ควรศึกษา

และถอดความรู้เป็นต้นแบบสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวแหล่งอื่น สำหรับกระบวนการเรียนรู้ เรื่องการวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูได้เรียนรู้ขั้นตอนของการวิจัย เรียนรู้ขั้นตอนการ ดำเนินงานวิจัย (ตั้งโจทย์วิจัย ตั้งสมมุติฐาน วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินงาน การวิเคราะห์ ผลสรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา) และนักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้วิทยาศาสตร์การเกษตรนอก ห้องเรียน ได้เรียนรู้การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกร

สำหรับขั้นตอนในการเรียนรู้กระบวนการวิจัยของครู หลังจากที่ได้มีโอกาสลงพื้นที่ สัมภาษณ์เกษตรกร ทำให้ครูทราบปัญหาเบื้องต้นของท้องถิ่นตนเอง และเพื่อให้ครูสามารถ กำหนดโจทย์วิจัย วัตถุประสงค์ รวมถึงแผนการดำเนินการวิจัยที่ชัดเจนของแต่ละโรงเรียนได้ ทางโครงการฯ จึงจัดกิจกรรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การเขียนโครงการวิจัยสู่การปฏิบัติจริง ให้กับครูผู้ร่วมวิจัยทั้ง 14 โรงเรียน โดยจัดในช่วงเดียวกันกับ การฝึกอบรมการใช้เครื่องมือวัด พิกัดตำแหน่งจากดาวเทียม (GPS) สำหรับนักเรียน ณ บ้านสามขา ในวันที่ 7-8 เดือน มิถุนายน พ.ศ.2556 โดยกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อให้คณะครูได้เรียนรู้การ สังเคราะห์หัวข้อวิจัยและวางแผนการดำเนินงานโครงการวิจัยของตนเองได้

กิจกรรมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ วิทยากรนักวิจัยโครงการฯ ได้บรรยายให้ ความรู้ วิธีการสังเคราะห์หัวข้อวิจัยและรูปแบบของการเขียนโครงการวิจัย (ภาพที่ 3-8) หลังจากนั้นวิทยากรได้กำหนดให้คณะครูแต่ละโรงเรียนให้รายละเอียดของพืชเศรษฐกิจที่ สำคัญ สถานการณ์ทรัพยากรดิน น้ำ ป่าไม้ ปัญหาด้านการเกษตรในท้องถิ่น ซึ่งเมื่อนำข้อมูล ของแต่ละโรงเรียนมาจัดกลุ่ม จะสามารถแบ่งกลุ่มวิจัยออกเป็น 5 กลุ่ม คือ ผลกระทบสารพิษ ตกค้างและสิ่งแวดล้อม การจัดการพืชเกษตรเฉพาะทาง ผลกระทบระหว่างระบบเกษตร ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมทรัพยากรดิน และความหลากหลายทางชีวภาพ และจากการ ร่วมกันสังเคราะห์หัวข้อบริบทงานวิจัย ทำให้แต่ละโรงเรียนได้ดำเนินงานวิจัยตามหัวข้อบริบท งานวิจัยดังที่กล่าวไว้ในข้างต้น (ตารางที่ 3-1)

จากการดำเนินกิจกรรมการเขียนโครงการวิจัยสู่การปฏิบัติจริงในครั้งนี้ ถึงแม้คณะครู จะไม่สามารถเขียนโครงการวิจัยได้ครบถ้วน ทุกโรงเรียน แต่ก็ทราบแนวทางในการนำไปพัฒนา ต่อหลังจากเสร็จจากการฝึกอบรม ซึ่งผลที่ได้จากการฝึกอบรมครั้งนี้ คณะครูได้หัวข้องานวิจัย บริบทท้องถิ่นครบทุกโรงเรียน สำหรับส่วนอื่น เช่น วัตถุประสงค์ แผนการดำเนินงาน ผลที่คาดหวังว่าจะได้รับ พบว่า บางโรงเรียนก็สามารถดำเนินการจนแล้วเสร็จ แต่บางโรงเรียนก็ยังมองภาพ การดำเนินกิจกรรมไม่ชัด อย่างไรก็ตามคณะครูจะนำแนวทางที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ พัฒนาโครงการวิจัยของตนเองต่อไป โดยมีกำหนดส่งรายละเอียดของโครงการวิจัยอย่าง ครบถ้วน ภายในเดือน กรกฎาคม 2557



ภาพที่ 3-8 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเขียนโครงการวิจัยสู่การปฏิบัติจริง

จากการติดตามความก้าวหน้างานวิจัยบริบทท้องถิ่น (ภาพที่ 3-9) พบว่า แต่ละโรงเรียนมีความก้าวหน้า ปัญหา อุปสรรคที่แตกต่างกัน ซึ่งทางนักวิจัยโครงการฯ ช่วยในเรื่องของการให้คำปรึกษา การเก็บตัวอย่างดินน้ำที่ถูกต้อง การตรวจวิเคราะห์ดินและพืช รวมถึงขั้นตอนการเขียนงานวิจัย ปัญหาที่สำคัญที่พบในระหว่างการดำเนินงานวิจัยบริบทท้องถิ่น คือ ครุภัณฑ์วิจัยมีภาระมากมายหลายด้าน ซึ่งทำให้โรงเรียน สองพิทยาคม ขอถอนตัวออกจากการเข้าร่วมโครงการฯ



ภาพที่ 3-9 บรรยายภาพการติดตามความก้าวหน้าในบริบทท้องถิ่น

จากแผนการดำเนินงานวิจัยบริบทท้องถิ่นของโรงเรียนที่สนใจเรื่องทรัพยากรการเกษตรกรในพื้นที่ จะมีการนำข้อมูลการจัดการดินและปุ๋ยของเกษตรกรจากแบบสอบถามที่นักเรียนได้สัมภาษณ์ ในส่วนที่ 1 (ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร) ส่วนที่ 3, 4, 5 และ 6 (ข้อมูลการผลิต) มาร่วมพิจารณาร่วมกับผลการวิเคราะห์ดิน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามดังกล่าวจะถูกจัดเก็บไว้ในระบบ PARS เนื่องจากโครงการฯ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของความถูกต้องของข้อมูลที่คณะครูจะนำไปเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ และจะต้องนำข้อมูลดังกล่าวเข้าสู่ระบบ PARS และเพื่อให้เกิดความถูกต้อง โครงการจึงได้มีขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้องจากแบบสอบถาม ซึ่งถือว่าเป็นหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการวิจัย ที่ครูนักวิจัยควรตระหนักถึงความถูกต้องของข้อมูล จากผลการตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถามซึ่งในการกรอกแบบสอบถามของนักเรียนในระยะที่ 1 (พฤศจิกายน 2555-กุมภาพันธ์ 2556) จากการกรอกแบบสอบถามจำนวน 570 ชุด พบว่า มีแบบสอบถามจำนวน 192 ชุด (ร้อยละ 33.7) ที่นักเรียนสามารถสัมภาษณ์เกษตรกรได้ครบทุกคำถาม สำหรับแบบสอบถามที่เหลือ (ร้อยละ 66.3) พบปัญหาซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากผู้สัมภาษณ์ (หรือผู้ถูก

ลัมภาษณ์) ไม่ระบุข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรอย่างครบถ้วน เช่น ที่อยู่เกษตรกรจำนวนแปลง เพาะปลูก เป็นต้น คำถามลักษณะดังกล่าวถูกออกแบบมาเพื่อให้เกิดการอ้างอิงกับข้อมูลเชิงอื่นภายในแบบสอบถามและใช้ในการสอบถามข้อมูลเชิงพื้นที่ในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม นอกจากนี้ข้อมูลบางส่วนยังเป็นตัวแปรเพื่อการสังเคราะห์ข้อมูลอื่นที่เป็นความต้องการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เช่น การคำนวณผลผลิตต่อพื้นที่ที่สามารถคำนวณได้จากข้อมูล ขนาดแปลงปลูกและผลผลิต หรือการไม่ระบุหน่วยวัดสารเคมีหรือปริมาณการใช้ปุ๋ยทำให้ระบบ จะไม่สามารถนำมาใช้ในการคำนวณต้นทุนของการผลิต ซึ่งทำให้ไม่สามารถคำนวณ ผลตอบแทนที่เกษตรกรจะได้รับจากการผลิต นอกจากนี้การไม่ระบุหน่วยของปัจจัยการผลิตยัง อาจสร้างความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนต่อวิธีการจัดการของเกษตรกรอื่นอีกด้วย โครงการวิจัยฯ ได้ประเมินปัญหาจากการทำแบบสอบถามของนักเรียนและได้แจกแจงเป็นปัญหาต่างๆ ดังนี้

(1) ข้อมูลมีความไม่แน่นอนหรือกำกวม

ข้อมูลที่มีความไม่แน่นอน (uncertainty) รวมถึงความกำกวม (ambiguity) แตกต่างจาก ข้อมูลที่ผิดพลาด(error) โดยสิ้นเชิง โดยทั่วไปข้อมูลที่มีความผิดพลาดมักถูกตรวจสอบได้ด้วย หลักเกณฑ์ (criteria) หรือข้อบังคับ (constraint) บางอย่าง แต่ข้อมูลที่มีความไม่แน่นอนหรือกำกวมมักถูกตรวจสอบได้ยากกว่าเนื่องจากข้อมูลบางส่วนจะผ่านหลักเกณฑ์หรือมีส่วน ถูกต้องบางส่วน

ข้อมูลที่ไม่แน่นอนหรือกำกวมเกิดจากความไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม เช่น นักเรียนให้ข้อมูลจำนวนแปลงเพาะปลูก จำนวน 1 แปลง แต่ในข้อมูลปฏิทินการปลูกพืชฤดูกระบุงชนิดพืชมากกว่าหนึ่งชนิดในเวลาเดียวกัน จึงอาจเป็นไปได้ว่าเกษตรกรมีแปลงปลูกมากกว่าหนึ่งแปลงหรือในพื้นที่หนึ่งแปลงของเกษตรกรมีการแบ่งพื้นที่ปลูกเป็นแปลงย่อย ปัญหาที่จะตามมาของความกำกวมของขนาดของพื้นที่คือการคำนวณผลผลิตต่อพื้นที่หรือต้นทุน-กำไรต่อพื้นที่ซึ่งจะไม่สามารถทำได้

อีกตัวอย่างที่พบมากในการให้ข้อมูลที่กำกวมคือ คำตอบจากแบบสอบถามระบุว่าเกษตรกรทำการปลูกพืชหลายชนิดโดยแต่ละชนิดอาจมีความต้องการด้านปัจจัยการผลิตและต้นทุนการผลิตที่แตกต่างกัน แต่ในส่วนของการกรอกข้อมูล พบว่า ปัจจัยการผลิตและต้นทุนถูกคำนวณรวมกันโดยไม่ระบุว่าพืชชนิดใดมีความต้องการปัจจัยการผลิตมากน้อยเพียงใดปัญหาดังกล่าวจะทำให้ไม่สามารถคำนวณต้นทุนที่แท้จริงของพืชแต่ละชนิดได้

(2) ข้อมูลรอบการผลิตไม่ถูกต้อง

ชุดข้อมูลดังกล่าวเป็นชุดข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง (error data) โดยสิ้นเชิง เช่น รอบระยะเวลาการปลูกข้าวควรจะมีระยะเวลาดังแต่เริ่มต้นเตรียมพื้นที่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 4 เดือน

ข้าวโพดมีรอบการผลิตประมาณ 3-3.5 เดือน เป็นต้น แต่จากแบบสอบถามพบว่า มีนักเรียนกรอกข้อมูลมากกว่าหรือน้อยกว่าความเป็นจริงของการผลิต

(3) หน่วยพื้นที่เพาะปลูกไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจน

หน่วยพื้นที่อ้างอิงในแบบสอบถามชุดนี้ใช้หน่วยในระบบ “ไร่-งาน” ซึ่งเป็นหน่วยที่ใช้กันทั่วไปในส่วนราชการและเกษตรกร โดยที่ 1 ไร่มีขนาดเท่ากับ 4 งาน แต่ในผลการกรอกแบบสอบถามที่สัมภาษณ์เกษตรกรโดยนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาในระดับต่างๆ พบว่ามีการให้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อน เช่น พื้นที่ขนาด 2 ไร่ 5 งาน หรือพื้นที่มีขนาด 7 งาน เป็นต้น และในบางกรณีที่นักเรียนระบุขนาดพื้นที่เป็นจำนวนแปลงโดยไม่ระบุขนาดพื้นที่ จึงทำให้ฐานข้อมูลไม่สามารถระบุหน่วยพื้นที่ในระบบ “ไร่-งาน” ได้

(4) ปัจจัยการผลิตและหน่วยวัดปัจจัยการผลิตกำกวม

สารเคมีเป็นปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อการนำไปใช้ในการจัดการของเกษตรกรตลอดจนการคำนวณต้นทุนการผลิต หลายกรณีพบว่า นักเรียนจะกรอกข้อมูลด้วยคำว่า “ตามคำแนะนำ” ปริมาณตามคำแนะนำอาจสับสนเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงปริมาณที่แน่ชัดหากมีการระบุชนิดของสารเคมีหรือชื่อทางการค้าที่แน่ชัด อย่างไรก็ตามโครงการวิจัยฯ ได้ทำการสืบค้นข้อมูลชื่อสารเคมีหรือชื่อทางการค้าของสารเคมีเพื่อการเกษตร แต่ยังไม่พบข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพียงพอที่จะสามารถเชื่อมโยงได้ ดังนั้นการระบุข้อมูลการใช้ปัจจัยการผลิต “ตามคำแนะนำ” ของนักเรียนที่ทำการสัมภาษณ์เกษตรกรจึงไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

(5) การใช้ภาษาถิ่น

การใช้ภาษาถิ่นในการบันทึกข้อมูลเป็นปัญหาหนึ่งที่สร้างความกำกวมให้แก่ข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักวิจัยและผู้บันทึกข้อมูลไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับภูมิความรู้ท้องถิ่น ตัวอย่างที่พบได้แก่ การบันทึกชื่อชนิดพืช “งวม” เป็นพืชที่พบว่ามีปลูกเพื่อการค้าในจังหวัดแพร่ ซึ่งพืชชนิดดังกล่าวมีชื่อสามัญคือ “กัลลิ่งช้างสาร”(Acacia craibii Nielsen) การบันทึกชื่อศัตรูพืช เช่น “เพี้ยง” ซึ่งหมายถึง “เพลี้ย”(ไม่ระบุชนิดอย่างเจาะจง) เป็นต้น บางครั้งในท้องถิ่นมีการเรียกชื่อชนิดพืชที่เหมือนกับชื่อสามัญแต่มีความหมายต่างกัน เช่น เกษตรกรในท้องถิ่นเรียก “ถั่วแขก” โดยหมายถึง “ถั่วเขียวผิวดำ”(Vigna mungo) แทนที่จะหมายถึง “ถั่วแขก”(Phaseolus vulgaris) ซึ่งเป็นชื่อสามัญของพืชตระกูลถั่วที่นิยมบริโภคฝักอ่อน เป็นต้น

(6) ปัญหาอื่นๆ

นอกจากปัญหาหลักที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โครงการวิจัยยังพบว่ายังมีปัญหาย่อยอื่น ๆ เช่น ลายมือของนักเรียนที่ไม่สามารถอ่านและตีความเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ได้ หรือการสัมภาษณ์เกษตรกรซ้ำคนเดียวกัน เป็นต้น

นอกจากข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่ได้จากการสัมภาษณ์โดยนักเรียนระดับชั้นต่างๆ แล้ว โครงการวิจัยยังพบว่า นักเรียนในชั้น ม.6 สามารถรวบรวมข้อมูลบางอย่างที่มีความอ่อนไหว และเกี่ยวข้องกับข้อกฎหมายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีและ วัตถุมีพิษทางการเกษตรโครงการวิจัยฯ พบว่า นักเรียนมีการระบุการใช้สารเคมีที่มีชื่อการค้า เหมือนหรือคล้ายคลึงกับสารเคมีในบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายที่ประกาศห้ามใช้ 96 ชนิด ตาม พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 เช่น โพลิดอล (ชื่อสามัญ: พาราไธออน เมทิล, Parathion methyl) ทามารอน (ชื่อสามัญ: เมทามิโดฟอส, Methamidophos) เป็นต้น สารเคมีทั้งสองถูกใช้เพื่อการกำจัดแมลงซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบกับตัวเกษตรกรและผู้บริโภค เป็นอย่างมาก นอกจากนี้ สารเหล่านี้ยังอยู่ในสภาพแวดล้อมได้นานและส่งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม

จากการนำเสนอประเด็นปัญหาที่พบจากการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามโดยนักวิจัย และคณะครูที่ร่วมของโครงการวิจัยฯ มีความคิดเห็นตรงกันว่า จำเป็นต้องหาแนวทางหรือ วิธีการในการปรับปรุงแก้ไขการเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้มากขึ้นกว่าเดิม โดยโครงการวิจัยฯ จะแก้ปัญหาโดยการเร่งออกแบบและปรับปรุงระบบฐานข้อมูลตามแผนงาน ที่จะพัฒนาให้เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่” (Phrae Agricultural Resource System: PARS) โดยในเบื้องต้นให้สามารถสนับสนุนนักเรียนเพื่อ กรอกข้อมูลตามแบบสอบถามผ่านเข้ามาในระบบ ฯ ได้อย่างถูกต้อง โดยที่นักวิจัยของโครงการ จะสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ทันที และคณะครูจะลงไปกำกับดูแล และตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบสอบถามเบื้องต้น หากเกิดปัญหาดังกล่าวได้ข้างต้น จะได้ให้นักเรียนทำ การแก้ไขได้โดยทันที ก่อนที่จะส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบ PARS

สำหรับจำนวนตัวอย่างข้อมูลแบบสอบถามที่ทางโครงการกำหนดให้โรงเรียนเก็บ โรงเรียนละ 100 ชุด โดยขั้นต้นตั้งเป้าการเก็บข้อมูลที่ถูกต้องไว้อย่างน้อยร้อยละ 60 หรือ โรงเรียนละ 60 ชุด อย่างไรก็ตาม จำนวนตัวอย่างข้อมูลที่เก็บได้จริงนั้น พบว่า แต่ละโรงเรียนมี จำนวนไม่เท่ากัน ตามแต่สภาพพื้นที่และเวลาการทำงานที่เอื้ออำนวย โดยภาพรวมแล้ว ตัวอย่างข้อมูลมีจำนวนเพียงพอที่จะสามารถเป็นตัวแทนข้อมูลสำหรับบริบทงานวิจัยในครั้งนี้ได้ ดังแสดงในตารางที่ 3-6

หลังจากที่คณะครูดำเนินงานวิจัยเข้าสู่ระยะที่ 3 ของโครงการฯ ซึ่งส่วนใหญ่เริ่ม ขั้นตอนในการเขียนผลการศึกษา สรุปและวิจารณ์รายงานวิจัย และจัดทำในรูปแบบรายงาน โครงการฯ จึงได้จัดเวทีติดตามความก้าวหน้าของงานวิจัยบริบทท้องถิ่นอีกครั้ง (ภาพที่ 3-10) โดยให้คณะครูนักวิจัยได้นำเสนอผลงานวิจัยบริบทท้องถิ่นของตนเอง ซึ่งจัดขึ้นในวันที่ 7 พฤษภาคม 2557 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างคณะครูที่อยู่ในกลุ่ม

งานวิจัยเดียวกัน จากเวทีการนำเสนอถือว่า แต่ละโรงเรียนมีความก้าวหน้าในการดำเนินงานวิจัย ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวยังอยู่ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสาเหตุเกิดจากความล่าช้าในเรื่องผลการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการ เนื่องจากในเก็บตัวอย่างดินต้องเก็บก่อนการปลูกพืชตามฤดูกาล ส่งผลทำให้บางโรงเรียนยังไม่สามารถนำเสนอผลการวิจัยได้ ซึ่งก็ได้นำเสนอส่วนงานอื่นแทน เช่น ผลการวิเคราะห์การจัดการดินและปุ๋ยของเกษตรกร เป็นต้น

ตารางที่ 3-6 สรุปจำนวนแบบสอบถามที่ถูกต้องแต่ละโรงเรียน

ลำดับ	โรงเรียน	จำนวนแบบสอบถามที่ถูกต้อง
1	เมืองแพร่	93
2	บ้านกาตประชาชนเคราะห์	167
3	ถิ่นโสภาวิทยา	25
4	ห้วยม้าวิทยาคม	112
5	ม่วงไข่พิทยาคม	129
6	สองวิทยา	147
7	บ้านห้วยโรงนอก	48
8	สองพิทยาคม	79
9	สูงเม่นชนูปถัมภ์	23
10	วัดกาญจนาราม	106
11	วังชิ้นวิทยา	36
12	สรอยเสรีวิทยา	60
13	บ้านป่าคาป๋าม่วง	121
14	บ้านค้ำปิ่นใจ	54
	รวม	1,200



ภาพที่ 3-10 กิจกรรมการประชุมการนำเสนอความก้าวหน้าผลดำเนินการบริบทงานวิจัย
ท้องถิ่นวันที่ 7 พฤษภาคม 2557

หลังจากครุณักวิจัยได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ เรื่องการนำเสนอผลงานการวิจัยเบื้องต้น และได้รับข้อคิดเห็นจากนักวิจัยโครงการฯ รวมถึงครุณักวิจัยท่านอื่น ผ่านกิจกรรมวันที่ 7 พฤษภาคม 2557 ครุณักวิจัยได้กลับไปปรับแก้ และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและวิจารณ์ รวมทั้งจัดทำรูปเล่มรายงาน อีกทั้งในวันที่ 13 มิถุนายน 2557 ทางโครงการฯ ได้จัดกิจกรรมประชุมเสวนา “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลทรัพยากรทางเกษตร และกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในจังหวัดแพร่” มีวัตถุประสงค์เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์งานวิจัยและ

ข้อมูลด้านทรัพยากรเกษตรของจังหวัดแพร่ โดยเฉพาะในบริบทท้องถิ่น โดยได้เรียนเชิญหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่จังหวัดแพร่ เช่น ผู้ว่าราชการจังหวัดแพร่ สำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่ ผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดแพร่ ผู้บริหารการศึกษา และครู-อาจารย์ นักเรียน เป็นต้น จำนวน 150 คน เข้าร่วมเสวนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ ซึ่งครูและนักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานวิจัยบริบทท้องถิ่นในรูปแบบของโปสเตอร์และนิทรรศการ เช่น การนำผลผลิตพืชบริบทท้องถิ่น เมล็ดพันธุ์ข้าว ข้าวโพด มะละกอ สมุนไพร ผักสวนครัว มาจัดแสดง และบางโรงเรียนได้จัดทำวีดิทัศน์ในการนำเสนอให้มีความน่าสนใจ ซึ่งรองผู้ว่าราชการจังหวัดแพร่ ได้เข้าเยี่ยมชมนิทรรศการและรับฟังการนำเสนอผลงานวิจัยบริบทท้องถิ่นของแต่ละโรงเรียน จากกิจกรรมดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของครูและนักเรียนในการดำเนินงานวิจัยได้ (ภาพที่ 3-11)



ภาพที่ 3-11 กิจกรรมประชุมเสวนา “การพัฒนาระบบฐานข้อมูลทรัพยากรทางเกษตร และ กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในจังหวัดแพร่”

3.3. นวัตกรรมข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยบริบทท้องถิ่น

3.3.1. กลุ่มวิจัยทรัพยากรดินและน้ำ

โรงเรียนที่ดำเนินงานวิจัยภายใต้กลุ่มทรัพยากรดิน มีจำนวน 4 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดกาญจนาราม โรงเรียนวังชันวิทยา โรงเรียนสรอยเสรีวิทยา และโรงเรียนบ้านป่าคาป่าม่วง โดยทั้ง 4 โรงเรียนมีวัตถุประสงค์คล้ายกันคือ หาแนวทางในการจัดการดินให้เหมาะสมกับพืชเศรษฐกิจในพื้นที่บริบทตนเอง ซึ่งจากผลการดำเนินงานวิจัย ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์ให้กับครูและนักเรียน รวมถึงเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ดังนี้

โรงเรียนวัดกาญจนาราม ทำงานวิจัยภายใต้หัวข้อเรื่อง แนวทางการจัดการดินให้เหมาะกับการปลูกพืชผักสวนครัว เนื่องจาก ต.กาญจนาราม อยู่ในเขตอำเภอเมือง ใกล้กับตลาดค้าส่งผัก ผลไม้ในตัวอำเภอเมืองแพร่ หลังจากฤดูทำนา เกษตรกรทำการปลูกพืชผักสวนครัว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพืชใบ เช่น ผักบุ้ง ผักชี ขึ้นฉ่าย สารระแห่น พืชกินหัว เช่น กระเทียม และพืชกินผล เช่น พริก ซึ่งองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกล่าวคือ

(1) พืชแต่ละชนิดต้องการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน การเลือกชนิดของปุ๋ยที่จะใส่ให้กับพืชต้องพิจารณาชนิดของพืชด้วย เช่น พืชผักสวนครัวที่กินใบ ต้องการธาตุอาหารไนโตรเจนเป็นหลักตลอดการผลิจนถึงเก็บเกี่ยว แต่ถ้าเป็นพืชผักที่กินผลจะมีความต้องการธาตุโพแทสเซียมมากกว่าในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว เพื่อความหวานหรือคุณภาพผลผลิต

(2) ดินที่ปลูกพืชสวนครัวหลังนาในตำบลกาญจนาราม ยังถือว่ามีความอุดมสมบูรณ์ หากดูจากเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งส่วนใหญ่มีอยู่ในระดับสูง

โรงเรียนวังชันวิทยามีบริบทท้องถิ่นเป็นพื้นที่ซึ่งในอดีตปลูกส้มสีทองมาก่อน ในปัจจุบันเหลือเกษตรกรที่ทำอยู่ไม่กี่ราย คณะครูและนักเรียนจึงสนใจศึกษาหาแนวทางการจัดการดินให้เหมาะสมกับการปลูกส้มสีทอง จากผลการดำเนินการวิจัยทำให้พบองค์ความรู้ใหม่การจัดการปุ๋ยส้ม เนื่องจากส้มเป็นพืชที่ให้ผลผลิตสูง หากส้มได้รับธาตุอาหารไม่ครบหรือไม่เพียงพอ ความต้องการ อาจทำให้ผลผลิตลดลง และต้นส้มอ่อนแอต่อโรคได้ ซึ่งการจัดการดินและปุ๋ยเกษตรกรควรต้องทราบว่า ในดินมีปริมาณธาตุอาหารอยู่เท่าใด และควรใส่เพิ่มอีกเท่าใด เพื่อให้เพียงพอ เพราะการใส่ปุ๋ยที่มากเกินไปเกินความต้องการของพืชจะส่งผลกระทบต่อการใช้ธาตุอาหารอื่นของพืช ซึ่งส่งผลเสียกับส้มในระยะยาว

สำหรับโรงเรียนสรอยวิทยา มีบริบทท้องถิ่นเป็นพื้นที่ปลูกมะละกอฮอลแลนด์ และพบปัญหาคุณภาพผลผลิต คณะครูและนักเรียนจึงสนใจศึกษาหาแนวทางการจัดการดินให้เหมาะสมกับการปลูกมะละกอฮอลแลนด์ ซึ่งจากการศึกษาคุณสมบัติดินและการจัดการดิน

ของเกษตรกร ทำให้พบองค์ความรู้ใหม่ซึ่งจะเป็นแนวทางให้เกษตรกรในการ เลือกพื้นที่ปลูก จัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับมะละกอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) การใช้ปุ๋ยสูตรเสมอตลอดฤดูกาลผลิตมะละกอฮอลแลนด์ เป็นวิธีการใส่ปุ๋ยที่ไม่ ถูกต้อง เกษตรกรควรมีการตรวจวิเคราะห์ดิน เพื่อให้ทราบปริมาณธาตุอาหารในดินของตนเอง มีมากน้อยเพียงใด เนื่องจากการใส่ปุ๋ยในปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการของพืช ส่งผลกระทบ ต่อสมดุลธาตุอาหารในดิน ทำให้มะละกอไม่สามารถดูดใช้ธาตุอาหารรองและจุลธาตุได้ตาม ความต้องการ

(2) เกษตรกรผู้ปลูกมะละกอให้ความสนใจในการปรับปรุงบำรุงดินน้อยมาก ทำให้ เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินที่ตรวจวิเคราะห์อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งแท้ที่จริงปัจจัยทางกายภาพของ ดินก็มีผลทางอ้อมต่อผลผลิตได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากรากพืชต้องการอากาศในการหายใจ เพื่อให้ได้พลังงานไปใช้ในกระบวนการต่างๆในต้นพืช แล้วลักษณะทางกายภาพของดินในแปลง ของเกษตรกรที่เป็น ดินเหนียว อากาศถ่ายเทได้น้อย ทำให้ออกซิเจนไม่เพียงพอ อาจเกิดผลเสีย ต่อพืชได้

(3) ในเขตพื้นที่ตำบลสรอยมีปริมาณน้ำไม่เพียงพอตลอดทั้งปีสำหรับการเกษตร ซึ่งเป็นข้อจำกัดของบางพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะละกอฮอลแลนด์ ซึ่งมีอายุยาว 7-8 เดือน กว่าจะให้ผลผลิต

สำหรับโรงเรียนปาคาปาม่วง เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีบริบทท้องถิ่นเป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพด เลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจ ซึ่งจากการสังเกตของคณะครูและนักเรียนลงความเห็นว่า ฝัก ข้าวโพดในอดีตมีขนาดใหญ่กว่าและฝักข้าวโพดปัจจุบัน ทำให้คณะครูและนักเรียนตั้งข้อ สันนิษฐานว่า น่าจะมีสาเหตุจากดินที่เสื่อมโทรม จึงทำการศึกษาหาแนวทางการจัดการดินให้ เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งจากผลการดำเนินงานทำให้ได้ข้อสรุปซึ่งถือว่าเป็น องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการจัดการดินและปุ๋ยที่อาจส่งผลต่อผลผลิตข้าวโพดในพื้นที่กล่าวคือ

(1) ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรส่วนใหญ่ในชุมชนปาคาปาม่วง มี pH ของดินอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพด

(2) การใส่ปุ๋ยสูตรเสมอเกินความต้องการของพืช จะทำให้เกิดการตกค้างของธาตุ อาหาร ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องถึงการดูดธาตุอาหารรองและจุลธาตุของพืช เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ คุณภาพและปริมาณของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลง

3.3.2. กลุ่มวิจัยผลกระทบสารพิษตกค้างและสิ่งแวดล้อม

สำหรับโรงเรียนที่สนใจเรื่องผลกระทบของสารเคมีตกค้างต่อสิ่งแวดล้อม มีจำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนเมืองแพร่และโรงเรียนบ้านกาศปะชานุเคราะห์ ทั้งสองโรงเรียนตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง จ.แพร่ ซึ่งเป็นเขตชุมชน โดยโรงเรียนเมืองแพร่ซึ่งมีบริบทท้องถิ่นเป็นพื้นที่ปลูกข้าว จึงสนใจศึกษาผลกระทบของสารเคมีในเมล็ดข้าว ซึ่งองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเด็นด้วยกันคือ

(1) ในกระบวนการปลูกข้าวของเกษตรกรในพื้นที่ป่าแดงและช่อแฮมีการใช้สารเคมีเท่าที่จำเป็น สังเกตจากเกษตรกร 6 รายที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีเพียง 3 รายที่ปลูกข้าวพันธุ์ กข6 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคใบไหม้เท่านั้นที่ใช้คาเบนดาซิมในการป้องกันกำจัดโรค แต่อีก 3 แปลงที่ปลูกพันธุ์ชีวแม่จันไม่มีการใช้สารเคมีในระหว่างการปลูกข้าวจนถึงเก็บเกี่ยวเลย ส่งผลให้ตรวจไม่พบสารเคมีตกค้างในผลผลิตเมล็ดข้าว และถึงแม้จะไม่ได้ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่ผลผลิตข้าวทั้ง 6 แปลงอยู่ในเกณฑ์ที่ดีทุกแปลง

(2) คุณสมบัติของดินที่ใช้ปลูกข้าวของเกษตรกรในพื้นที่ป่าแดงและช่อแฮมีความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวในแง่ของ pH อินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ในระดับปานกลาง ไม่มีการตกค้างของธาตุอาหารหลัก ซึ่งเมื่อพิจารณาร่วมกับการจัดการดินและปุ๋ยของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรมีการจัดการดินที่ดี มีการใช้ปุ๋ยหมักปุ๋ยคอก และมีการใส่ปุ๋ยเคมีในปริมาณไม่มากเกินไปเกินความต้องการของพืช

สำหรับโรงเรียนบ้านกาศปะชานุเคราะห์ที่มีบริบทรอบโรงเรียนปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์หลังนาซึ่งมีการใช้สารเคมีในรูปของ สารกำจัดวัชพืชและปุ๋ยเคมีอย่างเข้มข้นในมุมมองของคณะครูและนักเรียน จึงมีความสนใจศึกษาผลกระทบของสารเคมีตกค้างต่อทรัพยากรดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกร ซึ่งจากผลการดำเนินงานวิจัยก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเด็นด้วยกัน คือ

(1) เกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีเกษตรกรอย่างไม่ถูกต้อง เช่น การใช้ผ้าขาวม้า แทนหน้ากากพ่นยา การตวงยาโดยไม่ใช้ถุงมือ การพ่นยาข้าวโพดที่มีความสูงและแน่นทึบ ทำให้ละอองยาปลิวสัมผัสและน่าจะดูดซึมเข้าสู่ร่างกายและมีผลต่อสุขภาพของตนเองในระยะยาว สังเกตจากผลการตรวจสารเคมีตกค้างของเกษตรกร มีแนวโน้มว่า เกษตรกรที่มีอายุมากจะปริมาณสารเคมีตกค้างอยู่ในระดับเสี่ยง ถึง ไม่ปลอดภัย

(2) จากผลการวิเคราะห์ดินและการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ให้กับบริษัทพบว่า มีการใช้ปุ๋ยสูตรเสมอ 15-15-15 ร่วมกับปุ๋ย 46-0-0 แต่

ไม่ได้ใส่ในปริมาณที่มากเกินไปจนความต้องการของพืช ซึ่งสังเกตได้จากผลการวิเคราะห์ดินกล่าวคือ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้และปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้มีอยู่ในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจากการตั้งสมมุติฐานก่อนการเริ่มต้นดำเนินงานวิจัย อาจไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ อาจเนื่องมาจากบริษัทที่รับซื้อเมล็ดพันธุ์มีเจ้าหน้าที่ส่งเสริมเข้ามาให้ความช่วยเหลือ ให้ความรู้ในการใช้ปุ๋ยกับเกษตรกร อีกทั้งเกษตรกรตระหนักถึงต้นทุนการผลิตที่สูง จึงมีการใส่ปุ๋ยในปริมาณน้อย

(3) สำหรับสารกำจัดวัชพืชที่ตกค้างในดิน ทางคณะครุศึกษณ์วิจัยไม่ได้ทำการตรวจสอบ จึงไม่ทราบว่า มีการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชหรือไม่ ซึ่งเป็นประเด็นที่น่าสนใจในการศึกษาต่อไป เนื่องจากในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีการใช้สารกำจัดวัชพืชบ่อยครั้ง

3.3.3. กลุ่มวิจัยผลกระทบระหว่างระบบเกษตร ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม

โรงเรียนที่ทำงานวิจัยในกลุ่มผลกระทบระหว่างระบบเกษตร ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม มีจำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนห้วยโรงนอก ดำเนินงานวิจัยภายใต้หัวข้อเรื่องผลกระทบของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อทรัพยากรดินบนพื้นที่ลาดชัน และโรงเรียนสูงเม่นชนูปถัมภ์ ได้ทำการศึกษาผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากการปลูกสักริในพื้นที่นา ซึ่งทั้งสองโรงเรียนตั้งสมมุติฐานคล้ายกัน คือ การปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่อาจมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม จากผลการดำเนินการวิจัยทำให้ได้องค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้น ดังนี้

ผลการดำเนินงานวิจัยของโรงเรียนห้วยโรงนอกให้ผลตรงกันข้ามกับสมมุติฐานของคณะครูและนักเรียน กล่าวคือ ดินที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่ลาดชันในตำบลห้วยโรงนอกยังถือว่า มีความอุดมสมบูรณ์ (พิจารณาจากเปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุของดิน) และเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์(พิจารณาจาก pH ดิน)

สำหรับโรงเรียนสูงเม่นชนูปถัมภ์ พบผลกระทบเนื่องจากการย้ายพื้นที่ปลูกสักริจากบนดอยลงมาปลูกในพื้นที่นา ซึ่งสร้างความเดือดร้อนให้กับเกษตรกรข้างเคียงในเรื่องของการบังแสง หรือแม้แต่การเผาใบสักริ อีกทั้งผลกระทบที่เกิดกับเกษตรกรโดยตรงคือ ผลผลิตไม้สักริไม้ได้คุณภาพ ซึ่งจากผลการศึกษาได้แนวทางในการส่งเสริมการปลูกสักริในพื้นที่ที่เหมาะสมและเกิดการผลักดันนโยบายสาธารณะที่กำหนดรูปแบบและแนวปฏิบัติในการปลูกสักริในระดับชุมชน ซึ่งถือว่าเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นในชุมชน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ควรเลือกปลูกสักริในพื้นที่นาซึ่งห่างไกลจากแปลงนาของเพื่อนบ้านหรือพื้นที่นาที่เหลือไม่ได้ใช้ประโยชน์ ปลูกในทิศเหนือหรือทิศใต้ของแปลงนาเพราะจะไม่บังแสงแก่พืชชนิดอื่น แปลงเป็นแถวเป็นแนวไม่ควรปลูกชิดเกินไปทำให้ต้นมีขนาดเล็ก ไม้โต ควรปลูกด้วยระยะปลูกประมาณ 2 x 2 เมตร ใช้กล้าไม้ที่มีคุณภาพคัดเลือกจากแม่ไม้พันธุ์ดี

(2) ควรปลูกสักในที่ดอน เพราะสักเป็นพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง มีการเตรียมพื้นที่อย่างดี การปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน ให้เหมาะสมกับพันธุ์ไม้แต่ละชนิด การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เพื่อการปรับปรุงดิน และช่วยเร่งความเจริญเติบโตของต้นไม้ ทำให้การปลูกสวนป่าเชิงธุรกิจประสบผลสำเร็จอย่างงดงาม ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นดินลูกรัง และบริเวณที่มีหินดานอยู่ใต้ผิวดิน รวมทั้งพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน ๆ

(3) ควรรวมกลุ่มกันปลูกสักเพื่อจะได้ช่วยเหลือกันเกี่ยวกับการจัดการด้านต่างๆ เช่น การจัดหาต้นกล้าพันธุ์ดี การดูแลรักษา ช่วยกันป้องกันไฟไหม้ต้นสักและลูกกลามไปทำลายพืชอื่น เทคนิควิธีการที่จะทำให้สักเจริญเติบโตดีมีคุณภาพ มีอำนาจในการต่อรองราคาจำหน่ายไม้สักเมื่อผลผลิตสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

(4) มีการศึกษาวิจัยเพื่อหาเทคโนโลยีใหม่ๆ มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสักที่มีคุณภาพ ในการปรับตัว และตั้งรับการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่สามารถใช้ในการผลิตสักให้มีคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพในแหล่งปลูกเดิมสำคัญ และในแหล่งปลูกใหม่ในประเทศไทย รวมทั้งการวิจัยเพื่อหาพันธุ์สักที่มีความทนทาน หรือปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ๆ ในอนาคตได้ดี

3.3.4. กลุ่มวิจัยการจัดการเฉพาะทางพืชเกษตร

โรงเรียนที่สนใจทำงานวิจัยในกลุ่มการจัดการพืชเกษตรเฉพาะทางนี้ มีจำนวน 3 โรงเรียนด้วยกัน คือ โรงเรียนห้วยม้าวิทยาคม ลองวิทยา และม่วงไข่พิทยาคมซึ่งแต่ละโรงเรียนมีผลการวิจัยที่น่าสนใจแตกต่างกันไป ถึงแม้จะเป็นพืชชนิดเดียวกัน เช่น โรงเรียนห้วยม้าวิทยาคม ลองวิทยา ที่สนใจในข้าว แต่คนละมุมมอง

สำหรับบริบทรอบโรงเรียนห้วยม้าวิทยาคม มีกลุ่มเกษตรกรบ้านวังน้ำเย็นที่รวมตัวกันเป็นกลุ่มเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวขายให้กับเกษตรกร ซึ่งคณะครูและนักเรียนมีความสนใจที่จะศึกษาระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวสันป่าตอง 1 ของเกษตรกรกลุ่มนี้ ซึ่งถือว่าประสบความสำเร็จในการบริหารจัดการกลุ่ม จนได้รับรางวัลในระดับประเทศ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรสมาชิกอีกด้วย ซึ่งจากการศึกษาวิจัยทำให้ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว ดังนี้

ระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวสันป่าตอง 1 ของเกษตรกรบ้านวังน้ำเย็น มีแนวทางการปฏิบัติดูแล ตั้งแต่การเตรียมดินจนถึงเก็บเกี่ยว อาทิ การคัดเลือกพันธุ์ การปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสด หรือการฝึกทำปุ๋ยน้ำหมัก เพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยมีหน่วยงานภาครัฐเข้ามาให้ความรู้กับเกษตรกร ทำให้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิต และสร้างกำไรได้มากกว่าการผลิตข้าวในรูปแบบเดิม อีกทั้งเกษตรกรในกลุ่มยังมีการรวมกันนำข้าวบรรจุภัณฑ์ออกจำหน่ายตาม

ท้องตลาด หรือส่งศูนย์วิจัยข้าวและศูนย์ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว จังหวัดแพร่ ตามโควตาที่รับมาในแต่ละปี

สำหรับบริบทของโรงเรียนลองวิทยา เกษตรกรมีข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลักเช่นกัน แต่ในพื้นที่นี้จะนิยมปลูกข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 กข10 และปลูกข้าวขาวหอมมะลิ105 เพื่อจำหน่าย ซึ่งคณะครูและนักเรียนโรงเรียนลองได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาการปลูกข้าวอินทรีย์ในท้องถิ่น เพื่อสร้างช่องทางในการสร้างมูลค่าให้กับข้าวพันธุ์ขาวมะลิ 105 ซึ่งจากผลการดำเนินงานวิจัยทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ดังนี้

(1) พื้นที่อำเภอลองมีความเหมาะสมในการผลิตข้าวขาวหอมมะลิ 105 ซึ่งมีลักษณะพิเศษกว่าข้าวพันธุ์นี้ที่ปลูกในพื้นที่อื่น คือ มีความหอม และหุงขึ้นหม้อ เมล็ดสวยงามเหมาะแก่การผลิตเป็นข้าวอินทรีย์เพื่อเพิ่มมูลค่าและรายได้ที่เพิ่มขึ้นให้กับเกษตรกร

(2) เกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอลองเริ่มมีการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตข้าวแบบใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว เพื่อลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากสารเคมีทางการเกษตรมีราคาที่สูงขึ้น เกษตรกรปรับเป็นระบบการปลูกข้าวแบบผสมผสานกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชีวภาพ และเกษตรกรอีกจำนวนหนึ่งปรับเปลี่ยนระบบการผลิตข้าวจากระบบเดิมเป็นอินทรีย์ เพื่อเป็นช่องทางในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตอีกทางหนึ่ง และตัวเกษตรกรยังปลอดภัยจากการไม่ใช้สารเคมีอีกด้วย

สำหรับโรงเรียนหนองม่วงไข่พิทยาคม มีบริบทรอบโรงเรียนเป็นพื้นที่ปลูกพริกเพื่อส่งโรงงาน คณะครูและนักเรียนจึงสนใจศึกษาหาแนวทางจัดการที่เหมาะสมในการลดปัญหาโรคทางดินของพริก ซึ่งจากการดำเนินงานวิจัยก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ดังนี้

(1) สาเหตุของการระบาดของโรคพริกบางพื้นที่ อาจเนื่องมาจากลักษณะทางกายภาพของดินไม่เหมาะสม ประกอบกับ ดินพริกอ่อนแอ เนื่องจากการได้รับธาตุอาหารไม่ครบถ้วนหรือไม่เพียงพอกับความต้องการ หรือมีการขาดสมดุลธาตุอาหารในดิน ทำให้พืชดูดใช้ธาตุอาหารไม่ได้ หากดินมีคุณสมบัติที่เหมาะสม พริกก็น่าจะเจริญเติบโตได้ดี แข็งแรง ไม่เกิดการระบาดของโรคง่าย และสามารถให้ผลผลิตดี

(2) จากผลการศึกษา พฤติกรรมการจัดการดินของเกษตรกรมีผลต่อคุณสมบัติดินมีความสอดคล้องกัน ในกรณีของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ และ%อินทรีย์วัตถุในดิน กล่าวคือ ในพื้นที่ปลูกพริกของเกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ (15-15-15) ในปริมาณที่มาก ทำให้เกิดการตกค้างของธาตุดังกล่าวอยู่ในดินในระดับสูง-สูงมาก ก่อให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารรองและจุลธาตุในดิน ทำให้พริกไม่สามารถดูดใช้ธาตุอาหารเหล่านั้นได้ตามต้องการ สำหรับ %อินทรีย์วัตถุใน

ดินส่วนใหญ่มีอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเมื่อพิจารณาร่วมกับแบบสอบถามพบว่า เกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกในปริมาณน้อย หรือไม่ใส่เลย ซึ่งน่าจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่เอื้อให้พริกเกิดโรคได้ง่ายเนื่องจากโครงสร้างของดินแน่นทึบ รากพืชได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ ส่งผลต่อเนื่องให้พืชอ่อนแอ

3.3.5. กลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ

มีเพียงโรงเรียนเดียวที่สนใจทำงานวิจัยในกลุ่มของความหลากหลายทางชีวภาพ คือโรงเรียนบ้านคางปิ่นใจ ซึ่งคณะครูและนักเรียนมีความสนใจในการจัดทำฐานข้อมูลความหลากหลายของทรัพยากรในพื้นที่บ้านคางปิ่นใจ จากผลการดำเนินงานวิจัย ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ด้านความได้เปรียบเชิงพื้นที่ของบริบทโรงเรียนคางปิ่นใจ มีความสมบูรณ์ของทรัพยากรป่าไม้ มีความหลากหลายทางชีวภาพที่เป็นต้นทุนทางธรรมชาติอย่างสูง โดยเฉพาะพืชสมุนไพร โดยผลจากการสำรวจพบพืชสมุนไพรมากถึง 100 ชนิด และชาวบ้านยังมีความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการใช้สมุนไพรรักษาโรค ซึ่งชุมชนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีและวัตถุดิบในพื้นที่มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชนได้

บทที่ 4.

โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่” และการประยุกต์ใช้

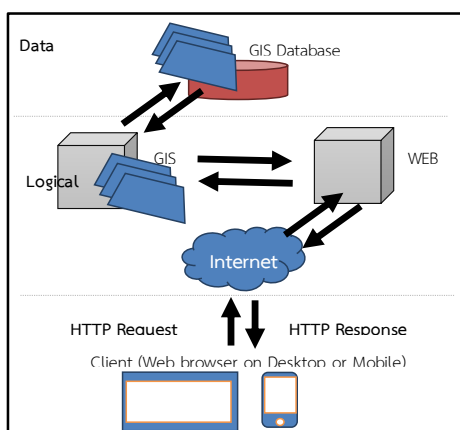
4.1. แนวคิดของการพัฒนาโปรแกรม “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่”

การพัฒนาโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (Phrae Agricultural Resource System: PARS) เป็นวัตถุประสงค์หลักข้อหนึ่งของโครงการวิจัยฯ แนวคิดของการพัฒนาระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS) อยู่บนพื้นฐานของการประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geo-Informatics System; GIS) เพื่อให้สามารถใช้งานผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยระบบอินเทอร์เน็ตได้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบที่บูรณาการฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และข้อมูล เพื่อรวบรวม จัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลที่ได้รับการอ้างอิงด้วยระบบพิกัดภูมิศาสตร์ด้วยรูปแบบที่หลากหลาย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อำนวยประโยชน์ต่อผู้ใช้งานในการเห็นภาพ (visualizing) การสร้างความเข้าใจ (understanding) การตั้งคำถาม (questioning) และการแปลความหมาย (interpreting) ของข้อมูลสารสนเทศเชิงพื้นที่ และอธิบายโดยอาศัยการแสดงความสัมพันธ์ (relationships) รูปแบบ (patterns) และแนวโน้ม (trends) ของสารสนเทศด้วยรูปแบบของแผนที่ รายงาน และแผนภูมิเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถบูรณาการเข้ากับกรอบการทำงานด้านอื่นๆ ได้อย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นการทำแบบจำลองและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1999 ซึ่งเป็นปีแรกของการเริ่มต้นการใช้งานเทคโนโลยี Web 2.0 (O'Reilly, 2005) โดยบูรณาการและประยุกต์ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีความก้าวหน้าสามารถนำไปใช้ในทุกวงการรวมทั้งวงการเกษตร ส่งผลทำให้เกิดแนวทางใหม่ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ผ่านเว็บไซต์ที่สามารถเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคม บนพื้นฐานของแผนที่ออนไลน์ที่มีศักยภาพต่อการสื่อสารต่อสาธารณะ เพื่อนำไปสู่สังคมที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน และมีส่วนร่วมบนพื้นฐานข้อมูล เทคโนโลยี Web 2.0 เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมจากเทคโนโลยี Web 1.0 ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ผู้ใช้งานเป็นฝ่ายรับสารสนเทศเพียงฝ่ายเดียวไปสู่เทคโนโลยี Web 2.0 มีกระบวนการสื่อสารสองทางระหว่างผู้ใช้งานและคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมสนับสนุนและสร้างสารสนเทศใหม่ แนวความคิดของ Web 2.0 ที่ถูกนำมาใช้ในโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ เช่น การติดป้าย (tagged) ในเครือข่ายสังคม

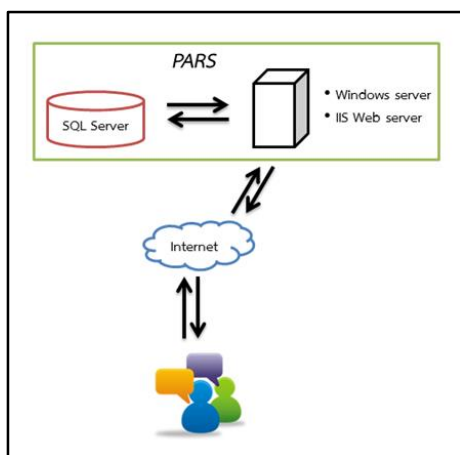
การเขียนข้อมูลในระบบบล็อก (Blogging) การแสดงแผนที่และเส้นข้อมูล เป็นต้น แนวคิดดังกล่าวได้เพิ่มบทบาทให้แก่ผู้ใช้งานจากเดิมเป็นผู้ให้ข้อมูล (data-provider) ให้มีบทบาทเป็นผู้สร้างข้อมูลใหม่ที่เป็นประโยชน์

สถาปัตยกรรมพื้นฐานของ WEB GIS เริ่มต้นจากฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลาง (GIS database server) ซึ่งทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่และตารางอธิบายอย่างเป็นระบบ ฐานข้อมูลทำหน้าที่แลกเปลี่ยนข้อมูลกับเครื่องแม่ข่ายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS server) ซึ่งทำหน้าที่เฉพาะในการสืบค้น วิเคราะห์ หรือการจัดหาฟังก์ชันทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ แล้วสร้างการสื่อสารระหว่างเครื่องแม่ข่ายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการเว็บ (Web server) เครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการเว็บจะทำหน้าที่รับการร้องขอ (HTTP Request) และให้การตอบสนอง (HTTP Response) ต่อการเรียกใช้งานของผู้ใช้ (client) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ภาพที่ 4-1)



ภาพที่ 4-1 ระบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมของ Web GIS

ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS (ภาพที่ 4-2) พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการ Windows Server และเชื่อมโยงกับ SQL Server ซึ่งใช้จัดเก็บฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ เนื่องจากรองรับระบบปฏิบัติการที่เลือกใช้ และมีระบบที่จัดการง่าย มีประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ มีความรวดเร็วในการสืบค้น และการเข้าถึงข้อมูลจากระบบอินเทอร์เน็ต ในส่วนของ Web Application ได้เลือกใช้ IIS Web Server และ ASP.NET สำหรับการแสดงผลผ่าน Web Browser (IE, Firefox, Chrome) เพื่อเป็นหน้าต่างตอบโต้ผู้ใช้งาน (User Interface, UI)



ภาพที่ 4-2 การทำงานของระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS)

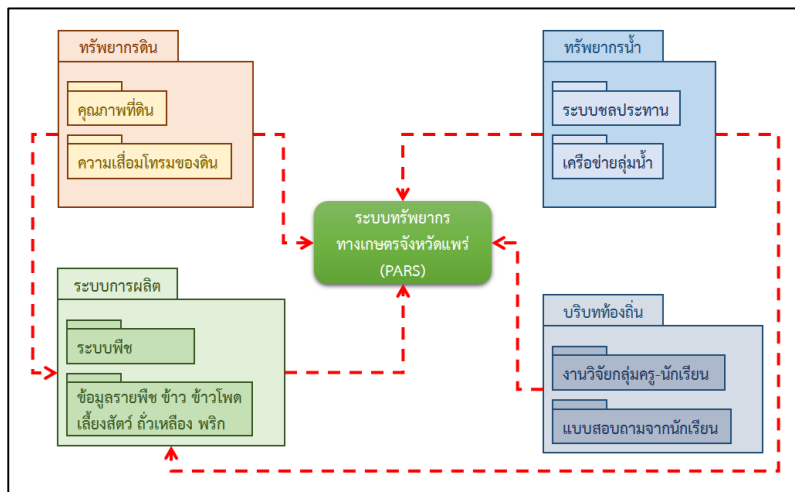
4.2. ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ภายใต้โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ PARS

ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลพื้นฐานและฐานข้อมูลเชิงพื้นที่จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS โครงสร้างของฐานข้อมูลควรมีประสิทธิภาพทั้งด้านการจัดเก็บข้อมูลและด้านความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล รวมทั้งสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้เป็นปัจจุบันได้สะดวก และสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้หลายรูปแบบตามความต้องการของผู้ใช้

การเรียกใช้งานฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ต้องการ Web Application เป็นตัวกลางในการเข้าถึงฐานข้อมูล และกระบวนการทำงานเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล ตามความต้องการของผู้ใช้ อย่างไรก็ตาม การคำนึงถึงประสิทธิภาพและกลไกในการสืบค้นข้อมูล ตามการร้องขอของผู้ใช้ การส่งข้อมูลในขนาดที่เหมาะสมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีข้อจำกัดของขนาดและความเร็ว ของสัญญาณอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน และการแสดงผลบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งจำเป็นในการออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS จัดทำขึ้นมาจากแหล่งข้อมูลสองประเภท คือ (1) ฐานข้อมูลพื้นฐานที่นำเข้ามาจากข้อมูลทุติยภูมิที่อยู่ในรูปแบบที่ได้แก่ ขอบเขตการปกครอง ถนน เส้นทางน้ำอ่างอิง และสถานที่สำคัญ เช่น หมู่บ้าน วัด โรงเรียน เป็นต้น และ (2) ฐานข้อมูลประเภทที่สร้างขึ้นจากการสำรวจและวิเคราะห์ในโครงการวิจัย ได้แก่ ฐานข้อมูลเกษตรกร และฐานข้อมูลทรัพยากรเกษตร โดยข้อมูล

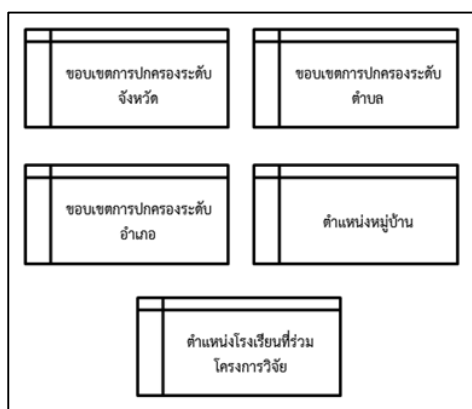
ทรัพยากรทางเกษตรที่เป็นจุดเน้นของโครงการฯ ได้แก่ ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ และระบบการผลิต โดยมีการเชื่อมโยงข้อมูลดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 องค์ประกอบของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ในระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS)

(1) ฐานข้อมูลพื้นฐาน

ฐานข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย ข้อมูลขอบเขตการปกครอง ข้อมูลตำแหน่งหมู่บ้าน ตำแหน่งโรงเรียนที่ร่วมโครงการวิจัย (ภาพที่ 4-4)

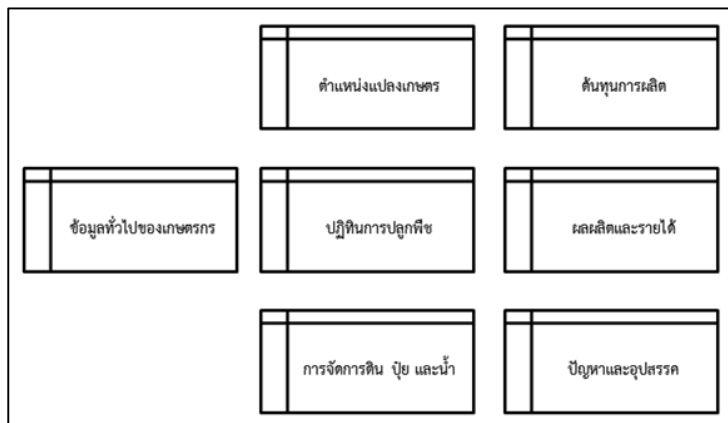


ภาพที่ 4-4 ตารางจัดเก็บข้อมูลฐานข้อมูลพื้นฐาน

(2) ฐานข้อมูลเกษตรกร

ฐานข้อมูลเกษตรกร เป็นฐานข้อมูลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามการวิจัยเรื่อง ระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดแพร่ โดยนักเรียนของโรงเรียนในจังหวัดแพร่ที่ร่วมโครงการวิจัย

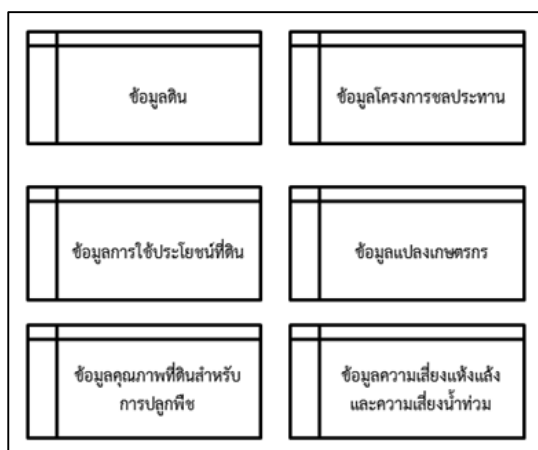
ฯ และจากนักวิจัย แบ่งออกเป็นชุดข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร และชุดข้อมูลรายละเอียดของเกษตรกร (ภาพที่ 4-5)



ภาพที่ 4-5 ตารางจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลเกษตรกร

(3) ฐานข้อมูลทรัพยากรเกษตร

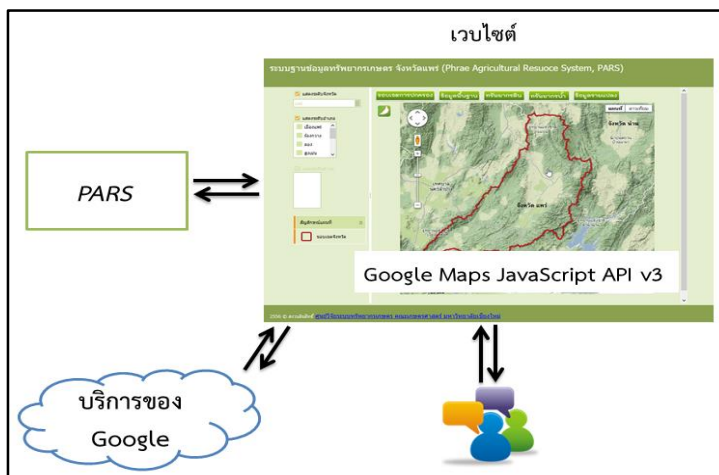
ฐานข้อมูลทรัพยากรเกษตรเป็นฐานข้อมูลหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาระบบ “PARS” โดยเฉพาะการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการวางแผนผลิตพืช การพัฒนาฐานข้อมูลทรัพยากรเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพทำให้การเชื่อมโยงกับข้อมูลประเภทอื่นได้สะดวก และทำให้การพัฒนาระบบ “PARS” มีมาตรฐานในระดับสากลมากขึ้น ประกอบด้วย ข้อมูลทรัพยากรดิน ข้อมูลทรัพยากรน้ำ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเกษตร (ภาพที่ 4-6)



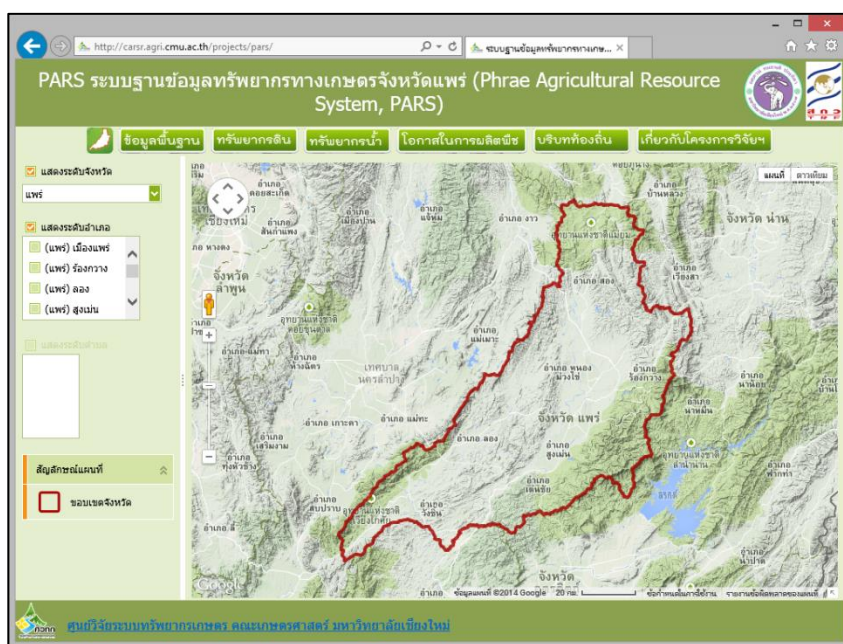
ภาพที่ 4-6 ตารางจัดเก็บข้อมูลฐานข้อมูลทรัพยากรเกษตร

4.3. โปรแกรม “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่” (PARS) ในฐานะเครื่องมือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตรของจังหวัดแพร่

โปรแกรม “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่” (PARS) ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตรของจังหวัดแพร่ ซึ่งกลุ่มเกษตรกร หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง รวมถึงองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ต้องการใช้ข้อมูลสนับสนุนทางด้านทรัพยากรเกษตรภายในจังหวัดแพร่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลในโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตในทุกพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตได้ดังที่กล่าวแล้วในข้างต้น (ภาพที่ 4-7) โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งาน ที่เว็บไซต์ <http://carsr.agri.cmu.ac.th/projects/pars/> ซึ่งจะมีหน้าต่างการใช้งานดังภาพที่ 4-8 และได้กำหนดเมนูการเรียกแสดงผลชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ดังภาพที่ 4-9 ตามลำดับ



ภาพที่ 4-7 การเข้าถึงและใช้งานโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS ผ่าน Web Browser



ภาพที่ 4-8 หน้าต่างการใช้งานโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS



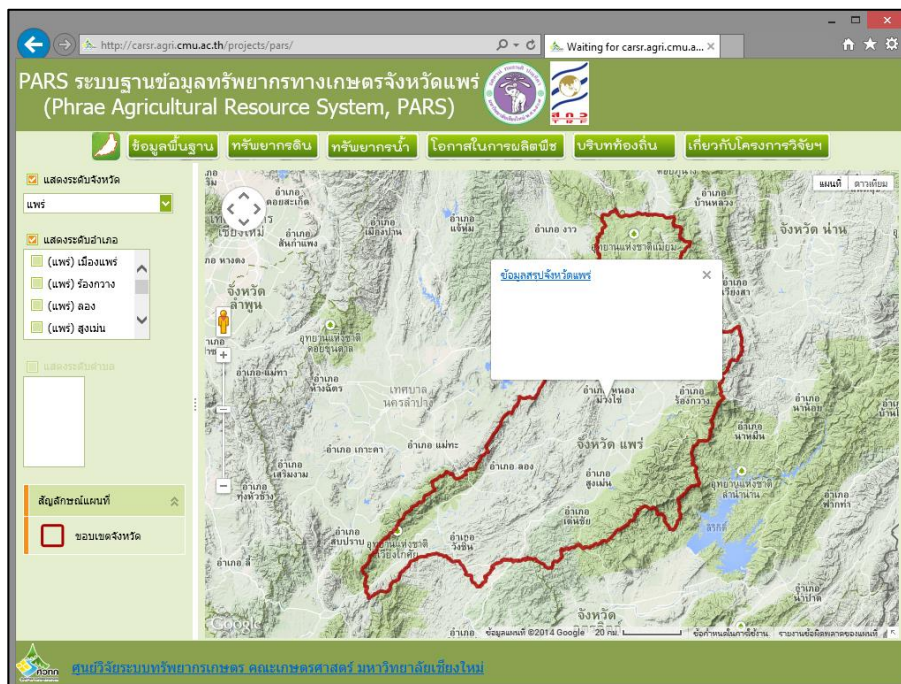
ภาพที่ 4-9 เมนูการเรียกแสดงผลชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่

4.3.1. การใช้งานโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS ในระดับจังหวัด

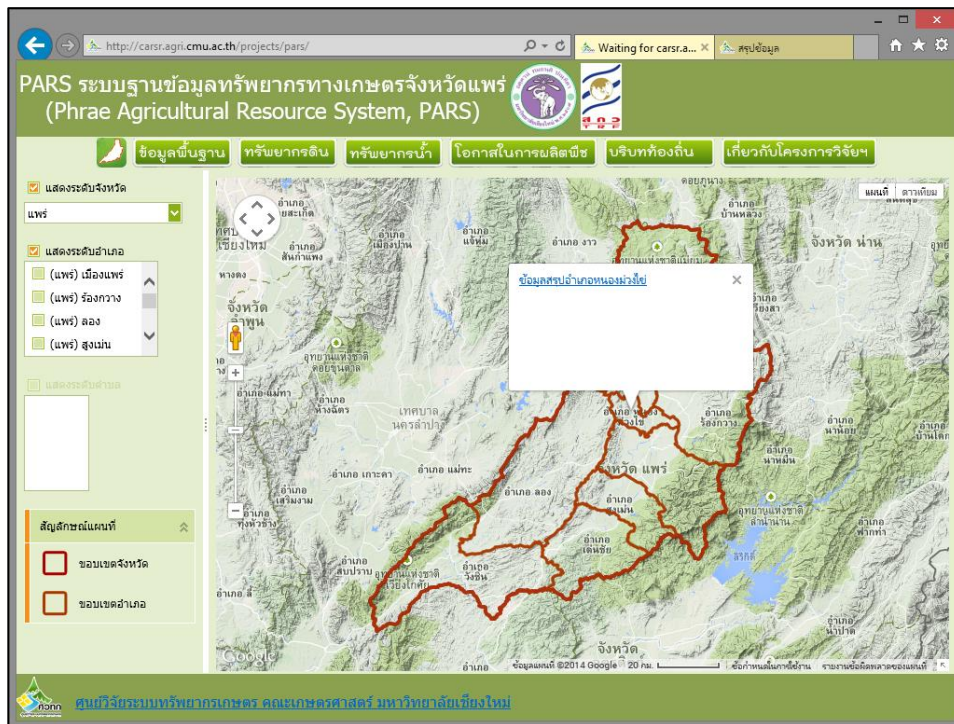
ในส่วนของการเรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ของโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS ในระดับจังหวัด ได้จัดข้อมูลเป็นลำดับชั้นตามขอบเขตการปกครองของจังหวัดแพร่ จากขอบเขตจังหวัด อำเภอ และตำบล โดยในขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลจะทำการซ้อนทับชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครองเข้ากับทุกชั้นข้อมูล เพื่อให้สามารถเรียกแสดงผลผ่านระบบ PARS ได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกขอบเขตการปกครองที่สนใจได้จากเมนูด้านซ้ายดังตัวอย่างในภาพที่ 4-10 โดยเป็นเลือกขอบเขตการแสดงผลของตำบลสรอย อำเภอวังชิ้น ส่วนการบูรณาการชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ สามารถเลือกแสดงจากแถบเมนูชั้นข้อมูลด้านบน (ภาพที่ 4-9) โดยในแต่ละเมนูชั้นข้อมูลจะแสดงชั้นข้อมูลย่อยดังภาพที่ 4-11 โดยสามารถแสดงชั้นข้อมูลซ้อนทับกันได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานดังตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล ดังภาพที่ 4-12 ถึง 4-14 ตามลำดับ

ภาพที่ 4-10 ตัวอย่างการเลือกแสดงผลข้อมูลตามขอบเขตของตำบลสร้อย อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่

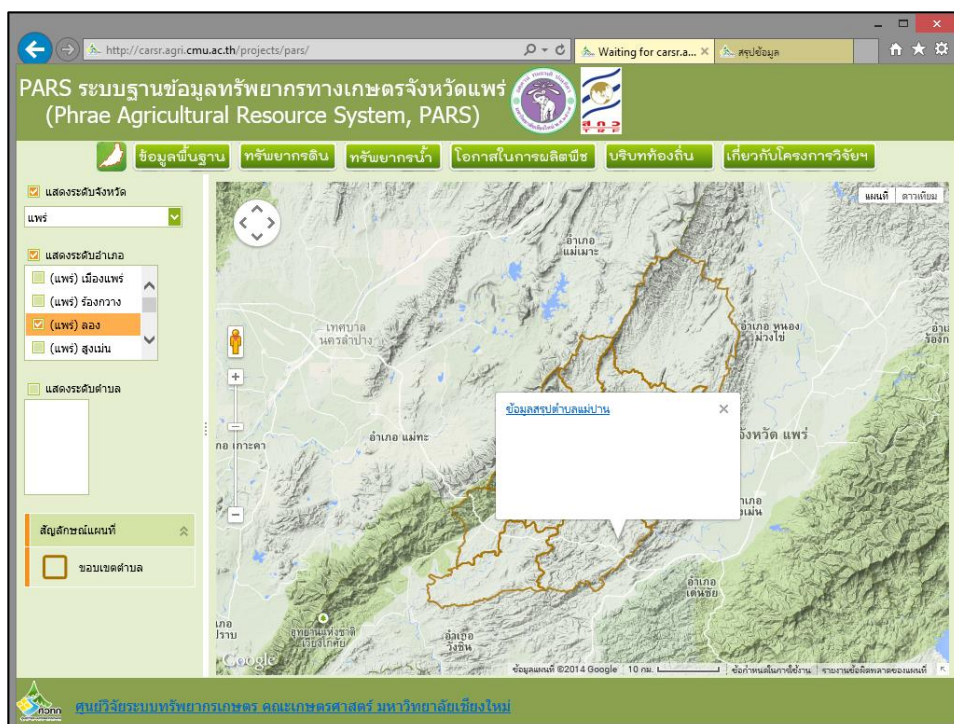
ภาพที่ 4-11 ตัวอย่างเมนูชั้นข้อมูลย่อยในข้อมูลพื้นฐาน



ภาพที่ 4-12 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลในระดับจังหวัด



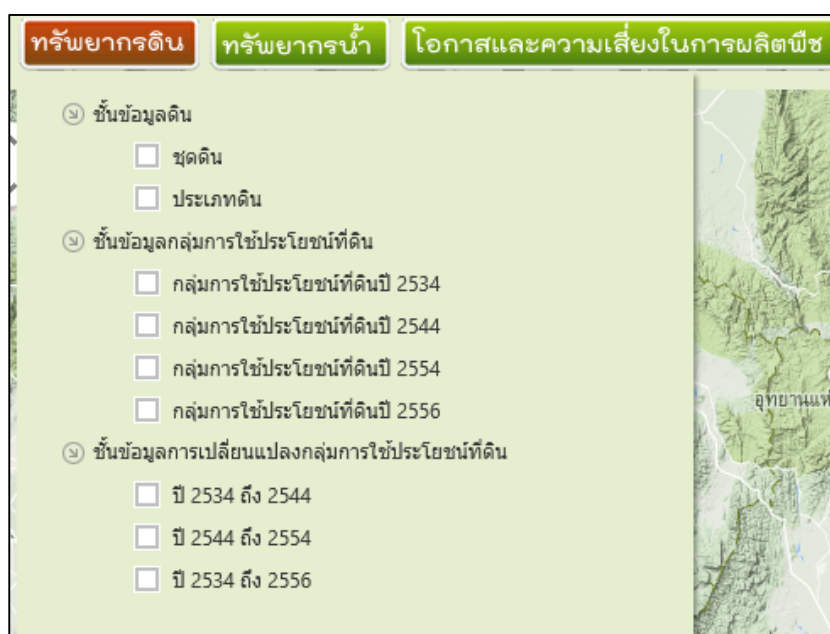
ภาพที่ 4-13 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลในระดับอำเภอ



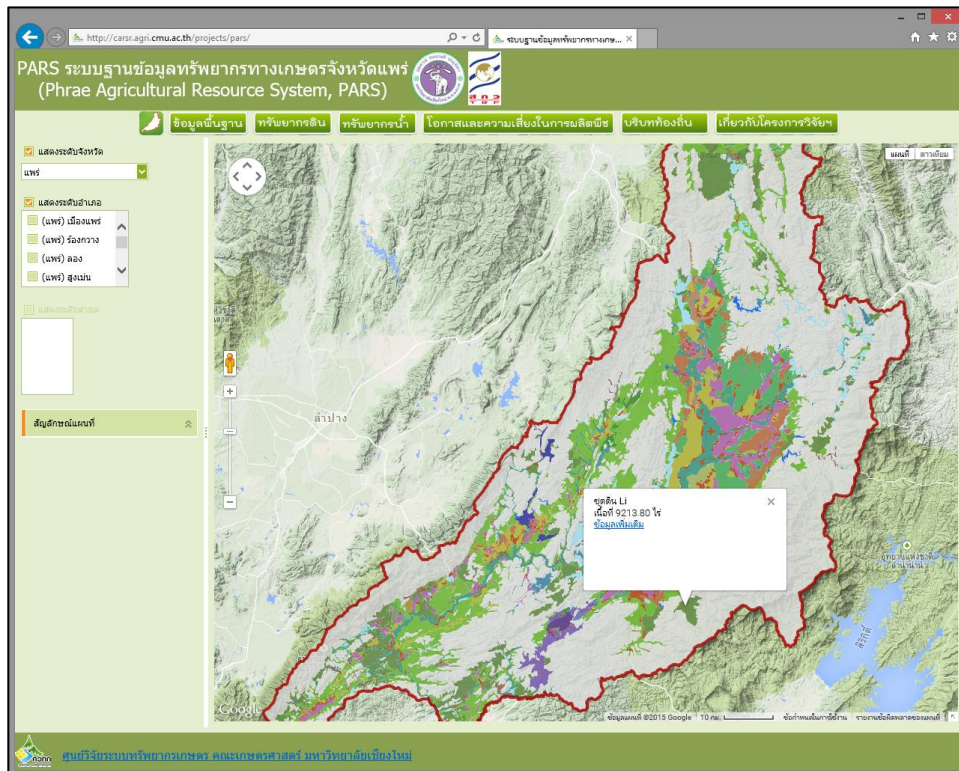
ภาพที่ 4-14 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลในระดับตำบล

นอกเหนือจากเมนูชั้นข้อมูลพื้นฐานที่แสดงขอบเขตการปกครองในระดับจังหวัด อำเภอ ตำบลแล้ว โปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS ได้กำหนดเมนูการแสดงฐานทรัพยากรทางเกษตรที่สำคัญของจังหวัดแพร่ไว้คือ ทรัพยากรดิน และทรัพยากรน้ำ ซึ่งในขั้นต้นของการพัฒนาโปรแกรมระบบ PARS นี้ ฐานข้อมูลทรัพยากรดินยังเป็นการรวมชั้นข้อมูลดินและชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดแพร่ไว้ในฐานข้อมูลเดียวกัน เช่นเดียวกับฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำเป็นการรวมชั้นข้อมูลลุ่มน้ำและเส้นทางน้ำในระดับต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน ซึ่งในการพัฒนาฐานข้อมูลของระบบในขั้นต่อไปอาจมีการจัดแยกฐานข้อมูลทรัพยากรและชั้นข้อมูลต่างๆ ใหม่ ตามความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้งานต่อไป

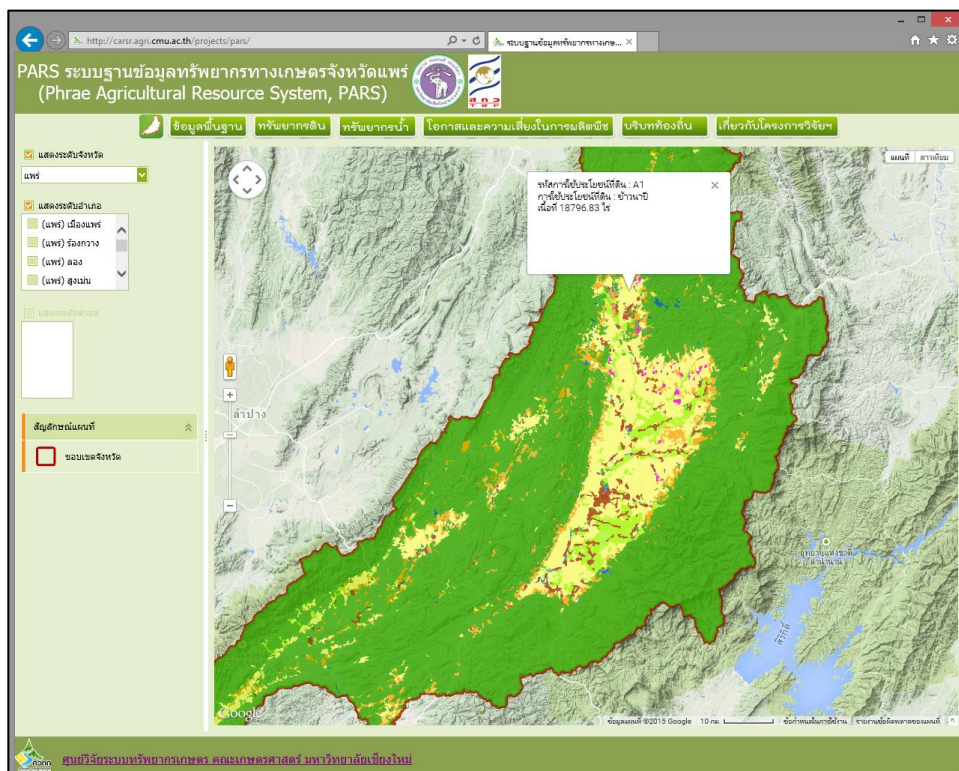
ฐานข้อมูลทรัพยากรดินในโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ PARS ได้แบ่งออกเป็น กลุ่มชั้นข้อมูลดิน ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลชุดดินและประเภทดิน ซึ่งสามารถให้รายละเอียดข้อมูลชุดดิน (soil series) ตามฐานข้อมูลดินมาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน กลุ่มชั้นข้อมูลกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2534 ชั้นข้อมูลกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2544 ชั้นข้อมูลกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2554 และชั้นข้อมูลกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556 และกลุ่มชั้นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2534 ถึง ปี 2544 ชั้นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2544 ถึง ปี 2554 และชั้นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2534 ถึง ปี 2556 (ภาพที่ 4-15) ตัวอย่างการแสดงผลชั้นข้อมูลของฐานข้อมูลทรัพยากรดิน ดังภาพที่ 4-16 4-17 และ 4-18



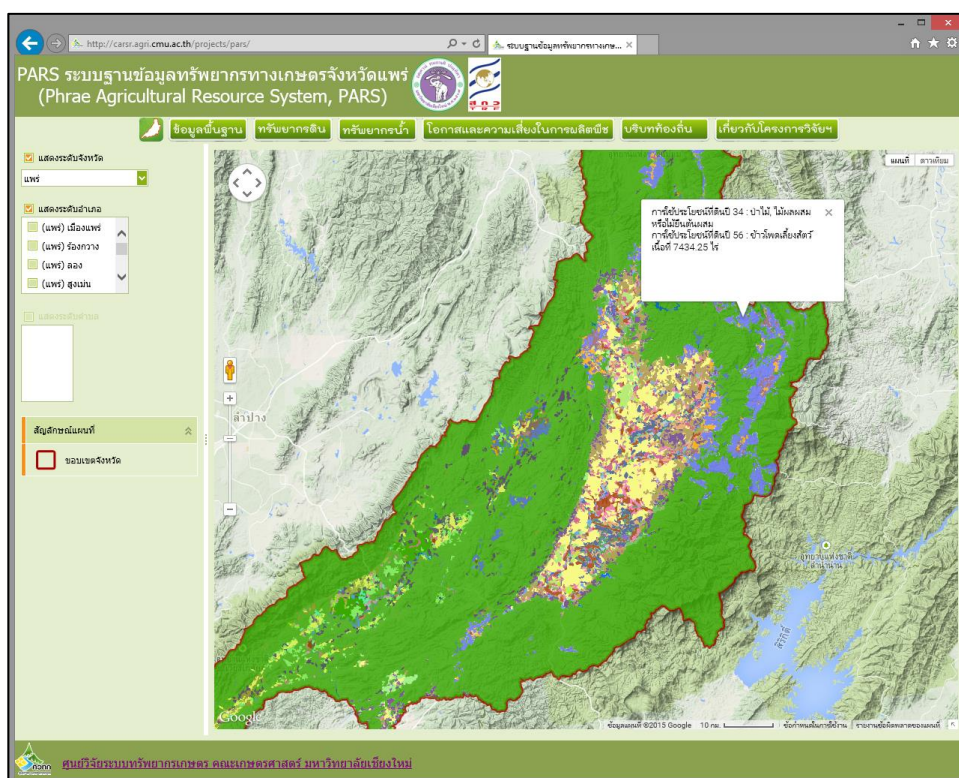
ภาพที่ 4-15 ชั้นข้อมูลย่อยของเมนูชั้นข้อมูลทรัพยากรดิน



ภาพที่ 4-16 ชั้นข้อมูลชุดดิน



ภาพที่ 4-17 ชั้นข้อมูลกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556



ภาพที่ 4-18 ชั้นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2534 ถึง ปี 2556

ฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำ แบ่งออกเป็นชั้นข้อมูลพื้นที่ชลประทาน และกลุ่มชั้นข้อมูลโครงข่ายลุ่มน้ำ ประกอบด้วยกลุ่มชั้นข้อมูลลุ่มน้ำ (ชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำ ชั้นข้อมูลเส้นทางระบายน้ำหลักลุ่มน้ำ และชั้นข้อมูลจุดรวมน้ำหลักลุ่มน้ำ) กลุ่มชั้นข้อมูลลุ่มน้ำสาขา (ชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำสาขา ชั้นข้อมูลเส้นทางระบายน้ำหลักลุ่มน้ำสาขา และชั้นข้อมูลจุดรวมน้ำหลักลุ่มน้ำสาขา) และกลุ่มชั้นข้อมูลลุ่มน้ำย่อยลำดับชั้นที่ 3 (ชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำ ชั้นข้อมูลเส้นทางระบายน้ำหลักลุ่มน้ำ และชั้นข้อมูลจุดรวมน้ำหลักลุ่มน้ำ) (ภาพที่ 4-19) ตัวอย่างการแสดงชั้นข้อมูลของฐานข้อมูลทรัพยากรดิน ดังภาพที่ 4-20 และ 4-21

ทรัพยากรน้ำ
โอกาสและความเสี่ยงในการผลิตพืช
บริบทที่

☐ พื้นที่ชลประทาน

☒ โครงข่ายลุ่มน้ำ

☒ ☐ ลุ่มน้ำ

☐ ขอบเขตลุ่มน้ำ
☐ เส้นทางระบายน้ำหลักลุ่มน้ำ
☐ จุดรวมน้ำหลักลุ่มน้ำ

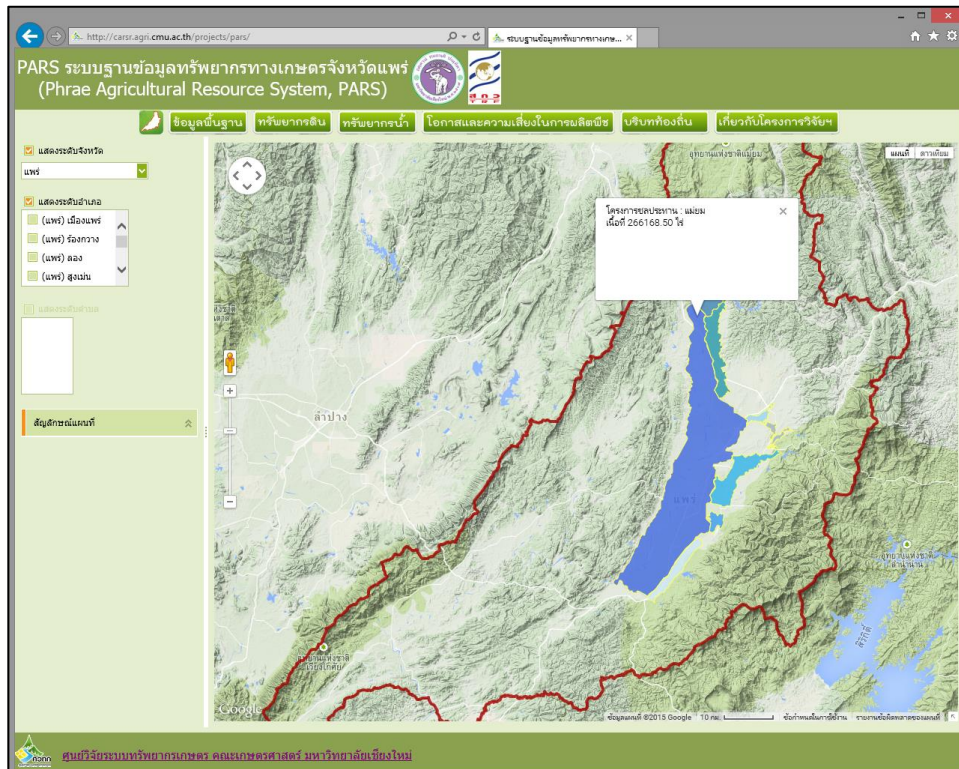
☒ ☐ ลุ่มน้ำสาขา

☐ ขอบเขตลุ่มน้ำสาขา
☐ เส้นทางระบายน้ำหลักลุ่มน้ำสาขา
☐ จุดรวมน้ำหลักลุ่มน้ำสาขา

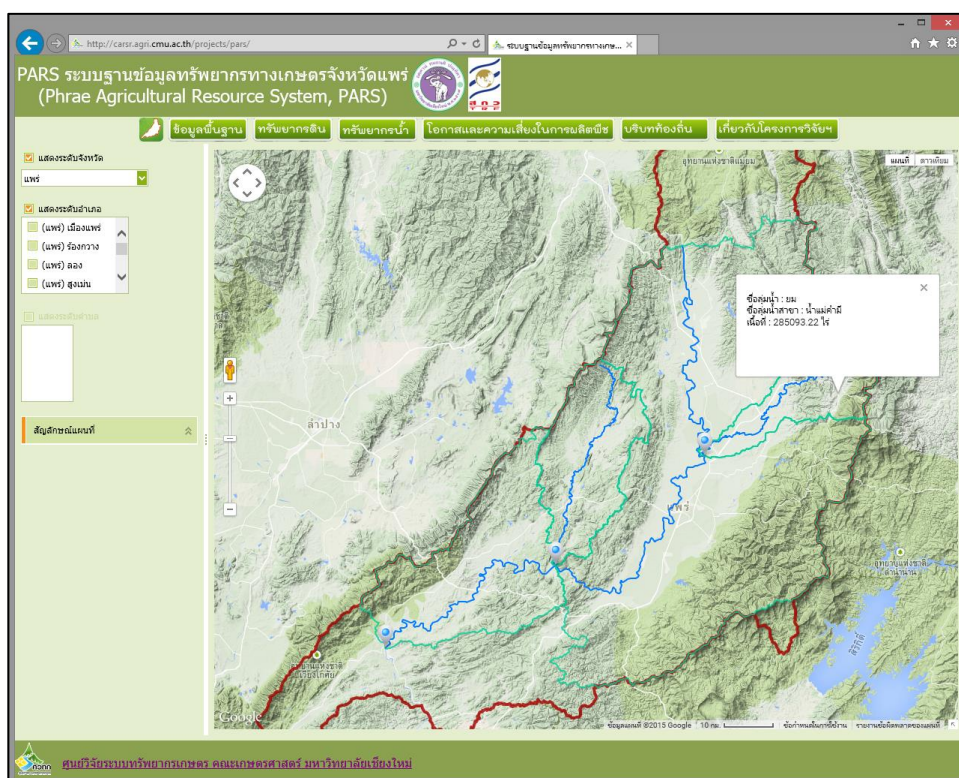
☒ ☐ ลุ่มน้ำย่อยลำดับชั้นที่ 3

☐ ขอบเขตลุ่มน้ำย่อยลำดับชั้นที่ 3
☐ เส้นทางระบายน้ำหลักลุ่มน้ำย่อยลำดับชั้นที่ 3
☐ จุดรวมน้ำหลักลุ่มน้ำย่อยลำดับชั้นที่ 3

ภาพที่ 4-19 ชั้นข้อมูลย่อยของเมนูชั้นข้อมูลทรัพยากรน้ำ

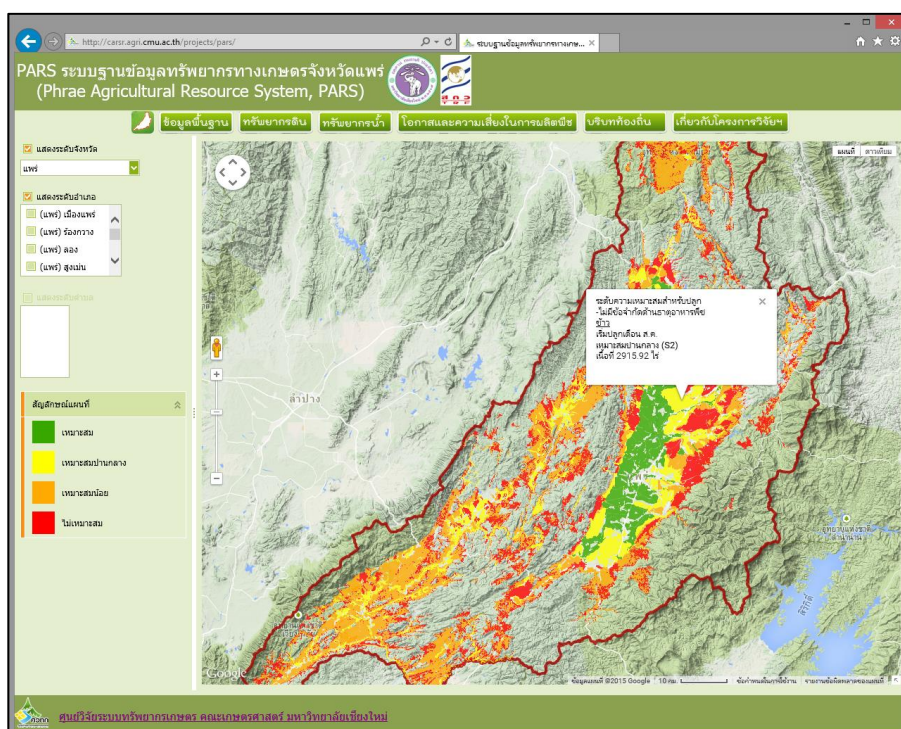


ภาพที่ 4-20 ชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ชลประทาน

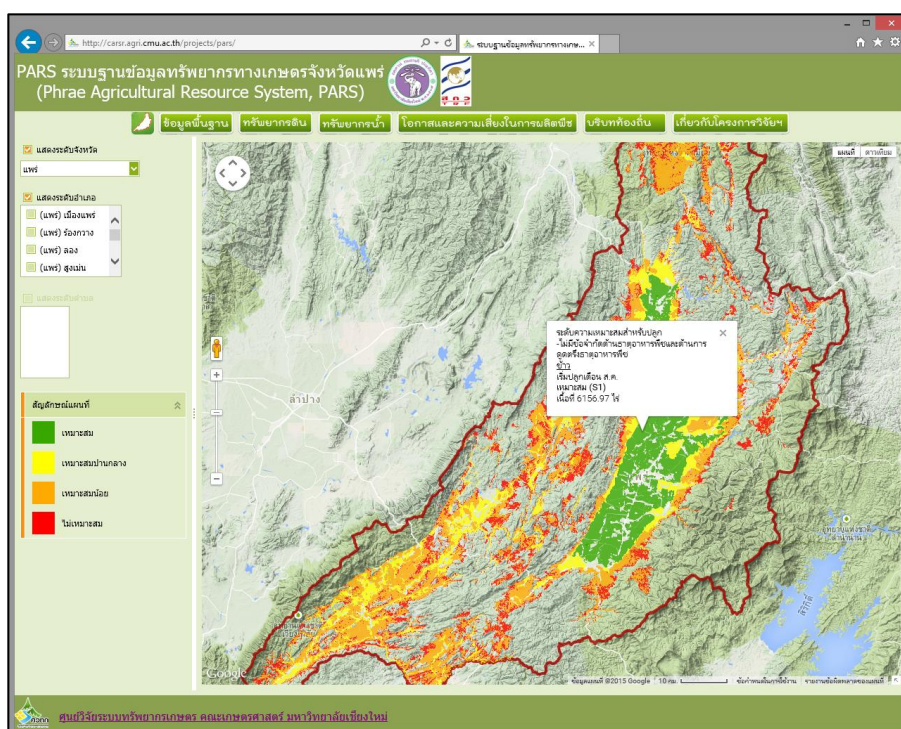


ภาพที่ 4-21 ชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำสาขาของกลุ่มน้ำยม

ฐานข้อมูลโอกาสและความเสี่ยงในการผลิตพืช (ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พริก และถั่วเหลือง) แบ่งออกเป็น กลุ่มชั้นข้อมูลความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกพืช กลุ่มชั้นข้อมูลความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกพืช ไม่มีข้อจำกัดด้านธาตุอาหารพืช และกลุ่มชั้นข้อมูลความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกพืช ไม่มีข้อจำกัดด้านธาตุอาหารพืชและด้านการดูแลรักษาธาตุอาหารพืช (ภาพที่ 4-22 ถึง 4-25)

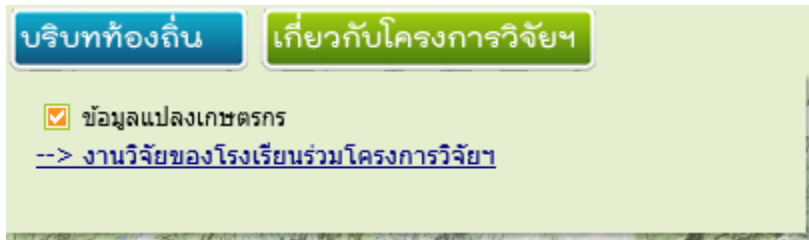


ภาพที่ 4-24 ชั้นข้อมูลระดับความเหมาะสมของที่ดิน – ไม่มีข้อจำกัดด้านธาตุอาหารพืช สำหรับการปลูกพืช: ข้าว เริ่มปลูกเดือนสิงหาคม

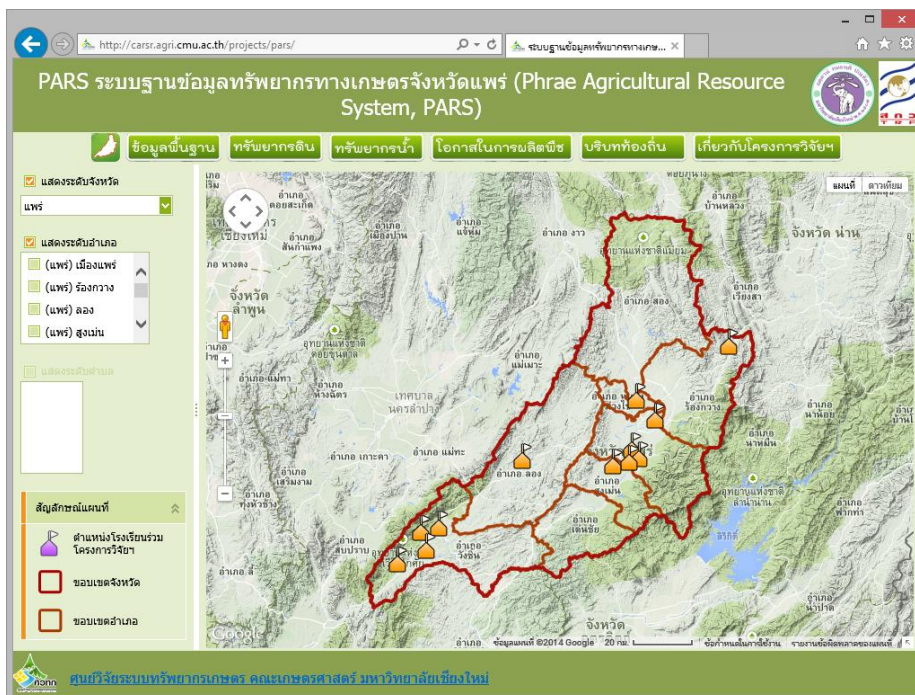


ภาพที่ 4-25 ชั้นข้อมูลระดับความเหมาะสมของที่ดิน – ไม่มีข้อจำกัดด้านธาตุอาหารพืชและด้านการดูดตรึงธาตุอาหารพืช สำหรับการปลูกพืช: ข้าว เริ่มปลูกเดือนสิงหาคม

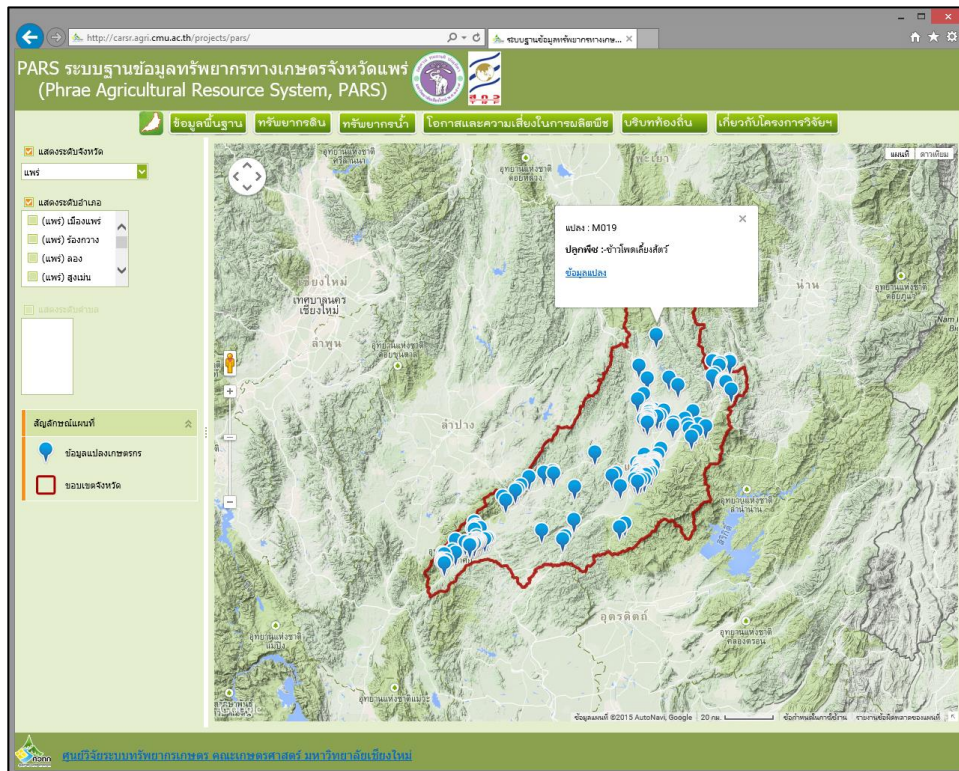
ฐานข้อมูลบริบทท้องถิ่น (ภาพที่ 4-26) แบ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามรายแปลงของเกษตรกร แสดงตำแหน่งโรงเรียนที่ร่วมโครงการวิจัยฯ (ภาพที่ 4-27) ตำแหน่งแปลงและรายละเอียดของข้อมูลแปลง (ภาพที่ 4-28 ถึง ภาพที่ 30) และข้อมูลงานวิจัยของโรงเรียนในจังหวัดแพร่ที่ร่วมโครงการวิจัยฯ (ภาพที่ 4-31)



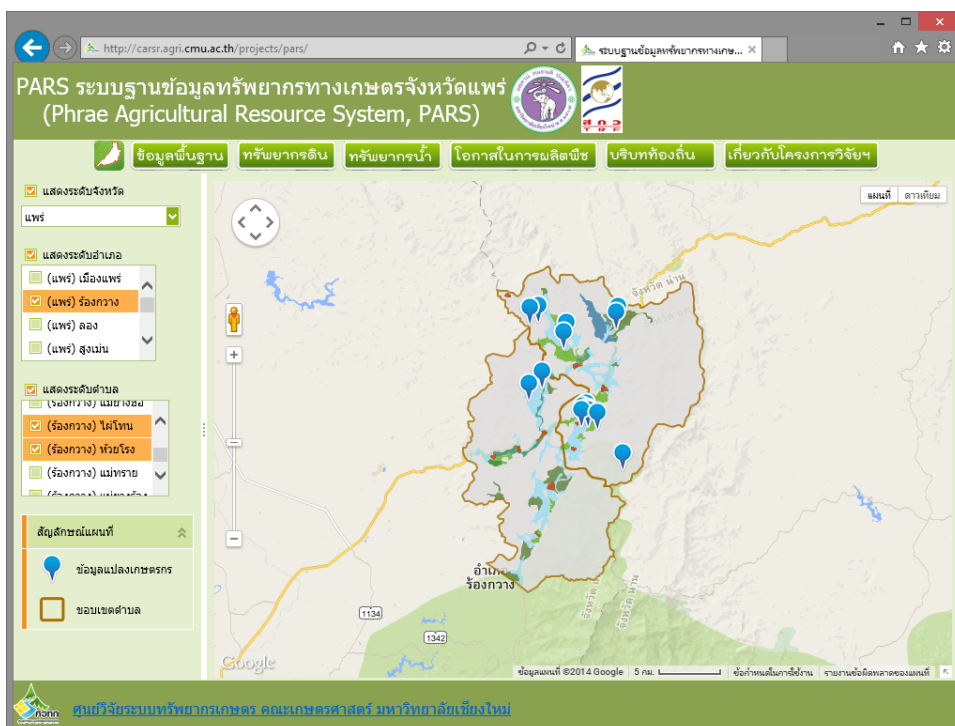
ภาพที่ 4-26 ชั้นข้อมูลย่อยของเมนูชั้นข้อมูลบริบทท้องถิ่น



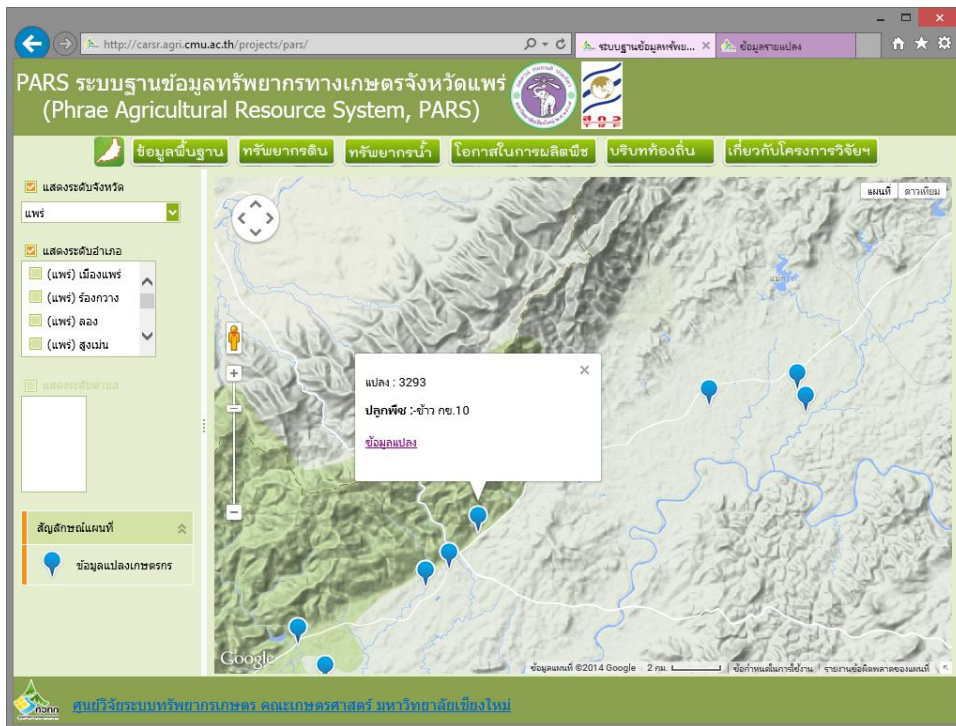
ภาพที่ 4-27 การแสดงชั้นข้อมูลตำแหน่งโรงเรียนร่วมกับชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอ



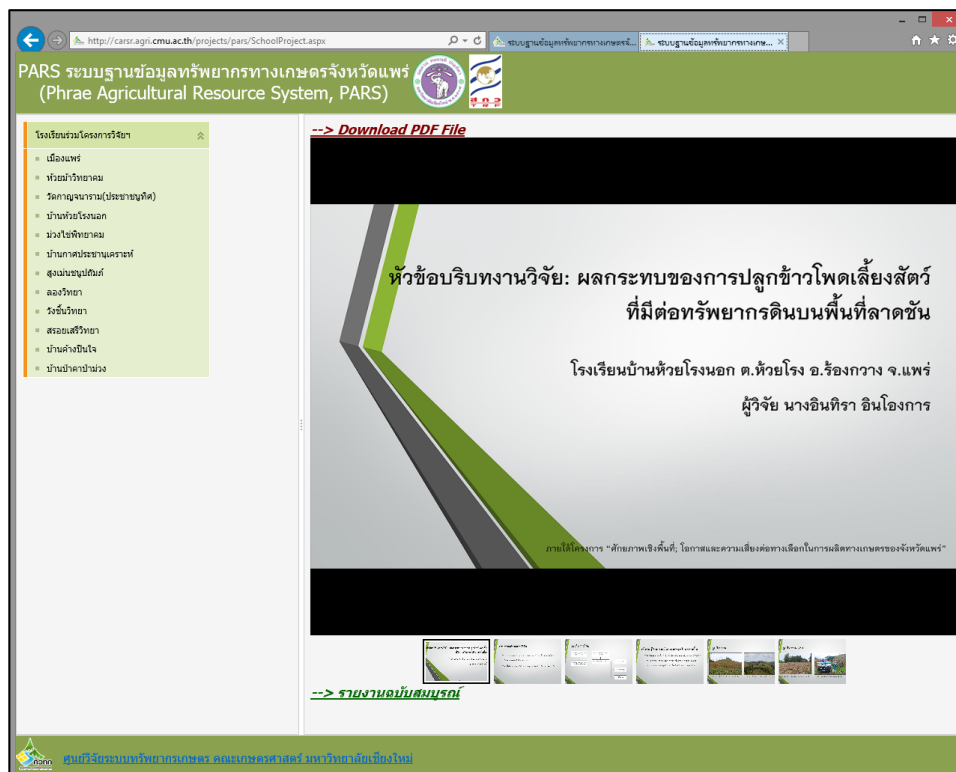
ภาพที่ 4-28 การแสดงชั้นข้อมูลตำแหน่งแปลงเกษตรกรและข้อมูลรายละเอียดของแปลง



ภาพที่ 4-29 การแสดงชั้นข้อมูลตำแหน่งแปลงเกษตรกรร่วมกับชั้นข้อมูลประเภทดิน และชั้นข้อมูลขอบเขตตำบล



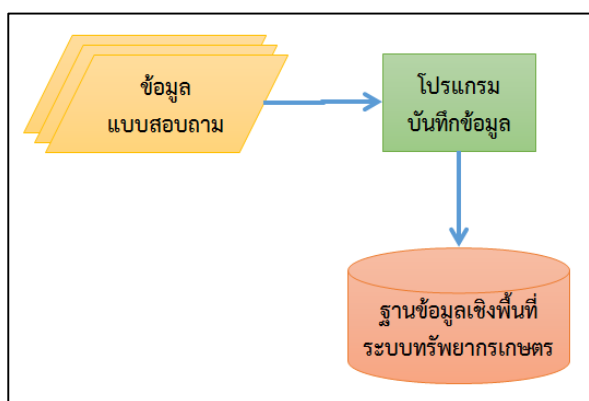
ภาพที่ 4-30 หน้าต่างแสดงรายละเอียดของข้อมูลรายแปลงเกษตรกร และข้อความเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บไซต์รายละเอียดเพิ่มเติม



ภาพที่ 4-31 ข้อมูลบริบทท้องถิ่นของโรงเรียนร่วมโครงการวิจัยฯ

4.4. โปรแกรมบันทึกข้อมูลแบบสอบถาม

โปรแกรมบันทึกข้อมูลแบบสอบถาม ถูกพัฒนาขึ้นภายใต้โครงการวิจัย “ศักยภาพเชิงพื้นที่; โอกาสและความเสี่ยงต่อทางเลือกในการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่” โดยแยกออกจากการพัฒนาโปรแกรมระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS) โปรแกรมบันทึกข้อมูลแบบสอบถามนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการกรอกข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรเข้าสู่ “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS)” โดยผู้เก็บข้อมูลคือทีมงานนักเรียนของแต่ละโรงเรียนและทีมงานนักวิจัยของโครงการฯ ซึ่งผู้กรอกข้อมูลสามารถดำเนินการได้จากทุกสถานที่ที่มีระบบอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบของระบบนำเข้าข้อมูลแบบสอบถามมีส่วนประกอบหลักดังภาพที่ 4-32 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



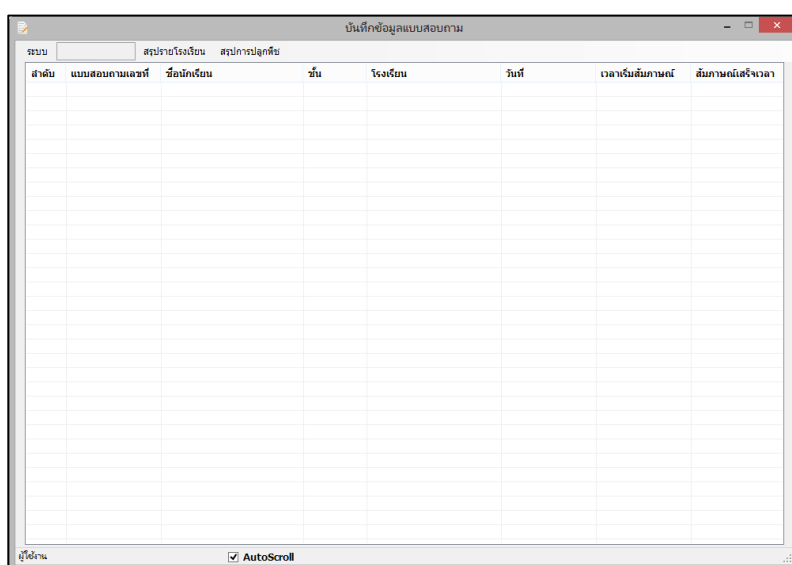
ภาพที่ 4-32 องค์ประกอบของระบบนำเข้าข้อมูลแบบสอบถาม

ข้อมูลแบบสอบถาม จากโครงการ “ศักยภาพเชิงพื้นที่; โอกาสและความเสี่ยงต่อทางเลือกในการผลิตทางเกษตรของจังหวัดแพร่” เป็นการเก็บข้อมูลระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดแพร่ โดยนักเรียนในโรงเรียนที่ร่วมวิจัยกับโครงการฯ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 6 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะปลูกพืช ส่วนที่ 3 การจัดการดิน ปุ๋ยสารเคมี และน้ำเพื่อการเกษตร ส่วนที่ 4 ต้นทุนการผลิตพืช ส่วนที่ 5 ผลผลิตและรายได้ที่ได้รับจากการทำการเกษตร และส่วนที่ 6 ปัญหาอุปสรรคในการประกอบอาชีพเกษตร

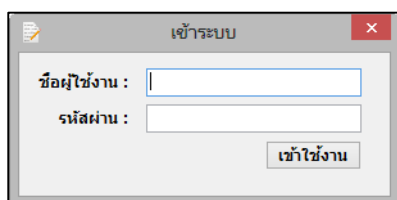
โปรแกรม บันทึกข้อมูลแบบสอบถาม เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา C#.Net โดยใช้เครื่องมือ Microsoft Visual Studio Professional 2012 ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ผ่านหน้าต่างติดต่อกับผู้ใช้งานที่เป็นภาษาไทย โปรแกรมนี้ทำหน้าที่ในการกรอกข้อมูลจากแบบสอบถาม ควบคุมความถูกต้องของข้อมูล และทำการบันทึกข้อมูลไปยังฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ระบบทรัพยากรเกษตร

4.4.1. การทำงานของระบบนำเข้าข้อมูลแบบสอบถาม

โปรแกรมบันทึกข้อมูลแบบสอบถาม (Questionnaire) (ภาพที่ 4-33) เป็นโปรแกรมที่สามารถเรียกใช้โดยอิสระ โดยมีหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้งานเป็นลำดับขั้นตอนการทำงาน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเริ่มต้นใช้งานได้ที่เมนูระบบ เลือกเข้าระบบ จะปรากฏหน้าต่างเข้าระบบดังภาพที่ 4-34 ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้งานโปรแกรมบันทึกข้อมูล จากนั้นผู้ใช้สามารถทำการเพิ่มข้อมูลแบบสอบถาม โดยไปที่เมนูข้อมูลแบบสอบถาม เลือกเพิ่มข้อมูลแบบสอบถาม จะปรากฏหน้าต่างสำหรับเพิ่มข้อมูลแบบสอบถามดังภาพที่ 4-35 เมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูลครบแล้วกดบันทึก หลังจากทำการบันทึกเสร็จแล้ว จะปรากฏเมนู กรอกข้อมูลแบบสอบถาม เพื่อให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลในแต่ละส่วนของแบบสอบถามดังภาพที่ 4-36



ภาพที่ 4-33 โปรแกรมบันทึกข้อมูลแบบสอบถาม



ภาพที่ 4-34 หน้าต่างกรอกรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านเข้าใช้งานโปรแกรม

เพิ่มข้อมูลแบบสอบถาม

แบบสอบถามเลขที่ :

ชื่อ (นักเรียน) :

นามสกุล (นักเรียน) :

ชั้น :

โรงเรียน :

วันที่สัมภาษณ์ : 1 ธันวาคม 2557

เวลาเริ่มสัมภาษณ์ : 15:04:47

สัมภาษณ์เสร็จเวลา : 15:04:47

บันทึก

ภาพที่ 4-35 หน้าต่างเพิ่มข้อมูลแบบสอบถาม

บันทึกข้อมูลแบบสอบ

กรอกข้อมูลแบบสอบถาม

สรุปรายโรงเรียน

สรุปรายภาค

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะปลูก

ส่วนที่ 3 การจัดการดิน ปุ๋ยสารเคมี และน้ำเพื่อการเกษตร

ส่วนที่ 4 ต้นทุนการผลิตพืช

ส่วนที่ 5 ผลผลิตและรายได้ที่ได้รับจากการทำเกษตร

ส่วนที่ 6 ปัญหาอุปสรรคในการประกอบอาชีพเกษตรของท่าน

สำหรับนักเรียนกรอกข้อมูล

ญาติเ้า ชัยยะกิจ 4/1 เมืองแพร่

ภาพที่ 4-36 เมนูสำหรับเปิดหน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามแต่ละส่วน

หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1 ดังภาพที่ 4-37 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2 ดังภาพที่ 4-38 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 3 ดังภาพที่ 4-39 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 4 ดังภาพที่ 4-40 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 5 ดังภาพที่ 4-41 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 6 ดังภาพที่ 4-42 และหน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนนักเรียน ดังภาพที่ 4-43 ตามลำดับ

แบบฟอร์มค้นหาเลขที่ COD : ส่วนนี้ 1 ข้อมูลทั่วไปของสมาชิก

ชื่อ (นามสกุล) : นามสกุล (นามสกุล) :

บ้านเลขที่ : หมู่ที่ : ตำบล :

อำเภอ : จังหวัด :

เบอร์โทรศัพท์ :

เพศ :
☒ ชาย ☐ หญิง

อายุ :

สถานภาพสมรส :
☐ โสด ☒ สมรส ☐ นานี้ / หย่าร้าง

ระดับการศึกษาจบมานี้ :
☐ ไม่ศึกษา ☐ ประถมศึกษา ☐ ม.ต้น ☐ ม.ปลาย ☐ ปวช. ☐ ปวส.
 ปีที่สำเร็จ สาขา :

จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ชาย : หญิง :

จำนวนสมาชิกที่เป็นแรงงานภาคการเกษตร ชาย : หญิง :

อาชีพของเจ้าของครอบครัว :
☒ เกษตรกร ☐ รับจ้างทั่วไป ☐ ค้าขาย / ธุรกิจส่วนตัว
☐ พนักงานเอกชน / ลูกจ้างเอกชน อื่นๆ รายละเอียด :

อาชีพของรองหัวหน้า :
☐ ไม่มี ☐ เกษตรกร ☐ รับจ้างทั่วไป ☐ ค้าขาย / ธุรกิจส่วนตัว
☐ พนักงานเอกชน / ลูกจ้างเอกชน อื่นๆ รายละเอียด :

นายมีถิ่นที่อยู่ถาวรหรือไม่ : แปลง

ผู้บันทึกข้อมูล : nok บันทึก

ภาพที่ 4-37 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1

คำนวณเกี่ยวกับกาการแปลงพิกัด

แปลงที่ : 1 ▾

☒ ของฉันเอง ☐ เข้า

พื้นที่ : 9 ▾ 16 ▾ งาน

ข้อมูลพื้นฐาน :

ลักษณะพื้นที่ :

☒ ราบ ☐ เนิน ☐ ดอย ☐ ไม่ทราบ

แผนที่ :

จำนวนแปลง (WGS 84, Zone 47H):
Lat : G X : C
Long : C Y : C

เลือกตำแหน่งจุดเริ่มต้นป :

...

รูปถ่ายจากการปลูกข้าวในรอยมือ

ชนิดพืช : ▾

ไร่ : 0 ▾

งาน : 0 ▾

ปลูก : ▾

เก็บเกี่ยว : ▾

วันที่	ฝน				
ลำดับ	ชนิดพืช	ไร่	งาน	ปลูก	เก็บเกี่ยว
1	พริก	3	0	ม.ย.	ค.ธ.
2	พริก	3	0	ก.ค.	พ.ย.
3	พริก	3	0	ส.ค.	ธ.ค.

พิมพ์รายละเอียด : nok

บันทึก

ภาพที่ 4-38 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2

[illegible]

ภาพที่ 4-39 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 3

ส่วนที่ 4 ต้นทุนการผลิตพืช (C008)

4.1 ห่านใช้เงินซื้อปุ๋ยเคมีตลอดฤดูปลูก	จำนวน	0	บาท
4.2 ห่านใช้เงินซื้อปุ๋ยอินทรีย์ตลอดฤดูปลูก	จำนวน	0	บาท
4.3 ห่านใช้เงินซื้อสารเคมีอื่นๆ ตลอดฤดูปลูก	จำนวน	0	บาท
4.4 ห่านใช้เงินในการจ้างแรงงานตลอดฤดูปลูก	จำนวน	0	บาท
4.5 รายจ่ายค่าวัสดุ อุปกรณ์ (ไม่รวมเครื่องจักร)	จำนวน	0	บาท
4.6 ค่าเช่าที่ดิน	จำนวน	0	บาท
4.7 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น เมล็ดพันธุ์ เชื้อโรค ค่าขาย ฯ	จำนวน	0	บาท

บันทึก

ภาพที่ 4-40 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 4

ผลผลิตและรายได้ที่ได้รับจากการทำเกษตร : C008

ชนิดพืช : ปริมาณผลผลิต (ระบุหน่วยให้ชัดเจน) : ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม) : วิธีการขายผลผลิต :

เพิ่ม ลบ

ลำดับ	ชนิดพืช	ปริมาณผลผลิตรวม	ราคาขายเฉลี่ย	วิธีการขายผลผลิต

5.2 วิธีการขายผลผลิตของเกษตรกร

☐ 1. ขายในท้องถิ่นทันที ☐ 2. ขายผ่านกลุ่มหรือสหกรณ์

☐ 3. ติดต่อขายเองกับโรงงานหรือโรงสี ☐ 4. อื่น...

5.3 ห่านคิดว่าทำการเกษตรตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ห่านได้

☐ 1. กำไร ปี พ.ศ. 2557 ☐ 3. เสมอตัว

☐ 2. ขาดทุน ปี พ.ศ. 2557 ☐ 4. ไม่ทราบ

เพิ่มหน่วย

เพิ่มวิธีการขายผลผลิต

บันทึก

ภาพที่ 4-41 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 5

ปัญหาอุปสรรคในการประกอบอาชีพเกษตรกรของท่าน : C008

1. ไม่มีที่ดิน / ที่ดินขนาดเล็กไม่เพียงพอต่อการประกอบอาชีพ	ไม่ทราบ
2. ดินขาดความอุดมสมบูรณ์/ไม่เหมาะในการประกอบอาชีพ	ไม่ทราบ
3. ขาดแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร	ไม่ทราบ
4. ขาดแคลนแรงงาน/แรงงานมีอายุมาก/ค่าจ้างแรงงานสูง	ไม่ทราบ
5. ประสบปัญหาภัยแล้ง/น้ำท่วม/ศัตรูพืช สัตว์/โรคระบาด	ไม่ทราบ
6. ขาดข้อมูลข่าวสาร/ความรู้ในการพัฒนาการประกอบอาชีพ	ไม่ทราบ
7. ขาดแหล่งเงินทุน/เงินกู้ไม่เพียงพอ	ไม่ทราบ
8. ต้นทุนการผลิตสูง(เช่น ปุ๋ยราคาแพง)	ไม่ทราบ
9. ขาดการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต	ไม่ทราบ
10. ปริมาณผลผลิตต่ำ/คุณภาพผลผลิตต่ำ	ไม่ทราบ
11. ราคาผลผลิตตกต่ำ	ไม่ทราบ
12. รายได้ต่ำ/ไม่มั่นคง/ไม่ต่อเนื่องตลอดทั้งปี/ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า	ไม่ทราบ
13. รายได้ไม่เพียงพอกับค่าใช้จ่าย	ไม่ทราบ

ห่านอยากได้ความช่วยเหลือด้านใดบ้าง

บันทึก

ภาพที่ 4-42 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 6

สำหรับนักเรียนกรอกข้อมูล : C008

- ทำทึบของเกนดรรที่ตอบคำถาม
 - ☐ เติมใจ
 - ☐ ไม่ค่อยเติมใจ
 - ☐ ไม่เติมใจ
- ข้อมูลทีเกนดรรปามาตอบคำถามในการสัมภาษณ์
 - ☐ จากกาบันทึก
 - ☐ ไม่บันทึก จำได้มาก
 - ☐ ไม่บันทึก จำได้น้อย
- สถานที่ที่ใช้ในการสัมภาษณ์
 - ☐ บ้านเกนดรร
 - ☐ แปลงปลูกพืช
 - ☐ อื่นๆ...
- ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สัมภาษณ์กับผู้ใช้ข้อมูล
 - ☐ พ่อ/แม่/ลูก
 - ☐ญาติ
 - ☐ อื่นๆ...
- ความเห็นเพิ่มเติม

บันทึก

ภาพที่ 4-43 หน้าต่างกรอกข้อมูลแบบสอบถามส่วนนักเรียน

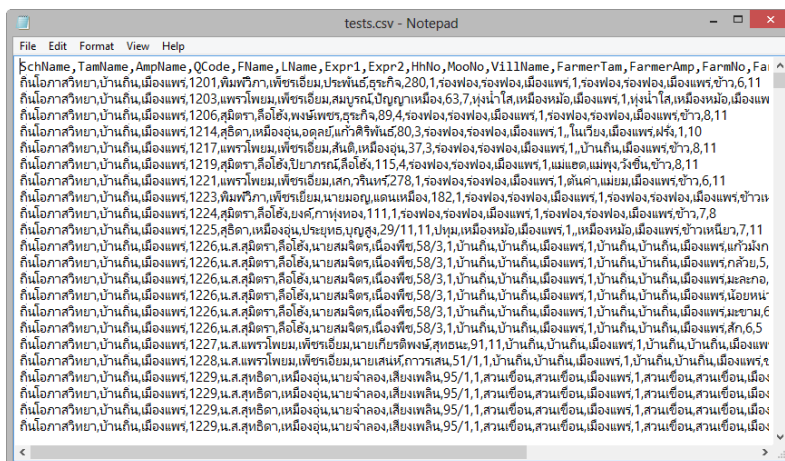
การสรุปข้อมูลแบบสอบถามที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว สามารถเรียกดูข้อมูลจำนวนแบบสอบถามได้จากเมนู สรุปรายโรงเรียน (ภาพที่ 4-44) และบันทึกข้อมูลจากเมนู สรุปการปลูกพืช (ภาพที่ 4-45)

สรุปรายโรงเรียน

บันทึกเป็น Excel

ลำดับ	โรงเรียน	ตำบล	อำเภอ	จำนวนแบบสอบถาม
1	ถิ่นโสภาวิทยา	บ้านถิ่น	เมืองแพร่	24
2	บ้านกาตประชาสรรค์	บ้านกาต	สูงเม่น	169
3	บ้านคำปันใจ	แม่พุง	วังชิ้น	54
4	บ้านป่าคำป๋ายวง	แม่พุง	วังชิ้น	122
5	บ้านเวียงโจนออก	เวียงโจน	จ้องกลาง	48
6	วังงิ้วพิทยาคม	หนองม่วงไข่	หนองม่วงไข่	109
7	เมืองแพร่	ป่าแดง	เมืองแพร่	83
8	ลองวิทยา	เวียงฮ้อ	ลอง	149
9	วังชันวิทยา	วังชัน	วังชัน	18
10	วัดกาญจนาราม	กาญจนาร	เมืองแพร่	65
11	สรอยเสรีวิทยา	สรอย	วังชิ้น	61
12	สองพิทยาคม	บ้านเนิน	สอง	27
13	สูงเม่นชยุปถัมภ์	ดอยมุล	สูงเม่น	23
14	เวียงม้าวิทยาคน	เวียงม้า	เมืองแพร่	83

ภาพที่ 4-44 หน้าต่างสรุปข้อมูลจำนวนแบบสอบถามรายโรงเรียน



ภาพที่ 4-45 ไฟล์สรุปข้อมูลการปลูกพืชรายแปลงของแต่ละโรงเรียน

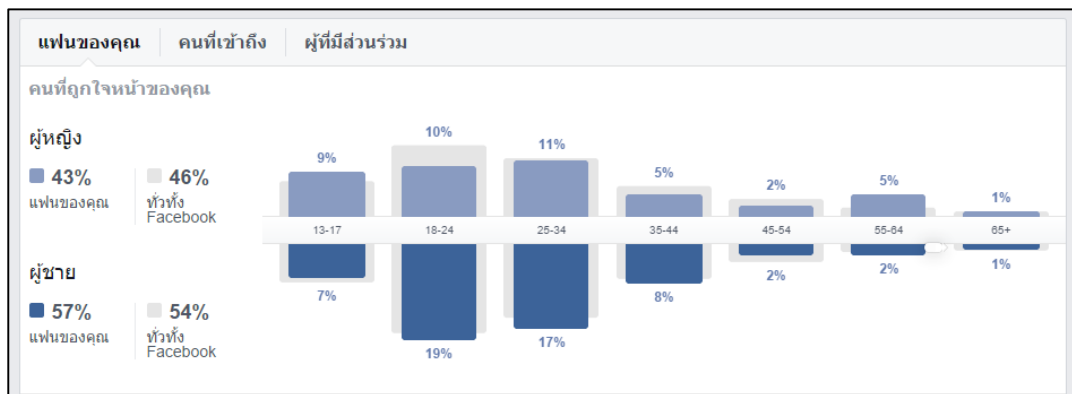
4.5. สื่อออนไลน์ภายใต้โครงการวิจัยฯ

สืบเนื่องจากโครงการวิจัยฯ มีความประสงค์ที่จะให้คุณครู นักเรียนผู้ร่วมวิจัย และนักวิจัยของโครงการ ได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ทั้งนี้เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยคุณครูและนักเรียนสามารถแจ้งปัญหา หรือองค์ความรู้ใหม่ที่ได้ รวมถึงแชร์ประสบการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับการลงพื้นที่ปฏิบัติงานในพื้นที่จริง ในขณะเดียวกันนักวิจัยก็สามารถได้ตอบ หรือชี้แนะแนวทางเกี่ยวกับปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นได้ทันที โดยผ่านทางเครือข่ายสังคม Facebook ทั้งนี้เนื่องจากโครงการวิจัยฯ ได้เล็งเห็นว่า Facebook เป็นช่องทางของเครือข่ายสังคม (Social network) ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบันและทางโครงการคาดหวังว่านักเรียนและคุณครูจะสามารถเข้าถึง application นี้ได้ง่าย อีกทั้งช่วยให้การติดต่อสื่อสารมีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งทางโครงการวิจัยได้ทำการสร้างกลุ่มที่ชื่อว่า PARS (ภาพที่ 4-46) เพื่อเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นตอนของเข้าถึงเครือข่ายสังคมนี้ คือ โครงการวิจัยฯ ได้ให้คุณครูและนักเรียนเข้าไปกดไลค์ (Like) หน้าเพจ ผ่านลิงค์ <https://www.facebook.com/PARS.RProject> เมื่อคุณครูและนักเรียนเข้าไปกดไลค์เพจแล้วคุณครูและนักเรียนก็จะกลายเป็นสมาชิกของกลุ่มทันที ซึ่งภายหลังจากการเป็นสมาชิก คุณครูและนักเรียนจะสามารถโพสต์ข้อความ และรูปภาพลงไปในเพจได้ รวมถึงสามารถติดตามความเคลื่อนไหวต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยผ่านช่องทางนี้ได้ด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 4-46 หน้าเพจของโครงการวิจัย ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับครูและนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ

ผลจากการสร้างเครือข่ายสังคม Facebook พบว่า มีสมาชิกเข้าร่วมทั้งหมด 88 คน จากจำนวนคุณครูและนักเรียนผู้ร่วมวิจัยทั้งหมด 633 คน ซึ่งจากจำนวนสมาชิกแฟนเพจ 88 คน แบ่งเป็นเพศชาย ร้อยละ 57 เพศหญิง ร้อยละ 43 และเนื่องจากทางโครงการมีการสร้างเพจโดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของสมาชิกทุกคน ฉะนั้นผู้ใช้งานจะไม่สามารถทราบได้ว่ามีใครที่เป็นสมาชิกในกลุ่มบ้าง แต่ทั้งนี้ข้อมูลเบื้องต้นที่สามารถเข้าถึงได้ คือ จำนวนสมาชิกที่แบ่งตามช่วงอายุ ซึ่งพบว่า สมาชิกที่เป็นเพศหญิงโดยส่วนใหญ่ ร้อยละ 11 เป็นบุคคลที่มีช่วงอายุ 25-34 ปี และร้อยละ 10 มีอายุอยู่ในช่วง 18-24 ปี ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าจะเป็นครูที่ยังมีอายุน้อยและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นที่ 1-5 ซึ่งมีอายุในช่วง 13-17 ปี พบจำนวนร้อยละ 9 ส่วนเพศชาย พบว่า ร้อยละ 19 เป็นบุคคลในช่วงอายุ 18-24 ปี และร้อยละ 17 เป็นบุคคลในช่วงอายุ 25-34 ปี (ภาพที่ 4-47)



ภาพที่ 4-47 แสดงสัดส่วนสมาชิกที่แบ่งตามเพศ และช่วงอายุ

อย่างไรก็ตามเครือข่ายสังคม Facebook เป็นเครือข่ายที่เปิดกว้าง ไม่จำกัดเฉพาะคุณครูและนักเรียนผู้ร่วมวิจัยเท่านั้นที่จะสามารถเป็นสมาชิกได้ แต่บุคคลภายนอกที่มีความสนใจในงานวิจัยก็สามารถเข้าร่วมเป็นสมาชิกได้เช่นเดียวกัน จากกราฟในภาพที่ 2 จึงจะเห็นว่า มีร้อยละ 1 ทั้งสมาชิกที่เป็นเพศหญิงและเพศชายเป็นบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป

อย่างไรก็ตามในการเปิดช่องทางการสื่อสารระหว่างโครงการและครูและนักเรียนผู้ร่วมวิจัยผ่านทาง Facebook จะสะดวก และรวดเร็วในการโต้ตอบ แต่จากจำนวนผู้ใช้งานมีเพียงร้อยละ 14 ของจำนวนครูและนักเรียนผู้ร่วมวิจัยทั้งหมด เท่านั้น อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดของการใช้งานอินเทอร์เน็ต ซึ่งหากนอกเวลาเรียน อาจมีค่าใช้จ่าย หรือในช่วงเวลาเรียน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของโรงเรียนที่มีให้บริการอาจไม่เพียงพอ อีกทั้งครูนักวิจัยสะดวกที่ติดต่อสอบถามข้อมูล แจ้งปัญหาผ่านการโทรศัพท์มากกว่า ดังนั้นช่องทางการติดต่อสื่อสารผ่าน Facebook จึงไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร

4.6. สรุปการพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS) และทิศทางในอนาคต

การพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่ (PARS) ได้ประยุกต์ใช้หลักการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geo-Informatics System: GIS) โดยใช้งานผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งพัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการ Windows Server และเชื่อมโยงกับ SQL Server เพื่อใช้จัดเก็บฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้มีประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ มีความรวดเร็วในการสืบค้น และการเข้าถึงข้อมูลจากระบบอินเทอร์เน็ต โดยในส่วนของ Web application ได้เลือกใช้ IIS Web server และ ASP.NET สำหรับการแสดงผลผ่าน Web Browser (IE, Firefox, Chrome) เพื่อเป็นหน้าต่างตอบโต้ผู้ใช้งาน (User Interface, UI)

สำหรับการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล ดำเนินการภายใต้ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ ได้แก่ (1) ฐานข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย ข้อมูลขอบเขตการปกครอง ข้อมูล ตำแหน่งหมู่บ้าน ตำแหน่งโรงเรียนที่ร่วมโครงการวิจัย (2) ฐานข้อมูลเกษตรกร ที่ได้จากการ เก็บแบบสอบถามการวิจัยบริบทท้องถิ่นของจังหวัดแพร่ โดยนักเรียนของโรงเรียนในจังหวัด แพร่ที่ร่วมโครงการวิจัยฯ และจากนักวิจัย และ (3) ฐานข้อมูลทรัพยากรเกษตร ซึ่งเป็น ฐานข้อมูลหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนา “PARS” ประกอบด้วย ข้อมูลทรัพยากรดิน ข้อมูล ทรัพยากรน้ำ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเกษตร

นอกจากนี้ได้ทำการพัฒนาโปรแกรม “บันทึกข้อมูลแบบสอบถาม” เพื่ออำนวยความสะดวก และควบคุมความถูกต้องของข้อมูล และเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลได้โดยตรงโดยผ่าน ระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้ลดความซ้ำซ้อนและประหยัดเวลาในการบันทึกข้อมูล และสุดท้ายเป็น การพัฒนาส่วนตอบโต้ผู้ใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Web Application) โดยโปรแกรม Visual Studio 2012 ร่วมกับเครื่องมือ DevExpress เพื่อเชื่อมโยง Web application Web server และ SQL Server เข้าด้วยกันใน “ระบบทรัพยากรทางเกษตรจังหวัดแพร่”

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมการปฏิบัติทางอากาศ. 2556. ระบบภูมิสารสนเทศ [ระบบออนไลน์]: <http://www.daoc.rtaf.mi.th/webdaoc/news/recce>. (7 กันยายน 2556)
- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. 2550. การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2557). การใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตร (Agricultural lime) ในการปรับปรุงดิน. [ระบบออนไลน์: http://www.idd.go.th/flddwebsite/web_ord/km/องค์ความรู้ส่วนดินเปรี้ยว.pdf] (2 กันยายน 2557)
- คณะกรรมการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย. 2555. คู่มือการใช้งานเกณฑ์กำหนดความเสี่ยงด้านภัยแล้งเพื่อการประกาศสภาวะภัยแล้ง. สำนักงานนโยบายและบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย.
- ถาวร อ่อนประไพ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ บุศรา ลิ้มนิรันดร์กุล วรวิรุภรณ์ วีระจิตต์ รินทร์ระวี ณ ลำพูน ดาริกา สุวรรณมงคล และ ศิริมาศ แสงเมือง. 2556. ลักษณะทุนทางกายภาพทรัพยากรธรรมชาติและภัยพิบัติที่มีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตชุมชนและทรัพยากรธรรมชาติ (บทที่ 4) ใน รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัย การบูรณาการระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อการจัดการทรัพยากรทางเกษตรโดยชุมชน: นัยต่อการนำไปสู่นโยบายสาธารณะ (กันยายน 2554 – กุมภาพันธ์ 2556). ศูนย์วิจัยระบบทรัพยากรเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เสนอต่อ แผนงานสร้างเสริมการเรียนรู้ กับสถาบันอุดมศึกษาไทยเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะที่ดี (TUHPP) ภายใต้การสนับสนุนจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.).
- บัณฑิต ตันศิริ และ คำรณ ไทรพัก. 2542. คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดิน (Qualitative Land Evaluation) สำหรับพืชเศรษฐกิจ (ฉบับปรับปรุง). เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 2/2535. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.
- ประวิทย์ จันทรแห่ง. 2553. การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 34.
- ภูริภัทร์ ฐประโทก และ วรลักษณ์ เดชบำรุง. 2553. การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางจัดสรรน้ำสำหรับพืชเศรษฐกิจ

- กรณีศึกษา; พื้นที่ลุ่มน้ำชีส่วนที่ 3. สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์. ภาควิชา
วิทยาการคอมพิวเตอร์. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่. 2555. ข้อมูลการเพาะปลูกพืช ปี 2553/2554 จังหวัดแพร่.
[ระบบออนไลน์: http://phrae.doae.go.th/pdf/data_plant%2053-54.pdf]
- สำนักงานจังหวัดแพร่. 2556. สภาพทั่วไปจังหวัดแพร่ [ระบบออนไลน์:
http://www.phrae.go.th/file_econ/sattakit/phare/phare_04.html (15 ตุลาคม 2556)]
- ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน. 2545. รายงานสรุปผลการศึกษาสภาวะภัยน้ำ
ท่วม บริเวณภาคเหนือตอนบน. ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน.
กรมชลประทาน. หน้า 3.
- อรพิน เกลี้ยงกล่อม. 2553. สมบัติของชั้นดินไทรปนในดินปลูกมันสำปะหลังและอ้อยจังหวัด
ขอนแก่น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Foody M.G. 2002. Status of land cover classification accuracy assessment. Remote
Sensing of Environment, 80, 185–201.
- Gibbs, W.J. and J.V. Maher. 1967. Rainfall deciles as drought indicators, Bureau of
Meteorology Bulletin No. 48, Commonwealth of Australia, Melbourne.
- Manandhar, Ramita; Odeh, Inakwu O.A.; Ancev, Tiho. 2009. Improving the Accuracy of
Land Use and Land Cover Classification of Landsat Data Using Post-Classification
Enhancement. Remote Sens. 1, no. 3: 330–344.
- O'Reilly T. 2005. What is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next
Generation of Software. [Online:
<http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>].

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวก ก. พื้นที่ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของของจังหวัดแพร่ในแต่ละอำเภอ
และตำบล

ตารางภาคผนวก ข. พื้นที่ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของของจังหวัดแพร่ในแต่ละอำเภอ
และตำบล

ตารางภาคผนวก ก. พื้นที่ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมของของจังหวัดแพร่ในแต่ละอำเภอและตำบล

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงการเกิดน้ำท่วม (ไร่)					
		ไม่เสี่ยง	เสี่ยงน้อยที่สุด	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวมพื้นที่
เด่นชัย	รวม	268,060	0	20,968	24,813	25,168	339,009
	เด่นชัย	9,084	0	1,406	4,538	3,612	18,641
	ไทรย้อย	133,372	0	5,526	6,713	2,849	148,460
	ปงป่าหวาย	15,783	0	1,164	2,049	8,111	27,107
	แม่จั่วะ	13,382	0	3,208	6,373	10,596	33,559
	ห้วยไร่	96,439	0	9,663	5,139	0	111,241
เมืองแพร่	รวม	326,131	35	14,267	31,025	124,963	496,420
	กาญจนา	1,072	0	0	303	4,614	5,990
	ช่อแฮ	88,824	0	891	630	2,003	92,348
	ท่าข้าม	4,038	0	469	492	8,424	13,422
	ทุ่งกวาว	1,634	0	0	46	2,388	4,068
	ทุ่งไผ่	2,081	0	1	196	6,193	8,470
	นาจักร	1,497	0	0	2	6,147	7,646
	น้ำชำ	5,315	0	254	1,062	6,826	13,457
	ในเวียง	3,267	0	0	65	370	3,702
	บ้านถิ่น	5,583	0	851	3,429	10,800	20,663
	ป่าแดง	121,157	0	3,251	2,710	2,239	129,357
	ป่าเมต	24,676	0	1,952	2,684	13,385	42,696
	แม่คำมี	1,364	0	45	1,317	6,777	9,503

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงการเกิดน้ำท่วม (ไร่)					
		ไม่เสี่ยง	เสี่ยงน้อยที่สุด	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวมพื้นที่
	แม่ยม	669	0	0	142	7,202	8,012
	แม่หล่าย	915	0	105	1,586	6,136	8,742
	ร้องฟอง	932	0	0	1	3,959	4,892
	วังธง	9,462	0	1,301	1,140	8,630	20,533
	วังหงส์	5,690	0	1,391	1,545	9,173	17,799
	สวนเขื่อน	38,032	0	1,652	2,841	4,170	46,694
	ห้วยม้า	7,723	35	2,106	10,833	10,894	31,591
	เหมืองหม้อ	2,200	0	0	0	4,634	6,834
	รวม	358,744	20,894	47,180	46,019	67,770	540,606
ร้องกวาง	ทุ่งศรี	12,387	1,683	2,528	2,543	1,175	20,316
	น้ำเลา	19,736	61	8,370	11,166	3,986	43,318
	บ้านเวียง	103,364	0	9,281	4,714	3,351	120,710
	ไผ่โทน	72,974	5,450	5,799	1,787	0	86,010
	แม่ทราย	34,456	1,268	3,552	4,930	9,742	53,947
	แม่ยางตาล	2,073	11	504	3,236	6,125	11,949
	แม่ยางร้อง	2,163	0	1,094	3,321	14,358	20,935
	แม่ยางฮ่อ	867	0	0	934	11,480	13,281
	ร้องกวาง	25,760	2,281	6,906	6,183	12,731	53,861
	ร้องเข็ม	5,497	316	3,325	6,922	4,824	20,884
	ห้วยโรง	79,468	9,823	5,821	283	0	95,395
	รวม	449,125	28,952	133,467	149,195	34,958	795,697

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงการเกิดน้ำท่วม (ไร่)					
		ไม่เสี่ยง	เสี่ยงน้อยที่สุด	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวมพื้นที่
ลอง	ตำปามอก	75,279	7,216	30,515	22,002	1,220	136,232
	ทุ่งแล้ง	25,469	59	20,475	28,109	9,978	84,090
	บ่อเหล็กทอง	24,857	906	8,014	13,813	4,260	51,849
	บ้านปิ่น	70,722	3,076	18,371	12,817	3,607	108,593
	ปากกาง	7,998	0	2,752	5,042	2,710	18,503
ลอง	แม่ปาน	66,204	8,976	12,122	6,077	387	93,766
	เวียงต้า	112,250	8,391	24,802	43,074	1,940	190,457
	ห้วยอ้อ	44,178	323	10,629	9,603	6,023	70,757
	หัวทุ่ง	22,168	6	5,787	8,658	4,832	41,451
วังชิ้น	รวม	584,593	1,249	8,166	14,020	10,528	618,556
	นาพูน	222,309	0	115	24	0	222,448
	ป่าสัก	48,801	0	0	0	0	48,801
	แม่เกิง	28,851	128	3,004	7,510	6,544	46,037
	แม่ปาก	43,736	1,122	4,283	4,592	1,948	55,681
	แม่พุง	90,295	0	0	0	0	90,295
	วังชิ้น	76,653	0	765	1,893	2,036	81,347
	สรอย	73,948	0	0	0	0	73,948
ลอง	รวม	751,063	7,714	42,491	64,854	79,675	945,797
	แดนชุมพล	825	0	10	125	7,712	8,673
	เตาปูน	185,524	2,228	19,845	20,969	849	229,415
	ทุ่งนาว	6,204	0	336	876	6,733	14,149

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงการเกิดน้ำท่วม (ไร่)					
		ไม่เสี่ยง	เสี่ยงน้อยที่สุด	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวมพื้นที่
	บ้านกลาง	33,595	1,895	3,847	10,476	6,336	56,149
	บ้านหนอง	36,819	1,950	4,043	9,648	11,389	63,849
	สระเคียบ	414,677	154	1,857	988	0	417,676
	ห้วยหม้าย	71,983	1,488	12,553	21,646	26,785	134,455
	หัวเมือง	1,437	0	0	125	19,869	21,430
	รวม	126,949	160	16,154	15,254	73,716	232,233
สูงเม่น	ดอนมูล	1,585	0	0	0	5,523	7,108
	น้ำชำ	1,648	0	3	97	8,051	9,800
	บ้านกวาง	11,179	0	287	438	1,564	13,468
	บ้านกาศ	412	0	0	8	2,840	3,260
	บ้านปง	19,853	160	5,292	2,802	9,355	37,462
	บ้านเหล่า	12,083	0	477	1,271	8,285	22,116
	พระหลวง	683	0	38	7	2,419	3,148
	ร่องกาศ	1,741	0	44	258	8,245	10,288
	เวียงทอง	12,382	0	362	1,605	7,083	21,433
	สบสาย	8,402	0	1,323	1,821	6,640	18,186
	สูงเม่น	1,368	0	23	40	4,174	5,604
	หัวฝาย	55,611	0	8,306	6,905	9,537	80,359
	รวม	17,129	2	10,438	15,289	41,902	84,760
	ตำหนักธรรม	702	2	718	2,843	3,989	8,254
	ทุ่งแก้ว	7,871	0	7,809	8,284	7,601	31,564
หนองม่วงไข่	รวม	17,129	2	10,438	15,289	41,902	84,760
	ตำหนักธรรม	702	2	718	2,843	3,989	8,254
	ทุ่งแก้ว	7,871	0	7,809	8,284	7,601	31,564

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงการเกิดน้ำท่วม (ไร่)					
		ไม่เสี่ยง	เสี่ยงน้อยที่สุด	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวมพื้นที่
	นารัต	3,626	0	1,005	1,553	8,222	14,406
	แม่คำมี	424	0	8	409	3,329	4,171
	วังหลวง	3,662	0	898	899	4,847	10,306
	หนองม่วงไข่	844	0	0	1,301	13,913	16,059
	พื้นที่ว่างเปล่า(ไร่)		0	0	0	0	0
รวมพื้นที่ทั้งหมด(ไร่)			2,881,794	59,005	293,131	360,467	458,679

ตารางภาคผนวก ข. พื้นที่ระดับความเสี่ยงภัยแล้งของของจังหวัดแพร่ในแต่ละอำเภอและตำบล

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงการเกิดภัยแล้ง (ไร่)				
		ไม่เสี่ยง	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวมพื้นที่
เด่นชัย		19,273	104,946	126,776	24,929	275,924
	เด่นชัย	2,322	6,928	4,682	4,708	18,641
	ไทรย้อย	636	31,083	43,986	10,186	85,890
	ปงป่าหวาย	8,044	10,984	8,024	56	27,107
	แม่จั่วะ	8,270	13,539	9,454	2,295	33,559
	ห้วยไร่	0	42,413	60,629	7,684	110,726
เมืองแพร่		91,668	176,422	175,006	20,795	463,891
	กาญจนา	4,342	1,310	13	325	5,990
	ซ้อแฮ	1,414	19,770	32,378	6,600	60,162
	ท่าข้าม	5,959	4,289	3,143	32	13,423
	ทุ่งกวาว	2,413	1,655	0	0	4,068
	ทุ่งไผ่	5,354	2,936	0	179	8,470
	นาจักร	6,149	1,497	0	0	7,646
	น้ำชำ	2,783	5,988	3,987	699	13,457
	ในเวียง	413	3,289	0	0	3,702
	บ้านถิ่น	3,393	9,662	6,980	629	20,663
	ป่าแดง	2,272	52,509	71,943	2,415	129,138
	ป่าเมต	11,560	14,718	12,328	4,091	42,697
	แม่คำมี	7,574	1,929	0	0	9,503

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงการเกิดภัยแล้ง (ไร่)				
		ไม่เสี่ยง	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวมพื้นที่
	แม่ยม	7,052	961	0	0	8,012
	แม่หล่าย	4,671	3,845	88	138	8,742
	ร่องพอง	3,135	1,757	0	0	4,892
	วังธง	6,728	6,866	5,902	1,036	20,533
	วังหงส์	5,901	7,155	4,743	0	17,799
	สวนเขื่อน	2,111	16,743	24,250	3,466	46,569
	ห้วยม้า	6,162	14,993	9,251	1,186	31,591
	เหมืองหม้อ	2,284	4,550	0	0	6,834
		29,289	271,381	223,573	15,704	539,947
ร้องกวาง	ทุ่งศรี	2,229	12,460	5,554	73	20,316
	น้ำเลา	3,803	25,087	14,092	336	43,318
	บ้านเวียง	2,375	48,290	63,020	6,804	120,490
	ไผ่โทน	0	44,038	40,777	1,122	85,936
	แม่ทราย	3,477	32,488	17,862	120	53,947
	แม่ยางตาล	3,930	2,615	2,906	2,498	11,949
	แม่ยางร้อง	1,846	13,128	5,257	704	20,935
	แม่ยางฮ่อ	1,899	7,562	2,766	1,054	13,281
	ร้องกวาง	3,005	31,745	18,422	689	53,862
	ร้องเข็ม	6,725	8,609	5,137	414	20,885
	ห้วยโจง	0	45,358	47,782	1,889	95,029
		43,431	405,456	285,395	55,069	789,350

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงการเกิดภัยแล้ง (ไร่)				
		ไม่เสี่ยง	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวมพื้นที่
ลອງ	ตำพามอก	3,649	76,860	51,196	4,527	136,232
	ทุ่งแล้ง	8,358	36,289	17,806	20,951	83,404
	บ่อเหล็กलग	7,521	25,080	15,968	3,167	51,736
	บ้านปิ่น	3,903	49,276	48,875	6,180	108,233
	ปากทาง	3,191	9,628	5,232	452	18,503
ลອງ	แม่ปาน	1,682	30,952	49,543	6,715	88,892
	เวียงต้า	3,896	122,937	55,256	8,216	190,304
	ห้วยอ้อ	6,179	33,263	27,882	3,361	70,685
	ห้วยทุ่ง	5,053	21,171	13,637	1,501	41,361
วังชิ้น		7,343	30,418	36,163	15,657	89,582
	นาพูน	0	232	630	54	916
	แม่เก็ง	3,299	8,559	8,200	7,879	27,937
	แม่ป้าก	3,078	18,649	26,774	6,947	55,448
	วังชิ้น	965	2,979	559	777	5,280
ลອງ		54,770	331,262	174,778	6,522	567,332
	แดนชุมพล	6,468	2,205	0	0	8,673
	เตาปูน	2,092	131,123	85,344	3,084	221,643
	ทุ่งนาว	3,202	8,676	2,270	0	14,149
	บ้านกลาง	9,616	30,411	15,619	475	56,122
	บ้านหนอง	2,209	42,240	18,782	499	63,730
	สะเคียบ	0	29,997	17,241	0	47,238

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงการเกิดภัยแล้ง (ไร่)				
		ไม่เสี่ยง	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวมพื้นที่
	ห้วยหม้าย	13,654	82,708	35,521	2,463	134,346
	หัวเมือง	17,529	3,901	0	0	21,430
		61,747	83,848	74,704	11,818	232,118
สูงเม่น	ดอนมูล	5,550	1,558	0	0	7,108
	น้ำขำ	7,797	2,003	0	0	9,800
	บ้านกวาง	437	5,740	7,177	114	13,468
	บ้านกาศ	2,802	407	52	0	3,260
	บ้านโปง	8,728	14,359	12,822	1,553	37,462
	บ้านเหล่า	4,829	8,152	7,629	1,506	22,116
	พระหลวง	2,356	792	0	0	3,148
	ร่องกาศ	7,699	2,590	0	0	10,288
	เวียงทอง	5,267	10,431	5,734	1	21,433
	สบสาย	5,418	7,633	5,135	1	18,186
	สูงเม่น	4,066	1,539	0	0	5,604
	หัวฝาย	6,799	28,646	36,155	8,643	80,244
		37,414	34,998	11,534	814	84,760
	ตำหนักธรรม	4,803	2,058	1,345	48	8,254
	ทุ่งแค้ว	3,813	20,864	6,123	764	31,564
หนองม่วงไข่	น้ำริด	6,700	5,424	2,281	2	14,406
	แม่คำมี	3,434	737	0	0	4,171
	วังหลวง	3,953	4,567	1,786	0	10,306

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงการเกิดภัยแล้ง (ไร่)				
		ไม่เสี่ยง	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงมาก	รวมพื้นที่
	หนองม่วงไข่	14,710	1,349	0	0	16,059
ผลรวมทั้งหมด		344,936	1,438,731	1,107,930	151,307	3,042,905