เครื่องผลิตปุ๋ยหมักและก๊าซชีวภาพ คาวเทค

COWTEC
Instant Composting Machine
วัวเทียม...อัจฉริยะ
เลขที่สิทธิบัตร 21335

จากผลงานการค้นคว้าของคนไทยได้ให้กำเนิด"คาวเทค" วัวเทียมอัจฉริยะที่สามารถผลิตปุ๋ยหมัก น้ำสกัดชีวภาพจากวัสดุการเกษตร พืชไร่เหลือใช้ หรือขยะอินทรีย์ต่างๆ แปรรูปมาเป็นปุ๋ยหมักได้สำเร็จรวดเร็ว...และยังเกิดผลพลอยได้เป็นก๊าซชีวภาพ(Biogas) ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น ใช้ในการหุงต้ม หรือใช้เพื่อทดแทนการใช้น้ำมันได้

"คาวเทค" ให้ความสะดวก ลดเวลาการทำปุ๋ยหมักได้อย่างน่าอัศจรรย์ หมดปัญหาการรดน้ำกลับกองปุ๋ย ไม่ต้องใช้พื้นที่และแรงงานอย่างที่เคย ท่านจะมีปุ๋ยหมักคุณภาพสูงพร้อมใช้ทุกวัน เป็นการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตการเกษตรในระยะยาวอีกด้วย

คาวเทค มีประสิทธิภาพในการย่อยอินทรีย์วัตถุ เช่น เศษอาหาร เศษพืช มูลสัตว์ วัสดุการเกษตร เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพที่มีอัตราส่วนมีเทนเกินกึ่ง 60% สามารถนำไปใช้งานได้ในด้านต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น ต่อเข้าเตาก๊าซจุดไฟประกอบอาหารทดแทนการใช้งาน LPG ใช้กับหัวเผาต้มน้ำ หรืออาจนำไปใช้ทดแทนน้ำมันในเครื่องยนต์ เพื่อต่อกับปั๊มน้ำ หรือเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าก็ได้เช่นกัน ส่วนกากที่เหลือจากการย่อยสลายจะอยู่ในสภาพเสถียร ไม่ส่งกลิ่นเหม็นสามารถนำไปใช้เพื่อปรับปรุงบำรุงดินกับพืชได้ทุกชนิด ทั้งนี้เพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยหมักได้เป็นอย่างดี

บริษัท ไมโครไบโอเทค จำกัด
MICRO BIO-TEC
75 หมู่บ้านประชานิเวศน์ 3 ซอย 8/3
ต.ท่าทราย อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
โทร.0-2589-7388 Email:micro-biotec@hotmail.com
www.micro-biotec.com

ตัวอย่างการใช้งานคาวเทค

ตัวอย่างการใช้งานคาวเทคในที่ต่างๆ มากมาย

วารสาร
อนุรักษ์ดินและน้ำ
JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION
ปีที่ 29 ฉบับที่ 1 ธันวาคม 2556 ISSN 0125-667 Vol.29 No.1 December 2013

- น้ำท่วมมาจากไหน ปัดเป่าไป
- แบบจำลองพลวัตรดินและน้ำ
- ปลูกข้าวโพดอย่างไรถึงจะไร้ปัญหาหมอกควัน

วารสาร อนุรักษ์ดินและน้ำ

JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION

ปีที่ 29 ฉบับที่ 1 ธันวาคม 2556 ISSN 0125-667 Vol.29 No.1 December 2013

วัตถุประสงค์	1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ บทความ และสารคดีที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2. เพื่อเป็นสื่อกลางเชื่อมโยงระหว่างสมาชิกกับสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย 3. เพื่อเป็นเอกสารเผยแพร่แก่ผู้สนใจทั่วไป
กำหนดออก	ปีละ 3 ฉบับ ในเดือนธันวาคม เมษายน และสิงหาคม
เจ้าของ	สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย
สาราณียกร	นายไพรัช พงษ์วิเชียร
ผู้ช่วยสาราณียกร	ดร.นิสา มีแสง
กองสาราณียกร	นางสุภา บริกัปปกุล นายอุทิศ เตจ๊ะใจ ดร.อาณัฐ ตันโช ดร.มงคล ต๊ะอุ่น ดร.วันเพ็ญ วิริยะกิจนทีกุล ดร.ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวิโรจน์ นางจันทร์เพ็ญ ลาภจิตร ดร.สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม ดร.สถิระ อุดมศรี นายเมธิน ศิริวงศ์ นางสาวกมลาภา วัฒนประพัฒน์ นางสาวถนอมขวัญ ทิพวงศ์
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. .....

ข้าพเจ้า ..... ที่อยู่เลขที่ ..... หมู่ที่ .....

ถนน ..... ตรอก/ซอย ..... ตำบล/แขวง .....

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

อาชีพ ..... สำนักงาน ..... สถานที่ตั้ง .....

โทรศัพท์ ..... ความรู้/ความชำนาญ .....

ขอสมัครเป็นสมาชิกสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

☐ **สมาชิกประเภทสามัญ**

☐ **รายปี**

☐ สมัครใหม่ ชำระค่าลงทะเบียน 50.- บาท และค่าบำรุงรายปี ปีละ 150.- บาท

☐ ต่ออายุสมาชิก เลขที่ ..... ชำระเฉพาะค่าบำรุงรายปี ปีละ 150.- บาท

☐ **ตลอดชีพ** (ชำระครั้งเดียว)

☐ ชำระค่าลงทะเบียน 50.- บาท และค่าบำรุง 1,500.- บาท

☐ **สมาชิกประเภทวิสามัญ**

☐ สมัครใหม่ ชำระค่าลงทะเบียน 50.- บาท และค่าบำรุงรายปี ปีละ 100.- บาท

☐ ต่ออายุสมาชิก เลขที่ ..... ชำระเฉพาะค่าบำรุงรายปี ปีละ 100.- บาท

ชำระเงินโดย (เลือกชำระเพียงอย่างเดียว)

☐ เงินสด จำนวนเงิน ..... บาท

☐ โอนเข้าบัญชี ธนาคารกรุงเทพ สาขาบางเขน บัญชีเงินฝากสะสมทรัพย์ เลขที่ 161–095654–0 ชื่อบัญชี สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย จำนวนเงิน ..... บาท และแนบหลักฐานการโอนเงินเข้าบัญชี มาพร้อมกับใบสมัครนี้

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

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อบังคับและระเบียบการต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้ว และ/หรือจะมีต่อไป เพื่อประโยชน์ส่วนรวมและความเจริญก้าวหน้าของสมาคมฯนี้ทุกประการ

(ลงชื่อ) ..... ผู้สมัคร

(.....)

หมายเหตุ เลือกเครื่องหมาย ✓ใน ☑ ที่ต้องการ

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. สมาชิกวิสามัญซึ่งประกอบด้วยสมาชิกสมทบ 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

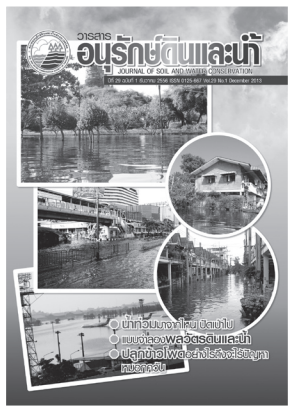
1. ตาย
2. ลาออก
3. พ้นจากสมาชิกโดยมติคณะกรรมการ เมื่อสมาชิกนั้นไม่ปฏิบัติตามข้อบังคับของสมาคม หรือกระทำการอันใดอันนำมาซึ่งความเสื่อมเสียของสมาคมหรือสมาชิกอื่น หรือถูกจำคุกโดยคำพิพากษาของศาล (เว้นแต่ความผิดลหุโทษหรือฐานประมาท) หรือถูกศาลสั่งให้เป็นบุคคลล้มละลายไร้ความสามารถหรือเสมือนไร้ความสามารถ

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 29 ฉบับที่ 1 ธันวาคม 2556 ISSN 0125-667 Vol.29 No.1 December 2013



ถึงหน้าฝนที่ไร ชาวกรุงผู้คนเมืองหลวงต่างพากันวิตกกังวลใจเรื่องน้ำท่วมทุกทีทั้งที่สภาพการณ์ทั่วไปยังคงเป็นอยู่เช่นนี้ก็หนีไม่พ้นน้ำท่วมไปได้ ไม่ว่าจะเป็นแห่งหนตำบลใด เมืองไหน เพราะในปัจจุบันพอถึงฤดูฝนจะต้องได้ยินข่าวน้ำท่วมจังหวัดนั้น จังหวัดนี้ และจังหวัดโน้น เป็นบริเวณเนื้อที่เท่านั้นเท่านี้ สักแต่ว่าจะเป็นกี่อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน ที่ต้องเสียหายทั้งทรัพย์สินและสูญเสียชีวิตผู้คนไปไม่มากก็น้อย

สารบาญ หน้า

- สาราณียกรแถลง 6
- น้ำท่วมมาจากไหน ปัดเป่าไป 7
- แบบจำลองพลวัตรดินและน้ำ SWAT Model (Soil and Water Assessment Tool) 18
- ปลูกข้าวโพดอย่างไรถึงจะไร้ปัญหาหมอกควัน : การปลูกข้าวโพดโดยไม่เผาเศษพืชร่วมกับพืชตระกูลถั่ว 23
- อัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน จังหวัดราชบุรี 28
- ผลของปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยเคมีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลผลิต และคุณภาพของอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 36 จ.เพชรบูรณ์ 40
- ทำไมต้องอบรมข้าราชการเพื่อเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมอาเซียน 51
- ท่องเที่ยวอาเซียน ตอนที่ 1: นครวัด มรดกโลก 57
- ความรู้ เรื่อง กฐิน 61

สาราณียกรแถลง

วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำฉบับนี้ เป็นการส่งท้ายปีเก่า ต้อนรับปีใหม่ 2557 เนื้อหายังคงเข้มข้นเหมือนเดิม มีเรื่องราวน่ารู้มากมาย ขอเริ่มต้นด้วย **น้ำท่วมจากไหน ปัดเป่าไป** ซึ่งจะได้รู้ว่าต้นเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดน้ำท่วมคืออะไร มีบทความที่น่าสนใจ 2 เรื่องที่เกี่ยวกับ**แบบจำลองพลวัตรดินและน้ำ SWAT Model และปลูกข้าวโพดอย่างไรถึงจะไร้ปัญหาหมอกควัน : การปลูกข้าวโพดโดยไม่เผาเศษพืชร่วมกับพืชตระกูลถั่ว** และยังมีงานวิจัยที่น่าสนใจ 2 เรื่อง คือ **อัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน จังหวัดราชบุรี** และ**ผลของปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยเคมีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลผลิตและคุณภาพอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 36 จ.เพชรบูรณ์** และยังมีสาระน่ารู้อื่นๆ ได้แก่ **ทำไมต้องอบรมข้าราชการเพื่อเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมอาเซียน แหล่งท่องเที่ยว** ตบท้ายด้วย**ความรู้เรื่องกฐิน**

ในวาระดิถีขึ้นปีใหม่ *คณะสาราณียกรวารสารสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำ ขอมอบความปรารถนาดีแก่ผู้อ่านทุกท่าน ให้มีความเจริญรุ่งเรืองก้าวหน้า ปรารถนาสิ่งใด สมความปรารถนาทุกประการ ขอให้เป็นปีใหม่ที่ดี คิดดี พูดดี ทำดีต่อกัน เพื่อให้เกิดความสุขสวัสดีแก่ตนเองและผู้อื่น มีความปรารถนาดีต่อกันและกันตลอดไป*

สาราณียกร

น้ำท่วมมาจากไหน ปัดเป่าไป

*สนาน ริมวานิช**

ถึงหน้าฝนที่ไร ชาวกรุงผู้คนเมืองหลวงต่างพากันวิตกกังวลใจเรื่องน้ำท่วมทุกที ทั้งที่สภาพการณ์ทั่วไปยังคงเป็นอยู่เช่นนี้ ก็หนีไม่พ้นน้ำท่วมไปได้ ไม่ว่าจะเป็นแห่งหนตำบลใด เมืองไหน เพราะในปัจจุบันพอถึงฤดูฝนจะต้องได้ยินข่าวน้ำท่วมจังหวัดนั้น จังหวัดนี้ และจังหวัดโน้น เป็นบริเวณเนื้อที่เท่านั้นเท่านี้ สักแต่ว่าจะเป็นกี่อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน ที่ต้องเสียหายทั้งทรัพย์สินและสูญเสียชีวิตผู้คนไปไม่มากก็น้อย

กรุงสยามหรือเมืองไทยมีน้ำท่วมมานานแล้ว ตั้งแต่สมัย**กรุงศรีอยุธยา**เรียกว่า **น้ำหลาก** ซึ่งมีประโยชน์ต่อการปลูกข้าวขึ้นน้ำ น้ำขึ้นสูงเท่าใดต้นข้าวก็จะสูงตามน้ำเท่านั้น กับประโยชน์อีกอย่างหนึ่งเป็นปราการธรรมชาติที่ปกปักรักษาภัยการรุกรานจากพม่า แต่แล้วพม่าก็เข้าตีกรุงศรีอยุธยาได้แตกยับเยินในที่สุด เพราะได้ตั้งทัพล้อมอยู่รอจนน้ำลดลงไปแล้ว เข้าตียึดกรุงศรีอยุธยาได้อย่างสะดวกและง่ายทั้งๆ ที่มีน้ำท่วมอยู่ทุกปี

ต่อมาถึง**กรุงรัตนโกสินทร์นับตั้งแต่รัชกาลที่ 1** ตลอดจนถึงรัชกาลปัจจุบัน มีเหตุการณ์น้ำท่วมเมืองหลวงทุกรัชกาล เมื่อปี พ.ศ. 2485 ในสมัยรัชกาลที่ 8 เกิดน้ำท่วมใหญ่เพราะมีฝนตกอย่างต่อเนื่องรุนแรงที่สุดในประวัติศาสตร์ หลังจากนั้นในรัชกาลที่ 9 มีน้ำท่วมใหญ่ในกรุงเทพฯระหว่างปี พ.ศ. 2493-2545 (ระยะเวลา 50 ปี) เกิดขึ้นถึง 15 ครั้ง เหล่านี้เป็นเพราะมีฝนตกมากนั่นเองประการหนึ่ง กับอีกประการหนึ่ง กรุงเทพฯ ตั้งอยู่ไม่ไกลจากทะเลนัก ช่วงปลายปีมีน้ำทะเลหนุนเนื่องเป็นประจำมากด้วย

น้ำที่ท่วมเมืองหลวงเป็นน้ำที่มาจากทางเหนือไหลลงมาตามสายน้ำต่างๆ แล้วรวมตัวเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา ที่เป็นพื้นที่บริเวณภาคกลาง จากนครสวรรค์ลงมาผ่านหลายจังหวัดตลอดเส้นทางก็ยังมีสายน้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา เป็นแม่น้ำสะแกกรัง จังหวัดอุทัยธานี แม่น้ำน้อย แม่น้ำท่าจีน จังหวัดชัยนาท แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำลพบุรี จังหวัดอยุธยา นอกเหนือจากนี้ เป็นลำธาร ห้วย คลอง ในหลายจังหวัด ทำให้ปริมาณน้ำในลำน้ำเจ้าพระยาก็ต้องเพิ่มมากขึ้น ลำน้ำสายใหญ่ที่รับน้ำมาจากแม่น้ำสายต่างๆ ตามห้วย คลอง ลำธาร ลำน้ำสายเล็กๆ บนที่ดินที่เป็นไร่นาต่างไหลลงสู่ที่ต่ำเสมอไป

** อดีตอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน*

ใน**ส่วนภาคเหนือ** แม่น้ำสำคัญมีอยู่ 4 สายที่รวมตัวกันส่งน้ำให้แก่แม่น้ำเจ้าพระยาประกอบด้วย แม่น้ำปิง ที่เกิดจากเทือกเขาแดนลาว ไหลผ่านเชียงใหม่ ลำพูน ตาก กำแพงเพชร นครสวรรค์ มาบรรจบกับแม่น้ำน่านระหว่างตำบลปากน้ำโพกับตำบลแควใหญ่ แม่น้ำวัง เกิดจากเทือกเขาผีปันน้ำ ไหลผ่านลำปาง ตาก ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำปิงที่ตาก แม่น้ำยม เกิดจากเทือกเขาผีปันน้ำในพะเยา ไหลผ่านเชียงราย แพร่ สุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร นครสวรรค์ ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำน่านที่อำเภอชุมแสง นครสวรรค์ แม่น้ำน่าน เกิดจากเทือกเขาหลวงพระบางและเทือกเขาผีปันน้ำไหลผ่านน่าน อุตรดิตถ์ พิษณุโลก นครสวรรค์ ไหลมาบรรจบกันกับแม่น้ำปิงที่ปากน้ำโพ

สำหรับ**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** มีแม่น้ำสำคัญอยู่ 4 สาย ได้แก่ แม่น้ำชี เกิดจากเทือกเขาเพชรบูรณ์ไหลผ่านชัยภูมิ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร อุบลราชธานี ยาวที่สุดในประเทศไทย (765 กิโลเมตร) บรรจบกับแม่น้ำมูลระหว่างอำเภอเมือง อุบลราชธานีกับอำเภอเมืองกันทรารมย์ ศรีสะเกษ แม่น้ำมูลเกิดจากเขาละมั่งในนครราชสีมา ไหลผ่านจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ อุบลราชธานี ไหลลงสู่แม่น้ำโขงบริเวณอำเภอโขงเจียม แม่น้ำสงคราม เกิดระหว่างภูเขาเหล็กกับภูเขาหัก ไหลตามแนวแบ่งเขตสกลนครกับอุดรธานีและนครพนม ไหลลงสู่แม่น้ำโขงบริเวณอำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม แม่น้ำพระเพลิง เกิดจากทิวเขาสันกำแพงไหลผ่านนครราชสีมาลงสู่แม่น้ำมูลที่อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา

ใน**ภาคตะวันออก** มีแม่น้ำบางปะกงหรือแม่น้ำปราจีนบุรี เกิดจากการไหลมารวมกันของแม่น้ำหนุมานกับแม่น้ำพระปรงที่อำเภอกบินทร์บุรี ปราจีนบุรี ตอนที่ไหลผ่านปราจีนบุรี เรียกว่า แม่น้ำปราจีนบุรี ตอนที่ไหนผ่านฉะเชิงเทราและชลบุรีเรียกว่า แม่น้ำบางปะกง ไหลลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอบางปะกง แม่น้ำระยอง เกิดจากเทือกเขาเรือแตกในอำเภอบ้านบึง ชลบุรี ไหลผ่านระยองลงสู่ทะเลในอำเภอเมือง ระยอง แม่น้ำจันทบุรีเกิดจากเทือกเขาสอยดาวในอำเภอมะขาม จันทบุรี ไหลลงสู่ทะเลที่ตำบลปากน้ำแหลมสิงห์ จันทบุรี

ส่วน**ภาคตะวันตก** มีแม่น้ำแม่กลองเกิดจากแม่น้ำแควน้อย(ไทรโยค) และแม่น้ำแควใหญ่(ศรีสวัสดิ์) ไหลมาบรรจบที่ตำบลปากแพรก อำเภอเมือง กาญจนบุรี กลายเป็นแม่น้ำแม่กลอง ไหลผ่านจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม ไหลสู่อ่าวไทยที่อำเภอเมือง สมุทรสงคราม แม่น้ำเพชรบุรี เกิดจากทิวเขาตะนาวศรีในเขตอำเภอท่ายาง ไหลผ่านจังหวัดเพชรบุรี ไหลลงสู่อ่าวไทยบริเวณอำเภอบ้านแหลม เพชรบุรี

ภาคใต้ มีแม่น้ำตาปีหรือแม่น้ำสุราษฎร์ธานี เกิดจากเทือกเขาภูเก็ตและเทือกเขานครศรีธรรมราช ไหลผ่านบริเวณตอนเหนือของจังหวัดนครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ไหลลงสู่อ่าวไทยที่อ่าวบ้านดอน ระหว่างอำเภอเมืองสุราษฎร์ธานีกับอำเภอกาญจนดิษฐ์ สุราษฎร์ธานี แม่น้ำตานีหรือแม่น้ำปัตตานี เกิดจากเทือกเขาสันกาลาคีรี ไหลผ่านยะลา ปัตตานี ลงสู่อ่าวไทยในเขตจังหวัดปัตตานี

แม่น้ำสายสำคัญของแต่ละภาค ต่างก็มีสายน้ำต่างๆ ไหลลงมาร่วมด้วย ไม่ว่าจะเป็นคลอง ห้วย ลำธาร หรือแม่น้ำ ตามแต่สภาพพื้นที่จะอำนวยเกิดขึ้นมา ดังเช่น ในภาคกลาง แม่น้ำสะแกกรัง แม่น้ำป่าสัก ต่างไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำที่แยกจากแม่น้ำเจ้าพระยาไปก็มี แม่น้ำท่าจีน (มะขามเฒ่า สุพรรณบุรี นครชัยศรี) ส่วนแม่น้ำน้อย แยกออกจากฝั่งซ้ายแม่น้ำเจ้าพระยาที่เมืองชัยนาท แล้วไหลกลับลงที่อำเภอบางไทร จังหวัดอยุธยา และแม่น้ำลพบุรี แยกออกจากฝั่งซ้ายแม่น้ำเจ้าพระยาที่เมืองสิงห์บุรี ไหลกลับลงที่ อำเภอพระนครศรีอยุธยา ในภาคเหนือ มีแม่น้ำแจ่ม แม่น้ำตื่น ไหลลงสู่แม่น้ำปิง และแม่น้ำยม แม่น้ำปาด ไหลลงสู่แม่น้ำน่าน ในภาคอีสาน มีลำปาว ห้วยไพจาน ลำพันชาด ไหลลงสู่แม่น้ำชาด กับมีลำ เซบาย ห้วยเซบก แม่น้ำยัง ไหลลงสู่แม่น้ำมูล สำหรับภาคตะวันออก มีแม่น้ำหนุมาน แม่น้ำพระปรง ไหลลงสู่แม่น้ำปราจีนบุรี และมีแม่น้ำนครนายกไหลมาร่วมเป็นแม่น้ำบางปะกง ส่วนภาคตะวันตก เป็นแม่น้ำแม่กลอง (เรียกศรีสวัสดิ์ แควใหญ่ ราชบุรี) มีแม่น้ำแควน้อยมาร่วมทางฝั่งขวา และมีห้วยขาแข้ง ห้วยตะเพิ่น ไหลลงมาร่วมทางฝั่งซ้าย

พื้นที่รับน้ำฝนบนผืนแผ่นดินไทย ไม่ว่าบนภูเขาสูง (เทือกเขา ทิวเขา) ภูเขาสูงระดับกลางถึงระดับต่ำ พื้นที่ลาดเชิงเขา ลาดเชิงเนิน ลูกเนิน ที่ดอน พื้นที่ราบ ราบลุ่ม จำแนกออกตามสัดส่วนของระดับความสูงของประเทศไทย ในภาคเหนือ พื้นที่มีเทือกเขาแดนลาวอยู่ตอนเหนือสุด บริเวณกลางภาคเหนือตอนบนมีเทือกเขาผีปันน้ำ แนวเขาลำปาง-ลำพูน แนวเขาแพร่-ลำปาง แนวเขาแพร่-น่าน ทางด้านตะวันออกเป็นเทือกเขาหลวงพระบาง ด้านตะวันตกเป็นเทือกเขาถนนธงชัย ส่วนกลางของภาคเหนือเป็นพื้นที่ลาดเชิงเขา ลาดเชิงเนิน ลูกเนิน ที่ดอน และพื้นที่ราบ ราบลุ่ม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทางด้านตะวันตกมีเทือกเขาเพชรบูรณ์ ตะวันตกกับเทือกเขาเพชรบูรณ์ตะวันออก แยกออกจากกันทางตอนเหนือที่จังหวัดเลย โดยมีจังหวัดเพชรบูรณ์อยู่ระหว่างกลางเป็นพื้นที่ลาดเชิงเขา ลาดเชิงเนิน ลูกเนิน ที่ดอน มีทิวเขาพังเหย ทิวเขาภูแลนตา อยู่ในจังหวัดชัยภูมิ เทือกเขาสันกำแพง อยู่ตอนใต้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เทือกเขาพนมดงรักเป็นแนวเขตแดนระหว่างไทยกับราชอาณาจักรกัมพูชา และเทือกเขาภูพาน อยู่ค่อนข้างไปทางตะวันออกเฉียงเหนือของภาค ภาคกลางนับแต่นครสวรรค์ลงมา พื้นที่เป็นที่ราบ และราบลุ่ม มีพื้นที่ลาดเชิงเขา ลาดเชิงเนิน ลูกเนิน ที่ดอน อยู่ตามแนวชายเขตของภาคมีกลุ่มเขาเล็กๆ อาทิ กลุ่มเขาวังแปล กลุ่มเขากลอยใจ กระจายอยู่ในลพบุรี เขาเล็กเขาน้อยมีอยู่ทั่วไปในจังหวัดที่อยู่ทางตอนบนของภาค สำหรับภาคตะวันออกมีเทือกเขาบรรทัดกั้นเขตแดนไทยกัมพูชา และติดกับเชิงเนินเทือกเขาสันกำแพงในภาคอีสาน และมีทิวเขาสอยดาวอยู่ในเขตจังหวัดจันทบุรี ส่วนภาคตะวันตก มีพื้นที่บางจังหวัดอยู่ในบริเวณของเทือกเขาถนนธงชัยตอนปลายกับตอนต้นเทือกเขาตะนาวศรี บรรดาภูเขาเหล่านี้กระจายอยู่ทั่วประเทศเป็นจำนวนถึงกว่า 1,300 เขา จังหวัดในภาคอีสานใช้คำ **ภู** เรียกเป็น**ภูเขา** และก็ยังเรียกเขาที่มีอยู่แล้วด้วย ทางภาคเหนือใช้คำ **ดอย** เรียกแทน**เขา**กันอยู่ใน 10 จังหวัด ส่วนภาคใต้ มีคำว่า **ควน** เรียกแทนคำว่า **เขา** กันบ้าง ส่วนคำอื่นที่ใช้เรียกแทนเขามีอยู่ในหลายจังหวัดเช่น คำว่า **ขุน** หมายถึง **ขุนเขา** คำว่า **ม่อน** ในภาคเหนือ และคำ**พนม** ในภาคอีสาน และยังมีคำว่า **ผา** อีกด้วย

คำที่ใช้เรียก**ภูเขา** ตามพจนานุกรมไทย หมายถึง **เนินที่สูงขึ้นเป็นจอมใหญ่** เนินสูงที่เป็นหินหรือที่ดิน ผู้คนในแต่ละภาคของประเทศใช้คำอื่นกันมานานแล้ว แตกต่างกันไปตามภาษาของท้องถิ่นแสดงความหมายออกเป็นลักษณะเฉพาะดังคำต่อไปนี้ **ดอย** หมายถึง **ภูเขา** ใช้เรียกกันทางภาคเหนือ เช่น ดอยแม่สลอง จังหวัดเชียงราย ดอยภูคำ จังหวัดน่าน คำว่า **ควน** (คำปักษ์ใต้) คือ **เขาเล็ก** เขาที่เป็นดิน เช่น ควนปลา จังหวัดชุมพร ควนปาหงัน จังหวัดยะลา คำว่า **ผา** คือ **เขาหิน** เช่น ผาดาด อยู่จังหวัดชัยภูมิ ผาแต้ม จังหวัดอุบลราชธานี **ม่อน** หมายถึง **เขา** เช่น ม่อนหยวก จังหวัดอุตรดิตถ์ ม่อนอังกฤษ จังหวัดแพร่ **ขุน** หมายถึง **ขุนเขา** ดังเช่น ขุนแม่ยวม จังหวัดลำพูน ขุนห้วยไคร จังหวัดน่าน คำว่า **มอ** หมายถึง **เนิน** เขาเล็กๆ ใช้กันในภาคอีสาน เช่น มอดินแดง อยู่ในจังหวัดขอนแก่น สถานที่ตั้งมหาวิทยาลัยขอนแก่น **ภู** หมายถึง **เนินที่สูงกับเนินเขา** เช่น ภูเขียว อยู่ในจังหวัดชัยภูมิ เป็นภูเขาสูงใหญ่พอสมควร และคำว่า **พนม** หมายถึง **ภูเขา** เช่น พนมตะบัน อยู่ในจังหวัดศรีสะเกษ และมีคำพิเศษอีกคำหนึ่ง คือ **ผามออีแดง** จังหวัดศรีสะเกษ ทางขึ้นไปบนปราสาทเขาพระวิหาร

ทั้งหลายเหล่านี้เป็นต้นทางของน้ำที่เกิดจากฝนตกลงพื้นที่สูงแล้วน้ำก็จะไหลไปสู่ที่ต่ำกว่าเสมอไป ส่วนจะไปในทิศทางใดขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศที่ไม่ราบเรียบเหมือนแผ่นกระดาษที่มีเป็นริ้ว ร่อง หรือที่ดินอ่อนตัว ง่ายแก่การไหลของน้ำ ซึ่งภูเขาทางภาคเหนือมีอยู่มากมายประมาณครึ่งหนึ่งหรือเกินครึ่งหนึ่งของพื้นที่ทั้งภาค อันเป็นที่มาของน้ำท่วมจากต้นน้ำต่างๆ สู่ตามเมืองต่างๆ กลางน้ำ ไหลต่อไปยังปลายน้ำมีเมืองหลวงเก่า 2 แห่ง กรุงศรีอยุธยาและกรุงธนบุรีพร้อมกับกรุงเทพมหานคร ที่มีผู้คนอาศัยอยู่หนาแน่นมากที่สุดในประเทศ

กล่าวถึงปัญหาน้ำท่วมหนีไม่พ้นจะต้องคำนึงถึงเรื่องน้ำกับดิน ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของการพังทลายของดินและการอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมทั้งการไหลซึมกับการไหลลึกซาบ เพราะน้ำเป็นตัวการทำให้ดินถูกตีกระทบจนดินต้องแตกแยกออกจากกันและถูกพัดพาไปเกิดเป็นน้ำไหลบ่า และน้ำต้องไหลลงไปในดินด้วย สำหรับน้ำมีสภาพที่เป็นไปตามธรรมชาติ ดังนี้ น้ำที่ได้รับ คือ จากฝน น้ำค้าง หมอก ลูกเห็บ น้ำที่สูญเสียไป คือ น้ำไหลบ่า ไหลซึม ไหลลึกซาบ น้ำระเหย การคายน้ำของพืช ที่เหลืออยู่เป็นที่เก็บกักไว้ คือ น้ำในดิน แหล่งน้ำต่างๆ น้ำที่ค้างอยู่บนสิ่งกีดขวางทั้งหลาย ดังนั้น ฝนจึงเป็นตัวการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วมอย่างหลีกไม่พ้นขึ้นและยังอยู่กับปัจจัยต่างๆ สมควรทำความรู้จักกับคุณลักษณะของน้ำฝนที่ตกลงยังพื้นผิวโลกไม่ว่าที่แห่งไหนหรือแห่งใดที่มีสภาพแวดล้อมบนผิวดินเป็นลักษณะภูมิประเทศ สิ่งที่ปกคลุมผิวดินที่แตกต่างกันไป

1. ความเข้มของฝนตก (Intensity) เป็นอัตรา (rate) แสดงออกเป็นนิ้วต่อชั่วโมงหรือมิลลิเมตรต่อนาที ฝนตกแต่ละครั้งในอัตราที่กำหนด อาจหยุดตกเร็วในเวลาอันสั้น ยกตัวอย่างระหว่างฝนตกกระหน่ำแรงขนาด 3 นิ้ว (76.2 มิลลิเมตร) ในเวลา 2 นาที แท้จริงแล้วเป็นน้ำฝน 0.1 นิ้ว (2.54 มิลลิเมตร) เท่านั้น ทั้งนี้เพราะความเข้มของฝนอย่างเดียวไม่ได้แสดงถึงจำนวนน้ำไหลบ่าหรือพังทลายของดินจะเกิดจากพายุฝนกระหน่ำคราวเดียว

ได้มีการจำแนกอัตราความเข้มของฝนตกออกเป็นคำแสดงความหมาย ที่มีขนาดหนักเบาตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางความเข้มของฝนตก	
อัตรา มม. ต่อ ชม.	**คำแสดงความหมาย**
น้อยกว่า 6.35	เบาบาง
6.35-12.7	ปานกลาง
12.7-50.8	ตกหนัก
มากกว่า 50.8	รุนแรง

จากตารางความเข้มของฝนตกเป็นมิลลิเมตรต่อชั่วโมง มีคำแสดงความหมายของความเข้มของฝนตกไว้ สามารถแบ่งกลุ่มความหนักเบาได้เป็น 2 กลุ่ม **กลุ่มแรก** คือ เบาบาง ปานกลาง อีก**กลุ่มหนึ่ง** คือ ตกหนักรุนแรง ที่กำหนดเวลาฝนตกใน 1 ชั่วโมง ด้วยตระหนักถึงความเป็นจริงที่ไม่สามารถหาค่าตัวเลขของฝนตกจริงในขณะนั้นได้ ประกอบกับมีคำโบราณกล่าวกัน ฝนตกโปรยปราย ปรอยๆ ตกพรำๆ ตกหยิมๆ แสดงถึงฝนตกน้อย เป็นเวลานาน และคำกล่าวที่ว่า **ห่าหนึ่ง** (หมายถึง จำนวนน้ำฝนที่ตกเต็มบาตรรองกลางแจ้ง) ฝนตกกระหน่ำ เป็นฝนตกหนักรุนแรง มีปริมาณมาก ในเวลาอันสั้น โดยสังเกตจากธรรมชาติ จึงขอนำมาปรับใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณฝนตกรวมทั้งหมดกับความเข้มของฝนตก และความสามารถไหลซึมของดินไร่ที่มีชนิดเนื้อดินต่างๆ ยกตัวอย่างดินทรายร่วนที่มีความสามารถไหลซึมสูงกว่าเนื้อดินอย่างอื่นอยู่ระหว่าง 25.4-50.8 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง (เป็นวิธีการวัดได้โดยการปฏิบัติการทางสนาม ณ ท้องถิ่นเอง โดยตัวเลขดังกล่าวมาจากเอกสารวิชาการที่ยอมรับกันทั่วไป) นำมาเป็นแนวทางการเกิดน้ำท่วมได้ทางหนึ่ง ขณะเดียวกันการไหลลึกซาบที่เกิดภายในดินเชื่อมโยงกันกับการไหลซึมลงสู่ดินด้วย

ที่นำตัวเลขปริมาณน้ำฝนทั้งหมด 50.8 มิลลิเมตร เป็นความเข้มสูงสุด ของฝนในระดับตกหนักและรุนแรงตามมา ซึ่งความสามารถไหลซึมของดินทรายร่วนเกิดขึ้นเป็นจำนวนสูงที่สุด ปริมาณฝนตกรวมทั้งหมดจำนวนนี้ได้จดบันทึกไว้เป็นสถิติพยากรณ์ภูมิอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา เป็นประจำทุกปีตลอดมา เป็นข้อมูลรายเดือนเฉลี่ยในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2516-2545) นำไปเกี่ยวพันกับปริมาณฝนตกรวมทั้งหมดในแต่ละเดือนของปีหนึ่งปริมาณฝนตกรวมทั้งหมดน้อยกว่า 50.8 มิลลิเมตรของแต่ละเดือน จำแนกออกเป็นฤดูแล้ง หรือตรงกันข้ามมากกว่า 50.8 มิลลิเมตร ถือเป็นฤดูน้ำ ที่ส่งผลไปยังพื้นที่บนดินที่รับน้ำฝนไว้ และน้ำไหลซึมลงไปในดินกับไหลลึกซาบตลอดชั้นดินผ่านลงไปภายในดิน อันนำมาซึ่งน้ำไหลล้นเหนือผิวดินจนกลายเป็นน้ำท่วมได้ เพราะมีน้ำมากเกินกว่าที่ดินจะรับและดูดซึมเอาไว้นั่นเอง

จังหวัดต่างๆ ที่อยู่ตอนบนเหนืออ่าวไทยขึ้นไปในส่วนที่เป็นขวานทอง ได้แก่ บริเวณภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคอีสาน และภาคเหนือ ล้วนแต่มีสภาพเป็นหน้าแล้งมากน้อยตามสถิติข้อมูลอุตุนิยมวิทยาประเทศไทยรายจังหวัดในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2515-2545) สรุปได้ว่าจังหวัดที่มีหน้าแล้งรวมกันอยู่ถึง 61 จังหวัด (แล้ง 6 เดือนใน 9 จังหวัด แล้ง 5 เดือนใน 42 จังหวัด แล้ง 4 เดือนใน 8 จังหวัด แล้ง 3 เดือนใน 1 จังหวัด แล้ง 2 เดือนใน 1 จังหวัด) ซึ่งในช่วงเวลานี้ไม่สามารถเพาะปลูกได้เลยอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายน - เมษายนหรือพฤษภาคม เหลื่อมล้ำกันไปตามจังหวัดช่วงเวลาแล้งที่เกิดขึ้นมากเดือนหรือน้อยเดือน ถ้ามีการหาแหล่งน้ำมาเสริมการเพาะปลูกก็จะเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเต็มที่ นอกจากพื้นที่ราบที่ใช้ทำนาแล้ว ยังมีการชลประทานมาช่วยเหลือได้ด้วย พื้นที่เป็นที่ดอน ที่ลาดเท ลาดเชิงเนินต้องนำวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำมาใช้เพื่อลดการกัดเซาะดินจนพังทลายจากน้ำฝน เพิ่มปริมาณน้ำให้แก่ดินด้วย ตลอดจนจัดสร้างทางน้ำไหลบนพื้นที่ไร่นาและเส้นทางข้างเคียงเพื่อชักนำให้น้ำไหลไปตามทิศทางที่ต้องการซึ่งกิจการต่างๆ เหล่านี้ดำเนินการยามหน้าแล้งสะดวกดี

สำหรับภาคใต้ที่อยู่ในด้ามขวานทอง ลักษณะเป็นแผ่นดินยื่นไปในทะเล โอกาสได้รับน้ำฝนมีมาก ความแห้งแล้งจึงมีน้อยกว่าภาคอื่น จากการศึกษาแล้วเห็นว่าในภาคใต้มีจังหวัดที่มีเดือนแล้งอยู่ 13 จังหวัด จากจำนวนทั้ง 15 จังหวัดด้วยกัน (จังหวัดแล้ง 4 เดือนใน 3 จังหวัด แล้ง 3 เดือนใน 3 จังหวัด แล้ง 2 เดือนใน 5 จังหวัด และแล้ง 1 เดือนใน 2 จังหวัด) ทั้งไม่มีสภาพแห้งแล้งอยู่ใน 2 จังหวัด คือ ชุมพรและนราธิวาส ซึ่งสภาพภูมิประเทศของภาคใต้จึงดูเขียวอยู่ตลอดปี ประกอบกับภาคใต้มีการปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมันกันมาก พืชทั้งสองชนิดนี้ต้องปลูกห่างเป็นแถว ฝนตกมาก และปลูกกันบนภูเขา จึงต้องระวังการกัดเซาะผิวดินจากน้ำฝนที่ตกลงมา และควบคุมป้องกันการไหลของน้ำอย่างเกิดประสิทธิภาพ

ข้อมูลหลักที่เกี่ยวข้องกับการรับน้ำลงไปในดิน ได้แก่คำว่า การไหลซึม (Infiltration) กับการไหลลึกซาบ (Percolation) จากการทดสอบวัดปริมาณน้ำไหลซึมตั้งแต่ 0-250 มิลลิเมตร พบว่า ความสามารถไหลซึมของน้ำสูงมากที่สุดเมื่อฝนเริ่มตก และค่อยๆ ลดลงไปทำการวัดอัตราการไหลซึมเมื่อสภาพการไหลอยู่ในอัตราคงที่ จึงเป็นเวลาดีที่สุดในการหาปริมาณน้ำไหลบ่า (runoff) อัตราการไหลซึมแตกต่างกันตามชนิดของเนื้อดิน ดังตารางที่นำแสดงเป็นสิ่งบ่งบอกทั่วไปของความสามารถไหลซึมของน้ำในเนื้อดินหลายชนิดของดินพืชไร่ และโดยทั่วไป ความสามารถไหลซึมของดินในพื้นที่ป่าไม้ที่มีการคุ้มครองจะสูงมากกว่า

ตารางความสามารถไหลซึมของดินพืชไร่

เนื้อดิน	ความสามารถการไหลซึม มม.ต่อ ชม.
ดินทรายร่วน	25.4-50.8
ดินร่วน	12.7-25.4
ดินร่วนปนทรายแป้ง	7.62-15.24
ดินร่วนเหนียว	2.54-3.08

กล่าวอย่างย่อ การไหลซึม เป็นกระบวนการน้ำฝนเข้าไปสู่ดิน อัตราสูงสุดที่น้ำสามารถไหลเข้าสู่ดินชั่วเวลาหนึ่ง เรียกการไหลซึม และการไหลลึกซาบ เป็นกระบวนการน้ำไหลผ่านดินลึก เริ่มที่บริเวณเลยรากพืชตามธรรมดาลงไป

อัตราการไหลซึมชี้ชัดได้จากอัตราความสามารถของการไหลซึม และอัตราของน้ำที่เติมลงไป ถ้าอัตราไหลซึมไหลลงน้อยกว่าความสามารถของการไหลซึม อัตราการไหลซึมจะเท่ากับอัตราของฝนตก ในทันทีที่อัตราฝนตกมากกว่าความสามารถของการไหลซึมจะเกิดน้ำไหลบ่า (runoff)

คุณลักษณะของดินที่กำหนดจำกัดความสามารถของการไหลซึม ได้แก่โครงสร้างของดิน ส่วนหนึ่งเป็นเนื้อดินและปริมาณน้ำในดิน โครงสร้างของดินที่สำคัญคือ ส่วนที่เป็นช่องว่างในดินและความคงทนของช่องว่าง ดินที่มีช่องว่างอากาศแทรกอยู่เป็นส่วนมาก ทำให้เกิดเป็นช่องว่างขนาดใหญ่ ทำให้น้ำระบายออกไปได้เร็วและดินแห้งลง ทำให้เกิดช่องว่างในดินเพิ่มขึ้น จะเป็นการเปิดช่องว่างให้น้ำไหลเข้าไปแทนที่

อัตราการไหลลึกซาบสูงสุดอยู่ใกล้ผิวดินแล้วค่อยๆ ลดลงลึกไปตามชั้นของดิน พายุฝนหลายลูกทำให้ผิวดินไม่กี่นิ้ว (กี่สิบมิลลิเมตร) เปียกชุ่มด้วยน้ำ แสดงว่าอัตราการไหลลึกซาบเกิดขึ้นเพียงไม่กี่นิ้ว น้ำเหล่านี้สูญเสียไปโดยการระเหยและการคายน้ำของพืชจากใต้ดิน

ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในดิน ดินที่มีน้ำอยู่ในดินต่ำถึงปานกลาง มีอัตราความสามารถการไหลซึมสูงสุด ดินแห้งมากที่ไม่มีรอยแตกจะไม่ได้รับน้ำอย่างรวดเร็ว ในเมื่อดินในสภาพนี้ไม่ได้ชุ่มน้ำอย่างเต็มที่ ดินที่มีช่องว่างส่วนใหญ่จุน้ำเต็มเปี่ยม แน่นอน ไม่สามารถดูดรับน้ำได้มาก ทั้งยังมีอัตราความสามารถไหลซึมต่ำมากด้วย

ปัจจัยทางอ้อมที่เพิ่มอัตราการไหลซึมของดิน การเก็บกักน้ำไว้บนพื้นที่แปลงไร่นาด้วยการไถพรวนยกคันดินเล็กๆ หรือสร้างคันดินตามแนวระดับ พวกสัตว์เลี้ยง หนอนหรือแมลงช่วยให้การรับน้ำของดินเพิ่มขึ้น การเอาน้ำออกจากดินโดยการระบายน้ำ การคายน้ำของพืช การระเหยของน้ำทำให้เกิดช่องว่างเปิดและเป็นทางเดินของน้ำฝนที่จะตกลงมาในรอบต่อไป

2. ขนาดของเม็ดฝน เกี่ยวพันกับความเร็วของฝนตก ชี้ชัดได้จากแรงโน้มถ่วงของโลก การต้านทานของอากาศ และลม ตัวอย่าง ความเร็วของฝนตกเพิ่มขึ้นและจะลดลงพร้อมกับการเพิ่มขนาดของเม็ดฝน เม็ดฝนมีลักษณะเกือบกลม เม็ดฝนขนาดใหญ่แบนออกเห็นได้ชัด รูปกลมรีอย่างไข่ ที่ผิวด้านล่างเรียบมาก รูปร่างแบบนี้เป็นเหตุให้เกิดอากาศปะทะต้านมากที่สุด เม็ดฝนมีหลายขนาดตั้งแต่เม็ดเล็กๆ เพียงแต่ใหญ่กว่าหมอกไปจนถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่าหนึ่งในสี่นิ้วเล็กน้อย (7 มิลลิเมตร) น้ำฝนส่วนใหญ่ตกลงมาเป็นเม็ดเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 1-4 มิลลิเมตร ฝนตกแต่ละคราวจะมีเม็ดฝนหลายขนาดเป็นส่วนมาก

3. พลังงานจลน์ ใช้สูตรพื้นฐานคำนวณ $E_k = 1/2\ mv^2$ เป็นการยากในการหาค่าพลังงานฝนตกตามสภาพธรรมชาติ เพราะฝนตกมีความเร็วแตกต่างกันที่มีขนาดเม็ดฝนหลายขนาด นักวิทยาศาตร์จึงได้ทำการวิจัยค้นคว้าในห้องปฏิบัติการเป็นเฉพาะ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักทำให้ดินแตกออกจากกันและแยกเป็นส่วนๆ ไปบนผิวหน้าดิน

4. ความเร็วของฝนตกและรูปร่างเม็ดฝน ขึ้นอยู่กับแรงโน้มถ่วงของโลก แรงต้านของอากาศและลม เมื่ออัตราความเร็วลดจะเพิ่มขนาดของเม็ดฝน เนื่องจากรูปร่างเม็ดฝน เม็ดฝนขนาดเล็กมากๆ มีรูปร่างทรงกลมอย่างผลส้ม ส่วนเม็ดฝนขนาดใหญ่จะแบนออกเห็นได้ชัดเป็นรูปแบนราบด้านล่างตอนบนถูกกดลง เม็ดฝนขนาดใหญ่มีรูปโค้งน้อยทำให้มีแรงดึงบนผิวน้อย เม็ดฝนเล็กมากเป็นรูปวงรีอย่างไข่ทั้งหมด แสดงว่า เมื่อฝนตกลงมา ส่วนโค้งของผิวจำนวนมากทำให้เกิดแรงดึงบนผิวคงรูปไว้ จึงเป็นเหตุผลที่จะไม่มีเม็ดฝนเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 7 มิลลิเมตรไปได้ ลมก็เป็นปัจจัยของความเร็วของฝนตก ขณะที่ฝนตกในอากาศปกติมีความเร็วสูงสุดราว 20 ไมล์ต่อชั่วโมง (32 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) แต่ลมพัดมีความเร็วสูงกว่านั้น เมื่อลมพัดไปตามแนวทางขนานแต่แรงโน้มถ่วงเป็นทางดิ่ง ทั้งสองสิ่งร่วมกันกระตุ้นซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดความเร็วเพิ่มมากขึ้น จึงพอมองเห็นได้เวลามีลมพัดแรงจัดมีส่วนช่วยให้ฝนตกตีกระทบพื้นดินแรงหนักขึ้น

5. การกระจายของฝนตามฤดูกาล ขึ้นอยู่กับปริมาณฝนตกเป็นจำนวนมากในเวลาระยะหนึ่งเป็นประจำ อาทิ ประจำปี ประจำเดือน ประจำวัน ซึ่งช่วงเวลาที่ฝนตกมากอยู่ในช่วงฤดูฝนหรือหน้าน้ำ เป็นเวลาเพียง 6 เดือนที่เป็นฤดูกาลฝนตกมาก อย่างเช่น ฝนตกมาก ในเดือนตุลาคม ปี 2556 เกิดน้ำท่วมหลายอำเภอในจังหวัดปราจีนบุรี มีอำเภอศรีมหาโพธิ์ อำเภอกบินทร์บุรี อำเภอเมือง อำเภอประจันตคาม อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีอำเภอสนามชัยเขต อำเภอพนมสารคาม อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดสระแก้ว มีอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี มีอำเภอพานทอง อำเภอพนัสนิคม รวมไปถึงจังหวัดนครราชสีมา มีอำเภอสีคิ้ว อำเภอพิมาย และอำเภอเมืองด้วย เนื่องจากฝนหนักทางด้านที่มีภูเขาหลายทิวและลูก ผ่านพื้นที่ลาดเชิงเขา ที่ลาด ตลอดจนที่ลาดเท ทำให้น้ำท่วมอำเภอเหล่านั้นอย่างไม่มีทางหลีกเลี่ยงไปได้

6. ระยะเวลาฝนตก แตกต่างกันอย่างมาก วัดได้จากน้ำฝนแรกเริ่มตกจนถึงระยะปลอดฝนอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ด้วยเหตุนี้ ระยะเวลาที่ฝนตก 1 ชั่วโมง มีปริมาณน้อยกว่า 0.01 นิ้ว (0.254 มิลลิเมตร) ถือว่าปลอดฝน

7. ปริมาณฝนตกรวมทั้งหมด เป็นการรวบรวมน้ำฝนที่ตกลงมายังภาชนะรองรับตามมาตรฐานกำหนด หรือเครื่องมือวัดปริมาณฝนตกอัตโนมัติ รวบรวมหรือบันทึก เป็นสถิติใช้ในการพยากรณ์ภูมิอากาศเป็นรายนาที ชั่วโมง วัน เดือน ปี สำหรับสถานที่ต่างๆ เป็นแห่งๆ ไป ไม่ว่าสถานีทดลองการเกษตร สถานีตุนิยมวิทยาอำเภอ จังหวัด หรือประเทศ

ปริมาณฝนตกเป็นปริมาตรของน้ำที่ตกลงยังพื้นที่ซึ่งกำหนดไว้แห่งใดแห่งหนึ่ง จึงอาจแสดงออกได้เป็นเอเคอร์ นิ้ว หรือหลังจากยกเลิกไป ใช้นิ้ว หรือ มิลลิเมตร แทน

ฝนตกในประเทศไทยเฉลี่ยปีละ 1,588.2 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นค่าผลรวมของปริมาณฝนตกรวมทั้งหมดในแต่ละจังหวัดในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2516-2545) จากสถิติภูมิอากาศของประเทศไทย กรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดที่มีฝนตกมากที่สุดถึง 4,896.6 มิลลิเมตร เป็นจังหวัดระนอง และจังหวัดที่มีฝนตกน้อยที่สุด 969.9 มิลลิเมตร เป็นจังหวัดปทุมธานี แต่จังหวัดที่อยู่ใกล้เคียงกันเช่น นนทบุรี มีฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,495.5 มิลลิเมตร และจังหวัดอยุธยามีฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,420.3 มิลลิเมตร กับกรุงเทพฯ ฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,694.0 มิลลิเมตร ซึ่งจังหวัดเหล่านี้อยู่ในแนวธรรมชาติอย่างเดียวกัน จะแตกต่างกันตรงที่กรุงเทพฯ อยู่ใกล้ทะเล และสถานีอุตุนิยมวิทยาก็ตั้งอยู่บริเวณที่ไม่ห่างไกลจากชายทะเลเท่าใดนักก็เป็นได้ อีกตัวอย่างหนึ่งในภาคตะวันออก จังหวัดตราด มีฝนตกมากกว่าจังหวัดอื่นๆ เฉลี่ยปีละ 4,763.9 มิลลิเมตร ไม่ว่าจังหวัดจันทบุรีที่ฝนตกเฉลี่ยปีละ 3,030.5 มิลลิเมตร หรือจังหวัดระยองมีฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,501.7 มิลลิเมตร ทั้งๆ ที่อยู่ติดชายทะเลฝั่งเดียวกันเรียงตามลำดับ และอีกตัวอย่างหนึ่งในภาคอีสาน จังหวัดกาฬสินธุ์ มีฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,133.5 มิลลิเมตร จังหวัดมหาสารคามมีฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,201.9 มิลลิเมตร กับจังหวัดร้อยเอ็ดมีฝนตกเฉลี่ยปีละ 1,396.5 มิลลิเมตร ซึ่งมีพื้นที่อยู่ติดกัน มีฝนตกเรียงตามลำดับมากน้อยต่างกัน อาจเป็นเพราะกาฬสินธุ์มีพื้นที่เป็นภูเขาเตี้ย ลาดเชิงเขา โคก โนน (สูง) ขนาดพื้นที่ร้อยละ 30 ส่วนโคก โนน (ต่ำ) ที่ราบเรียบ ราบลุ่ม ขนาดพื้นที่ร้อยละ 70 จังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่เป็นที่ลาดเชิงเขา โคก โนน (สูง) ขนาดพื้นที่ร้อยละ 20 และ โคก โนน (ต่ำ) ที่ราบเรียบ-ราบลุ่ม ขนาดพื้นที่ร้อยละ 80 และจังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่เป็นภูเขาเตี้ย ลาดเชิงเขา โคก โนน (สูง) ขนาดพื้นที่ร้อยละ 15 กับ โคก โนน (ต่ำ) ที่ราบเรียบ-ราบลุ่ม ขนาดพื้นที่ร้อยละ 85 พิจารณาดูสถานที่ตั้งของทั้งสามจังหวัดแล้ว เห็นว่าตั้งอยู่ในกรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในแนวตั้งฐานอยู่ในแนวนอน ด้านบนเป็นบริเวณพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์เป็นส่วนใหญ่ ตอนล่างเป็นพื้นที่จังหวัดมหาสารคามกับจังหวัดร้อยเอ็ด บริเวณทั้งสามจังหวัดตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้ง $15^{\circ}\ 23' - 17^{\circ}\ 05'$ เหนือ และเส้นแวง $102^{\circ}\ 51' - 104^{\circ}\ 20'$ ตะวันออก สถิติน้ำฝนต่างกันตั้งแต่ 68.4 มิลลิเมตร 184.6 มิลลิเมตร และ 263.0 มิลลิเมตร ซึ่งถ้าได้มีการตั้งสถานีวัดน้ำฝนให้ได้มากที่จะทำได้ คงจะได้สถิติน้ำฝนที่ควรเป็นไปอย่างแน่ชัดได้ เพราะลักษณะภูมิประเทศไม่แตกต่างกันอย่างมากที่เดียว

ขอกล่าวโดยรวมถึงเรื่องฝนตกกับดินและที่ดิน ที่ใช้ในการประกอบการเกษตรกรรม การเพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ การทำป่า รวมถึงสภาพที่ดินที่เป็นเทือกเขา ทิวเขา ลาดเชิงเขา ลาดเชิงเนิน ลูกเนิน ที่ดอน พื้นที่ราบ ราบลุ่ม พื้นที่ลุ่มน้ำขัง ตลอดจนสายน้ำต่างๆ ลำห้วย ลำธาร คลอง แม่น้ำ ซึ่งมีอยู่ตามลักษณะเป็นที่ตั้งของแหล่งต่างๆ ตามที่ต่างได้รับผลกระทบจากฝนตกด้วยกันทั้งสิ้น ทั้งในส่วนดีและส่วนที่ไม่พึงประสงค์

เมื่อฝนตกลงมายังพื้นดิน น้ำจะไหลลงสู่ดิน เป็นการไหลซึมเมื่อฝนเริ่มตกแล้วค่อยๆ ลดลง ซึ่งถือเป็นความสามารถการไหลซึมของดิน ในชั่วระยะเวลาหนึ่งอัตราน้ำไหลจะเริ่มคงที่ และน้ำก็ยังคงไหลต่อไปตราบที่มีน้ำเพิ่มลงมา และเป็นน้ำที่ไหลลงเบื้องล่างภายในดินเป็นการไหลลึกซาบตามปกติอยู่เลยบริเวณรากพืชลงไป การไหลซึมของน้ำจึงเป็นไปด้วยกันกับการไหลลึกซาบ ซึ่งเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด ฝนตกที่เริ่มบนภูเขาสูง ที่มีสภาพพื้นที่ลาดเอียงชันเทลงไปทุกด้าน น้ำส่วนหนึ่งจะไหลซึมลงไปในดินเป็นเวลานานพร้อมกับไหลลึกซาบด้วยในอัตราที่ใกล้กัน แต่ถ้าฝนตกหนักและรุนแรงอย่างในช่วงหน้าฝนที่มีปริมาณฝนตกรวมทั้งหมดมาก จนดินที่รับน้ำจากการไหลซึมและไหลลึกซาบในอัตราที่ไหลน้อยกว่าอัตราความเข้มของฝนตก จึงทำให้เกิดน้ำไหลบ่า (runoff) เพราะน้ำล้นจากผิวดิน และน้ำไหลบ่าจะไหลอย่างรวดเร็ว ยิ่งเป็นพื้นที่ไร่นา ปลูกพืชไร่ ไม้ยืนต้น ที่มีการไถพรวนดิน ฝนตกกระทบดินโดยตรง ทำให้ก้อนดินแตกแยกออก น้ำไหลบ่าเกิดขึ้นได้เร็วและกัดเซาะดินจนพังทลายได้ง่าย ทั้งหมดนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยมากมายดังที่ได้กล่าวมาแล้วในคุณลักษณะของน้ำฝน

นักอนุรักษ์ดินได้พิจารณากันดูถ้าหากสามารถชะลอเวลาน้ำที่ไหลลงจากที่สูงเป็นภูเขา ลงสู่ที่ต่ำลาดเชิงเขา พื้นที่ลาดเทเป็นไร่นา ปลูกพืชไร่ สวนไม้ผล ทางเดินเป็นร่องน้ำเล็กใหญ่ เหล่านี้เมื่อฝนตกลงมาดินดูดซึมรับน้ำไว้ได้จำนวนหนึ่ง หลังเกิดน้ำไหลบ่าไหลลงเชิงเขาอย่างรวดเร็วตามความลาดชันของพื้นที่ไปจนถึงเชิงเขา ต่อเนื่องด้วยพื้นที่ดินทั้งหักมุมหรือลาดเอียงไปเป็นพื้นที่ราบเรียบหรือเป็นลอนลูกคลื่นทอดยาวออกไป น้ำก็จะไหลไปตามผิวหน้าดินผสมกับน้ำฝนที่ตกลงมาด้วย แรงตกของน้ำฝนเกิดพลังงานกัดเซาะดินจากน้ำไหลเพิ่มความแรงการกัดเซาะมากขึ้น ถ้าลดปริมาณน้ำไม่ให้เพิ่มและชะลอความเร็วของน้ำลงโดยการจัดทำคูรับน้ำรอบเขาในบริเวณเชิงเขาเหล่านั้นทุกแห่งที่จะเป็นช่องทางของน้ำไหลบ่าเกิดแรงขึ้นเบนน้ำที่ชะลอไว้ให้ไหลออกไปตามเส้นทางที่จัดเตรียมไว้เป็นทางระบายน้ำที่มีเครื่องกีดขวางชะลอน้ำไหลตามเส้นทางนั้นๆ ด้วย ขณะเดียวกันพื้นที่ต่อเนื่องจากเชิงเขาไป ต้องมีการความคุมป้องกันการกัดเซาะดินหรือการพังทลายของดิน โดยวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยการไถพรวนดินตามแนวระดับ หรือการทำคันดินกั้นน้ำเพียงเท่านี้ จะเป็นการชะลอน้ำไว้ไม่ให้เกิดการไหลลงอย่างรวดเร็วลงไปได้ เส้นทางที่น้ำเดินไหลไปมีแอ่งหรือที่ลุ่ม เคียงข้างขนานกันจัดทำ Dug-out farmpond บ่อน้ำในไร่นาชักน้ำจากสายน้ำไปเก็บกักไว้ทำให้เพิ่มปริมาณน้ำไว้ใช้ได้มากขึ้น ตลอดเส้นทางเดินของน้ำก็จัดสร้างฝายหรือเขื่อนดินเล็กกั้นเป็นฝายกั้นน้ำ เป็นการลดและชะลอความเร็วของน้ำลง

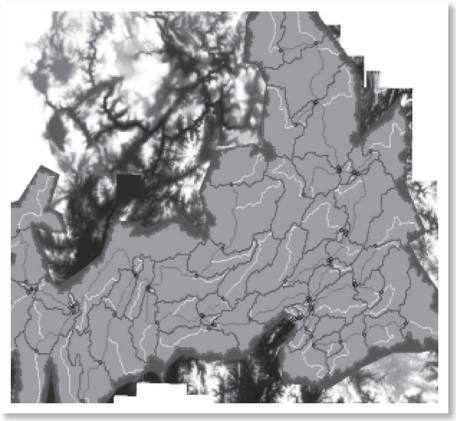
ได้มองเห็นแล้วว่า งานอนุรักษ์ดินและน้ำดังที่กล่าวเป็นเครื่องชะลอน้ำได้ในพื้นที่อันอาจจะเกิดปัญหาน้ำท่วมในลำดับต้นๆ ได้ ทั้งเป็นการป้องกันในตัว เป็นงานที่กรมพัฒนาที่ดินได้ดำเนินการมาก่อน โดยรับเอางานนี้มาจากกองการกสิกรรมเคมี กรมกสิกรรม ที่เริ่มต้นไว้เมื่อปี พ.ศ. 2499 แต่ถูกละเลยกันไปในระยะหลังๆ มองไม่เห็นความสำคัญ ปล่อยให้จัดการเรื่องดินและน้ำในทางเกษตรไปตามบุญกรรม ทั้งที่เห็นอยู่เต็มตา ถึงจะไม่เห็นผลทันตาไปทั่วทั้งแผ่นดิน ขอได้ทดลองปฏิบัติอย่างจริงจังในบริเวณพื้นที่ซึ่งจัดแบ่งออกจากลุ่มน้ำย่อยใดแห่งหนึ่ง ดำเนินการให้ครบถ้วนกระบวนกรรมวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพราะลุ่มน้ำย่อยทั่วประเทศมีถึง 254 ลุ่มน้ำย่อยแต่ละลุ่มน้ำย่อยมีพื้นที่นับพันนับหมื่นตารางกิโลเมตร เชื่อว่าจะได้ผลโดยไม่เสียเงินเปล่า

อุทาหรณ์จากน้ำท่วมที่เกิดขึ้นเมื่อไม่นานมานี้ คือ การเกิดมหาอุทกภัยร้ายแรงเมื่อปี 2554 ในเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2554 อันเนื่องมาจากพายุใต้ฝุ่นไหหม่า นกเต็น เนสาด ไห่ถาง นาลแก พัดเข้าสู่ประเทศไทยทางภาคเหนือเป็นส่วนใหญ่ที่สลายตัวเป็นดีเปรสชั่นแล้ว ทำให้เกิดน้ำท่วมอย่างใหญ่หลวง ตั้งแต่จังหวัดภาคเหนือ ภาคกลางและลงมาถึงกรุงเทพฯ ในที่สุดทำความเสียหายแก่ทรัพย์สินและชีวิตผู้คนด้วย ซึ่งภูมิภาคทางตอนเหนือเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่เป็นต้นน้ำของแม่น้ำปิง วัง ยม น่าน ไหลลงมารวมกันที่ปากน้ำโพ นครสวรรค์ มาเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา ทวีปริมาณน้ำเพิ่มตามระยะทางที่ผ่านด้วยปริมาณฝนตกลงมาเพิ่มตลอดเวลา เป็นน้ำที่เกิดจากกลุ่มน้ำในภาคกลาง มีแม่น้ำป่าสัก แม่น้ำสะแกกรัง แม่น้ำท่าจีน กรุงเทพฯ จึงกลายเป็นที่รวมของน้ำจากส่วนต่างๆ ของพื้นที่ทางตอนเหนือขึ้นไปแห่งหนึ่งที่สำคัญ ทั้งอยู่ใกล้ปากอ่าวไทย ประจวบกับมีน้ำทะเลหนุนเนื่อง ทำให้เกิดสภาพน้ำเหนือปะทะกับน้ำทะเลหนุนขึ้นมา จึงเกิดน้ำท่วมทวีเพิ่มตาม ความเดือนร้อนครั้งกระนั้นจากน้ำท่วมยังไม่ทันหายไปจากความทรงจำ พอมาถึงปี 2556 ได้เกิดปัญหาน้ำท่วมอีกครั้ง จากพายุ **"นารี"** ที่โหมกระหน่ำภาคตะวันออก ที่จังหวัดปราจีนบุรี เป็นศูนย์กลางพายุ อีกทั้งยังมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดพาเอาฝนตกตามฤดูกาลอีกด้วยทำให้เกิดน้ำท่วมจังหวัดปราจีนบุรี ทั้งนี้เพราะลักษณะภูมิประเทศของปราจีนบุรีประกอบด้วยภูเขาสูงมีระดับสูงกว่า 750 เมตรอยู่ร้อยละ 5 พบทางตอนเหนือ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาสันกำแพง ภูเขาสูงระดับกลางถึงต่ำ 300-750 เมตร ร้อยละ 15 กระจายเป็นกลุ่มทางตอนเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ ลาดเชิงเขาสูง 100-300 เมตร ร้อยละ 15 พบทางตอนเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ กับลาดเชิงเนิน พื้นที่ราบ ราบลุ่ม ต่ำกว่า 100 เมตร ร้อยละ 65 พบทางตอนกลาง ตะวันตก ตะวันออกเฉียงใต้ และตอนใต้ ฝนตกทางตอนเหนือปราจีนบุรีที่เป็นบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดย่อม น้ำที่ไหลออกมาจากเขาใหญ่ในจังหวัดปราจีนบุรี เป็นแม่น้ำหนุมาน (เดิมเรียกแควหนุมาน) มาบรรจบกับแม่น้ำพระปรง ซึ่งไหลมาจากจังหวัดสระแก้วที่อำเภอกบินทร์บุรี ไหลผ่าน อำเภอศรีมหาโพธิ์ อำเภอเมือง อำเภอบ้านสร้าง เป็นแม่น้ำปราจีนบุรี และเมื่อผ่านจังหวัดฉะเชิงเทรา เรียกว่า แม่น้ำบางปะกง จะเห็นได้ว่า ระยะทางจากต้นน้ำถึงปลายน้ำไม่ไกล ใช้เวลาไม่นาน น้ำก็จะไหลลงไปสู่ทะเลได้ในเวลาอันสั้น เมื่อเทียบกับน้ำทางเหนือจากจังหวัดเชียงใหม่มาถึงปลายน้ำที่ปากอ่าวไทย เป็นระยะทางไกลมาก ทั้งยังมีปริมาณน้ำเพิ่มตามรายทางที่ผ่าน จากสายน้ำต่างๆ ที่ไหลลงสู่แม่น้ำปิง วัง ยม น่าน และแม่น้ำเจ้าพระยา สายน้ำหลักของประเทศไทย ถ้าชะลอความเร็วของน้ำได้จะโดยการสร้างสิ่งกีดขวางทางน้ำ ทางเบนน้ำ หรือจัดการกับดินโดยตรง ปรับสภาพของดินให้ดูดซึมรับน้ำเพิ่มมากขึ้น และไหลลึกซาบให้มากและสะดวกยิ่งขึ้น จะเท่ากับลดปริมาณน้ำที่จะไหลลงไปยังปลายน้ำให้น้อยลง สักเพียงจำนวนหนึ่งก็ยังดีที่ไม่ได้ทำอย่างใดเลย ■

แบบจำลองพลวัตรดินและน้ำ

SWAT Model
(Soil and Water Assessment Tool)

*จารุภรณ์ โต๊ะแสง**

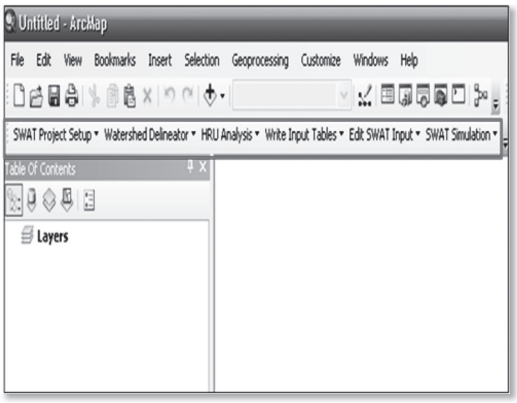


ปัจจุบันมีการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เข้ามาใช้การประเมินการชะล้างพังทลายของดินและมลพิษตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำมากขึ้น โดยเฉพาะการผนวกแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เข้ากับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองสภาพทางกายภาพของพื้นที่และกระบวนการที่เกิดขึ้นในลุ่มน้ำให้ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อช่วยในการคาดหมายหรือพยากรณ์เหตุการณ์ ช่วยในการวางแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งหนึ่งในนั้นคือชุดแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง (Mekong River Commission: MRC) ที่เรียกว่า MRC-Toolbox (MRC Modelling Toolbox) เป็นแบบจำลองหนึ่งที่ใช้ในการประเมินและวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในประเทศสมาชิก ประกอบด้วยสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ราชอาณาจักรกัมพูชา และราชอาณาจักรไทย ชุดแบบจำลอง MRC-Toolbox ประกอบด้วย 3 แบบจำลอง คือ **แบบจำลอง ISIS** (ISIS Software) **แบบจำลอง IQQM** (The Integrated Quantity and Quality Model) **และแบบจำลอง SWAT Model** (Soil and Water Assessment Tool)

สำหรับ**แบบจำลอง SWAT Model** เป็นแบบจำลองทางอุทกวิทยาที่พัฒนาขึ้นโดยความร่วมมือทางวิชาการระหว่าง USDA Agricultural Research Service (USDAARS) กับ Texas A&M University (TAMUS) ของประเทศสหรัฐอเมริกา สามารถใช้จำลองกระบวนการต่างๆทางกายภาพที่เกิดขึ้นในลุ่มน้ำ ในการประเมินปริมาณน้ำท่า การชะล้างพังทลายของดินและการเคลื่อนที่ของตะกอนดิน รวมถึงการวิเคราะห์ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำท่าจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ที่มีระบบซับซ้อนได้ ส่วนประกอบของแบบจำลอง (Model Component) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การจำลองในส่วนของพื้นดิน (UpLand Phase Component) เพื่อใช้ในการประเมินปริมาณน้ำท่า ปริมาณการตกตะกอน การใช้ปุ๋ยและปริมาณสารเคมีในภาคเกษตรกรรม ก่อนที่จะไหลลงสู่ลำน้ำหลักของแต่ละลุ่มน้ำ และการจำลองในส่วนการเคลื่อนตัวของน้ำ (Routing Phase) เพื่อใช้ในการคำนวณการเคลื่อนที่ของลำน้ำ การเคลื่อนที่ของตะกอนในลำน้ำ รวมถึงการแพร่กระจายของสารเคมีในลำน้ำ

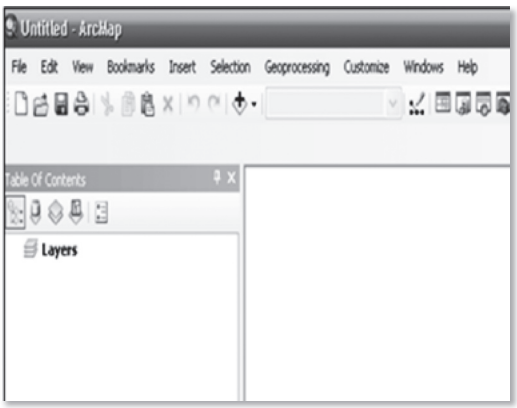
** สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน*

แบบจำลอง SWAT Model เป็นฟรีซอฟแวร์ที่สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้จากเวบไซต์ http://swat.tamu.edu/ โดยใช้งานร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น โปรแกรม ArcView, ArcGIS และ MapWindow สำหรับโปรแกรมที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ โปรแกรม ArcGIS 10.1 ใช้ร่วมกับ SWAT version 2012 ซึ่งจะเรียกรวมกันว่า ArcSWAT โดยสามารถติดตั้งโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการวินโดว์ Microsoft Window XP ขึ้นไป เมื่อติดตั้งโปรแกรมสมบูรณ์ จะสามารถเรียกใช้งาน ArcSWAT ได้จาก SWAT Menu-bar



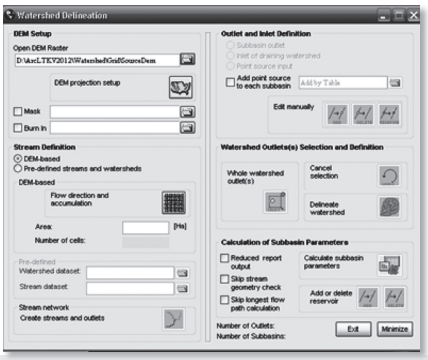
ภาพที่ 1 : โปรแกรม ArcSWAT

ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการคำนวณแบบจำลอง ประกอบไปด้วย ข้อมูลเส้นชั้นความสูงเชิงเลข (DEM) แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่ชุดดิน และข้อมูลภูมิอากาศรายวัน รวมถึงข้อมูลด้านอุทกวิทยาที่ใช้ในการปรับเทียบแบบจำลอง ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวัน ข้อมูลตะกอนรายวัน และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ข้อมูลปริมาณน้ำในเขื่อน ข้อมูลความจุเขื่อน ข้อมูลอัตราการไหลของน้ำที่ออกจากเขื่อน ข้อมูลการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดสัตรูพืชในพื้นที่เกษตร ข้อมูลประชากรในพื้นที่ เป็นต้น ข้อมูลที่จะนำเข้าจะอยู่ในรูปแบบภูมิศาสตร์เชิงพื้นที่ในรูปของเชฟไฟล์ (*.shp) และข้อมูลที่เป็นตารางในรูปของเทกซ์ไฟล์ (*.txt)

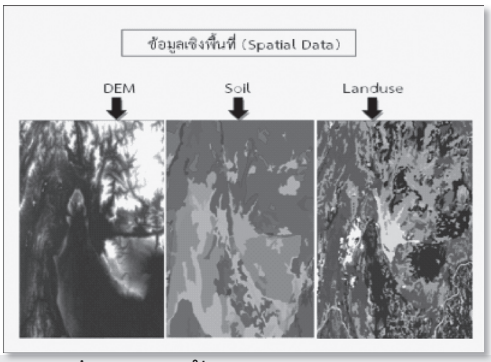


ภาพที่ 2 : ArcSWAT Interface

การสร้างแบบจำลอง เริ่มต้นจากการกำหนดพื้นที่ลุ่มน้ำ (Watershed Delineate) โดยการนำเข้าเส้นชั้นความสูงเชิงเลข (DEM) เพื่อใช้ในการคำนวณสภาพกายภาพทั่วไปและความ ลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำ และกำหนดขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย การสร้างเครือข่ายลำน้ำ และกำหนดจุดออกของลำน้ำ (Outlet)

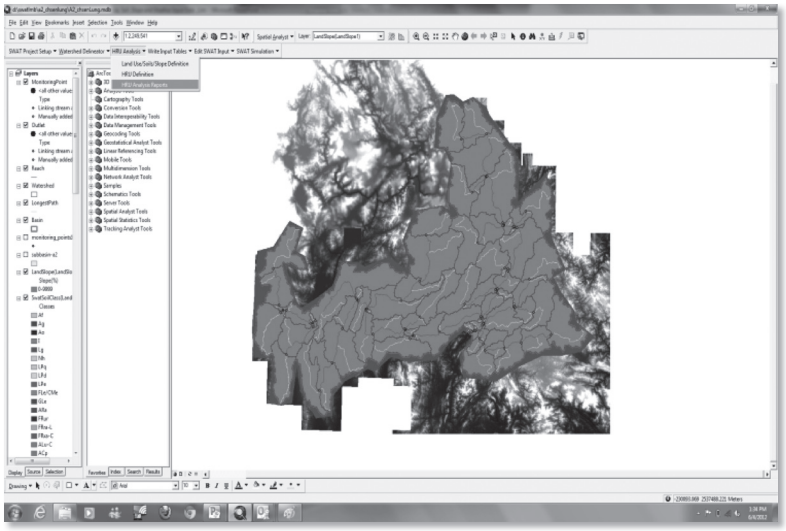


ภาพที่ 3 : การกำหนดพื้นที่ลุ่มน้ำ



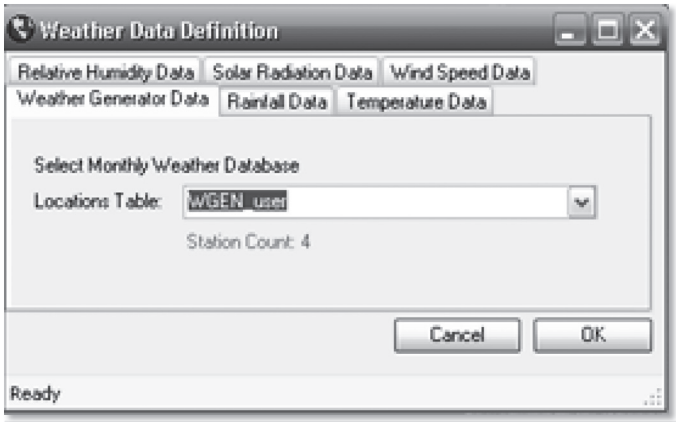
ภาพที่ 4 : ข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณแบบจำลอง

จากนั้นจะเป็นการกำหนดหน่วยการตอบสนองทางอุทกวิทยาของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย (hydrologic response units: HRUs) โดยการซ้อนทับของชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลดิน และชั้นข้อมูลความลาดชัน และกำหนดค่าร้อยละของพื้นที่ให้สอดคล้องกับขนาดของพื้นที่ศึกษา เพื่อให้ HRUs เป็นตัวแทนทางด้านอุทกวิทยาของแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย

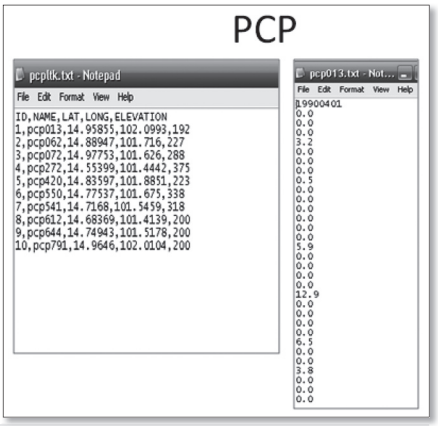


ภาพที่ 5 : การกำหนดหน่วยการตอบสนองทางอุทกวิทยาลุ่มน้ำย่อย

แล้วนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศรายวัน (Import Weather Data) ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณฝนตก (มิลลิเมตร) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) ความเร็วลม (เมตรต่อวินาที) พลังงานแสงอาทิตย์ (เมกะจูนต่อวัน) และอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (องศาเซลเซียส) ข้อมูลทั้งหมดจะต้องเตรียมให้อยู่ใน SWAT Format ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อมูลภูมิอากาศ และข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของสถานีวัด

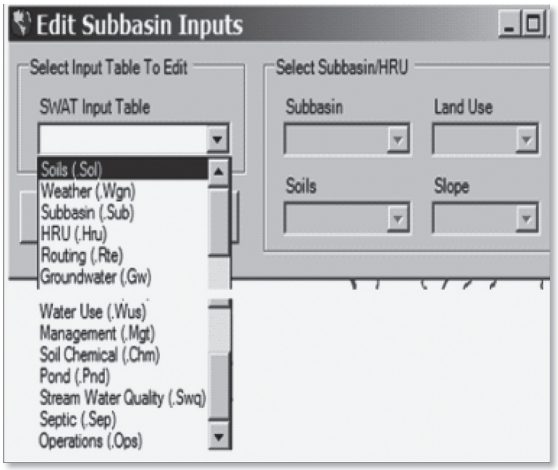


ภาพที่ 6 : การนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศ



ภาพที่ 7 : SWAT format

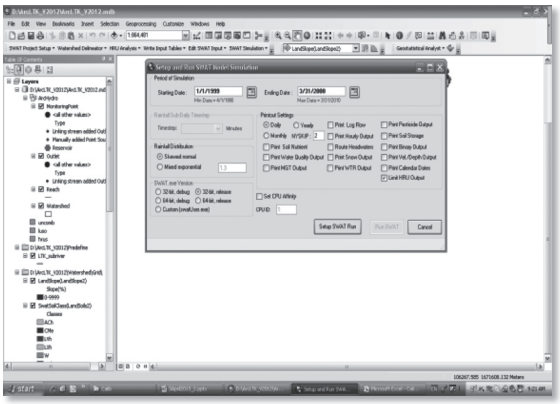
การใส่ค่าพารามิเตอร์เพื่อใช้ในการคำนวณแบบจำลอง สามารถใส่ค่าพารามิเตอร์แต่ละประเภทได้ที่ Edit Database เพื่อใส่ข้อมูลแต่ละลุ่มน้ำย่อย เช่น ข้อมูลดิน ข้อมูลอากาศ ข้อมูลการใช้น้ำ ข้อมูลน้ำใต้ดิน ข้อมูลการปลูกพืช และข้อมูลลำน้ำ รวมถึงการใส่ข้อมูลการจัดการในพื้นที่ลุ่มน้ำที่ Edit Management Operation เพื่อใส่ข้อมูลการใช้น้ำของพืช รวมไปถึง ข้อมูล ปฏิทินการปลูกพืช ข้อมูลการใส่ปุ๋ย ข้อมูลการไถพรวน และข้อมูลการใช้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ เป็นต้น



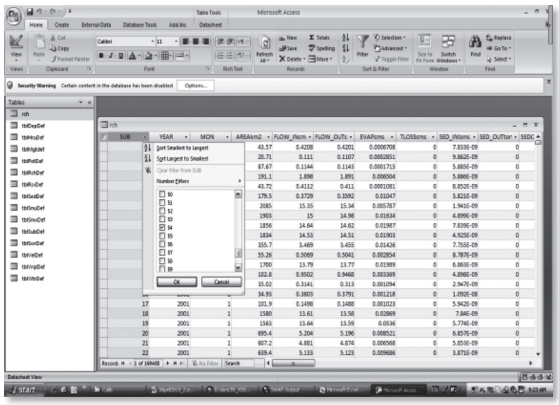
ภาพที่ 8 : Edit Database

ภาพที่ 9 : Edit Management Operation

การเข้าระบบปฏิบัติการเพื่อคำนวณแบบจำลองและการส่งออกผลลัพธ์ สามารถกำหนดการคำนวณผลลัพธ์ได้ 3 รูปแบบ คือ รายวัน รายเดือน และรายปี ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองอยู่ในรูปแบบ Assess file ประกอบด้วย ข้อมูลน้ำท่า ข้อมูลตะกอนดิน และข้อมูลคุณภาพน้ำ ในลักษณะข้อมูลรายลุ่มน้ำย่อย ข้อมูลในลำน้ำ และข้อมูลของหน่วยการตอบสนองทางอุทกวิทยาของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย เป็นต้น



ภาพที่ 10: การคำนวณแบบจำลอง



ภาพที่ 11: ผลลัพธ์ของแบบจำลอง

ทำการสอบเทียบมาตรฐานแบบจำลอง (Model Calibration) เพื่อปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ให้เหมาะสมต่อลุ่มน้ำ มี 2 วิธีการ คือ วิธีการปรับค่าพารามิเตอร์โดยการกำหนดค่าเอง Manual Calibration และวิธีการใช้โปรแกรม SWAT-CUP (SWAT Calibration and Uncertainty Programs) ซึ่งใช้ในการสอบเทียบและการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของตัวแปรในแบบจำลองแบบอัตโนมัติ โดยการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่าง Input/Output ของ Calibration program เข้ากับแบบจำลอง SWAT Model เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดไปแทนค่าในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย และนำผลจากแบบจำลองมาเปรียบเทียบกับค่าจริงจากการตรวจวัด โดยใช้ค่าสถิติสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ Coefficient of Efficiency (COE) Nash Sutcliffe ซึ่งควร

มีค่าเท่ากับ 1 หรือใกล้เคียง 1 มากที่สุด และค่าอัตราส่วนของค่าจากแบบจำลองต่อค่าจริง Volume Ratio (%) ซึ่งควรมีค่าเท่ากับ 100 หรือใกล้เคียง 100 มากที่สุด ทั้งนี้โดยทั่วไปจะยอมรับประสิทธิภาพของแบบจำลองที่ค่า COE ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้นไป

แบบจำลอง SWAT Model ปัจจุบันนี้ ได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ในระบบลุ่มน้ำกันอย่างแพร่หลาย และมีเครือข่ายทั่วโลก (SWAT Network) มีการประชุมเชิงปฏิบัติการและนำเสนอผลการวิจัยการประยุกต์ใช้แบบจำลองอยู่เป็นประจำ โดยเฉพาะกลุ่มประเทศประชาคมอาเซียน (SWAT in South East Asia : SWAT SEA) ซึ่งกลุ่มวิจัยและพัฒนาอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการเกษตร กรมพัฒนาที่ดินซึ่งเป็นสมาชิกเครือข่าย ได้ดำเนินการฝึกอบรมการประยุกต์แบบจำลองดังกล่าวให้กับเจ้าหน้าที่ของกรมฯ และส่งนักวิชาการของกลุ่มฯ เข้ารับการฝึกอบรมและปฏิบัติร่วมกับคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง (Mekong River Commission: MRC) จะเห็นว่าแบบจำลองนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ประเมินปริมาณน้ำท่า น้ำเพื่อการเกษตร น้ำไหล่บ่า ปริมาณตะกอนดินและการสูญเสียดินในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน สำหรับการบริหารจัดการและกำหนดเขตการพัฒนาที่ดิน ตลอดจนวางแผนการใช้ทรัพยากรดินและน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2545. แบบจำลองคณิตศาสตร์การชะล้างพังทลายของดินและมลพิษตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำ. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วินัย วังพิมูล. 2552. คู่มือปฏิบัติการประยุกต์ใช้งานแบบจำลอง SWAT. ส่วนงานคณะกรรมการ ลุ่มแม่น้ำโขง สำนักประสานความร่วมมือระหว่างประเทศ กรมทรัพยากรน้ำ.

Lim, S. 2012. SWAT Model SET UP: Handout for Regional Training on Refreshing SWAT Model on 6-8 June 2012, Vientiane, Lao PDR.

Neitsch S.L., J.G. Arnold, J.R. Kiniry and J.R. Williams. 2011. Soil and Water Assessment Tool Theoretical Documentation version 2009. Taxus A&M University.

Tosang, J. 2012. Time Series Data Preparation for SWAT Model : Handout for Regional Training on Refreshing SWAT Model on 6-8 June 2012, Vientiane, Lao PDR.

Vonnarart, O. 2012. Introduction on The SWAT Model and its Application: Handout for Regional Training on Refreshing SWAT Model on 6-8 June 2012, Vientiane, Lao PDR.

ปลูกข้าวโพดอย่างไร ถึงจะไร้ปัญหาหมอกควัน: การปลูกข้าวโพดโดยไม่เผาเศษพืชร่วมกับพืชตระกูลถั่ว

*อุทิศ เตจ๊ะใจ**

บทนำ

ดินเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่ให้อาหารแร่ธาตุแก่พืช แร่ธาตุเหล่านี้เกิดจากการสลายตัวผุพังของหิน แร่ และอินทรียวัตถุในดิน พื้นที่ป่าก่อนถูกทำลายเพื่อการเพาะปลูก ดินจะมีธาตุอาหารสะสมหมุนเวียนอยู่ในดินชั้นบนอย่างอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นดินหลังจากเปิดป่าใหม่ๆ จึงเป็นดินดีสามารถปลูกพืชได้งอกงามและมีผลผลิตสูงโดยที่ไม่ต้องมีการใส่ปุ๋ยและการปรับปรุงบำรุงดินแต่อย่างใด การเพาะปลูกพืชและเก็บเกี่ยวผลผลิตออกไปติดต่อกันเป็นเวลานานย่อมทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารพืชหรือปุ๋ยธรรมชาติในดินและมีผลทำให้โครงสร้างที่โปร่งร่วนซุยของดินแน่นทึบมากขึ้น ในที่สุดก็จะทำให้ดินเปลี่ยนสภาพจากดินดีกลายเป็นดินเสื่อมสภาพและมีปัญหาต่อการเพาะปลูกพืช

ปัญหาการใช้ทรัพยากรดิน ปัจจุบันจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นทุกปี ทรัพยากรดินที่ไม่เหมาะสมในทางเกษตรกรรมได้ถูกนำมาใช้อย่างต่อเนื่อง การบุกรุกทำลายป่าเพื่อขยายพื้นที่เพาะปลูกก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม การเพิ่มขึ้นของประชากรก่อให้เกิดการขยายพื้นที่ทำการเพาะปลูกโดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงมากขึ้น ขาดการจัดการดินและพืชที่เหมาะสม ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมโทรม เกิดปัญหาการกร่อนดิน ส่งผลกระทบโดยตรงต่อความเป็นอยู่ของเกษตรกร เนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ดิน น้ำ ป่าไม้ เสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น เกิดสภาวะมลพิษทางอากาศจากการแผ้วถางบุกรุกพื้นที่ป่าและจุดไฟเผาเพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูก

* *ศูนย์ปฏิบัติการพัฒนาที่ดินโครงการหลวง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน*

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชไร่ชนิดหนึ่งที่มีการปลูกกันมากบนพื้นที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก เนื่องจากมีแรงจูงใจในด้านราคาของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น เป็นพืชที่มีการปลูกและการดูแลรักษาที่ไม่ยุ่งยาก หาตลาดได้ง่าย จึงมีการขยายพื้นที่ปลูกกันมาก ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประมาณ 7 ล้านไร่ และประมาณ 63 เปอร์เซ็นต์ปลูกในพื้นที่ภาคเหนือ ข้าวโพดมีอายุตั้งแต่ปลูกถึงเก็บเกี่ยวอายุ ประมาณ 110 วัน การปลูกข้าวโพดจะปลูกโดยหยอดเมล็ดในต้นฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคมและจะเก็บเกี่ยวประมาณปลายเดือนสิงหาคมถึงต้นเดือนกันยายน การปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่จะปลูกเป็นพืชเชิงเดี่ยวและปลูกได้ครั้งเดียวต่อปี เนื่องจากมีปริมาณของน้ำฝนไม่เพียงพอ หลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวโพดแล้วเกษตรกรจะทิ้งพื้นที่ไว้ทำให้มีวัชพืชขึ้นมาแทนในพื้นที่ก่อนที่จะมีการเตรียมพื้นที่ปลูกข้าวโพดในฤดูกาลถัดไป

สภาพปัญหาของการปลูกข้าวโพดในปัจจุบันก่อให้เกิดปัญหาการกร่อนดิน ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมโทรม ปัญหาการระบาดของวัชพืชในแปลงปลูกและปัญหาหมอกควันจากการเผาเศษพืชเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกข้าวโพด ทุกๆ ปี ในช่วงฤดูหนาวถึงฤดูร้อนประมาณเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนจะมีการกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูก โดยมีการตัดฟันวัชพืชที่ขึ้นอยู่ในแปลงและมีการเผาเศษซากพืชในช่วงเวลาดังกล่าวพร้อมๆ กันทุกพื้นที่ ทำให้เกิดปัญหาหมอกควันและเกิดสภาวะอากาศเป็นพิษ ซึ่งจะเป็นปัญหาเกิดขึ้นทุกปี นอกจากนี้ผลกระทบจากการปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียวต่อเนื่องกันทุกปีมีผลทำให้มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดวัชพืชมากขึ้น

การหาแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยเฉพาะอย่างยิ่งจะทำอย่างไรที่จะลดปัญหาการเผาเศษพืชและวัชพืช ลดปัญหาหมอกควันในอากาศ ได้มีการศึกษาโครงการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วโดยไม่เผาเศษพืชในพื้นที่โครงการหลวงและมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชต่อหน่วยพื้นที่ เพื่อให้ทรัพยากรดินได้รับการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่องและลดปัญหามลภาวะหมอกควันในอากาศจากการเผาเศษพืช ข้อเสนอแนะจากการศึกษาได้มีการนำพืชตระกูลถั่วมาปลูกเป็นพืชครั้งที่สองร่วมกับข้าวโพด ประโยชน์ที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปลูกถั่วคือสามารถลดปัญหาวัชพืชในพื้นที่ได้เนื่องจากเกษตรกรจะมีการดูแลรักษาพื้นที่ของตนเองตลอดเวลาขณะที่มีการปลูกถั่ว ทำให้พื้นที่ไม่ถูกทิ้งให้รกร้างว่างเปล่าและมีวัชพืชขึ้นปกคลุมน้อยและไม่มีการเผาเศษซากต้นข้าวโพด ซากต้นถั่วและเศษวัชพืชก่อนฤดูกาลปลูกข้าวโพดในปีถัดไป ทำให้สามารถปลูกข้าวโพดได้โดยไม่ต้องมีการไถพรวน

โดยทั่วไปการเผาเศษพืชและการเตรียมดินเป็นวิธีปฏิบัติอย่างหนึ่งของเกษตรกรในการปลูกพืช โดยเฉพาะจะช่วยลดปัญหาของวัชพืชลงได้และเพื่อความสะดวกในการเตรียมแปลงปลูกพืช อย่างไรก็ตามวิธีปฏิบัติดังกล่าวบนที่ลาดชันก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาการกร่อนดินอย่างรุนแรง ส่งผลทำให้เกิดการเสื่อมโทรมของที่ดินในพื้นที่ทำการเกษตรเพิ่มมากขึ้น มีผลให้ประสิทธิภาพของการใช้ประโยชน์ที่ดินลดลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ การเผาทำลายเศษเหลือของพืชยังก่อให้เกิดปัญหามลภาวะเป็นพิษจากหมอกควัน

แนวทางในการแก้ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ การแนะนำให้เกษตรกรได้ใช้ระบบการเกษตรเชิงอนุรักษ์ที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น นอกเหนือจากมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น วิธีการไม่ไถพรวนเพื่อลดการกร่อนของดิน ลดการใช้สารเคมี การจัดระบบการปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมกับการปลูกพืชหลัก และการไม่เผาเศษพืชในพื้นที่เพาะปลูก

การปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วในพื้นที่อาศัยน้ำฝน

การจัดระบบการปลูกพืชมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อปรับปรุงบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินและใช้พื้นที่ดินให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ในขณะเดียวกันกับพื้นที่ลาดชัน ระบบปลูกพืชถูกนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์อันสำคัญในการป้องกันการกร่อนของดิน ในแต่ละพื้นที่ระบบปลูกพืชที่จะใช้และชนิดของพืชที่จะปลูกจึงแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความจำเป็นในการใช้ประโยชน์ อย่างไรก็ตาม ระบบการปลูกพืชเป็นมาตรการหนึ่งซึ่งมีความสำคัญและจะต้องนำมาปฏิบัติในไร่นาของเกษตรกร ทั้งนี้เพื่อให้การใช้ประโยชน์ที่ดินเกิดประสิทธิภาพสูงสุด พืชที่นิยมใช้ในระบบพืชร่วมกับพืชชนิดอื่นมากที่สุดคือพืชตระกูลถั่ว

พืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่ช่วยสร้างดินและพิทักษ์ดิน พืชจำพวกนี้ช่วยบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น จากการช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุที่ได้จากใบและลำต้นแห้งที่ร่วงหล่นสู่ดินให้กับดิน ทำหน้าที่ในการคลุมดินรักษาความชื้นในดิน ป้องกันดินและผิวดินโดยการลดแรงกระแทกของเม็ดฝนที่ตกกระทบผิวดิน ส่งผลให้เกิดความแน่นทึบ พืชตระกูลถั่วมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ เช่น ปลูกง่าย โตเร็ว ลำต้นมีใบจำนวนมากสับกลบแล้วเน่าเปื่อยสลายตัวเร็ว ที่สำคัญที่สุดมีรากที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ โดยจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในปมของรากถั่ว เมื่อพืชตระกูลถั่วสลายตัวจะปลดปล่อยไนโตรเจนที่สะสมไว้ลงสู่ดิน ทำให้ดินได้รับธาตุไนโตรเจนเพิ่มขึ้น และยังช่วยเพิ่มคาร์บอนอินทรีย์ให้กับดิน เป็นประโยชน์กับพืชหลักชนิดอื่นที่ปลูกร่วมหรือปลูกตาม หากมีปริมาณเศษซากพืชมากพอจะช่วยให้พืชที่ปลูกในพื้นที่ดังกล่าวมีการเจริญเติบโตงอกงามและให้ผลผลิตสูง พืชตระกูลถั่วนอกจากจะช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินและอนุรักษ์ดินและน้ำแล้ว

ประโยชน์ที่สำคัญคือใช้เป็นพืชอาหารของมนุษย์ที่ให้โปรตีนสูง การใช้พืชตระกูลถั่วปลูกร่วมกับพืชหลักจะเป็นประโยชน์ทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่มากขึ้น เพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและลดปัญหาวัชพืช การปลูกข้าวโพดโดยไม่เผาเศษพืชร่วมกับพืชตระกูลถั่วในพื้นที่อาศัยน้ำฝน ดำเนินการได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ในแต่ละแห่ง ชนิดพืชและพันธุ์พืช วิธีการจัดระบบการปลูกพืช และความต้องการของเกษตรกร ดังวิธีการที่แนะนำดังนี้

(1) การปลูกข้าวโพดเหลื่อมด้วยพืชตระกูลถั่ว (Relay cropping)

การปลูกพืชเหลื่อม หมายถึง การปลูกพืชต่อเนื่องคาบเกี่ยวกันโดยการปลูกพืชที่สองระหว่างแถวของพืชแรกในขณะที่พืชแรกให้ผลผลิตแล้วแต่ยังไม่แก่เต็มที่ ส่วนใหญ่การปลูกพืชเหลื่อมนี้ จะไม่มีการไถพรวนและเตรียมดิน การปลูกพืชเหลื่อมก็เพื่อต้องการใช้เวลา ความชื้นและปุ๋ยที่ตกค้างอยู่ในดิน ขณะที่พืชแรกรอการเก็บเกี่ยวให้เป็นประโยชน์กับพืชที่ปลูกตามมาให้ทันฤดูกาล นอกจากนี้พืชแรกจะทำหน้าที่เหมือนกับพืชพี่เลี้ยงให้กับพืชที่ปลูกตามมา กล่าวคือช่วยเป็นร่มเงาและรักษาความชื้นไม่ให้ระเหยไปจากดินได้เป็นอย่างดี

การปลูกข้าวโพดเหลื่อมด้วยพืชตระกูลถั่วดำเนินการโดย ในปีแรกทำการปลูกข้าวโพดเป็นพืชแรกตอนต้นฤดูฝน หลังจากข้าวโพดเจริญเติบโตและติดฝักให้ผลผลิตแล้วแต่ฝักยังไม่แก่เต็มที่อายุประมาณ 80 วัน ทำการปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่สองเหลื่อมระหว่างแถวของข้าวโพดต่อเนื่องคาบเกี่ยวกันดังเช่น ถั่วแปะยี ถั่วนิ้วนางแดง ถั่วแดงหลวง ถั่วดำพื้นเมือง ถั่วพุ่มดำ ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ทำการปลูกโดยไม่มีการไถพรวนหรือเตรียมดิน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวโพดเสร็จแล้ว ตัดล้มต้นข้าวโพดลงใช้เป็นวัสดุคลุมดินระหว่างแถวของพืชตระกูลถั่วหรือจะใช้วิธีตัดใบข้าวโพดลงคลุมแปลงเหลือฝักที่แก่แล้วแห้งคาต้นไว้ก็ได้แล้วค่อยเก็บเกี่ยวข้าวโพดทีหลัง เมื่อถั่วที่ปลูกเหลื่อมถึงอายุเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวถั่วโดยทิ้งเศษเหลือไว้ในพื้นที่ไม่เผาทำลายซากข้าวโพดและถั่วเพื่อเป็นวัสดุคลุมดินบำรุงดินและเศษซากพืชที่คลุมดินยังสามารถช่วยควบคุมวัชพืชในแปลงให้ลดลงได้ ก่อนถึงฤดูฝนปีถัดไปทำการกำจัดวัชพืชที่เหลือที่ขึ้นอยู่บ้างในแปลง เมื่อถึงฤดูฝนทำการปลูกข้าวโพดแบบไม่ไถพรวนโดยการกระทุ้งหลุมปลูกหรือเจาะหลุมปลูกบนเศษซากข้าวโพดและถั่ว หลังจากนั้นเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 80 วัน ทำการปลูกพืชตระกูลถั่วเหลื่อมเหมือนกับปีแรกต่อเนื่องกันไป

(2) การปลูกข้าวโพดตามด้วยพืชตระกูลถั่ว (Sequential cropping)

การปลูกพืชตาม หมายถึง การปลูกพืชสองชนิดต่อเนื่องกันในหนึ่งฤดูกาลปลูกพืช โดยการปลูกพืชที่สองตามหลังพืชแรกที่เก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จแล้ว มีการจัดลำดับการปลูกพืชและชนิดของพืชให้เหมาะสมกับพื้นที่

การปลูกข้าวโพดตามด้วยพืชตระกูลถั่ว ดำเนินการโดยในปีแรกทำการปลูกข้าวโพดเป็นพืชแรกตอนต้นฤดูฝน หลังจากข้าวโพดเจริญเติบโตและติดฝักให้ผลผลิตฝักแก่เต็มที่อายุประมาณ 110 วัน จึงทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพด หลังจากนั้นทำการปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่สองตามระหว่างแถวของข้าวโพดต่อเนื่องกัน เช่น ถั่วนิ้วนางแดง ถั่วแดงหลวง ถั่วดำพื้นเมือง ถั่วพุ่มดำ ถั่วเขียว ถั่วลิสง ทำการตัดต้นข้าวโพดลงใช้เป็นวัสดุคลุมดินระหว่างแถวของพืชตระกูลถั่ว เมื่อถั่วที่ปลูกตามถึงอายุเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวถั่วโดยทิ้งเศษเหลือไว้ในพื้นที่ ไม่เผาทำลายซากข้าวโพดและถั่วเพื่อเป็นวัสดุคลุมดินบำรุงดินและเศษซากพืชที่คลุมดินยังสามารถช่วยควบคุมวัชพืชในแปลงให้ลดลง ก่อนถึงฤดูฝนปีถัดไปทำการกำจัดวัชพืชที่ขึ้นอยู่บ้างในแปลง เมื่อถึงฤดูฝนทำการปลูกข้าวโพดแบบไม่ไถพรวนโดยการกระทุ้งหลุมปลูกหรือเจาะหลุมปลูกบนเศษซากข้าวโพดและถั่วหลังจากที่ข้าวโพดฝักแก่และเก็บเกี่ยวข้าวโพดทำการปลูกพืชตระกูลถั่วตาม เหมือนกับปีแรกต่อเนื่องกันไป

(3) การปลูกข้าวโพดหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว (Crop rotation)

การปลูกพืชหมุนเวียน หมายถึง การปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าหมุนเวียนกันบนพื้นที่เดียวกัน โดยมีการจัดลำดับพืชที่ปลูกอย่างมีระบบและพืชที่ปลูกนั้นที่จะต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่จะต้องเลือกใช้ชนิดของพืชพันธุ์และจัดเวลาปลูกให้ดี จึงจะได้ผลดีทั้งด้านผลผลิต การอนุรักษ์ดินและน้ำและการปรับปรุงบำรุงดินโดยปกติแล้วในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนจะต้องมีพืชตระกูลถั่วร่วมอยู่ด้วย

การปลูกข้าวโพดหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว ดำเนินการโดยในปีแรกทำการปลูกข้าวโพดในปีต่อไปทำการปลูกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียนในพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดในปีก่อนและในปีถัดมาก็ทำการปลูกข้าวโพดในพื้นที่ที่ปลูกพืชตระกูลถั่วสลับหมุนเวียนต่อเนื่องกันไปปีต่อปี หรือในพื้นที่แปลงเดียวกันจะแบ่งพื้นที่แปลงใหญ่ออกเป็นแปลงย่อยแล้วปลูกข้าวโพดและพืชตระกูลถั่วหมุนเวียนต่อเนื่องกันไปในแต่ละแปลงย่อยก็ได้ ถ้าจะมีการหมุนเวียนพืชที่ใช้ระยะ 3 ปี ก็สามารถทำได้โดยปีแรกทำการปลูกข้าวโพด ปีที่สองปลูกพืชชนิดอื่น เช่น พืชผัก พืชไร่ ปีที่ 3 ปลูกพืชตระกูลถั่ว หมุนเวียนต่อเนื่องกันไป ในกรณีที่สามารถจัดระบบการปลูกข้าวโพดเหลื่อมด้วยพืชตระกูลถั่ว หรือตามด้วยพืชตระกูลถั่วได้ในหนึ่งฤดูกาลหรือภายใน 1 ปี ก็จะสามารถนำมาใช้ในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนนี้ได้ด้วยโดยไม่มีการเผาเศษพืช พืชตระกูลถั่วที่จะนำมาปลูกหมุนเวียนควรจะมีความเหมาะสมกับพื้นที่และสามารถนำมาจัดระบบการปลูกหมุนเวียนกับข้าวโพดได้ในรูปแบบต่างๆ ที่ต้องการ ■

อัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนจังหวัดราชบุรี

Appropriate Rate of High-quality Organic Fertilizer with Chemical Fertilizer for Baby Corn Production in Rachaburi Province

*วิรัล มกคล้าย**

บทคัดย่อ

การวิจัยอัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนจังหวัดราชบุรี เพื่อศึกษาผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในระบบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมี ในชุดดินตาคลี วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) พืชทดลอง คือ ข้าวโพดฝักอ่อน พันธุ์ SG 17 แบ่งการทดลองออกเป็น 7 ตำรับทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย ไม่มีการใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 50, 100, 150, 200 และ 250 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

ผลการทดลอง พบว่าหลังการทดลองดินมีสมบัติทางเคมีดีขึ้น ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรียวัตถุ ธาตุโพแทสเซียม ธาตุแคลเซียมเพิ่มขึ้น สำหรับปริมาณธาตุฟอสฟอรัส และธาตุแมกนีเซียมลดลง ค่าการนำไฟฟ้าคงที่ การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในอัตราต่างกันร่วมกับปุ๋ยเคมีและการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสูงสุด กล่าวคือน้ำหนักต้นสด ของข้าวโพดฝักอ่อนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีน้ำหนักต้นสด 3,467 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักสด 41,200 ฝักต่อไร่และมีน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 2,831 กิโลกรัมต่อไร่ และจากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด 5,981 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน และการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ผลตอบแทนเท่ากับ 3,492 และ 3,485 บาทตามลำดับ

คำสำคัญ ข้าวโพดฝักอ่อน ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยเคมี

** สาขาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*

บทนำ

โครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วงเวลา 50 ปีที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนแปลงจากภาคการเกษตรเพื่อยังชีพสู่ภาคเกษตรเพื่อการค้าเนื่องจากได้รับอิทธิพลจาก**การพัฒนาการเกษตรแผนใหม่** หรือ **"การปฏิวัติเขียว"** (Green Revolution) ซึ่งเน้นการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมี การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร และการนำนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการเกษตรเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิต (Conway and Barbier,1990) พื้นที่ไร่นาของประเทศไทยกลายเป็น **"การทำการเกษตรเคมี"** (Chemical agriculture) เต็มรูปแบบ แม้ผลผลิตต่อไร่จะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดแต่รายจ่ายค่าสารเคมีในแต่ละปีก็เพิ่มขึ้นหลายเท่าตัวเช่นกัน คาดว่าต้นทุนกว่าร้อยละ 50 ของไร่นา คือ สารเคมีเกษตร ซึ่งได้แก่ ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสารสังเคราะห์อื่นๆ

ประเทศไทยมีนโยบายด้านเกษตรกรรม ในการฟื้นฟูและสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกร โดยส่งเสริมการทำการเกษตรแบบผสมผสาน เกษตรทางเลือก และเกษตรอินทรีย์ ในปี พ.ศ. 2535 ได้กำหนดนโยบายให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก และกำหนดให้การทำเกษตรอินทรีย์เป็นวาระแห่งชาติ

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ซึ่งประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก เริ่มผลิตข้าวโพดฝักอ่อนส่งจำหน่ายไปต่างประเทศมาตั้งแต่ พ.ศ. 2511 ภาคตะวันตกเป็นแหล่งผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่สำคัญของประเทศไทย จังหวัดราชบุรีมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนจำนวน 9,082 ไร่ ผลผลิตรวม 12,523 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,338 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรนิยมปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเนื่องจากมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นใช้เวลาประมาณ 45-50 วัน มีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ยุ่งยาก ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยและสามารถปลูกได้อย่างต่อเนื่องตลอดปีถ้ามีการจัดการน้ำได้อย่างเพียงพอตลอดฤดูกาลปลูก เกษตรกรจึงนิยมปลูกและมีการใช้ปุ๋ยเคมีกันอย่างแพร่หลาย

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ซึ่งมุ่งเน้นระบบการจัดการผลิตที่คำนึงถึงความเหมาะสมของการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างถูกต้องรวมถึงระบบการจัดการดินและการบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีการพิจารณาเพื่อใช้ในการจัดการร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี นอกจากจะเป็นแหล่งธาตุอาหารแก่พืชแล้ว ยังทำให้สภาพโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ของดินดีขึ้น ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินดีขึ้น (มุกดา, 2543) ผลลัพธ์จากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยแก้ไขปัญหาของดินในระยะยาวได้ ลดความเสียหายกับสภาพแวดล้อมและนิเวศวิทยาในดิน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนที่ต้องการจะลดต้นทุนในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนรวมถึงการจัดการทรัพยากรดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ จึงได้ทำการศึกษาอัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนจังหวัดราชบุรี การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ตอบสนองต่ออัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมี และเพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในระบบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมี

วิธีดำเนินการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) ประกอบด้วย 7 ตำรับทดลอง ทำ 4 ซ้ำ ได้แก่

1. แปลงควบคุม
2. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน
3. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน
4. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน
5. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน
6. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่อัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน
7. ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (16-8-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่)

ดำเนินการทดลองที่บ้านเขาแดง หมู่ที่ 10 ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี พื้นที่แปลงทดลองขนาด 3x4 เมตร โดยใช้ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร หยอดเมล็ดข้าวโพดฝักอ่อน 3-5 เมล็ดต่อหลุม ถอนแยกเมื่อข้าวโพดฝักอ่อนเมื่ออายุ 10 วันหลังปลูกให้เหลือ 3 ต้นต่อหลุม มีการให้น้ำตามความเหมาะสม

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 รองก้นหลุมพร้อมปลูก โดยตำรับทดลองที่ 2-6 มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-20-0 และตำรับทดลองที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 16-20-0 ตามอัตราที่กำหนด ข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุ 20 วันหลังปลูกมีการกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ตำรับที่ 2-7 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 ตามอัตราที่กำหนด ข้าวโพดฝักอ่อนอายุ 45 วันหลังปลูกมีการถอดยอดครั้งแรกและต่อมาอีก 3 วันมีการถอดยอดครั้งที่ 2

การเตรียมปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ส่วนผสม 100 กิโลกรัม วัตถุดิบประกอบด้วย กากถั่วเหลือง, รำละเอียด, มูลวัว, หินฟอสเฟตและกระดูกป่น อัตรา 40, 10, 10, 24 และ 16 กิโลกรัม ตามลำดับ

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ขยายเชื้อ สารเร่งซุปเปอร์ พด.2 ด้วยการเจือจางกากน้ำตาลต่อน้ำอัตราส่วนกากน้ำตาล 5 กิโลกรัมต่อน้ำ 50 ลิตร ใส่สารเร่งซุปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง คนให้เข้ากัน ปิดฝาตั้งไว้ในที่ร่ม 3 วัน ผสมวัตถุดิบที่เตรียมไว้ให้เข้ากัน นำสารเร่งซุปเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ซองใส่ลงในสารเร่งซุปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้วคนประมาณ 5 นาที นำไปคลุกเคล้ากับวัตถุดิบที่เตรียมไว้ตั้งเป็นกองสี่เหลี่ยมสูงประมาณ 40 เซนติเมตร คลุมด้วยวัสดุทึบ หมักทิ้งไว้ 20 วันแล้วใส่สารเร่ง พด.3 และ พด.9 อย่างละ 1 ซองหมักทิ้งไว้อีก 7 วัน จึงนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า และปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

สมบัติทางเคมี	
ความเป็นกรด – ด่าง	6.59
ความนำไฟฟ้า (dS/m)	3.53
ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)	32.66
ไนโตรเจน (%)	2.41
ฟอสฟอรัส (%)	5.87
โพแทสเซียม (%)	1.57
แคลเซียม (%)	19.31
แมกนีเซียม (%)	1.76

ที่มา: จากการวิเคราะห์ที่สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (พ.ศ. 2555)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินแบบผสมรวม (Composite sample) ที่ระดับความลึก 0–30 เซนติเมตร จากผิวดินทั้งก่อนและหลังการทดลอง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อินทรียวัตถุในดิน ธาตุอาหารพืชฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และค่าการนำไฟฟ้าของดิน

2. ข้อมูลปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง วิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อินทรียวัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และค่าการนำไฟฟ้า

3. ข้อมูลข้าวโพดฝักอ่อน เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนโดยการวัดความสูงของต้นข้าวโพดฝักอ่อนช่วงอายุ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก ข้อมูลผลผลิตได้แก่ จำนวนฝัก น้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักต้นสดของข้าวโพดฝักอ่อน

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน

สมบัติทางเคมีของดิน ผลจากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนการทดลอง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 7.3 เป็นกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุในดินค่อนข้างสูงคือ 2.9 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูง 43 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินปานกลางคือ 74 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมากเกินคือ 11,196 และ 1,202 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก 0.11 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินหลังการทดลอง พบว่าดินในทุกตำรับทดลองมีค่า ความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้นเฉลี่ย 8.2 จัดเป็นด่างปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงเพิ่มขึ้นมีค่า 3.09-3.51 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินลดลง มีค่า 31-38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นมีค่าระหว่าง 70-98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น มีค่าระหว่าง 74,383-89,020 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่ในระดับสูงมาก ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ลดลงมีค่าระหว่าง 577-896 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และค่าการนำไฟฟ้า มีค่าระหว่าง 0.11-0.12 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร อยู่ในระดับปกติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับ	pH	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)	Exchangeable Ca (mg/kg)	Exchangeable Mg (mg/kg)	EC_e (dS/m)
ก่อนทดลอง	7.3	2.9	43	74	11196	1202	0.11
T1	8.2	3.41	38	98	87132	822	0.12
T2	8.2	3.17	28	82	82605	896	0.12
T3	8.2	3.51	34	76	88736	803	0.11
T4	8.2	3.22	34	77	80412	883	0.11
T5	8.2	3.40	35	82	74383	827	0.11
T6	8.2	3.31	31	76	80148	577	0.12
T7	8.2	3.09	34	70	89020	796	0.12

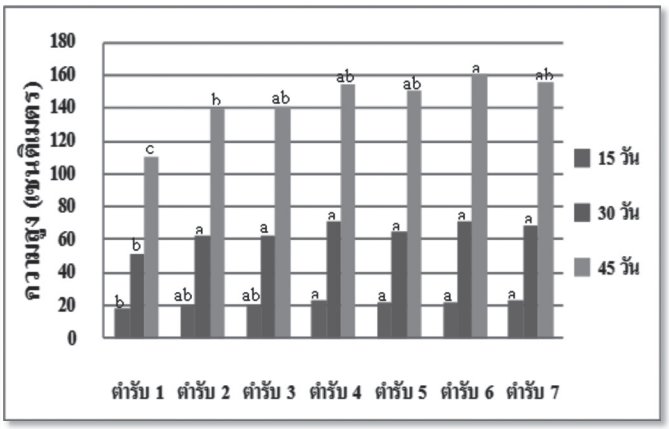
ดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนซึ่งเป็นชุดดินตาคลี ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน พบว่า ดินมีค่าปฏิกิริยาดิน ความเป็นกรดเป็นด่าง 8.2 สูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง เกิดจากการสลายตัวของหินปูนและหินอัคนีที่เป็นวัตถุต้นกำเนิดของชุดดินตาคลี การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีนั้นช่วยให้ดินมีคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพที่ดีขึ้น สอดคล้องกับผลงานของ ถนอมขวัญ (2550) คือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในระบบเกษตรลดใช้ปุ๋ยเคมีกับข้าวโพดหวาน จังหวัดเชียงราย ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรียวัตถุและฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นเช่นกัน ปริมาณฟอสฟอรัสในดินที่เพิ่มขึ้นนั้นอาจเนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีที่ใส่ลงไปจะเป็นแหล่งอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ทำให้แปรสภาพสารอินทรีย์และจุลินทรีย์ที่ละลายอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น จากการทดลองการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนจังหวัดราชบุรีครั้งนี้ ดินมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในดินหลังการทดลองเพิ่มสูงขึ้นมากในทุกตำรับการทดลอง เพราะพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นชุดดินตาคลี เป็นดินตื้นถึงชั้นหินปูนหรือปูนมาร์ล มีการระบายน้ำดี น้ำซึมผ่านได้ปานกลาง เป็นดินร่วนปนดินเหนียวและมีปูนมาร์ล จับตัวกันเป็นก้อนแข็งพบอยู่ทั่วไปในเนื้อดินและตามผิวดิน สีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทาเข้ม จะพบก้อนหินปูนหรือก้อนปูนมาร์ล อยู่ตื้นกว่า 50 เซนติเมตร จากผิวดิน ซึ่งการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมี และมีการให้น้ำ ทำให้หินปูนเหล่านี้มีการสลายหรือแตกตัวออกมา เป็นเหตุทำให้ปริมาณแคลเซียมในดิน มีปริมาณเพิ่มขึ้นได้ โดยเฉพาะปูนมาร์ลจะมีธาตุแคลเซียมอยู่ในปริมาณที่สูง ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีหินฟอสเฟตและกระดูกป่นเป็นส่วนประกอบ ทำให้ไปเพิ่มปริมาณแคลเซียมในดินอีกทางหนึ่ง ทั้งนี้การมีความเข้มข้นมากเกินของแคลเซียมในดินอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่พืช ปกติจะเกิดในรูปคลอโรซิสและการมีความเข้มข้นมากเกินของแมกนีเซียมในดิน อาจทำให้เกิดความเสียหายของสมดุลระหว่าง Ca:Mg ความเสียหายจะเกิดเฉพาะที่รากซึ่งเป็นส่วนของพืชที่ไวต่อการขาดแคลเซียม

2. ข้อมูลของข้าวโพดฝักอ่อน

2.1 การศึกษาการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อน

จากการศึกษา พบว่า เมื่อข้าวโพดฝักอ่อน อายุ 15 วัน หลังงอก ต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 23.06 เซนติเมตร ตำรับทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย ต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงน้อยที่สุด 17.59 เซนติเมตร เมื่อต้นข้าวโพดฝักอ่อนอายุ 30 วันหลังปลูกต้นพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 71.25 เซนติเมตร แปลงควบคุมต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงน้อยที่สุด 51.50 เซนติเมตร สำหรับข้าวโพดฝักอ่อนอายุ 45 วันหลังปลูกพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 160.10 เซนติเมตร ต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงน้อยที่สุด 110.04 เซนติเมตรในตำรับทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย

ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพดฝักอ่อนในระหว่างการเจริญเติบโตต้นในช่วง 15 วันแรกเป็นไปอย่างช้าๆ เมื่อเข้าสู่ช่วงอายุ 30 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่ง ต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงของต้นเท่ากับ 71.25 เซนติเมตร และที่อายุ 45 วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่ง ต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีความสูงของต้นเท่ากับ 160.10 เซนติเมตร (แสดงในกราฟที่ 1) ซึ่งการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งในอัตราที่ต่างกันให้ความสูงใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและมีแนวโน้มให้ความสูงของต้นข้าวโพดฝักอ่อนสูงกว่าต้นที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีอัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนสูงสุดในช่วง 30 วันหลังปลูก ทำให้ความสูงใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมี แต่ที่อายุ 50 วันหลังปลูก ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีการปลดปล่อยไนโตรเจนได้น้อยลงทำให้ปุ๋ยเคมีให้ความสูงที่เหนือกว่าและสูงสุด แสดงว่าปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สามารถปลดปล่อยธาตุอาหารในดินที่เป็นประโยชน์แก่ต้นข้าวโพดฝักอ่อนและส่งเสริมการเจริญเติบโตได้พอเพียงตลอดอายุการปลูก (ชวนพิศ และคณะ. 2548)



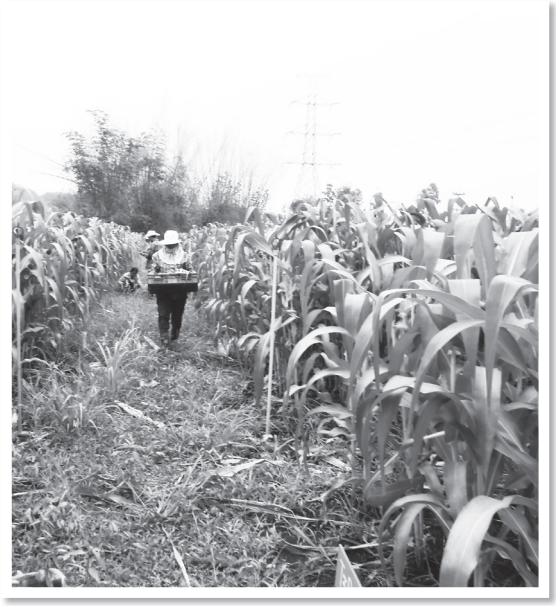
กราฟที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อน (ความสูง)

2.2 จำนวนฝักสดต่อไร่

จากการศึกษาจำนวนฝักสดต่อไร่ของข้าวโพดฝักอ่อน โดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราที่ต่างกัน พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้จำนวนฝักสดสูงสุด 41,200 ฝักต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50, 100, 150, 200, 250 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่ง ให้จำนวนฝักสด 34,553, 34,553, 37,267, 37,800 และ 37,933 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ แต่จะมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับตำรับทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ย ให้จำนวนฝักสดต่ำสุด 27,333 ฝักต่อไร่ (กราฟที่ 2) สอดคล้องกับการศึกษาของ วินัย (2550) ที่ศึกษาหาสารสกัดชีวภาพที่เหมาะสมร่วมกับปุ๋ยมูลโคในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ ส่งผลให้จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี ให้จำนวนฝักต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 30,453.30 ฝักต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตำรับทดลองอื่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถที่จะเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนได้ จำเป็นต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กัน โดยปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจะช่วยปลดปล่อย

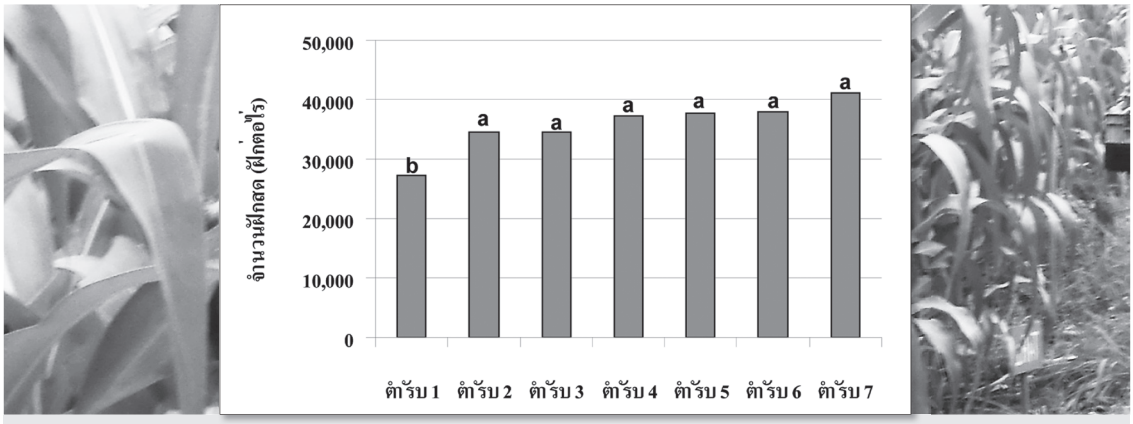
ธาตุให้กับพืชและปรับปรุงคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้น จะทำให้พืชดูดซับธาตุอาหารได้ดีขึ้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีจะให้ธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืชโดยตรง ช่วยทำให้ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนมีคุณภาพดี ดังนั้นถ้าหากมีการใช้ปุ๋ยทั้งสองชนิดร่วมกันก็จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

2.3 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่

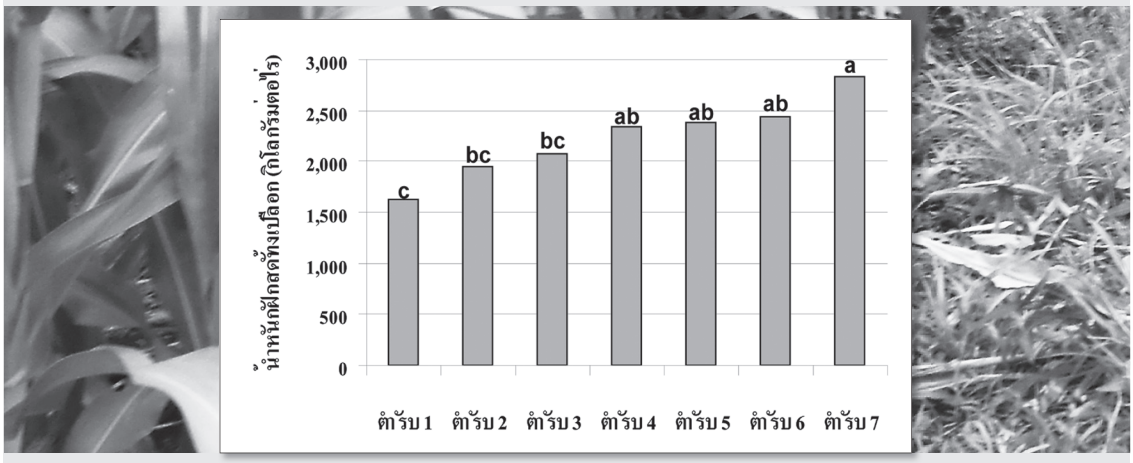


จากการศึกษาน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ โดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราที่ต่างกัน พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด 2,831.30 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 150, 200 และ 250 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดินที่ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 2,336.67, 2,384.00 และ 2,440.67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่จะมีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 50 และ 100 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่ง และตำรับทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเท่ากับ 1,950.67, 2,076.75 และ 1,624.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (กราฟที่ 3)

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มในการเพิ่มผลผลิตและน้ำหนักของข้าวโพดฝักอ่อน เนื่องจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีส่วนช่วยในการปรับปรุงกายภาพของดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสำหรับการปลูกพืชและปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงยังมีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชด้วย ดังนั้น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอย่างต่อเนื่องร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการปลูกพืช



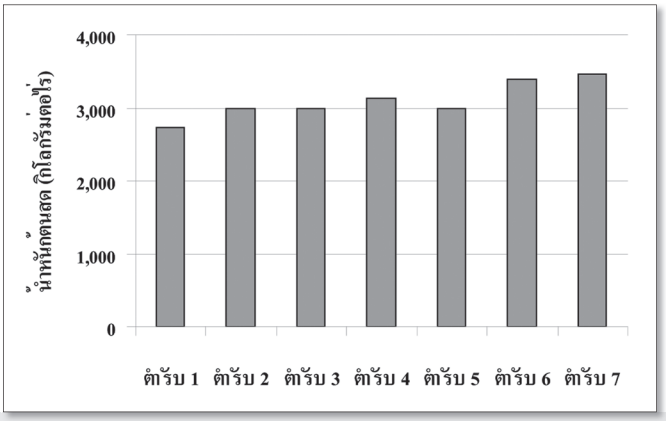
กราฟที่ 2 แสดงจำนวนฝักสด (ฝักต่อไร่)



กราฟที่ 3 แสดงน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)

2.4 น้ำหนักต้นสดต่อไร่

จากการศึกษาน้ำหนักต้นสดต่อไร่ของข้าวโพดฝักอ่อนโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราที่ต่างกัน พบว่าทุกตำรับทดลองของการทดลองให้น้ำหนักต้นสดของข้าวโพด ฝักอ่อน ระหว่าง 2,733-3,467 กิโลกรัมต่อไร่ (กราฟที่ 4) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้น้ำหนักต้นสดมีน้ำหนักมากกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สอดคล้องกับรายงานของ วินัย (2550) ที่ศึกษาหาสารสกัดชีวภาพที่เหมาะสมร่วมกับปุ๋ยมูลโคในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ ซึ่งพบว่าน้ำหนักต้นสดต่อไร่ของข้าวโพดฝักอ่อนที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี ให้น้ำหนักต้นสดต่อไร่สูงสุด แสดงว่า ปุ๋ยเคมีที่ใส่ในระยะ 15 และ 30 วันหลังปลูก ทำให้พืชได้ธาตุอาหารไนโตรเจนเพียงพอกับพัฒนาการของต้นและรากของข้าวโพดฝักอ่อน แต่ช่วงจาก 30-45 วันหลังปลูก ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจะมีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชได้มากขึ้น ทำให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดฝักอ่อน ซึ่งหลังจากนั้นข้าวโพดฝักอ่อนก็จะมีการพัฒนาด้านฝักเป็นสำคัญ และจะมีการพัฒนาด้านการเจริญทางลำต้นน้อยลง จึงทำให้น้ำหนักของต้นสดต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



กราฟที่ 4 แสดงน้ำหนักต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

จากการศึกษาวิเคราะห์ ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด 5,981 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน การไม่ใส่ปุ๋ย และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 200, 50, 100 และ 250 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่ง ให้ผลตอบแทนเท่ากับ 3,492, 3,485, 3,384, 3,320, 2,228 และ 2,922 บาทต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 3) การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในระบบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ในอัตรา 250 กิโลกรัมร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมสูงที่สุด 3.2 บาทต่อกิโลกรัม การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมต่ำสุดคือ 2.2 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 3 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

รายการ	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1. ต้นทุนผันแปร	3,311	4,784	5,380	6,156	6,452	7,142	5,643
2. ต้นทุนคงที่ (เช่าที่ดิน)	700	700	700	700	700	700	700
3. ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	4,011	5,484	6,080	6,856	7,152	7,842	6,343
4. จำนวนผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	1,624	1,951	2,077	2,337	2,384	2,441	2,831
5. ราคาขายผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	4	4	4	4	4	4	4
5.1 ข้าวโพดฝักอ่อน (ทั้งเปลือก)	6,496	7,804	8,308	9,348	9,536	9,764	11,324
5.2 ต้นข้าวโพดฝักอ่อน	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6. รายได้ทั้งหมด (บาท/ไร่)	7,496	8,804	9,308	10,348	10,536	10,764	12,324
7. กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	**3,485**	**3,320**	**3,228**	**3,492**	**3,384**	**2,922**	**5,981**
8. ต้นทุนต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)	2.5	2.8	2.9	2.9	3.0	3.2	2.2

สรุปผลการวิจัย

1. การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตจำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่และน้ำหนักต้นสดต่อไร่สูงที่สุด และการไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตต่ำที่สุด

2. การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนสูงที่สุด 5,981 บาทต่อไร่ รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทน 3,492 บาทต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลตอบแทนต่ำสุด คือ 3,485 บาทต่อไร่

3. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรียวัตถุ ธาตุโพแทสเซียม และธาตุแคลเซียมเพิ่มขึ้น สำหรับปริมาณธาตุฟอสฟอรัสและธาตุแมกนีเซียมลดลง ค่าการนำไฟฟ้าคงที่

4. ในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนจังหวัดราชบุรี ในชุดดินตาคลี พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในอัตรา 150 กิโลกรัมร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดิน มีความเหมาะสมที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ก่อนที่จะทำการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน เกษตรกรควรทำการศึกษาข้อมูลดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อประกอบการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสม

2. ควรมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงร่วมกับปุ๋ยเคมีในการปลูกพืช เพราะปุ๋ยเคมีให้ธาตุอาหารตรงกับความต้องการของพืช แต่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจะมีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชและทำให้คุณสมบัติของดินดีขึ้นซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชด้วย

3. วัตถุดิบที่นำมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ต้องมีคุณภาพและคุณค่าด้านธาตุอาหารพืช รวมถึงต้นทุนที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรุงเทพมหานคร.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กรมวิชาการเกษตร. 2550. พระราชบัญญัติปุ๋ย ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2550). แหล่งที่มา http://webhost. cpd.go.th/roiet/download, 28 กันยายน 2555.

"ข้าวโพดฝักอ่อน" แหล่งที่มา http://52010812110.blogspot.com/2012/06/ blog-post_2195.html, 28 กันยายน 2555.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

"จังหวัดราชบุรี" แหล่งที่มา http://123.242.157.9/document/fpdf-9012555-60.pdf, 25 สิงหาคม 2555.

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล รุ่งนภา ก่อประดิษฐ์สกุล ธีรนุต ร่มโพธิ์ภักดิ์ และสุวิทย์ พรมแดง. 2546. "น้ำหมักชีวภาพ องค์ประกอบ และคุณภาพ" ใน การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 42 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. หน้า 481-488. อ้างถึงใน ชวนพิศ อรุณรังสิกุล อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ วาสนา บุญณวน และ ไพรสน รุจิคุณ. 2548. "อิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน" ใน การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 43 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. หน้า 441-448.

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ วาสนา บุญณวน และ ไพรสน รุจิคุณ. 2548 "อิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อน" ใน การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 43 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. หน้า 441-448.

ถนอมขวัญ ทิพวงศ์. 2550. "ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในระบบเกษตรลดใช้ปุ๋ยเคมี กับข้าวโพดหวาน จังหวัดเชียงราย" โครงการวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, กรมพัฒนาที่ดิน.

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2543. ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพมหานคร.

วรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์ พิทยากร ลิ่มทอง เสียงแจ้ว พิริยพฤนต์ ประโสด ธรรมเขต ชูศรี ยสินทร และปรัชญา ธัญญาดี. 2534. "ผลของมูลสัตว์ชนิดต่างๆ ต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมักจากฟางข้าว" รายงานผลการวิจัยการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, หน้า 27-34. อ้างถึงใน ถนอมขวัญ ทิพวงศ์. 2550. "ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในระบบเกษตรลดใช้ปุ๋ยเคมี กับข้าวโพดหวาน จังหวัดเชียงราย" โครงการวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, กรมพัฒนาที่ดิน.

วินัย ชมบุตร. 2550. "การศึกษาหาสารสกัดชีวภาพที่เหมาะสมร่วมกับปุ๋ยมูลโคในการผลิตข้าวโพด ฝักอ่อนอินทรีย์" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชไร่นา ภาควิชาพืชไร่นา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Conway, G.R. and Barbier, E.B. 1990. After the Green Revolution: Sustainable Agriculture for Development. London: Earthscan.

ผลของปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยเคมีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลผลิต และคุณภาพของอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 36 จ.เพชรบูรณ์

Effect of Chicken Manure and Chemical Fertilizer on Soil Fertility, Yield and Quality of Sugarcane in Soil Series Group No.36, Petchabun Province

ทรายแก้ว อนากาศ* ชุติมา จันทร์เจริญ* พัฒน์พงษ์ เกิดหลำ* พิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ่ว* และสาธิต กาละพวก*

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยเคมีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลผลิต และคุณภาพของอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 36 และศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวอ้อย และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยที่ปลูก ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร บ้านเหมืองกลาง หมู่ที่ 9 ตำบลชอนไพร อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2555 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ 7 ตำรับการทดลอง ประกอบด้วย การไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 20-10-5 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P_2O_5-K_2O อัตรา 18-6-12 กิโลกรัมต่อไร่) ใส่ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการศึกษาพบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับการเจริญเติบโตในด้านความสูง ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำ เส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำ จำนวนปล้อง ความหวานโคนลำ (% บริกซ์) และความหวานกลางลำ (% บริกซ์) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ผลผลิตและจำนวนลำต่อไร่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน

** กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 กรมพัฒนาที่ดิน*

ให้ผลผลิตและจำนวนลำต่อไร่สูงที่สุด คือ 13.82 ตันต่อไร่ และ 14,192 ลำต่อไร่ ตามลำดับ การไม่ใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตและจำนวนลำต่อไร่ต่ำที่สุด คือ 7.45 ตันต่อไร่ และ 9,728 ลำต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้มูลค่าผลผลิต และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด คือ 13,820 บาทต่อไร่ และ 10,150 บาทต่อไร่ ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด คือ 4,610 บาทต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้มูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด คือ 7,450 2,100 และ 5,350 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

คำนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย ในปีเพาะปลูก 2549/50 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยรวม 6.6 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 69.55 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 10.13 ตันต่อไร่ และค่าความหวาน 11–12 ซี.ซี.เอส. (สำนักคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2551) ซึ่งนับว่าอยู่ในระดับต่ำทั้งปริมาณผลผลิตและค่าความหวานเมื่อเทียบกับประเทศคู่แข่ง ทั้งๆ ที่ประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อยเป็นอย่างมาก ซึ่งข้อจำกัดที่ทำให้ผลผลิตอ้อยของไทยต่ำเนื่องจากชาวไร่อ้อยส่วนใหญ่ปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝน ขาดการจัดการด้านน้ำ ดิน และปุ๋ย รวมทั้งขาดแคลนเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่

จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญแหล่งหนึ่งของภาคเหนือ ในปีเพาะปลูก 2549/50 มีพื้นที่ปลูกอ้อย 185,656 ไร่ ผลผลิตรวม 2.04 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 10.92 ตันต่อไร่ (สำนักคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2551) ปัญหาที่พบในพื้นที่ปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 36 คือ ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำถึงปานกลางทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนน้ำในระยะฝนทิ้งช่วง นอกจากนี้ยังพบปัญหาการใช้ที่ดินในการเพาะปลูกอย่างต่อเนื่องโดยใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมลง และในสถานการณ์ปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีราคาแพงมากตามภาวะราคาน้ำมันที่สูงขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตของชาวไร่อ้อยสูงขึ้นด้วย ซึ่งแนวทางความอยู่รอดของชาวไร่อ้อย คือ ต้องมีการจัดการดินและปุ๋ยด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ให้สูงขึ้น ในจังหวัดเพชรบูรณ์มีฟาร์มไก่ขนาดใหญ่เป็นแหล่งปุ๋ยมูลไก่ในท้องถิ่น หากมีการนำปัจจัยการผลิตที่มีมากในท้องถิ่นมาใช้ร่วมกับการลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย ก็จะเป็นการจัดการทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ ซึ่งมูลไก่มีธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน 2.28 % ฟอสฟอรัส 5.91 % โพแทสเซียม 3.02 % และธาตุอาหารรอง คือ แคลเซียม 12.10 % แมกนีเซียม 1.07 % และกำมะถัน 0.67 % (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

ดังนั้นการศึกษาผลของปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยเคมีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลผลิต และคุณภาพของอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 36 จังหวัดเพชรบูรณ์นี้ ทำให้ทราบแนวทางในการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมในพื้นที่ปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 36 เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพอ้อย เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ลดต้นทุนการผลิต โดยสามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรลงได้และเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ท่อนพันธุ์อ้อยพันธุ์ LK 92-11
2. สายวัด ไม้หลักสำหรับแบ่งแปลงย่อย และป้ายแปลง
3. มูลไก่ ปุ๋ยเคมี
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลความสูง และผลผลิต เช่น ไม้วัดความสูง ตลับเมตร เครื่องชั่ง
6. เครื่องวัดความหวาน Hand Refractometer
7. วัสดุสำนักงาน

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีตำรับการทดลองดังนี้

ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
และสูตร 20-10-5 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่)
ตำรับที่ 3 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P_2O_5-K_2O อัตรา 18-6-12 กิโลกรัมต่อไร่)
ตำรับที่ 4 ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่
ตำรับที่ 5 ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

ขั้นตอนการทดลอง

1. คัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่เกษตรกร บ้านเหมืองกลาง หมู่ที่ 9 ตำบลชอนไพร อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ (กลุ่มชุดดินที่ 36) พิกัดแปลงทดลอง 728135E 1809781N

2. แบ่งแปลงย่อยขนาด 6 เมตร x 12 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย

3. เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ในแต่ละแปลงย่อย ก่อนทำการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกปี

4. เตรียมแปลงทดลอง และยกร่องปลูก โดยใช้ท่อนพันธุ์อ้อยพันธุ์ LK 92-11 ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร

5. ดำเนินการจัดการปุ๋ยแต่ละตำรับทดลอง ดังนี้

ปุ๋ยมูลไก่	อ้อยปลูก	ใส่รองพื้นในร่องแถวพร้อมปลูกอ้อย
	อ้อยตอ	ใส่ต้นฝน (พร้อมการใส่ปุ๋ยเคมีครั้งแรก)
ปุ๋ยเคมี แบ่งใส่ 2 ครั้ง		
อ้อยปลูก	ครั้งแรก	ใส่รองพื้นพร้อมปลูก
	ครั้งที่สอง	ใส่เมื่ออ้อยมีอายุ 2-3 เดือน
อ้อยตอ	ครั้งแรก	ใส่ต้นฝน
	ครั้งที่สอง	ใส่หลังจากครั้งแรก 30-45 วัน

6. ดูแลรักษา ให้น้ำ กำจัดวัชพืช และฉีดยากำจัดวัชพืช ตามความจำเป็น

การเก็บข้อมูล

ข้อมูลดิน

เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต นำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการ ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (%OM) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

ข้อมูลพืช

ความสูง ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนปล้อง จำนวนลำ น้ำหนักลำ ค่าความหวาน (% บริกซ์) และผลผลิต

ข้อมูลด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

โดยบันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและรายได้ของแต่ละตำรับการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ (ANOVA: Analysis of Variance) และหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองและคำแนะนำการใช้ปุ๋ย

จากการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.40 ซึ่งอยู่ในระดับกรดแก่ ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ คือ 1.37 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก คือ 2.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ คือ 48.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1) ดังนั้นปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อยในโครงการวิจัยนี้คือ N-P_2O_5-K_2O อัตรา 18-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2551)

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

สมบัติทางเคมีของดิน	ผลการวิเคราะห์
pH	5.40
OM (เปอร์เซ็นต์)	1.37
Available P (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	2.6
Exchangeable K (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	48.0

หมายเหตุ : **pH** วิเคราะห์โดยวิธีการ ดิน : น้ำ 1 : 1 วัดด้วย pH meter (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547)
OM วิเคราะห์โดย วิธีการ Walkley and Black method (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547)
Avail. P วิเคราะห์โดยวิธีการ Bray II (ปิยะ, 2538)
Exch. K วิเคราะห์โดยวิธีการ ammonium acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20 (อภิรดี, 2542)

2. สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย

2.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูกมีค่าระหว่าง 4.69-5.48 และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยตอมีค่าระหว่าง 5.11-5.74 และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย

ตำรับการทดลอง	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูก	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยตอ
1. แปลงควบคุม	5.44	5.19
2. วิธีเกษตรกร	4.69	5.11
3. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	4.99	5.37
4. ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยมูลไก่ 500 กก./ไร่	4.71	5.57
5. ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยมูลไก่ 1,000 กก./ไร่	5.36	5.20
6. ปุ๋ยมูลไก่ 500 กก./ไร่	4.91	5.13
7. ปุ๋ยมูลไก่ 1,000 กก./ไร่	5.48	5.74

2.2 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูกมีค่าระหว่าง 1.16-1.50 เปอร์เซ็นต์ และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยตอมีค่าระหว่าง 1.08-1.28 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3) โดยวิธีการใช้ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1000 กิโลกรัมต่อไร่ ดินมีอินทรียวัตถุสูงที่สุดคือ 1.50 และ 1.28 เปอร์เซ็นต์ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอ ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ปริมาณอินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย

ตำรับการทดลอง	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูก	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยตอ
1. แปลงควบคุม	1.20	1.20
2. วิธีเกษตรกร	1.16	1.17
3. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	1.19	1.08
4. ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยมูลไก่ 500 กก./ไร่	1.22	1.20
5. ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยมูลไก่ 1,000 กก./ไร่	1.48	1.10
6. ปุ๋ยมูลไก่ 500 กก./ไร่	1.30	1.12
7. ปุ๋ยมูลไก่ 1,000 กก./ไร่	1.50	1.28

2.3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูกมีค่าระหว่าง 5.8-11.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยตอมีค่าระหว่าง 6.1-8.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย

ตำรับการทดลอง	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูก	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยตอ
1. แปลงควบคุม	5.8	6.1
2. วิธีเกษตรกร	11.8	6.7
3. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	10.8	6.3
4. ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยมูลไก่ 500 กก./ไร่	11.3	8.3
5. ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยมูลไก่ 1,000 กก./ไร่	7.2	8.1
6. ปุ๋ยมูลไก่ 500 กก./ไร่	8.5	6.2
7. ปุ๋ยมูลไก่ 1,000 กก./ไร่	8.8	7.7

2.4 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูกมีค่าระหว่าง 44-80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยตอมีค่าระหว่าง 42.0-52.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย

ตำรับการทดลอง	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปลูก	หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยตอ
1. แปลงควบคุม	44.0	47.3
2. วิธีเกษตรกร	52.0	42.0
3. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	80.0	48.0
4. ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยมูลไก่ 500 กก./ไร่	78.0	52.0
5. ครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยมูลไก่ 1,000 กก./ไร่	74.0	48.0
6. ปุ๋ยมูลไก่ 500 กก./ไร่	60.0	48.0
7. ปุ๋ยมูลไก่ 1,000 กก./ไร่	66..0	46.0

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย

3.1 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูก

จากปัญหาปี 2553 ฤดูแล้งจัดมีน้ำไม่เพียงพอ จึงต้องเลื่อนแผนการปลูกอ้อยเป็นเดือนพฤษภาคม 2553 เมื่อปลูกแล้วยังประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงระยะเวลานานทำให้ตายอดตายบางส่วน อ้อยจึงงอกไม่

สม่ำเสมอ ดังนั้นต้องรื้อแปลงและปลูกใหม่ในเดือนสิงหาคม 2553 และต้องเก็บเกี่ยวอ้อยในเดือนมีนาคม 2554 เนื่องจากไม่ควรปล่อยอ้อยให้โตข้ามปี ทำให้ได้ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตบางส่วนของอ้อยปลูกที่มีอายุ 6 เดือน

3.1.1 ผลผลิตของอ้อยปลูก

ผลผลิตของอ้อยปลูก พบว่า ผลผลิตของอ้อยปลูกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P_2O_5-K_2O อัตรา 18-6-12 กิโลกรัมต่อไร่) ให้ผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 4.35 ตันต่อไร่ โดยที่แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ให้ผลผลิตต่ำที่สุดเท่ากับ 1.62 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 6)

3.1.2 องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูก

องค์ประกอบผลผลิตบางส่วนของอ้อยปลูก พบว่า จำนวนลำต่อไร่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P_2O_5-K_2O อัตรา 18-6-12 กิโลกรัมต่อไร่) อ้อยมีจำนวนลำต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 14,303 ลำต่อไร่ แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีจำนวนลำต่อไร่ต่ำที่สุดเท่ากับ 10,111 ลำต่อไร่ ส่วนความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำ จำนวนปล้อง และความหวานโคนลำ (% บริกซ์) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีความหวานเฉลี่ยระหว่าง 14.63-14.33 % บริกซ์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตบางส่วนของอ้อยปลูก

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	ความยาวลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำ (ซม.)	จำนวนปล้อง	จำนวนลำต่อไร่	ความหวานโคนลำ (% บริกซ์)
ตำรับที่ 1	1.62 c	61.67	2.27	5	10,111 c	15.07
ตำรับที่ 2	2.47 bc	65.33	2.20	5	11,533 abc	15.00
ตำรับที่ 3	4.35 a	74.67	2.17	6	14,303 a	14.63
ตำรับที่ 4	3.20 abc	74.33	2.13	6	10,961 bc	15.10
ตำรับที่ 5	3.65 ab	78.67	2.17	5	13,444 ab	15.33
ตำรับที่ 6	2.85 abc	69.33	2.30	5	10,414 c	14.87
ตำรับที่ 7	3.21 abc	67.33	2.23	5	12,909 abc	16.33
CV (%)	27.70	17.64	10.37	21.50	13.04	8.84

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอ

3.2.1 ผลผลิตของอ้อยตอ

ผลผลิตของอ้อยตอ พบว่า ผลผลิตของอ้อยตอมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P_2O_5-K_2O อัตรา 18-6-12 กิโลกรัมต่อไร่) ให้ผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 13.82 ตันต่อไร่ แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ให้ผลผลิตต่ำที่สุดเท่ากับ 7.45 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 7)

3.2.2 องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอ

องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอ พบว่า จำนวนลำต่อไร่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P_2O_5-K_2O อัตรา 18-6-12 กิโลกรัมต่อไร่) ให้จำนวนลำต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 14,192 ลำต่อไร่ ในขณะที่แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ให้จำนวนลำต่อไร่ต่ำที่สุดเท่ากับ 9,728 ลำต่อไร่ ส่วนความสูง ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำ เส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำ จำนวนปล้อง ความหวานโคนลำ และความหวานกลางลำ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอ

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	ความสูง (ซม.)	ความยาวลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำ (ซม.)	จำนวนปล้อง	จำนวนลำต่อไร่	ความหวานโคนลำ (% บริกซ์)	ความหวานกลางลำ (% บริกซ์)
ตำรับที่ 1	7.45 b	201.57	168.03	2.03	2.00	20	9,728 b	22.17	22.43
ตำรับที่ 2	11.08 ab	223.70	178.33	2.17	1.97	20	12,148 ab	22.33	22.67
ตำรับที่ 3	13.82 a	247.17	206.63	2.17	1.93	20	14,192 a	21.57	20.83
ตำรับที่ 4	11.03 ab	238.97	196.73	2.07	1.97	20	12,889 ab	22.17	21.17
ตำรับที่ 5	13.08 a	243.27	207.17	2.27	2.10	19	13,126 ab	21.27	20.93
ตำรับที่ 6	9.87 ab	217.73	192.27	2.10	1.97	19	12,069 ab	22.03	21.50
ตำรับที่ 7	13.00 a	247.07	205.03	2.17	2.00	20	13,235 ab	23.03	23.07
CV (%)	14.18	8.88	9.65	6.95	7.64	7.19	10.27	3.58	6.31

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

4.1 มูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร ของอ้อยปลูก

จากปัญหาปี 2553 แล้งจัดมีน้ำไม่เพียงพอ ทำให้ตายอดตายบางส่วน จึงได้ปลูกใหม่ในเดือนสิงหาคม 2553 และต้องเก็บเกี่ยวอ้อยในเดือนมีนาคม 2554 ทำให้ได้ข้อมูลผลผลิตอ้อยอายุ 6 เดือน เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูก จึงทำให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรขาดทุนทุกตำรับการทดลอง ส่วนมูลค่าผลผลิต พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P_2O_5-K_2O อัตรา 18-6-12 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้มูลค่าผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 4,350 บาทต่อไร่ ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้มูลค่าผลผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 1,620 บาทต่อไร่ และพบว่า การใช้ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ต้นทุนผันแปรสูงที่สุดเท่ากับ 10,810 บาทต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยมีต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด เท่ากับ 8,300 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 8)

4.2 มูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร ของอ้อยตอ

จากผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอ พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P_2O_5-K_2O อัตรา 18-6-12 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้มูลค่าผลผลิต และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุดเท่ากับ 13,820 และ 10,150 บาทต่อไร่ ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ต้นทุนผันแปรสูงที่สุดเท่ากับ 4,610 บาทต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้มูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร ต่ำที่สุด เท่ากับ 7,450 2,100 และ 5,350 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 มูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร

ตำรับการทดลอง	อ้อยปลูก			อ้อยตอ		
	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)
ตำรับที่ 1	1,620	8,300	-6,680	7,450	2,100	5,350
ตำรับที่ 2	2,470	10,100	-7,630	11,080	3,900	7,180
ตำรับที่ 3	4,350	9,870	-5,520	13,820	3,670	10,150
ตำรับที่ 4	3,200	10,060	-6,860	11,030	3,860	7,170
ตำรับที่ 5	3,650	10,810	-7,160	13,080	4,610	8,470
ตำรับที่ 6	2,850	9,200	-6,350	9,870	3,000	6,870
ตำรับที่ 7	3,210	9,950	-6,740	13,000	3,750	9,250

สรุป

จากการทดลองใช้ปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยเคมีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลผลิต และคุณภาพของอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 36 จ.เพชรบูรณ์ พบว่า

1. ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

2. ความสูง ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำ เส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำ จำนวนปล้อง ความหวานโคนลำ (% บริกซ์) และความหวานกลางลำ (% บริกซ์) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3. การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ผลผลิตและจำนวนลำต่อไร่สูงที่สุด คือ 13.82 ตันต่อไร่ และ 14,192 ลำต่อไร่ ตามลำดับ และการไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้ผลผลิตและจำนวนลำต่อไร่ต่ำที่สุด คือ 7.45 ตันต่อไร่ และ 9,728 ลำต่อไร่ ตามลำดับ

4. การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้มูลค่าผลผลิต และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด คือ 13,820 บาทต่อไร่ และ 10,150 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด คือ 4,610 บาทต่อไร่ การไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้มูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด คือ 7,450 บาทต่อไร่ 2,100 บาทต่อไร่ และ 5,350 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ■

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช V1.2b ภาคเหนือ.

กรมวิชาการเกษตร. 2551. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเกษตรกร โครงการการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ . กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 52 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. http://www2.doae.go.th/www/work/web/kannika/page1.htm. สืบค้นวันที่ 30 มิถุนายน 2551.

ปิยะ ดวงพัตรา. 2538. หลักการและวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 300 หน้า.

สำนักคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2551. รายงานผลการศึกษาภูมิสารสนเทศพื้นที่ปลูกอ้อย ประจำปีการผลิต 2549/50. สำนักคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 131 หน้า.

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า พิมพ์ครั้งที่ 2 กรมพัฒนาที่ดิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ. 236 หน้า.

อภิรดี อิ่มเอิบ. 2542. แนวทางปรับปรุงคุณภาพทางเคมีของดินในประเทศไทย วารสารพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน ปีที่ 36 ฉบับที่ 372 มกราคม - มีนาคม 2542 หน้า 24-38

ทำไมต้องอบรมข้าราชการ เพื่อเตรียมความพร้อมสู่ ประชาคมอาเซียน

*นิสา มีแสง**

■ คณะผู้เข้าฝึกอบรม

ดิฉันได้มีโอกาสเข้ารับการฝึกอบรบ หลักสูตร การเตรียมราชการไทยสู่ประชาคมอาเซียน ขอถ่ายทอดประสบการณ์ให้ข้าราชการท่านอื่นๆ ได้รับทราบข้อมูลซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสมรรถนะของพวกเราทุกคนให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ได้นำความรู้ไปใช้พัฒนาหน่วยงานของตนเองได้บ้าง หลักสูตรดังกล่าว เป็นทุนการฝึกอบรมของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) ที่เปิดโอกาสให้ข้าราชการจากทุกหน่วยงาน สมัครเข้ารับการคัดเลือกโดยใช้คะแนนสอบภาษาอังกฤษเป็นเกณฑ์ ระยะเวลาของหลักสูตร 7 วัน (26 สิงหาคม ถึง 1 กันยายน 2556) คณะผู้เข้ารับการฝึกอบรมครั้งนี้ ประกอบด้วยข้าราชการระดับรองอธิบดี จำนวน 3 ท่าน ผู้อำนวยการระดับสูง จำนวน 1 ท่าน และข้าราชการระดับชำนาญการพิเศษ จำนวน 9 คน เนื้อหาหลักสูตรประกอบด้วย การบรรยายให้ความรู้จากหน่วยงานต่างๆ ของประเทศที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการเตรียมความพร้อมของ 3 เสาหลักของการเป็นประชาคมอาเซียน คือ **(1) ด้านการเมืองและความมั่นคงอาเซียน** (ASEAN Political-Security Community : APSC) **(2) ด้านเศรษฐกิจอาเซียน** (ASEAN Economic Community : AEC) และ **(3) ด้านสังคมและวัฒนธรรมอาเซียน** (ASEAN Socio-Cultural Community : ASCC) และ**ได้เรียนรู้ ศึกษาดูงานในหน่วยงานต่างๆ ของประเทศอินโดนีเซียที่มีภารกิจเกี่ยวข้องกับประชาคมอาเซียน** ดังนี้ คือ (1) ASEAN Coordinating Centre for Humanitarian Assistance on disaster management : AHA Centre (2) สำนักงานคณะผู้แทนถาวรไทยประจำอาเซียน (3) สำนักงานเลขาธิการอาเซียน (4) ASEAN Foundation (5) ASEAN Social Security Association: ASSA (6) Institute of Technology of Bandung และ (7) สำนักงานส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองบันดุง (Tourism of Bandung)

** ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยและพัฒนาการปรับปรุงบำรุงดิน สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน*

เนื้อหาที่ได้เรียนรู้จากหน่วยงานต่างๆ ในประเทศอินโดนีเซีย กล่าวตามลำดับ ดังนี้

(1) ASEAN Coordinating Centre for Humanitarian Assistance on disaster management: AHA Centre เป็นหน่วยงานที่ก่อตั้งขึ้นในปี 2011 หลังการเกิดภัยพิบัติอย่างรุนแรงในภูมิภาคอาเซียน คือ **สึนามิ ในปี 2004 และพายุไซโคลนนาคิส ในปี 2008** เพื่อประสานการให้ความช่วยเหลือ และการจัดการภัยพิบัติของประเทศในกลุ่มประชาคมอาเซียน มีการแจ้งการเกิดภัยพิบัติให้กลุ่มประเทศสมาชิกทราบ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างการพัฒนาโปรแกรมการแจ้งเตือนการเกิดภัยพิบัติให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แบบ Real time เพื่อดำเนินการช่วยเหลือประชาชนได้เร็วขึ้น ซึ่งมีแหล่งเงินทุนสำคัญ คือ **ญี่ปุ่นและใช้ในการดำเนินการของศูนย์เป็นส่วนใหญ่**

■ คณะผู้เข้าฝึกอบรมฟังบรรยายที่ AHA Centre

(2) **สำนักงานคณะผู้แทนถาวรไทยประจำอาเซียน** ได้เรียนรู้และทบทวนแนวคิดของการก่อตั้งประชาคมอาเซียน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ เพื่อลดความขัดแย้งของประเทศในกลุ่มสมาชิก ซึ่งท่านอุปทูต ร.ท. จอมพละ เจริญยิ่ง ได้บอกเล่าประสบการณ์ การดำเนินงานของประชาคมอาเซียน ทำให้ได้ข้อคิดว่า การเกิดขึ้นของประชาคมอาเซียนช่วยลดความขัดแย้งต่างๆ ในกลุ่มประเทศสมาชิก เนื่องจากเวทีอาเซียนจะช่วยเพิ่มเวทีการพูดคุย มีการประชุมระหว่างประเทศสมาชิกในระดับต่างๆ ซึ่งเพิ่มความเข้าใจระหว่างประเทศมากขึ้น จึงสามารถลดความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่เข้าใจกันของประเทศต่างๆ ได้ ซึ่งดิฉันคิดว่า ถ้าไม่มีเวทีของประชาคมอาเซียน ข้อพิพาทของชายแดนไทยกับกัมพูชาอาจยุ่งยาก เกิดเหตุรุนแรงเนื่องจากความไม่เข้าใจกันมากกว่านี้ก็เป็นได้ ท่านอุปทูตยังให้ความรู้เพิ่มเติมว่า เสาหลักสำคัญของการเป็นประชาคมอาเซียน คือ เสาหลักด้านการเมืองและความมั่นคงของอาเซียน คือ ต้องทำให้ประเทศในภูมิภาคนี้มีความมั่นคงมีเสถียรภาพทางการเมือง ซึ่งจะนำไปสู่การสนับสนุนให้เสาด้านสังคมและวัฒนธรรม และเสาด้านเศรษฐกิจของอาเซียนมีการพัฒนาที่ยั่งยืน และประเทศไทยควรพัฒนาระบบการศึกษาของประเทศไทยให้ดีขึ้น จะทำให้การพัฒนาด้านต่างๆ ของประเทศเป็นไปด้วยดี ประชาชนมีความสามารถในการสื่อสาร ซึ่งในที่นี้ คือ **การใช้ภาษาอังกฤษได้ดีเพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ สามารถเข้าใจความหลากหลายของวัฒนธรรมอาเซียน นำไปสู่ความเข้าใจอันดีระหว่างประเทศสมาชิก เกิดความร่วมมือที่เป็นประโยชน์ ช่วยกันพัฒนาภูมิภาคนี้ให้เจริญ มีความมั่นคงยิ่งขึ้นต่อไป**

■ คณะผู้เข้าฝึกอบรมฟังบรรยาย ณ สำนักงานคณะผู้แทนถาวรไทยประจำอาเซียน

(3) สำนักงานเลขาธิการอาเซียน โดยนาย Danny Chian Siong LEE ผู้อำนวยการพัฒนาประชาคมอาเซียน (Community Affairs Development) ได้ให้ข้อคิดของการก่อตั้งประชาคมอาเซียน ช่วยให้เกิดความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของภูมิภาคอาเซียน เพิ่มความเข้าใจและลดความขัดแย้งของประเทศสมาชิก มีการพัฒนาเพื่อลดช่องว่างระหว่างประเทศสมาชิกให้เหลือน้อยที่สุด แนวทางหนึ่งที่ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรมจะปรับตัวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน คือ การค้นหาตัวตน และจุดยืนของประเทศเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิต (valued added) และตลาดเฉพาะ (niche market) ของภูมิภาคนี้หรือตลาดคู่ค้าอื่นๆ ให้ได้ และมีข้อคิดสำหรับเผยแพร่ประชามสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจให้ประชาชนของภูมิภาคนี้ คือ เข้าใจความแตกต่างของประชาชน และเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับกลุ่มคน เช่น กลุ่มผู้ใช้ภาษาอังกฤษได้ดีใช้วิธีการหนึ่ง และเลือกวิธีการสื่อสารที่เหมาะสมกับกลุ่มคนแต่ละประเภท แต่ละระดับ เช่น อาจใช้หนังสือ เว็บไซด์ การ์ตูน ภาพยนตร์ เป็นต้น และเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับกลุ่มคนแต่ละกลุ่มด้วย นอกจากนี้ นาย **ADR Keo Chhea** หัวหน้าฝ่ายความสัมพันธ์ภายนอก (External Relations Division 1) ได้เพิ่มเติมว่า ประชาคมอาเซียนมีการทำข้อตกลงระหว่างประเทศคู่เจรจา (dialogue partners) รวม 11 ประเทศ ซึ่งการประชุมเพื่อเจรจาแต่ละครั้ง ต้องกำหนดประเด็นที่จะพูดคุยในการจัดการประชุมให้ชัดเจน เช่น นำข้อขัดแย้งในประเด็นต่างๆ ที่ต้องการนำมาตกลงเพื่อให้เกิดความพึงพอใจจากทุกฝ่าย สุดท้าย **Dr. Pichaya Sirivunnabood** (ASEAN Integration Office) มาบรรยายให้ความรู้ ให้พวกเรามีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นว่า มีการเปลี่ยนแปลง มีการดำเนินการต่างๆ เพื่อให้การรวมเป็นประชาคมอาเซียน มีความมั่นคง มีเสถียรภาพ และทุกคนอยู่ดีมีสุข และเกิดผลดีต่างๆ มากมาย คือ ลดภาษีการค้าระหว่างประเทศสมาชิก กรณีที่ไม่สามารถลดภาษีได้ ก็จะมีการจัดทำระบบภาษีให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ลดช่องว่างความแตกต่างของรายได้ระหว่างประเทศสมาชิก เพิ่มปริมาณการค้ากับประเทศนอกกลุ่มสมาชิก เพิ่มความสะดวกในการทำการค้า (ลดเอกสาร ลดเวลา และลดค่าใช้จ่าย) ซึ่งปัจจุบันสำนักงานเลขาธิการอาเซียนอยู่ในระหว่างการพัฒนาระบบการวัดผล การติดตาม และประเมินผลความก้าวหน้าของการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจอาเซียน ตลอดจนพิจารณาให้การช่วยเหลือ หรือพัฒนาศักยภาพของประเทศสมาชิกตามการร้องขอ

■ คณะผู้เข้าฝึกอบรมฟังบรรยาย ณ สำนักงานเลขาธิการอาเซียน

(4) สำนักงานมูลนิธิอาเซียน (ASEAN Foundation) เป็นหน่วยหนึ่งที่สนับสนุนให้ภูมิภาคนี้เกิดการตระหนักรู้ในประชาคมอาเซียน สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างประชาชนในอาเซียน พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ลดความยากจน เพื่อให้เกิดความสงบสุข และยุติธรรมในภูมิภาคด้วยการให้ทุนสนับสนุนการดำเนินโครงการต่างๆ ซึ่งมีจำนวนถึง 150 โครงการ เกี่ยวข้องกับประชาชนมากกว่า 20,000 คน ผ่านการให้ทุนการศึกษา ส่งเสริมกิจกรรมของเยาวชน การเกษตรและประมง สิ่งแวดล้อม ธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง สุขภาพและสารอาหาร ระบบข้อมูลสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วัฒนธรรม และกิจกรรมอื่นๆ ซึ่งแหล่งเงินทุนของมูลนิธิได้รับการสนันสนุนจาก สถาบันการศึกษา รัฐบาล ภาคเอกชน และองค์กรต่างๆ ในลักษณะการให้ทุนโครงการ สนับสนุนผู้เชี่ยวชาญ และส่งเสริมการสร้างเครือข่ายในกลุ่มประเทศสมาชิก

■ คณะผู้เข้าฝึกอบรมฟังบรรยาย ณ สำนักงานมูลนิธิอาเซียน

(5) ASEAN Social Security Association: ASSA เป็นองค์กรที่ดูแลระบบสวัสดิการสังคมของประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งต่างจากประเทศไทย ซึ่งมีหน่วยงานดูแล คือ **กรมบัญชีกลาง สำนักงานประกันสังคม และ สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.)** ทั้งนี้ประเทศอินโดนีเซียจะปรับเปลี่ยนระบบสวัสดิการสังคมที่ดูแลโดยภาครัฐ ไปสู่ระบบใหม่ในต้นปี 2014 นี้ โดยรวมระบบ (1) กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ (provident fund) (2) employment insurance benefit (3) death benefit (4) pension benefit and (5) health ไว้ด้วยกัน ซึ่งความท้าทายของการดำเนินงาน คือ อินโดนีเซียมีแรงงานรวม 117 ล้านคน เป็นแรงงานในระบบเพียง 41.5 ล้านคน ที่เหลือซึ่งมีจำนวนถึง 68.2 ล้านคนเป็นแรงงานนอกระบบ และคนว่างงานอีกจำนวน 18.7 ล้านคน ต้องหาระบบสวัสดิการสังคมที่ดีเพื่อลดช่องว่างการได้รับการดูแลที่แตกต่างกันซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากรายได้ นอกจากนี้ ระบบสวัสดิการสังคมที่พัฒนาขึ้นใหม่ อาจต้องรองรับการเคลื่อนย้ายแรงงานในกลุ่มประเทศอาเซียน ซึ่งต้องได้รับการดูแลระบบการประกันสุขภาพ และระบบสวัสดิการสังคมด้วย

(6) Institute of Technology of Bandung ถือเป็นสถาบันการศึกษาแห่งแรกของประเทศอินโดนีเซีย ก่อตั้งในปี 1920 ปัจจุบันมีการเรียนการสอนทั้งระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก และได้รับการจัดตั้งให้เป็นศูนย์วิจัยเพื่อการบรรเทาภัยพิบัติ (Research Center for Disaster Mitigation) และตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยต่างๆ รวม 12 แห่ง ศูนย์วิจัยเกิดขึ้นจากการรวมตัวของนักวิจัยด้านภัยพิบัติต่างๆ ได้แก่ ดินถล่ม แผ่นดินไหว น้ำท่วม สึนามิ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และอื่นๆ ทั้งนี้ สถาบันเทคโนโลยีบันดุง ถือเป็นศูนย์วิจัยด้านการเกิดแผ่นดินไหว และการเกิดสึนามิ ซึ่งศูนย์ดังกล่าวทำหน้าที่ในการพัฒนาระบบการป้องกันและเตือนภัยพิบัติ ระบบการตรวจติดตาม และฝึกอบรมแก่ครู หรือเจ้าหน้าที่ผู้ที่จะไปถ่ายทอดให้ประชาชนในระดับต่อไป โปรแกรมระบบการตรวจติดตาม

■ คณะผู้เข้าฝึกอบรมฟังบรรยาย ณ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเมืองบันดุง

7. สำนักงานการส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองบันดุง (Tourism of Bandung) ได้เรียนรู้แหล่งท่องเที่ยวสำคัญของเมืองบันดุง มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาทั้งสิ้น ประมาณ 40 ล้านคนต่อปี เป็นชาวต่างชาติประมาณ 1 ล้านคนต่อปี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศในกลุ่มอาเซียน คือ มาเลเซีย สิงค์โปร์ ไทย และเวียดนาม และกลุ่มประเทศยุโรป ได้แก่ เนเธอร์แลนด์ ซึ่งจำนวนนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ คือ มาเลเซีย ออสเตรเลีย และเนเธอร์แลนด์ เป็นต้น และได้เรียนรู้ว่า จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มมากขึ้นเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มเที่ยวบินสู่เมืองบันดุง และการส่งเสริมประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ แต่ในความคิดเห็นของดิฉันการประชาสัมพันธ์ดังกล่าวยังไม่พอเพียง เพราะไม่สามารถทำให้คณะผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รู้จักเมืองบันดุงเหมือนบาหลีที่เป็นที่รู้จักของคนไทย ทั้งๆ ที่ยังไม่เคยไปมาก่อนเช่นเดียวกัน

■ คณะผู้เข้าฝึกอบรมฟังบรรยาย ณ สำนักงานการส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองบันดุง (Tourism of Bandung)

จากการฝึกอบรมหลักสูตร เตรียมราชการไทยสู่ประชาคมอาเซียนในครั้งนี้ดิฉันมีความคิดว่าข้าราชการทุกคนควรได้รับโอกาสเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรดังกล่าว เพราะการได้เรียนรู้วัฒนธรรมของเพื่อนบ้านในกลุ่มประชาคมอาเซียนที่มีความแตกต่าง ช่วยให้เรามีความเข้าใจประเทศเพื่อนบ้านมากขึ้น เข้าใจวิถีชีวิต เข้าใจวิธีคิด เข้าใจความแตกต่างที่ทำให้เราคิดไม่เหมือนกัน จึงอาจไม่เข้าใจกัน เกิดเป็นความขัดแย้ง หรือเกิดข้อพิพาทต่างๆ ขึ้นได้ ดังนั้น การส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เข้าใจในวิถีชีวิตที่แตกต่างของประเทศจะทำให้เราเห็นอกเห็นใจเพื่อนบ้านเราในประชาคมอาเซียนได้มากขึ้น และดิฉันตั้งใจว่าจะกลับไปฝึกฝนพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษของตนเองให้ดีขึ้น ให้หน่วยงานเร่งพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษของข้าราชการทุกคนด้วย ■

ท่องเที่ยวเชิงเกษตร ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ผลิตผลไม้ปลอดภัย
อันเนื่องมาจากโครงการในพระราชดำริ
บ้านสวนลุงฉลวยรีสอร์ท หมู่บ้านสองห้อง ต.รำพัน อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

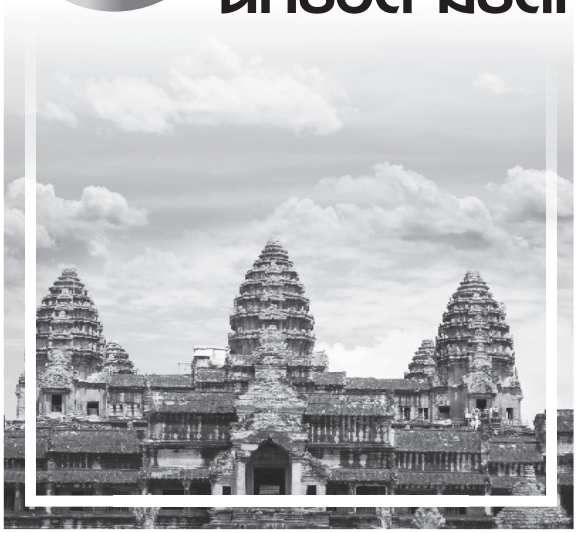
ราคาบ้านพัก	วันธรรมดา (2 ท่าน)	วัน ศ-ส เทศกาล	ที่นอนเสริม	หมายเหตุ
ก.ค.-มี.ค.	600	800	150	ไม่มีอาหารเช้า
เม.ย.-มิ.ย. ฤดูผลไม้	1200	1200	300	อาหารเช้า/ผลไม้ตามฤดูกาล

ราคาเต็นท์	วันธรรมดา(2 ท่าน)	วัน ศ-ส เทศกาล	หมายเหตุ
กค.-มีค.	200/หลัง 2 ท่าน	200/หลัง 2 ท่าน	ไม่มีอาหารเช้า
เมย.-มิย. ฤดูผลไม้	500/หลัง 2 ท่าน	500/หลัง 2 ท่าน	อาหารเช้า/ผลไม้ตามฤดูกาล

ราคาท่องเที่ยว/เชิงเกษตร	คนไทย	ต่างชาติ	หมายเหตุ
กค.-มีค.	ฟรี	100/ท่าน	
เมย.-มิย. ฤดูผลไม้	150/ท่าน	250/ท่าน	เดินชมสวนผลไม้/ตามฤดูกาล
รับทัวร์เป็นหมู่คณะ			จองล่วงหน้า
รับทำอาหารกลางวัน เป็นหมู่คณะ (ติดต่อล่วงหน้า)	250/ท่าน		เดินชมสวน อาหารกลางวัน/ผลไม้ตามฤดูกาล

สนใจติดต่อ : 087-9099730 คุณลุงฉลวย 087-0587173 คุณนิรุต 087-1650063 คุณวัลยา
ชิมผลไม้-พร้อมซื้อผลไม้ในสวนกลับบ้านราคาเป็นกันเอง

ท่องเที่ยวอาเซียน ตอนที่ 1: นครวัด มรดกโลก



*จารุกรณ์ โต๊ะแสง**

ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนจะมีการเปิดอย่างเป็นทางการในปี 2558 ประกอบด้วย 10 ประเทศสมาชิกในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ไทย บรูไนดารุสซาลาม ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย เมียนมาร์ ลาว เวียดนาม สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และกัมพูชา การท่องเที่ยวในกลุ่มประเทศอาเซียนจึงกำลังได้รับความนิยมเพิ่มสูงขึ้น หากจะเริ่มจากประเทศที่มีชายแดนติดกับประเทศไทย แล้ว การท่องเที่ยวที่ประเทศกัมพูชาแหล่งอารยธรรมอันยิ่งใหญ่ของอาณาจักรขอมโบราณเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจมาก ราชอาณาจักรกัมพูชา (Kingdom of Cambodia) มีพื้นที่ประมาณ 181,035 ตารางกิโลเมตร ประชากรประมาณ 15 ล้านคน มีกรุงพนมเปญเป็นเมืองหลวง สินค้าส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ เครื่องนุ่งห่ม ไม้ ยางพารา ข้าว ปลา ใบบาสูบ และรองเท้า สกุลเงินเป็นเรียล (KHR) โดยมีอัตราแลกเปลี่ยนประมาณ 120 เรียลต่อ 1 บาท แต่นิยมใช้เงินสกุลดอลลาร์ (US dollar) เมืองท่าที่สำคัญ ได้แก่ เมืองกำปงจาม พระตะบอง เกาะกง สีหนุวิลล์ และเสียมราฐ (Siem Reap) ผู้เขียนได้มีโอกาสเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตร **"โครงการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างศักยภาพในการใช้ชุดแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง" (Mekong River Commission: MRC)** ณ กรุงพนมเปญ ราชอาณาจักรกัมพูชาระหว่างวันที่ 6 พฤษภาคม 2555 - 7 พฤษภาคม 2556 ระหว่างฝึกอบรมได้เดินทางไปที่ต่างๆ ในกลุ่มประเทศสมาชิกลุ่มแม่น้ำโขง ฉบับนี้ขอเริ่มที่เมืองเสียมราฐ ศูนย์กลางการท่องเที่ยวและธุรกิจโรงแรมของกัมพูชา และเป็นที่ตั้งของนครวัด ซึ่งได้รับการยกย่องให้เป็นมรดกโลกจากองค์การยูเนสโก ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2535 ทุกปีมีนักท่องเที่ยวจากทั่วโลกหลั่งไหลเข้ามาชมความงดงามของโบราณสถานแห่งนี้ จนเกิดประโยคอมตะที่กล่าวกันว่า **"You must see Angkor Wat before you die"** คือ **ทำนองว่าถ้าได้ชมนครวัดแล้วก็ตายตาหลับแล้ว**

** สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน*

ผู้เขียนเดินทางจากกรุงพนมเปญมาเมืองเสียมราฐ โดยใช้บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศของ Giant ibis Transport ในราคา 14 ดอลลาร์ ประทับใจที่มีบริการวายฟายในรถให้ตลอดเส้นทาง ออกจากกรุงพนญเปญ 7 โมงเช้า ใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมงก็ถึงสถานีขนส่งเสียมราฐ ที่กัมพูชาจะกล่าวทักทายกันว่า **"ซัวสได"** แปลว่า **สวัสดี** ผู้เขียนพักที่โรงแรม Golden Temple Villa อยู่บริเวณตลาดกลางคืน พนักงานโรงแรมเล่าให้ฟังว่าที่เสียมราฐมีโรงแรมมากที่สุดในประเทศกัมพูชา มีตั้งแต่เกสเฮาส์คืนละหลักร้อยจนถึงระดับเวิลด์คลาสห้าดาวให้เลือกมากมาย

■ พิพิธภัณฑ์แห่งชาติอังกอร์

ผู้เขียนซื้อแพกเกจเที่ยวนครวัดแบบ one day trip โดยใช้พาหนะยอดนิยมเป็นรถมอเตอรไซด์พ่วงกับที่นั่ง นั่งได้ประมาณ 4-6 คน ในราคาประมาณ 15 ดอลลาร์ต่อหนึ่งคัน โดยนัดแนะให้มารับแต่เช้าตรู่เพื่อไปดูพระอาทิตย์ขึ้นที่นครวัด จากนั้นก็คว้ารถจักรยานของโรงแรมมาปั่นตะลุยสำรวจเมือง

จุดแรกคือที่พิพิธภัณฑ์แห่งชาติอังกอร์ (Angkor National Museum) เปิดบริการทุกวัน ตั้งแต่ 8.30-17.30 ค่าบัตรเข้าชม 10 ดอลลาร์ และสามารถซื้อชุดคำบรรยายที่มีภาษาต่างๆ ให้เลือกมากมาย ทั้งภาษาอังกฤษ เยอรมัน ฝรั่งเศส เกาหลี ญี่ปุ่น และภาษาไทยของเราในราคา 15 ดอลลาร์ วิธีการใช้งานก็ง่ายและสะดวก เมื่อเราเข้าไปชมในห้องนิทรรศการ จะมีตัวเลขกำกับ ก็กดที่ตัวเครื่องให้ตรงกับตัวเลขในจุดชมนิทรรศการนั้นๆ พิพิธภัณฑ์แห่งชาติอังกอร์รวบรวมเรื่องราว อารยธรรมในอดีต แบ่งเป็นห้องต่างๆ ตามยุค ทำให้ผู้เขียนได้รับความรู้ทางประวัติศาสตร์มากมาย และได้ชมของสวยงามล้ำค่าโบราณ เช่น ประติมากรรมรูปเหมือนจริงของพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 รวมถึงทับหลังที่มีสภาพสมบูรณ์ที่สุด พิพิธภัณฑ์ไม่อนุญาตให้ถ่ายรูปด้านใน ผู้เขียนทำได้แค่เก็บภาพประทับใจด้านนอกอาคาร

■ เครื่องแกงสีจัดจ้าน

ออกจากพิพิธภัณฑ์ แวะไปเดินเล่นที่ตลาดเย็น แม่ค้าส่วนใหญ่มีทีวีเล็กๆ ไว้ดูละครไทยอย่างสนุกสนานซึ่งคนกัมพูชาชอบดูละครของไทยมาก แม่ค้าเชื้อเชิญให้ซื้อเครื่องแกงสีฉูดฉาดและสินค้าที่ทำจากปลา โดยเฉพาะปลาแห้งและปลาเค็ม ปลาส่วนใหญ่มาจากโตนเลสาบ (Tonle Sap) ซึ่งเป็นทะเลสาบน้ำจืดที่ใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ถึงเวลาอาหารเย็น รอบๆ ตลาดกลางคืนมีร้านอาหารให้เลือกมากมาย ทั้ง อาหารพื้นเมือง อาหารไทย และอาหารฝรั่ง พวกพิซซ่า แฮมเบอร์เกอร์ รวมถึงร้านขนมเค้ก กาแฟ ไอศกรีม เรียงราย ที่กำลังได้รับความนิยมเห็นจะเป็นร้านพวกหมูกระทะที่เรียกว่า Kmer BBQ พิเศษตรงที่มีทั้งเนื้อนกกระจอกเทศ เนื้อจระเข้ เนื้อจิงโจ้หรือเนื้อกบให้เลือกตามความพอใจ หากไม่มั่นใจว่าอาหารที่สั่งทำมาจากอะไร คำศัพท์ง่ายๆ ก็คือ สจุ๊ก แปลว่า เนื้อหมู สัด-มวล ก็คือ เนื้อวัว และสัด-ปีก หมายถึง เนื้อไก่ มาถึงถิ่นนี้ต้องสั่งเบียร์อังกอมาจิบ รสชาติไม่เลวทีเดียว

อิ่มแล้วก็ถึงเวลาสำหรับนักช้อป มีสินค้าราคาถูกมากมายที่ตลาดกลางคืน ที่ขายดีคงไม่พ้นเสื้อยืดสกรีนลายเท่ห์ๆ เห็นวัยรุ่นชอบใส่กันมาก เช่น **"No Money No honey"** ราคาไม่แพง หากซื้อยกโหลก็ราคาเพียงตัวละ 1.5-2 ดอลลาร์ นอกจากนั้นก็มีของที่ระลึก เช่น โครมา หรือ ผ้าขาวม้าเขมร ผ้าไหมทอมือ ภาพวาด กางเกงผ้าย้อม ผ้าพันคอ พวงกุญแจ โปสการ์ด และพวกวัตถุโบราณต่างๆ หลังจากเดินชมตลาดกลางคืน ผู้เขียนซื้อเสื้อยืดสกรีนลายนครวัดและกางเกงผ้าย้อม และอุดหนุนซองใส่พาสปอร์สีสวยทำจากของรีไซเคิลของมูลนิธิเพื่อเด็กและสตรี

■ รถมอเตอร์ไซด์พ่วงพาหนะนำเที่ยวยอดนิยม

รุ่งเช้าตีสี่ครึ่ง คนขับรถมารับตามเวลานัดหมาย และจอดแวะให้เราซื้อบัตรผ่านที่ประตูทางเข้า บัตรผ่านมี 3 ประเภท คือ แบบหนึ่งวัน สามวัน และเจ็ดวัน สำหรับบัตรหนึ่งวันอยู่ที่ราคา 20 ดอลลาร์ เจ้าหน้าที่จะถ่ายรูปและประทับตราวันที่ลงบนบัตรผ่าน ซึ่งจะมีเจ้าหน้าที่ประจำแต่ละจุดคอยตรวจบัตร เมื่อมาถึงนครวัด ความง่วง ความงัวเงียก็หายไปหมด เพราะไม่คาดคิดว่าจะมีกองทัพนักท่องเที่ยวจำนวนมากที่มารอจับจองทำเลเพื่อจะเก็บภาพสวยๆ ของพระอาทิตย์ที่กำลังจะทอแสงโผล่พ้นขอบฟ้า รอไม่นานพระอาทิตย์ก็ค่อยๆ โผล่ขึ้นมา ความสวยงามของแสงอาทิตย์สีแดงส้มทาบผ่านสะท้อนกับผืนน้ำสีฟ้า มีฉากหลังเป็นปราสาทของนครวัด ทำให้ทุกคนต่างเหมือนอยู่ในภวังค์ความงดงามและทำให้ผู้เขียนประทับใจเป็นอย่างมาก จากนั้นให้รถพากลับที่พักเพื่อทำธุระส่วนตัวให้เรียบร้อย

■ พระอาทิตย์ขึ้นที่ปราสาทนครวัด

แปดโมงเช้าทัวร์ของผู้เขียนเริ่มอีกครั้ง โดยเริ่มจากที่ปราสาทนครวัด สัญลักษณ์ของกัมพูชา เป็นสิ่งก่อสร้างทางศาสนาฮินดูที่ใหญ่ที่สุดในโลก และเป็นสถาปัตยกรรมเขมรในยุครุ่งเรือง โดยสร้างจากหินทรายและหินศิลาแลง ปราสาทมี 5 ยอด มีพื้นที่กว้างถึง 200,000 ตารางเมตร แค่ก้าวแรกที่เดินเข้าสู่ปราสาทนครวัด ก็ทำให้เรารับรู้ถึงความยิ่งใหญ่ในอดีตของอาณาจักรนี้ได้ ก้อนหินก้อนมหึมาที่เรียงกันเป็นทางเดินและก่อเป็นตัวปราสาทที่ยังคงสภาพสวยงาม เมื่อเดินขึ้นไปสู่ปรางค์ประธานด้านบน ความเหนื่อยจากอากาศที่ร้อนอบอ้าวก็หายไป ด้านบนมีจุดชมวิวที่สวยงาม รอบๆ ปราสาทมีหินที่แกะสลักเป็นรูปนางอัปสราแต่งองค์ทรงเครื่องแตกต่างกันตามยุคสวยงาม เฉพาะปราสาทนครวัดอย่างเดียวก็ใช้เวลาไปจนถึงเที่ยง ไม่แปลกใจเลยที่นักท่องเที่ยวบางคนถึงได้ซื้อบัตรเข้าชมแบบแบบ 7 วัน

หลังจากพักทานอาหารกลางวัน จุดต่อไปคือปราสาทบายน ปราสาทหินที่สร้างขึ้นในสมัยของพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 ทั้งความสวยงาม ลึกลับ และดูแปลกตา สร้างขึ้นจากการนำหินมาวางซ้อนๆ กันเป็นรูปใบหน้าคน ซึ่งเป็นใบหน้าของพระโพธิสัตว์อวโลกิเตศวร ที่หันออกทั้งสี่ทิศ รอยยิ้มที่เห็น เรียกกันว่า ยิ้มแบบบายน ใบหน้าเหล่ามีทั้งหมด 54 หน้า แต่ปัจจุบันสึกกร่อนพังทลายลงไปหลายใบหน้าแล้ว นอกจากใบหน้าที่ปรากฏอยู่ทั่วปราสาทบายนแล้ว ยังมีภาพสลักนูนต่ำบนผนังระเบียงรอบๆ ปราสาท

จากนั้นผู้เขียนได้แวะไปที่ปราสาทตาพรหม ปราสาทหินยุคท้ายๆ ของอาณาจักรเขมร เสน่ห์ของปราสาทตาพรหมอยู่ที่มีต้นไม้โบราณ ต้นใหญ่มหึมาอายุหลายร้อยปีขึ้นคลุมตัวปราสาท เจริญเติบโตทะลุซากปรักหักพังต่างๆ จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของปราสาท แค่เพียงสามปราสาทก็ถึงเวลาที่พระอาทิตย์จะลับฟ้าอีกครั้ง ขาที่อ่อนล้าและอากาศที่ร้อนมาก ผู้เขียนจึงให้รถพาวนบริเวณรอบๆ ก่อนกลับที่พัก และใช้บริการนวด Khmer massage ที่ตลาดกลางคืนก่อนกลับ

■ ประสาทบายญ

■ ใบหน้าของพระโพธิสัตว์อวโลกิเตศวร

■ ต้นไม้คลุมปราสาทตาพรหม

■ รูปสลักยักษ์ที่สะพาน

เวลาสองวันกับการท่องเที่ยวท่องนครวัด เมืองมรดกโลก ทำให้รู้ว่าอาณาจักรขอมในสมัยก่อนยิ่งใหญ่กว่าที่จินตนาการไว้มากนัก การเดินทางทำให้เราได้สัมผัสของจริงและทำให้เข้าใจประวัติศาสตร์มากขึ้น เหมือนดั่งกับสุภาษิตจีนกล่าวไว้ว่า **“อ่านหนังสือหมื่นเล่มไม่เท่ากับเดินทางพันลี้”** แล้วพบกันฉบับหน้า จะพาไปเที่ยวประเทศเวียดนามต่อนะค่ะ สวัสดีค่ะ

ความรู้ เรื่อง กฐิน

เรื่องกฐิน มีความสำคัญที่ควรทำความเข้าใจ 2 เรื่องคือ "กรานกฐิน" กับ "ทอดกฐิน"

"กรานกฐิน" เป็นพิธีกรรมในส่วนของพระภิกษุสงฆ์ และการทอดกฐิน เป็นพิธีกรรมของพุทธศาสนิกชน ซึ่งช่วยให้พระสงฆ์กรานกฐินได้สะดวกขึ้น

ความเป็นมาของการกรานกฐิน เริ่มต้นตั้งแต่ครั้งพุทธกาล เมื่อพระพุทธเจ้าประทับอยู่ ณ วัดพระเชตวันในนครสาวัตถี มีพระภิกษุ 30 รูปออกเดินทางจากเมืองปาฐาจะมาเฝ้าแต่เดินทางไม่ทัน ก็ถึงเวลาเข้าพรรษาเสียก่อน จำเป็นต้องเข้าพรรษา และรอเวลาเมื่อออกพรรษา ครั้นเมื่อออกพรรษาแม้ว่าฝนยังตกชุกอยู่ พระภิกษุ 30 รูปนั้นก็รีบออกเดินทางทันที ทำให้การเดินทางขลุกขลักลำบากมากและมาถึง วัดพระเชตวันด้วยร่างกายที่เปียกปอนมอมแมม เมื่อได้เข้าเฝ้าพระพุทธเจ้า และทูลให้ทรงทราบความแล้ว พระพุทธเจ้าจึงได้ทรงวางพุทธบัญญัติ อนุญาตให้พระสงฆ์ที่จำพรรษาครบถ้วนสามารถกรานกฐินได้ กรานกฐินจึงมีขึ้นตั้งแต่นั้น

การกรานกฐิน (กราลกฐิน ก็เขียน) มีความหมายว่า พระสงฆ์ผู้จำพรรษาครบถ้วนในวัดเดียวกันจำนวน 5 รูปขึ้นไปมีประชุมและมีมติมอบผ้าที่หามาได้ หรือได้รับมาโดยวิธีการที่ถูกต้อง ให้แก่พระภิกษุรูปหนึ่งในคณะของตนได้ พระภิกษุผู้ได้รับจึงนำผ้าไปตัด เย็บ ย้อม ทำเป็นจีวรผืนใดผืนหนึ่งใน 3 ชนิด คือ **สบง จีวร** และ **สังฆาฏิ** ให้แล้วเสร็จภายในวันเดียว และแจ้งให้ที่ประชุมรับทราบ เมื่อที่ประชุมอนุโมทนา คือให้ความเห็นชอบแล้วก็เป็นอันเสร็จพิธี

ข้อควรทราบ คือ

- ผ้าซึ่งพิจารณาให้แก่พระภิกษุรูปใดรูปหนึ่ง เรียกว่า **ผ้ากฐิน**
- จีวรผืนใดผืนหนึ่งใน 3 ผืน คือ ผ้ากฐินที่ทำเป็นผ้าผืนใดผืนหนึ่งในผ้าสามผืนหรือไตรจีวร ได้แก่ **อันตรวาสก** (สบง) **อุตราสงค์** (จีวร) และ **สังฆาฏิ** โดยเลือกทำเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง
- การตัดเย็บ ย้อมผ้ากฐิน ให้ภิกษุทั้งหมดที่ประชุมร่วมกันช่วยกันทำจนเสร็จ
- ระยะเวลาการกรานกฐินมีระยะเวลา 1 เดือน หลังจากออกพรรษา คือ ตั้งแต่**แรม 1 ค่ำ เดือน 11** ถึง **ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 12** ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นเวลาสำหรับการเตรียมตัวออกเดินทางจาริกบุญในช่วงเวลาค่อนปีที่เหลือ

พุทธบัญญัติที่กำหนดให้มีการกรานกฐิน จึงทำให้พระสงฆ์เอาใจใส่ดูแลช่วยเหลือกัน เป็นการปฏิบัติธรรม คือ **ความสามัคคี ซึ่งเป็นหลักสำคัญของการอยู่ร่วมกันในหมู่คณะ** ดังนี้

(1) เป็นการพิสูจน์ความพร้อมเพรียงของพระสงฆ์ที่อยู่รวมกันมาตลอด 3 เดือน ที่จะขวนขวายหาผ้ามาเป็นส่วนกลางผืนหนึ่ง

(2) มีความพร้อมใจกัน ตกลงกันที่จะมอบให้แก่พระรูปใดรูปหนึ่ง และพร้อมใจกันตัดเย็บย้อม ทำจีวรนั้นจนสำเร็จ

(3) มีการดูแลเอาใจใส่ความเป็นอยู่ของกันและกัน เพราะข้อกำหนดสำคัญที่จะเป็นคุณสมบัติของผู้ควรรับผ้ากฐิน นอกจากมีความประพฤติที่ดีงามและความรอบรู้ธรรมวินัยแล้ว ควรต้องเป็นผู้มีจีวรเก่าที่สุด ซึ่งผ้าของกลางจึงสมควรเป็นสมบัติของผู้ขาดแคลนที่สุด หรือมีความจำเป็นที่สุด

(4) การกรานกฐินอาจเป็นเหตุให้พระภิกษุในวัด มีภาระผูกพันจึงออกเดินทางจาริกบุญได้ช้า ทำให้ยิ่งต้องร่วมแรงร่วมใจขวนขวายพร้อมเพรียงกันมากขึ้น

(5) เป็นการสละเวลา เพื่ออนุเคราะห์ช่วยเหลือกัน โดยเฉพาะคือช่วยเหลือผู้ขาดแคลนผู้จำเป็นที่สุด

พระภิกษุทุกรูปที่เข้าร่วมกรานกฐิน ยังได้รับอานิสงค์ มีสิทธิพิเศษทางวินัย คือ สามารถขยายระยะเวลาการทำจีวรออกไปจากเดิมที่ต้องเสร็จภายในกลางเดือน 12 เป็นกลางเดือน 4 ได้ และได้รับอานิสงค์อื่นๆ อีก 5 ประการ ซึ่งเป็นข้อผ่อนผันข้อกำหนดการปฏิบัติตามวินัยของพระสงฆ์ ซึ่งไม่ขอกล่าวในที่นี้

"ทอดกฐิน" เกิดขึ้นจากการที่ชาวพุทธต้องการสนับสนุนการกรานกฐินของพระสงฆ์ให้สะดวกขึ้น ช่วยให้พระสงฆ์ได้ผ้ากฐินโดยไม่ให้พระสงฆ์ต้องยุ่งยากลำบากมากนัก ชาวบ้านจึงจัดหาผ้ามา แล้วนำไปมอบให้แก่สงฆ์ผู้จะกรานกฐิน การกระทำอย่างนี้เรียกว่า ทอดกฐิน เมื่อนิยมทำสืบต่อกันมาจึงกลายเป็นประเพณีทอดกฐิน

การนิยมทำจนเป็นประเพณีเพราะเป็นการช่วยเหลือสนับสนุนพระสงฆ์ในการกรานกฐิน และยังเป็นการบำเพ็ญบุญกุศลอย่างมากด้วย เพราะการถวายผ้ากฐิน เป็นสังฆทานที่ถวายแก่สงฆ์เป็นส่วนรวม หรือส่วนกลาง ไม่เจาะจงรูปใดรูปหนึ่ง แล้วแต่สงฆ์จะมอบให้แก่พระภิกษุรูปใดต่อไป และเป็นกาลทาน คือ ทานที่ถวายในเวลาเฉพาะจำกัดเพียง 1 เดือน ในช่วงท้ายฝนเท่านั้น

คำว่า **ทอด** คือ กิริยาที่ให้ผ้ากฐินซึ่งแตกต่างจากการถวายของอื่นๆ เพราะไม่ได้ประเคน ไม่ได้ถวายแก่พระภิกษุรูปหนึ่งรูปใด แต่ถวายเป็นของกลางต่อหน้าสงฆ์ทั้งหมดโดยวางปล่อยไว้ จึงเรียกว่า **ทอดกฐิน** และเป็นการขยายขอบเขตของความสามัคคีจากพระสงฆ์ไปสู่ชาวพุทธด้วย การทอดกฐินจึงเป็นหลักฐานแสดงความร่วมมือของชาวบ้านแก่พระสงฆ์ ว่ายังสนับสนุนพระสงฆ์หมู่นั้นด้วยดี และเป็นสิ่งบ่งบอกศรัทธาของชาวบ้านที่มีต่อพระสงฆ์ในวัดนั้นๆ ซึ่งศรัทธา อาจหมายถึง ปฏิปทาจริยาวัตรของพระสงฆ์ในวัดนั้นๆ ว่า เป็นที่ตั้งแห่งความเลื่อมใสศรัทธาของประชาชน ถ้าพระสงฆ์ประพฤติดี ปฏิบัติชอบ พระสงฆ์กับประชาชนจะพร้อมเพรียงสามัคคีกัน ผ้ากฐินก็จะเกิดมีขึ้นแก่พระสงฆ์ และพร้อมต่อการกรานกฐินได้ พระสงฆ์ไม่ต้องยุ่งยากลำบาก จึงเป็นสัญลักษณ์แห่งการช่วยสืบต่อพระพุทธศาสนา คือ ชาวบ้านช่วยจัดหาผ้ากฐินมาทอด และพระสงฆ์นำผ้ากฐินไปกราน

วิวัฒนาการกฐิน

แรกเริ่มถวายแต่ผ้ากฐิน ต่อมาพุทธศาสนิกชนมีการถวายสิ่งอื่นๆ ด้วย จึงกลายเป็นการรวบรวมทุนเพื่อทำการใหญ่อื่นๆ เช่น สร้างโรงเรียนพระปริยัติธรรม เป็นต้น แต่ผ้ากฐินยังคงเป็นผ้าผืนเดียวเท่านั้น ซึ่งเรียกว่า **"องค์กฐิน"** ส่วนสิ่งของอื่นๆ นั้น ไม่ว่าใหญ่น้อยเท่าใด เรียกว่าเป็น **"บริวารกฐิน"** ทั้งสิ้น ทั้งนี้ มีลำดับขั้นของการพัฒนา จากงานเฉพาะในหมู่คนมีศรัทธา เป็นหมู่ชนของชุมชน และเป็นงานร่วมระหว่างต่างชุมชน และจากงานเฉพาะพิธี ขยายเป็นมีงานสมโภชฉลอง มีการเดินทางสนุกสนาน และบางแห่งขยายจนกลายเป็นแหล่งการท่องเที่ยวประจำปี

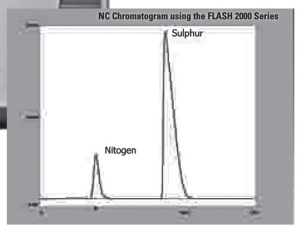
กรณีของสงฆ์จากพิธี ที่เรียกว่า **สังฆกรรมของพระสงฆ์** กลายเป็นงานบุญของพุทธศาสนิกชน จากงานพิธีทางพระศาสนา ขยายเป็นกิจกรรมที่มีความหมายกว้างขวางทางสังคมเพิ่มมากขึ้น และเมื่อสิ้นฤดูกฐินมีประเพณีลอยกระทงแล้วเป็นอันจบสิ้นเทศกาลท้ายฝน

สุดท้าย ขอให้ชาวพุทธทุกคนเมื่อไปร่วมพิธีกรรม หรืองานพิธีมีจิตใจสงบเบิกบานผ่องใสด้วยบรรยากาศแห่งงานนั้น จึงนับว่า **"เป็นบุญกุศลขั้นต้น"** และเมื่อเข้าใจความหมาย เนื้อหาสาระของพิธีกรรมและงานพิธีนั้นด้วย จัดเป็น **"บุญกุศลชั้นกลาง"** และเมื่อนำเอาความหมาย และเนื้อหาสาระนั้นไปปฏิบัติ หรือประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตด้วย ถือเป็นบุญกุศลชั้นสูงสุด ■

ที่มา : เรียบเรียงจาก "วันสำคัญของชาวพุทธ" พระพรหมคุณาภรณ์ (ประยุทธ์ ปยุตฺโต)

บริษัท ฟายน์สเปค จำกัด
Fine Spec Co., Ltd.

Thermo Scientific Flash 2000



เครื่องมือวิเคราะห์หาปริมาณ คาร์บอน ไนโตรเจน และ ซัลเฟอร์ ในดิน โดยเทคนิค Dumas Combustion ซึ่งให้ผลการทดลองใกล้เคียงกับเทคนิค Kjeldahl

ให้ผลการวิเคราะห์รวดเร็ว ภายใน 10 นาที ไม่ใช้สารเคมีที่เป็นพิษ สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ต่อเนื่อง

128 ถ.สาทรเหนือ แขวงสีลม
เขตบางรัก กทม. 10500
โทร. 0-2637-7191-2
E-mail: info@finespec.com

บริษัท แอร์โก้ โปร-เทค จำกัด

สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ 51/9 ถนนรามอินทรา แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10230
เบอร์โทรศัพท์ 02-5108340, แฟ็กซ์ 02-5108307
มือถือ 083-8175550 (คุณพิชาญ)

จำหน่ายสินค้าและบริการ สำนักงานและบ้าน

■ เครื่องปรับอากาศ ยี่ห้อ DAIKIN, SHAPE, MITSUBISHI, TASAKI, MITSUTA, HITACHI, CENTRAL AIR, YORK, STAR AIR, CARRIER, SAIJO DENKI, LG, SAMSUNG

และให้บริการติดตั้ง ซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ เครื่องทำน้ำเย็น เครื่องฟอกอากาศ และบริการล้างทำความสะอาด เติมน้ำยาเครื่องปรับอากาศ โดยช่างผู้ชำนาญงาน รวมทั้งจำหน่ายอะไหล่และอุปกรณ์ของสินค้าดังกล่าว และขายวัสดุอุปกรณ์สำนักงานทุกชนิด

บริหารงานโดย คุณ**พิชาญ วิรารัตน์**

สวนเจิมสุวรรณ

33 หมู่ 13 ถนนสุขุมวิท ตำบลพลับพลา
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี

จำหน่าย มังคุด ลำไย ลองกอง ทุเรียน

ดำเนินการโดย

ผอ.ชวิน เจิมสุวรรณ

โทรศัพท์ 081-8621111

ปลูกข้าวโพดอย่างไร

หน้า 23

ถึงจะไร้ปัญหาหมอกควัน: การปลูกข้าวโพดโดยไม่เผาเศษพืชร่วมกับพืชตระกูลถั่ว

โครงการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วโดยไม่เผาเศษพืชในพื้นที่โครงการหลวงโดยมีวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อเพิ่มผลผลิตพืชต่อหน่วยพื้นที่ เพื่อให้ทรัพยากรดินได้รับการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่องและลดปัญหามลภาวะหมอกควันในอากาศจากการเผาเศษพืช ข้อเสนอแนะจากการศึกษาได้มีการนำพืชตระกูลถั่วมาปลูกเป็นพืชครั้งที่สองร่วมกับข้าวโพด ประโยชน์ที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปลูกถั่วจะทำให้สามารถลดปัญหาวัชพืชในพื้นที่ได้เนื่องจากเกษตรกรจะมีการดูแลรักษาพื้นที่ของตนเองตลอดเวลาขณะที่มีการปลูกถั่ว ทำให้พื้นที่ไม่ถูกทิ้งให้รกร้างว่างเปล่าและมีวัชพืชขึ้นปกคลุมน้อย ไม่มีการเผาเศษซากต้นข้าวโพด ซากต้นถั่วและเศษวัชพืชก่อนฤดูกาลปลูกข้าวโพดในปีถัดไป และทำให้สามารถปลูกข้าวโพดได้โดยไม่ต้องมีการไถพรวน

P.F Engineering & Services Co.,Ltd. is System Integrator Company . For over ten years we have been serving customers in the Military, Government , Public and Private Company . We have been delivering technologies solution , Consulting and many services , application and systems to meet the needs of our clients.

7/71, Moo 11, Ramintra Rd.
Kannayao,Bangkok, Thailand 10230
www.pfengineering.com

Tel. 0-2510-5889
Fax. 0-2510-7905