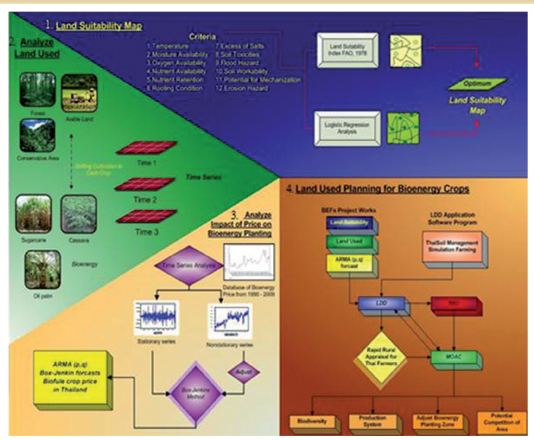
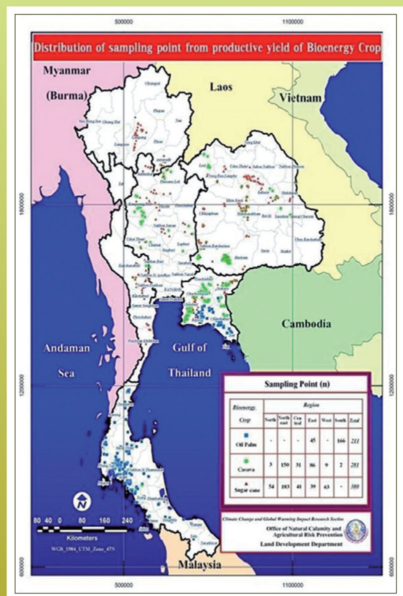
ความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดิน สำหรับพืชพลังงาน และความปลอดภัยของอาหารในประเทศไทย

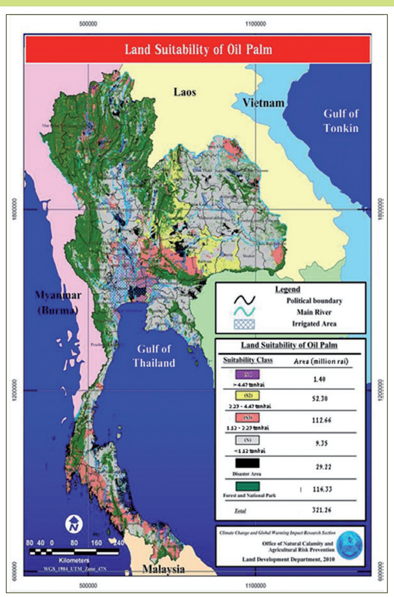
การใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อการปลูกพืชพลังงานและศักยภาพของประเทศไทย เป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินนโยบายของรัฐบาลต่อการส่งเสริมการปลูกพืช 3 ชนิด คือ **ปาล์มน้ำมัน อ้อย** และ**มันสำปะหลัง** โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามการใช้ที่ดินของพืชพลังงาน และกำหนดพื้นที่ปลูกที่เหมาะสม ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ของประเทศ การสร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และผลกระทบของผลตอบแทนสุทธิต่อพื้นที่ จุดคุ้มทุน ระยะเวลาคืนทุน เพื่อให้เกษตรกรใช้เป็นทางเลือกพิจารณาเลือกชนิดพืชให้เหมาะสม

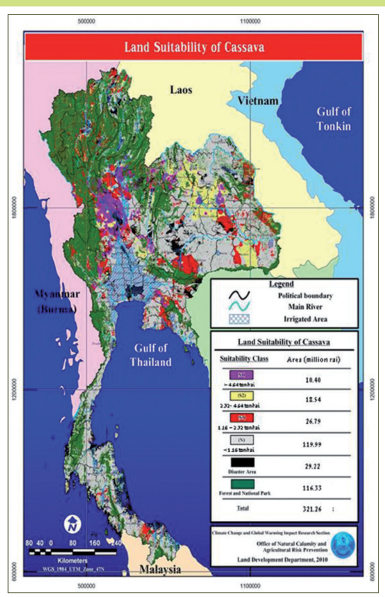


ผลการศึกษาพบว่า ปี 2553 ประเทศไทยมีการปลูกปาล์มน้ำมัน 3,920,132 ไร่ ซึ่งปลูกในพื้นที่ระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ร้อยละ 52.42 ปลูกในพื้นที่ระดับเหมาะสมน้อย (S3) ร้อยละ 47.29 มีเพียงส่วนน้อยมาก ที่ปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสมมาก (S1) เพียง ร้อยละ 0.14 และเป็นพื้นที่ที่ไม่ควรปลูกปาล์มน้ำมัน (N) ร้อยละ 0.14 ตามลำดับ

พื้นที่ปลูกอ้อย พบว่า มีพื้นที่ 10,074,817.25 ไร่ ซึ่งร้อยละ 44.22 ปลูกอ้อยในพื้นที่ที่ไม่ควรปลูก (N) เป็นพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ร้อยละ 35.96 พื้นที่เหมาะสมน้อย (S3) ร้อยละ 13.26 และพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อยมากที่สุด (S1) ร้อยละ 6.5 ตามลำดับ การปลูกมันสำปะหลังของประเทศครอบคลุมพื้นที่ 10,211,020.50 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูก (N) มีถึงร้อยละ 54.66 เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย (S3) ร้อยละ 25.85 เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ร้อยละ 10.07 และพื้นที่ที่เหมาะสมมาก (S1) เพียงร้อยละ 9.42 ตามลำดับ







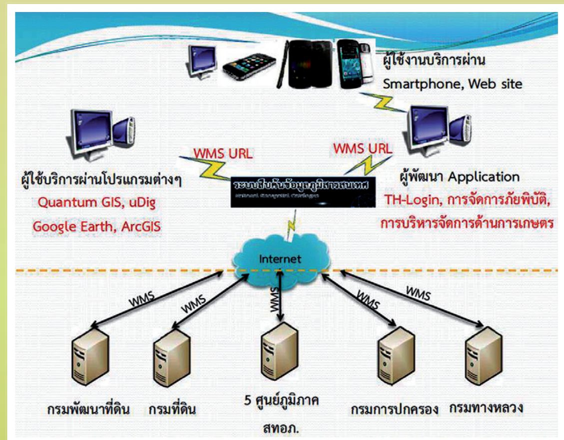
สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย
SOIL AND WATER CONSERVATION SOCIETY OF THAILAND

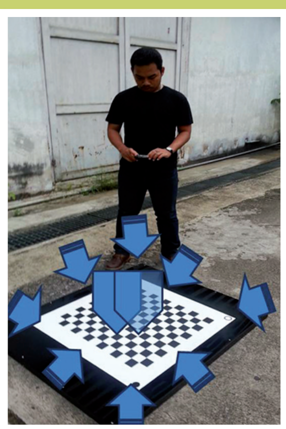
วารสาร อนุรักษ์ดินและน้ำ
JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION

ปีที่ 33 ฉบับที่ 1 ธันวาคม 2560 ISSN 0125-667 Vol.33 No.1 December 2017

แผนที่ดิจิตัล สู่ยุค 4.0

ติดตามการพัฒนาข้ามผ่านข้อจำกัดของการผลิตแผนที่จากยุคแผนที่กระดาษ (Paper Map) ถึงยุคแผนที่ดิจิตัล (Digital Map) ด้วยระบบการจัดเก็บข้อมูล บวกเทคนิคการวิเคราะห์ที่ยอดเยี่ยมของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และความก้าวหน้าของการผลิตแผนที่ด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) สู่ยุคแผนที่ออนไลน์ (Web Map) ที่ใช้งานอย่างสะดวกผ่านแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือ และการก้าวไปยังยุคแผนที่ไร้พรมแดน (Cloud Map) ฯลฯ





การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน @ เนเธอร์แลนด์ ดินแดนกังหันสีส้ม

เดือนมิถุนายน 2560 เป็นอีกเดือนหนึ่งที่ดิฉันจะต้องบันทึกเป็นประสบการณ์ชีวิตที่สำคัญอีกครั้งหนึ่ง ดิฉันมีโอกาสได้รับทุนฝึกอบรมของรัฐบาลตามความต้องการของหน่วยงานของรัฐ จากสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน ไปฝึกอบรมหลักสูตร **Integrated Pest Management and Food Safety (IPM) ณ สถาบัน Centre for Development Innovation, Wageningen ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์** ระหว่างวันที่ 5-23 มิถุนายน 2560 เป็นเวลา 19 วัน

เนเธอร์แลนด์ หรือดินแดนกังหันสีส้ม เป็นประเทศที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนประชากรเพียง 17 ล้านคน แต่มีความเจริญก้าวหน้าด้านการศึกษาและวิจัย โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเกษตร เป็นอันดับต้นๆ ของทวีปยุโรป มีศักยภาพสูงในการผลิตและส่งออกสินค้าเกษตร และเป็นดินแดนในฝันของดิฉันที่ตั้งใจว่าสักวันจะขอโอกาสไปเรียนรู้ระบบการเกษตรและเทคโนโลยีต่างๆ ที่ทันสมัยที่นั่นสักครั้ง !!! ฯลฯ

วารสาร
อนุรักษ์ดินและน้ำ
JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION

ปีที่ 33 ฉบับที่ 1 ธันวาคม 2560 ISSN 0125-667 Vol.33 No.1 December 2017

วัตถุประสงค์
1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ บทความ และสารคดีที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อเป็นสื่อกลางเชื่อมโยงระหว่างสมาชิกกับสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย
3. เพื่อเป็นเอกสารเผยแพร่แก่ผู้สนใจทั่วไป

กำหนดออก ปีละ 3 ฉบับ ในเดือนธันวาคม เมษายน และสิงหาคม

เจ้าของ สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

พิมพ์ที่ บริษัท ดับบลิว.เจ. พร็อพเพอตี้ จำกัด
199/19 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทร. 02-6163400-4

สถานที่ติดต่อ

สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย
ภายในกรมพัฒนาที่ดิน 2003/61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร
กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0-2561-0773, 1760 ต่อ 1218

Soil and Water Conservation Society of Thailand
Main Building : Land Development Department
www.swcst.ldd.go.th E-mail : swcst@ldd.go.th

☐ สมาชิกใหม่ เลขที่ ....
☐ สมาชิกเก่า เลขที่ ....
(เฉพาะเจ้าหน้าที่)

ใบสมัครเป็นสมาชิก
สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

วันที่ .... เดือน .... พ.ศ. ....

ชื่อ-สกุล (นาย/นาง/นางสาว) ....

ที่อยู่ปัจจุบัน เลขที่ .... หมู่ที่ .... ถนน .... ตำบล/แขวง ....

อำเภอ/เขต .... จังหวัด .... รหัสไปรษณีย์ ....

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

สถานที่ทำงาน ....

เลขที่ .... หมู่ที่ .... ถนน .... ตำบล/แขวง ....

อำเภอ/เขต .... จังหวัด .... รหัสไปรษณีย์ ....

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

ขอสมัครเป็นสมาชิกสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

☐ **สมาชิกประเภทสามัญ** ○ **บุคคล** ○ **หน่วยงาน**

☐ **รายปี**

○ สมัครใหม่ ชำระค่าลงทะเบียน 50 บาท และค่าบำรุงรายปี ปีละ 150 บาท

○ ต่ออายุสมาชิก เลขที่ .... ชำระเฉพาะค่าบำรุงรายปี ปีละ 150 บาท

☐ **ตลอดชีพ** (ชำระครั้งเดียว)

○ ชำระค่าลงทะเบียน 50 บาท และค่าบำรุง 1,500 บาท

สถานที่จัดส่งวารสาร

○ ที่อยู่ปัจจุบัน ○ สถานที่ทำงาน

○ อื่นๆ (ระบุ) เลขที่ .... หมู่ที่ .... ถนน .... ตำบล/แขวง ....

อำเภอ/เขต .... จังหวัด .... รหัสไปรษณีย์ ....

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

ชำระเงินโดย (เลือกชำระเพียงอย่างเดียว)

○ เงินสด จำนวนเงิน .... บาท

○ โอนเข้าบัญชี ธนาคารกรุงเทพ สาขาบางเขน บัญชีเงินฝากสะสมทรัพย์ เลขที่ 161–095654–0 ชื่อบัญชี สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย จำนวนเงิน .... บาท และแนบหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชีมาพร้อมกับใบสมัครนี้

○ ธนาณัติ สั่งจ่าย ปณ. เสนานิคม ในนาม นางเกษร พรพิจิตรทรัพย์ กองคลัง กรมพัฒนาที่ดิน ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 จำนวนเงิน .... บาท

ทั้งนี้ขอให้สมาคมฯ ออกใบเสร็จรับเงิน ○ ที่อยู่ปัจจุบัน ○ สถานที่ราชการ ○ อื่นๆ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อบังคับและระเบียบการต่างๆ ที่มีอยู่แล้ว และ/หรือจะมีต่อไปเพื่อประโยชน์ส่วนรวมและความเจริญก้าวหน้าของสมาคมฯ นี้ทุกประการ

(ลงชื่อ) .... ผู้สมัคร

(....)

หมายเหตุ เลือกเครื่องหมาย ✓ใน ☑ ⊙ ที่ต้องการ

สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย ภายในกรมพัฒนาที่ดิน 2003/61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร 02-561-0773, 1760 ต่อ 1218 ติดต่อสอบถามเพิ่มเติมเรื่องการสมัครสมาชิกได้ที่ฝ่ายเลขาธิการสมาคมฯ โทรศัพท์ 02-579-1908

☐ สมาชิกใหม่ เลขที่ ....
☐ สมาชิกเก่า เลขที่ ....
(เฉพาะเจ้าหน้าที่)

แบบฟอร์มเปลี่ยนที่อยู่ในการจัดส่งวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ

วันที่ .... เดือน .... พ.ศ. ....

ชื่อ-สกุล (นาย/นาง/นางสาว) ....

☐ **สมาชิกประเภทสามัญ** ○ บุคคล ○ หน่วยงาน

☐ **รายปี เลขที่สมาชิก** ....

☐ **ตลอดชีพ เลขที่สมาชิก** ....

ขอเปลี่ยนแปลงสถานที่ในการจัดส่งวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็น

○ **ที่อยู่ปัจจุบัน**

เลขที่ .... หมู่ที่ .... ถนน .... ตำบล/แขวง ....

อำเภอ/เขต .... จังหวัด .... รหัสไปรษณีย์ ....

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

○ **สถานที่ทำงาน** ....

เลขที่ .... หมู่ที่................ ถนน .... ตำบล/แขวง ....

อำเภอ/เขต .... จังหวัด .... รหัสไปรษณีย์ ....

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

○ **อื่นๆ (ระบุ)** ....

เลขที่ .... หมู่ที่ .... ถนน .... ตำบล/แขวง ....

อำเภอ/เขต .... จังหวัด .... รหัสไปรษณีย์ ....

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

(ลงชื่อ) .... สมาชิก

(....)

หมายเหตุ เลือกเครื่องหมาย ✓ใน ☑ ⊘ ที่ต้องการ

สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย ภายในกรมพัฒนาที่ดิน 2003/61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร 02-561-0773, 1760 ต่อ 1218 ติดต่อสอบถามเพิ่มเติมเรื่องการสมัครสมาชิกได้ที่ฝ่ายเลขาธิการสมาคมฯ โทรศัพท์ 02-579-1908

ใบสั่งลงโฆษณา
หนังสือวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ

เขียนที่ ....

วันที่ .... เดือน .... พ.ศ. ....

เรียน สาราณียกร

ข้าพเจ้า ....

สำนักงานชื่อ .... ตั้งอยู่บ้านเลขที่ ....

ถนน .... ตรอก/ซอย .... ตำบล/แขวง ....

อำเภอ/เขต .... จังหวัด..

รหัสไปรษณีย์ .... โทรศัพท์ .... มีความประสงค์จะลงพิมพ์โฆษณาในหนังสือวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำประจำปี .... ขนาดเนื้อที่ดังต่อไปนี้

(โปรดกา ✕ ในช่องสี่เหลี่ยมตามต้องการ)

☐ ปกหลังนอก 4 สี ☐ ปกในหน้า, หลัง 4 สี

☐ หน้าธรรมดา ขาวดำ

☐ เต็มหน้า ☐ ครึ่งหน้า

รายละเอียดของการโฆษณา

☐ มีบล๊อคโฆษณาแนบมาด้วย

☐ ขอให้ผู้จัดทำวารสารทำบล๊อคตามข้อความที่กำหนด

คิดค่าโฆษณาทั้งสิ้น .... บาท (....)

และให้เจ้าหน้าที่มาเก็บค่าโฆษณาจำนวน .... บาท (....)

ในทุกครั้งที่ได้ลงโฆษณาให้แล้วพร้อมด้วยหนังสือที่ได้ลงโฆษณาให้จำนวน ฉบับละ 5 เล่ม

ขอแสดงความนับถือ

....

(....)

ตำแหน่ง ....

อัตราค่าโฆษณา/อัตราค่าสมาชิก

อัตราค่าโฆษณา ระยะเวลา 1 ปี จำนวน 3 ฉบับ

⦿ ปกหลังนอก พิมพ์ 4 สี	เต็มหน้า	ราคา	20,000	บาท
⦿ ปกใน(หน้า-หลัง) พิมพ์ 4 สี	เต็มหน้า	ราคา	16,000	บาท
⦿ เนื้อใน(หน้าธรรมดา) พิมพ์ ขาว-ดำ				
	เต็มหน้า	ราคา	12,000	บาท
	ครึ่งหน้า	ราคา	6,000	บาท

ประเภทของสมาชิกสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

1. สมาชิกสามัญ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ของรัฐ เกษตรกร ตลอดจนบุคคลทั่วไปที่สนใจในกิจกรรมของสมาคม

2. สมาชิกวิสามัญ ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกสมทบ ได้แก่ นักเรียน นิสิต นักศึกษา ที่สนใจในกิจกรรมของสมาคม

3. สมาชิกกิตติมศักดิ์ ได้แก่ บุคคลผู้ทรงคุณวุฒิ บุคคลหรือสถาบันที่ช่วยเหลือ หรืออาจอำนวยประโยชน์แก่การดำเนินงานของสมาคมที่คณะกรรมการบริหารของสมาคมพิจารณาเห็นสมควร และเชิญเข้าเป็นสมาชิกกิตติมศักดิ์

การเข้าเป็นสมาชิกสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

ผู้สมัครต้องยื่นใบสมัครตามแบบของสมาคม และจะเป็นสมาชิกประเภทใดโดยสมบูรณ์นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการบริหารสมาคมได้พิจารณาลงมติรับเข้าเป็นสมาชิก

อัตราค่าลงทะเบียน(ค่าธรรมเนียมแรกเข้า) และค่าบำรุง

	ค่าลงทะเบียน	**ค่าบำรุงปีละ**	**ตลอดชีพ**
สมาชิกสามัญ	50 บาท	150 บาท	1,500 บาท
สมาชิกวิสามัญ	50 บาท	100 บาท	-
สมาชิกกิตติมศักดิ์	ไม่มี	ไม่กำหนด	-

สมาชิกจะขาดจากสมาชิกภาพเมื่อ

1. ตาย
2. ลาออก
3. พ้นจากสมาชิกโดยมติคณะกรรมการ เมื่อสมาชิกนั้นไม่ปฏิบัติตามข้อบังคับของสมาคม หรือกระทำการอันใดอันนำมาซึ่งความเสื่อมเสียของสมาคมหรือสมาชิกอื่น หรือถูกจำคุกโดยคำพิพากษาของศาล (เว้นแต่ความผิดลหุโทษหรือฐานประมาท) หรือถูกศาลสั่งให้เป็นบุคคลล้มละลายไร้ความสามารถหรือเสมือนไร้ความสามารถ

หมายเหตุ :

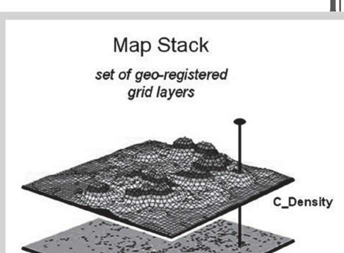
วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นวารสารขนาด 8 หน้ายก ปก 4 สี กำหนดออกปีละ 3 ฉบับ พิมพ์ครั้งละไม่ต่ำกว่า 1,000 เล่ม เพื่อสู่มือสมาชิกสมาคม นักวิชาการ เกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป

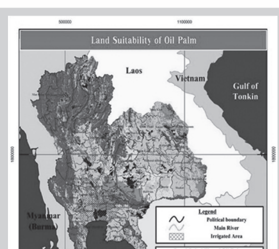
วารสาร อนุรักษ์ดินและน้ำ
JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION

ปีที่ 33 ฉบับที่ 1 ธันวาคม 2560 ISSN 0125-667 Vol.33 No.1 December 2017

สารบัญ

หน้า





สาราณียกรแถลง

สวัสดีค่ะ วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ ฉบับที่ 1 ปีที่ 33 ประจำเดือนธันวาคม 2560 นี้ พวกเราได้จัดเตรียมเนื้อหาวิชาการเพื่อนำทุกท่าน ให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลก ขอเริ่มต้น ด้วยการนำทุกท่านสู่วิวัฒนาการของการจัดทำแผนที่ตั้งแต่ยุค 1.0 ถึง 4.0 ในบทความเรื่อง **"แผนที่ดิจิตัล สู่ยุค 4.0"** โดย**นายมณฑล สุริยาประสิทธิ์** และตามด้วยบทความทางวิชาการจากนักวิชาการที่หลากหลายประสบการณ์ ดังนี้

บทความของ**นางสาววรรยา สุธรรมชัย** ได้บอกเล่าเรื่องราวและประสบการณ์การเข้าร่วมฝึกอบรม ณ สาธารณรัฐเนเธอร์แลนด์ เรื่อง **"การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน @ เนเธอร์แลนด์ ดินแดนกังหันสีส้ม"** ตามด้วยการพัฒนาเทคนิคและวิธีการสำหรับใช้ในการทดลอง เรื่อง **"การวัดขนาดของเม็ดฝน"** ซึ่งได้นำเสนอต่อเนื่องเป็นตอนที่ 3 โดย**นายกานต์ ไตรโสภณ** รักษาการผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาที่ดินบนพื้นที่สูง กองสาราณียกรได้รับความเมตตาจาก **ท่านอดีตอธิบดีสนาน ริมวานิช** ในการถ่ายทอดเรื่องราวในการบุกเบิกงานด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำในอดีตให้รุ่นหลังได้เรียนรู้ ในบทความเรื่อง **"เสี้ยวหนึ่ง สืบสานการพัฒนาที่ดินจากอดีตสู่ปัจจุบัน"** และตามด้วยบทความจากผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ **นายยุทธศาสตร์ อนุรักติพันธุ์** ซึ่งได้นำเสนอบทความเรื่อง **"ความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับพืชพลังงานและความปลอดภัยของอาหารในประเทศไทย"**

ปิดท้ายด้วย กองสาราณียกร ขออัญเชิญพระธรรมเทศนา **"ศราทธพรตเทศนา"** ของ **สมเด็จพระอริยวงศาคตญาณ (อมฺพรมหาเถร) สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก** วัดราชบพิธสถิตมหาสีมาราม ทรงรับพระราชทานถวาย **ในพระราชพิธีถวายพระเพลิงพระบรมศพพระบาทสมเด็จ พระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร** ณ พระที่นั่งทรงธรรม พระเมรุมาศ ท้องสนามหลวง เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งได้นำมารวบรวมไว้ให้สมาชิกทุกท่านได้รับทราบอีกครั้ง

พบกันฉบับหน้า ขอเชิญทุกท่านได้เรียนรู้เรื่องราวและเนื้อหาสาระที่หลากหลายของวารสารฉบับนี้ได้เลยค่ะ

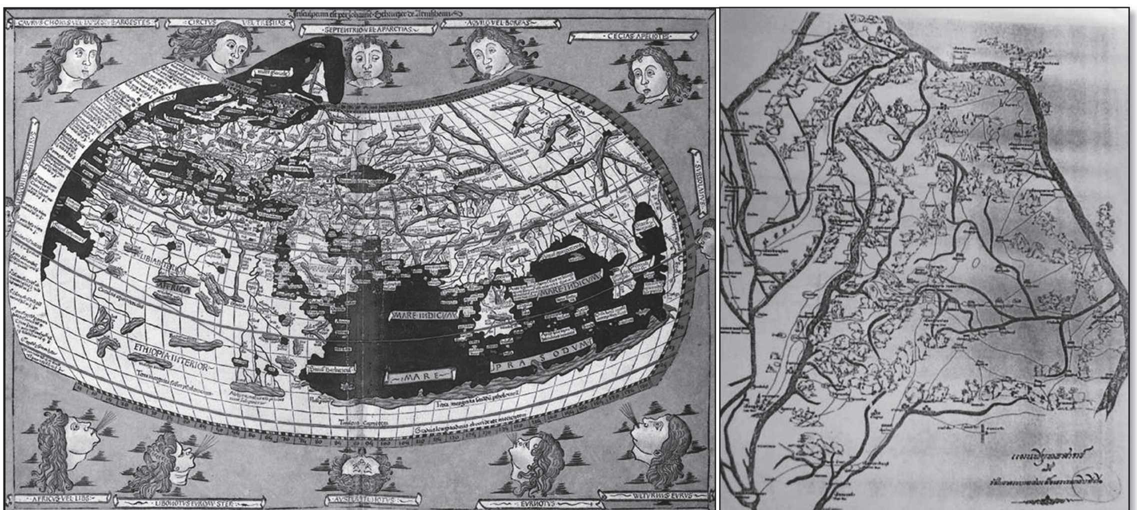
สาราณียกร

แผนที่ดิจิตัล สู่ยุค 4.0

*นายมณฑล สุริยาประสิทธิ์ **

แผนที่ คือ การนำเอาขอบเขตของสิ่งต่างๆ ตามธรรมชาติ (nature) และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น (manmade) บนพื้นผิวของโลก (Earth surface) บันทึกลงบนกระดาษ หนังสัตว์ ผ้า หรือวัตถุที่พกพาได้ง่าย เพื่อแสดงที่ตั้งของสิ่งนั้นย่อขนาดลงด้วยมาตราส่วน และกำหนดใช้สัญลักษณ์เป็นตัวแทน การทำแผนที่เพื่อใช้สื่อสารกันในการเดินทางสำรวจหรือการคมนาคมติดต่อค้าขาย ดำเนินมาตั้งแต่โบราณจนถึงสมัยปัจจุบัน

แผนที่ประเทศไทยที่เก่าแก่ที่สุด คือ แผนที่ปโตเลมี ปี พ.ศ. 693 เรียกบริเวณที่ตั้งประเทศไทยว่า Aurea Khersonesus ซึ่งแปลว่า แหลมทอง (Golden peninsular) ต่อมาปรากฏประเทศไทยในแผนที่ยุทธศาสตร์สมัยสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 ต้นสมัยกรุงศรีอยุธยา พ.ศ. 1893-1912



■ **รูปที่ 1 แสดงแผนที่ ปโตเลมี (ซ้าย) และแผนที่ยุทธศาสตร์ สมัยพระรามาธิบดีที่ 1 (ขวา)**

■ **ที่มา**: http://3.bp.blogspot.com/-wcwcs0fX0sw/U3HpVyQKm0I/AAAAAAAABUw/VxvuNDQgH-g/s1600/Claudius_Ptolemy-_The_World.jpg

■ **ที่มา**: http://nattawit-phromsorn.blogspot.com/2012/11/blog-post_19.html

* *ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ สำนักเทคโนโลยีการสำรวจและทำแผนที่ กรมพัฒนาที่ดิน*

ไทม์ไลน์การผลิตแผนที่ของไทย

แผนที่ไทย 1.0: ยุคแผนที่กระดาษ (Paper map)

พ.ศ. 2411 เริ่มการทำแผนที่ภายในประเทศในปลายรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดยใช้หมุดหลักฐานอ้างอิงเอเวอเรสต์ ต่อมาใน พ.ศ. 2423 มีการวางโครงข่ายสามเหลี่ยมโยงยึดหมุดหลักฐานกับสายหมุดหลักฐานทางทะเลของสถาบันการแผนที่อินเดีย จนกระทั่งปี พ.ศ. 2439 แผนที่ประเทศไทยได้แล้วเสร็จและจัดพิมพ์ที่ประเทศอังกฤษ

การผลิตแผนที่ของไทยในยุคนี้ใช้การสำรวจภาคพื้นดินเป็นหลักโดยมีการพัฒนาที่สำคัญเกี่ยวกับระบบหมุดหลักฐานอ้างอิงและโครงข่ายสามเหลี่ยมเพื่อยึดโยงข้อมูลแผนที่ประเทศต่างๆ ไว้ด้วยกัน และใช้การพิมพ์เผยแพร่ลงบนกระดาษ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการแก้ไขข้อมูลหรือการปรับปรุงแผนที่ทำได้ยาก มีข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีการพิมพ์ ความแม่นยำของการทำสำเนา หรือคัดลอกแผนที่ ซึ่งอาจทำให้เกิดการคลาดเคลื่อนของตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ ตลอดจนถนนหรือเส้นทางได้ง่าย แผนที่กระดาษ (Paper map) ในยุค 1.0 นี้ จึงยังมีผู้เข้าใจในการผลิตและการใช้แผนที่อยู่ในวงจำกัด

แผนที่ไทย 2.0: ยุคแผนที่ดิจิตัล (Digital Map)

พ.ศ. 2473 ได้เริ่มมีการสำรวจทางอากาศ ทำให้การทำแผนที่กระดาษพัฒนาไปสู่การทำแผนที่จากข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ในมาตราส่วน 1:50,000 ชุด L 708 จำนวน 1,127 ระวาง ต่อมาในปี พ.ศ. 2514 ได้ปรับปรุงเป็นแผนที่ชุด L 7017 จำนวน 803 ระวาง โดยใช้พื้นหลักฐานอ้างอิง Indian 1975 และหลังจากนั้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา ประเทศไทยใช้แผนที่ชุด L 7018 ใช้หมุดหลักฐานอ้างอิง World Geodetic System 1984 (WGS84) เพื่อให้ตรงกับพื้นหลักฐานอ้างอิงที่ใช้ในระบบการรังวัดดาวเทียม GPS

การพัฒนาการจัดเก็บข้อมูลแผนที่ในรูปแผ่นกระดาษได้เปลี่ยนเป็นการจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล เพื่อใช้กับเครื่องมือสำคัญ คือ **เครื่องคอมพิวเตอร์** แผนที่ที่ผลิตได้นี้สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย อีกทั้งในปี พ.ศ. 2503 ได้มีการพัฒนาของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) จนกระทั่งปี พ.ศ. 2515 มีเทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing: RS) และเครื่องรังวัดด้วยดาวเทียม (Global Positioning System: GPS) ทำให้การสำรวจภาคพื้นดินที่ใช้เวลานานในอดีต ลดความจำเป็นลงเหลือเพียงแค่การตรวจสอบการแปลข้อมูลจากภาพดาวเทียม

เทคนิคการผลิตแผนที่ในยุคนี้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก เนื่องมาจากการพัฒนาเทคโนโลยีการสำรวจและวิเคราะห์เชิงพื้นที่ รวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทันสมัยยิ่งขึ้น แผนที่ดิจิตัล (Digital Map) ในยุค 2.0 นี้ จึงเป็นยุคที่สามารถผลิตแผนที่เฉพาะด้านได้หลากหลายตามที่หน่วยงานหรือองค์กรต้องการได้ ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วนี้เกิดจาก

1. การจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในระบบฐานข้อมูล

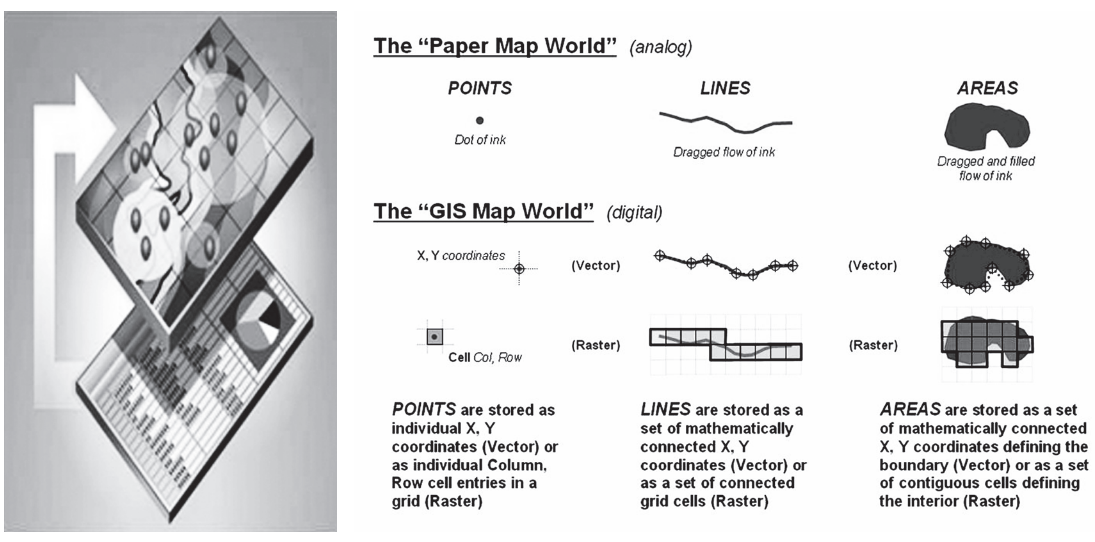
การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล (Database) ทำให้การรวบรวม เรียกค้น วิเคราะห์ แก้ไข ปรับปรุง จัดเก็บ ประมวลผล และการแสดงผลข้อมูลทำได้ง่ายขึ้น ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เป็นข้อมูลที่กำกับด้วยพิกัดที่สามารถอ้างอิงถึงตำแหน่งที่แท้จริงได้ (Geo-referenced) การอ้างอิงสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การอ้างอิงโดยใช้พิกัดกริด x, y หรือการอ้างอิงโดยใช้พิกัดทางภูมิศาสตร์ เช่น ละติจูด ลองติจูด เป็นต้น

ข้อมูลเชิงพื้นที่แสดงสัญลักษณ์อยู่ใน 3 ลักษณะ (Features) คือ จุด (point) เส้น (line) หรือขอบเขตบริเวณ (polygon) ซึ่งการอ้างอิงตามแนวแกน X และแกน Y ของข้อมูลทั้ง 3 ลักษณะ สามารถแบ่งโครงสร้างการจัดข้อมูลเก็บได้เป็น 2 ประเภท คือ

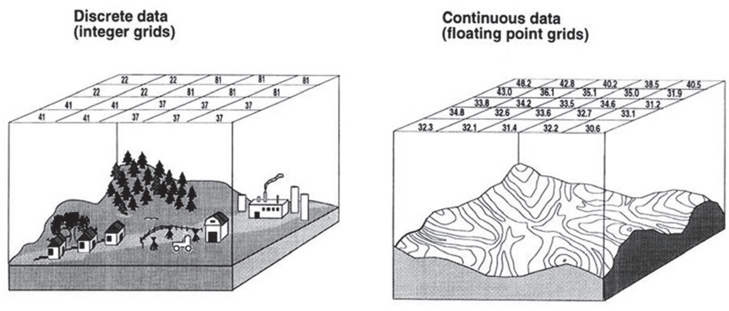
1) โครงสร้างข้อมูลแบบเวคเตอร์ (Vector data) ข้อมูลแบบเวคเตอร์นี้เป็นการใช้พิกัดภูมิศาสตร์สื่อความหมายที่อ้างอิงได้ถึง ตำแหน่งของจุด ความยาวของเส้น หรือ ขนาดของขอบเขตบริเวณ ตัวอย่างข้อมูลได้แก่ จุดที่ตั้งของบ่อน้ำ ความยาวของถนน และ ขนาดของแปลงที่ดิน เป็นต้น

2) โครงสร้างข้อมูลแบบราสเตอร์ (Raster data) ข้อมูลแบบราสเตอร์นี้ใช้การแสดงตำแหน่งด้วยจุดภาพ (Picture element cell) ที่มีโครงสร้างเป็นช่องสี่เหลี่ยม หรือ กริดเซลล์ (Grid cell) ที่เรียงต่อเนื่องกันในแนวราบ (Row) และแนวดิ่ง (Column) หรือ กริดเซลล์ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงเลข มีความละเอียดของข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดของกริดเซลล์ (Resolution) ที่แสดงผลข้อมูลของตำแหน่งนั้นได้เพียงค่าเดียว ตัวอย่างข้อมูลได้แก่ ภาพดาวเทียม หรือแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) เป็นต้น



■ **ที่มา**: http://www.innovativegis.com/basis/BeyondMappingSeries/BeyondMapping_IV/Intro/BM_IV_Intro.htm

1.2 ข้อมูลอรรถาธิบาย (Non Spatial Data) ที่ระบุสมบัติของข้อมูลเชิงพื้นที่ว่ามีคุณลักษณะ (Attribute Data) อย่างไร โดยอาจมีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน เช่น เส้นชั้นความสูง ข้อมูลปริมาณสารพิษในน้ำ หรือเป็นลักษณะที่ไม่ต่อเนื่อง เช่น ข้อมูลการถือครองที่ดิน ชนิดของการใช้ที่ดิน ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดิน และจำนวนประชากร เป็นต้น

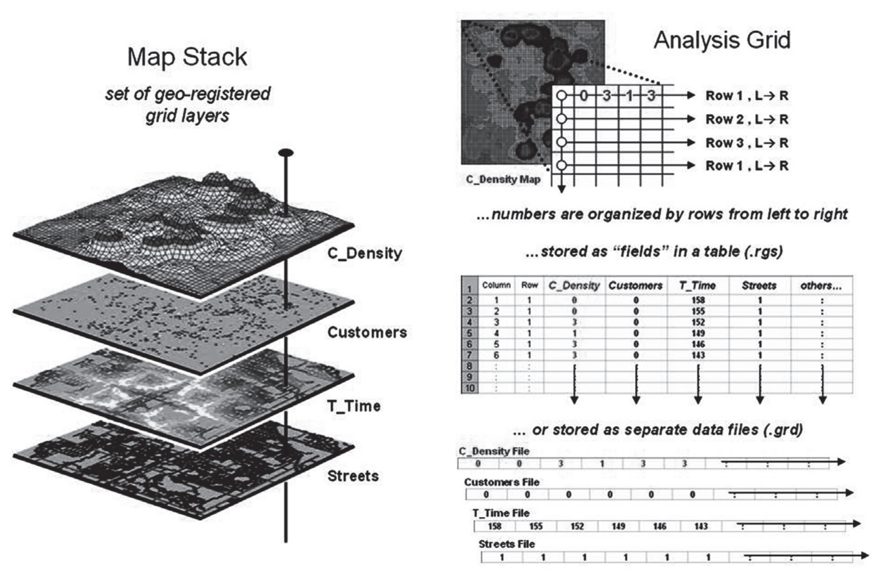


2. การพัฒนาของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงอรรถ โดยมีเทคนิคที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง คือ **เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่** การวิเคราะห์นี้จะช่วยระบุความสำคัญของสิ่งที่ศึกษาด้วยข้อมูลทางสถิติจากชั้นข้อมูลต่างๆ เพิ่มความสามารถในการตอบคำถามเชิงพื้นที่ที่ซับซ้อน หรือกำหนดเขตความเหมาะสมของพื้นที่แบบเฉพาะเจาะจงได้ รวมทั้งการติดตามการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่างๆ ในเชิงพื้นที่ได้ จึงมีการใช้ประโยชน์ในด้านการวางแผน กำหนดนโยบาย การติดตามประเมินผล ตลอดจน การบริหารจัดการเชิงพื้นที่ ทำให้ได้ข้อมูลใหม่ใช้ประกอบการตัดสินใจสำคัญซึ่งอยู่นอกเหนือขอบเขตของการอ่านแปลแผนที่โดยทั่วไป

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analyst)

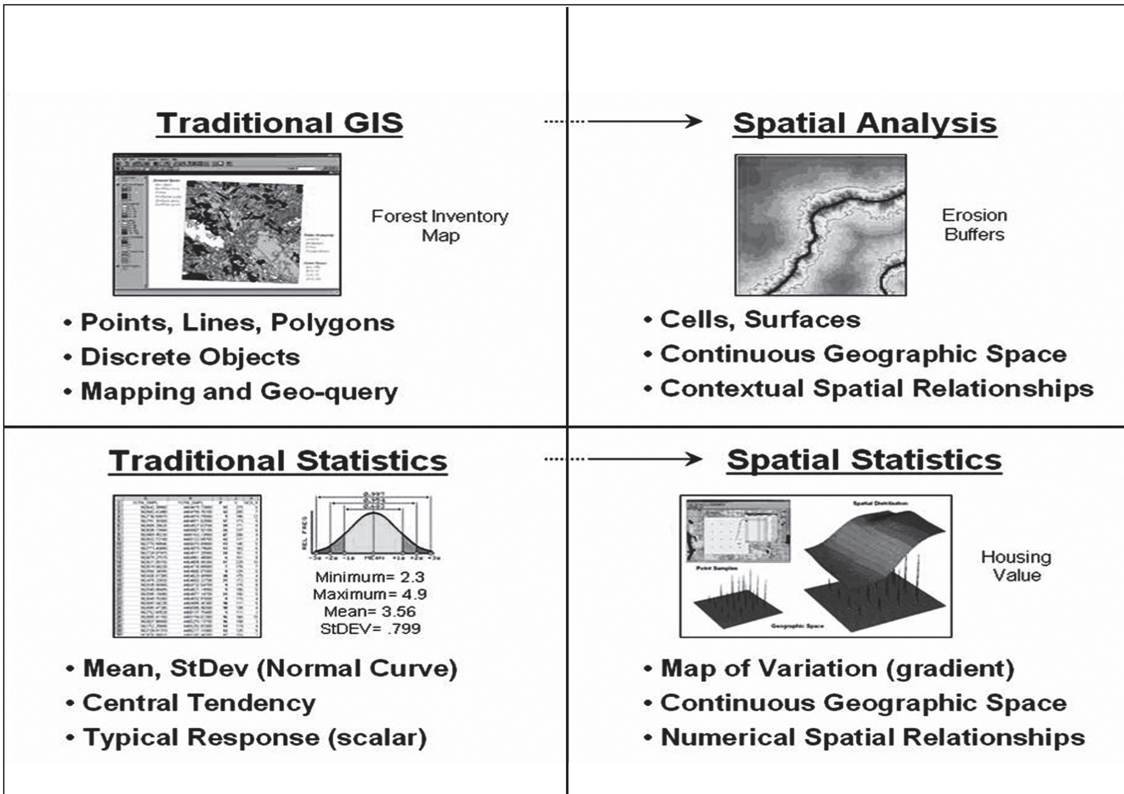
เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศในฐานข้อมูล ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงอรรถ ผ่านกระบวนการด้านแผนที่ เช่น การแปลงระบบพิกัด การต่อแผนที่ การปรับแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล การเชื่อมโยงระหว่างตารางข้อมูล การเรียกค้นข้อมูลตามเงื่อนไข (Data retrieval) การคำนวณค่าทางสถิติของข้อมูล เช่น Mean, Standard Deviation, Max, Min การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Classification) การจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ (Reclassify) การวัดระยะ (Measurement) การคัดเลือกข้อมูลเชิงพื้นที่ตามเกณฑ์ที่กำหนดจากชั้นข้อมูลที่วางซ้อนกัน (Overlay) โดยใช้ฟังก์ชั่น หรือ สมการอัลกอริธึมต่างๆ เพื่อให้ได้ชั้นข้อมูลใหม่เพื่อใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา (Decision Making) ที่สนใจ แบ่งออกเป็น



■ **ที่มา:** http://www.innovativegis.com/basis/mapanalysis/topic18/Topic18.pdf

1. การวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่ (Spatial Statistics)

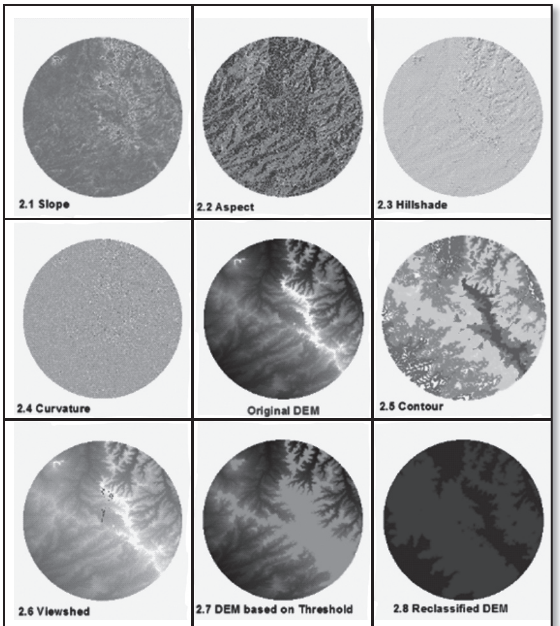
สถิติเชิงพื้นที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลเชิงพื้นที่ การจัดกลุ่ม การหาความหนาแน่นต่อหน่วยพื้นที่ การหาค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์จุดศูนย์กลาง เป็นต้น ทั้งข้อมูลเวคเตอร์และราสเตอร์สามารถวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพื้นที่ได้ หลักการพื้นฐานของสถิติเชิงพื้นที่จะคำนวณค่าน้ำหนักจากสัดส่วนของระยะทาง และบันทึกค่าข้อมูลเป็นแบบราสเตอร์เพื่อใช้คำนวณค่าทางสถิติ



■ **ที่มา**: http://www.innovativegis.com/basis/mapanalysis/Topic24/Topic24.htm

2. การวิเคราะห์พื้นผิวสามมิติ (3D Analyst)

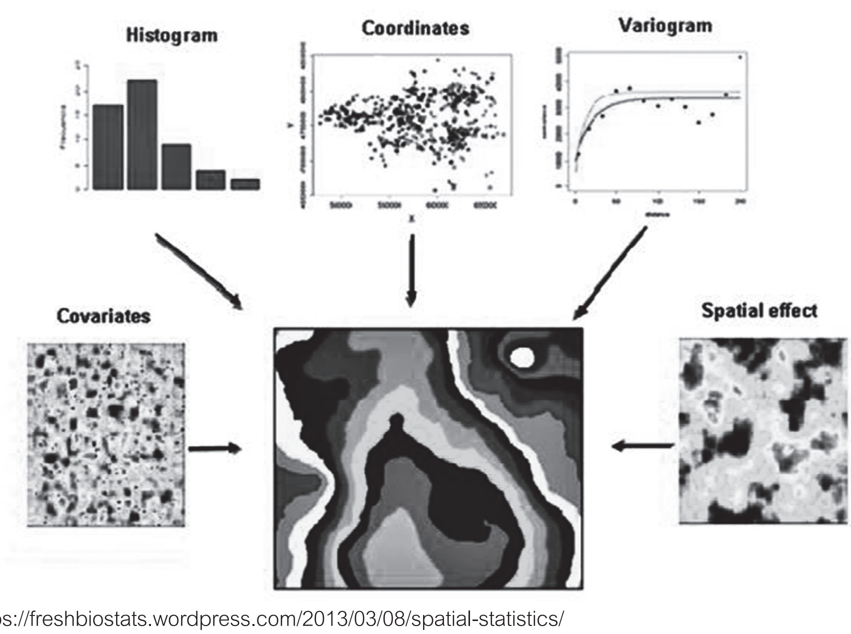
การวิเคราะห์และแสดงผลในรูป 3 มิติ เป็นการประมวลผลข้อมูลเวคเตอร์และราสเตอร์ เพื่อสร้างและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นผิว (Surface Analysis) แสดงการแปรเปลี่ยนทางความสูงต่ำของพื้นที่เป็นภาพ 3 มิติ โดยการใช้โครงข่ายสามเหลี่ยม (Triangulated Irregular Network: TIN) สำหรับข้อมูลเวคเตอร์ และ ใช้แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) สำหรับข้อมูลราสเตอร์ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาแบบจำลองภูมิประเทศเชิงเลข (Digital Terrain Model: DTM) เพื่อแสดงข้อมูลลักษณะภูมิประเทศอื่นๆ เช่น ความชัน (Slope) ทิศทางการหันเหของความลาดชัน (Aspect) การตกกระทบของแสง (Hillshade) และปริมาตรในการขุดและถมที่ (Cut/Fill) เป็นต้น



■ **ที่มา**: http://rgis.unm.edu/dem_analysis/

3. การวิเคราะห์สถิติของข้อมูลตัวแปรเชิงพื้นที่ (Geostatistical Analyst)

เป็นการจำลองและสร้างพื้นผิวแบบประยุกต์ เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์เชิงพื้นที่ของตัวแปรที่ศึกษา เป็นการวิเคราะห์การกระจายของค่าตัวแปรของข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยใช้ข้อมูลสองประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งมีพิกัดภูมิศาสตร์ตามแนวแกน X และ Y กำกับ และค่า Z ที่เป็นตัวแปร (Non Spatial Data) ของข้อมูลสมบัติเชิงพื้นที่นั้น แต่ค่า Z ที่ได้มักเป็นข้อมูลเฉพาะจุดสำรวจในพื้นที่ศึกษา จึงจำเป็นต้องสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial data modeling) ใช้ในการประมาณค่า Z ให้ครอบคลุมเต็มทั้งพื้นที่ศึกษา (Spatial Interpolation) โดยค่า Z ของจุดที่ไม่ทราบค่าจะมีค่าใกล้เคียงกับจุดที่ทราบค่าที่อยู่ใกล้ที่สุด จากหลักการของความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Auto Correlation) ที่ว่าทุกสิ่งย่อมสัมพันธ์กันกับสิ่งอื่นๆ แต่สิ่งที่ใกล้กันย่อมสัมพันธ์กันมากกว่าสิ่งที่อยู่ห่างไกลกัน ดังนั้น จึงสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่สนใจในพื้นที่ได้ โดยการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละคู่ของชุดข้อมูลในชุดข้อมูลทั้งหมด ตัวอย่าง ของค่า Z ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ตำแหน่งของสถานีตรวจวัดน้ำฝน ค่า pH และปริมาณธาตุอาหารพืชในดินที่ตำแหน่งจุดเก็บดิน เป็นต้น



■ **ที่มา**: https://freshbiostats.wordpress.com/2013/03/08/spatial-statistics/

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการผลิตแผนที่ดิจิตัล

การนำเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (UAV) มาประยุกต์ใช้ในการทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสี

กรมพัฒนาที่ดินได้ให้บริการแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสีมาตราส่วน 1:4,000 ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ และได้ถูกนำมาใช้เป็นมาตรฐานของแผนที่ฐาน มาตราส่วน 1:4,000 ของชั้นข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศออร์โธ ตามมาตรฐานข้อกำหนดข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (FGDS) โดยมีผู้ขอรับบริการจากทั้งหน่วยงานของทางราชการ และเอกชน ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ แต่แผนที่ภาพถ่ายดังกล่าวได้ผลิตมาเป็นระยะเวลานาน ทำให้รายละเอียดต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในภาพถ่ายมีการเปลี่ยนแปลงไม่เป็นปัจจุบัน และไม่ครอบคลุมในบางพื้นที่ เช่น บริเวณชายแดน ไทย-ลาว นอกจากนี้การปรับปรุงแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสี ต้องมีการบินถ่ายภาพใหม่ ซึ่งต้องใช้ทั้งงบประมาณและระยะเวลาในการดำเนินการ รวมถึงต้องมีการเลือกช่วงเวลาและฤดูกาลที่เหมาะสมในการบินถ่ายภาพให้สามารถถ่ายภาพได้ครอบคลุมพื้นที่ที่กำหนดตามมาตรฐาน ทำให้ไม่สามารถถ่ายภาพในกรณีเร่งด่วน กรณีการเกิดพิบัติภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม

เทคโนโลยีในการจัดทำแผนที่โดยใช้ อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) ซึ่งเป็นการบินถ่ายภาพทางอากาศที่สามารถทำได้สะดวก รวดเร็ว มีความถูกต้องสูง และใช้งบประมาณน้อยกว่าการบินถ่ายภาพด้วยเครื่องบิน ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ผลิตแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสี เพื่อเป็นแผนที่ฐาน สำหรับใช้ในพื้นที่โครงการขนาดเล็ก

ในส่วนของกรมพัฒนาที่ดิน สามารถนำเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (UAV) มาประยุกต์ใช้ด้านการปรับปรุงรายละเอียดภาพถ่ายออร์โธสีของกรมพัฒนาที่ดินให้เป็นปัจจุบัน การจัดทำภาพถ่ายออร์โธสีในพื้นที่ที่ไม่ครอบคลุมในโครงการจัดทำแผนที่เพื่อบริหารทรัพยากรธรรมชาติและทรัพย์สินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ การตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน การวางแผนการใช้ที่ดิน การสำรวจดิน และการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นต้น

1. การบินถ่ายภาพโดยใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV)

- **การบินถ่ายภาพโดยใช้อากาศไร้คนขับ**
  - **การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ**
  - **การวางแผนในการบินถ่ายภาพ**
  - **การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของเลนส์**
  - **การรังวัดหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน**
  - **การดำเนินการบินถ่ายภาพ**

1.1 การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ

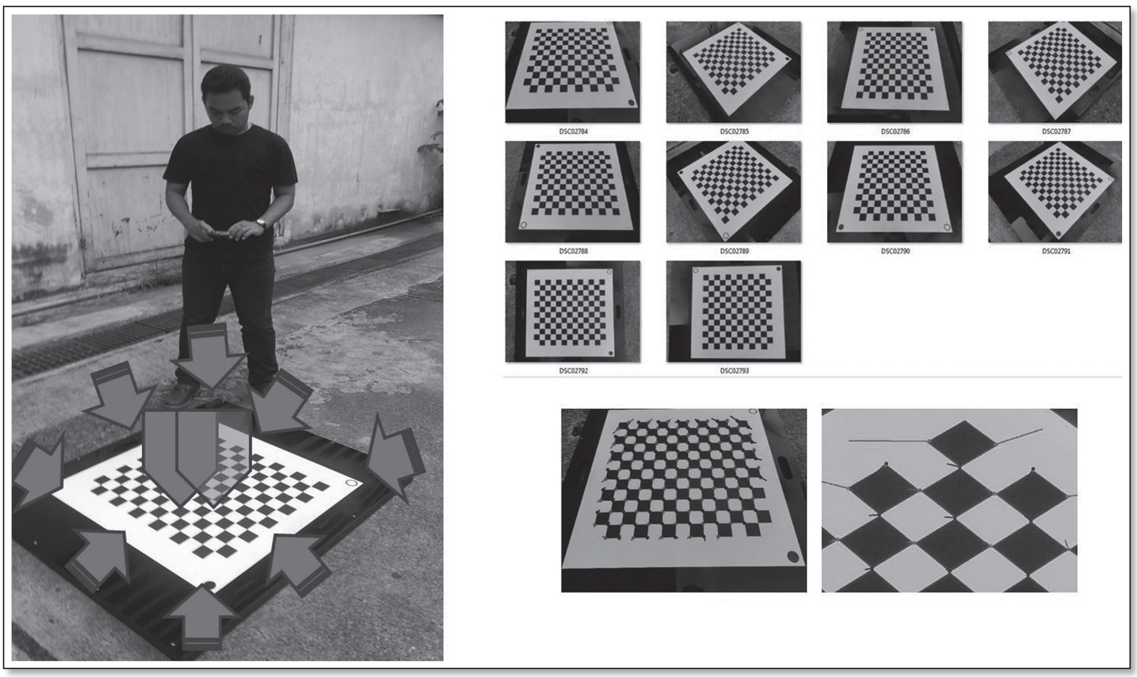
การเลือกพื้นที่ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการศึกษา หรือสำรวจ

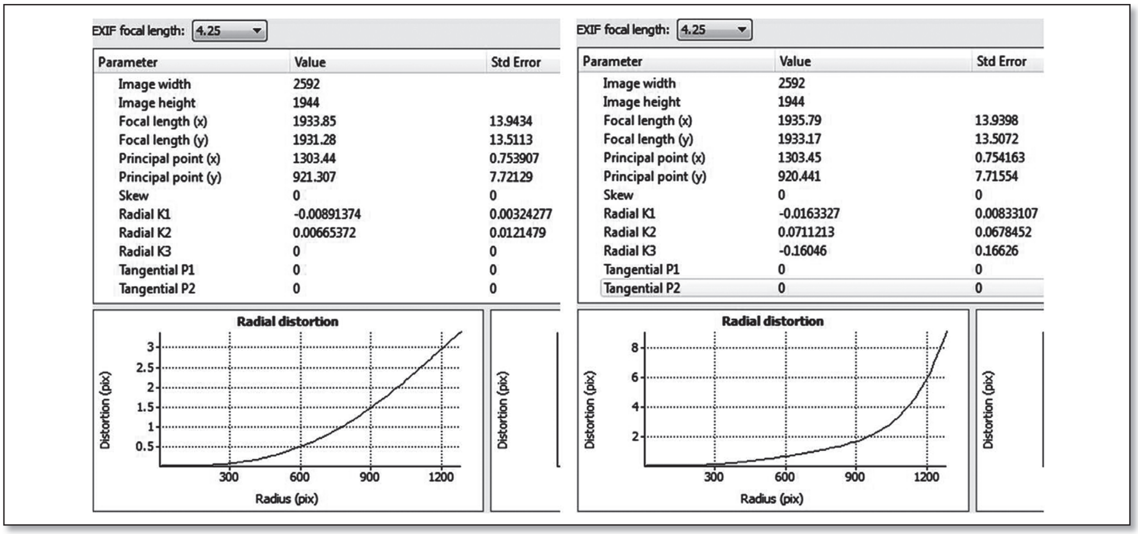
1.2 การวางแผนในการบินถ่ายภาพ

งานวางแผนการบิน (Flight planning) เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการทำแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสีด้วยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ซึ่งประกอบไปด้วยการกำหนดจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายของการบิน การตรวจสอบพื้นที่ขึ้นลงของอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ความสูงของการบินถ่ายภาพ (Flight altitude) การวางแนวบิน (Flight rows) เพื่อการกำหนดขนาดของพื้นที่ ทิศทางการบิน ขนาดของจุดภาพ จำนวนภาพ และการป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการบินถ่ายภาพ

1.3 การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของเลนส์

กล้องที่ใช้ในการถ่ายภาพบนอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เป็นกล้องดิจิตอลที่ถูกผลิต ออกจำหน่ายทั่วไป เช่น Canon, Sony, Ricoh ซึ่งก่อนที่จะนำมาทำการถ่ายภาพโดยติดกับอากาศยานไร้คนขับ (UAV) นั้น จะต้องมีการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของเลนส์ก่อน เพื่อให้มีความผิดเพี้ยนของเลนส์น้อยที่สุด โดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์หาความผิดเพี้ยนเลนส์ (lenses distortion modeling) จากนั้นนำไปวิเคราะห์ โดยใช้แบบจำลองความผิดเพี้ยน (Distortion model) เพื่อทำการประมาณค่าพารามิเตอร์สำหรับใช้ในขั้นตอนการปรับแก้กล้องถ่ายภาพต่อไป





1.4 การรังวัดหมุดหลักฐานภาคพื้นดิน

ในขั้นตอนนี้ จำเป็นต้องมีการเลือกจุดควบคุมที่สามารถมองเห็นได้ ทั้งบนภาพถ่ายทางอากาศ และในพื้นที่จริง และต้องเป็นบริเวณที่เปิดโล่งเพื่อความสะดวกในการรังวัดด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS จากนั้นทำการรังวัดค่าพิกัดของหมุดควบคุมภาคพื้นดินวิธีการรังวัดแบบจลน์ ณ เวลารังวัด (Real Time Kinematic: RTK) เป็นวิธีการทำงานรังวัดแบบจลน์ แต่แสดงผลลัพธ์คือ ค่าพิกัดตำแหน่งได้ทันทีในสนาม โดยเหตุที่การทำงานยังเป็นการหาตำแหน่งแบบสัมพัทธ์ หมายความว่าข้อมูลจากทั้งสองจุดต้องนำมาประมวลผลร่วมกัน ดังนั้น จึงต้องใช้คลื่นวิทยุในการรับส่งข้อมูลระหว่างกัน เนื่องจากจุดอ้างอิงเป็นจุดที่ทราบตำแหน่งอยู่แล้ว ในการทำงานแบบ RTK นี้ จึงเป็นการส่งข้อมูลที่รับสัญญาณดาวเทียมได้ไปยังจุดที่ต้องการหาตำแหน่ง เครื่องรับที่จุดต้องการหาตำแหน่งจะรับข้อมูลแล้วนำไปประมวลผล แล้วแสดงค่าพิกัดได้อย่างรวดเร็วในทันที ระยะห่างระหว่างจุดที่ใช้ทำงานได้ไม่เกิน 15 กิโลเมตร นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับกำลังของคลื่นวิทยุที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลระหว่างกัน เพื่อใช้ในการประมวลผลภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยอากาศยานไร้คนขับ และใช้ในการปรับแก้ค่าความถูกต้องเชิงตำแหน่งต่อไป

1.5 การดำเนินการบินถ่ายภาพ

การบินถ่ายภาพใช้ระบบควบคุมการบินอัตโนมัติ ด้วยระบบนำร่อง (Way point) ที่ถูกติดตั้งในระบบการบังคับการบิน ร่วมกับระบบการรังวัดกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (GPS) และระบบการหาค่าอาการเอียงของเครื่องบิน (Inertial measurement unit: IMU) ทำให้การบินถ่ายภาพด้วยวิธีดังกล่าวสามารถที่จะควบคุมการบินได้อย่างอิสระ โดยกำหนดค่าพิกัดจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้าย กำหนดจำนวนแนวบิน ความสูง ส่วนซ้อน (Overlap) และส่วนเกย (Sidelap) ได้เหมือนกับการบินถ่ายด้วยเครื่องบินขนาดใหญ่ นอกจากนี้ค่าความเอียงของกล้องจะถูกนำมาใช้ในขั้นตอนการทำภาพถ่ายออร์โธต่อไป

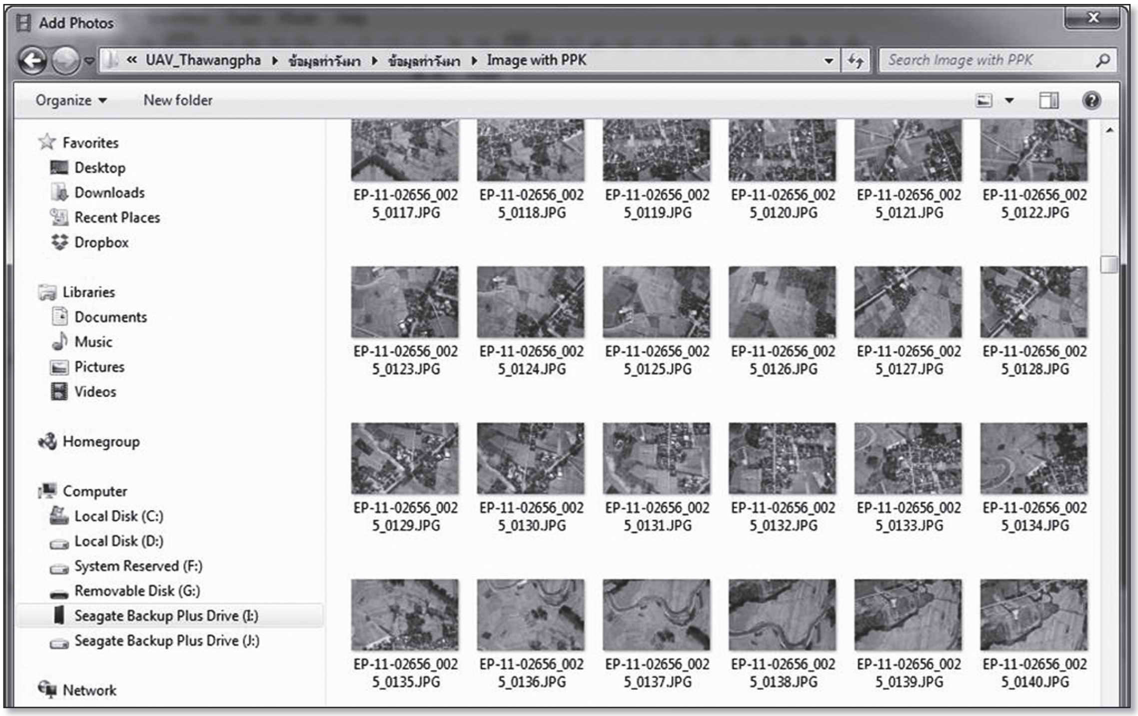
2. การประมวลผลเพื่อจัดทำภาพถ่ายออร์โธสีและแบบจำลองระดับสูง

การประมวลผลเพื่อจัดทำภาพถ่ายออร์โธสีและแบบจำลองระดับสูง

- การนำเข้าภาพถ่ายที่ได้จากอากาศยานไร้คนขับ
- การจัดเรียงภาพ (Photo alignment)
- การสร้างความสัมพันธ์เชิงเรขาคณิต
- การสร้างพื้นผิว (Texture)
- การสร้างแบบจำลองระดับสูง
- การประมวลผลภาพถ่ายออร์โธสี

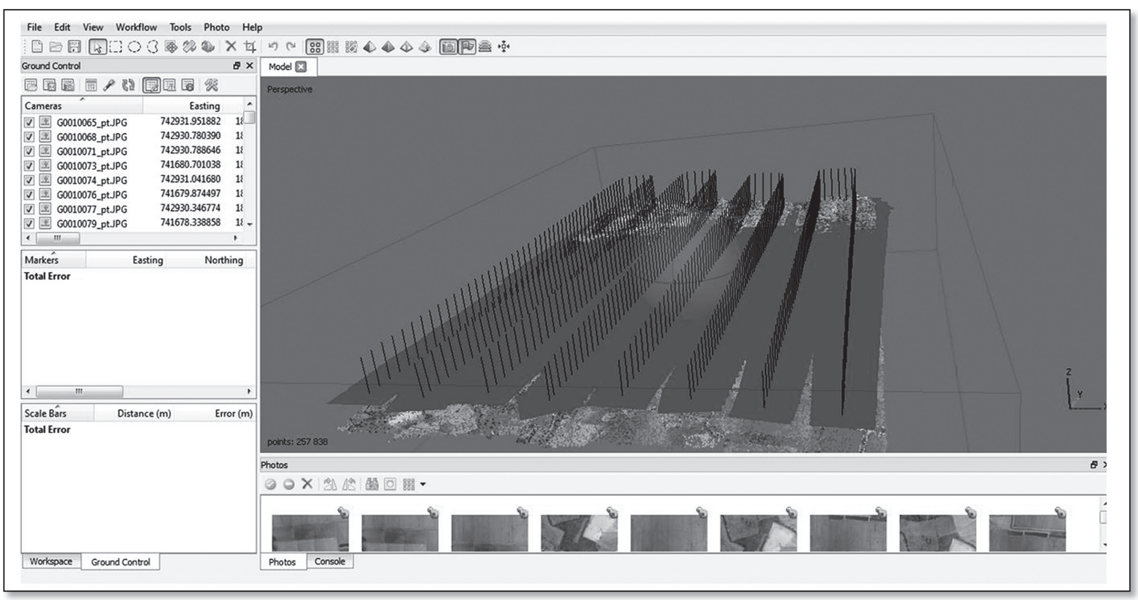
2.1 การนำเข้าภาพถ่ายที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยอากาศยานไร้คนขับ

ขั้นตอนแรกต้องมีการคัดเลือกภาพที่จะนำมาทำภาพถ่ายออร์โธ โดยอาศัยการวิเคราะห์เบื้องต้นด้วยสายตา เนื่องจากหากมีภาพถ่ายมากเกินไปจะส่งผลต่อระยะเวลาในการประมวลผล ดังนั้น การคัดเลือกภาพที่มีส่วนซ้อนที่เหมาะสมจะช่วยลดจำนวนของภาพถ่ายลงได้เป็นจำนวนมาก จากนั้นทำการนำเข้าภาพที่คัดเลือกไว้แล้วเข้าสู่โปรแกรมเพื่อเตรียมขั้นตอนการนำเข้าค่าพิกัด



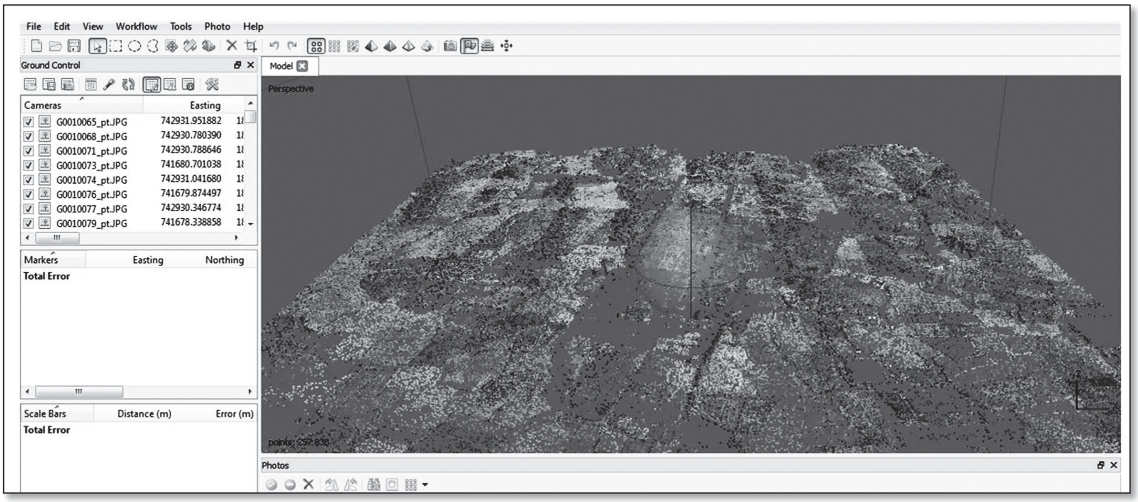
2.2 การจัดเรียงภาพ (Photo alignment) โดยอาศัยค่าพิกัดที่ได้จากการถ่ายภาพ

ในขั้นตอนนี้ อาศัยค่าพิกัดที่บันทึกไว้ในขณะทำการถ่ายภาพจากระบบการรังวัด กำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (GPS) ที่ติดตั้งอยู่บนอากาศยานไร้คนขับ (UAV) โปรแกรมจะทำการจัดเรียงภาพตามแนวบินที่คำนวณได้ตามค่าพิกัด เพื่อเตรียมการในขั้นตอนการสร้างความสัมพันธ์เชิงเรขาคณิตต่อไป



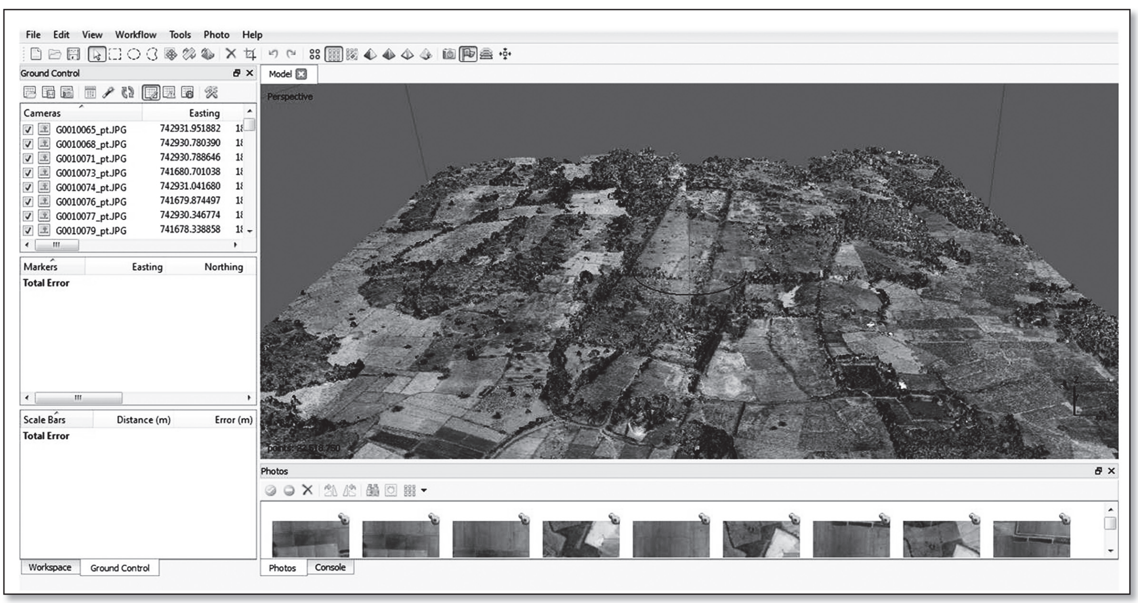
2.3 การสร้างความสัมพันธ์เชิงเรขาคณิต

ในขั้นตอนนี้จะทำการแปลงภาพที่ถ่ายจากเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ให้กลายเป็น Point cloud ที่มีค่าพิกัดทางราบและทางดิ่ง (x, y และ z) จำนวนมาก โดยอาศัยค่าพิกัดจากภาพถ่ายมาทำการประมาณค่าเพื่อสร้างความสัมพันธ์เชิงเรขาคณิตระหว่างภาพถ่ายทั้งหมดให้มีความสัมพันธ์เชิงตำแหน่งทั่วบริเวณพื้นที่ศึกษา



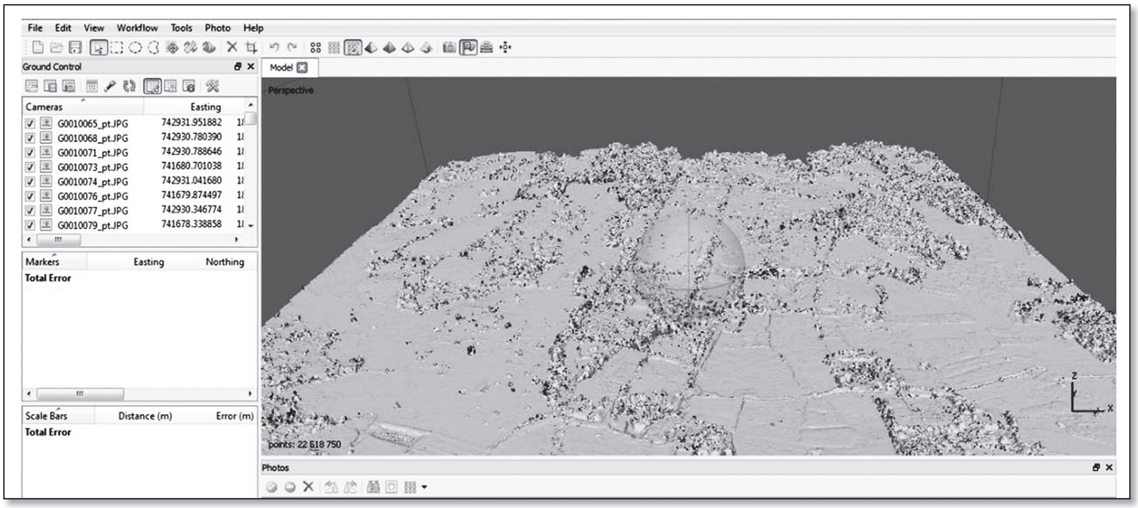
2.4 การสร้างพื้นผิว (Texture)

ในขั้นตอนหลังจากการประมาณค่า Point cloud เพื่อสร้างความสัมพันธ์เชิงเรขาคณิตให้กับพื้นที่ศึกษาแล้ว โปรแกรมจะนำภาพถ่ายที่มีค่าพิกัดมาวิเคราะห์ร่วมกับ Point cloud เพื่อสร้างพื้นผิวของพื้นที่ศึกษาให้เป็นเนื้อเดียวกัน



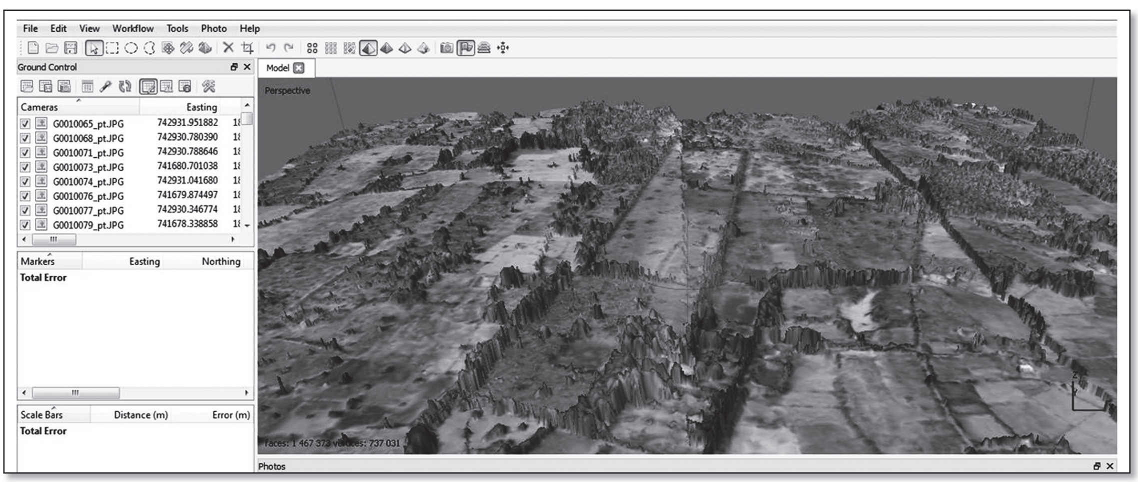
2.5 สร้างแบบจำลองระดับสูง

ในขั้นตอนต่อไป หลังจากที่มีการสร้างพื้นผิว (texture) ของพื้นที่แล้ว โปรแกรมจะนำค่าพิกัดทางดิ่งและค่าระดับจาก Point cloud มาทำการประมาณค่าแบบจำลองระดับสูงของพื้นที่ เพื่อเตรียมไว้สำหรับขั้นตอนในการประมวลผลภาพถ่ายทางอากาศที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ให้เป็นภาพถ่ายออร์โธสีในขั้นต่อไป



2.6 ประมวลผลภาพถ่ายออร์โธสี

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการปรับแก้ภาพถ่ายทางอากาศที่ได้จากการถ่ายภาพด้วยอากาศยานไร้คนขับ (UAV) โดยมีการปรับแก้ทั้งทางราบและทางดิ่ง โดยอาศัยข้อมูลจากค่าพิกัดทางราบที่ได้จาก Point cloud และข้อมูลจากระบบการหาค่าอาการเอียงของเครื่องบิน ร่วมกับแบบจำลองระดับสูง เพื่อสร้างเป็นภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลข



3. การตรวจสอบความถูกต้องเชิงตำแหน่งของภาพถ่ายออร์โธสีที่ได้จากอากาศยานไร้คนขับ

3.1 การตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐาน FGDC

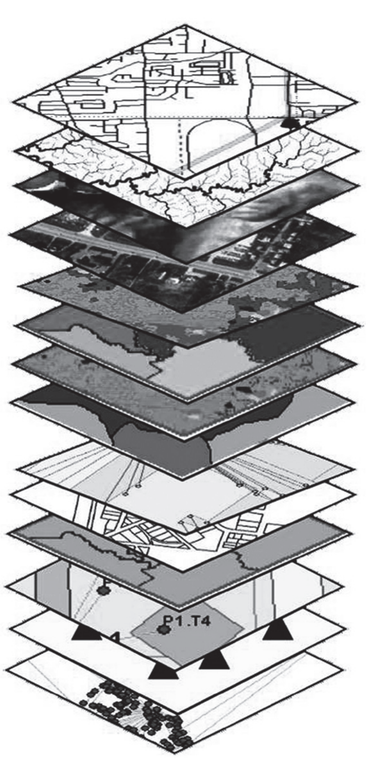
หลังจากทำการปรับแก้ความถูกต้องเชิงเรขาคณิต ขั้นตอนต่อไปเป็นการประเมินความละเอียดถูกต้องทางราบ (Horizontal accuracy) ของแผนที่ภาพถ่ายออร์โธสีเชิงเลขที่ผลิตจากภาพถ่ายที่ได้จากอากาศยานไร้คนขับ โดยใช้การตรวจสอบตามมาตรฐานของ FGDC (1998) เพื่อตรวจสอบการนำไปใช้ร่วมกับภาพถ่ายออร์โธสีของกรมพัฒนาที่ดิน ดำเนินการโดยแบ่งพื้นที่เป็น 4 ส่วน จากนั้นเลือกจุดบนภาพถ่ายออร์โธสีของกรมพัฒนาที่ดินจำนวน 20 จุด ที่กระจายครอบคลุมพื้นที่ทุกๆ ส่วน เพื่อตรวจสอบค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) และนำค่าดังกล่าวไปตรวจสอบเปรียบเทียบกับมาตราส่วนแผนที่ตามมาตรฐาน ASPRS

แผนที่ไทย 3.0: ยุคแผนที่ออนไลน์ (Web map)

เมื่อมีระบบอินเตอร์เน็ต (Internet) ในปี พ.ศ. 2532 ได้เกิดเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายข้อมูลข่าวสารได้หลายรูปแบบทั้งข้อความ ตัวอักษร ภาพ และ เสียง จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างรวดเร็ว และไม่จำกัดระยะทาง โดยการเชื่อมต่อด้วยเครือข่ายโทรคมนาคม จนกระทั่งปี พ.ศ. 2547 ที่มีความเปลี่ยนแปลงอย่างสำคัญคือ การที่ Google Earth ช่วยให้คนทั่วโลกได้เห็นภาพถ่ายดาวเทียมของพื้นที่ทุกจุดบนโลกผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต แล้วพัฒนาเป็น Google Maps ที่บรรจุแผนที่ประเทศไทยเป็นภาษาไทยในปี พ.ศ. 2550 นอกจากนี้ยังสามารถนำแผนที่ Google Maps มาพัฒนาลงบนเว็บแอพพลิเคชัน (Web Application) เพื่อการใช้งานที่สะดวกบนคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือ (Smart phone) ทำให้คนไทยสามารถใช้ประโยชน์จากแผนที่ได้มากขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การค้นหาสถานที่ หรือการหาเส้นทางการเดินทาง การใช้งานในทางธุรกิจ การประชาสัมพันธ์ หรือใช้ในงานโลจิสติกส์ เป็นต้น

สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2562 การดำเนินงานด้านภูมิสารสนเทศได้มุ่งเน้นการจัดทำมาตรฐานของข้อมูลและการใช้ประโยชน์จากระบบสืบค้นและบริการภูมิสารสนเทศกลางของประเทศ (National: Geo-Informatics Infrastructure System: NGIS) จะพร้อมให้บริการข้อมูลแผนที่ ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม และ

ภูมิสารสนเทศอื่นๆ ของหน่วยงานรัฐ ครอบคลุมทุกจังหวัดทั่วประเทศ ในรูปแบบ WMS, WMTS และ WFS ซึ่งบุคคลทั่วไปสามารถวิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำแผนที่เฉพาะทางบนระบบ NGIS Portal ได้ตามต้องการ



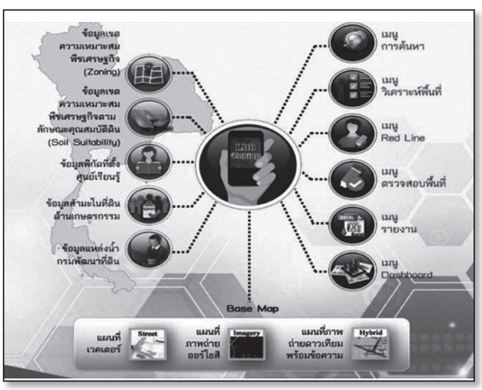
ชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐานของประเทศไทย (FGDS)

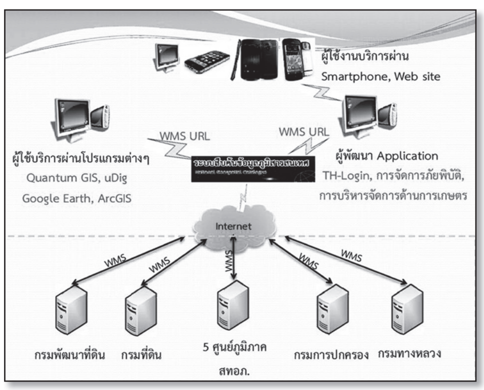
1. ภาพถ่ายทางอากาศ
2. ภาพดาวเทียม
3. หมุดหลักฐาน
4. เขตการปกครอง
5. เส้นทางคมนาคม
6. แม่น้ำ ลำธาร แหล่งน้ำ
7. เขตชุมชน ตัวเมือง
8. แผนที่การใช้ที่ดิน
9. แผนที่ป่าไม้
10. ความสูงภูมิประเทศเชิงเลข (DEM)
11. แผนที่ภูมิประเทศ
12. แผนที่แปลงที่ดิน
13. แผนที่อุทกศาสตร์
14. แผนที่ด้านทรัพยากรและบริหารโครงสร้างภาครัฐ

ข้อมูลภูมิสารสนเทศของกรมพัฒนาที่ดิน ในคลังข้อมูลน้ำและภูมิอากาศแห่งชาติ (NHC)

1. แผนที่ชุดดิน (1:100,000)
2. แผนที่กลุ่มชุดดิน (1:50,000)
3. แผนที่กลุ่มชุดดิน (1:25,000)
4. รายงานชุดดินจัดตั้ง
5. แผนที่ดินเค็ม
6. แผนที่ดินการใช้ที่ดิน
7. แผนที่แหล่งน้ำขนาดเล็ก
8. เขตการใช้ที่ดินระดับตำบล
9. เขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ
10. เขตเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ
11. แผนการใช้ที่ดินระดับลุ่มน้ำสาขา
12. แผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ
13. แผนที่พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก
14. สถิติการเกิดดินถล่ม
15. พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดดินถล่ม
16. แผนที่การชะล้างพังทลายของดิน
17. คาดการณ์ภัยแล้งในพื้นที่เกษตร
18. คาดการณ์น้ำท่วมในพื้นที่เกษตร
19. หมู่บ้านที่เสี่ยงต่อดินถล่มและน้ำป่าไหลหลาก

(ภาพประกอบจากอินเทอร์เน็ต)





การใช้แผนที่ในยุคนี้มีจำนวนผู้ใช้และเข้าถึงประโยชน์ของข้อมูลจากแผนที่ได้กว้างขวางกว่าในอดีต เนื่องจากความง่ายและสะดวกในการใช้งานด้วยสมาร์ทโฟนผ่านแอพพลิเคชั่นในระบบอินเตอร์เน็ต ทำให้สามารถผลิตแผนที่ตามความต้องการของแต่ละบุคคลได้ เช่น เส้นทางที่ใช้วิ่งออกกำลังกาย ตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยว และขอบเขตแปลงที่ดิน เป็นต้น จึงนับได้ว่าเป็นแผนที่ไทยยุด 3.0 หรือยุคแผนที่ออนไลน์ (Web map) ซึ่งมีข้อจำกัดหลักเพียงแค่ค่าใช้จ่ายของระบบการใช้งาน แต่มีผู้เข้าถึงแผนที่ได้อย่างมหาศาลจากการเชื่อมโยงของอินเตอร์เน็ต

แผนที่ไทย 4.0: ยุคแผนที่ไร้พรมแดน (Cloud map)

ในราวปี พ.ศ. 2550 ได้มีระบบคลาวด์ ที่เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศรูปแบบใหม่ ซึ่งใช้อินเทอร์เน็ตเป็นโครงสร้างพื้นฐานเกิดขึ้น ทำให้มีการแบ่งปันทรัพยากร ซอฟต์แวร์ และข้อมูลสารสนเทศระหว่างคอมพิวเตอร์ร่วมกันได้จากทุกที่ ทุกเวลา ระบบนี้เริ่มเข้าถึงผู้ใช้จำนวนมากจากการให้บริการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ภายหลังจึงมีผู้ให้บริการเช่นนี้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และเป็นที่นิยมอย่างสูง เพราะความปลอดภัยของระบบ การประหยัดพลังงาน และต้นทุนเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานขององค์กรที่ใช้งาน นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้บริการให้ตรงกับความต้องการเฉพาะด้านตามงบประมาณของตนได้อีกด้วย

ทั้งนี้เมื่อระบบคลาวด์ได้เผยแพร่แผนที่ของไทยในปี พ.ศ. 2559 แล้ว จะมีประโยชน์ที่ชัดเจนเบื้องต้น ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์พื้นที่เพื่อวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดจากข้อมูลเส้นทางขนส่งทั่วประเทศไทย ด้วยข้อมูลผู้บริโภคซึ่งรองรับการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลทางการตลาด ที่ตรวจสอบกับข้อมูลสำมะโนประชากรได้ ผู้ใช้งานสามารถเห็นข้อมูลทางการตลาดที่แตกต่างกันของแต่ละภาคหรือเขตการตลาดได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย โดยแสดงผลวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นเป็นภาพสัญลักษณ์หรือตัวเลขบนแผนที่ ทำให้การตัดสินใจขององค์กรเป็นไปอย่างคล่องตัวและแม่นยำ ทั้งยังสามารถควบคุมสั่งการในระยะไกล ช่วยเพิ่มช่องทางการสื่อสารเพื่อสนับสนุนกิจกรรมส่งเสริมการขายต่างๆ ช่วยลดความเสี่ยงจากความผิดพลาดได้มาก

สำหรับการประยุกต์ใช้แผนที่ในระบบคลาวด์ เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ในการใช้ประโยชน์ในวงการวิชาชีพแขนงต่างๆ เป็นความท้าทายของผู้ผลิตและผู้ใช้แผนที่ทุกคนที่จะมุ่งพัฒนาให้เกิดความก้าวหน้าในการใช้ข้อมูลแผนที่ได้มากน้อยเพียงใด และร่วมตัดสินว่าในโอกาสนี้แผนที่ไทยสมควรเข้าสู่ยุค 4.0 ได้หรือไม่

การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน @ เนเธอร์แลนด์ ดินแดนกังหันสีส้ม

วรรยา สุธรรมชัย

เดือนมิถุนายน 2560 เป็นอีกเดือนหนึ่งที่ดิฉันจะต้องบันทึกเป็นประสบการณ์ชีวิตที่สำคัญอีกครั้งหนึ่ง ดิฉันมีโอกาสได้รับทุนฝึกอบรมของรัฐบาลตามความต้องการของหน่วยงานของรัฐ จากสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน ไปฝึกอบรมหลักสูตร **Integrated Pest Management and Food Safety (IPM) ณ สถาบัน Centre for Development Innovation, Wageningen** ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ระหว่างวันที่ 5-23 มิถุนายน 2560 เป็นเวลา 19 วัน

เนเธอร์แลนด์ หรือดินแดนกังหันสีส้ม เป็นประเทศที่มีขนาดเล็ก มีจำนวนประชากรเพียง 17 ล้านคน แต่มีความเจริญก้าวหน้าด้านการศึกษาและวิจัย โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเกษตร เป็นอันดับต้นๆ ของทวีปยุโรป มีศักยภาพสูงในการผลิตและส่งออกสินค้าเกษตร และเป็นดินแดนในฝันของดิฉันที่ตั้งใจว่าสักวันจะขอโอกาสไปเรียนรู้ระบบการเกษตรและเทคโนโลยีต่างๆ ที่ทันสมัยที่นั่นสักครั้ง!!!

ก่อนที่จะเข้าสู่บรรยายการฝึกอบรม ดิฉันขอเล่าประสบการณ์การเดินทางออกจากประเทศไทยไปสู่ประเทศเนเธอร์แลนด์ ตามลำพัง ด้วยร่างกายเล็กๆ ของดิฉันกับกระเป๋าเดินทางใบใหญ่มากๆๆ เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อ่านท่านอื่นๆ ต้องขอบอกว่าไม่ใช่เรื่องยากเลยที่จะเดินทางคนเดียวไปถึงประเทศเนเธอร์แลนด์ ดิฉันออกเดินทางจากสนามบินนานาชาติสุวรรณภูมิ ประเทศไทย ในวันที่ 3 มิถุนายน 2560 เวลาเกือบเที่ยงคืน ไปเปลี่ยนเครื่องที่สนามบินนานาชาติแฟรงค์เฟิร์ต (Frankfurt) ประเทศเยอรมัน ใช้เวลาเดินทางประมาณ 11 ชั่วโมง จากนั้นเดินทางจากเยอรมันไปถึงสนามบินสคิปโฮล (Schiphol) ประเทศเนเธอร์แลนด์ ใช้เวลาเดินทางประมาณ 1 ชั่วโมง โดยเวลาของเนเธอร์แลนด์จะช้ากว่าบ้านเราประมาณ 5 ชั่วโมงค่ะ

"ตื่นเต้นๆๆๆ... อากาศดีจัง... ทำไมคนตัวใหญ่จัง... แต่ดูเป็นมิตรกับเรามากๆ เลย... เราถามทาง เค้าก็ตอบ... ซื้อตั๋วรถไฟไม่เป็น เค้าก็แนะนำด้วยรอยยิ้ม..." นี่คือความประทับใจแรกในเนเธอร์แลนด์ค่ะ หลังจากเครื่องลงเรียบร้อย ก็ถึงเวลาที่จะต้องลากกระเป๋าใบโตไปขึ้นรถไฟเพื่อไปที่เมืองวาเกนเนเก้น (Wageningen) ซึ่งเป็นเมืองที่ตั้งอยู่ระหว่างเมืองอัมสเตอร์ดัม (Amsterdam) และร็อตเตอร์ดัม (Rotterdam) วาเกนเนเก้นเป็นเมืองที่รายล้อมด้วยแหล่งวัตถุดิบ อุตสาหกรรมอาหาร มหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา และสถาบันวิจัย กล่าวได้ว่าเป็นเมืองแห่งการศึกษาโดยแท้จริง ดิฉันนั่งชมวิวทิวทัศน์ตลอดเส้นทาง รู้สึกได้ว่า เนเธอร์แลนด์ เป็นประเทศที่ให้ความสำคัญกับคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมค่อนข้างมาก ตลอดเส้นทางจะเห็นความอุดมสมบูรณ์ของต้นไม้ สวนสาธารณะ รวมถึงผู้คนนิยมใช้จักรยานเป็นพาหนะในการเดินทาง ใช้เวลาเดินทางโดยรถไฟประมาณ 1 ชั่วโมง ก็มาถึงสถานีรถไฟ Ede-Wageningen จากนั้นนั่งรถบัสสาย 88 เดินทางต่อไปยัง Wageningen ใช้เวลาเดินทางประมาณ 30 นาที ดิฉันลงรถบัสแล้วก็หาทางไปโรงแรมที่พัก ซึ่งแน่นอนเลยว่า หลง แต่ไม่เป็นปัญหาค่ะ คนที่นี่น่ารักมาก พร้อมจะช่วยเหลือเราอยู่แล้วค่ะ ดิฉันก็ถามทางมาจนถึงโรงแรม Hof van Wageningen ซึ่งเป็นสถานที่ฝึกอบรมและที่พักของดิฉันตลอดการอบรมในครั้งนี้ค่ะ

■ Wageningen University & Research

วันแรกของการฝึกอบรม เป็นการแนะนำและอธิบายเกี่ยวกับหลักสูตร Integrated Pest Management and Food Safety (IPM) ที่จะได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติตลอดระยะเวลาการฝึกอบรมในครั้งนี้ โดยหลักสูตร IPM เป็นหลักสูตรอบรมเกี่ยวกับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน และความปลอดภัยด้านอาหาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ความเข้าใจ และทักษะด้านการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินงานในระบบเกษตรอย่างยั่งยืน และอาหารปลอดภัย เน้นหัวข้อการอบรมด้านการผลิตอาหารอย่างปลอดภัยตั้งแต่ระบบการปลูกจนถึงการวางขายที่มุ่งเน้นถึงการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนระบบมาตรฐานการรับรองอาหารปลอดภัยของภาครัฐและเอกชน รวมทั้งบทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการสนับสนุนการดำเนินงานการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานทั้งในด้านนโยบายและการนำไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งรูปแบบของการฝึกอบรมเป็นแบบผสมผสานทั้งทางด้านทฤษฎี ด้านการปฏิบัติ การวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ การทำงานเป็นกลุ่ม และการดูงานภาคสนาม ซึ่งจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ความเข้าใจอย่างชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรมจาก 3 ทวีป (ทวีปยุโรป แอฟริกา และเอเชีย) 15 ประเทศ คือ เนเธอร์แลนด์ บูร์กินาฟาโซ บุรุนดี เอธิโอเปีย กานา เคนยา รวันดา แอฟริกาใต้ แทนซาเนีย ซิมบับเว ญี่ปุ่น เนปาล ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา และไทย จำนวนรวม 31 คน และสามารถนำเทคโนโลยีต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ในประเทศของตนเองได้

นอกจากเนื้อหาการฝึกอบรมที่มีความสำคัญแล้ว การที่ได้ทำความรู้จัก พูดคุย กับเพื่อนๆ ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมจากประเทศต่างๆ ยังเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญมากเช่นกัน เพราะเป็นการสร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากแต่ละประเทศ นอกจากนี้ในทุกๆ เช้าก่อนเข้าสู่การฝึกอบรมในหัวข้อต่อไป จะมีการทบทวนถึงเนื้อหาของหัวข้อการฝึกอบรมของวันก่อน โดยให้ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมแสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถาม หรือสรุปสาระสำคัญในหัวข้ออบรมนั้นๆ เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็นและประสบการณ์ระหว่างผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมด้วยกัน และได้ทบทวนเนื้อหาของการอบรม ทำให้เกิดความเข้าใจได้อย่างถ่องแท้มากยิ่งขึ้น

จากการฝึกอบรมในครั้งนี้ ดิฉันขอสรุปประเด็นที่ได้จากการฝึกอบรมทั้งทางด้านทฤษฎี ด้านการฝึกปฏิบัติ การวิเคราะห์แสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การทำงานเป็นกลุ่ม และการดูงานภาคสนาม ร่วมกับเพื่อนๆ ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม จำนวน 31 คน ดังนี้

■ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจาก 15 ประเทศ

เนเธอร์แลนด์กับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน

เนเธอร์แลนด์เป็นประเทศที่มีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการทำการเกษตรที่ทันสมัย นอกจากเทคโนโลยีจะเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาทางด้านการเกษตรแล้ว เนเธอร์แลนด์ยังให้ความสำคัญกับการผลิตอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ มีความปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมทั้งเป็นมิตรต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยประเทศเนเธอร์แลนด์มีกฎหมายเพื่อควบคุมการนำเข้าและการใช้สารเคมี รวมทั้งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรอย่างเข้มงวด ดังนั้น การจัดการศัตรูพืชในเนเธอร์แลนด์ไม่สามารถใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว จึงได้นำวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานมาใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการควบคุมศัตรูพืช และการผลิตอาหารปลอดภัย

การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management; IPM)

เป็นแนวทางในการดำเนินงานการจัดการศัตรูพืช โดยเลือกใช้วิธีการจัดการต่างๆ นำมาใช้ร่วมกันให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืช โดยใช้หลักทางด้านนิเวศวิทยา สภาพแวดล้อม สังคม และเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความเข้าใจและการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกใช้วิธีการควบคุมศัตรูพืชวิธีการใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีการผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืชได้สูงสุดทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เป็นวิธีการจัดการศัตรูพืชที่มุ่งหวังจะใช้ประโยชน์สูงสุดจากการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี โดยใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ ที่ไม่ไปทำลายศัตรูธรรมชาติ การใช้สารเคมีควรใช้เมื่อมีการสำรวจสถานการณ์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติเสียก่อน ควรเลือกใช้สารเคมีเจาะจงทำลายศัตรูพืช หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์ฆ่าอย่างกว้างขวาง

วิธีการควบคุมศัตรูพืช

วิธีการที่ใช้ในการป้องกัน กำจัด และควบคุมศัตรูพืชมีหลายวิธี ตั้งแต่วิธีการง่ายๆ ที่เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้เองเมื่อได้รับการฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้ ตลอดจนถึงวิธีการขั้นสูงที่ต้องใช้ความรู้ความชำนาญเป็นพิเศษ ซึ่งแต่ละวิธีมีทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลที่สำคัญของการเลือกใช้วิธีการแบบผสมผสาน ซึ่งทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ประหยัด ปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม วิธีการจัดการต่างๆ มีดังนี้

1. วิธีป้องกัน (Prevention)

เป็นการกระทำโดยมาตรการใดๆ ก็ตาม ก่อนที่จะมีปัญหาศัตรูพืชเกิดขึ้น เช่น การใช้พันธุ์ต้านทาน การเลือกฤดูปลูกพืชให้เหมาะสม การไม่ปลูกพืชในพื้นที่ที่เคยมีโรคระบาด การป้องกันไม่ให้เชื้อโรคระบาดเข้าพื้นที่ โดยการเลือกหน่วยขยายพันธุ์ที่ปลอดโรค หรือทำให้ปลอดโรคก่อนนำไปขยายพันธุ์และปลูก การทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของศัตรูพืช (Sanitation) การรักษาความสะอาด ในส่วนของเครื่องมือเครื่องใช้และบริเวณคัดบรรจุภัณฑ์พืชผลที่ใช้หลังการเก็บเกี่ยว เป็นต้น

2. วิธีเขตกรรม (Cultural Control)

เป็นวิธีการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อให้พืชเจริญเติบโต มีความแข็งแรง ทนทานต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืช โดยใช้วิธีการต่างๆ และปัจจัยในการปลูกพืชอย่างเหมาะสมและถูกต้อง เช่น การปรับสภาพดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช การไถพรวนกลับหน้าดินขึ้นตาก เพื่อทำลายศัตรูพืชที่อยู่ในดิน การใช้พันธุ์ดีต้านทานต่อศัตรูพืช การปลูกในช่วงฤดูที่เหมาะสม การให้ปุ๋ยและน้ำที่ถูกต้อง การกำจัดวัชพืช การตัดแต่งกิ่ง การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชผสมผสาน การปลูกพืชแซม เป็นต้น

3. วิธีกล (Mechanical Control)

เป็นวิธีการที่ใช้ลดปริมาณศัตรูพืชด้วยวิธีหรือเครื่องมือง่ายๆ ถ้าพบศัตรูพืชจำนวนน้อยสามารถใช้แรงงานคน เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ช่วยในการทำลาย เช่น การจับทำลายโดยใช้มือ การใช้ตาข่ายคลุมแปลง การปลูกพืชในโรงเรือน การใช้กับดัก เป็นต้น

4. วิธีฟิสิกส์ (Physical Control)

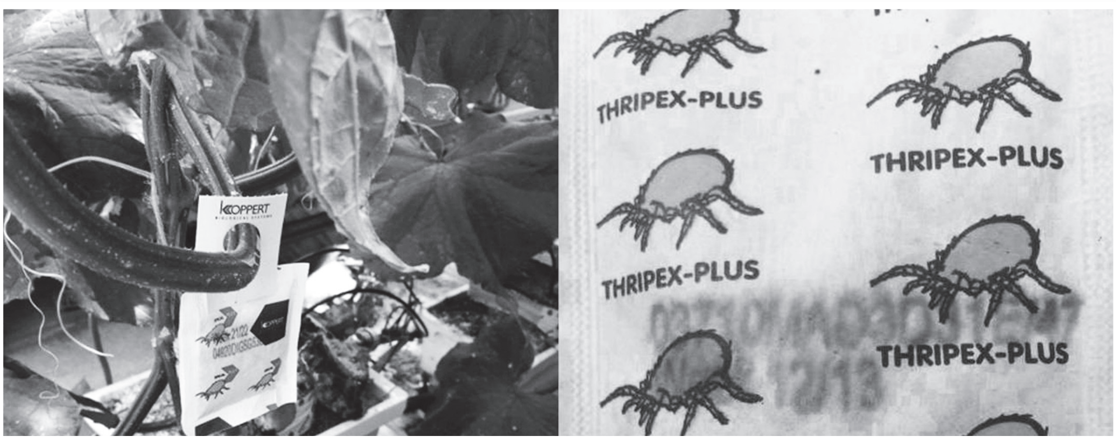
เป็นวิธีการที่ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เช่น การใช้รังสี การใช้เครื่องมือทำคลื่นเสียงความถี่ต่ำไล่แมลง การอบด้วยไอร้อน การใช้กับดักแสงไฟ เป็นต้น

5. ชีววิธี (Biological Control)

เป็นการควบคุมศัตรูพืชโดยอาศัยศัตรูธรรมชาติ เพื่อลดปริมาณศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย เช่น การใช้ตัวห้ำหรือตัวเบียน การใช้จุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช เป็นต้น

6. การใช้สารธรรมชาติ (Natural Substance)

เป็นการนำสารที่สกัดได้จากวัสดุธรรมชาติที่มีฤทธิ์ในการควบคุมศัตรูพืชมาใช้ในการป้องกันกำจัด เช่น เมล็ดสะเดา ตะไคร้หอม หนอนตายหยาก เป็นต้น



■ การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

7. การใช้สารเคมี (Chemical Control)

เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยผสมผสานร่วมกับวิธีอื่นๆ ได้ แต่จะต้องพิจารณาใช้เมื่อมีความจำเป็นหลังจากที่วิธีการอื่นๆ ไม่สามารถควบคุมและกำจัดศัตรูพืชได้ หรือเมื่อศัตรูพืชมีปริมาณสูง หรือศัตรูพืชทำให้เกิดความเสียหายแล้ว หรือศัตรูพืชอยู่ในระยะที่กำจัดได้ยาก ซึ่งการใช้สารเคมีต้องเลือกใช้ชนิด ปริมาณ

และวิธีการที่เหมาะสมกับศัตรูพืชและพืช โดยไม่ก่อให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนของสารเคมีในผลผลิตจนก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

ข้อดีของการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM)

1. ได้ปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพ และปริมาณมากขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
2. พืชที่เพาะปลูกมีความแข็งแรงมากขึ้น
3. ลดค่าใช้จ่ายปัจจัยการผลิต
4. ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
5. ลดความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีของเกษตรกร
6. ลดการปนเปื้อนสารเคมีตกค้างในพืชผล
7. ลดการปนเปื้อนสารเคมีในสิ่งแวดล้อม
8. ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การประเมินสถานการณ์การดำเนินการตามนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ และสหภาพยุโรป

ในทศวรรษที่ผ่านมาราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์มีนโยบายการจัดการด้านการใช้สารเคมีอย่างเข้มงวด โดยเฉพาะสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับสินค้าทางการเกษตร ดังนั้นในการอบรมหลักสูตรการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานและความปลอดภัยด้านอาหาร ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจึงได้รับมอบหมายให้วิเคราะห์และประเมินสถานการณ์การดำเนินการตามนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ และสหภาพยุโรป โดยประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของอาหาร ความเป็นไปได้ของนโยบาย และระดับของการมีส่วนร่วมในกระบวนการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกๆ ภาคส่วน เพื่อที่จะนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาและส่งเสริมนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม หรือนโยบายด้านการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) ต่อไปในอนาคต

พื้นที่ที่ได้รับมอบหมายให้ทำการวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์การดำเนินการตามนโยบาย IPM คือ พื้นที่การผลิตสินค้าเกษตรในจังหวัด Zeeland และทางตอนเหนือของจังหวัด Limburg โดยรวบรวมข้อมูล ผ่านการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกๆ ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับนโยบาย IPM ของเนเธอร์แลนด์ เช่น เกษตรกร องค์กรภาครัฐและภาคเอกชน องค์กร NGO นักวิจัย สถาบันการศึกษา ผู้จัดหาวัตถุดิบ และตลาด เป็นต้น

จากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการตามนโยบาย IPM ของเนเธอร์แลนด์ สามารถวิเคราะห์การดำเนินการตามปัจจัยด้านต่างๆ ที่จะส่งเสริมนโยบาย ดังต่อไปนี้

1. ด้านความยั่งยืน (Sustainability)

- การใช้พันธุ์พืชต้านทาน (Resistant Varieties) เกษตรกรใช้พันธุ์พืชต้านทานโรคหรือแมลงศัตรูพืชในการเพาะปลูก

- ระบบการคุ้มครองพันธุ์พืช (System of Plant Variety Protection) โดยเนเธอร์แลนด์เป็นประเทศสมาชิกของสหภาพนานาชาติเพื่อการคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่ (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants; UPOV) เป็นองค์กรระหว่างรัฐบาล สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่เมืองเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งทำให้เนเธอร์แลนด์ส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยเพื่อปรับปรุงพันธุ์พืชใหม่ๆ และเป็นประโยชน์ต่อสังคมอยู่เสมอ

- มาตรการป้องกัน (Preventive Measures) เกษตรกรให้ความสำคัญกับมาตรการป้องกันก่อนที่จะเกิดการเข้าทำลายของโรค และแมลงศัตรูพืช เช่น การใช้พันธุ์พืชต้านทาน การเคลือบเมล็ดพันธุ์เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลง เป็นต้น

- การใช้พืชหมุนเวียน (Crop Rotation) เกษตรกรมีการเพาะปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดโรคและแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย และใช้พืชคลุมดิน (Cover Crops) เพื่อป้องกันวัชพืชและเก็บรักษาความชื้นไว้ในดิน

- การใช้ศัตรูธรรมชาติ (Natural Enemies) เกษตรกรปล่อยศัตรูธรรมชาติเพื่อจัดการศัตรูพืชในพื้นที่ของตน เช่น การใช้ตัวห้ำตัวเบียน นอกจากนี้เกษตรกรทำการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ โดยการปลูกดอกไม้เป็นแถบสลับกับพื้นที่ปลูกพืชหลัก เพื่อเป็นการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ

- การใช้สารชีวภาพในการกำจัดศัตรูพืช (Biopesticides) หรือการใช้จุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช

- ระยะเวลาในการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช (Spraying Time) เกษตรกรนิยมฉีดพ่นสารในเวลากลางคืน เนื่องจากเป็นเวลาที่ศัตรูธรรมชาติมีประสิทธิภาพในการจัดการศัตรูพืชลดลง จึงควรพ่นสารกำจัดศัตรูพืชเพิ่มเติมในระยะที่มีการระบาดของโรคและศัตรูพืช

- การรีไซเคิลทรัพยากร (Recycling Resources) เช่น มีระบบหมุนเวียนการใช้น้ำ หรือธาตุอาหาร

- การลดของเหลือทิ้ง หรือของเสีย (Reduction of Waste) เช่น การนำภาชนะบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ การใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ง่าย การนำของเหลือทิ้งไปทำปุ๋ยหมัก หรืออาหารสัตว์ เป็นต้น

- เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Technology and Innovation) เนเธอร์แลนด์เป็นประเทศที่ให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับการวิจัย เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปพัฒนาและต่อยอดเป็นนวัตกรรม ดังนั้นเนเธอร์แลนด์จึงมีนวัตกรรมใหม่ๆ ให้เกษตรกรได้นำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เช่น การใช้เครื่องจักรกลทางเกษตรที่มีประสิทธิภาพการทำงานสูง การใช้กังหันลมเพื่อป้องกันน้ำค้างแข็ง การเลี้ยงผึ้งและส่งผึ้งขายในรูปแบบกล่อง (Bee Hotel) เพื่อใช้ในการช่วยผสมเกสร และป้องกันการเข้าทำลายของศัตรูพืช เป็นต้น

- ลักษณะนิสัยของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Nature of Stakeholders) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จะศึกษาข้อมูลข่าวสารที่ทันสมัยและถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับธุรกิจของตน ทำให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาต่อยอดไปเป็นนวัตกรรมใหม่ๆ เกิดความยั่งยืนในการดำเนินธุรกิจต่อไปในอนาคต

- ความยั่งยืนทางการเงิน (Financial Sustainability) เช่น มีตลาดเฉพาะและสามารถกำหนดราคาขายสูงขึ้นเป็นพิเศษ (Premium Price) สำหรับสินค้าเกษตรอินทรีย์ หรือสินค้าที่ผลิตโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของสิ่งแวดล้อมและความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นต้น

■ การส่งผึ้งขายในรูปแบบ Bee Hotel เพื่อช่วยผสมเกสร

- นโยบาย ข้อบังคับ และกลยุทธ์ (Policies, Regulations and Strategies) เนเธอร์แลนด์มีการบังคับใช้กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวด และมีกลยุทธ์ในการส่งเสริมนโยบาย โดยให้บรรจุไว้ในหลักสูตรการเรียนการสอน เช่น การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน การปลูกพืชอย่างยั่งยืน เป็นต้น

2. ด้านความปลอดภัยของอาหาร (Food Safety)

- MRL (The Maximum Residue Limit or Maximum Residue Level) ปริมาณสารเคมีที่ตกค้างสูงสุดในผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งจะไม่ส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค โดยการใช้ยาฆ่าแมลงในปริมาณต่ำ พิจารณาสารออกฤทธิ์ของสารเคมีชนิดต่างๆ ก่อนใช้ การใช้หัวฉีดพ่นสารเคมีที่เหมาะสม การสังเกตช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว การวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีที่ตกค้างในผลิตภัณฑ์ก่อนการเก็บเกี่ยว เป็นต้น
- นวัตกรรม (Innovation) เกษตรกรผู้ปลูกใช้วิธีการ หรือนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อเพิ่มความมั่นใจในความปลอดภัยของสารเคมีมากขึ้น
- การใช้ศัตรูธรรมชาติ (Natural Enemies) ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อความปลอดภัยของอาหาร
- การตรวจสอบ (Inspection) หน่วยงานของรัฐจะตรวจสอบตั้งแต่กระบวนการผลิต จนถึงการวางขายในตลาด เช่น ขั้นตอนการผลิต วิธีการฉีดพ่นสารเคมี สุขอนามัยอาหาร การจัดเก็บอาหาร เป็นต้น ซึ่งถ้ากระบวนการผลิตไม่ปลอดภัย ทางหน่วยงานจะมีคำเตือนอย่างเป็นทางการ และมีบทลงโทษ รวมทั้งเสียค่าปรับ

หน่วยงาน องค์กร หรือเครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์อาหารปลอดภัย ได้แก่

- EFSA (European Food Safety Authority)
- NVWA (Dutch Authority on Food Products) ตรวจสอบการใช้สารเคมีในการผลิตสินค้าบริโภค
- NAK (Dutch Inspection Service)
- HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)
- BRC (British Retail Consortium)
- Stringent MRLs limits (Supermarkets & Governments)
- GlobalGAP สินค้านั้นได้รับการยอมรับในเรื่องความปลอดภัยและคุณภาพ

- Planet Proof เป็นเครื่องหมายคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของเนเธอร์แลนด์ สำหรับผลิตภัณฑ์และบริการที่มีการผลิตอย่างยั่งยืน

- SKAL หน่วยงานรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของเนเธอร์แลนด์ สินค้าที่ผ่านการรับรองจะได้ติดฉลาก EKO-label

- GRASP (Geographically-Based Risk Analysis System for Pesticides) การรับรองปริมาณสารเคมีที่ตกค้างในผลิตภัณฑ์ ว่าอยู่ในระดับต่ำ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

■ เครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์อาหารปลอดภัยของหน่วยงานต่างๆ

3. ด้านความท้าทาย ข้อจำกัด และอุปสรรค (Challenges and Bottlenecks)

- การเปลี่ยนแปลงนโยบายของรัฐบาล
- ขาดการเชื่อมโยงระหว่างรัฐบาลและเกษตรกร
- เกษตรกรไม่มีบทบาทต่อการกำหนดนโยบายของรัฐบาล
- กฎ ระเบียบ และข้อบังคับมากเกินไป
- ความแตกต่างของกฎ ระเบียบ และข้อบังคับในเรื่องการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ระหว่างประเทศในสหภาพยุโรป
- รัฐบาลไม่มีเงินอุดหนุนให้แก่เกษตรกรในการซื้อปัจจัยการผลิต
- เกษตรกรขาดเงินทุน
- กระบวนการออกใบรับรองสารชีวภาพในการกำจัดศัตรูพืชของหน่วยงานรัฐบาลใช้ระยะเวลานาน
- เกษตรกรไม่เข้าใจสัญลักษณ์บนฉลากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
- การปรับเปลี่ยนพื้นที่ไปทำเกษตรอินทรีย์ ต้องใช้ระยะเวลาพักแปลงนานถึง 2 ปี เกษตรกรไม่สามารถปลูกพืชในพื้นที่นั้นได้ ทำให้เกษตรกรขาดรายได้
- การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) เป็นสิ่งที่ปฏิบัติได้ยาก เนื่องจากการผลิตพืชเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายสิ่ง และการดำเนินงาน IPM จำเป็นต้องมีความรู้หลายด้าน ซึ่งอาจเป็นเรื่องยากสำหรับเกษตรกร
- เกษตรกรขาดความต่อเนื่องในการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน
- ลูกค้ามีความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง และปลอดภัยมากขึ้น
- ขาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ๆ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชชนิดใหม่ และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องจะทำให้ศัตรูพืชมีความต้านทาน นอกจากนี้ยังไม่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่สามารถรักษาสมดุลระหว่างศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
- รายงานผลการวิจัยที่เอื้อประโยชน์ให้กับบริษัทสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

- การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- ปัญหาน้ำเค็ม ทำให้ดินในพื้นที่เพาะปลูกเค็ม
- สารเคมีปนเปื้อนในน้ำ
- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปัญหาโลกร้อน
- แรงงาน และที่ดินมีราคาแพง
- คนรุ่นใหม่/เยาวชนไม่สนใจในภาคการเกษตร

4. ด้านความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders Collaboration)

มีความร่วมมือกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งจากองค์กรภาครัฐและเอกชน เกษตรกร สถาบันการศึกษา องค์กร NGO นักวิจัย และตลาด ดังนี้

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์ระหว่างบริษัทเอกชนกับองค์กรต่างๆ
- การรวมกลุ่มของเกษตรกร แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้ปลูกพืชชนิดเดียวกัน
- องค์กรเอกชนให้บริการคำปรึกษาด้านการผลิตกับเกษตรกร

5. ด้านการส่งเสริมนโยบายการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM Stimulation)

- บทบาทของรัฐบาลควรจะเป็นเพื่อนคู่คิดกับเกษตรกร ให้คำแนะนำ และสนับสนุนการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ไม่ใช่ออกแต่กฎ ระเบียบ ข้อบังคับเท่านั้น
- วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาส่งเสริมวิธีการจัดการศัตรูพืช เช่น พันธุ์พืชต้านทานใหม่ๆ ผลิตภัณฑ์และวิธีการควบคุมและกำจัดศัตรูพืชใหม่ๆ เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีงานวิจัยร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- มีเทคนิคการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีให้กับเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรเข้าใจได้ง่าย เกิดการยอมรับ และสามารถนำวิธีการจัดการไปปฏิบัติได้
- สร้างความตระหนักให้กับเกษตรกร และผู้บริโภค เกี่ยวกับความสำคัญและประโยชน์ของการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน และอาหารปลอดภัย
- จัดทำแปลงต้นแบบ สาธิตวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ และมีเวทีให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้เรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
- มีสิ่งจูงใจ ให้รางวัลกับเกษตรกรที่นำการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานไปปฏิบัติ เช่น การลดภาษี การสนับสนุนปัจจัยการผลิต เป็นต้น
- ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและปลอดภัย โดยกำหนดราคาขายสูงขึ้นเป็นพิเศษ (Premium Price)
- มีการรับรองมาตรฐานสินค้า

6. คำแนะนำ (Recommendations)

- รัฐบาลควรสนับสนุนงานวิจัย และควรวิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในประเทศที่เราจะส่งสินค้าออกไปขาย
- ความรู้และนวัตกรรมเป็นสิ่งกำหนดแนวทางการดำเนินงาน
- กำหนดนโยบายให้เหมาะสมกับปัญหาในแต่ละพื้นที่
- ควรพัฒนาการสื่อสาร ถ่ายทอดนโยบายให้มีความชัดเจน และเข้าใจได้ง่ายขึ้น

■ PPO-Fruit, Randwijk

■ สวนกุหลาบ แปลงผลิตหน่อไม้ฝรั่ง และผักกาดหอมห่อหัว ณ จังหวัด Limburg

ประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกอบรม

จากการฝึกอบรมในครั้งนี้ สิ่งแรกที่ดิฉันได้รับประโยชน์ คือ เป็นการเปิดโลกทัศน์ เปิดรับมุมมองใหม่ๆ สิ่งใหม่ๆ และประสบการณ์ใหม่ๆ ดิฉันมีโอกาสได้ฝึกฝนทักษะภาษาอังกฤษของตนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ต่อการทำงานของดิฉันเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ดิฉันได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ข้อคิดเห็น ประสบการณ์ และแนวคิดการดำเนินงาน เพื่อพัฒนาการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานของประเทศต่างๆ ที่เข้ารับการฝึกอบรม ได้เพิ่มพูนองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ โดยสามารถนำวิธีการที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้กับงานที่รับผิดชอบ ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยที่มีอยู่เดิมหรือเริ่มต้นงานวิจัยใหม่ๆ ได้ และในการฝึกอบรม มีผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมจากประเทศต่างๆ ทำให้ได้เครือข่ายความร่วมมือระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่จะได้ติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และประสบการณ์ รวมทั้งได้ทำงานวิจัยร่วมกันในอนาคต

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ กรมพัฒนาที่ดิน และสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (สำนักงาน ก.พ.) ที่ได้ให้โอกาส และสนับสนุนทุนสำหรับการฝึกอบรมในครั้งนี้

วิธีวัดขนาดเม็ดฝน (ตอนที่ 3)

กานต์ ไตรโสภณ

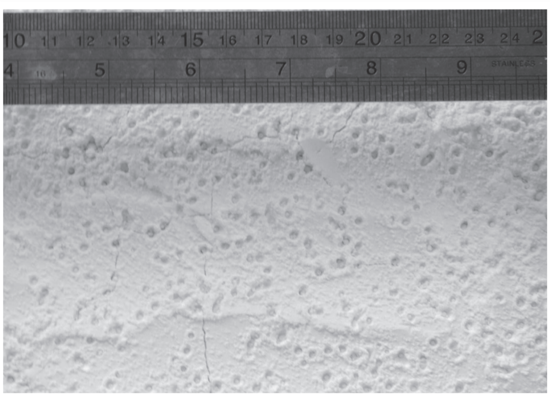
ฉบับที่แล้วได้นำเสนอการ “จับ” เม็ดฝนด้วยวิธีการต่างๆ ฉบับนี้ จะกล่าวถึงการวัดขนาดเม็ดฝน ด้วยวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายให้น้อยที่สุด จึงขอแนะนำ วิธีการใช้ถาดแป้งร่วมกับโปรแกรมการวิเคราะห์ภาพถ่าย (Image analysis) ที่ถูกพัฒนาออกแบบมาเพื่อกระบวนการวัดทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ และที่สำคัญซอฟท์แวร์ดังกล่าวสามารถดาวน์โหลดได้ฟรี ดังนั้นใครที่สนใจจะทำงานด้วยซอฟท์แวร์ตัวนี้จะสามารถเผยแพร่ผลงานได้โดยไม่ต้องกังวลว่าจะมีใครมาเล่นงานเรื่องลิขสิทธิ์

จะขอไม่กล่าวซ้ำในเรื่องการเตรียมถาดแป้งเพื่อรองรับเม็ดฝนและการวัดความเข้มของพายุฝน แต่จะขอข้ามไปกล่าวถึงขั้นตอนการทำงานหลังจากได้ตัวอย่างมาแล้วเลย

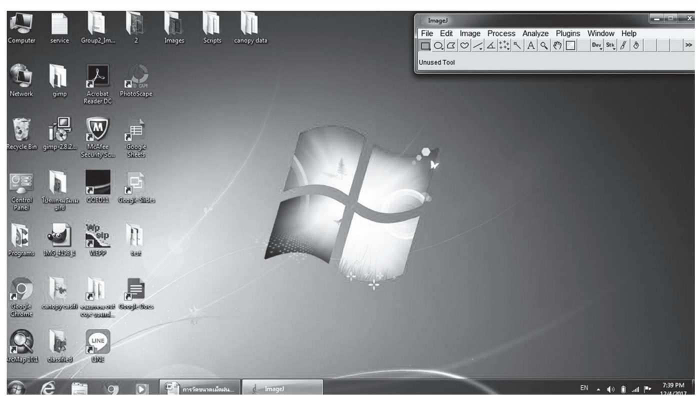
ขั้นตอนแรก คือ การนำตัวอย่างมาถ่ายภาพ ซึ่งในการนี้ต้องการภาพที่มีความคมชัดพอสมควรเพื่อที่จะให้ได้ความแม่นยำในการวัดมากที่สุด หลังจากทดสอบดูด้วยอุปกรณ์หลากหลายทั้งกล้องจากโทรศัพท์มือถือและกล้องถ่ายรูปแบบต่างๆ ผู้เขียนพบว่าถ้าจะให้ดีแล้วภาพจะต้องมีความละเอียด 12 ล้านพิกเซลขึ้นไป

นอกจากถ่ายภาพให้ได้ชัดแล้ว เนื่องจากต้องมีการวัดขนาดในภาพด้วย ดังนั้นจึงต้องสร้างจุดอ้างอิงสำหรับการวัดระยะในภาพ ผู้เขียนใช้วิธีการง่ายๆ คือ เอาไม้บรรทัดพาดบนขอบถาดแล้วถ่ายภาพ

ความยากตรงนี้คือต้องได้สเกลบนไม้บรรทัดที่ชัดพอสมควร พร้อมๆ กันนั้นก็ต้องได้ภาพหลุมและเม็ดฝนที่ชัดกว่าด้วย ซึ่งประการนี้กล้องที่มีฟังก์ชั่นมัลติโฟกัสจะได้เปรียบอย่างมาก เว้นเสียแต่คุณจะเป็นช่างภาพมือดีที่ควบคุมความยาวโฟกัสได้แม่นยำ



■ ภาพที่ 1 การใช้ไม้บรรทัดเป็นสเกลอ้างอิงเพื่อวัดขนาดเม็ดแป้ง



■ ภาพที่ 2 คำสั่งต่างๆ บนแถบเมนูบาร์ของโปรแกรม "ImageJ"

* *รักษาการผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาที่ดินบนพื้นที่สูง*

เมื่อได้ภาพที่ดีพอใจแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือไปหาตัวช่วยมาใช้งาน ซอฟท์แวร์ที่ผู้เขียนใช้ชื่อ ImageJ สามารถดาวน์โหลดได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายและไม่เสียค่าใช้จ่ายที่เว็บไซต์นี้ https://imagej.nih.gov/ij/download.html

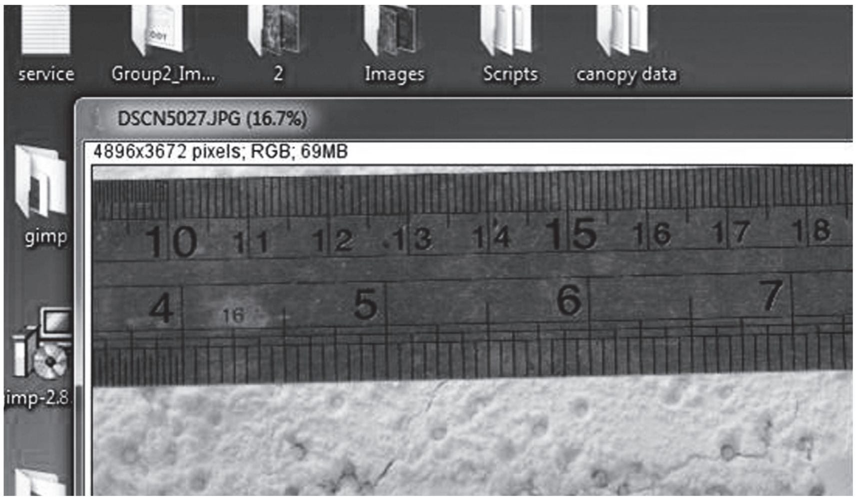
เมื่อดาวน์โหลดและติดตั้งเรียบร้อย เปิดใช้งาน ImageJ ขึ้นมาจะได้เมนูบาร์ยาวๆ ดังรูป

เมนูที่เห็นนั่นใช้งานง่ายแบบจับมือจิ้มอยู่แล้ว ให้เปิดภาพขึ้นมาก่อน ที่มุมซ้ายบนใต้ชื่อภาพจะมีข้อมูล 3 ประเภท คือ ความกว้างยาวของภาพที่บอกเป็น pixel ตามมาด้วยประเภทของการแสดงผล ซึ่งจะเป็น RGB และท้ายที่สุดคือ ขนาดของไฟล์ภาพ

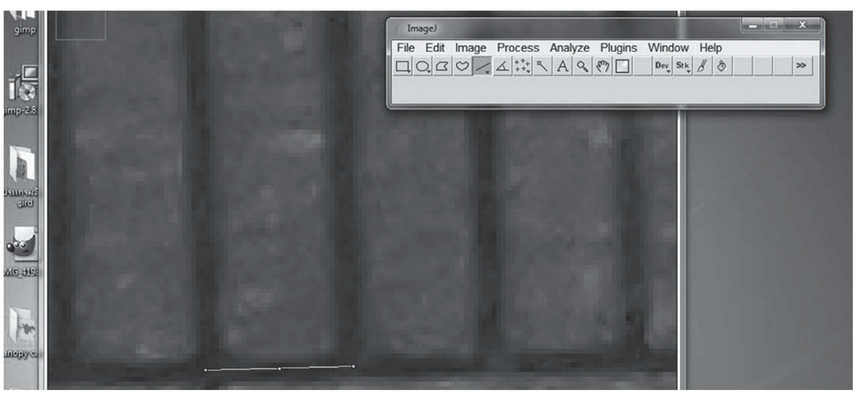
ก่อนจะทำการวัดใดๆ จะต้องทำให้ภาพนี้มีขนาดที่วัดได้ตามมาตราวัดก่อน ซึ่งจะมีขั้นตอนดังนี้

1. ซูมภาพให้เห็นไม้บรรทัดใหญ่พอประมาณโดยภาพไม่แตก
2. คลิกที่ไอค่อนรูปเส้นตรง ที่อยู่ตรงใต้เมนู Image Feature นี้จะทำให้คุณสามารถลากเส้นบนภาพได้
3. ลากเส้นตรงบนไม้บรรทัดตรงที่มีสเกลด้วยวิธี Click and drag ในรูปตัวอย่างนี้ชัดพอที่จะใช้หน่วยมิลลิเมตรได้ ที่สำคัญคือพยายามให้แม่นที่สุดเท่าที่จะแม่นได้ นั่นคือพยายามให้หัวและท้ายเส้นที่ลากอยู่กลางเส้นสเกลบนไม้บรรทัดพอดี
4. กลับมาที่เมนูบาร์ เลือก Analyze ตามด้วย Set Scale จะได้หน้าต่างเล็กขึ้นมาดังภาพ ใส่ระยะทางที่รู้และหน่วยวัดลงไปและกด OK

ถ้าทำถูกต้องเมื่อชำเลืองดูตรงมุมซ้ายบนจะเห็นว่า ความกว้างยาวของภาพที่เคยวัดเป็น pixel นั้น บัดนี้เปลี่ยนระยะและหน่วยมาเป็นตามที่ใส่ลงไปแล้ว ในภาพตัวอย่างนี้มีความกว้างเท่ากับ 120.39 มิลลิเมตร และมีความยาวเท่ากับ 160.52 มิลลิเมตร



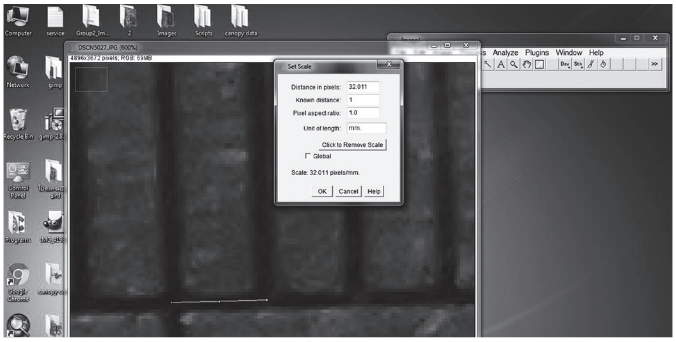
■ ภาพที่ 3 การแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์เมื่อเลือกภาพถ่าย ชื่อไฟล์ "DSCN5027.JPG"



■ ภาพที่ 4 การแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์เมื่อเลือก Image Feature เพื่อเพิ่มเส้นตรงบนสเกลของไม้บรรทัด

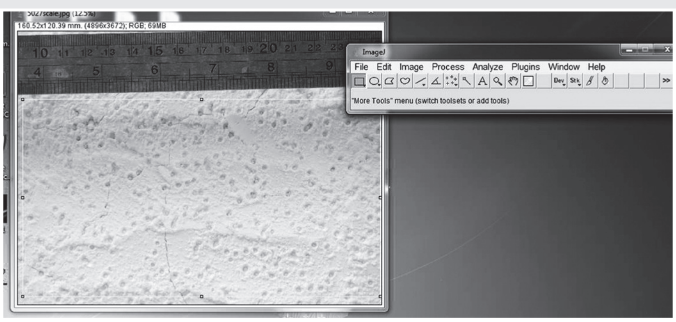
ด้วยเหตุที่ข้อมูลที่เราต้องการคือ จำนวนและขนาดเม็ดฝนต่อหน่วยพื้นที่ แต่ในภาพนั้นมีไม้บรรทัดรวมอยู่ด้วย ตรงนี้เราจึงต้องตัดภาพออกมาใช้งานเฉพาะเท่าที่ต้องการก่อน ขั้นตอนตรงนี้คือ

1. เลือกไอค่อนรูปสี่เหลี่ยมที่อยู่ซ้ายมือสุด
2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมคลุมพื้นที่ที่ต้องการ



■ ภาพที่ 5 การแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์เมื่อเลือก Analyze และ Set Scale บนเมนูบาร์

■ ภาพที่ 6 การแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์เมื่อเปลี่ยนความกว้างและความยาวเป็นหน่วยมิลลิเมตร



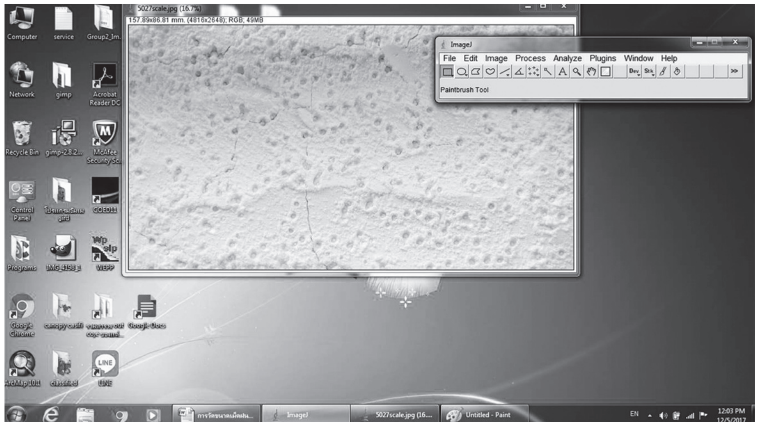
■ ภาพที่ 7 ผลจากการใช้คำสั่ง Image และ Crop ซึ่งจะแสดงเส้นสีเหลืองล้อมรอบพื้นที่ที่ต้องการ

3. เลือก Image และ Crop จะได้ภาพครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการ ตรงนี้อย่าลืมชำเลืองดูมุมซ้ายบนเสียนิดหนึ่ง ให้แน่ใจว่า หน่วยวัดยังคงเป็นมิลลิเมตร หรือหน่วยใดๆ ที่ได้กำหนดไว้อยู่ เพื่อที่จะได้นำไปเทียบหาจำนวนเม็ดฝนต่อหน่วยพื้นที่ในภายหลังได้

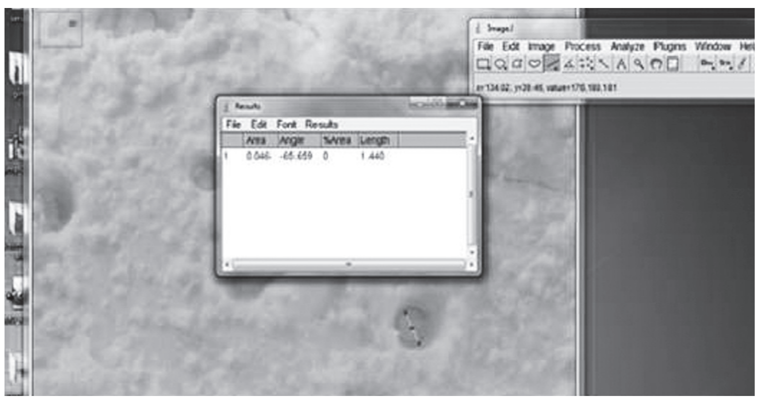
4. ถึงตรงนี้อย่าลืมสั่ง Save ผลงานเอาไว้ เพราะรับรองว่าให้วัดอีกครั้งหนึ่งก็จะได้ผลไม่เท่าเดิมพอดี พลาดพลั้งมีเหตุให้ทำงานกับภาพนี้ไม่เสร็จในวันเดียว วันต่อมากลับมาทำใหม่ก็ยังมีสเกลอ้างอิงอันเดิม โดยให้สั่ง Save As แล้วเลือกประเภทไฟล์เป็น Analze.... ผลที่ได้จะเป็นไฟล์ประเภท RAW เมื่อเปิดกลับมาจะได้ไฟล์ที่มีสเกลเดิม

เมื่อมาถึงจุดนี้ก็จะสามารถวัดขนาดเม็ดฝนได้โดยตรง ด้วยวิธีการลากเส้นอย่างเดิม แต่คราวนี้ที่เมนู Analyze ให้เลือก Measure แทน จะได้หน้าต่างเล็กขึ้นมาดังภาพ ซึ่งในที่นี้แสดงความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางเม็ดแป้งเท่ากับ 1.44 มิลลิเมตร

ให้ทำการวัดต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จนครบทั้งภาพ ผลลัพธ์จะปรากฏบนหน้าต่าง Result อย่างต่อเนื่อง เมื่อครบถ้วนกระบวนความแล้วให้กดเลือกเมนู File แล้วสั่ง Save จะได้ text file ที่สามารถนำไปใช้กับโปรแกรมอื่นๆ อาทิ Excel ได้ โดยไม่จำเป็นต้องนั่งจดตัวเลขแล้วกรอกใหม่ให้เกิดข้อผิดพลาดซ้ำซาก



■ ภาพที่ 8 ผลของภาพที่ถูกตัดเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการด้วยคำสั่ง Image และ Crop



■ ภาพที่ 9 ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่วัดได้ด้วยคำสั่ง Analyze และ Measure บนเมนูบาร์

คำถามที่เกิดขึ้นตรงนี้คือ จะต้องวัดแม่นแค่ไหน ต้องซูมเข้าไปมากน้อยเพียงใด จะแน่ใจได้อย่างไรว่าเส้นที่ลากนั้นเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของเม็ดแป้ง ซึ่งจะสามารถนำไปใช้คำนวณปริมาตรทรงกลมของเม็ดฝนได้จริงๆ

ก่อนจะตอบคำถามนี้ ต้องทำความเข้าใจให้ตรงกันประการหนึ่งก่อนว่า ขนาดของเม็ดฝนโดยธรรมชาตินั้นในทางคณิตศาสตร์แล้วถือว่ามีคุณสมบัติเป็น Continuous นั่นคือหากไล่เรียงขนาดเม็ดฝนจากเล็กสุดไปหาใหญ่สุด จะได้ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางที่เรียงกันต่อเนื่องบนเส้นจำนวนจริงไม่มีเว้นช่วงขาดหายตรงไหน ประกอบกับ ImageJ แสดงผลละเอียดถึงระดับทศนิยมตำแหน่งที่ 3 หรือในกรณีของตัวอย่างนี้เทียบเท่ากับไมโครเมตรแล้ว ดังนั้นจึงไม่ต้องพยายามซูมขึ้นมาให้ได้ภาพชัดที่สุดใหญ่ที่สุดเหมือนเมื่อตอนทำการ Set Scale เนื่องจากตัวอย่างเม็ดฝนที่มีจำนวนมากจะหักกลบความคลาดเคลื่อนกันไปได้เอง กับอีกประการหนึ่งความคลาดเคลื่อนที่ระดับไมโครเมตรนั้นไม่มีผลต่อพลังงานจลน์ของเม็ดฝนที่ตกกระทบผิวดินอย่างมีนัยสำคัญเลย

วิธีนี้ไม่ได้ยากเย็นอะไรขอเพียงมีเวลามากพอ เมื่อได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและจำนวนเม็ดฝนก็สามารถนำไปทำการแจกแจงความถี่เพื่อแสดงในรูปของจำนวนและขนาดเม็ดฝนต่อหน่วยพื้นที่ ที่ความเข้มฝนต่างๆ และนำไปใช้คำนวณพลังงานจลน์ที่เม็ดฝนถ่ายทอดต่อผิวดินต่อไปได้

อันที่จริง ImageJ สามารถที่จะวัดขนาด Particle ได้โดยอัตโนมัติโดยการสร้าง Contrast ระหว่าง Particle กับพื้นหลังในโหมดภาพที่การแสดงผลเป็น 16 บิท แล้ววัดพื้นที่ Particle ที่มีขนาดในย่านที่ต้องการ แต่น่าเสียดายว่า Particle ในที่นี้คือเม็ดแป้งซึ่งอยู่ลึกลงไปในหลุม ดังนั้นจึงไม่สามารถสร้าง Contrast ระหว่างเม็ดแป้งกับพื้นหลังได้โดยตรง สิ่งที่สร้างได้คือ Contrast ระหว่างปากหลุมกับพื้นหลัง ซึ่งการจะได้ขนาดเม็ดฝนจำเป็นต้องทราบความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างขนาดปากหลุมและเม็ดฝนเสียก่อน ซึ่งจะสร้างขึ้นมาได้ก็จากการวัดขนาดเม็ดฝนโดยตรงเทียบกับขนาดปากหลุมจากตัวอย่างจำนวนมากพอเท่านั้น จึงไม่ขอกล่าวรายละเอียดในที่นี้

เสี้ยวหนึ่ง สืบสาน

การพัฒนาที่ดินจากอดีตสู่ปัจจุบัน

สนาน ริมวานิช

สืบเนื่องมาจากงานเสวนาสืบสานการพัฒนาที่ดินจากอดีตสู่ปัจจุบัน เมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2560 ในฐานะนักวิชาการรุ่นแรกๆ คนหนึ่ง ได้ร่วมถ่ายทอดประสบการณ์ในการดำเนินงาน อันเป็นความรู้ และให้แนวคิดประยุกต์ใช้กับการพัฒนางานของแต่ละบุคคลให้ดียิ่งขึ้น อันได้รับคำเชิญของกองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีเจ้าหน้าที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 24 คน สถานีพัฒนาที่ดิน 154 คน ส่วนกลาง 60 คน วิทยากรและผู้จัดเสวนา 12 คน รวมทั้งสิ้น 250 คน ที่เข้าร่วมเสวนาด้วย

สนาน ริมวานิช

ระยะเวลาที่กำหนดให้วิทยากรดำเนินการอาจจะน้อยไปสำหรับผู้เขียนที่ไม่สามารถกระทำได้ครบถ้วนตามที่ตั้งใจ เพราะขาดสาระสำคัญและประวัติบางตอนที่ควรรับรู้กัน ดังจะได้เล่าเพิ่มเติมความรู้ให้ได้ครบถ้วน ดังนี้

กองการกสิกรรมเคมี กรมกสิกรรม งานที่ปฏิบัติคือ การนำเอาวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ (Conservation Measurement) เข้าสู่แปลงไร่นากสิกรทุกแห่งหนที่ประสบภัยธรรมชาติจากฝนที่ตกลงมากระทบดินตีกระแทกดินแตกละลายน้ำ เนื้อดินและธาตุอาหารพืชถูกน้ำพัดพาเอาไปด้วย ทำให้ดินต้องเสื่อมโทรมปลูกพืชจะไม่ได้ผล จึงต้องหาทางยับยั้ง ด้วยวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยในปี พ.ศ. 2499 มี **ดร.บรรเจิด พลางกูร** เป็นหัวหน้ากอง ได้เปิดรับสมัคร **นายสนาน ริมวานิช ม.ร.ว.ศรีลักษณ์ เกษมสันต์** และ **นายฤดี ณ ถลาง** บรรจุเข้าทำงานในตำแหน่งนักกสิกรรมตรี เมื่อวันที่ 12 เมษายน 2499 เป็นรุ่นที่ 2 ของกองการกสิกรรมเคมี ซึ่งได้รับบุคคลที่จบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพราะแต่เดิมมารับแต่บุคคลที่จบการศึกษาจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ ต่างทำงานอยู่ในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ต่างๆ รวมทั้งวิเคราะห์ดินที่ได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลสหรัฐอเมริกาตามโครงการทางวิชาการวิเคราะห์ดิน

กรมป่าไม้ ได้รับมอบหมายให้ดำเนินงานทดลองเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดิน ในการหาอัตราการสูญเสียดินและน้ำจากแปลงปลูกไม้ยืนต้น ซึ่งดำเนินการที่สถานีทดลองปลูกไม้ยืนต้นถาวรดงพญาเย็น อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยปลูกไม้ชนิดต่างๆ บนแปลง runoff plot

กรมชลประทาน ได้จัดตั้งโครงการไร่นาสวนผสมอ่างเก็บน้ำห้วยบ้านยาง กรมชลประทาน ตั้งอยู่ที่ริมถนนมิตรภาพหลักกิโลเมตรที่ 136 (สายสระบุรี-นครราชสีมา) เป็นลักษณะงานอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อนำน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ปราศจากการชะล้างพังทลายของดิน

เมื่อปี พ.ศ. 2497 องค์การ FOA-U.S. Foreign Operation Administration (องค์การบริหารวิเทศกิจแห่งสหรัฐ) จัดส่ง **Dr. E.V. Staker** ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการวิเคราะห์และค้นคว้าในเรื่องดินและปุ๋ย มาช่วยทำการค้นคว้าและฝึกหัดเจ้าหน้าที่ในด้านกสิกรรมเคมี ของกรมกสิกรรม เกี่ยวกับแผนดำเนินงาน วิธีจัดระเบียบการวิเคราะห์ และสอนทฤษฎีการวิเคราะห์แบบใหม่ๆ การใช้เครื่องมือใหม่ๆ และอื่นๆ บุคคลแรกที่ได้รับทุนจากองค์การ MSA-Mutual Security Agency-องค์การบริหารความมั่นคงร่วมกัน คือ **อาจารย์ยิ่ง วัชระคุปต์** ในปี พ.ศ. 2496 ไปศึกษาเฉพาะวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวกับดิน ที่ North Carolina State College สหรัฐอเมริกา เป็นเวลา 8 เดือน และต่อมาในปี พ.ศ. 2502-2503 ได้รับทุนจากองค์การ ICA (International Cooperation Administration) องค์การบริหารการร่วมมือกับต่างประเทศ ไปศึกษาที่ University of Illinois U.S.A. เป็นเวลา 1 ปีครึ่ง สำเร็จปริญญาโท M.Sc. Agronomy โดยองค์กรดังกล่าวได้ดำเนินการเรื่องทุน จัดการเรื่องการศึกษาตลอดจนการฝึกอบรมดูงาน การเดินทางทั้งในประเทศและไปกลับต่างประเทศ บุคคลที่ 2 ในกองการกสิกรรมเคมี คือ **นายอารี แก้วงาม** นักกสิกรรมโท กองการกสิกรรมเคมี ได้รับทุน ICA ไปศึกษาและดูงาน พร้อมลาศึกษาต่อจนจบปริญญาโท (Master of Agriculture - Horticulture) ที่ University of Florida Gainesville ในปี พ.ศ. 2500-2501

ในปี พ.ศ. 2499 นี้ กองการกสิกรรมเคมี กรมกสิกรรม ได้รับความช่วยเหลือจากสหรัฐภายใต้โครงการ **Agricultural Development North East Thailand** (Soil and Water Conservation) มุ่งเน้นให้นำเอามาตรการอนุรักษ์ดิน Soil Conservation Measures ไปใช้ยังไร่นากสิกร เพื่อยับยั้งปัญหาการพังทลายของดินอันจะคงความอุดมสมบูรณ์ของผืนดินปลูกพืชโดยทั่วไป เป็นเรื่องของการปฏิบัติงานสนาม จึงรับบุคคลเข้ามาทำงานเป็นพนักงาน ซึ่งเรียกว่า **"นักอนุรักษ์ดิน (Soil Conservationist)"** ดังปรากฏชื่อเสียงเลื่องลือกันในหมู่เกษตรกรสหรัฐและสาธารณชนอย่างกว้างขวาง

กลางปี พ.ศ. 2499 (กรกฎาคม-สิงหาคม) หัวหน้ากองการกสิกรรมเคมี ได้เรียกตัว **นายสนาน ริมวานิช** และ **ม.ร.ว.ศรีลักษณ์ เกษมสันต์** เข้าพบ เพื่อถามความสมัครใจในการจะรับทำงานใหม่ ซึ่งผม และหม่อมศรีลักษณ์น้อมรับด้วยความยินดี ระคนสนเท่ห์ด้วยความเป็นงานชนิดใหม่ ในเมืองไทยยังไม่มีการสอนวิชา ว่าด้วยการอนุรักษ์ดินและน้ำ แต่อย่างใดในเวลานั้น จึงได้เข้าร่วมปฏิบัติงานกับ **Mr. E.B. Engle** ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญคนแรก มีอดีตเป็น Chief Soil Conservation Service ของรัฐ Nebraska ได้ฝึกหัดทำงานตามคำสั่งสอน และคำแนะนำตามหลักวิชาการที่ผู้เชี่ยวชาญได้จัดเตรียมมาอย่างพร้อมมูล

ในปี พ.ศ. 2500 เดือนกรกฎาคม **นายสนาน ริมวานิช** และ **ม.ร.ว.ศรีลักษณ์ เกษมสันต์** ได้รับทุนโครงการอนุรักษ์ดินไปศึกษาและดูงานที่ Clemson College รัฐ Carolina สหรัฐอเมริกา เป็นเวลา 1 ปี ได้ศึกษาเล่าเรียนวิชาการตามหลักสูตรของวิทยาลัยเกี่ยวกับวิชาการด้านอนุรักษ์ดิน และได้ฝึกงานกับหน่วยอนุรักษ์ดิน (Soil Conservation Work Unit) ของรัฐ South Carolina ซึ่งเรียกชื่อหน่วยตามสถานที่ อาทิ Mariana Soil Conservation Work Unit เมื่อครบกำหนดเวลา 1 ปี จึงต้องกลับ พร้อมได้รับ Certificate of Achievement ของกระทรวงการต่างประเทศสหรัฐ กับคะแนนวิชาการของ Transcript จาก Clemson College ในวิชาต่างๆ ที่เป็นต้นทุนของคะแนนการเรียน ซึ่งเวลาต่อมาเมื่อปี พ.ศ. 2507-2508 ทำให้ผมได้มีโอกาสไปศึกษาต่อที่ Mississippi State University อีกครั้งจนจบปริญญาโททางด้าน Soil Conservation

การดำเนินงานอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นไปด้วยความมุ่งมั่น หวังผลให้กสิกรไทยยอมรับ ด้วยการออกปฏิบัติการยังท้องที่ต่างจังหวัดเป็นประจำทุกเดือนไม่มีเว้น จนถึงปี พ.ศ. 2503 USOM/Bangkok หรือ AID ได้จัดโครงการศึกษาดูงาน ณ ไต้หวัน ของคณะเจ้าหน้าที่ไทยในกองการกสิกรรมเคมี โดย ดร.บรรเจิด พลางกูร เป็นหัวหน้าคณะ พร้อมด้วย นายสนาน ริมวานิช ม.ร.ว.ศรีลักษณ์ เกษมสันต์ และนายพินิต สุวรรณะชฎ ร่วมกับเจ้าหน้าที่จากกรมป่าไม้ และกรมชลประทาน ไปดูงานอนุรักษ์ดินที่ไต้หวัน ซึ่งเป็นประเทศที่ได้รับความช่วยเหลือจากสหรัฐทางด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ และดำเนินงานได้เป็นผลดี จนเป็นที่กล่าวขวัญยกย่องในความสำเร็จ สามารถอวดผลงานแก่ผู้มาเยือนได้เป็นตัวอย่างที่น่าสนใจ มีทั้งการปฏิบัติงานสนามในไร่นากสิกร และจัดทำแปลงทดสอบการพังทลายของดิน ที่เรียกว่า แปลง Runoff Plot โดยการปลูกพืชชนิดต่างๆ เพื่อหาอัตราการสูญเสียดินและน้ำซึ่งประเทศเราได้นำมาจัดทำการศึกษาเช่นเดียวกัน เป็นการเดินทางระหว่างวันที่ 30 กันยายน - 3 พฤศจิกายน 2503 ตามเส้นทาง ฝั่งตะวันตกและตอนกลางของเกาะไต้หวัน ซึ่งเป็นพื้นที่ค่อนข้างราบ ใกล้ทะเล มีความลาดเทและเต็มไปด้วยภูเขา ตอนกลางของเกาะใช้เป็นพื้นที่ปลูกพืชกันโดยตลอด

ในปี พ.ศ. 2504 เห็นควรให้มีการค้นคว้าวิจัยหาอัตราการสูญเสียดินในแปลงปลูกพืชชนิดต่างๆ เพื่อหาหนทางป้องกันผืนดิน ให้รอดพ้นจากการพังทลายของดินด้วยน้ำฝนที่ตกชุกมากอันเป็นธรรมชาติของบ้านเรา โดยระยะแรก ม.ร.ว.ศรีลักษณ์ เกษมสันต์ สนใจใคร่จะเข้าดำเนินการ แต่เห็นว่าเมื่อครั้งไปศึกษาดูงานที่ Clemson College อยู่ได้เพียง semester เดียว จึงขอย้ายไปศึกษาดูงานที่ Oklahoma State University และสนใจวิชาทางด้าน Pedology ซึ่งเป็นงานด้านสำรวจดิน จึงขอไปปฏิบัติงานกับกองสำรวจที่ดิน งานวิจัยหาอัตราการสูญเสียดิน จึงมอบให้**นายสิทธิลาภ วสุวัต** เป็นผู้ดำเนินการ และรับหน้าที่หัวหน้างานทดลองค้นคว้าอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งได้รับการอนุมัติจัดตั้งหน่วยงานวิชาการ เริ่มด้วยการจัดทำแปลง Runoff Plot ขึ้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชลบุรี และจังหวัดขอนแก่น

จากการไปศึกษาและดูงานตลอดจนเข้ารับการฝึกอบรมจากหน่วยงานในสหรัฐ และได้เห็นสภาพงานอนุรักษ์ดินของไต้หวันที่ยังผลเลิศแก่กสิกรอย่างดีเยี่ยมแล้ว ขณะที่กำลังเริ่มงานด้านวิจัยทดลองเกี่ยวกับการสูญเสียดินและน้ำจากแปลงปลูกพืชต่างๆ ด้วย จึงได้คิดถึงการมีที่ดินเพื่อใช้เป็นสถานที่ดำเนินงานทดลอง วิจัย ค้นคว้าในเรื่องอนุรักษ์ดินและน้ำ พร้อมทั้งใช้เป็นสถานที่ตั้งของหน่วยปฏิบัติการสนาม เพื่อสะดวกแก่การติดต่อประสานงานกับกสิกรในแต่ละท้องที่ได้รวดเร็วและอยู่ใกล้ชิดกัน สะดวกแก่การไปมา และช่วยเหลืองานทางวิชาการได้ทันการ จึงเสนอขออนุมัติไปจัดหาที่ดินเพื่อตั้งศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นหน่วยงานอยู่ในท้องที่ ได้ไปเจรจากับ **Mr. C.C. Girardot** ผู้เชี่ยวชาญคนที่สอง ซึ่งได้เห็นชอบด้วย และให้ใช้เงินทุนสมทบจากโครงการช่วยเหลือทุกประการ ตามรายการที่จะต้องใช้ ตั้งแต่การจ้างบุคลากร เรียกว่า เทรนนี (Trainee) หรือลูกจ้างชั่วคราว ค่าเบี้ยเลี้ยงเดินทาง ค่าที่พัก และรวมถึงค่าวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านพัก ใน**ศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชลบุรี** และ**จังหวัดขอนแก่น**

ในปี พ.ศ. 2503 ได้เริ่มการจัดตั้ง**ศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำ** โดยขออนุมัติไปหาสถานที่ ได้ติดต่อกับสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์มวกเหล็ก สระบุรี ซึ่งครองที่ดินผืนใหญ่ และมีสถานีพืชอาหารสัตว์มวกเหล็ก กับหน่วยตำรวจม้าของกระทรวงมหาดไทย อยู่รวมกันในพื้นที่ 3,130 ไร่ ซึ่งได้รับความเห็นชอบ จึงได้จัดทำแผนที่ขอบเขตในบริเวณที่ดินของหน่วยงานทั้ง 3 แห่งนี้ ซึ่งด้านหนึ่งมีลำน้ำมวกเหล็กเป็นแนวขอบเขต มีถนนมิตรภาพตัดผ่านกลาง พื้นที่ดินที่ขอใช้อยู่ปลายสุดทางทิศใต้ มีเขาตาแป้นเป็นแนวกั้นเขต อยู่ด้านหน้าเขาตาแป้น ได้ทำการสำรวจและทำแผนที่ประกอบการพิจารณาขออนุมัติจัดตั้งศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำ ต่อหัวหน้ากองการกสิกรรมเคมี ให้ความเห็นชอบ เพื่อเสนอต่อ อธิบดีกรมกสิกรรม (ม.ร.ว.จักรทอง ทองใหญ่ ดำรงตำแหน่ง 14 มี.ค. 2503 - 1 ม.ค. 2504) ในขณะนั้นซึ่งไม่เห็นด้วย จึงให้ไปขอใช้ที่ดินดำเนินงานค้นคว้าทดลองจาก สถานีกสิกรรม กองการค้นคว้าและทดลอง ที่มีอยู่ในเวลานั้นเพียง 9 แห่ง (สถานีกสิกรรมบางเขน จังหวัดพระนคร สถานีกสิกรรมบางกอกน้อย จังหวัดธนบุรี สถานีกสิกรรมศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย สถานีกสิกรรมแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ สถานีกสิกรรมฝาง จังหวัดเชียงใหม่ สถานีกสิกรรมบ้านใหม่สำโรง จังหวัดนครราชสีมา สถานีกสิกรรมโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา สถานีกสิกรรมร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด และสถานีกสิกรรมพริ้ว จังหวัดจันทบุรี) จึงทำให้ต้องระงับการขอที่ดินจากสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์มวกเหล็กไปโดยปริยาย แม้นว่า ได้ที่ดินแปลงดังกล่าวในบริเวณที่เป็นของกรมปศุสัตว์แล้วก็ตาม แต่ก็ต้องมีเหตุให้มีวันเป็นไปไม่ได้ เนื่องจากที่ดินดังกล่าวนั้นอยู่ดี กล่าวคือ รัฐบาลไทยได้ถวายที่ดินทั้งหมด 3,130 ไร่ แด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เพื่อจัดตั้งฟาร์มโคนมไทยเดนมาร์ก เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2504 โดยให้สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์มวกเหล็ก สถานีพืชอาหารสัตว์มวกเหล็ก ย้ายไปอยู่ในบริเวณที่ดินกองวัคซีนและเซรัม ส่วนหน่วยตำรวจม้ากระทรวงมหาดไทย ยุบเลิกไป ซึ่งผมไม่ละความพยายาม และได้ติดตามไปติดต่อ กองวัคซีนและเซรัมปากช่อง กรมปศุสัตว์ และได้รับที่ดินจำนวน 500 ไร่ จากความยินยอมของอาจารย์ ดร.วัฒนา เสถียรสวัสดิ์ อาจารย์ผู้ควบคุมไร่ฝึกนิสิตปากช่อง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เสียสละและแบ่งที่ดินที่ได้รับมาจากกองวัคซีนและเซรัมอยู่แล้ว 1,000 ไร่ ก่อนหน้านี้ กองการกสิกรรมเคมีจึงมีหนังสือแจ้งต่อกรมปศุสัตว์เป็นทางการในเวลาต่อมาแสดงเจตน์จำนงเพื่อรับที่ดินจำนวน 500 ไร่ นั้น

ในระหว่างปี พ.ศ. 2505 มีเหตุการณ์สำคัญเกิดขึ้นกับงานอนุรักษ์ดินและน้ำ โดย **ดร.บรรเจิด พลางกูร** ได้ขอให้ผมเขียนเรื่องราวของงานอนุรักษ์ดินของสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นกรมใหญ่ที่สุดของกระทรวงเกษตร (มีพนักงานที่เป็นข้ารัฐการกว่า 30,000 คน) มีหน่วยงานตั้งเป็นสาขาอยู่ในทุกมลรัฐ เป็นสำนักงานหน่วยอนุรักษ์ดิน (Soil Conservation Work Unit) ประจำอยู่ใน Country แต่ละแห่ง แต่บางรัฐที่มีเนื้อที่ขนาดเล็ก Work Unit หนึ่งแห่งปฏิบัติงานในเขต 2-3 Country ซึ่งเป็นมลรัฐเล็กๆ ปฏิบัติงานช่วยเหลือทางวิชาการแก่กสิกรที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์ดิน เริ่มจากการวางแผนอนุรักษ์ไร่นา การจัดทำงานอนุรักษ์ดินลงสู่ไร่นา การควบคุมงานก่อสร้างมาตรการอนุรักษ์ดิน การประสานงานกับหน่วยงานอื่นเพื่อที่จะช่วยเหลือกสิกร การปฏิบัติงานตามมาตรการหรือวิธีการอนุรักษ์ดิน อาทิ การปลูกพืชตามแนวระดับ นักอนุรักษ์ดินต้องทำการสำรวจ ส่องกล้องวัดระดับ ปักหลักไม้เป็นแนวเส้นระดับเดียวกัน ใช้รถแทรคเตอร์ไถเป็นแนวเส้นระดับนำร่อง เพื่อการปลูกพืชตามรอยไถที่จะเกิด เพื่อเป็นการปลูกพืชตามแนวระดับต่อไป โดยไถพรวนดินไปตามรอยไถแนวเส้นระดับนำร่องจนครบสิ้นทั้งแปลง หรือมาตรการบ่อน้ำในไร่นา หน่วยอนุรักษ์ดิน ดำเนินการสำรวจ ออกแบบ และควบคุมการก่อสร้างโดยวิธีจ้างเหมา โดยมีเจ้าหน้าที่อนุรักษ์ดินควบคุมดูแลให้เป็นไปตามข้อกำหนด และรายละเอียด (Specification) มาตรการบ่อน้ำในไร่นานี้มีการใช้ระบบที่เรียกว่า Cost (Sharing Program) โดยให้เจ้าของที่ดินที่ได้รับประโยชน์จากการช่วยเหลือ ต้องมีส่วนร่วมในการออกเงินค่าใช้จ่ายบ้าง เพื่อตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ จะได้หวงแหนดูแลรักษาให้เป็นสมบัติที่คงทนยืนนานตลอดไป ทั้งยังมีมาตรการคันดินกั้นน้ำ โดยการใช้รถแทรคเตอร์

ปั้นดินขึ้นเป็นคันดิน ขวางพื้นที่ลาดเทเพื่อเบนน้ำที่ไหลไปบนผิวดิน ไม่ให้กัดเซาะหน้าดินให้เกิดเป็นริ้วรอยและร่องน้ำในโอกาสต่อไป มาตรการทางน้ำไหลปูคาดด้วยหญ้า เพื่อนำน้ำที่ไหลออกจากคันดินกั้นน้ำไปในทิศทางที่ปลอดภัยจากการพังทลายของดินเพื่อเป็นทางระบายน้ำ ตามที่ได้กล่าวมานี้ ถือเป็นวิธีการอนุรักษ์ดินทางกล (Mechanical Control) ซึ่งยังมีมาตรการอนุรักษ์ดินทางพืช (Vegetative Control) ประกอบด้วย มาตรการปลูกพืชหมุนเวียน พืชคลุมดิน การจัดการเศษพืช การคลุมดิน และการปลูกพืชสลับเป็นแถบ เหล่านี้ ผมต้องเขียนรายละเอียดส่งให้เป็นระยะๆ ส่งต่อไปยังคณะอนุกรรมการพิจารณาจัดตั้ง กรมพัฒนาที่ดิน สังกัดกระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ ยังผลให้เกิดเป็นสายงานอนุรักษ์ดินและน้ำ ในกองบริรักษ์ที่ดิน รวมกับสายงานปรับปรุงบำรุงดินและงานพัฒนาลุ่มน้ำ ในปี พ.ศ. 2506 (23 พฤษภาคม 2506) ซึ่งดำรงคงอยู่ได้ถึงปี พ.ศ. 2515 จึงได้ยุบเลิกกระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ และให้กรมพัฒนาที่ดินไปสังกัด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตราบจนทุกวันนี้

ในช่วงเวลาที่ผ่านมานี้ ปี พ.ศ. 2505 โครงการอนุรักษ์ดินและน้ำ ของ USOM (ยูซอม) ได้จัดส่งข้าราชการกองการกสิกรรมเคมี 4 นาย โดยมี นายสมศักดิ์ เชี่ยวสมุทร เป็นหัวหน้าคณะ เดินทางไปศึกษาดูงาน ณ ประเทศไต้หวัน ระหว่างวันที่ 2 กันยายน ถึงวันที่ 3 ตุลาคม 2505 ซึ่งเมื่อกลับมาแล้ว ได้เสนอรายงานความว่า ไต้หวัน มีการดำเนินงานอนุรักษ์ดินและน้ำได้ผลอย่างดีต่อการเกษตรกรรมและผืนดินของประเทศ ทั้งนี้เพราะไต้หวัน มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานช่วยเหลือเกษตรกรอยู่ทั่วประเทศ ประจำอยู่ในสถานีวิจัยงานอนุรักษ์ดินและน้ำทุกเมือง พร้อมทั้งเสนอให้ประเทศไทยมีศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำจนครบทุกจังหวัด ซึ่งเมื่อรายงานนี้ได้เสนอขึ้นไปตามลำดับ จนเข้าสู่คณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบโครงการอนุรักษ์ดินและน้ำ เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2506 โดยให้ขยายงานการตั้งศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำตามกำลังงบประมาณและเจ้าหน้าที่ ปีละ 10 จังหวัด ซึ่งถ้าสำนักงบประมาณ ไม่สามารถหาเงินมาให้ได้ ให้ทยอยดำเนินการจัดตั้งปีละ 2 จังหวัด ซึ่งได้ดำเนินการตลอดมาจนครบทั่วทุกจังหวัด ในปี พ.ศ. 2557 คือ จังหวัดบึงกาฬเป็นลำดับสุดท้าย ซึ่งศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำถูกเปลี่ยนชื่อเป็นศูนย์พัฒนาที่ดิน เมื่อปี พ.ศ. 2513 และเปลี่ยนเป็นสถานีพัฒนาที่ดิน เมื่อปี พ.ศ. 2527

ทั้งนี้ ในระยะแรกตั้งกรมพัฒนาที่ดินนั้น ได้มีศูนย์อย่างอื่นเกิดขึ้นด้วยตามลักษณะดินที่ปรากฏ เป็นดังนี้ ในปี พ.ศ. 2507-2508 จัดตั้งศูนย์ผลิตพันธุ์พืชคลุมดิน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ปี พ.ศ. 2508-2509 ศูนย์วิจัยปูนมาร์ล อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ศูนย์ปรับปรุงบำรุงดินเปรี้ยว อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ศูนย์ปรับปรุงบำรุงดินเปรี้ยว อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ศูนย์ปรับปรุงบำรุงดินเค็มบางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ศูนย์ปรับปรุงบำรุงดินเค็มสมุทรสาคร อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ศูนย์ปรับปรุงบำรุงดินเค็มสมุทรสงคราม อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ศูนย์ปรับปรุงบำรุงดินพรุ อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส และศูนย์ปรับปรุงดินเหมืองแร่เก่า อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา ซึ่งทั้งหมดได้ปรับเปลี่ยนชื่อเป็นสถานีพัฒนาที่ดิน ตามพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2527 ด้วยเช่นเดียวกัน

อนึ่ง ศูนย์ต่างๆ เหล่านี้ ได้จัดตั้งขึ้นเพื่อการศึกษาและวิจัยแก้ปัญหาในการใช้ประโยชน์จากที่ดินนั้นๆ ซึ่งมีอยู่อย่างกระจัดกระจายทั่วประเทศ จำนวนเนื้อที่มากน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับสภาพของวัตถุที่เป็นต้นกำเนิด ทำให้เกิดเป็นดินที่มีปัญหาดังเช่นที่กล่าว แต่มนุษย์สามารถเรียนรู้และแก้ไขได้ เป็นผลทำให้พื้นที่การเกษตรกรรมมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนใช้ประโยชน์ทางด้านอื่นอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินพรุ ดินเหมือนแร่เก่าที่ผ่านพ้นการทำเหมืองแร่ไปแล้ว สามารถปรับปรุงและบำรุงดินให้กลับมาประกอบกิจกรรมการเกษตรได้ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ทางดินได้ใช้ความรู้ ความสามารถวิจัยทดลองจนใช้ประโยชน์จากผืนดินเหล่านี้ได้ในปัจจุบัน จึงจัดรูปงานเป็นสายงานปรับปรุงบำรุงดิน อยู่ในกองบริรักษ์ที่ดิน เมื่อเริ่มตั้งกรมพัฒนาที่ดิน ในปี พ.ศ. 2506 ร่วมกับสายงานอนุรักษ์ดินและน้ำ ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น

มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ **บ่อน้ำในไร่นา (Farm Pond)** ซึ่งในสหรัฐอเมริกาหน่วยอนุรักษ์ดิน (Soil Conservation Work Unit) จะเป็นผู้ปฏิบัติ สำรวจ ออกแบบ ควบคุมการก่อสร้างที่ต้องใช้ผู้รับเหมาเป็นคนดำเนินงาน โดยมีนักอนุรักษ์ดินทำหน้าที่ควบคุมและกำกับการดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบที่กำหนด เป็นมาตรฐานที่ใช้กันในหน่วยอนุรักษ์ดินทุกแห่งทั่วสหรัฐ อันเป็นผลให้หน่วยอนุรักษ์ดินของไทยได้กระทำตามอย่างจนเป็นที่รับรู้ และกสิกรต่างๆ สนใจกันถ้วนหน้า โดยในช่วงที่มีการให้ความช่วยเหลือของ AID ผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านงานด้านนี้มาแล้วในบ้านเกิดเมืองนอนของตน ได้ใช้เวลาฝึกสอนเจ้าหน้าที่อนุรักษ์ดินไทย ปฏิบัติงานจนเป็นที่พอใจของกสิกรที่รับความช่วยเหลือ ต่างเรียกร้องบ่อน้ำในไร่นาเป็นเสียงเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้ดำเนินการมาตลอด จนถึงสมัยรัฐบาล พลเอกเกรียงศักดิ์ ชมะนันท์ เป็นนายกรัฐมนตรี มีเสียงเรียกร้องจากสมาชิกสภาผู้แทนราษฎรให้เร่งงานบ่อน้ำในไร่นา ให้ถึงมือกสิกรมากขึ้น คณะรัฐมนตรีจึงได้อนุมัติโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก บรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 เมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2522 ซึ่งได้ปฏิบัติตามมาจนถึงปัจจุบัน พ.ศ. 2560 ในชื่อโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก ซึ่งถือได้ว่าเป็นหน่วยงานเฉพาะกิจที่ได้ดำเนินงานมาจนถึงทุกวันนี้

เป็นที่รับรู้กันอยู่แล้วว่า แหล่งน้ำขนาดเล็ก ที่เรียกกันเป็นคำทั่วไป ซึ่งหน่วยงานอนุรักษ์ดิน Soil Conservation Service ของสหรัฐ ได้กำหนดให้บ่อน้ำในไร่นา (Farm Pond) เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งมีปริมาตรความจุน้ำเป็นร้อยเป็นพันลูกบาศก์เมตร จนถึงเป็นหมื่นๆ ลูกบาศก์เมตร ที่เกิดจากการสร้างคันเขื่อนดินปิดกั้นทางน้ำไหล พร้อมกับสร้างทางน้ำล้นปล่อยน้ำที่มากเกินออกไปได้ และมีบ่อน้ำขุด (Pit Pond) ซึ่งจุน้ำได้เท่ากับปริมาตรดินที่ขุดลอกออกไป กระทำกันบนที่ราบเป็นการทั่วไป ตลอดเวลาหลายปี ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำบ่อน้ำขุดให้แก่กสิกรอย่างเดียวตลอดมา สมควรเหลียวแลกสิกรที่มีที่ดินเป็นที่ลุ่มดอนลาดเท ฝนตกลงมาน้ำก็ไหลผ่านพ้นไปอย่างสะดวก และยังกัดเซาะผิวดินให้เสื่อมโทรมลงทุกวันด้วย หากมีการจัดสร้างบ่อน้ำในไร่นา (Farm Pond) โดยสร้างเขื่อนดินปิดกั้น จะเก็บกักน้ำได้ บรรเทาการขาดแคลนน้ำตามท้องที่ห่างไกลได้กว้างขวางยิ่งขึ้น และเกิดประโยชน์ต่อที่ดินโดยตรง ไม่สูญเสียไปเป็นการเปล่าประโยชน์

เมื่อปี พ.ศ. 2527 องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้ร่วมกับรัฐบาลญี่ปุ่น ในนาม JICA (Japan International Cooperation Agency) เพื่อเป็นผู้ดำเนินการจัดทำโครงการตัวอย่างอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี และระยอง แห่งละ 1 แปลง แต่ละแปลงใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีการปลูกพืชตามแนวระดับ คันดินกั้นน้ำ ทางน้ำไหลปูคาดด้วยหญ้า บ่อน้ำในไร่นา ฝายกั้นน้ำ (Check Dam) การใช้วัสดุคลุมดิน ระบบการปลูกพืช การจัดการดิน ดำเนินงานอยู่ 2 ปี ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ จึงมีความดำริจะขอความช่วยเหลือจากองค์การ JICA เพื่อทำการศึกษาความเหมาะสมในการจัดทำโครงการพัฒนาอนุรักษ์ที่ดินทางการเกษตรในภาคตะวันออกร่วมกับเจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดินที่เป็นผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาการต่างๆ เพื่อใช้เป็นแผนแม่บท

การพัฒนาดังกล่าว ใช้เวลา 1 ปี สำเร็จตามกำหนด โดยได้จัดทำรายงาน The Study on Agricultural Land Conservation for Integrated Rural Development in the East กำหนดให้มีพื้นที่นำร่อง 10 แปลง (แห่ง) โดยมีตัวกำหนดเป็นลักษณะภูมิประเทศ ดิน พืช และภูมิอากาศ ขึ้นอยู่กับการจำแนกการพังทลายของดิน แปลงหนึ่งมีขนาด 312.5-1,562.5 ไร่ (50-250 เฮกแตร์) ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา 4 แปลง ชลบุรี 5 แปลง ระยอง 5 แปลง และจันทบุรี 2 แปลง ซึ่งรายงานนี้กระทำสำเร็จเมื่อเดือนกรกฎาคม 2531 (ค.ศ. 1988) ซึ่งผมได้รับทราบ แต่พอดีกับต้องออกจากกรมพัฒนาที่ดินไป จึงเข้าใจว่า ได้เริ่มงานนี้เมื่อเวลาผ่านพ้นไปหลายปี ผู้ใดสนใจไปเปิดอ่านดูได้จากรายงานประจำปีของกรมพัฒนาที่ดิน

พูดถึงมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีอยู่อีกมากมายที่ไม่ได้เอ่ยถึง เพราะไม่ค่อยเห็นกันอยู่แล้วในปัจจุบัน นอกจากรายงาน ซึ่งกล่าวไว้อย่างกว้าง เป็นเพียงคำปฏิบัติการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ครอบคลุมจำนวนเนื้อที่เป็นไร่ ซึ่งควรจะแยกรายงานเป็นมาตรการแต่ละอย่าง โดยวัดเป็นความยาว ของแต่ละแห่ง วัดเป็นจำนวนเนื้อที่ (ไร่) ซึ่งมาตรการแต่ละอย่างได้ดำเนินงานลงไป

ซึ่งมาตรการ หรือวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำมีมากมายหลายอย่างที่นานาประเทศอื่นปฏิบัติกัน แต่ของเรายังไม่ก้าวไกลจากระบบ Contour Cultivation ได้เท่าไร อันเป็นวิธีการเบื้องต้นของวิธีการควบคุมทางกล (Mechanical Control) หรือบ่อน้ำในไร่นา ที่เรียกกันว่า Farm Pond ก็พัฒนาไปเป็นแหล่งน้ำขนาดเล็ก หรือคันดินกั้นน้ำที่จะช่วยคุ้มครองป้องกันน้ำกัดเซาะดินบนไร่นาได้ดี ส่วนวิธีการควบคุมทางพืช (Vegetative Control) ซึ่งในตำรา Soil Conservation มีเรื่อง Crop Rotation (การปลูกพืชหมุนเวียน) Green Manure (ปุ๋ยพืชสด) Crop Residues (เศษพืชในไร่นา) Cover Crop (พืชคลุมดิน) และมาตรการอื่นๆ อีก เป็นวิธีการอนุรักษ์ดินทั้งสิ้นพึงควรพิจารณาใช้มาตรการดังกล่าว และนอกเหนือจากนี้ ซึ่งจะเป็นการอนุรักษ์ที่ดินทางเกษตรกรรมได้

อย่างไรก็ดี จวบจนถึงเวลาปัจจุบัน นานมาแล้วถึง 30 ปี ข่าวคราวงานอนุรักษ์ดินและน้ำหายไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง งานปฏิบัติการภาคสนามที่ชะลอการไหลของน้ำจากที่สูงกว่าลงสู่เบื้องล่างที่ต่ำกว่าจะไม่กัดเซาะดินให้เกิดการพังทลาย รักษาที่ดินให้คงสภาพความเป็นปกติและยั่งยืนตลอดไป

ทั้งนี้ พึงตระหนักให้ซึ้งว่า มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นการป้องกันดินมิให้ถูกน้ำกัดเซาะพังทลาย ที่เริ่มต้นเป็นร่องน้ำเล็กๆ ขึ้นก่อน และขยายลึกกว้างขึ้นในเวลาต่อมา ทำให้ไม่สามารถใช้ที่ดินได้ตามปกติที่ควรเป็น และยังช่วยเก็บกักน้ำไว้ในดินได้นานกว่าอีกด้วย

ซึ่งพืชไร่และไม้ผล เป็นพืชที่ต้องปลูกบนที่ดอน โดยกองสำรวจและจำแนกดิน (พ.ศ. 2543) ได้แบ่งชั้นความเหมาะสมดินที่ใช้ในการปลูกพืชเป็นกลุ่มไว้เพื่อให้สอดคล้องกับเกณฑ์การใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ป้องกันการพังทลายของดินมิให้ต้องเสื่อมโทรมลงไปตามการใช้ที่ดินให้เป็นไปตามหลักการใช้ที่ดินอย่างถูกต้องเหมาะสมทุกประการ

จากการแบ่งชั้นความเหมาะสมของดินที่ใช้ในการปลูกพืชไร่และไม้ผล ได้จำแนกดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชดังกล่าวไว้ ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ที่จะใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำต่อที่ดินเหล่านั้นในพื้นที่ของประเทศไทย ที่มีเนื้อที่ 320 ล้านไร่ จำแนกดินที่จะใช้ต่อการปลูกพืชไร่ เป็นดินมีความเหมาะสม เนื้อที่ 11.63 ล้านไร่ สภาพพื้นที่ลาดเทไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ กับดินที่มีความเหมาะสมโดยมีขีดจำกัด เนื้อที่ 60.11 ล้านไร่ สภาพพื้นที่ลาดเทไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ และดินไม่เหมาะสม เนื้อที่ 9.30 ล้านไร่ สภาพพื้นที่ลาดเทระหว่าง 12-20 เปอร์เซ็นต์ รวมเป็นพื้นที่ใช้ปลูกพืชไร่ จำนวน 81.04 ล้านไร่

ขณะเดียวกัน มีการจำแนกดินที่เหมาะสมกับการปลูกไม้ผล เป็นดินมีความเหมาะสม 13.75 ล้านไร่ สภาพพื้นที่ลาดเทไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ ดินมีความเหมาะสมโดยมีข้อจำกัด เนื้อที่ 56.23 ล้านไร่ สภาพพื้นที่ลาดเทระหว่าง 12-30 เปอร์เซ็นต์ กับดินไม่ค่อยเหมาะสม 14.11 ล้านไร่ สภาพพื้นที่ลาดเท 20-35 เปอร์เซ็นต์ รวมเป็นพื้นที่ใช้ปลูกไม้ผล จำนวน 84.09 ล้านไร่ (ที่มา: หนังสือ ที่ระลึกครบรอบ 51 ปี กรมพัฒนาที่ดิน 23 พฤษภาคม 2557 “51 ปี พัฒนาที่ดินสู่เกษตรสีเขียว”)

จะเห็นได้ว่า พื้นที่ดินในประเทศไทยที่ใช้เป็นที่ปลูกพืชไร่และไม้ผล อันเป็นพืชที่มีค่า เป็นราคาผลิตผลทางการเกษตรอาชีพหลักของคนไทยอย่างหนึ่ง ต้องปลูกบนพื้นที่ลาดเท เมื่อมีฝนตกที่มีความรุนแรงชะล้างพังทลายดินลงทุกวี่วันตลอดฤดูกาลเป็นฝนที่ตกหนักอยู่เป็นช่วงๆ มีความเข้มข้น (intensity) สูง ก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินตลอดเวลา จึงต้องพึ่งระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเข้าช่วยในการปลูกพืชดังกล่าวด้วยวิธีการต่างๆ กันตามสภาพที่เกิดขึ้น เพราะคนรุ่นก่อนๆ ได้ประสบมา และปรับปรุงแก้ไข จนใช้วิธีการบำรุงรักษาได้มาจนถึงปัจจุบัน

เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ดินที่ใช้ปลูกพืชไร่และไม้ผล ซึ่งเฉลี่ยไปใช้มากน้อย สุดแต่ความนิยมและความต้องการทั้งบริโภคภายในประเทศกับส่งออกสู่ตลาดต่างประเทศ ต้องใช้พื้นที่มีความลาดเทตั้งแต่ 5 เปอร์เซ็นต์ ไปจนถึงสูงสุด 35 เปอร์เซ็นต์ ที่ถูกน้ำฝนกัดเซาะตามความรุนแรงของฝน ความลาดเทของพื้นที่ดิน พืชที่ขึ้นปกคลุมดิน การจัดการดินในการปลูกพืช เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่พ้นจากการกัดเซาะพังทลายของดิน ดังนั้น ต้องใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเข้าปกปักรักษาเพื่อผืนแผ่นดินจะได้มีคงอยู่ให้ใช้กันได้ตลอดไปโดยดี

จึงขอฝากไว้กับผู้เกี่ยวข้องในงานของกรมพัฒนาที่ดิน เพราะกรมฯ ได้ตั้งขึ้นมาด้วยงานอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างหนึ่ง ที่มีหน่วยงานประจำในต่างจังหวัดเป็นศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำ ส่งเจ้าหน้าที่ออกปฏิบัติการช่วยเหลือกสิกรทางด้านอนุรักษ์ดิน เป็นที่ตั้งของหน่วยปฏิบัติการสนาม ออกปฏิบัติงานตามคำร้องขอของกสิกร เป็นสถานที่ดำเนินงานค้นคว้า วิจัย ทดลองของกรมพัฒนาที่ดิน ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชต่างๆ สำหรับงานอนุรักษ์ดิน เพื่อแจกจ่ายแก่กสิกรและใช้งานตามกิจกรรมของแต่ละศูนย์อนุรักษ์ดินและน้ำ กับงานปรับปรุงบำรุงดินที่เป็นดินมีปัญหา อาทิ ดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินเหมืองแร่เก่า ดินพรุ ดินทราย ซึ่งถือเป็นอีกหน่วยงานหนึ่ง ทั้งยังมีงานพัฒนาลุ่มน้ำ อันมีขอบเขตกำหนดบริเวณเกษตรกรรมให้อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำเดียวกัน เป็นบริเวณที่รับน้ำฝนที่ตกลงมาแล้วไหลไปรวมกัน ณ จุดหนึ่งเดียว ทั้งสามงานรวมกันอยู่ในสังกัดกองบริรักษ์ที่ดิน และมีงานสำรวจดินที่มีอยู่แล้วในกองการกสิกรรมเคมี เป็นแผนกสำรวจดิน ที่มีเจ้าหน้าที่อยู่เพียง 4-5 คน ในเวลานั้นเมื่อปี พ.ศ. 2506 และได้รับโอนเจ้าหน้าที่จากกองวิทยาการ กรมการข้าว ในแผนกดินและปุ๋ยมาจำนวนหนึ่ง รวมกันเป็นกองสำรวจที่ดิน กับงานจำแนกที่ดิน ซึ่งเกิดจากนโยบายจำแนกที่ดินของประเทศ ให้มีป่าไม้ครึ่งหนึ่งของประเทศ อีกครึ่งหนึ่งให้เป็นพื้นที่ทำกินของราษฎรหรือใช้ประโยชน์อย่างอื่นกับจำแนกออกเพื่อจัดเป็นป่าชุมชนให้ราษฎรใช้ประโยชน์ร่วมกัน ทั้งยังมีสถานศึกษากรมพัฒนาที่ดิน เปิดรับนักศึกษาเข้ารับการศึกษา และฝึกอบรม รวม 3 รุ่น จำนวน 292 คน กับผู้รับประกาศนียบัตรสมทบอีกด้วย ศึกษาอบรมวิชาการสำรวจจำแนกประเภทที่ดิน นักศึกษาเหล่านี้เป็นเรี่ยวแรงสำคัญในงานสำรวจจำแนกประเภทที่ดิน เพื่อใช้ประกอบการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน จึงเกิดเป็นกองจำแนกที่ดิน และมีงานนโยบายที่ดิน โดยจัดตั้งกองนโยบายที่ดิน ซึ่งได้โอนบุคลากรมาจากอาจารย์ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่สนใจศึกษานโยบายที่ดินของประเทศมาอยู่ก่อน รวมเป็น 4 กอง อยู่ในกรมพัฒนาที่ดิน ที่ตั้งขึ้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2506 ตราบจนปัจจุบัน.........

ความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับพืชพลังงานและความปลอดภัยของอาหารในประเทศไทย

Land Used and Land Suitability for Bio-Energy Crops and Food Security In Thailand

ยุทธศาสตร์ อนุรักติพันธุ์ [1]
Yuthasart Anuluxtipun

บทคัดย่อ

การใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อการปลูกพืชพลังงานและศักยภาพของประเทศไทย เป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินนโยบายของรัฐบาล ต่อการส่งเสริมการปลูกพืช 3 ชนิด คือ ปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามการใช้ที่ดินของพืชพลังงาน และกำหนดพื้นที่ปลูกที่เหมาะสม ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ของประเทศ การสร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและผลกระทบของผลตอบแทนสุทธิต่อพื้นที่ จุดคุ้มทุน ระยะเวลาคืนทุน เพื่อให้เกษตรกรใช้เป็นทางเลือกพิจารณาเลือกชนิดพืชให้เหมาะสม

ผลการศึกษาพบว่า ปี 2553 ประเทศไทยมีการปลูกปาล์มน้ำมัน 3,920,132 ไร่ ซึ่งปลูกในพื้นที่ระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) ร้อยละ 52.42 ปลูกในพื้นที่ระดับเหมาะสมน้อย (S3) ร้อยละ 47.29 มีเพียงส่วนน้อยมากที่ปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสมมาก (S1) เพียง ร้อยละ 0.14 และเป็นพื้นที่ที่ไม่ควรปลูกปาล์มน้ำมัน (N) ร้อยละ 0.14 ตามลำดับ

พื้นที่ปลูกอ้อย พบว่า มีพื้นที่ 10,074,817.25 ไร่ ซึ่งร้อยละ 44.22 ปลูกอ้อยในพื้นที่ที่ไม่ควรปลูก (N) เป็นพื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ร้อยละ 35.96 พื้นที่เหมาะสมน้อย (S3) ร้อยละ 13.26 และพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อยมากที่สุด (S1) ร้อยละ 6.5 ตามลำดับ

การปลูกมันสำปะหลังของประเทศครอบคลุมพื้นที่ 10,211,020.50 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูก (N) มีถึงร้อยละ 54.66 เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย (S3) ร้อยละ 25.85 เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมปานกลาง (S2) ร้อยละ 10.07 และพื้นที่เหมาะสมมาก (S1) เพียงร้อยละ 9.42 ตามลำดับ

[1] *ผู้เชี่ยวชาญด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์*
Expert of Soil and Water Conservation, Land Development Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand.

การวิเคราะห์นโยบายที่ส่งเสริมให้เกิดการเติบโตอย่างรวดเร็วของการผลิตพืชเพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้มีการพัฒนาความเข้าใจของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการปลูกพืชพลังงานที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและความมั่นคงทางด้านอาหาร การนำเอาผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (BCR) ของการปลูกมันสำปะหลังสูงกว่าพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ซึ่งมีค่า 0.86 ปาล์มน้ำมันมีค่า 0.50 และการปลูกอ้อยมีค่า BCR เพียง 0.03 นำมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณานโยบายของรัฐและทิศทางที่เกษตรกร ตัดสินใจเพื่อขยายพื้นที่ปลูกพืชพลังงานน่าจะตอบโจทย์ถึงการขยายพื้นที่ปลูกของแนวโน้มการขยายพื้นที่อย่างไร้ทิศทาง อย่างไรก็ตาม กระทรวงเกษตรฯ กระทรวงพลังงานฯ และกระทรวงอุตสาหกรรมฯ ได้มุ่งเน้นไปในทิศทางเดียวกันในการผลิตพืชพลังงาน

คำสำคัญ: พืชพลังงาน, ความปลอดภัยด้านอาหาร

Abstract

Land used and land suitability of bio-energy crops and its potential in Thailand is very important for Thai government policy. FAO and LDD concentrate for bio-energy crops expansion. The objectives are monitoring land used, land cover and land suitability for bio-energy crops expansion especially oil palm, sugarcane and cassava. The deforestation of cropland expansion has been concern. An econometric model to identify factors driving land-use change and the effects of net returns to alternative land uses on private land owners' decisions to allocate land use.

The result shows that the present land used in Thailand has covered the oil palm plantation 3,920,132 rai (52.42% as S2: 47.29% as S3: 0.14% as S1 and N), the sugarcane 10,074,817.25 rai (44.22% as N: 35.96% as S2: 13.26% as S3 and 6.5% as S1) and cassava 10,211,020.50 rai (54.66% as N: 25.85% as S3: 10.07% as S2 and 9.42% as S1). Land Development Department identifies land suitability of oil palm S1(highly suitable) 1,401,197.13 rai, S2 (moderately suitable) 52,296,884.88 rai and S3 (marginally suitable) 112,663,630.50 rai. Land suitability of sugarcane S1 is 16,800,372.88 rai , S2 54,532,489.81 rai and S3 41,690,912.25 rai. Land suitability of cassava S1 is 10,396,293.50 rai, S2 18,541,091.94 rai and S3 26,787,485.75 rai.

To analyze the Thai policies that encourage the rapid growth of bio-fuel crop production have developed our understanding of the potential impact of bio-fuel crop on the environment, sustainable utilization of natural resources and food security. The benefit cost ratio of the cassava has been analyzed that is higher than other biofuel crops 0.86 (BCR). Oil palm has gotten 0.50 (BCR) and sugar cane has gotten 0.03 (BCR). Thai biofuel crop policy has been considered for expanding cultivation and zoning. However, Ministry of Agriculture, Ministry of Energy and Ministry of Industry of Thailand have focused in the same direction for bio-fuel crop production and zoning.

Keywords: Bio-energy crops, food security

1. บทนำ

การใช้ประโยชน์จากที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์จากที่ดิน ซึ่งเป็นผลมาจากความต้องการพลังงานชีวภาพที่เพิ่มสูงขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรป่าไม้ถูกทำลาย ระบบนิเวศความหลากหลายทางชีวภาพลดลง ปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน และสมดุลของก๊าซเรือนกระจกเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทางการเกษตรในระบบนิเวศสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการสะสมของคาร์บอนทั้งหมด รวมทั้งอินทรีย์คาร์บอนในดินและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากดิน การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและผลกระทบต่อระบบนิเวศให้ความสำคัญกับผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และระบบนิเวศ การศึกษาเพื่อทำความเข้าใจทั้งทางด้านปริมาณที่เป็นปรากฏการณ์ทางสังคมและวัฒนธรรม ปรากฏการณ์ทางกายภาพ ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานเกี่ยวกับทรัพยากรที่ดินและอื่นๆ จะถูกกำหนดโดยความต้องการใช้พลังงานชีวมวลและประสิทธิภาพของการใช้ประโยชน์ที่ดิน (เช่นผลผลิตพลังงานต่อหน่วยพื้นที่) ประเด็นที่สำคัญคือไม่ว่าชีวมวลของพืชใดๆ ที่สามารถปลูกอยู่บนที่ดินที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ปลูกในพื้นที่เสื่อมโทรม หรือแม้กระทั่งใช้ที่ดินที่อยู่นอกภาคการเกษตร เพื่อตอบสนองในพื้นที่เป้าหมายของที่ดินที่ต้องการจะนำไปใช้สำหรับการผลิตพืชพลังงาน มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น แม้ว่าการขยายพื้นที่ปลูกพืชพลังงานไปยังพื้นที่ดินเสื่อมโทรม หรือที่ดินที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร แต่การขยายตัวเหล่านี้ไม่สอดรับกับการขยายพื้นที่ปลูกโดยแท้จริง ดังนั้นที่ดินจะต้องมีการปรับเปลี่ยนจากพื้นที่ป่าไม้ หรือพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหารไปเป็นการปลูกพืชพลังงานแทน

การผลิตพืชทั้งพืชอาหารและพลังงานมีเพียงพอสำหรับการบริโภคภายในประเทศ แต่ความต้องการอาหารและพลังงานได้เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด นโยบายที่จะรักษาพื้นที่การผลิตและการเพิ่มผลผลิตต่อไร่โดยใช้พันธุ์พืชที่ดีร่วมกับการใช้สารเคมีที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิต และการนำปุ๋ยอินทรีย์เข้ามาใช้ร่วมกัน โดยมีเป้าหมายเพื่อยกระดับผลผลิตอย่างน้อย ร้อยละ10-20 เพื่อความสะดวกในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตร และการพัฒนาระบบการขนส่งทางการเกษตรเพื่อเพิ่มผลตอบแทน โดยการส่งเสริมการผลิตพืชที่สำคัญให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น การวิจัยและพัฒนาปัจจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาประเภทของพืชให้มีคุณภาพ วัสดุการผลิตพืชและโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิต การพัฒนาการเกษตร เทคโนโลยีการเก็บรักษาสินค้าและการขนส่งเพื่อลดต้นทุนทางการเกษตร และการแบ่งเขตพื้นที่เพาะปลูกเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอาหารและการผลิตพืชพลังงานในวิธีที่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยให้มั่นใจในราคาที่เหมาะสมและเป็นธรรมสำหรับพืชพลังงานเพื่อเพิ่มความมั่นคงและความปลอดภัยทางด้านรายได้ให้แก่เกษตรกร

ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของการปลูกพืชพลังงานมีทั้งที่เป็นไปได้และเป็นไปไม่ได้ โดยมีผลทั้งทางบวกและทางลบ ประเด็นที่สำคัญคือการปลูกพืชที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพซึ่งเป็นของเหลวพบว่าในอนาคตคาดว่าน่าจะเป็นการปลูก อ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมันเป็นหลัก การผลิตเอทานอลจากอ้อยและมันสำปะหลังจะเป็นความต้องการหลักที่สำคัญของการผลิตไบโอเอทานอล ยกเว้นเพียงแต่ต้องไม่เข้าไปขยายพื้นที่การปลูกในที่ป่าไม้ ตราบนั้นพืชทั้งสามก็จะยังคงมีความเหมาะสมอย่างมากต่อการนำไปใช้เพื่อเป็นแหล่งพลังงานทดแทน และมีศักยภาพที่ดีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศ เนื่องจากการใช้ประโยชน์จากอ้อย มันสำปะหลัง หรือปาล์มน้ำมัน ทำให้เศษวัสดุต่างๆ ในกระบวนการผลิตนำไปใช้เพื่อนำไปเป็นแหล่งพลังงานความร้อนย้อนกลับไปใช้ภายในโรงงาน ในทางกลับกันต้องใช้ปัจจัยการผลิตเชื้อเพลิงจากฟอสซิล โดยผ่านทุกๆ ขั้นตอนของกระบวนการปรับเปลี่ยนให้เป็นเอทานอล หรือไบโอดีเซลซึ่งกระบวนการผลิตเหล่านี้ มีต้นทุนในการรักษาสภาพแวดล้อมโดยคิดจากการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีค่าการปลดปล่อยน้อยกว่าการใช้เชื้อเพลิง

จากฟอสซิล แต่ก็ยังคงมีความสำคัญขึ้นอยู่กับประเภทของที่ดินที่จะปลูกพืชอาหารหลักและพืชพลังงานของไทยให้สอดรับอย่างเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์จากที่ดิน ได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อย และปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

1.1 วัตถุประสงค์

1.1.1 เพื่อติดตาม การใช้ที่ดิน ชนิดของพืช และความเหมาะสมของการขยายพื้นที่เพาะปลูก สำหรับพืชพลังงาน (ปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง)

1.1.2 เพื่อศึกษาการขยายตัวของการปลูกพืชเศรษฐกิจ ต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้

1.1.3 เพื่อสร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินผลตอบแทนสุทธิ ต่อพื้นที่สำหรับการตัดสินใจเลือกชนิดพืชที่ปลูก

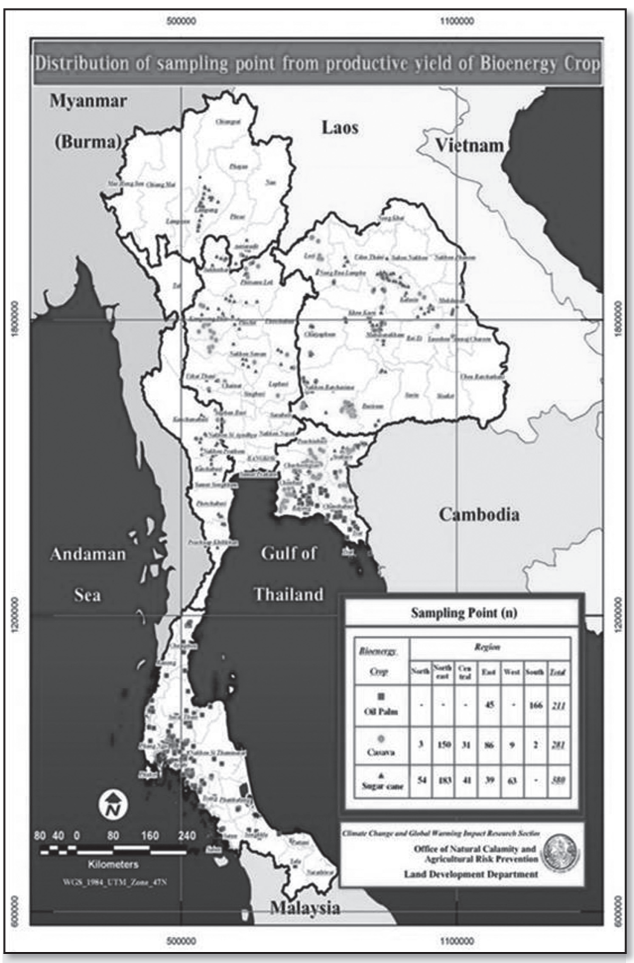
2. วิธีการศึกษา

2.1 การกระจายตัวของจุดเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ปลูกพืชพลังงานในประเทศไทย

การศึกษาผลผลิต ค่าใช้จ่ายในการผลิต และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ผลกำไรต่อต้นทุน สำหรับปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง ใช้แบบสอบถาม ร่วมกับการสุ่มเก็บตัวอย่างในปาล์มน้ำมัน 211 จุด อ้อย 380 จุด และมันสำปะหลัง 281 จุด แสดงในภาพที่ 1

2.2 สมมติฐานการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชพลังงานของประเทศไทย (Bioenergy and Food Security: BEFS)

สมมติฐานการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชพลังงานของประเทศไทย (BEFS) ใช้แสดงสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน และแสดงกลยุทธ์การกระจายเชิงพื้นที่แบบพลวัตรที่เน้นการจัดการทรัพยากร เพื่อพัฒนาและสร้างทางเลือก แสดงดังภาพที่ 2 สถานการณ์พื้นฐานของ BEFS จะแสดงในรูปตัวชี้วัดความเหมาะสมของที่ดิน แผนที่ที่ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ และการวิเคราะห์ผลกระทบของราคาที่เกษตรกรปลูกพืชพลังงาน ซึ่งเกษตรกรมีส่วนร่วมวางแผนการใช้ที่ดินสำหรับพืชพลังงาน นอกจากนี้ กรมพัฒนาที่ดินได้เสนอ สถานการณ์สมมติที่เป็นตัวแทนของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้ถูกกำหนดไว้แล้ว



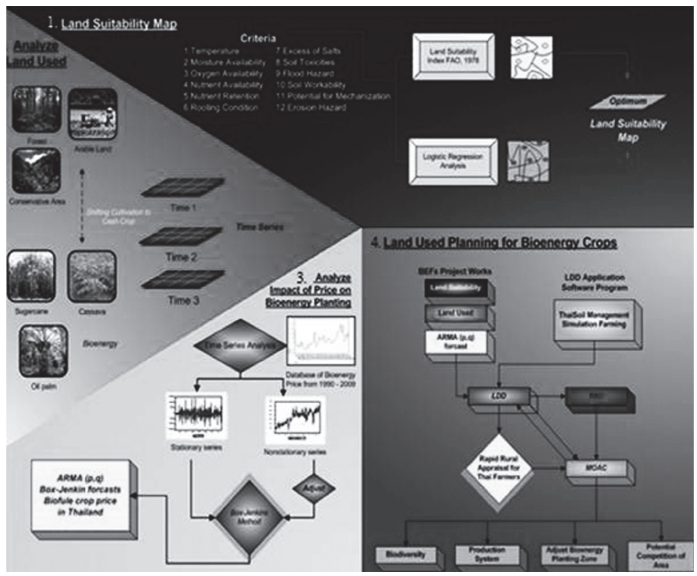
■ ภาพที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างพื้นที่ปลูกพืชพลังงาน

- พื้นฐานของการคาดการณ์แนวโน้มปัจจุบันของการเกษตร และเขตธุรกิจการเกษตร
- สันนิษฐานในเชิงบวก ที่มีต่อการพัฒนาอย่างสมเหตุสมผลที่ยั่งยืนของ BEFS
- สันนิษฐานในเชิงลบ ที่เป็นไปได้ว่าจะเกิดขึ้น ของตัวชี้วัดในอนาคตที่ใช้ในการกำหนดความเป็นไปได้ในหลากหลายมิติ แบบจำลองการจัดการดินที่เหมาะสม (TSM_SIMFARM)

2.3 วิธีการดำเนินการโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติร่วมกับเทคนิคทางด้านสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Methodology for Combining Statistical Analysis and GIS Technique)

2.3.1 รวบรวมข้อมูลและตรวจสอบเอกสาร

2.3.2 เตรียมข้อมูลทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษา



■ **ภาพที่ 2 สมมติฐานการสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชพลังงาน Workflow for BEFS**

1) ข้อมูลเคมีดิน
- ข้อมูลปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic Matter)
- ข้อมูลค่าความจุในการแลกประจุบวก (CEC)
- ข้อมูลค่าของปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)
- ข้อมูลค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดิน (pH)
- ข้อมูลความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง (Base saturation)
- ข้อมูลค่าการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical conductivity : EC)
- ข้อมูลระดับความลึกของชั้นจาโรไซต์

2) ข้อมูลกายภาพของดิน
- ข้อมูลการระบายน้ำของดิน (Soil drainage)
- ข้อมูลระดับความลึกของดิน (Soil depth)
- ข้อมูลคุณลักษณะของเนื้อดิน (Texture)
- ข้อมูลความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วม (Flood hazard)
- ข้อมูลการชะล้างพังทลายของดิน (Erosion hazard)
- ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ปี 2553

3) ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดอากาศ คำนวณและแปลงค่าเป็นข้อมูลแบบ Grid Data และกระจายค่าข้อมูลลงสู่ทุกพื้นที่ ด้วยวิธี Inverse Distance Weight : IDW ได้แก่
- ข้อมูลปริมาณฝน (ข้อมูลย้อนหลัง 30 ปี)
- ข้อมูลอุณหภูมิ (ข้อมูลย้อนหลัง 30 ปี)
- ข้อมูลปริมาณแสงแดด

4) ข้อมูลกายภาพอื่นๆ เช่น ขอบเขตการปกครอง เส้นทางคมนาคม

2.3.3 จัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีศักยภาพที่เหมาะสมสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยวิธี Logistic Regression Analysis มีขั้นตอนดังนี้

1) การประเมินความเหมาะสมของดินและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อการปลูกปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง โดยแบ่งระดับชั้นความเหมาะสมของดิน (classes) ที่เหมาะสมเป็น 4 ระดับคือ

- ชั้นที่มีความเหมาะสมมาก (S1)
- ชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (S2)
- ชั้นที่มีความเหมาะสมน้อย (S3)
- ชั้นที่ไม่มีความเหมาะสม (N)

การประเมินระดับความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีศักยภาพเพื่อการปลูกปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง จะแสดงในรูปของตัวเลข (numerical approach หรือ parametric approach) โดยตัวเลขที่แตกต่างกัน หมายถึงระดับขีดจำกัดของปัจจัยที่แตกต่างกันของค่า land characteristic ของแต่ละปัจจัยในระดับชั้น (classes) ซึ่งดัดแปลงจากการจัดชั้นความเหมาะสมของพื้นที่ (Land Index) ของ FAO และวิธีการของ Storie (1978) ดังสมการ

Land index (L.I.) = A1 x A2/100 x A3/100 x An/100

โดย A1.........An คือ ค่าของตัวเลขที่กำหนดให้แทนระดับขีดจำกัดของแต่ละปัจจัย ของ land characteristics

ตารางที่ 1 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างขีดจำกัดกับตัวเลขที่กำหนดแทนขีดจำกัด

ระดับขีดจำกัด	คะแนน	ชั้นความเหมาะสม	ดัชนีความเหมาะสม (land index)
0 ไม่มี	100 - 95	S1	100 - 75
1 เล็กน้อย	< 95 - 85		
2 ปานกลาง	< 85 - 60	S2	
3 รุนแรง	< 60 - 40	S3	
4 รุนแรงมาก			
- แก้ไขได้	< 40 - 20	N1	50 - 25
- แก้ไขไม่ได้	< 20	N2	< 25

ที่มา: นครและคณะ, 2541 ดัดแปลงจาก Sys, 1985

2) การวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต

จัดทำแบบจำลองและชั้นข้อมูลของผลผลิตปาล์มน้ำมันโดยคาดการณ์จากระดับของผลผลิตที่เหมาะสมของการปลูกปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง ด้วยค่าดัชนีความเหมาะสมของดินและภูมิอากาศ (Land Index) และข้อมูลผลผลิตจากกรมวิชาการเกษตร ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบ Logistic Regression Analysis

3) จัดทำแผนที่พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลังที่ได้จากการสำรวจจริงตามชั้นความเหมาะสมของพื้นที่ด้วยวิธีการ spatial analysis ของผลการศึกษาที่ได้จากจัดชั้นความเหมาะสมของพื้นที่ (Land index) ร่วมกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบ Logistic Regression Analysis ได้ระดับชั้นผลผลิตและความเหมาะสมของพื้นที่ดังนี้

ปาล์มน้ำมัน (นครและคณะ, 2541)

- ผลผลิตมากกว่า 3 ตันต่อไร่ต่อปี (S1)
- ผลผลิต 2.5-3 ตันต่อไร่ต่อปี (S2)
- ผลผลิตต่ำกว่า 2.5 ตันต่อไร่ต่อปี (S3)
- ไม่มีผลผลิต (N)

อ้อย

- ผลผลิตมากกว่า 12 ตันต่อไร่ต่อปี (S1)
- ผลผลิต 10-12 ตันต่อไร่ต่อปี (S2)
- ผลผลิต 8-10 ตันต่อไร่ต่อปี (S3)
- ให้ผลผลิตต่ำกว่า 8 ตันต่อไร่ต่อปี (N)

มันสำปะหลัง

- ผลผลิตมากกว่า 5 ตันต่อไร่ต่อปี (S1)
- ผลผลิต 3.5-5 ตันต่อไร่ต่อปี (S2)
- ผลผลิต 2–3.5 ตันต่อไร่ต่อปี (S3)
- ผลผลิตต่ำกว่า 2 ตันต่อไร่ต่อปี (N)

2.3.4 วิเคราะห์ค่าทางเศรษฐมิติ เพื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกตามความเหมาะสมของพืชพลังงาน

1) จุดคุ้มทุน (Break Even Point) หมายถึง ระดับของยอดขายของกิจการที่เท่ากับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของกิจการ ก็คือจุดที่กิจการไม่มีผลกำไรหรือขาดทุน โดยสามารถคำนวณได้จากค่าใช้จ่ายของธุรกิจซึ่งประกอบด้วยต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร

การวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนเป็นการวางแผนการทำกำไรของการดำเนินธุรกิจโดยพิจารณาจากราคาขาย ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ถ้าต้องการจุดคุ้มทุนที่ต่ำลง เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำกำไรทำได้โดยเพิ่มราคาขาย หรือลดต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะใช้ในการวางแผนระยะสั้น เช่น ต่อเดือน หรือต่อปี เป็นต้น (ธนสาร และ รักชาติ, 2555) คำนวณดังนี้

$$\text{จุดคุ้มทุน (ตันต่อไร่)} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{ราคาขายต่อหน่วย-ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย}}$$

$$\text{ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย} = \frac{\text{ต้นทุนผันแปร}}{\text{ผลผลิต}}$$

2) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) หมายถึง ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการที่ทำให้ผลตอบแทนสุทธิของโครงการ มีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุน

การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนจึงเป็นการวิเคราะห์โครงการลงทุนที่มีระยะค่อนข้างนาน และพิจารณาความเสี่ยงจากการลงทุน เพื่อใช้ในการเลือกโครงการลงทุน โดยพิจารณาจากระยะเวลาคืนทุนที่เร็วที่สุด เพื่อผู้ประกอบการจะมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์การลงทุนโดยใช้ระยะเวลาการลงทุนเพียงอย่างเดียวไม่เหมาะสม ควรใช้เครื่องมืออื่นๆ ประกอบด้วย เช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present

Value) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return) เป็นต้น (ธนสาร และ รักชาติ, 2555)

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (ปี)} = \frac{\text{รายรับ ณ จุดคุ้มทุน}}{\text{รายรับเฉลี่ยในการเก็บเกี่ยวผลผลิต}}$$

3) อัตราส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Benefit Cost Ratio) หมายถึง อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดอายุของโครงการภายใต้อัตราคิดลด (Discount rate) ที่พิจารณา ซึ่งจะพิจารณาคัดเลือกโครงการที่เป็นอิสระทุกโครงการที่ให้ค่า B/C ratio มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 1 เป็นโครงการที่ควรพัฒนาหรือลงทุนต่อไป (จริยาภรณ์ และ ตะวันฉาย, 2555)

$$\text{อัตราส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ} = \frac{\text{รายได้-ต้นทุน}}{\text{ต้นทุน}}$$

$$= \frac{\text{ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปร}}{\text{ต้นทุน}}$$

4) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) หมายถึง มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิหรือเงินสดของโครงการ ซึ่งคำนวณได้จากการทำส่วนลดผลตอบแทนสุทธิตลอดอายุโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ซึ่งโครงการที่เหมาะสมต่อการลงทุนต้องมีค่า NPV เป็นบวก (อรวรรณ และ สมาน, 2555)

$$\text{มูลค่าปัจจุบันสุทธิ} = \sum_{t=0}^{n} \frac{\text{ผลตอบแทนในปีที่ } t - \text{ต้นทุนในปีที่ } t}{(1 + \text{อัตราคิดลด})^{t}}$$

เมื่อ

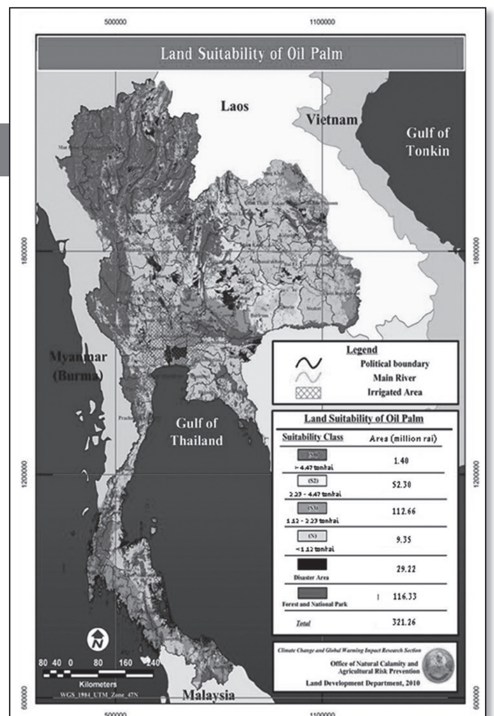
t = ปีของโครง ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1, 2,3,...,n

n = จำนวนปีของโครงการหรืออายุโครงการ

3. ผลการศึกษา

1. ความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

การเปลี่ยนแปลงและความขัดแย้งของการใช้ทรัพยากร ปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 3,920,132 ไร่ (ตารางที่ 2) พื้นที่ส่วนใหญ่ของการปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยคิดเป็นเนื้อที่ ร้อยละ 52.29 เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินในชั้นความเหมาะสมปานกลาง S2 และความเหมาะสมเพียงเล็กน้อย S3 ครอบคลุม ร้อยละ 47.29 มีเพียงไม่กี่เปอร์เซ็นต์ที่จัดอยู่ในชั้นความเหมาะสมมาก S1 และเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน N ร้อยละ 0.14 ซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมมาก S1 ที่เป็นพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันจริงมีอยู่เพียง 5,657.25 ไร่ และพื้นที่ที่ไม่ควรปลูกปาล์มน้ำมัน N เป็นพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันจริงมีอยู่เพียง 5,648.44 ไร่ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์หาสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อปลูกปาล์มน้ำมันที่ระดับ S1 สำหรับประเทศไทยพบว่ามีพื้นที่ที่มีศักยภาพ 1,401,197.10 ไร่ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 3)



■ ภาพที่ 3 แผนที่ความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทย

ตารางที่ 2 ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553 (ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจริง)

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ชลประทาน(ไร่)(ร้อยละ)	พื้นที่น้ำฝน(ไร่)(ร้อยละ)	พื้นที่ทั้งหมด(ไร่)(ร้อยละ)
S1	100.69 (0.00)	5,556.50 (0.14)	5,657.25 (0.14)
S2	63,768.06 (1.63)	1,991,160.69 (50.79)	2,054,928.75 (52.42)
S3	131,489.81 (3.35)	1,722,407.81 (43.94)	1,853,897.63 (47.29)
N	3,884.63 (0.10)	1,763.75 (0.04)	5,648.44 (0.14)
พื้นที่รวม	**199,243.25 (5.08)**	**3,720,888.81 (94.92)**	**3,920,132.00 (100.00)**

ตารางที่ 3 ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553 (ข้อมูลจากแบบจำลองทางสถิติ)

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ทั้งหมด (ล้านไร่)	พื้นที่ป่าไม้ (ล้านไร่)	พื้นที่ภัยพิบัติ (ล้านไร่)	พื้นที่ที่เหมาะสม (ล้านไร่)
S1	6.85	4.54	0.91	1.40
S2	108.89	52.95	3.639	52.29
S3	169.80	49.19	7.943	112.66
N	35.71	9.62	16.73	9.35
พื้นที่รวม	**321.26**	**116.32**	**29.22**	**175.71**

ตารางที่ 4 ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553 (ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจริง)

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ชลประทาน(ไร่)(ร้อยละ)	พื้นที่น้ำฝน(ไร่)(ร้อยละ)	พื้นที่ทั้งหมด(ไร่)(ร้อยละ)
S1	55,532.50 (0.55)	605,588.63 (6.01)	661,121.13 (6.56)
S2	376,650.81 (3.74)	3,246,294.00 (32.22)	3,622,944.81 (35.96)
S3	28,895.50 (0.29)	1,306,910.75 (12.97)	1,335,806.25 (13.26)
N	159,111.56 (1.58)	4,295,833.50 (42.64)	4,454,945.06 (44.22)
พื้นที่รวม	**620,190.44 (6.16)**	**9,454,626.88 (93.84)**	**10,074,817.25 (100.00)**

2. ความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกอ้อย

พบว่า ปี 2553 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยเท่ากับ 10,074,817.25 ไร่ (ตารางที่ 4) ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ของการปลูกอ้อยร้อยละ 44.22 เป็นที่พื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อย N และเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง S2 ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ 35.96 สำหรับพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย S3 และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากต่อการปลูกอ้อย S1 ร้อยละ 13.26 และ ร้อยละ 6.56 ตามลำดับ หลังจากที่เราได้วิเคราะห์หาสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมปลูกอ้อยที่ระดับ S1 สำหรับประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีศักยภาพ 10,400,000 ไร่ แสดงไว้ในตารางที่ 5 และภาพที่ 4

ตารางที่ 5 ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553 (ข้อมูลจากแบบจำลองทางสถิติ)

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ทั้งหมด (ล้านไร่)	พื้นที่ป่าไม้ (ล้านไร่)	พื้นที่ภัยพิบัติ (ล้านไร่)	พื้นที่ที่เหมาะสม (ล้านไร่)
S1	13.45	1.56	1.49	10.40
S2	24.06	4.26	1.26	14.54
S3	64.43	31.58	6.06	26.79
N	219.33	78.93	20.40	119.99
พื้นที่รวม	**321.26**	**116.33**	**29.22**	**175.71**

ตารางที่ 6 ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีการปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553 (ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจริง)

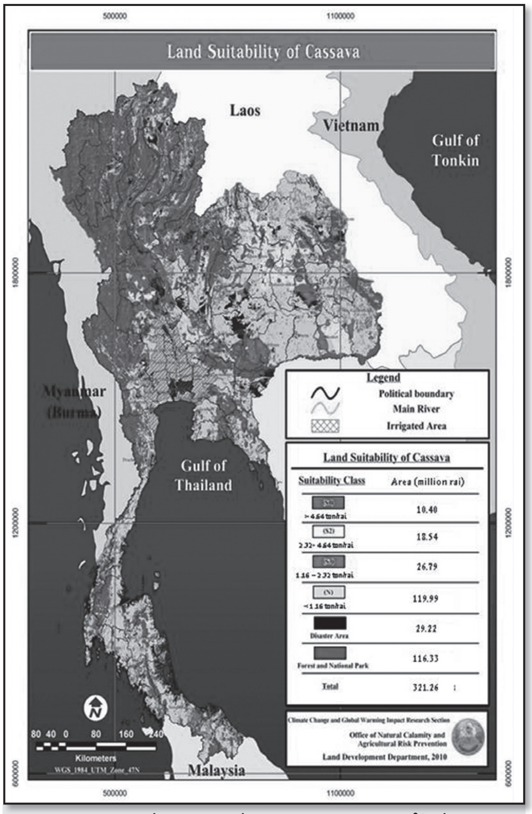
ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ชลประทาน(ไร่)(ร้อยละ)	พื้นที่น้ำฝน(ไร่)(ร้อยละ)	พื้นที่ทั้งหมด(ไร่)(ร้อยละ)
S1	17,636.30 (0.17)	943,769.80 (9.24)	961,406.12 (9.42)
S2	12,827.44 (0.13)	1,015,738.44 (9.95)	1,028,565.88 (10.07)
S3	54,794.13 (0.54)	2,584,545.88 (25.31)	2,639,340.00 (25.85)
N	24,709.07 (0.24)	5,556,999.44 (54.42)	5,581,708.50 (54.66)
พื้นที่รวม	**109,966.94 (1.08)**	**10,101,053.56 (98.92)**	**10,211,020.50 (100.00**

3. ความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง

ในปี พ.ศ. 2553 มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 10,211,020.50 ไร่ (ตารางที่ 6) ส่วนใหญ่พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทยร้อยละ 54.66 ปลูกในที่ดินที่ไม่เหมาะสมระดับ N สำหรับพื้นที่ที่ปลูกที่เหมาะน้อยมากระดับ S3 ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ 25.85 มีพื้นที่ส่วนน้อยของที่ดินที่เหมาะสมที่ปลูกอยู่ในระดับ S1 และพื้นที่ S2 คิดเป็นร้อยละ 9.42 และ 10.07 ตามลำดับ จากการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลัง พบว่ามีพื้นที่ชั้น S1 เพียง 10,396,293.50 ไร่ (ตารางที่ 7 และภาพที่ 5)

ตารางที่ 7 ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีการปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553 (ข้อมูลจากแบบจำลองทางสถิติ)

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ทั้งหมด (ล้านไร่)	พื้นที่ป่าไม้ (ล้านไร่)	พื้นที่ภัยพิบัติ (ล้านไร่)	พื้นที่ที่เหมาะสม (ล้านไร่)
S1	13.45	1.56	1.49	10.40
S2	24.06	4.26	1.26	18.54
S3	64.43	31.58	6.06	26.79
N	219.33	78.93	20.40	119.99
พื้นที่รวม	**321.26**	**116.33**	**29.22**	**175.71**



■ ภาพที่ 5 แผนที่ความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย

4. การวิเคราะห์เศรษฐมิติของพืชพลังงาน

ได้วิเคราะห์จุดคุ้มทุน ระยะเวลาคืนทุน อัตราส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ได้ผลดังนี้

4.1 การคำนวณจุดคุ้มทุน (Break Even Point) ของปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง ดังนี้

ปาล์มน้ำมัน ต้นทุนคงที่ 2,356 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปร 8,060 บาทต่อไร่ ราคาขายเฉลี่ย 5,650บาทต่อตัน ผลผลิต 2.48 ตันต่อไร่

$$\text{จุดคุ้มทุน (ตันต่อไร่)} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{ราคาขายต่อหน่วย - ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย}}$$

$$= \frac{2{,}356}{5{,}650-8{,}060}$$

2.48 = 0.98 ตันต่อไร่

และคำนวณจุดคุ้มทุนของอ้อย และมันสำปะหลังได้เท่ากับ 1.98 ตันต่อไร่ และ 0.50 ตันต่อไร่ ตามลำดับ

ดังนั้น จุดคุ้มทุนที่ดีจะพิจารณาได้จากพืชที่มีจุดคุ้มทุนต่ำสุด การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของพืชพลังงานทั้ง 3 ชนิดพบว่า มันสำปะหลังมีจุดคุ้มทุนต่ำที่สุด คือเท่ากับ 0.50 ตันต่อไร่ รองลงมาคือ ปาล์มน้ำมัน และอ้อย ซึ่งมีค่า 0.98 และ 1.98 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การคำนวณจุดคุ้มทุน (Break Even Point) ของพืชพลังงาน 3 ชนิด

ปัจจัย	ตัวแปร	ปาล์มน้ำมัน	อ้อย	มันสำปะหลัง
ต้นทุนคงที่ (บาทต่อไร่)	a	2,356	1,147	563
ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	b	8,060	3,527	4,253
ต้นทุนรวม (บาทต่อไร่)	h	10,416	4,674	4,816
ราคาขายเฉลี่ย (บาทต่อกิโลกรัม)		5.65	0.92	2.29
ราคาขายเฉลี่ย (บาทต่อตัน)	c	5,650	924	2,293
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)		2,483	10,194	3,668
ผลผลิต (ตันต่อไร่)	d	2.48	10.19	3.67
ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (บาทต่อตัน)	b/d=e	3,246	346	1,160
c-e (บาทต่อตัน)	f	2,404	578	1,134
จุดคุ้มทุน (ตันต่อไร่)	a/f=g	**0.98**	**1.98**	**0.50**

ที่มา: ฐานข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555)
ข้อมูลการคำนวณจากกลุ่มวิจัยและพัฒนาการบรรเทาภาวะโลกร้อน กรมพัฒนาที่ดิน (2556)

4.2 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) คำนวณได้ดังนี้

ปาล์มน้ำมัน ราคาขายเฉลี่ย 5.65 บาทต่อกิโลกรัม ผลผลิต 2,483 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 8,810 บาทต่อไร่

รายรับเฉลี่ย = ราคาขายเฉลี่ยxผลผลิต = 5.65x2,483 = 14,029 บาทต่อไร่
กำไร = รายรับเฉลี่ย-ต้นทุนเฉลี่ย = 14,029-8,810 = 5,219 บาทต่อไร่
รายรับ ณ จุดคุ้มทุน = รายรับเฉลี่ย+กำไร = 14,029+5,219 = 19,248 บาทต่อไร่

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (ปี)} = \frac{\text{รายรับ ณ จุดคุ้มทุน}}{\text{รายรับเฉลี่ยในการเก็บเกี่ยวผลผลิต}} = \frac{19,248}{14,029} = 1.37 \text{ ปี}$$

และคำนวณระยะเวลาคืนทุนของอ้อย และมันสำปะหลัง ได้เท่ากับ 1.01 ปี และ 1.48 ปี ตามลำดับ

ดังนั้น ระยะเวลาคืนทุน จะพิจารณาได้จากพืชที่มีค่าระยะเวลาคืนทุนต่ำสุด การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนของพืชพลังงานทั้ง 3 ชนิด พบว่าอ้อยมีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด คือ มีค่า 1.01 ปี รองลงมา คือ ปาล์มน้ำมัน และมันสำปะหลัง ซึ่งมีค่า 1.37 และ 1.48 ปี ตามลำดับ เนื่องจากอ้อยมีผลผลิตสูง (กิโลกรัมต่อไร่) แม้ว่ากำไร (บาทต่อไร่) จะมีค่าติดลบหรือขาดทุน แต่รายรับ ณ จุดคุ้มทุน (บาทต่อไร่) และรายรับเฉลี่ย (บาทต่อไร่) มีค่าใกล้เคียงกัน จึงทำให้ระยะเวลาคืนทุนค่อนข้างเร็ว (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 การคำนวณระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ของพืชพลังงาน 3 ชนิด

ปัจจัย	ตัวแปร	ปาล์มน้ำมัน	อ้อย	มันสำปะหลัง
ราคาขายเฉลี่ย (บาทต่อกิโลกรัม)	a	5.65	0.92	2.29
ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	b	2,483	10,194	3,668
รายรับเฉลี่ย (บาทต่อไร่)	a*b=c	14,029	9,367	8,412
ต้นทุนเฉลี่ย (บาทต่อไร่)	d	8,810	10,629	4,351
กำไร (บาทต่อไร่)	c-d=e	5,219	53	4,061
รายรับ ณ จุดคุ้มทุน (บาทต่อไร่)	c+e=f	19,248	9,472	12,473
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	f/c	1.37	1.01	1.48

ที่มา: ฐานข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555)
ข้อมูลการคำนวณจากกลุ่มวิจัยและพัฒนาการบรรเทาภาวะโลกร้อน กรมพัฒนาที่ดิน (2556)

4.3 อัตราส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Benefit Cost Ratio) คำนวณได้ดังนี้

ปาล์มน้ำมัน ปี 2554 ราคาขาย 5.34 บาทต่อกิโลกรัม ผลผลิต 2,483 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุน 7,980 บาทต่อไร่

มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่) = ราคาขาย (บาทต่อกิโลกรัม) x ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
= 5.34 x 2,483
= 13,259 บาทต่อไร่

ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปร (บาทต่อไร่) = มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่) - ต้นทุน (บาทต่อไร่)
= 13,259 - 7,980
= 5,279 บาทต่อไร่

อัตราส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ $= \dfrac{\text{ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปร}}{\text{ต้นทุน}}$

$= \dfrac{5,279}{7,980}$

= 0.66

และคำนวณอัตราส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อย และมันสำปะหลัง ได้เท่ากับ 0.14 และ 0.89 ตามลำดับ

ดังนั้น ผลการศึกษาอัตราส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ หรือค่า B/C ratio ของพืชพลังงานทั้ง 3 ชนิด พบว่า มันสำปะหลังมีอัตราส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุด คือ มีค่า 0.86 รองลงมา คือ ปาล์มน้ำมัน และอ้อย ซึ่งมีค่า 0.50 และ 0.03 ตามลำดับ

4.4 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value or NPV) คำนวณได้ดังนี้

การคิดค่าเงินแต่ละปีเป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) จะได้มูลค่ารวมที่ปัจจุบันเป็น

$$\text{PVIFA } (3\%,5) = \frac{1}{(1+0.03)^1} + \frac{1}{(1+0.03)^2} + \frac{1}{(1+0.03)^3} + \frac{1}{(1+0.03)^4} + \frac{1}{(1+0.03)^5}$$

= 0.97 + 0.94 + 0.92 + 0.89 + 0.86

= 4.58

ปาล์มน้ำมัน ผลผลิต 2.48 ตันต่อไร่ ราคาขายเฉลี่ย 5,650 บาทต่อตัน พื้นที่เพาะปลูก 60 ไร่ เงินลงทุนเริ่มแรก 10,416 บาทต่อไร่

มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่) = ราคาขายเฉลี่ย (บาทต่อตัน) x ผลผลิต (ตันต่อไร่)
= 5,650 x 2.48
= 14,012 บาทต่อไร่

รายได้ทั้งหมด (บาท) = มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่) x พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)
= 14,012 x 60
= 840,720 บาท

เงินลงทุนเริ่มแรก (บาท) = เงินลงทุนเริ่มแรก(บาทต่อไร่) x พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)
= 10,416 x 60
= 624,960 บาท

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(บาท) $= \dfrac{\text{ผลตอบแทนในปีที่ } t - \text{ต้นทุนในปีที่ } t}{(1+ \text{อัตราคิดลด})^t}$

= (840,720 x 4.58) - 624,960

= 3,225,291.43 บาท

และคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของการปลูกอ้อยและมันสำปะหลัง ได้เท่ากับ 1,311,025.92 บาท และ 684,699.48 บาท ตามลำดับ

ตารางที่ 10 การคำนวณอัตราส่วนของต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Benefit Cost Ratio)

พืช	ราคา (บาทต่อกิโลกรัม)			ต้นทุนการผลิต (บาทต่อไร่)			ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)			ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปร (บาทต่อไร่)			BCR			เฉลี่ย
	a			b			c	a*c=d			d-b=e			e/b			
	2554	2555	2556	2554	2555	2556		2554	2555	2556	2554	2555	2556	2554	2555	2556	
ปาล์มน้ำมัน	5.34	4.91	5.65	7,980	8,451	10,000	2,483	13,259	12,192	14,029	5,279	3,741	4,029	0.66	0.44	0.40	0.50
อ้อย	0.91	0.95	0.91	8,085	8,802	11,213	10,194	9,256	9,725	9,277	1,172	923	-1,937	0.14	0.10	-0.17	0.03
มันสำปะหลัง	2.68	2.09	2.11	5,192	6,061	3,200	3,668	9,830	7,666	7,739	4,638	1,605	4,539	0.89	0.26	1.42	0.86

ที่มา : ฐานข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555)

ข้อมูลการคำนวณจากกลุ่มวิจัยและพัฒนาการบรรเทาภาวะโลกร้อน กรมพัฒนาที่ดิน (2556)

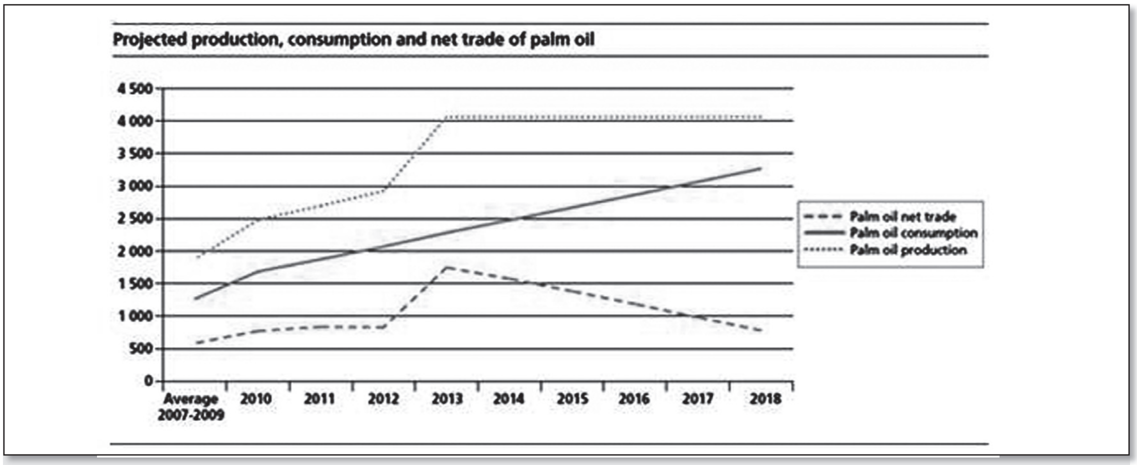
ซึ่งผลการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิของพืชพลังงานทั้ง 3 ชนิดที่อัตราการเติบโต ร้อยละ 3 อายุโครงการ 5 ปี พบว่า ปาล์มน้ำมันมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิสูงสุด ซึ่งเป็นผลมาจากการมีราคาขายเฉลี่ย (บาทต่อไร่) และพื้นที่เพาะปลูก (ไร่) จำนวนมาก รองลงมาคือ อ้อย และมันสำปะหลัง ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) ของพืชพลังงาน 3 ชนิด

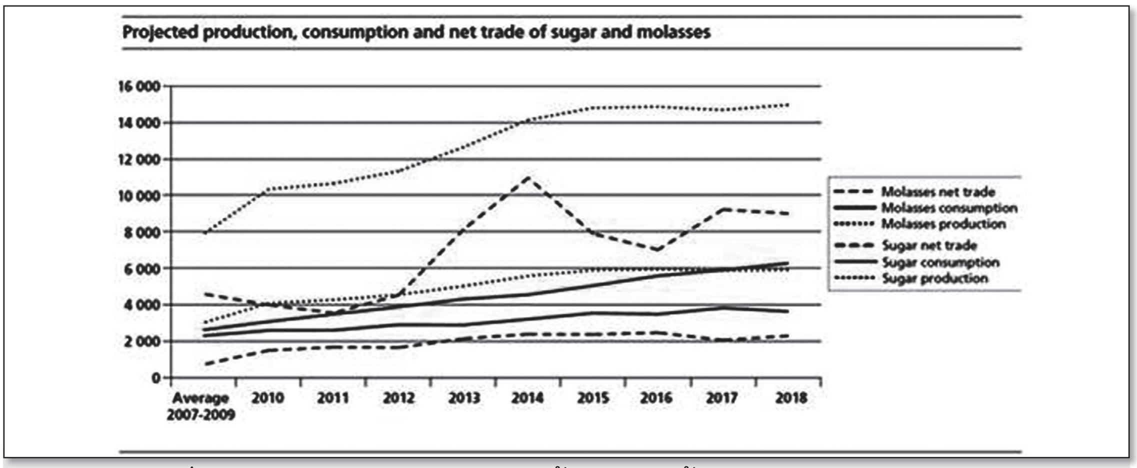
ปัจจัย	ตัวแปร	ปาล์มน้ำมัน	อ้อย	มันสำปะหลัง
ผลผลิต (ตันต่อไร่)	a	2.48	10.19	3.67
ราคาขายเฉลี่ย (บาทต่อตัน)	b	5,650.00	924.00	2,293.33
มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	a*b=c	14,012.00	9,415.56	8,416.53
พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	d	60.00	34.10	20.30
รายได้ทั้งหมด (บาท)	c*d=e	840,720.00	321,070.60	170,855.63
เงินลงทุนเริ่มแรก (บาทต่อไร่)	f	10,416	4,674	4,816
เงินลงทุนเริ่มแรก (บาท)	d*f=g	624,960.00	159,383.40	97,769.27
PV	e*4.58=h	3,850,251.43	1,470,409.32	782,468.74
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (PV-I) (บาท)	**h-g=i**	**3,225,291.43**	**1,311,025.92**	**684,699.48**

ที่มา : ข้อมูลการคำนวณจากกลุ่มวิจัยและพัฒนาการบรรเทาภาวะโลกร้อน กรมพัฒนาที่ดิน (2556)

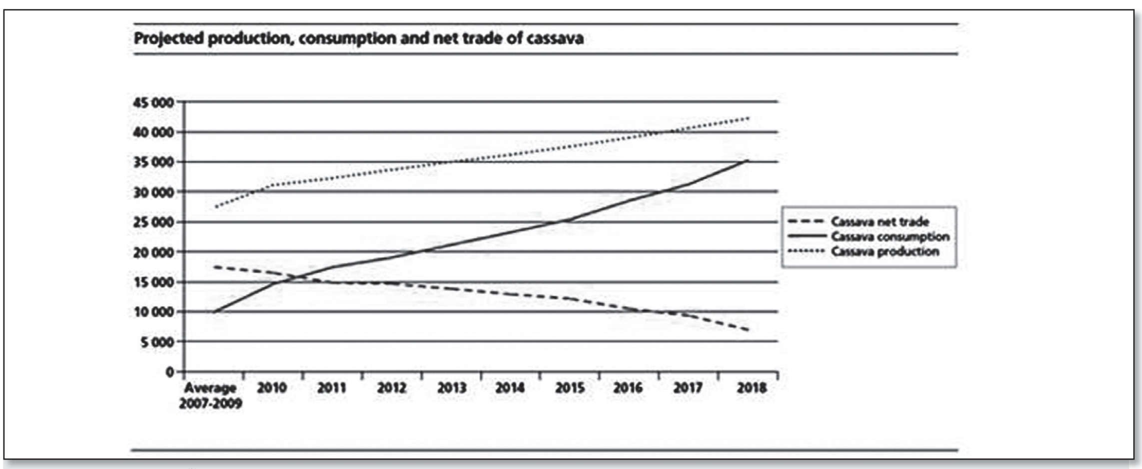
ผลการศึกษาสมมติฐานการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชพลังงานของประเทศไทย(BEFS) (Inthisang, 2010) ของพืชพลังงานทั้ง 3 ชนิด พบว่ามีแนวโน้มอัตราการเติบโตเพิ่มสูงขึ้น โดยน้ำมันปาล์มจะถูกนำไปใช้สำหรับการผลิตไบโอดีเซล ส่วนการผลิตกากน้ำตาลและมันสำปะหลังจะถูกนำไปใช้สำหรับการผลิตเอทานอล ซึ่งคาดการณ์ว่าในอนาคตจะมีความต้องการเพิ่มมากขึ้น ดังภาพที่ 6-24 แต่จากสภาพการณ์เศรษฐกิจโลกที่หดตัวส่งผลให้ไทยส่งออกน้อยลงหรือไม่ได้เลย ทำให้ขาดทุน รัฐบาลจึงเสนอการประกันราคาหรือจำนำราคาให้กับเกษตรกร โดยล่าสุดรัฐเสนอจ่ายเงินชดเชยค่าปัจจัยการผลิตเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งประสบปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ มีราคาเฉลี่ยเพียง 2.1-2.5 บาท ในขณะที่มีต้นทุนเฉลี่ย 2.3-2.5 บาท โดยรัฐจะใช้นโยบายช่วยเหลือด้วยการชดเชยปัจจัยการผลิต เนื่องจากเกษตรกรจะได้รับความช่วยเหลือทุกครัวเรือน ต่างจากการจำนำราคาที่จะได้เฉพาะบางรายเท่านั้น แต่รัฐบาลยังไม่สามารถอนุมัติได้เนื่องจากเป็นรัฐบาลรักษาการณ์และต้องใช้งบประมาณมาก (ไทยรัฐ, 2556)



■ ภาพที่ 6 การผลิต การบริโภคและดุลการค้าของน้ำมันปาล์ม



■ ภาพที่ 7 การผลิต การบริโภคและดุลการค้าของน้ำตาลและกากน้ำตาล



■ ภาพที่ 8 การผลิต การบริโภคและดุลการค้าของมันสำปะหลัง

4. สรุปและวิจารณ์

ปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง นอกจากจะเป็นพืชพลังงานแล้ว ยังเป็นพืชอาหารที่สำคัญของคนไทย การผลิตพืชเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานชีวภาพนั้น นอกจากจะเข้าไปทดแทนหรือแข่งขันกับการปลูกพืชพลังงานชนิดอื่นๆ เนื่องจากพื้นที่ที่เพาะปลูกที่มีความเหมาะสม ทั้งเพื่อการใช้ปลูกเป็นพืชอาหารและพืชพลังงานบนพื้นที่เดียวกัน ส่งผลต่อการเพิ่มค่าใช้จ่ายทางด้านต้นทุนในการเพาะปลูก พื้นที่ที่เคยผลิตอาหารในภาพรวมลดลงเพราะไม่สามารถแข่งขันในด้านต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับในระยะสั้นได้ จึงเป็นเหตุให้พืชอาหารทั้งของคนและสัตว์ได้รับผลกระทบโดยไม่สามารถเลี่ยงได้

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติของพืชพลังงานทั้ง 3 ชนิด ของค่าอัตราส่วนของต้นทุนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ มูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นหลัก พบว่า ปาล์มน้ำมันจะเป็นพืชที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐมิติสูงสุด แต่การปลูกปาล์มน้ำมันไม่สามารถปลูกได้ทั้งประเทศ เนื่องจากมีข้อจำกัดของปริมาณและการกระจายของฝน ที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณความชื้นในดิน และสภาพภูมิประเทศเป็นหลัก พืชพลังงานที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐมิติรองลงมาได้แก่ อ้อย และมันสำปะหลัง ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

จริยาภรณ์ อุ่นวงษ์ และ ตะวันฉาย โพธิ์หอม. 2555. การจัดการต้นทุนการผลิตโรงงานผลิตเนื้อสุกร ในการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการประจำปี พ.ศ. 2555. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี.

ไทยรัฐ. 2556. พาณิชย์หารือ กกต. จ่ายชดเชยมันสำปะหลัง. (แหล่งที่มา: www.Thairath.co.th, 19 ธันวาคม 2556)

ธนสาร อุทรักษ์ และ รักชาติ ไชยกาล. 2555. การวิเคราะห์หาต้นทุนและผลตอบแทน จากการลงทุนปลูกอ้อย กรณีศึกษา บริษัท น้ำตกเอราวัณ จำกัด จังหวัดหนองบัวลำภู. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อุดรธานี.

นคร สาระคุณ สมยศ สินธุรหัส และสุทัศน์ ด่านสกุลผล. 2541. วิเคราะห์พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ของประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2555. กรุงเทพฯ.

อรวรรณ ศรีโสมพันธ์ และ สมาน ศรีทองอินทร์. 2555. ผลตอบแทนการลงทุนปลูกยางพาราในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. Journal Science Technology Mahasarakham University ปีที่ 6.31: 832.

Anuluxtipun, Y. 2010. BEFS Thailand Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Key results and policy recommendations for future bio-energy development Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2010, ISBN 978-92-5-106647-8 FAO. pp. 17-22. In: chapter 4 Natural Resource Analysis: Land. ISSN 2071-0992.

Inthisang, J. 2010. BEFS Thailand Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.Key results and policy recommendations for future bio-energy development Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2010, ISBN 978-92-5-106647-8 FAO. pp. 11-16. In: chapter 3 Agriculture Market Projections. ISSN 2071-0992.

Storie, R. 1978. Storie index soil rating. Oakland: University of California Division of Agricultural Sciences Special Publication 3203.

ศราทธพรตเทศนา

สมเด็จพระอริยวงศาคตญาณ (อมฺพรมหาเถร) สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก วัดราชบพิธสถิตมหาสีมาราม ทรงรับพระราชทานถวายในพระราชพิธีถวายพระเพลิงพระบรมศพ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ณ พระที่นั่งทรงธรรม พระเมรุมาศ ท้องสนามหลวง วันพฤหัสบดี ที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2560

ขอถวายพระพร เจริญพระราชสิริสวัสดิ์พิพัฒนมงคล พระชนม์สุขทุกประการ จงมีแด่ สมเด็จบรมบพิธ พระราชสมภารพระองค์ สมเด็จพระธรรมิกราชาธิราชเจ้า ผู้ทรงพระคุณอันประเสริฐ บัดนี้ จะพระราชทานถวายวิสัชนา ศราทธพรตเทศนา ฉลองพระเดชพระคุณ ประดับพระปัญญาบารมี ถ้ารับพระราชทานถวายวิสัชนาไป มิได้ต้องตามโวหารอรรถาธิบาย ในพระธรรมเทศนา ณ บทใดบทหนึ่งก็ดี ขอพระเมตตาคุณ พระกรุณาคุณ และพระขันติคุณ ทรงพระกรุณาโปรดพระราชทานอภัย แด่อาตมะ ผู้มีสติปัญญาน้อย

ขอถวายพระพร

"นโม ตสฺส ภควโต อรหโต สมฺมาสมฺพุทฺธสฺส
หนฺททานิ ภิกฺขเว อามนฺตยามิ โว
วยธมฺมา สงฺขารา อปฺปมาเทน สมฺปาเทถาติ"

บัดนี้ สมเด็จบรมบพิตร พระราชสมภารเจ้า ผู้ทรงพระคุณอันประเสริฐ เสด็จประทับในท่ามกลางประมุขและผู้แทนรัฐอันมีสัมพันธไมตรี พระบรมวงศานุวงศ์ ข้าทูลละอองธุลีพระบาท อาณาประชาราษฎร์ทุกหมู่เหล่า ในการพระราชพิธีถวายพระเพลิงพระบรมศพ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ตามโบราณขัตติยราชประเพณี อนรูปพระกตัญญูกตเวทิตานี้ เป็นสัปปุริสภูมิ ดุจพื้นพสุธาที่ยืนอาศัยแห่งสาธุชน อันคนดีจะประพฤติกิจการใดๆ ย่อมอิงอาศัยกตัญญูกตเวทีนี้เป็นหลักมั่นเสมอมา

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร แม้เสด็จสวรรคตล่วงลับไปกว่าหนึ่งปีแล้ว ก็เป็นเหมือนยังทรงสำแดงพระองค์ให้ปรากฏแก่ผู้รำลึกถึง ในเวลาคำนึงพระราชคุณูปการ จักรู้สึกเหมือนยังได้รับพระราชทานพระบรมราชูปถัมภ์อยู่โดยตรง บัณฑิตผู้ทรงความปรีชา ย่อมปรารภความอย่างเดียวกัน สรรเสริญพระบรมศาสดา ด้วยศรัทธาปสาทะ ว่า

"แม้พระองค์เสด็จปรินิพพานนานมาแล้ว ก็เป็นดุจปรากฏอยู่ โดยความเป็นอตีตารมณ์ คือคำนึงเห็น แม้เมื่อล่วงไปแล้ว แต่ยังอยู่ด้วยพระคุณทั้งหลาย อันจะพึงรู้สึกได้ด้วยใจ"

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงถนอมอุปการะพระราชโอรส พระราชธิดา พระราชนัดดา และพระราชปนัดดา ตามหน้าที่แห่งสมเด็จพระราชบุพการีตลอดมา พระทายาทที่ทรงพระเจริญแล้ว พอจะทรงพระอุเบกขาได้ ก็ยังมีพระราชหฤทัยจดจ่อด้วยพระเมตตากรุณา สมด้วยพระพุทธภาษิตว่า "พฺรหฺมาติ มาตาปิตโร" มารดาบิดาชื่อว่าเป็นพรหมของบุตร ก็พรหมมีเมตตากรุณาเป็นธรรมะเครื่องอยู่ฉันใด พระองค์ย่อมทรงพระเมตตาปรารถนาสุข และทรงพระกรุณาวิตกวิจารณ์จะเปลื้องทุกข์ของพระทายาท ฉันนั้น

แต่พรหมวิหารธรรมของพระองค์ หาได้เผื่อแผ่จำกัดเฉพาะแต่ในพระกุลทายาท และพระบรมวงศานุวงศ์ หากยังแผ่ตลอดโดยตรงถึงอาณาประชาราษฎร์ ทุกหมู่เหล่า ทุกเชื้อชาติศาสนา ทุกเพศและทุกวัย ทั้งบรรพชิต ทั้งคฤหัสถ์ บรรดาที่ควรจะทรงสงเคราะห์ด้วยสถานใดๆ ก็ทรงสงเคราะห์ด้วยสถานนั้นๆ กล่าวอย่างสั้นคือ ทรงดำรงพระชนมชีพเพื่อประโยชน์สุขของมหาชนชาวสยาม และชาวโลก ต้องตามพระปฐมบรมราชโองการ ทุกประการ

หากทรงทราบโดยพระญาณวิถี ในเมื่อสมเด็จบรมบพิตร พระราชสมภารเจ้า ได้ทรงรับสิริราชสมบัติ จะทรงคุ้มครองประชาชนโดยธรรม และหากทรงทราบโดยพระญาณวิถี ว่าประชาชนที่พระองค์ทรงเป็นห่วงนั้น จะสามารถน้อมนำพระปัญญาญาณ ไปบันดาลชีวิตของตนๆ ให้อยู่ดีมีสุข พึ่งพาตนเองได้ เป็นพลเมืองดี มีสติปัญญาและคุณธรรม

พรั่งพร้อม ยังความผาสุกร่มเย็นอย่างยั่งยืน ย่อมทรงอิ่มพระราชหฤทัย ดุจดังพระบรมศาสดา ทรงกระทำพุทธกิจแก่พระสาวก ทรงอิ่มพระพุทธกมล แล้วเปล่งพระวาจาว่า

"กิจใด ศาสดาผู้กรุณาแสวงหาประโยชน์ พึงทำแก่สาวกทั้งหลาย, กิจนั้น เราได้ทำแล้วแก่พวกท่านทุกประการ" ดังนี้

สมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้า เมื่อจะเสด็จดับขันธปรินิพพาน ได้ประทานพระปัจฉิมพุทโธวาทไว้ว่า

"หนฺททานิ ภิกฺขเว อามนฺตยามิ โว วยธมฺมา สงฺขารา อปฺปมาเทน สมฺปาเทถ"

ความว่า "ภิกษุทั้งหลาย บัดนี้เราเตือนท่านทั้งหลาย สังขารมีความเสื่อมไปเป็นธรรมดา ท่านทั้งหลายจงทำประโยชน์ตนและผู้อื่น ให้บริบูรณ์ด้วยความไม่ประมาทเถิด"

สังขาร หรือสภาพร่างกายและจิตใจอันถูกปรุงแต่งขึ้น เปรียบเหมือนบ้านเรือน เป็นอพยากตธรรม ไม่จัดเป็นบุญเป็นบาป อย่างดีเพียงที่ปรากฏให้เห็นอยู่ภายนอก เป็นของสวยของงามแตกต่างกันบ้างก็เท่านั้น ความสำคัญอยู่ที่ผู้อยู่ในบ้านเรือนนั้นต่างหากว่าเป็นใคร

ถ้าเป็นผู้ประเสริฐ บ้านนั้นก็เป็นบ้านของผู้ประเสริฐ เช่น ถ้าเป็นที่ประทับของพระมหากษัตริย์ผู้ทรงทศพิธราชธรรม สถานที่นั้นก็เป็นพระราชวังอันพึงเคารพ ในทางตรงกันข้าม ถ้าเป็นที่อยู่ของโจรผู้ร้าย สถานที่นั้นก็เป็นที่น่ารังเกียจไม่น่าเข้าใกล้

สังขารหรือสรีระก็เช่นเดียวกัน นอกจากธรรมะ ไม่มีอะไรที่จะแบ่งสรีระให้ดีชั่วสูงต่ำได้ แม้ยังยึดมั่นในตัวเราของเราอยู่ ก็พึงทำตัวเราคือผู้ครอบครองนั้น ให้เป็นผู้มีธรรมะ อบรมคุณสมบัติให้สมบูรณ์ รู้จักเกื้อกูลผู้อื่น ทำชีวิตให้มีสาระ ไม่เสียเปล่า เพื่อให้สมควรแก่การครองอัตภาพ ที่มีความเสื่อมสลายแตกดับไปทั้งสิ้น ตามธรรมดาของสังขาร

สิ่งใดสิ่งหนึ่งมีความเกิดขึ้นเป็นธรรมดา สิ่งนั้นมีความดับไปเป็นธรรมดา สังขารเป็นสภาพที่ธรรมดาปรุงแต่งขึ้นจึงย่อมเป็นไปตามอำนาจของธรรมดา ผู้มีปัญญาเท่านั้นที่จะสามารถเอาสารประโยชน์จากธรรมดา มาเป็นเครื่องหลีกพ้นจากทุกข์ได้

แล้วธรรมะใดเล่า จะยังให้บุคคลเป็นผู้มีปัญญา ขอรับพระราชทานถวายวิสัชนาว่า ***"สติ"*** ความระลึกได้เท่านั้นที่จะเป็นเครื่องช่วยอุปการะให้มี ***"ปัญญา"*** ถ้าบุคคลขาดสติเสียแล้ว สังขารย่อมปรุงแต่งจิต ให้เป็นจิตแห่งความโลภ จิตแห่งความโกรธ และจิตแห่งความหลง อันเป็นมูลเหตุในการพูด และการกระทำความชั่วทุกชนิดขึ้นมา ในทันที

สติย่อมเกิดร่วมกับจิตที่ดีงามทุกประเภท สติจึงมีหลายระดับขั้น ทั้งที่เป็นไปในการให้ทาน ในการรักษาศีล และในการอบรมความสงบของจิต กระทั่งก้าวไปสู่ "มหาสติ" ในการอบรมเจริญปัญญา ให้เข้าใจถูก เห็นถูก ในลักษณะของรูปธรรมและนามธรรม อันเป็นสภาพทุกข์ที่กำลังปรากฏ ซึ่งล้วนเกิดเพราะเหตุปัจจัย แล้วดับไป ไม่เที่ยง ไม่ยั่งยืน พลันประจักษ์ความว่างจากตัวตน สัตว์ บุคคล เราเขา ได้อย่างเป็นธรรมชาติ ในทุกขณะ

ปัญญาจะเกิดได้ จำเป็นต้องมีสติเกิดร่วมด้วยทุกครั้ง ดังนั้น การรู้แจ้งอริยสัจธรรม ดับกิเลสตามลำดับขั้นต้องเป็นเรื่องของสติและปัญญาเท่านั้น ที่เป็นไปเพื่อการระลึกรู้สภาวธรรม ตามความเป็นจริง

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงพระสติระลึกรู้ จึงทรงดำรงพระชนมชีพอย่างสง่างามทั้งทางโลกและทางธรรมด้วยปัญญา สรุปประมวลได้ว่าพระองค์ทรงถึงพร้อมด้วยความไม่ประมาทในชีวิต พระบุญญาธิการจึงไพบูลย์

ควรที่เราทั้งหลายผู้ยังอยู่เบื้องหลัง จักเร่งทำประโยชน์ตนและประโยชน์ส่วนรวม ตามรอยพระยุคลบาท ให้บริบูรณ์ด้วยความไม่ประมาท เพื่อพระผู้เสด็จจากไป จักได้ทรงอิ่มพระราชหฤทัยว่า *"กตํ กรณียํ กิจอันต้องกระทำได้ทำเสร็จแล้ว"* และย่อมทรงบันเทิงทิพยารมณ์อย่างมิต้องสงสัย สมนัยแห่งพระพุทธภาษิตที่ว่า

"บุคคลผู้มีบุญอันได้ทำไว้แล้ว ย่อมยินดีในโลกนี้ ละโลกนี้ไปแล้ว ก็ย่อมยินดี คือย่อมยินดีในโลกทั้งสอง, ย่อมยินดีว่า บุญเราได้ทำไว้แล้ว ครั้นไปสู่สุคติแล้วก็ยิ่งยินดีกว่านี้อีก" ด้วยประการฉะนี้

ในอวสานแห่งพระธรรมเทศนา สมเด็จพระราชาคณะ พระราชาคณะ จะรับพระราชทานสาธยายศราทธพรตคาถา ในมหาสมาคม ซึ่งมีสมเด็จบรมบพิตร พระราชสมภารเจ้า ผู้ทรงพระคุณอันประเสริฐ ทรงเป็นประธาน เพื่อเพิ่มพูนพระอัปปมาทธรรมให้ไพบูลย์ ณ กาลบัดนี้

ขอถวายพระพร