“ดินดี ชีวีมีสุข”
“Healthy Soils for a Healthy Life”

2015 International Year of Soils

การประชุมสมัชชาสหประชาชาติ สมัยสามัญที่ 68 ได้ประกาศรับรองให้ปี 2558 เป็นปีดินสากล (IYS)

วัตถุประสงค์ :

- เพื่อรณรงค์ สร้างความตระหนัก การรับรู้ และเข้าใจถึงความสำคัญของทรัพยากรดิน ในด้านความมั่นคงทางอาหาร และความสำคัญระบบนิเวศ
- ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการจัดการดิน อย่างเหมาะสม และยั่งยืน

ตลอดปี 2558 พบกับ

- กิจกรรมการอบรมและประชุมวิชาการทั้งระดับชาติและนานาชาติ
- การประกวดต่างๆ
- ชมพิพิธภัณฑ์ตลอดปี

สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย
SOIL AND WATER CONSERVATION SOCIETY OF THAILAND

วารสาร
อนุรักษ์ดินและน้ำ
JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION

ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 ธันวาคม 2557 ISSN 0125-667 Vol.30 No.1 December 2014

- องค์ความรู้สู่ปีดินสากล
- การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืช เป็นมาตรการอนุรักษ์ดิน เพื่อการปลูกข้าวโพด
- การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์ดินในภาคการเกษตร ของประเทศไทย
- โครงการปลูกป่าชัยพัฒนา-แม่ฟ้าหลวง กับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

วารสาร
อนุรักษ์ดินและน้ำ
JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION

ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 ธันวาคม 2557 ISSN 0125-667 Vol.30 No.1 December 2014

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	ดร.ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวิโรจน์ นายอุทิศ เตจ๊ะใจ ดร.สถาพร ใจอารีย์ ดร.วันเพ็ญ วิริยะกิจจนทีกุล ดร.มงคล ต๊ะอุ่น ดร.ชูชาติ สันธทรัพย์ นายชินพัฒน์ธนา สุขวิบูลย์ นางอุษา ศรีใส ดร.สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม นายเมธิน ศิริวงศ์ ดร.อรรณพ พุทธโส ดร.ฆริกา คันธา
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 .... มีความประสงค์จะลงพิมพ์โฆษณาในหนังสือ วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำประจำปี .... 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 30 ฉบับที่ 1 ธันวาคม 2557 ISSN 0125-667 Vol.30 No.1 December 2014

เรื่องจากปก :

นายอภิชาต จงสกุล ให้เกียรติเป็นผู้บรรยายพิเศษ เพื่อร่วมเฉลิมฉลองปีดินสากล กรมพัฒนาที่ดินได้จัดกิจกรรมเสวนาทางวิชาการ องค์ความรู้สู่ปีดินสากล 2558 โดยสหประชาชาติได้กำหนดจัดงานเฉลิมฉลองปีดินสากลขึ้นในปี 2558 ที่สำนักงานใหญ่ในนครนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา และในวันที่ 5 ธันวาคม ของทุกๆ ปี จัดเป็นวันดินโลกอีกด้วย

สารบัญ

หน้า

- สาราณียกรแถลง 6
- คณะกรรมการบริหารสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557-2559 7
- นโยบายของคณะกรรมการบริหารงานสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557-2559 9
- การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืช เป็นมาตรการอนุรักษ์ดิน เพื่อการปลูกข้าวโพด บนพื้นที่ดอนในพื้นที่จังหวัดพะเยา 11
- สรุปการบรรยายวิชาการ “องค์ความรู้สู่ปีดินสากล” ครั้งที่ 1 การพัฒนาพื้นที่พรุตามแนวพระราชดำริ กรณีศึกษา “โครงการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดบ้านยูโย” 24
- สรุปการบรรยายวิชาการ “องค์ความรู้สู่ปีดินสากล” ครั้งที่ 2 “หน่วยงานบูรณาการสร้างสานพื้นที่ดินเค็ม” 35
- การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์ดินในภาคการเกษตรของประเทศไทย 43
- โครงการปลูกป่าชัยพัฒนา-แม่ฟ้าหลวงกับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ 58
- ธรรมะท้ายเล่ม 63

สาราณียกรแถลง

นายอภิชาต จงสกุล
นายกสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

สวัสดีครับ **พบกับวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ** ฉบับที่ 1 ปีที่ 30 ประจำเดือนธันวาคม 2557 ฉบับนี้ ภายใต้การดำเนินงานของคณะกรรมการบริหารงานสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทยชุดใหม่ ซึ่งมี **นายอภิชาต จงสกุล อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน** คนปัจจุบัน ทำหน้าที่นายกสมาคมฯ

คณะสาราณียกร ขอเริ่มต้นด้วย **การแนะนำคณะกรรมการบริหารสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557-2559** และบอกกล่าวรายละเอียด **นโยบายของคณะกรรมการบริหารงานสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557-2559** รวมทั้งได้นำงานวิจัยมาให้อ่าน 1 เรื่อง คือ **การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินเพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอนในพื้นที่จังหวัดพะเยา** และได้**สรุปการบรรยายวิชาการเนื่องในโอกาสปีดินสากล** (International Year of Soils 2015) ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินมีการจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องสำหรับการเฉลิมฉลองวาระสำคัญดังกล่าว คือ การบรรยายวิชาการต่อเนื่องทุกๆ เดือน ตลอดปี 2558 และกิจกรรมอื่นๆ ทั้งนี้ ผู้สนใจสามารถเข้าดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งหนังสือฉบับนี้ได้นำบทสรุปของ **"องค์ความรู้สู่ปีดินสากล"** ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มาบอกกล่าวให้ทราบกัน คือ การพัฒนาพื้นที่ดินพรุตามแนวพระราชดำริ กรณีศึกษา **"โครงการพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด บ้านยูโย"** และ **"หน่วยงานบูรณาการสร้างสานพื้นที่ดินเค็ม"**

ในเรื่องของการท่องเที่ยวนำเสนอเรื่องราวที่ดำเนินตามรอยตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว คือ โครงการปลูกป่าชัยพัฒนา-แม่ฟ้าหลวงกับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และปิดท้ายด้วยการคัดสรรข้อคิดธรรมะดีๆ ที่จะช่วยสร้างแรงบันดาลใจให้ทุกท่านมีพลัง สร้างสรรค์สิ่งดีๆให้โลกเราต่อไป

พบกันฉบับหน้า ขอให้ทุกคนมีความสุขและโชคดีครับ

สาราณียกร

คณะกรรมการบริหาร
สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557-2559

1.	นายอภิชาต จงสกุล	นายกสมาคม
2.	นายอนุสรณ์ จันทนโรจน์	อุปนายก
3.	นายสุรเดช เตียวตระกูล	อุปนายก
4.	นางกุลรัศมิ์ อนันต์พงษ์สุข	อุปนายก
5.	นางนงคราญ มณีวรรณ	เลขาธิการ
6.	นางสาวจารุภรณ์ โต๊ะแสง	ผู้ช่วยเลขาธิการ
7.	นางเกษร พรพิจิตรทรัพย์	เหรัญญิก
8.	นายไพรัช พงษ์วิเชียร	สาราณียกร
9.	นางนิสา มีแสง	ผู้ช่วยสาราณียกร
10.	นางสาวถนอมขวัญ ทิพวงศ์	นายทะเบียน
11.	นางกรียาภรณ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา	วิเทศสัมพันธ์
12.	นางสาวฆริกา คันธา	ผู้ช่วยวิเทศสัมพันธ์
13.	นายพจน์ วิจินตโสภณ	ประชาสัมพันธ์
14.	นางสาวปานิสรา ทองท้วม	ปฏิคม
15.	นางสาววรรยา สุธรรมชัย	ผู้ช่วยปฏิคม
16.	นายวีรชัย กาญจนาลัย	ทัศนศึกษา/นันทนาการ
17.	นายคำรณ ไทรฟัก	บริการวิชาการ
18.	นายพิทยากร ลิ่มทอง	บริการวิชาการ
19.	นายวุฒิชาติ สิริช่วยชู	บริการวิชาการ
20.	นายบุญณรงค์ ธานีรัตน์	บริการวิชาการ
21.	นางอรทัย ศุกรียพงศ์	บริการวิชาการ
22.	นายสมโสถติ์ ดำเนินงาม	บริการวิชาการ
23.	นางสาวสุภาพร จันรุ่งเรือง	บริการวิชาการ
24.	นายชาติชาย พูนพาณิชย์	กรรมการกลาง
25.	นางอรนาฏ โอวาทตระกูล	กรรมการกลาง
26.	นายชุมพล คงอินทร์	กรรมการกลาง

27. นายปรีชา โพธิ์ปาน	กรรมการกลาง
28. นายประเสริฐ เทพนรประไพ	กรรมการกลาง
29. นายปราโมทย์ ยาใจ	กรรมการกลาง
30. นายถาวร มีชัย	กรรมการกลาง
31. นางสาวเบญจพร ชาครานนท์	กรรมการกลาง
32. นายเข้มแข็ง ยุติธรรมดำรง	กรรมการกลาง
33. นางมัทธนา ชัยมหาวัน	กรรมการกลาง
34. นายอาทิตย์ ศุขเกษม	กรรมการกลาง
35. นายชุมพล วรรธนะสาร	กรรมการกลาง/ผู้จัดการสมาคมฯ

สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย
SOIL AND WATER CONSERVATION SOCIETY OF THAILAND

นโยบายของคณะกรรมการบริหารงาน สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557-2559

1. งานบริหารทั่วไป

1.1 ดูแล พัฒนา ปรับปรุงสำนักงานสมาคมฯ ให้เป็นศูนย์กลางทางวิชาการด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานพัฒนาที่ดิน

1.2 จัดหาและรวบรวมเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการพัฒนาที่ดิน เอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ บริการข้อมูลทางวิชาการแก่สมาชิกและผู้ที่สนใจทั่วไป

2. การจัดหาและบริการสมาชิก

2.1 ประชาสัมพันธ์ ส่งเสริมการหาสมาชิก โดยเชิญชวนผู้สนใจ นักวิชาการและเกษตรกรเข้าร่วมเป็นสมาชิกของสมาคมฯ รวมถึงบุคลากรตามหน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและเอกชน และสถาบันการศึกษาต่างๆ

2.2 เชิญชวนและให้โอกาสสำหรับสมาชิกในระดับเยาวชน นักเรียน นักศึกษาเป็นกรณีพิเศษ

2.3 สมาชิกจะได้รับวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำปีละ 3 ฉบับ (เมษายน สิงหาคม และธันวาคม)

3. การบริการทางวิชาการ

3.1 ร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ของรัฐและเอกชนในการให้คำปรึกษาและบริการ ด้านการสำรวจ ศึกษาวิจัย ออกแบบทางด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ การจัดการทรัพยากรที่ดิน และภารกิจที่เกี่ยวข้อง

3.2 ให้ความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศและประเทศเพื่อนบ้าน ในการส่งสมาชิกไปดูงานในต่างประเทศ และสนับสนุนให้นักวิชาการจากต่างประเทศ มาดูงานในด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ และการจัดการด้านทรัพยากรที่ดินร่วมกับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ในลักษณะเป็นหน่วยงานประสานและให้การสนับสนุนเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการ

3.2 มีการประเมินผลการพัฒนาพื้นที่ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เกษตรกร และให้ประกาศนียบัตรสำหรับผู้ที่ทำการอนุรักษ์ดินและน้ำได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และเห็นผลชัดเจน เพื่อเป็นการประกาศเกียรติคุณและเป็นตัวอย่างให้ผู้อื่นนำไปปฏิบัติ โดยกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรฐานของผลงานให้เด่นชัด

4. การจัดประชุม

4.1 จัดประชุมวิชาการประจำปี ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ที่อยู่ในความสนใจในระดับประเทศ หรือร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.2 จัดให้มีการเสวนา บรรยายพิเศษ และอภิปรายทางด้านวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ หรือสาขาวิชาการที่เกี่ยวข้อง ตามความเหมาะสม

5. ด้านการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร

5.1 จัดทำเอกสารในรูปวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ ปีละ 3 เล่ม

5.2 เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของสมาคมฯ ทาง website ของสมาคมฯ

6. ด้านความร่วมมือกับต่างประเทศ

6.1 สร้างแนวทางความร่วมมือ ในการทำโครงการเกี่ยวกับศึกษา สำรวจ และดำเนินการในด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ ร่วมกับสมาคม สถาบัน หรือหน่วยงานขององค์การระหว่างประเทศ และหน่วยงานของประเทศต่างๆ อาทิเช่น WOCAT, ASOCON และประเทศในเครือข่ายโครงการวิจัยด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ

6.2 ร่วมจัดประชุม สัมมนาระหว่างประเทศ กับหน่วยงานหรือสถาบันต่างๆ

6.3 สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสมาชิกของสมาคมฯ กับสมาคมหรือสถาบันของต่างประเทศด้านการประชุม การดูงาน และการฝึกอบรมกับประเทศต่างๆ

7. ด้านทัศนศึกษา

7.1 จัดให้มีการศึกษาดูงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินและน้ำและทรัพยากรธรรมชาติ ในพื้นที่ที่น่าสนใจภายในประเทศ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

7.2 จัดให้มีการศึกษาดูงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินและน้ำและทรัพยากรธรรมชาติ ในพื้นที่ที่น่าสนใจต่างประเทศ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

8. ด้านการประชาสัมพันธ์

8.1 สร้างความรู้และความเข้าใจในเรื่องอนุรักษ์ดินและน้ำ และทรัพยากรที่ดินผ่านสื่อต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ และ ระบบสารสนเทศ ฯลฯ

8.2 ปลูกจิตสำนึกให้กับเยาวชน ภายใต้โครงการประกวดบทความ เรียงความ วาดรูป เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินและน้ำ และจัดกิจกรรมการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ

8.3 จัดทำของที่ระลึกของสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย เพื่อให้บริการกับสมาชิกและผู้ที่สนใจ

การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืช เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินเพื่อการปลูกข้าวโพด บนพื้นที่ดอน ในพื้นที่จังหวัดพะเยา

The Study of the Effectiveness of Types Plant Strip for Soil Conservation measure in Corn plantation on Upland in Payao Province

ศรัญญุพงศ์ ชัยวัฒนกุล *

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืช เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินเพื่อการปลูกข้าวโพด บนพื้นที่ดอน ในพื้นที่จังหวัดพะเยา ดำเนินการที่บ้านธาตุสันติธรรม หมู่ที่ 8 ตำบลพระธาตุขิงแกง อำเภอจุน จังหวัดพะเยา อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 46 ชุดดินเชียงคาน (Chiang Khan series: Ch) ฤดูปลูกปี พ.ศ. 2554, 2555 และ 2556 ในงานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงชนิดพืชที่ใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินที่เหมาะสมบนพื้นที่ดอน และการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีต่อปริมาณการสูญเสียดิน การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพด และศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มีจำนวน 3 ซ้ำ 5 วิธีการ ประกอบด้วย **1) วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน 2) ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน 3) ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน 4) ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน 5) ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน**

ผลการทดลองพบว่า การปลูกน้อยหน่า มะนาว และ กาแฟ ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ร่วมกับการไถกลบตอซังข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ทำให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น โดยค่าความหนาแน่นรวมของดินลดลงสูงสุด 1.340, 1.386 และ 1.390 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และลดลงมากกว่าวิธีเกษตรกรไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน (1.556 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านสมบัติทางเคมีของดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ในทุกวิธีการเพิ่มสูงขึ้นจาก 5.2 เป็น 5.9–6.0 ด้านปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่าการปลูกน้อยหน่า และมะนาว ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นสูงสุด 2.07 เป็น 2.45 และ 2.42 เปอร์เซ็นต์ และสูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน (2.12 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน มีค่าเพิ่มสูงขึ้นทุกวิธีการ ด้านปริมาณการสูญเสียดิน การปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยต่ำสุด 132 กิโลกรัมต่อไร่ และต่ำกว่าวิธีเกษตรกรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน (390 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* *กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7*

การเจริญเติบโตของข้าวโพดด้านความสูง การปลูกน้อยหน่า มะนาว กาแฟ และชา ร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ข้าวโพดมีความสูงเฉลี่ย (198-208 เซนติเมตร) ใกล้เคียงกับวิธีเกษตรกร (204 เซนติเมตร) และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในด้านผลผลิตของข้าวโพด การปลูกน้อยหน่า มะนาว กาแฟ และชา ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้ผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 1,017, 945, 884 และ 840 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีเกษตรกร (841 กิโลกรัมต่อไร่) ชนิดพืชที่เหมาะสมเป็นแถบอนุรักษ์ดินคือ น้อยหน่า เนื่องจากมีการเจริญเติบโตดี แผ่ทรงพุ่มได้กว้าง ทนแล้งได้ดี เมื่อมีการกำจัดวัชพืช และทำแนวคันซากพืช จะได้ปริมาณเศษพืชมากตามทรงพุ่ม ทางด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เมื่อพิจารณาจากค่าใช้จ่ายต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ได้รับระหว่างปี 2554-2556 พบว่าการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้กำไรสุทธิสูงสุด 4,494 บาทต่อไร่ ซึ่งให้กำไรสุทธิสูงกว่าวิธีเกษตรกร ที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน ซึ่งได้กำไรสุทธิ 2,737 บาทต่อไร่

คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของไทยชนิดหนึ่ง ซึ่งทำรายได้ให้กับประเทศ ปีละกว่าหมื่นล้านบาท ปลูกมากในภาคเหนือตอนบน โดยพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ อยู่ในเขตเกษตรอาศัยน้ำฝน (rainfed area) เป็นที่ดอนและมีความลาดชัน สภาพดังกล่าวเมื่อมีฝนตกก็มักจะเกิดน้ำไหลบ่า (run off) และไหลผ่านพื้นที่ไปอย่างรวดเร็ว (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) อีกทั้งความเคยชินของเกษตรกร ที่มักไถพรวนและปลูกข้าวโพดตามแนวขึ้นลงของความลาดเทอันเป็นการส่งเสริมให้การไหลบ่าของน้ำผิวดิน เกิดการชะล้างพังทลายของดินรุนแรงยิ่งขึ้น เกิดการสูญเสียหน้าดิน ซึ่งเป็นส่วนที่อุดมสมบูรณ์และเหมาะสมต่อการปลูกพืชมากที่สุด ดินอุ้มน้ำหรือเก็บความชื้นได้น้อย แม้บางครั้งจะมีปริมาณฝนตกค่อนค้างมากก็ตาม เมื่อฝนทิ้งช่วง ข้าวโพดจึงแสดงอาการขาดน้ำได้ง่าย โดยเฉพาะช่วงข้าวโพดออกดอกจะได้รับความเสียหายมาก การเจริญเติบโตไม่ดีปริมาณผลผลิตและคุณภาพต่ำ อาจรุนแรงถึงต้นแห้งตายเกือบทั้งแปลง เกษตรกรผู้ปลูกต้องประสบภาวะขาดทุน การอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมจะช่วยลดความรุนแรงของปัญหาดังกล่าวนี้ได้

จากการศึกษาของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 ตั้งแต่ปี 2530 เป็นต้นมา พบว่าระบบพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำมีหลายระบบที่เหมาะสม ควรใช้ชาเป็นแถบพืชอนุรักษ์ ซึ่งเกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวชาได้ในปีที่ 3 กรณีต้องการปลูกพืชไร่อย่างเดียว ควรใช้แถบหญ้าแฝกเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำใช้ร่วมกับการปลูกพืชสลับเป็นแถบ ซึ่งจะช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ ระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ใช้แถบหญ้า เช่น หญ้าเซลทาเรีย หญ้าซิกแนน หญ้าบาเฮีย เป็นต้น ปลูกโดยให้มีแถบหญ้ากว้าง 1-2 เมตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินสูงขึ้น การใช้แถบชาสามารถช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ และพบว่าระบบปลูกพืชนี้ช่วยลดปริมาณการสูญเสียดินและน้ำไหลบ่าได้ 59 เปอร์เซ็นต์ (นคร, 2549)

ดังนั้นการศึกษาถึงชนิดของพืชที่จะใช้ทำเป็นแถบพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ จึงเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจ ที่จะมีการศึกษาหาชนิดพืชที่เหมาะสม และสามารถใช้ประโยชน์เป็นได้ทั้งแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ และสามารถใช้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจได้ทั้งรับประทานและขายเป็นรายได้ เพื่อให้เกษตรกรเห็นถึงความสำคัญของการใช้แถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ ในการลดปัญหาการชะล้างพังทลายของดินได้ ซึ่งระยะระหว่างแถบพืชในแนวดิ่ง (vertical interval, V.I.) เท่ากับ 2.5 ม. ชนิดของพืชที่จะใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์

ดินและน้ำ ควรมีการศึกษาให้มีความหลากหลาย โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์จากแถบพืช เพื่อให้เกษตรกรมีแรงจูงใจในการรักษาแถบพืช ไม่ไถพรวนทิ้งหรือช่วยป้องกันไม่ให้ถูกสารกำจัดวัชพืชทำลายเสียหาย ดังนั้นการใช้ประโยชน์ของแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำแต่ละชนิด จึงมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งยังขาดข้อมูลในการเลือกใช้ชนิดพืชที่จะใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ ในการผลิตข้าวโพดอย่างเหมาะสมบนพื้นที่ดอน

การใช้น้อยหน่าร่วมกับคันซากพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

การใช้มะนาวร่วมกับคันซากพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

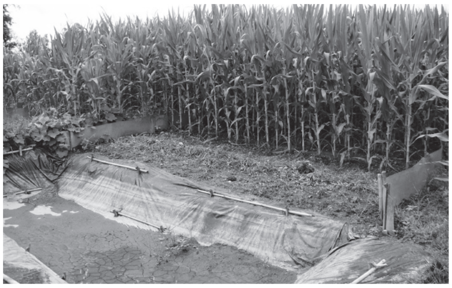
วิธีดำเนินการ

1. การคัดเลือกพื้นที่ สำรวจพื้นที่แปลงทดลองในพื้นที่ของเกษตรกร บ้านธาตุสันติธรรม หมู่ที่ 8 ตำบลพระธาตุขิงแกง อำเภอจุน จังหวัดพะเยา คัดเลือกพื้นที่ที่เกษตรกรปลูกข้าวโพด มีความลาดชัน 9-10 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่ 5 ไร่

2. การเตรียมแปลงทดลอง ไถด้วยผานสาม 1 ครั้ง ลึก 20-30 เซนติเมตร ตากดินทิ้งไว้ 15 วัน และไถด้วยผานเจ็ดอีก 1 ครั้ง ลึก 15-20 เซนติเมตร แปลงกว้าง 5 เมตร ยาว 30 เมตร ทั้งหมด 15 แปลง แต่ละแปลงใช้สังกะสีแผ่นเรียบล้อมรอบ 3 ด้าน คือ ด้านบน ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน โดยฝังสังกะสีลงไปในดินลึก 20 เซนติเมตร

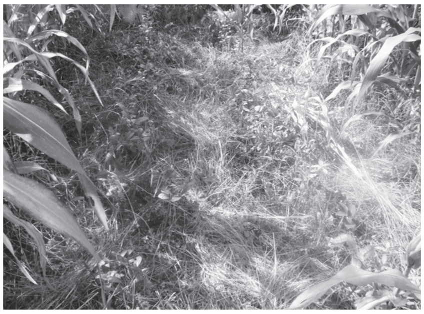
3. การปลูกพืช ข้าวโพด ปลูกในเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม แปลงกว้าง 5 เมตร ยาว 30 เมตร ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว ระยะปลูกระหว่างต้น 25 เซนติเมตร ระหว่างแถว 75 เซนติเมตร จำนวน 1-2 เมล็ดต่อหลุม เว้นระยะสำหรับแถบพืชในแนวดิ่ง โดยใช้ค่า vertical interval, V.I. เท่ากับ 2.5 เมตร จะได้แถบพืชอนุรักษ์ดินจำนวน 2 แถบต่อหนึ่งแปลงย่อย หลังจากปลูกข้าวโพดได้ 2 สัปดาห์ ทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม (วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร พื้นที่ 1 ไร่ มีจำนวนข้าวโพด 8,480 ต้น)

ปลูกข้าวโพดด้วยการกระทุ้ง และหยอดเมล็ด



การชะล้างของหน้าดินในปีแรก

การใช้ชาร่วมกับคันซากพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน



การใช้ชาร่วมกับคันซากพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

แถบชา ปลูกเป็นแถวพืชอนุรักษ์ดินขวางความลาดเทได้จำนวน 2 แถว ตรงกึ่งกลางแปลง และท้ายแปลง ในแถวของชา 1 แถว จะมีจำนวน 2 แถบ ระยะระหว่างแถบ 1 เมตร ระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ปลูกขวางความลาดเทของพื้นที่ จะมีต้นชาแถบละ 16 ต้น จำนวน 2 แถบมี 32 ต้นต่อ 1 แถวอนุรักษ์ดิน ระยะห่างระหว่างแถบชาในแนวดิ่ง (vertical interval, V.I.) เท่ากับ 2.5 เมตร ใช้เศษวัชพืชจากการกำจัดวัชพืชด้วยมือ คลุมดินบริเวณโคนต้นเป็นแถวตลอดความยาวของแถวชา แปลงที่ปลูกชา จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ขนาดกว้าง 5 เมตร ความยาว 26 เมตร (พื้นที่ 1 ไร่ จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,386 ตารางเมตร ได้ต้นข้าวโพด 7,348 ต้น)

แถบกาแฟ มะนาว และน้อยหน่า ปลูกเป็นแถวพืชอนุรักษ์ดินขวางความลาดเทได้จำนวน 2 แถว ตรงกึ่งกลางแปลง และท้ายแปลง ระยะห่างระหว่างต้น 2 เมตร ปลูกขวางความลาดเทของพื้นที่ จะมีต้นกาแฟ มะนาว และน้อยหน่า จำนวนแถบละ 3 ต้น ระยะห่างระหว่างแถบพืชในแนวดิ่ง (vertical interval, V.I.) เท่ากับ 2.5 เมตร ใช้เศษวัชพืชจากการกำจัดวัชพืชด้วยแรงคน คลุมดินบริเวณโคนต้นเป็นแถวตลอดความยาวของแถบพืช แปลงทดลองจะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ขนาดกว้าง 5 เมตร ความยาว 28 เมตร (พื้นที่ 1 ไร่ จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,493 ตารางเมตร ได้ต้นข้าวโพด 7,912 ต้น)

การใช้กาแฟร่วมกับคันซากพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

ต้นกาแฟที่เจริญเติบโตให้ผลผลิตในปีที่ 3

การใช้น้อยหน่าร่วมกับคันซากพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

การใช้มะนาวร่วมกับคันซากพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

4. การใส่ปุ๋ย ข้าวโพด วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งเมื่ออายุ 20 วัน และ 40 วัน ใส่โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ วิธีการที่ 2-5 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.43–6.04–6.88 ($N–P_2O_5–K_2O$) กิโลกรัมต่อไร่

ชา กาแฟ มะนาว และน้อยหน่า ใส่ปุ๋ยเคมี (ตามค่าวิเคราะห์ดิน โปรแกรมปุ๋ยรายแปลง) อัตราปุ๋ยเคมี 3–3–3 ($N–P_2O_5–K_2O$) กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ

5. การป้องกันกำจัดวัชพืช กำจัดวัชพืชด้วยมือ โดยวิธีการถอนและใช้จอบถาก 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังปลูก 20 วัน ครั้งที่ 2 หลังปลูก 40 วัน พร้อมกับทำแนวคันซากพืช บริเวณแนวของแถบพืชอนุรักษ์ดินขวางความลาดเท

6. การเก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพด ในเดือนกันยายน

7. ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล

7.1 ข้อมูลดิน - สมบัติทางเคมีของดิน ก่อนดำเนินงานปีที่ 1 ปี 2554 เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร โดยการสุ่มทั้งแปลงจำนวน 15 จุดและนำมาคลุกเคล้ารวมกัน (composite sample) เลือกมา 1 กิโลกรัม เพื่อวิเคราะห์หาค่า pH OM P K หลังการทดลอง ปี 2556 (หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดในปีที่ 3) เก็บตัวอย่างดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ส่งวิเคราะห์หาค่า pH OM P K แปลงย่อยละ 3 จุด รวมเป็น 1 จุด รวมทั้งหมด 15 แปลง (15 ตัวอย่าง)

- **สมบัติทางกายภาพของดิน** เก็บตัวอย่างดินก่อนการดำเนินงานปีที่ 1 ปี 2554 และหลังการทดลอง ปี 2556 (หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดในปีที่ 3) แยกตามวิธีการ เพื่อวิเคราะห์หาความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) แปลงย่อยละ 3 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 15 แปลง (45 ตัวอย่าง)

- **ตะกอนดิน** เก็บข้อมูลปริมาณตะกอนดินในบ่อดักตะกอนแบบสะสม โดยเก็บปีละ 1 ครั้ง ในเดือนธันวาคม เพื่อประเมินหาปริมาณตะกอนดินสะสมในแต่ละปี

7.2 ข้อมูลด้านพืช - ข้าวโพด

1) วัดความสูงของต้นข้าวโพด (จากโคนต้นถึงข้อของใบธง) หลังปลูก 120 วัน จำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย

2) ผลผลิตข้าวโพดในพื้นที่เก็บตัวอย่างทั้งระบบ 5x30 ตารางเมตร จำนวน 1 Block เพื่อคำนวณหาผลผลิตต่อไร่

- **แถบพืชอนุรักษ์ดิน ชา กาแฟ มะนาว น้อยหน่า** วัดความสูงของแถบพืชอนุรักษ์ดิน ประเมินการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิต หลังสิ้นสุดการทดลอง

8. ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝนรายวัน ปริมาณน้ำฝนรวมรายเดือน และรายปี โดยเก็บข้อมูลจากเครื่องวัดน้ำฝนแบบกระบอกตวง ซึ่งติดตั้งไว้บริเวณแปลงทดลอง

9. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และ ** มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเจริญเติบโตของข้าวโพด

ความสูงของต้นข้าวโพด เฉลี่ย 3 ปี (ปี 2554-2556) วัดจากโคนต้นถึงข้อของใบธง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ความสูงของต้นข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 208 เซนติเมตร รองลงมาคือ วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และการปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ความสูงของต้นข้าวโพดเฉลี่ย 204 และ 203 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการปลูกชา และการปลูกกาแฟ ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ความสูงของต้นข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด 199 และ 198 เซนติเมตรตามลำดับ จะเห็นได้ว่าทุกวิธีการ ส่งผลให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตด้านความสูงใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1)

ข้าวโพดระยะเจริญเติบโต

การวัดความสูงของข้าวโพดจากโคนต้นถึงข้อใบธง

ตารางที่ 1 ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 120 วัน (วัดจากโคนต้นถึงข้อใบธง)

วิธีการ	ความสูงของต้นข้าวโพด (เซนติเมตร)			
	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556	เฉลี่ย 3 ปี
วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	234	181	198	204
วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	232	177	185	198
วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	239	189	182	203
วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	229	179	190	199
วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	242	192	192	208
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.08	6.19	12.23	7.42

2. ผลผลิตของข้าวโพด เฉลี่ย 3 ปี (ปี พ.ศ. 2554-2556)

พื้นที่ในการปลูกข้าวโพด วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเต็มพื้นที่ใน 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) การปลูกชา มีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,386 ตารางเมตร ส่วนการปลูกกาแฟ การปลูกมะนาว และการปลูกน้อยหน่า มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดแปลงละ 1,493 ตารางเมตร ในการคิดน้ำหนักเมล็ดข้าวโพดทุกวิธีการ จะคิดรวมทั้งระบบเป็นต่อไร่ (1,600 ตารางเมตร) ถึงแม้ว่าจะเสียพื้นที่บางส่วนสำหรับใช้ปลูกแถบพืชอนุรักษ์ดิน

น้ำหนักเมล็ดข้าวโพด เฉลี่ย 3 ปี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดเฉลี่ย 3 ปี มีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 1,017 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ การปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักเมล็ดข้าวโพด 945 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดเฉลี่ย 884 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีเกษตรกร ผลผลิตข้าวโพด มีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด 840 และ 841 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ จากการทดลองได้ใช้ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว ซึ่งถูกปรับปรุงพันธุ์มาให้ตอบสนองต่อการใช้ธาตุอาหารมากที่สุด จึงเห็นได้ว่าทุกวิธีการ มีการใช้ปุ๋ยเคมี ตามวิธีเกษตรกร และตามค่าวิเคราะห์ดิน โปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ที่สอดคล้องกับกลุ่มชุดดินและชุดดิน ทำให้ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ อีกประการหนึ่งในเรื่องพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่ลดลง ในแปลงที่ปลูกแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะเสียพื้นที่ส่วนหนึ่งสำหรับปลูกแถบพืช แต่ผลผลิตก็ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กลับมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตสูงกว่า โดยเฉพาะการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน สิ่งที่ได้รับอีกประการหนึ่งคือ ผลผลิตที่ได้จากแถบพืชอนุรักษ์ดิน (ตารางที่ 2)

การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดด้วยแรงคน

ตารางที่ 2 ผลผลิตข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554-2556 และ เฉลี่ย 3 ปี

วิธีการ	ผลผลิตข้าวโพด (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556	เฉลี่ย 3 ปี
วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	684	866 c 1/	973	841
วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	676	920 bc	924	840
วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	816	893 bc	942	884
วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	579	1,112 ab	1,145	945
วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	801	1,163 a	1,087	1,017
F-test	ns	*	ns	ns
C.V. (%)	14.51	12.36	18.15	11.53

3. ปริมาณการสูญเสียดิน

ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 3 ปี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยต่ำสุด (132 กิโลกรัมต่อไร่) และวิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีการสูญเสียดินมากที่สุด (390 กิโลกรัมต่อไร่) การใช้แถบพืชโดยเฉพาะน้อยหน่า มีการเจริญเติบโตเต็มที่ ตรงฐานของคันซากพืชจะกว้าง 1 เมตร ความยาวขวางความลาดเท 5 เมตร จะมีการสะสมเศษพืชที่หนาแน่น และมากพอที่จะทำให้เป็นคันซากพืชที่ดี มีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากน้อยหน่ามีการเจริญเติบโตดี และแผ่ทรงพุ่มได้กว้าง ในช่วงแล้งน้อยหน่าจะมีการทิ้งใบ และทนแล้งได้ดีกว่า มะนาว ชาและกาแฟ ที่ต้องการน้ำมากกว่า และยังช่วยชะลอการไหลของน้ำให้ช้าลง ลดการการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และรักษาความชุ่มชื้นบริเวณแปลงข้าวโพดไว้ได้ดี (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณการสูญเสียดิน ปี พ.ศ. 2554-2556

วิธีการ	ปี 2554 (กก./ไร่)	ปี 2555 (กก./ไร่)	ปี 2556 (กก./ไร่)	เฉลี่ย 3 ปี (กก./ไร่)
วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	389	401	510 a	390 a
วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	359	376	212 ab	282 ab
วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	321	437	221 ab	293 ab
วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	226	210	191 b	168 ab
วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	204	164	105 b	132 b
F-test	ns	ns	*	*
C.V. (%)	15.27	17.66	14.72	13.41

4. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน

ความหนาแน่นรวมของดินก่อนการทดลองปี 2554 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 1.623-1.780 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หลังการทดลองปี 2556 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการปลูกน้อยหน่า การปลูกมะนาว และการปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยลดลงสูงสุด 1.340, 1.386 และ 1.390 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ

เป็นผลเนื่องมาจากได้มีการไถกลบตอซังข้าวโพด ลงไปในดินทุกครั้งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุ และปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้ดินโปร่งขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ Tiark *et al.* (1974) การเพิ่มอินทรียวัตถุมีผลทำให้มีการสร้างเม็ดดินที่เสถียรภาพเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ระบายน้ำได้ดีขึ้น เก็บความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากขึ้น ลดแรงต้านทานและการยืดขยายของรากพืช การใช้แถบพืชทั้ง 3 ชนิด ทำให้ดินโปร่งขึ้นมีความร่วนซุยมากขึ้น เนื่องจากมีการชะลอการไหลของน้ำ ทำให้การชะล้างพังทลายของหน้าดินลดลง และมีการสะสมเศษพืชมากขึ้น เมื่อมีการไถกลบตอซังข้าวโพดลงไปในดิน ทำให้ดินมีอินทรียวัตถุเพิ่มสูงขึ้น ส่วนวิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน ความหนาแน่นรวมของดินลดลงต่ำสุด 1.556 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดิน (g/cm3)

วิธีการ	**ความหนาแน่นรวมของดิน**	
	ก่อนปี 2554	**หลังปี 2556**
วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	1.623	1.556 a
วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	1.760	1.435 ab
วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	1.780	1.390 b
วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	1.696	1.386 b
วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	1.726	1.340 b
F-test	ns	*
C.V. (%)	6.97	5.52

วิเคราะห์โดย : กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน

5. สมบัติทางเคมีของดิน ก่อนการทดลองปี 2554 และหลังการทดลองปี 2556

5.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ก่อนการทดลองปี 2554 เก็บตัวอย่างดินแบบรวม (composite sample) ดินมีสภาพเป็นกรดจัด มีค่า pH 5.2 หลังการทดลองปี 2556 ทุกวิธีการมีค่า pH

เพิ่มสูงขึ้น (pH 5.9-6.0) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สาเหตุที่ pH เพิ่มสูงขึ้น เกิดจากดินที่มีอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นหรือฮิวมัสเพิ่มขึ้น ประโยชน์ของฮิวมัสคือ การต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างอย่างฉับพลันของดิน ทำให้ดินมีสภาวะที่เป็นกลางมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการเจริญเติบโตของพืชและกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน สารที่ได้จากการหมักอินทรียวัตถุจะมีความจุบัฟเฟอร์ (buffering capacity) ตามธรรมชาติสูงจะทำให้ค่า pH ของดินปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 6.0-7.0 (ยงยุทธ และคณะ, 2551)

5.2 อินทรียวัตถุในดิน (OM) ก่อนการทดลองปี 2554 อยู่ในระดับปานกลาง 2.07 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลองปี พ.ศ. 2556 มีค่าเพิ่มสูงขึ้นเป็น 2.12-2.45 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการปลูกน้อยหน่า และการปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นมากที่สุด จาก 2.07 เป็น 2.45 และ 2.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีเกษตรกรไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มน้อยที่สุด จาก 2.07 เป็น 2.12 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้น (5.9-6.4 เปอร์เซ็นต์) เป็นผลเนื่องมาจากได้มีการไถกลบตอซังข้าวโพด ลงไปในดินทุกครั้งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน การใช้แถบพืชทั้ง 3 ชนิด มีการชะลอการไหลของน้ำฝน ทำให้การชะล้างพังทลายของหน้าดินลดลง และมีการสะสมเศษพืชมากขึ้น เมื่อมีการไถกลบ ตอซังข้าวโพดกับเศษพืชลงไปในดิน ทำให้ดินมีอินทรียวัตถุเพิ่มสูงขึ้น

5.3 ฟอสฟอรัส (P) ก่อนการทดลองปี พ.ศ. 2554 อยู่ในระดับต่ำ 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลองปี พ.ศ. 2556 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในระดับสูงมาก มีค่าระหว่าง 60.33-76.66 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็นผลมาจากปุ๋ยเคมีที่ตกค้าง จากการใส่ปุ๋ยเคมีในแปลงข้าวโพดและแถบพืชอนุรักษ์ดิน

5.4 โพแทสเซียม (K) ก่อนการทดลองปี พ.ศ. 2554 อยู่ในระดับต่ำ 36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลองปี พ.ศ. 2556 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ในระดับ สูง-สูงมาก อยู่ระหว่าง 97.33-234.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็นผลมาจากปุ๋ยเคมีที่ตกค้าง จากการใส่ปุ๋ยเคมีในแปลงข้าวโพด และแถบพืชอนุรักษ์ดิน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์สมบัติของดินทางเคมี (ก่อนการทดลองปี พ.ศ. 2554 และหลังการทดลองปี พ.ศ. 2556)

วิธีการ	pH		OM (%)		Avai. P (mg/kg)		Exch. k (mg/kg)	
	ก่อน ปี 54	หลัง ปี 56	ก่อน ปี 54	หลัง ปี 56	ก่อน ปี 54	หลัง ปี 56	ก่อน ปี 54	หลัง ปี 56
1. วิธีเกษตรกร	5.2	5.9	2.07	2.12 d	3	60.33	36	97.33
2. ปลูกชา+เศษพืช	5.2	5.9	2.07	2.22 c	3	76.66	36	137.00
3. ปลูกกาแฟ+เศษพืช	5.2	6.0	2.07	2.37 b	3	67.00	36	158.66
4. ปลูกมะนาว+เศษพืช	5.2	6.0	2.07	2.42 a	3	68.00	36	130.33
5. ปลูกน้อยหน่า+เศษพืช	5.2	6.0	2.07	2.45 a	3	76.33	36	234.33
F-test	-	ns	-	*	-	ns	-	ns
C.V. (%)	-	5.88	-	0.68	-	17.83	-	16.49

วิเคราะห์โดย : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน

6. ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนรวม จากการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนในแต่ละวัน จากเครื่องวัดปริมาณน้ำฝน แบบกระบอกตวง ที่ติดตั้งไว้บริเวณแปลงทดลอง ในปี 2554-2556 ฝนเริ่มตกตั้งแต่เดือนเมษายน สิ้นสุดเดือนธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต ของแถบพืชอนุรักษ์ดิน และข้าวโพด แต่ในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม จะเป็นช่วงแล้ง แต่พอมีความชื้นอยู่ในดินบ้าง โดยเฉพาะช่วงฤดูหนาว ปริมาณน้ำฝนเดือน สิงหาคม-กันยายน มากที่สุดในปี 2554 ปริมาณน้ำฝนรวมปี 2554 เท่ากับ 1,055.2 มิลลิเมตร (เก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม 2554) ปริมาณน้ำฝนรวมปี 2555 เท่ากับ 1,057.9 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนรวมปี 2556 เท่ากับ 980.5 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนนอกจากมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของแถบพืชอนุรักษ์ดิน และข้าวโพด ปริมาณน้ำฝนยังมีความสัมพันธ์กับกับความชื้นในอากาศด้วย

7. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ อ้างอิงราคาข้าวโพดจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (ปี 2556) รายงานราคาข้าวโพด (ความชื้นไม่เกิน 14.5เปอร์เซ็นต์) ที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นา ราคากิโลกรัมละ 7 บาท พบว่าการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ข้าวโพดและน้อยหน่า ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 4,494 บาทต่อไร่ รองลงมาคือการปลูกมะนาวแป้นร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้ผลตอบแทน 3,519 บาทต่อไร่ และวิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน ให้ผลตอบแทน 2,737 บาทต่อไร่ ส่วนการปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินให้ผลตอบแทนต่ำสุด 352 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (บาทต่อไร่)

รายการ	วิธีการ				
	T1	T2 (ชา)	T3 (กาแฟ)	T4 (มะนาว)	T5 (น้อยหน่า)
1. การเตรียมดิน	**400**	**400**	**400**	**400**	**400**
1.1 ไถเตรียมดินปลูกข้าวโพด	400	400	400	400	400
2. การปลูก	**300**	**500**	**400**	**400**	**400**
2.1 ปลูกข้าวโพด	300	300	300	300	300
2.2 ปลูกพืชแถบพืชอนุรักษ์ดิน	-	200	100	100	100
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา	**400**	**400**	**400**	**400**	**400**
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี และกำจัดวัชพืช	400	400	400	400	400
4. การเก็บเกี่ยว	**440**	**440**	**440**	**440**	**440**
4.1 เก็บเกี่ยว	240	240	240	240	240
4.2 สีข้าวโพด	100	100	100	100	100
4.3 ขนขึ้นรถ	100	100	100	100	100
5. ค่าวัสดุการเกษตร	**1,610**	**3,788**	**1,528**	**1,928**	**1,928**
5.1 ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	260	260	260	260	260

ตารางที่ 6 ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (บาทต่อไร่) (ต่อ)

รายการ	วิธีการ				
	T1	T2 (ชา)	T3 (กาแฟ)	T4 (มะนาว)	T5 (น้อยหน่า)
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี เกรด 15-15-15	1,350	-	-	-	-
เกรด 46-0-0	-	209	209	209	209
เกรด 0-46-0	-	407	407	407	407
เกรด 0-0-60	-	252	252	252	252
5.3 ค่าพันธุ์แถบพืชอนุรักษ์ดิน	-	2,660	400	800	800
ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	**3,150**	**5,528**	**3,196**	**3,596**	**3,596**
ผลผลิตข้าวโพด (กิโลกรัม/ไร่)	**841**	**840**	**884**	**945**	**1,070**
ราคาผลผลิตข้าวโพด (บาท/กิโลกรัม)	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**
มูลค่าผลผลิตข้าวโพด (บาท/ไร่)	**5,887**	**5,880**	**6,188**	**6,615**	**7,490**
ต้นทุนการผลิตข้าวโพด (บาท/กิโลกรัม)	**3.74**	**3.17**	**3.17**	**3.17**	**3.17**
ผลผลิตแถบพืช (กิโลกรัม/ไร่)	**-**	**50**	**10**	**25**	**30**
ราคาผลผลิตแถบพืช (บาท/กิโลกรัม)	**-**	**5**	**10**	**20**	**20**
มูลค่าผลผลิตแถบพืช (บาท/ไร่)	**-**	**250**	**100**	**500**	**600**
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	**2,737**	**352**	**3,092**	**3,519**	**4,494**

หมายเหตุ : อัตราค่าจ้างแรงงานวันละ 200 บาทต่อคน ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 ถุงละ 1,350 บาท (50 กิโลกรัม) ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 ถุงละ 750 บาท (50 กิโลกรัม) ปุ๋ยเคมีเกรด 0-46-0 ถุงละ 1,550 บาท (50 กิโลกรัม) ปุ๋ยเคมีเกรด 0-0-60 ถุงละ 1,100 บาท (50 กิโลกรัม)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินเพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน พบว่า

1. การปลูกน้อยหน่า มะนาว ชา และ กาแฟ ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีแนวโน้มทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มสูงขึ้น และส่งผลให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าวิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้น

2. การปลูกน้อยหน่า มะนาว และกาแฟ ร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ร่วมกับการไถกลบตอซังข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ทำให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงมากที่สุด และลดลงมากกว่าวิธีเกษตรกรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การปลูกน้อยหน่า ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินได้ต่ำสุด (132 กิโลกรัมต่อไร่) และวิธีเกษตรกรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีปริมาณสูญเสียดินมากที่สุด (390 กิโลกรัมต่อไร่)

4. การปลูกน้อยหน่า มะนาว ชา และ กาแฟ ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ทำให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตด้านความสูงใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีเกษตรกรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน

5. การใช้น้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตเมล็ดข้าวโพด (1,017 กิโลกรัมต่อไร่) สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน (841 กิโลกรัมต่อไร่)

6. การใช้น้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 4,494 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน ที่ได้ผลตอบแทน 2,737 บาทต่อไร่

7. ชนิดพืชที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินคือ น้อยหน่า เนื่องจากมีการเจริญเติบโตดีแผ่ทรงพุ่มได้กว้าง ทนแล้งได้ดี เมื่อมีการกำจัดวัชพืช และทำแนวคันซากพืช จะได้ปริมาณมากเศษพืชมากตามทรงพุ่ม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรให้ความรู้แก่เกษตรกรด้านระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่ป้องกันการสูญเสียหน้าดิน เพื่อให้เกษตรกรตระหนักถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรดิน

2. ให้มีการส่งเสริมการใช้ แถบพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่ดอนให้มากขึ้น

3. ในงานจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำของกรมพัฒนาที่ดิน ในบริเวณภาคเหนือตอนบน ควรให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ดินและน้ำ ด้วยวิธีพืชให้มากขึ้น เพราะปัจจุบันมุ่งแต่จะทำเฉพาะวิธีกลเท่านั้น

4. ควรมีการบูรณาการงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ กับส่วนราชการอื่นๆ หรือเอกชน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2547ก. การจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดในพื้นที่ลาดเท การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดตามกลุ่มชุดดิน กรมพัฒนาที่ดิน หน้า 54

นคร สืบแสน. 2549. ระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมบนพื้นที่ลาดชันสูง ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน ประจำปี 2549 วันที่ 17-19 กรกฎาคม 2549. หน้า 1/2-1 ถึง 1/3-10

ยงยุทธ โอสถสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ฮงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 350.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ข่าวสัปดาห์ 16-22 ธ.ค. 56 [ระบบออนไลน์]

Tiark, A.E., A.P. Mazurak and l. Chesnin. 1974. Physical and Chemical properties of soil associated with heavy application of manure from cattle feedlots. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 38 : 826 –830.

ถอดความรู้การบรรยายพิเศษ

"องค์ความรู้สู่ปีดินสากล 2558" ครั้งที่ 1 หัวข้อ "โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด บ้านยูโย"

วันอังคารที่ 28 ตุลาคม 2557 เวลา 09.30-11.30 น.

โดย **นายอภิชาต จงสกุล**
อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน

นายอภิชาต จงสกุล
อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน

ตามที่ประชุมใหญ่สมัชชาสหประชาชาติกำหนดให้ปี 2558 เป็นปีดินสากล กรมพัฒนาที่ดินให้ความสำคัญกับทรัพยากรดินและการแก้ไขปัญหาของดินเพื่อการเกษตรกรรม ดังนั้นเพื่อร่วมเฉลิมฉลองปีดินสากล กรมพัฒนาที่ดินได้จัดกิจกรรมเสวนาทางวิชาการ องค์ความรู้สู่ปีดินสากล 2558 เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรดิน ซึ่งในการเสวนาทางวิชาการครั้งนี้เป็นการบรรยายพิเศษโดยได้ยกกรณีตัวอย่างการบูรณาการ**โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด บ้านยูโย** ซึ่งท่านอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน **นายอภิชาต จงสกุล** ให้เกียรติเป็นผู้บรรยายพิเศษ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินให้แก่บุคลากรของกรมพัฒนาที่ดิน

ท่านอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน นายอภิชาต จงสกุล ได้บรรยายพิเศษดังนี้

สหประชาชาติได้กำหนดจัดงานเฉลิมฉลองวันดินโลกและปีดินสากลปี 2558 ที่สำนักงานใหญ่ในนครนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา ในวันที่ 5 ธันวาคม 2557 และวันที่ 5 ธันวาคมของทุกๆ ปี จะจัดงานวันดินโลกอีกด้วย ในฐานะที่กรมพัฒนาที่ดินรับผิดชอบและมีส่วนผลักดันองค์กรต่างๆ เรื่องดิน กรมฯ จึงจัดให้มีกิจกรรมต่างๆ มากมาย เพื่อร่วมเฉลิมฉลอง รวมทั้งการบรรยายพิเศษในครั้งนี้ โดยหัวข้อการบรรยาย

ถอดความรู้โดย กลุ่มพัฒนาบุคคล กองการเจ้าหน้าที่ กรมพัฒนาที่ดิน

พิเศษในวันนี้ เป็นการบรรยายในหัวข้อ **“โครงการพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด บ้านยูโย”** ซึ่งเป็นโครงการในพระราชดำริที่ถือเป็นพื้นที่การพัฒนาแบบบูรณาการ จากพระปรีชาสามารถและพระราชกรณียกิจในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ด้านการพัฒนาทรัพยากรดินอย่างต่อเนื่อง และในปี 2555 สหภาพวิทยาศาสตร์ทางดินนานาชาติ (International Union of Soil Sciences-IUSS) ได้ทูลเกล้าถวายรางวัลนักวิทยาศาสตร์ดินเพื่อมนุษยธรรม (The Humanitarian Soil Scientist) เพื่อสดุดีพระเกียรติคุณ

ในปี 2489 หลังจากที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จขึ้นครองราชย์ ได้เสด็จพระราชดำเนินไปทุกหัวเมือง เพื่อทอดพระเนตรพื้นที่และทรงเยี่ยมเยือนราษฎร และได้เสด็จพระราชดำเนินไปยังจังหวัดนราธิวาสครั้งแรกเมื่อวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2502 โดยรถไฟ หลังจากนั้นปี 2516 จึงมีการก่อสร้างพระตำหนักทักษิณราชนิเวศน์ขึ้นเพื่อถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเพื่อเป็นที่ประทับ

จากการที่พระองค์เสด็จฯ เยี่ยมราษฎร ทรงได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและแผนที่ต่างๆ ทอดพระเนตรสภาพพื้นที่จริง พร้อมทั้งทรงมีพระราชกระแสรับสั่งถามเจ้าหน้าที่และราษฎรที่เข้าเฝ้ารับเสด็จถึงการประกอบอาชีพและชีวิตความเป็นอยู่ โดยทรงรับทราบและพบเห็นปัญหาของราษฎรด้วยพระองค์เอง พระองค์จึงทรงศึกษาข้อมูลต่างๆ เพื่อทรงหาแนวทางการช่วยเหลือราษฎร พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพบว่า ราษฎรในพื้นที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ในการทำเกษตรกรรมได้เนื่องจากสภาพดินมีปัญหา พระองค์จึงได้ทรงศึกษาลักษณะของ ดินเปรี้ยว และดินพรุ เพื่อที่จะหาแนวทางแก้ไข การศึกษาดังกล่าวจึงเป็นที่มาของการจัดตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อื่นๆ อีก 5 แห่ง ทั่วประเทศไทย โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานความหมายของคำว่า **“ศูนย์ศึกษาการพัฒนา”** ไว้ดังนี้ **“ศูนย์”** หมายถึง จุดศูนย์กลางหรือแหล่งรวมของการศึกษาต่างๆ **“ศึกษา”** หมายถึง การศึกษาการพัฒนา ดังนั้น ศูนย์ศึกษาการพัฒนาจึงหมายถึง แหล่งรวมในการศึกษาว่าจะพัฒนาอย่างไรจึงจะได้ผล จากนั้นจะตามด้วยชื่อของสถานที่ที่ศูนย์นั้นตั้งอยู่ เช่น ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ เป็นต้น และจึงลงท้ายด้วย **“อันเนื่องมาจากพระราชดำริ”** ซึ่งปัจจุบันศูนย์ศึกษาการพัฒนามีทั้งหมด 6 แห่ง โดยแต่ละศูนย์จะเป็นตัวแทนของปัญหาในแต่ละพื้นที่ที่เกษตรกรประสบปัญหา เช่น ภาคเหนือ และภาคอีสาน ประสบปัญหาเรื่องน้ำและป่าไม้ ภาคตะวันออกประสบปัญหาเรื่องการทำประมงชายฝั่งและดินที่ไม่สามารถประกอบอาชีพเกษตรกรรมได้ และภาคใต้ประสบปัญหาพื้นที่ดินพรุ

สำหรับ**ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ** เริ่มต้นขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2524 โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้เสด็จเยี่ยมราษฎร พระองค์ทรงพบพื้นที่ถูกปล่อยทิ้งร้างจำนวนมาก เกษตรกรไม่สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำกินได้ ทำให้พระองค์ทรงสงสัยว่าทำไมเกษตรกรจึงไม่สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินทำกินได้ โดยทรงพบว่าบริเวณนั้นเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำและดินเป็นกรดจัด จึงทรงมีพระราชดำรัสสั่งให้เจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าไปศึกษาถึงปัญหาและวิธีแก้ไขพื้นที่ที่มีลักษณะลุ่มต่ำ น้ำท่วมขัง เมื่อระบายน้ำออกก็จะพบปัญหาดินเป็นกรดจัด ฤดูแล้งจะพบไฟไหม้และขอบดินของบริเวณนั้นจะเป็นดินทรายจัด มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและหากขุดดิน ลึกลงไปประมาณ 50 เซนติเมตร จะพบชั้นดินดานเปราะ (ชุดดินบ้านทอน) จากปัญหาดังกล่าวจึงทรงมีพระราชดำริให้จัดตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ขึ้น โดยให้หน่วยงานต่างๆเข้ามาศึกษาและพัฒนาร่วมกันแบบผสมผสาน เช่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กรมปศุสัตว์ กรมส่งเสริมการเกษตร และสำนักงานกองทุนฯ สวนยาง เป็นต้น พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงต้องการให้ศูนย์ศึกษาการพัฒนานี้เป็น one stop service คือ เป็นศูนย์กลางแห่งการศึกษาและพัฒนา เมื่อเข้ามาใน

ศูนย์ศึกษาฯ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด โดยมีคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (กปร.) มีมติให้จัดตั้ง**ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ วันที่ 6 มกราคม 2525 ณ บ้านพิกุลทอง ตำบลกะลุวอเหนือ อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส** และมีการบริหารงานในรูปแบบของคณะกรรมการบริหารโครงการฯ โดยมีองคมนตรีเป็นประธานและมีคณะอนุกรรมการ กรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานหลักดูแลศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระราชดำรัสถึงศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ว่า เป็นศูนย์แห่งการสาธิตการพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จ หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่าง ทุกด้าน ของชีวิตประชาชนที่จะหาเลี้ยงชีพในท้องที่ ได้เห็นวิทยาการแผนใหม่และสามารถศึกษาวิธีการจะทำมาหากินให้มีประสิทธิภาพ

พื้นที่ในจังหวัดนราธิวาส เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ มีน้ำท่วมขังตลอดทั้งปี มีการทับถมของซากพืชมาเป็นเวลานับพันปีและมีการสลายตัวเป็นอินทรียวัตถุในดินทำให้ดินในบริเวณนี้มีอินทรียวัตถุในดินมากกว่า 80% ถึง 90% มีระบบนิเวศที่ซับซ้อน มีธารน้ำที่ไหลช้าๆ มีการสลายตัวของอินทรียวัตถุในดิน ทำให้น้ำในพรุมีสีดำ

พรุเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกทำลายและเสื่อมโทรมได้ง่าย เพราะถ้าน้ำในพรุไม่มีการไหล น้ำจะขังทำให้น้ำเน่าและต้นไม้ในพื้นที่จะตาย แต่ถ้าน้ำในพรุแห้งต้นไม้ในบริเวณนั้นก็จะตาย เพราะระบบนิเวศในพรุเปลี่ยนไป ลักษณะของต้นไม้ในพรุจะคล้ายคลึงกับต้นไม้ในพื้นที่ป่าชายเลน คือ มีระบบรากค้ำยัน ระบบรากหายใจ เนื่องจากดินมีน้ำขัง ดังนั้นเมื่อน้ำแห้งก็จะทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไป นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้ทำการศึกษามูลค่าของป่าพรุจากการใช้ประโยชน์ของชาวบ้านพบว่ามีมูลค่านับพันล้านบาท เนื่องจากป่าพรุมีความอุดมสมบูรณ์ แต่เมื่อมีการทำลายป่าพรุพื้นที่บริเวณนั้นก็จะมีป่าเสม็ดขึ้นมาแทนทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องอนุรักษ์ป่าพรุไว้ โดยพื้นที่ป่าพรุในจังหวัดนราธิวาสมีจำนวนทั้งสิ้น 261,876 ไร่ ได้แก่ พรุบาเจาะ 52,018 ไร่ พรุโต๊ะแดง 187,040 ไร่ และพรุอื่นๆ อีก 22,802 ไร่

ภาพที่ 1 พื้นที่ดิน

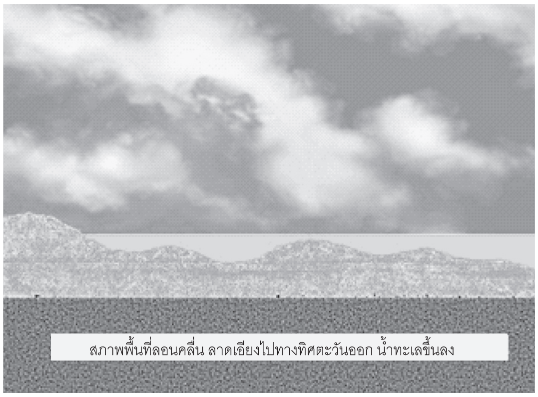
ภาพที่ 2 พื้นที่ดิน

การเกิดพรุ

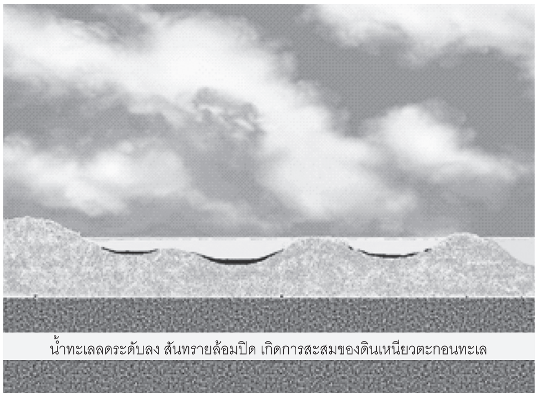
พื้นที่การเกิดพรุแต่เดิมนั้นเป็นพื้นที่ชายทะเลทั่วไป เมื่อชายฝั่งทะเลของภาคใต้ฝั่งตะวันออกมีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภูมิประเทศเกิดการยกตัวของแผ่นดินขึ้นทำให้เกิดสภาพดินเป็นลอนคลื่น ดังแสดง

ในภาพที่ 3 มีการลาดเอียงไปทางทิศตะวันตก ประกอบกับน้ำทะเลมีการขึ้นลงตลอดเวลาทำให้เกิดสันทราย และเมื่อน้ำทะเลลดลงสันทรายจะล้อมปิด ดังแสดงในภาพที่ 4 ทำให้เกิดเป็นแอ่ง ส่งผลให้น้ำหยุดนิ่งแล้ว เกิดการสะสมของดินเหนียวตะกอนทะเลทำให้พื้นที่บริเวณนั้นตื้นขึ้น จนแอ่งที่ลุ่มพัฒนาเป็นพื้นที่พรุ

น้ำในแอ่งเริ่มกลายเป็นน้ำกร่อยทำให้พืชที่สามารถทนเค็มสามารถเจริญเติบโตได้ ดังแสดงในภาพที่ 5 เมื่อเวลาผ่านไปมีน้ำจากแหล่งอื่น เช่น น้ำฝนสะสมในแอ่งทำให้น้ำกร่อยกลายเป็นน้ำจืดในที่สุด ส่งผลให้พืชที่เจริญเติบโตในน้ำเค็มไม่สามารถดำรงชีวิตต่อไปได้ ทำให้พืชตายเกิดการทับถมกันจำนวนมากจึงก่อให้เกิดชั้นดินอินทรีย์หนาขึ้นมากกว่า 1 เมตร ทับถมบนดินตะกอนทะเลในที่สุดก็มีไม้พุ่มเจริญเติบโตขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 6 และมีวิวัฒนาการทำให้มีไม้ใหญ่ขึ้นหนาแน่นเป็นป่าพรุที่อุดมสมบูรณ์ แต่ยังมีน้ำท่วมขัง โดยดินชั้นล่างเป็นชั้นดินตะกอนทะเลสีเทาและทับถมด้วยชั้นดินอินทรีย์ที่มีความหนาขึ้นเรื่อยๆ ดังแสดงในภาพที่ 7 สภาพเดิมของป่าพรุบาเจาะเป็นหาดทราย และสภาพพื้นที่เดิมของป่าพรุโต๊ะแดงเป็นป่าชายเลน จึงทำให้ความรุนแรงของชั้นดินตะกอนทะเลแตกต่างกัน ในปัจจุบันศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ ได้จัดให้พื้นที่เหล่านี้เป็นป่าสงวนทำให้ป่าพรุโต๊ะแดงยังมีความอุดมสมบูรณ์ แต่ป่าพรุบาเจาะได้มีการตัดไม้ทำลายป่า มีป่าเสม็ดขึ้นมาแทนที่ ทำให้ไม่มีน้ำท่วมขังทั้งปี จึงเกิดไฟไหม้ในช่วงฤดูแล้งและเป็นปัญหาสำคัญของป่าพรุ ดังแสดงในภาพที่ 8

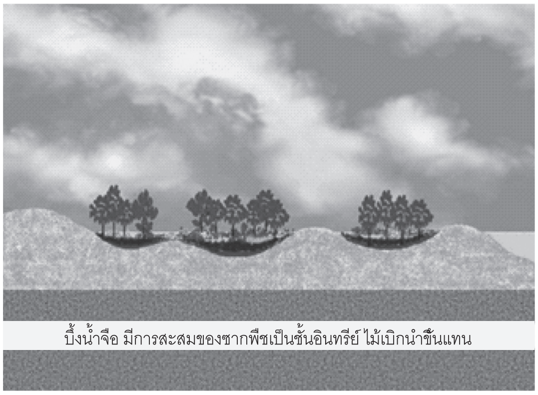


ภาพที่ 3 สภาพพื้นที่ลอนคลื่นและลาดเอียง



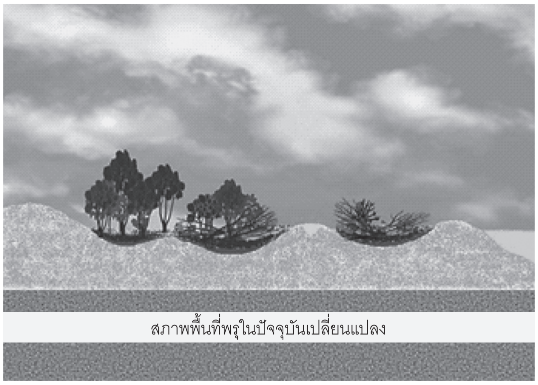
ภาพที่ 4 สันทรายล้อมปิดจนเกิดเป็นแอ่ง

ภาพที่ 5 แอ่งที่ลุ่มพัฒนาเป็นพื้นที่พรุ



ภาพที่ 6 บึงน้ำจืด มีการสะสมของซากพืชเป็นชั้นอินทรีย์

ภาพที่ 7 เกิดชั้นดินอินทรีย์มีต้นไม้ใหญ่ขึ้นหนาแน่น

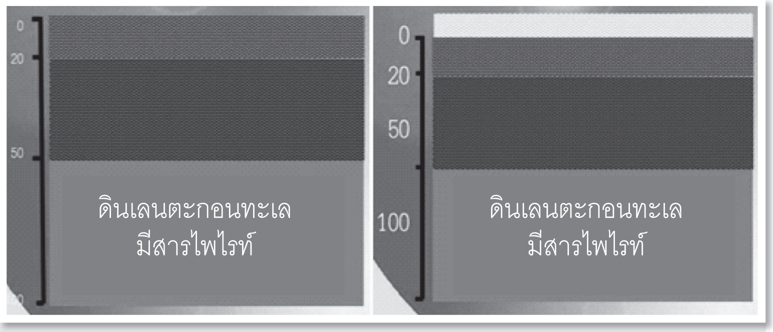


ภาพที่ 8 สภาพพื้นที่พรุในปัจจุบัน

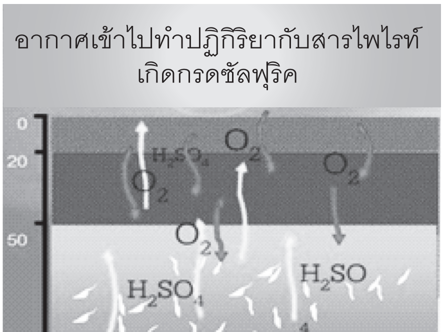
ดินในพรุมี 2 ชนิด ได้แก่ ดินอินทรีย์ จะมีตะกอนดินเหนียวข้างล่าง และมีเศษซากพืชทับถมกันปริมาณมาก และเป็นชั้นหนามากกว่า 40 เซนติเมตร จากผิวดิน สำหรับดินเปรี้ยวจัดนั้น จะมีตะกอนดินเหนียวอยู่ข้างล่าง และบริเวณดินของขอบพรุจะเป็นทราย ซึ่งจะมีลักษณะเป็นทรายจัด บางช่วงมีการสะสมของอินทรียวัตถุทำให้เกิดชั้นดินดานเปราะ เช่น ชุดดินบ้านทอน

การเกิดดินเปรี้ยว

การเกิดดินเปรี้ยว มีสาเหตุจากดินเลนตะกอนทะเลอยู่ชั้นล่าง ดังแสดงในภาพที่ 9 มีส่วนประกอบของกำมะถันที่เรียกว่าสารไพไรท์ในปริมาณมาก เนื่องจากน้ำทะเลมีเกลือในปริมาณมาก เมื่อดินอยู่ในสภาพน้ำขังจะมีจุลินทรีย์ที่หายใจโดยใช้ออกซิเจนทำให้เกิดเป็นซัลไฟด์ เมื่อจับตัวกับเหล็กกลายเป็นสารไพไรต์ สารชนิดนี้เมื่ออยู่ในสภาพน้ำท่วมขังจะมีสภาพเป็นกลาง แต่เมื่อน้ำแห้งหรือมีการระบายน้ำออกทำให้ออกซิเจนซึมลงในดินและจะทำปฏิกิริยากับสารไพไรต์เกิดเป็นกรดกำมะถัน ดังแสดงในภาพที่ 10 และทำให้ดินในพื้นที่บริเวณนั้นกลายเป็นดินเปรี้ยวจัด และเมื่อดินเปียกอีกครั้ง กรดกำมะถันก็จะกระจายไปทั่วทั้งหน้าดิน และการที่ดินเกิดการเปียกสลับกับดินแห้งบ่อยๆ จะทำให้เกิดดินเปรี้ยวจัดที่รุนแรงขึ้นเรื่อยๆ

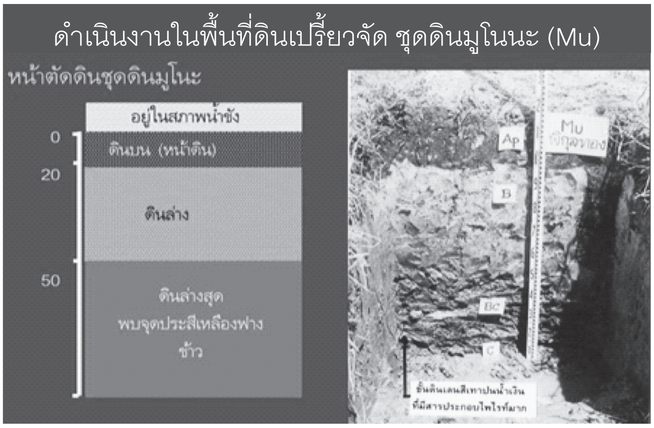


ภาพที่ 9 การเกิดดินเปรี้ยว



ภาพที่ 10 การเกิดกรดซัลฟุริค

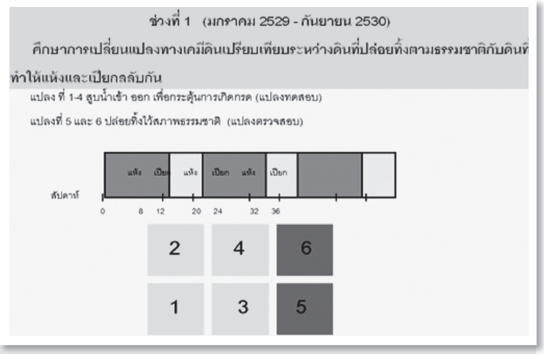
เมื่อพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงทราบถึงปัญหาดังกล่าว จึงมีรับสั่งให้มีการทดลองทำดินให้เปรี้ยวจัดโดยการระบายน้ำให้แห้งและศึกษาวิธีการแก้ดินเปรี้ยว เพื่อนำผลไปแก้ปัญหาดินเปรี้ยวให้แก่ราษฎรที่มีปัญหาเรื่องนี้ในเขตจังหวัดนราธิวาส โดยให้ทำโครงการศึกษาทดลองในเวลา 2 ปี และพืชที่ทำการทดลองควรเป็นข้าว จึงได้มีการทดลองในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ชุดดินมูโนะ (ภาพที่ 11) โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้



ภาพที่ 11 หน้าตัดชุดดินมูโนะ

ระยะที่ 1 (ม.ค. 2529 - ก.ย. 2530)

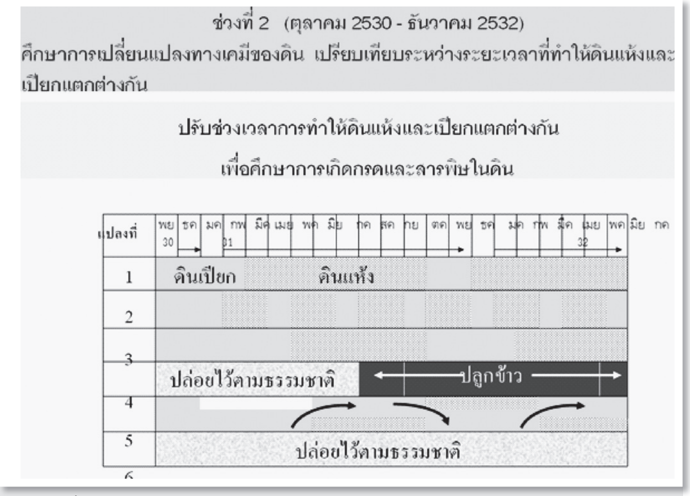
ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีดิน โดยเปรียบเทียบระหว่างดินที่ปล่อยทิ้งตามธรรมชาติกับดินที่ทำให้แห้งและเปียกสลับกัน ดังแสดงในภาพที่ 12 เมื่อครบกำหนด เจ้าหน้าที่ได้นำผลการทดลองกราบบังคมทูลทราบฝ่าละอองธุลีพระบาท และได้ทรงมีพระราชดำรัสให้ดำเนินการศึกษาต่อเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาดินเปรี้ยวจัดต่อไป และให้เปลี่ยนแปลงวิธีการสูบน้ำเข้า น้ำออกในแต่ละแปลงใหม่โดยแบ่งช่วงระยะเวลาที่ทำให้ดินแห้งและเปียกในแต่ละแปลงให้แตกต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 12 การทดลองในพื้นที่ดิน

ระยะที่ 2 (ต.ค. 2530 - ธ.ค. 2532)

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินเปรียบเทียบระหว่างระยะเวลาที่ทำให้ดินแห้งและเปียก แตกต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 14 และผลการทดลอง พบว่าการปล่อยให้ช่วงเวลาดินแห้งนานกว่าช่วงเวลาเปียกมากๆ จะทำให้ดินเปรี้ยวจัดเร็วขึ้น ข้าวไม่สามารถเจริญเติบโตและข้าวจะตาย หลังการปักดำ 1 เดือน จากนั้นเจ้าหน้าที่ได้นำผลการทดลองกราบบังคมทูลถวายรายงานพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และได้ทรงมีพระราชดำรัสให้เริ่มดำเนินการศึกษาวิธีการ



ภาพที่ 13 การทดลองทำให้ดินแห้งและเปียกในแต่ละแปลงให้แตกต่างกัน

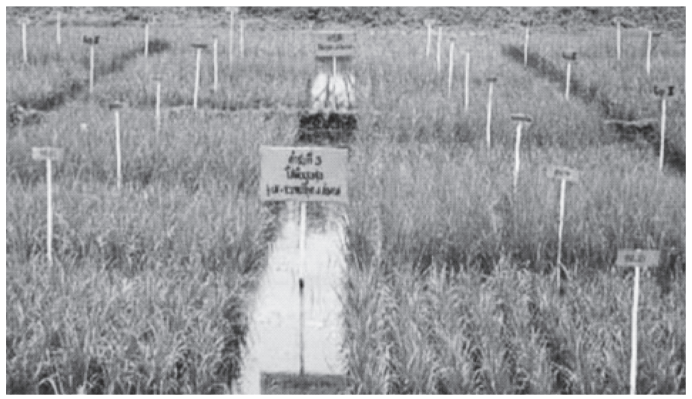
ปรับปรุงดิน โดยศึกษาปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดที่ไม่สามารถปลูกพืชเศรษฐกิจได้แล้ว ให้สามารถปลูกพืชเศรษฐกิจได้ เจ้าหน้าที่จึงได้ทำการทดลองช่วงที่ 3 ดังแสดงในภาพที่ 15

ภาพที่ 14 การทดลองในพื้นที่ดินเปรี้ยวช่วงที่ 2

ภาพที่ 15 การทดลองในพื้นที่ดินเปรี้ยวช่วงที่ 3

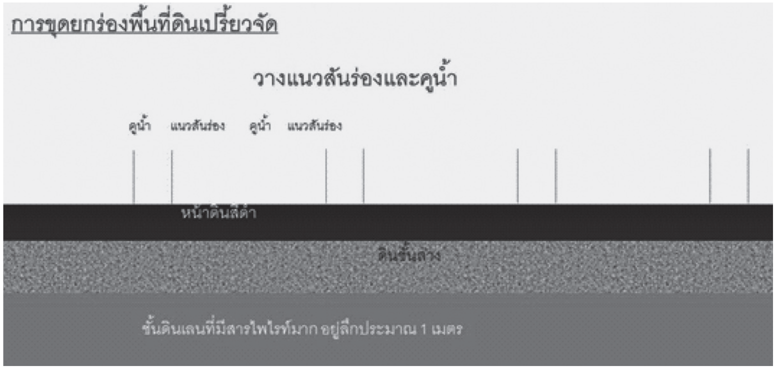
ระยะที่ 3 (ม.ค. 2533 - ปัจจุบัน)

ศึกษาวิธีการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดด้วยวิธีการต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 15 ผลการทดลอง พบว่าปริมาณกรดและอลูมินัมในดินลดลง สามารถปลูกข้าวและให้ผลผลิตได้ ดังแสดงในภาพที่ 16 แต่ในปีแรกผลผลิตจะต่ำ แต่ผลผลิตจะสูงขึ้นเรื่อยๆ ในปีต่อมา เจ้าหน้าที่ได้นำผลการทดลองกราบบังคมทูลถวายรายงานและทรงมีพระราชดำรัสว่าเป็นความสำเร็จที่ทำให้ดินหายโกรธ เมื่อดินหายโกรธจึงสามารถนำดินไปใช้ประโยชน์ได้เหมือนดินธรรมดาทั่วไป แกล้งดินให้โกรธจนไม่สามารถปลูกพืชได้ จากนั้นจึงดูแลดิน ให้น้ำทำงานร่วมกับดิน ดินจึงหายโกรธจนสามารถปลูกพืชและให้ผลผลิตได้



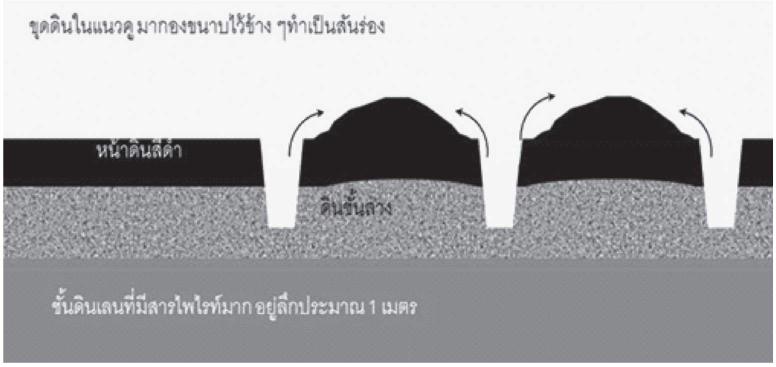
ภาพที่ 16 ต้นข้าวที่ปลูกในแปลงทดลองพื้นที่ดินเปรี้ยว ช่วงที่ 3

สำหรับการยกร่องปลูกพืช พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชกระแสรับสั่งให้เก็บหน้าดินสีดำ ดังแสดงในภาพที่ 17 ไว้เพราะเป็นที่อยู่ของจุลินทรีย์และธาตุอาหาร เมื่อขุดยกร่องแล้วหากเอาหน้าดินไปทิ้งจะทำให้ดินชั้นล่างไม่มีธาตุอาหารและไม่มีอินทรียวัตถุและการขุดเอาหน้าดินตะกอนทะเลไว้ด้านบนจะทำให้ดินเปรี้ยวจัดและเมื่อขุดแล้วให้เอาหน้าดินไปกองไว้ด้านบนและไม่ให้ขุดลงไปถึงชั้นไพไรท์ ดังแสดงในภาพที่ 18 และภาพที่ 19 และในการแก้ดินเปรี้ยวยังจะต้องควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้อยู่เหนือชั้นดินเลนและไม่ให้ดินแห้ง ดังแสดงในภาพที่ 20 หลังจากแก้ไขแล้ว จึงดำเนินการปลูกพืชเศรษฐกิจต่อไป (ภาพที่ 21)

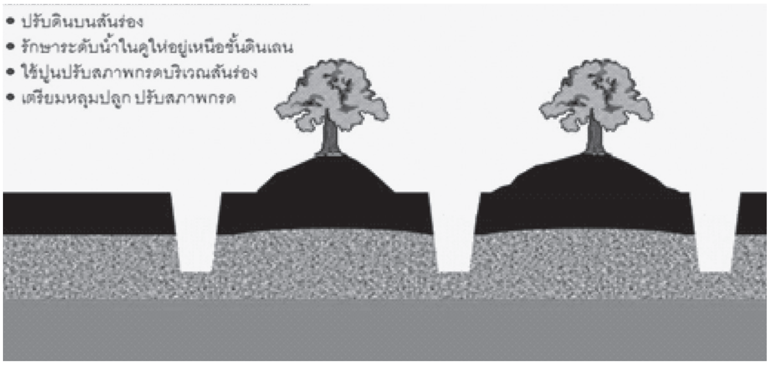


ภาพที่ 17 วิธีการขุดยกร่องพื้นที่ดินเปรี้ยวโดยรักษาหน้าดินไว้

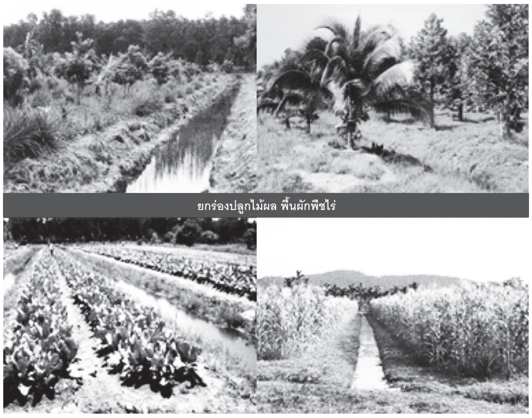
ภาพที่ 18 วิธีการขุดยกร่องพื้นที่ดินเปรี้ยวโดยรักษาหน้าดินไว้



ภาพที่ 19 วิธีการขุดยกร่องพื้นที่ดินเปรี้ยวโดยรักษาหน้าดินไว้



ภาพที่ 20 วิธีการขุดยกร่องพื้นที่ดินเปรี้ยวโดยรักษาหน้าดินดีไว้



ภาพที่ 21 การปลูกพืชยกร่องในแปลงทดลองพื้นที่ดินเปรี้ยว

ภาพที่ 22 สภาพพื้นที่ปัจจุบันของพื้นที่ดินเปรี้ยวหลังการทดลอง

กรณีตัวอย่างการบูรณาการโครงการพัฒนาการเกษตร

ภาพที่ 23 การประชุมเกษตรกรในพื้นที่เพื่อชี้แจงรายละเอียด

จากผลการศึกษาโครงการแกล้งดิน กรมพัฒนาที่ดินได้เผยแพร่ความรู้สู่ชุมชน (ภาพที่ 23) โดยถ่ายทอดวิธีการและการพัฒนาพื้นที่บ้านยูโย อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส ซึ่งได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมากมาย เช่น กรมวิชาการเกษตร กรมประมง กรมชลประทาน กรมส่งเสริมการเกษตร และกรมปศุสัตว์ เป็นต้น ซึ่งทุกฝ่ายทำงานกันแบบบูรณาการเพื่อสนองพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

สภาพปัญหาพื้นที่บ้านยูโย

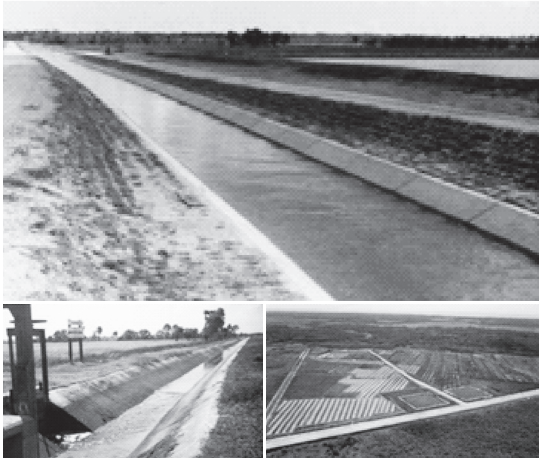
ภาพที่ 24 แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศบ้านยูโย

พื้นที่บ้านยูโยประสบปัญหาสภาพดินเปรี้ยวจัดเนื้อที่กว่า 3,000 ไร่ ดังแสดงในแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ (ภาพที่ 24) โดยในช่วงฤดูแล้งจะเกิดไฟไหม้และในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำท่วมขัง เกษตรกรไม่สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ได้จึงต้องปล่อยพื้นที่ร้างไว้ การดำเนินการพัฒนาพื้นที่บ้านยูโยนั้นใช้รูปแบบของเกษตรทฤษฎีใหม่ และการศึกษาการปรับปรุงบ่อน้ำในดินเปรี้ยว (ภาพที่ 25)

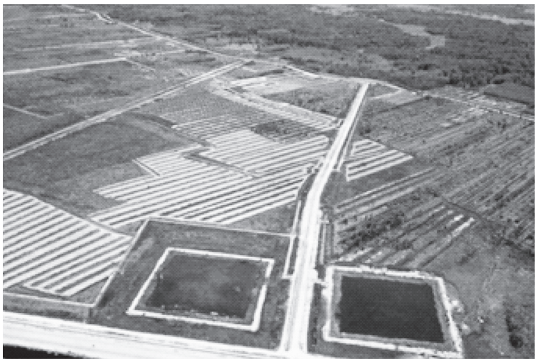
ภาพที่ 25 สภาพปัญหาพื้นที่บ้านยูโย

เนื่องจากภูมิประเทศด้านทิศตะวันตกของจังหวัดนราธิวาส เป็นเทือกเขาและพื้นที่ราบลุ่ม เมื่อฝนตก น้ำจากเทือกเขาจะไหลผ่านป่าพรุโต๊ะแดงแล้วเกิดการปนเปื้อนจากน้ำสีดำในพรุและผ่านพื้นที่ดินเปรี้ยว เมื่อนำน้ำมาใช้ทางการเกษตรทำให้ผลผลิตไม่ได้ผล ทางทิศเหนือของพรุโต๊ะแดงมีคลองสุไหงปาดี แต่ไม่สามารถนำน้ำมาใช้ประโยชน์ได้เนื่องจากหน้าฝนน้ำจะมีสีดำ และหน้าแล้งน้ำจะมีความเป็นกรด พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสให้จัดทำโครงการผันน้ำจืดจากคลองสุไหงปาดีมาใช้ในพื้นที่ดินเปรี้ยวบ้านยูโย สำหรับเจือจางความเปรี้ยวของดิน จึงได้พระราชทานแนวความคิดให้กับเจ้าหน้าที่ในการผันน้ำจืดจากคลองสุไหงปาดีมาใช้ 3 แนวทาง คือ การทำคันซีเมนต์ป้องกันน้ำดีไม่ให้ปนเปื้อน ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงมาก การทำสะพานยกน้ำเพื่อให้น้ำวิ่งผ่านทางสะพาน แต่อาจจะต้องใช้เสาเข็มในการเจาะที่ลึกอาจจะมีค่าใช้จ่ายที่สูง และการทำสะพานน้ำเมื่อถึงพรุโต๊ะแดงให้ทำแพลูกบวบส่งน้ำมา ซึ่งแนวทางนี้อาจจะไม่ทนต่อสภาพธรรมชาติ เจ้าหน้าที่จึงได้มอบหมายให้คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ทำการศึกษาทั้ง 3 แนวทาง พบว่าวิธีการทำสะพานยกน้ำและคลองส่งน้ำ (ภาพที่ 26-27) เป็นวิธีการที่ดีที่สุดและใช้เสาเข็มในการเจาะประมาณ 2 เมตร เจ้าหน้าที่จึงได้เลือกวิธีการทำสะพานยกน้ำในการผันน้ำจืดจากคลองสุไหงปาดียาว 12 กิโลเมตร ใช้เวลาในการสร้างประมาณ 1 ปีเศษจึงแล้วเสร็จ เมื่อสร้างสะพานยกน้ำเสร็จก็พบปัญหาคือในช่วงฤดูฝน บ้านยูโย ไม่ต้องการน้ำจากสะพานยกน้ำ แต่ในช่วงฤดูแล้งบ้านยูโย

ภาพที่ 26 สะพานยกน้ำ



ภาพที่ 27 คลองส่งน้ำ



ภาพที่ 28 สะพานยกบ่อกักเก็บน้ำ

ภาพที่ 29 สะพานและคลองส่งน้ำในปัจจุบัน

จะขาดแคลนน้ำใช้ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสให้สร้างบ่อกักเก็บน้ำไว้ใช้โดยขุดบ่อไว้จำนวน 5 จุดๆ ละ 2 บ่อ รวมทั้งสิ้น 10 บ่อ (ภาพที่ 28) แต่เนื่องจากลักษณะดินเป็นดินเปรี้ยว น้ำที่จะกักเก็บลงสู่ในบ่อจะเป็นกรด พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงมีพระราชกระแสให้หาแนวทางแก้ไข เจ้าหน้าที่จึงใช้วิธีการดานขอบสระด้วยหินปูน พบว่า เมื่อน้ำลงสู่ในสระแล้วค่า pH อยู่ที่ 5.8 เพิ่มขึ้นจากค่า pH เดิม (4.0) จึงได้นำวิธีการนี้ไปใช้กับทุกบ่อ ทำให้สามารถนำน้ำไปใช้ประโยชน์ได้และภาพที่ 30 แสดงการใช้ประโยชน์พื้นที่ยูโยในปัจจุบัน

ภาพที่ 30 การใช้ประโยชน์พื้นที่ยูโยในปัจจุบัน

ท่านอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน **อภิชาต จงสกุล** ได้กล่าวปิดท้ายไว้ในการบรรยายพิเศษ **“องค์ความรู้สู่ปีดินสากล 2558”** ไว้ดังนี้

“การพัฒนาด้านการเกษตรไม่สามารถทำให้ประสบความสำเร็จได้ภายในวันเดียว ซึ่งวิธีการในการพัฒนานั้นมีขั้นตอนมากมาย ในแต่ละพื้นที่มีปัญหายากง่ายแตกต่างกันไปตามลักษณะของภูมิประเทศนั้นๆ ปัญหาเหล่านั้นบางท่านในที่นี้อาจจะไม่เคยมีโอกาสได้สัมผัส แต่ถ้าหากมีการเอาเรื่องราวของประสบการณ์มาเล่าสู่กันฟัง และมีการบันทึกองค์ความรู้ไว้ก็จะสามารถถ่ายทอดไปยังข้าราชการหรือคนรุ่นหลังที่เข้ามาทำงานได้”

ถอดความรู้การเสวนาทางวิชาการ

"องค์ความรู้สู่ปีดินสากล 2558" ครั้งที่ 2 หัวข้อ "หน่วยงานบูรณาการสร้างสานพื้นที่ดินเค็ม"

วันศุกร์ที่ 28 พฤศจิกายน 2557
ณ ห้องประชุมชั้น 2 กรมพัฒนาที่ดิน

การเสวนาทางวิชาการในครั้งนี้ สืบเนื่องมาจากองค์การสหประชาชาติได้ให้การรับรองวันที่ 5 ธันวาคม ของทุกปี ให้เป็นวันดินโลกและปี 2558 เป็นปีดินสากล เพื่อให้เป็นโอกาสในการขับเคลื่อนกิจกรรมการรณรงค์และเป็นการเผยแพร่ความรู้ทางด้านดินและสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของดินต่อมนุษยชาติและสภาพแวดล้อม ทั้งในระดับประเทศและในระดับโลกให้เป็นรูปธรรมและต่อเนื่อง ดังนั้น กรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่ดูแลและจัดการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรดินของประเทศไทยโดยตรง จึงได้จัดให้มีกิจกรรมต่างๆ มากมาย รวมถึงกิจกรรมการเสวนาทางวิชาการในครั้งนี้ด้วย อีกทั้งเพื่อเป็นการส่งเสริมให้บุคลากรของกรมพัฒนาที่ดินได้เพิ่มพูนความรู้และได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน โดยในการเสวนาทางวิชาการครั้งที่ 2 ได้รับเกียรติจากท่านวิทยากรจากสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ได้แก่ **นายภิญโญ สุวรรณชนะ** ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 **นางปราณี สีหบัณฑ์** รักษาการผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 **นางนงนุช ศรีพุ่ม** ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินกาฬสินธุ์ และ**นางระเบียบ สละ** เกษตรกรตัวอย่างด้านการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มจากจังหวัดขอนแก่น ให้เกียรติเป็นวิทยากรในการเสวนาฯ ในครั้งนี้

**ภาพที่ 1 นางปราณี สีหบัณฑ์
รักษาการผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน**

โดยในการเสวนาฯ **นางปราณี สีหบัณฑ์** รักษาการผู้เชี่ยวชาญด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ได้กล่าวถึงปัญหาดินเค็มไว้ว่า ดินเค็มเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช และยังส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย สำหรับพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประสบปัญหาพื้นที่ดินเค็มเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 17.8 ล้านไร่

ถอดความรู้โดย กลุ่มพัฒนาบุคคล กองการเจ้าหน้าที่ กรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 2 พื้นที่ที่ประสบปัญหาดินเค็ม

หรือคิดเป็นร้อยละ 29 ของพื้นที่เพาะปลูกพืชทั้งภาค เนื่องจากดินเค็มทำให้โครงสร้างของดินเสีย ดินแน่น ทึบ และความเค็มแพร่กระจายไปยังแหล่งน้ำอื่นๆ ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อพืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศ โดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่ปลูกมากในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมพัฒนาที่ดินโดยสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาดินเค็ม จึงได้เข้าไปดำเนินการแก้ไขปัญหาดินเค็ม พื้นที่ที่มีปัญหาส่วนใหญ่จะพบในพื้นที่ของแอ่งโคราช จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดขอนแก่น ดังนั้นทางสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 จึงได้ทำการเลือกพื้นที่ของตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 768,000 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ประสบปัญหาดินเค็มอย่างรุนแรง เกษตรกรไม่สามารถใช้ประโยชน์พื้นที่เพื่อการเพาะปลูกได้ และยังมีน้ำเค็มจากพื้นที่ ดังกล่าวไหลลงสู่พื้นที่ลุ่มปะปนไปกับแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ทำให้พื้นที่นาและแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีน้ำเค็มไหลผ่านกลายสภาพเป็นดินเค็ม

สาเหตุการเลือกพื้นที่ ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น

ภาพที่ 3 พื้นที่ตำบลเมืองเพีย

เนื่องจากตำบลเมืองเพีย มีลักษณะของภูมิประเทศเป็นที่ลุ่ม พื้นที่มีลักษณะเป็นแอ่งกระทะ ซึ่งบริเวณขอบของแอ่งกระทะจะเป็นพื้นที่ดินเค็ม เมื่อเข้าสู่ฤดูฝนจะมีการชะล้างเอาคราบเกลือลงมากองที่ก้นกระทะ ในขณะเดียวกันบริเวณก้นกระทะจะเป็นบริเวณของโดมเกลือที่มีชั้นหินเกลืออยู่ใกล้ชั้นผิวดินมากที่สุด

ระดับความรุนแรงของดินเค็มแบ่งออกเป็น 4 ระดับดังนี้

1. พื้นที่ดินเค็มมากหรือเค็มจัด
2. พื้นที่ดินเค็มปานกลาง
3. พื้นที่ดินเค็มน้อย
4. พื้นที่ที่มีศักยภาพการแพร่กระจายดินเค็ม

ระบบเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาดินเค็ม

สำหรับการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มมีการนำระบบเทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดินเข้าช่วยแก้ไขปัญหาซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบ คือ **1. ระบบวิศวกรรม** และ **2. ระบบพืช** ซึ่งในแต่ละระบบมีความเหมาะสมในการแก้ไขปัญหาพื้นที่ดินเค็มในระดับความรุนแรงของดินเค็มที่แตกต่างกันไป

1. ระบบวิศวกรรม

1.1 ด้านระบบวิศวกรรมในพื้นที่ดินเค็มจัด

ในพื้นที่ดินเค็มจัดจะมีการนำระบบวิศวกรรมเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาพื้นที่ดินเค็มโดยทางสำนักวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาที่ดิน (สวพ.) ของกรมพัฒนาที่ดิน จะวางแผนการสร้างระบบระบายน้ำใต้ดิน (Sub drain) เพื่อล้างเกลือในพื้นที่ดินเค็มซึ่งเป็นการเลียนแบบการระบายน้ำในสนามกอล์ฟ คือจะมีการฝังท่ออยู่ใต้ดินลึกประมาณ 1.20 เมตร โดยแต่ละท่อจะมีระยะห่าง 20 เมตร ส่วนบริเวณบนผิวดินจะมีการปรับให้เป็นกระทงนาเพื่อให้เกษตรกรสามารถขังน้ำไว้ในกระทงนา จากนั้นน้ำจะซึมลงไปในชั้นดินข้างล่างและจะไหลไปรวมในท่อที่ฝังไว้ใต้ดินและระบายออกทางท่อสู่คลองหลัก ดังนั้นเมื่อเราล้างดินเป็นเวลา 1 ปี ความเค็มของดินจะลดลงประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเข้าสู่ปีที่ 3 เกษตรกรจึงสามารถปลูกข้าวบนกระทงนาได้ แต่พบว่าผลผลิตของข้าวค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวเป็นข้อบ่งชี้ให้เกษตรกรเห็นว่าถ้าเกษตรกรมีการจัดการดินเค็มที่ดี ถูกต้อง และเหมาะสม เกษตรกรก็สามารถใช้ประโยชน์จากดินเค็มได้ปกติ

ภาพที่ 4 ระบบวิศวกรรมการระบายน้ำใต้ดิน (Sub drain)

วิธีการต่อไปเป็นวิธีการทางด้านวิศวกรรมที่เลียนแบบวิธีการของเกษตรกร โดยการสร้างท่อลอดระบายเกลือ (Open drain) แต่ปัญหาที่เกษตรกรพบคือ พื้นที่นาของเกษตรกรคนใดที่อยู่ในพื้นที่สูงจะไม่ประสบปัญหาดินเค็มแต่พื้นที่ของเกษตรกรคนใดที่อยู่ในพื้นที่ต่ำ น้ำเค็มจากพื้นที่อื่นจะไหลเข้ามาในพื้นที่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 จึงเข้าไปจัดการปัญหาโดยการขุดคลองหลักเข้าไปในพื้นที่ดินเค็มแล้วต่อท่อให้น้ำเค็มได้ระบายออกมาจากพื้นที่ของเกษตรกรเพื่อให้น้ำเค็มไหลมารวมกันในคลองหลักโดยที่น้ำเค็มจะอยู่ในพื้นที่ที่จำกัดไว้ไม่ให้เกิดการแพร่กระจาย โดยเฉพาะในฤดูแล้งน้ำในคลองหลักก็จะแห้ง เกลือจะตกตะกอนอยู่บริเวณข้างใต้คลองหลักที่ขุดไว้โดยที่ไม่มีการแพร่กระจาย

ภาพที่ 5 การสร้างท่อลอดระบายเกลือ (Open drain)

ภาพที่ 6 การปรับรูปแปลงนาลักษณะที่ 1

1.2 ด้านระบบวิศวกรรมในพื้นที่ดินเค็มน้อย-ปานกลาง

สำหรับในพื้นที่ดินเค็มน้อย-ปานกลาง ระบบวิศวกรรมที่นำเข้ามาใช้คือ การปรับรูปแปลงนาลักษณะที่ 1 เป็นการเลียนแบบระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลุ่มดอน โดยมีการปรับเปลี่ยนขนาดของคันนาให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้เกษตรกรสามารถปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นเป็นรายได้เสริมในระหว่างที่รอการปรับปรุงพื้นที่ดินเค็ม เพราะโดยปกติพื้นที่บริเวณคันนาหรือกระทงนาจะมีขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการกักเก็บน้ำ เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนน้อย พื้นที่ค่อนข้างแห้งแล้งจึงประสบปัญหาพื้นที่ดินเค็ม แต่ด้วยภูมิปัญญาชาวบ้านเกษตรกรจึงได้ทำคันนาหรือกระทงนา เพื่อกักเก็บน้ำไว้เป็นช่วงๆ ทำให้พื้นที่สูงมีคราบเกลือแต่พื้นที่ต่ำจะไม่มีคราบเกลือ และด้วยเทคนิคการปรับรูปแปลงนาเป็นการปรับพื้นที่กระทงนาให้เป็นพื้นที่ราบสม่ำเสมอกัน จึงทำให้ไม่มีคราบเกลือเพราะคราบเกลือจะอยู่บริเวณขอบของคันนาที่เป็นพื้นที่สูงกว่าระดับท้องนาและเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนเกลือบริเวณขอบคันนาจะถูกชะล้างออกไปยังบริเวณขอบของคันนาหรือกระทงนา โดยจะไม่แพร่เข้าไปในกระทงนา การปรับปรุงแปลงนาลักษณะที่ 2 เป็นการเลียนแบบโพลเดอร์ คือ การขุดคลองให้มีน้ำล้อมรอบโพลเดอร์ เมื่อฝนตกน้ำฝนจะชะล้างคราบเกลือลงในร่องลึก จึงทำให้เกษตรกรสามารถปลูกพืชได้ในพื้นที่โพลเดอร์

ภาพที่ 7 การปรับรูปแปลงนาลักษณะที่ 2

2. ระบบพืช

2.1 ระบบพืชในพื้นที่ดินเค็มจัด

ในพื้นที่ดินเค็มจัดส่งเสริมการปลูกหญ้าชอบเกลือ (หญ้าดิ๊กซี่) หญ้าพันธุ์พื้นเมือง และกระถินออสเตรเลีย *Acacia ampliceps*

ภาพที่ 8 การปลูกหญ้าดิ๊กซี่

2.2 ระบบพืชในพื้นที่ดินเค็มน้อย-ปานกลาง

1) มีการส่งเสริมให้มีการปลูกพืชปุ๋ยสดบนคันนาเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ เช่น ถั่วพร้า เป็นต้น

2) การปลูกไม้ทนเค็มบนคันนา และขอบทางลำเลียง เช่น ยูคาลิปตัส และ กระถินออสเตรเลีย

3) การส่งเสริมการปลูกโสนอัฟริกัน เพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ขายให้กับกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

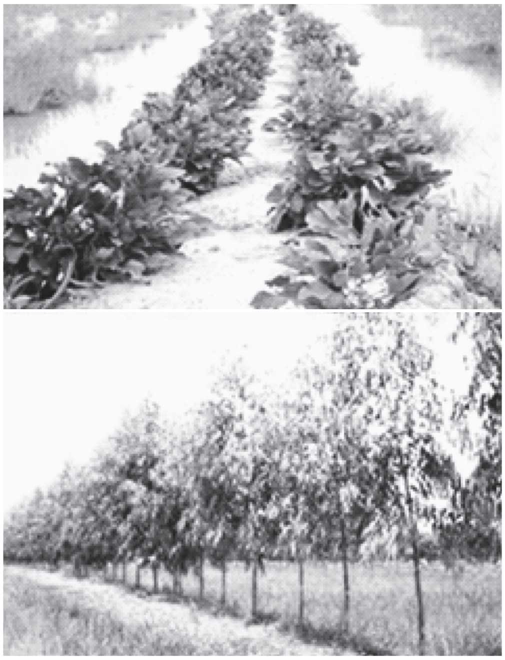
(1) ส่งเสริมกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ดินเค็มน้อย-ปานกลาง

(2) ให้เมล็ดพันธุ์โสนอัฟริกันแก่กลุ่มเกษตรกร

(3) อบรมให้ความรู้/ศึกษาดูงานการผลิตเมล็ดพันธุ์

(4) การรับซื้อเมล็ดพันธุ์จากเกษตรกร ในราคาตามมาตรฐานที่สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กำหนด

4) ส่งเสริมการปลูกพืชปุ๋ยสดปรับปรุงบำรุงดิน โดยการนำเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่รับซื้อจากเกษตรกรไปส่งเสริมให้กับเกษตรกรที่ประสบปัญหาพื้นที่ดินเค็มใช้ปลูกก่อนปลูกพืชหลัก



ภาพที่ 9 การปลูกพืชบนคันนา

ภาพที่ 10 การไถกลบตอซังข้าว

ภาพที่ 11 ผลิตภัณฑ์ข้าวหอม “ดินเค็ม”

5) การไถกลบตอซังข้าว เป็นการนำวิธีการจากระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลุ่มดอน มาปรับใช้ในพื้นที่ดินเค็ม เนื่องจากพื้นที่ดินเค็มบางพื้นที่ได้มีการปรับปรุงฟื้นฟูให้ดินมีศักยภาพที่ดีส่งผลให้ข้าวมีผลผลิตที่ดี และยังส่งผลให้ตอซังข้าวมีคุณภาพที่ดีด้วย ดังนั้นการไถกลบตอซังข้าวต้องรีบไถกลบหลังจากที่มีการเกี่ยวข้าว เพื่อให้ได้อินทรียวัตถุในปริมาณที่มากพอ เนื่องจากพื้นที่ดินเค็มจะมีลมแรงและอากาศร้อนทำให้การย่อยสลายของตอซังข้าวเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

6) ส่งเสริมพันธุ์ข้าวหอมทนเค็มที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเค็ม เกษตรกรจะปลูกข้าว 3 สายพันธุ์ ได้แก่

(1) พันธุ์ กข 15 เป็นพันธุ์ข้าวเบา อายุประมาณ 90 ถึง 100 วัน ซึ่งจะสุกแก่เร็วกว่าพันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105

(2) พันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105 เป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพมากกว่าพันธุ์ กข 15 ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากผลผลิตเร็วขึ้น และสามารถปลูกได้ตลอดปี มีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน

(3) พันธุ์ข้าวเหนียว กข 6

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีการแก้ไขปัญหาดินเค็มได้หลายวิธีแต่ผลผลิตข้าวยังต่ำ ไม่ว่าจะมีการเติมปัจจัยปริมาณมากขนาดไหน ผลผลิต ของข้าวก็ยังต่ำ จึงได้มีการหาวิธีการที่ลด ต้นทุนลง และเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวหอม **“ดินเค็ม”** ขึ้นซึ่งเป็นการยกระดับรายได้ให้กับเกษตรกร

ภาพที่ 12 นางนุงนุช ศรีพุ่ม
ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินกาฬสินธุ์

จากการแก้ไขปัญหาพื้นที่ดินเค็มในพื้นที่ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น จนประสบความสำเร็จ **นางนงนุช ศรีพุ่ม** ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินกาฬสินธุ์ ได้นำรูปแบบทุ่งเมืองเพียโมเดล มาขยายผลในพื้นที่ที่มีปัญหาดินเค็มในจังหวัดกาฬสินธุ์ เนื่องจากพื้นที่ดินเค็มในจังหวัดกาฬสินธุ์มีมากถึง 19.75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งหากมีการคำนวณเป็นรายได้ที่เกษตรกรในพื้นที่สูญเสียไปคิดเป็นมูลค่า

484 บาทต่อไร่ต่อปี รวมทั้งภาคเป็นมูลค่า 2,518 ล้านบาทต่อปี ซึ่งเป็นมูลค่ามหาศาล ดังนั้นในปี 2555 สถานีพัฒนาที่ดินกาฬสินธุ์ จึงได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาดินเค็มในพื้นที่อำเภอยางตลาด โดยในปีแรก พบว่า ผลการดำเนินงานยังไม่เป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากการประชาสัมพันธ์โครงการยังไม่ดีเท่าที่ควร ทำให้ในช่วงแรกเกษตรกรไม่ค่อยให้ความร่วมมือ แต่เมื่อเริ่มดำเนินการปรับรูปแปลงนาและปรับปรุงดินในพื้นที่ดินเค็มน้อยและปานกลาง ทำให้เกษตรกรสามารถปลูกข้าวได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น จึงทำให้เกษตรกรเกิดการยอมรับและเข้าใจว่าดินเค็มสามารถปลูกข้าวและให้ผลผลิตได้ จากนั้นปี 2556 ได้มีการนำเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการไปศึกษาดูงานที่ตำบลเมืองเพีย ทำให้เกษตรกรมีความหวังและให้การยอมรับเทคโนโลยีในการแก้ไขปัญหาดินเค็มมากขึ้น

จึงได้เริ่มดำเนินการโครงการพร้อมกับมีการติดตามผลเป็นระยะๆ โดยมีการจัดอบรมชี้แจงให้ความรู้กับเกษตรกรในเรื่องของดินเค็มพร้อมไปกับการนำเทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดินเข้ามาช่วยในการปรับปรุงตามสภาพพื้นที่ต่างๆ อย่างเหมาะสม และในระหว่างนี้ได้มีการจัดประชุมเกษตรกรรวมทั้งหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ซึ่งผลจากการประชุมจะทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ และทำให้เกษตรกรเกิดความภาคภูมิใจในตนเองด้วย

ภาพที่ 13 การถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยการอบรมเกษตรกร

จากผลการดำเนินงาน สถานีพัฒนาที่ดินรู้สึกภูมิใจเป็นอย่างยิ่งที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาพื้นที่ดินเค็มให้กับเกษตรกรได้ และยินดีถ้าเกษตรกรในพื้นที่อื่นๆ ต้องการให้สถานีพัฒนาที่ดินกาฬสินธุ์เข้าไปช่วยแก้ไขปัญหาดินเค็ม

นายภิญโญ สุวรรณชนะ ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ได้กล่าวว่า ***"เกษตรกรคือหัวใจหลักของการแก้ไขปัญหาพื้นที่ดินเค็มในครั้งนี้ ถ้าหากเกษตรกรไม่ให้ความร่วมมือสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ก็ไม่สามารถทำงานให้ประสบผลสำเร็จได้"*** ในการเสวนาทางวิชาการในครั้งนี้ ได้มีการเชิญเกษตรกรตัวอย่าง ได้แก่ **คุณแม่ระเบียบ สละ** มาเล่าถึงแรงจูงใจและแรงบันดาลใจในการเข้าร่วมโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็มกับกรมพัฒนาที่ดิน ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม และเกษตรกรอยากเห็นอนาคตเป็นอย่างไร

ภาพที่ 14 นายภิญโญ สุวรรณชนะ
ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

ภาพที่ 15 นางระเบียบ สละ เกษตรกรตัวอย่าง

โดย **คุณแม่ระเบียบ สละ** ได้กล่าวไว้ว่า พื้นที่ของตำบลเมืองเพีย เป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาดินเค็ม ทำให้เกษตรกรในพื้นที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินทำการเกษตรได้ ทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่จำต้องทิ้งพื้นที่หลายไร่ให้ร้างเพื่อเข้าไปหางานในกรุงเทพมหานครเพื่อเลี้ยงชีพของตนเองและครอบครัว ในปี พ.ศ. 2510 ได้มีนายทุนเข้ามาซื้อพื้นที่ที่เป็นนาเกลือ ทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่ขายที่ดินให้กับนายทุนเป็นจำนวนมาก ทำให้พื้นที่ในตำบลหัวหนองประมาณ 2,000 กว่าไร่ กลายเป็นพื้นที่ของนายทุน จนมาถึงปี พ.ศ. 2540 กรมพัฒนาที่ดินได้เข้ามาให้ความรู้เกษตรกรเพื่อที่จะพัฒนาพื้นที่ดินเค็ม จึงได้มีการรวมตัวกันของเกษตรกรประมาณ 200 คน แต่พบว่าเมื่อมีการจัดประชุมครั้งที่ 2 จำนวนของเกษตรกรก็หายไปเหลืออยู่ 60 คน โดยในการประชุมเจ้าหน้าที่ได้มีการแนะนำวิธีการไถกลบตอซังข้าว การทำปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ เกษตรกรบางรายเชื่อ บางรายก็ไม่เชื่อ ทำให้การจัดประชุมครั้งต่อไปเหลือเกษตรกรอยู่ 40 คน และในการประชุมครั้งต่อมาเหลือเกษตรกรอยู่เพียง 22 คนเท่านั้น สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ได้เชิญเกษตรกรมาผลิตปุ๋ยชีวภาพ ผลิตน้ำหมักชีวภาพ ในช่วงแรกเกษตรกรลงมือทำโดยที่ไม่ได้สนใจรายละเอียด ทำให้ได้ผลค่อนข้างต่ำ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 จึงได้ส่งเจ้าหน้าที่มาอบรมเกษตรกรอีกครั้ง ในครั้งนี้เกษตรกรได้นำปุ๋ยชีวภาพและน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในแปลงนาของตนเอง ต่อมาปี พ.ศ. 2544 สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ได้แนะนำให้เกษตรกรนำต้นอาคาเซียไปปลูกตามแปลงนา ทำให้มีพืชขึ้นในแปลงนาบ้าง จากนั้นได้นำเมล็ดพันธุ์โสนอัฟริกันไปหว่าน แล้วไถกลบจึงทำให้ดินมีสภาพดีขึ้น โดยได้ทำการปรับปรุงดินเป็นเวลา 4 ปี ปีที่ 5 ได้ผลผลิตข้าวประมาณ 100 กระสอบ ต่อมาในปี พ.ศ. 2549 SCG ก็เข้ามามีบทบาทในการแก้ไขปัญหาดินเค็มโดยติดตามผลตลอดทุกๆ เดือน จนถึงปี พ.ศ. 2551 ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นประมาณ 400 กระสอบ จากพื้นที่ที่ไม่สามารถปลูกข้าวได้เลย จนกระทั่งปี พ.ศ. 2557 ชีวิตความเป็นอยู่ของคนในหมู่บ้านดีขึ้น ทำให้ผู้คนที่เคยออกไปทำงานในกรุงเทพฯ ได้กลับคืนสู่ถิ่นฐานบ้านเกิดมากขึ้น และแม่ระเบียบ สละ ได้กล่าวทิ้งท้ายไว้ว่า ***"ในอนาคตอยากให้กรมพัฒนาที่ดินเข้ามาเยี่ยมเยือนเกษตรกรในพื้นที่ เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและแรงบันดาลใจให้กับเกษตรกรต่อไป"***

การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์ดิน ในภาคการเกษตรของประเทศไทย

ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวิโรจน์ *

ปัจจุบันการทำเกษตรนิยมปลูกพืชเชิงเดี่ยว เน้นการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งมีการเผาตอซังพืช การกระทำเหล่านี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี โครงสร้างดิน และลดกิจกรรมจุลินทรีย์ดิน หากเกษตรกรหันมาให้ความสำคัญการทำเกษตรโดยปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรโรคและแมลงศัตรูพืช ใส่ใจการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด หรือการไถกลบตอซังเพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินซึ่งถือเป็นแหล่งคาร์บอน พลังงาน และอาหารที่สำคัญของจุลินทรีย์ จะเป็นการส่งเสริมให้เกิดความหลากหลายของสังคมจุลินทรีย์ และสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์มากมายหลายประการ

1. ความสำคัญของจุลินทรีย์ดิน

ประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตร มีสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ก่อให้เกิดระบบนิเวศที่มีความแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ ชนิดพืชพรรณที่เจริญ และวิธีการจัดการดินเพื่อทำการเกษตร ส่งผลให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ แมลง โดยเฉพาะจุลินทรีย์มีความแตกต่างกัน การทำเขตกรรมโดยวิธีการต่างๆ ในพื้นที่เกษตร เช่น การทำการเกษตรแบบไถพรวน การใส่ปุ๋ยเคมีโดยไม่มีการเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ส่งผลให้จุลินทรีย์บางชนิดที่ปรับตัวไม่ทันตายได้ แต่จุลินทรีย์บางชนิดได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรมสามารถเผชิญกับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม โดยมีการสร้างโครงสร้างพิเศษเช่น สปอร์ ซีสต์ แคปซูล ทำให้ทนต่อความแห้งแล้ง ความร้อน สารเคมี รังสี และแรงกดดันต่างๆ ได้ โดยปกติดินที่มีอินทรียวัตถุหรือฮิวมัสสูงมักพบจุลินทรีย์ อาทิ แบคทีเรีย รา แอคติโนมัยซีส ยีสต์ และโพรโทซัว ซึ่งเป็นผู้ย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในปริมาณสูง

สิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทในการทำให้เกิดกระบวนการ หรือกิจกรรมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุด ได้แก่ จุลินทรีย์ดิน ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมากที่อาศัยอยู่ในดิน จุลินทรีย์ดินมีอยู่ด้วยกันหลายกลุ่ม เช่น แบคทีเรีย รา แอคติโนมัยซีส โปรโตซัว สาหร่าย ไวรัส ในแต่ละกลุ่มก็มีหลายสกุล (Genus) หลายชนิด (Species) และหลายสายพันธุ์ (Strains) ทั้งที่เป็นประโยชน์และเป็นโทษ ซึ่งจุลินทรีย์ในกลุ่มต่างๆ มีบทบาท หน้าที่ และกิจกรรม รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่ควบคุมกิจกรรมแตกต่างกันไป สำหรับกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินมีบทบาทสำคัญในการเกษตร ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการหมุนเวียนธาตุอาหารในดิน โดยจุลินทรีย์จะทำหน้าที่ย่อยสลายวัสดุสารอินทรีย์ต่างๆ (Decomposition) ให้เป็นธาตุอาหารเกิดการหมุนเวียนธาตุอาหารกลับมาใช้ใหม่ การเปลี่ยนรูปจากสารอินทรีย์ไปเป็นสารอนินทรีย์ (Mineralization)

* *ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์*

เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช และการแปรสภาพอนินทรียสารหรือแร่ธาตุจากรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์กับพืช (Solubilization) การผลิตสารที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช การช่วยทำให้ดินจับตัวกันเป็นเม็ดและมีความเสถียร และบทบาทในการควบคุมศัตรูพืช เป็นต้น ส่วนกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นโทษมักเป็นจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคพืชทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตทางการเกษตร

2. สภาพปัญหาของดินทางการเกษตรของประเทศไทย

ดินเป็นทรัพยากรที่สำคัญยิ่งเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าทั้งพืช และสัตว์ รวมถึงสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าที่เรียกว่า **"จุลินทรีย์"** จะต้องส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จึงจะมองเห็นได้ ดินเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และเป็นแหล่งผลิตปัจจัยพื้นฐานสำหรับการดำรงชีพของมนุษย์ แต่เนื่องจากสมบัติของดินเองหรือสภาพธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลง ตลอดจนการใช้ทรัพยากรดินอย่างไม่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ การขาดการอนุรักษ์และจัดการอย่างเหมาะสม ทรัพยากรดินของประเทศไทยจึงอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรมและมีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรม คิดเป็นพื้นที่กว่าร้อยละ 70 ของพื้นที่ประเทศไทย เช่น ดินในพื้นที่ลาดชันซึ่งเสี่ยงต่อการถูกชะล้างพังทลาย ดินตื้น ดินเปรี้ยวจัด และดินเค็ม รวมถึงดินที่มีอินทรียวัตถุต่ำ โดยเฉพาะดินในพื้นที่ดอนซึ่งใช้ทำการเกษตรมักจะมีปริมาณอินทรียวัตถุน้อยกว่าร้อยละ 1.5 ซึ่งถือว่ามีปริมาณน้อยไม่เหมาะสมต่อการเกษตร และดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย มีปฏิกิริยาเป็นกรดจัด จึงส่งผลกระทบต่อกิจกรรมเอนไซม์เซลลูเลส (Cellulase) เบต้า-กลูโคซิเดส (β-glucosidase) โปรตีเอส (Protease) อะมิเดส (Amidase) ยูรีเอส (Urease) ฟอสฟาเทส (Phosphatase) เอริลซัลฟาเทส (Arylsulfatase) ดีไฮโดรจีเนส (Dehydrogenase) ที่เกี่ยวข้องกับการหมุนเวียนธาตุคาร์บอน ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถันในดิน (Martens *et al.,* 1992; Emmerling *et al.,* 2002) ประกอบกับเกษตรกรมักนิยมเผาตอซังพืชในไร่นา ความร้อนจากการเผาทำให้ผิวดินมีอุณหภูมิสูง เป็นการทำลายโครงสร้างของดิน เนื้อดินจับตัวแน่นและแข็งก่อให้เกิดการสูญเสียอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดิน รวมถึงจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ในดินถูกทำลายไปด้วย

ดินที่ใช้ในการเกษตรโดยทั่วไปมักอยู่ในสภาพที่ขาดแคลนอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งอินทรียวัตถุที่เป็นอาหารของจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ในดิน แม้จะมีการใส่สารอินทรีย์ลงไปเป็นครั้งคราวก่อนปลูกพืชหรือหลังฤดูเก็บเกี่ยว แต่สารอาหารเหล่านั้นจะถูกใช้ไปอย่างรวดเร็ว ปริมาณจุลินทรีย์ดินจะเพิ่มสูงในช่วงที่ใส่แล้วจะตายและลดปริมาณลงอย่างรวดเร็วตามปริมาณอาหารที่หมดไป จนในที่สุดจุลินทรีย์จะคงจำนวนอยู่ในระดับต่ำและปรับตัวให้สอดคล้องกับสภาวะขาดแคลนอาหารในดิน จุลินทรีย์บางส่วนก็จะพักตัว บางส่วนก็ปรับลดอัตราการเผาผลาญอาหารเม็ตตาโบลิซึม (Metabolism) ของเซลล์ให้อยู่ในระดับต่ำเพื่อให้สมดุลอยู่กับปริมาณอาหารที่เหลือน้อยและย่อยสลายยาก ซึ่งการดำรงชีพของจุลินทรีย์ดังกล่าวมักพบนอกอาณาเขตรากพืชซึ่งจะแตกต่างจากจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินบริเวณใกล้รากพืชซึ่งได้รับสารอาหารที่ถูกปลดปล่อยจากรากพืชตลอดเวลา กิจกรรมและปริมาณจุลินทรีย์ในบริเวณรากจึงสูงอย่างต่อเนื่อง และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมมากกว่า (Kennedy, 2005)

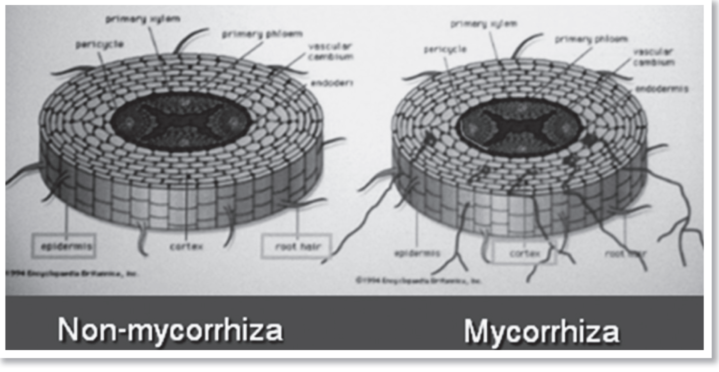
อินทรียวัตถุในดินมีบทบาทสำคัญในการควบคุมสมบัติของดินเนื่องจากอินทรียวัตถุจะประกอบด้วยอินทรียสารมากมายหลายชนิด เช่น เซลลูโลส ลิกนิน ไคติน เอนไซม์ กรดอะมิโน ไขมัน กรดอินทรีย์ และสารฮิวมิก ซึ่งปริมาณอินทรียวัตถุในดินมักมีส่วนสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเจริญเติบโตของพืช ดินที่มี

อินทรียวัตถุสูงมักมีสมบัติที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะอินทรียวัตถุช่วยปรับปรุงสมบัติของดิน นอกจากนี้อินทรียวัตถุยังเป็นแหล่งสำคัญของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถันแก่พืช และเป็นแหล่งพลังงานเพื่อขับเคลื่อนกิจกรรมของจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ในดิน ซึ่งจะเกิดผลดีคือส่งเสริมความสามารถในการให้ผลผลิตของดิน (Soil productivity) ให้สูงขึ้น (Brady and Weil, 2002)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ดินกับชนิดพืชและสมบัติของดิน

ดินแต่ละแหล่งจะมีชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับคุณภาพของดินเช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรดเป็นด่าง การถ่ายเทอากาศ การระบายน้ำ ปริมาณอินทรียวัตถุ และชนิดพืชที่ปลูก เช่นดินในทุ่งหญ้าและดินบริเวณเพาะปลูกมีแบคทีเรีย 10^5-10^6 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม ขณะที่ในดินป่ามีแบคทีเรียในปริมาณสูงกว่า 10^6-10^7 เซลล์ต่อดิน 1 กรัม เช่นเดียวกับ Yahya and Al-Azawi (1988) รายงานว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ของตัวอย่างดินพบแบคทีเรียละลายฟอสเฟตท้องถิ่นประมาณ 10^4 เซลล์ต่อกรัม โดยปริมาณจะลดลงตามลำดับในดินที่ปลูกผัก ปลูกถั่ว ปลูกหญ้า ธัญพืช และไม้ผล อิทธิพลของพืชอาศัยยังมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัยของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากข้าวโพดพบสูงสุด 50.8 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ถั่วลิสง และข้าวฟ่างมีเปอร์เซ็นต์การเข้าอยู่อาศัย 46.9 และ 34.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ถึงแม้ระบบรากข้าวโพดและรากข้าวฟ่างจะคล้ายกัน Carrenho *et al*. (2007)

ในสภาพดินเปรี้ยวจัดหรือเค็มจัดจะมีชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ที่แตกต่างจากดินทั่วๆ ไป เพราะต้องเป็นพวกที่ใช้ประโยชน์หรือทนต่อสมบัติของดินนั้นได้ดี Leaungvutiviroj *et al.* (2010) รายงานว่าปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินบริเวณปลูกหญ้าแฝกสูงกว่าดินที่ไม่ได้ปลูกหญ้าแฝก และพบแบคทีเรียย่อยเซลลูโลส อะโซโตแบคเตอร์ แบคทีเรียละลายฟอสเฟตบริเวณดินของรากแฝกลุ่มที่ปลูกในดินตื้นมีปริมาณสูงกว่าดินเปรี้ยว รวมทั้งพบการเข้าอยู่อาศัยของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากหญ้าแฝกที่ปลูกในดินเค็มมีปริมาณน้อยกว่าที่ปลูกในดินเปรี้ยว และดินตื้น นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดิน ดินที่มีขนาดที่ต่างกันจะพบจุลินทรีย์ดินแตกต่างกันทั้งด้านนอกและด้านในและมีสัดส่วนของจุลินทรีย์ที่ต่างกันด้วย โดยพบแบคทีเรียที่ต้องการอากาศและสร้างสปอร์ แอคติโนมัยซีส และเชื้อราจำนวนมากในขนาดเม็ดดิน 1-3 มิลลิเมตร และน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 มิลลิเมตร มากกว่าขนาด 5-7 มิลลิเมตร ส่วนแบคทีเรียในสกุล *Pseudomonas* sp. พบปริมาณมากในขนาดเม็ดดินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 มิลลิเมตร มากกว่าขนาด 1-3 มิลลิเมตร (Drazkiewicz, 1994)



จากรายงานของ El-Yazeid *et al.* (2007) แสดงให้เห็นว่าแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนและเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาบริเวณรากต้นแตงมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของกิจกรรม ดีไฮโดรจีเนส ฟอสฟาเทส และไนโตรจีเนส โดยกิจกรรมเอนไซม์ดังกล่าวส่งผลให้ธาตุอาหารเพิ่มขึ้น เช่น ไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียม

ฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมในรูปที่ละลายน้ำเพิ่มขึ้นถึง 28, 26 และ 48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน Handayani and Deselina (2002) พบความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างความหนาแน่นของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซากับการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในดิน เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์

นอกจากการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีแล้วยังพบความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมเอนไซม์ในดินกับการปรับปรุงโครงสร้างดินด้วย โดยกิจกรรมเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการหมุนเวียนคาร์บอนในดิน ได้แก่ เอ็น-อะซีติล-กลูโคซามินิเดส (N-acetyl-glucosaminidase) เบต้า-กลูโคซิเดส และดีไฮโดรจีเนส ส่งผลให้ความหนาแน่นของดินลดลงและเพิ่มอัตราการแทรกซึมน้ำ (Martens *et al.*, 1992) Rillig *et al.* (2001) พบว่าสารโกลมาลินที่ผลิตจากเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซามีความสัมพันธ์กับความเสถียรของการเกิดเม็ดดินขนาด 1-2 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตาม Leaungvutiviroj *et al.* (2010) พบความสัมพันธ์ระหว่างประชากรจุลินทรีย์และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทั้งด้านเคมีและกายภาพดินเมื่อมีการปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ดินเปรี้ยว ดินตื้น และดินเค็ม พบว่าจุลินทรีย์บริเวณรากหญ้าแฝกเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มากกว่าที่ความลึก 30-60 เซนติเมตร พบแบคทีเรียและแอคติโนมัยซีสย่อยเซลลูโลสในปริมาณสูงอยู่ในช่วง 10^6-10^8 เซลล์ต่อกรัมดิน เชื้อราย่อยเซลลูโลส อะโซโตแบคเตอร์ แบคทีเรียและเชื้อราละลายฟอสเฟตมีปริมาณใกล้เคียงกันระหว่าง 10^2-10^4 เซลล์ต่อกรัมดิน และดินที่ปลูกหญ้าแฝกมีปริมาณมากกว่าดินที่ไม่ได้ปลูกหญ้าแฝก โดยสามารถบ่งชี้ว่าทั้งแบคทีเรียละลายฟอสเฟตและเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน รวมทั้งการเพิ่มขึ้นของอินทรียวัตถุ และความชื้นในดินโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการปลูกแฝกลุ่ม

4. ประโยชน์ของจุลินทรีย์ดินต่อการเกษตร

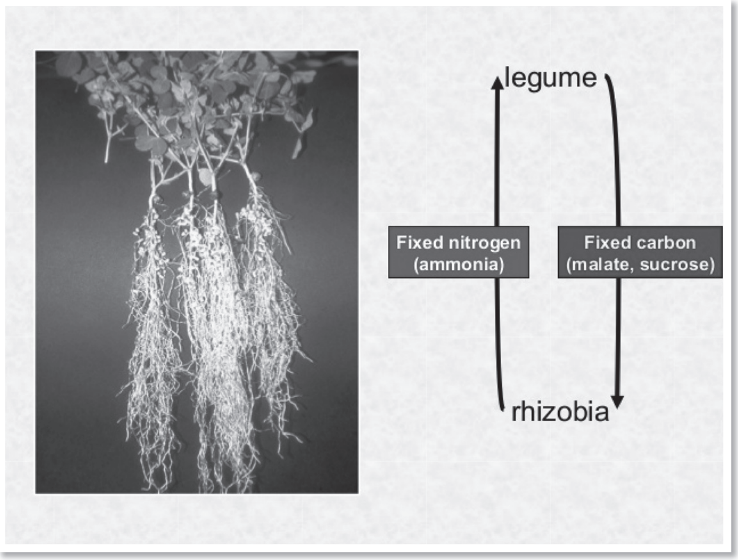
จากการที่จุลินทรีย์ในดินมีหลากหลายกลุ่ม หลากหลายชนิด มีการดำเนินกิจกรรมและมีบทบาทหน้าที่แตกต่างกันในระบบนิเวศของดิน ตามชนิดของจุลินทรีย์ และสภาพแวดล้อมที่จุลินทรีย์ชนิดนั้นๆ อาศัยอยู่ ความสัมพันธ์ทางระบบนิเวศของจุลินทรีย์ในดินบางประเภทจะเอื้ออำนวยซึ่งกันและกัน บางชนิดจะเกิดการแข่งขันซึ่งกันและกัน บางชนิดจะปลดปล่อยสารปฏิชีวนะเพื่อจำกัดการเจริญเติบโตของอีกชนิดหนึ่ง ความสัมพันธ์ทางระบบนิเวศดังกล่าวก่อให้เกิดผลมากมายทั้งทางด้านการปรับปรุงสมบัติของดินและมีส่วนช่วยในการเพิ่มผลผลิตพืช สามารถสรุปได้ดังนี้ (Brady and Weil, 2002; Kennedy, 2005)

4.1 การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

1) เกิดจากการย่อยสลายอินทรียสารเศษซากพืช เมื่อใบไม้หรือเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของพืชที่ร่วงหล่น หรือรากพืชที่ตายแล้วจะเกิดการย่อยสลายโดยกิจกรรมจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายอินทรียสาร เช่นจุลินทรีย์ย่อยเซลลูโลส จุลินทรีย์ย่อยโปรตีน และจุลินทรีย์ย่อยอินทรีย์ฟอสฟอรัส ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการแปรรูปอินทรียสารเปลี่ยนจากโครงสร้างใหญ่เป็นหน่วยย่อยและปลดปล่อยธาตุอาหารต่างๆ ออกมาจากองค์ประกอบของเศษพืช เป็นการปลดปล่อยธาตุอาหารหมุนเวียนสู่ดิน เพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ได้แก่ น้ำตาล กรดอะมิโน แอมโมเนียม ฟอสเฟต โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน ทองแดง สังกะสี เหล็ก มังกานีส โบรอน และโมลิบดินัม (Chang *et al.*, 2007; FAO, 1987) โดยอาศัยกิจกรรมเอนไซม์ชนิดต่างๆ

ที่จุลินทรีย์ผลิตขึ้น ซึ่งกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ต้องการเอนไซม์ที่มีความเฉพาะเจาะจงในการเข้าทำปฏิกิริยา เช่น เอนไซม์เซลลูเลสมีบทบาทสำคัญในการย่อยเซลลูโลสที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่และอยู่ในรูปที่ไม่ละลายน้ำให้เป็นหน่วยเล็กๆ ได้แก่ กลูโคส เซลโลไบโอส และ oligosaccharides เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานในการขับเคลื่อนกระบวนการต่างๆ ในเซลล์ (Sylvia *et al.,* 2005) ส่วนเอนไซม์โปรตีเอสมีบทบาททำให้เกิดกระบวนการ N mineralization และเป็นกระบวนการสำคัญในการควบคุมปริมาณไนโตรเจนให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์กับพืชและมีผลต่อการเจริญของพืช (Stevenson, 1986) และเอนไซม์ไฟเทสจะแปรสภาพอินทรีย์ฟอสฟอรัสในรูปของไฟทินซึ่งพบปริมาณมากที่สุดอาจพบสูงถึง 10-50 เปอร์เซ็นต์ ของอินทรีย์ฟอสฟอรัสทั้งหมด ให้เป็นอนินทรีย์ฟอสฟอรัสที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ (Milko *et al.,* 2008) จะเห็นได้ว่ากระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สารมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงธาตุคาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส สามารถบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินได้จากการหมุนเวียนธาตุอาหารกลับคืนสู่ดิน จะเห็นได้ว่าพื้นที่ทำการเกษตรที่มีการเติมวัสดุอินทรีย์ในดินจะมีกิจกรรมเอนไซม์เพิ่มขึ้นถึง 2-4 เท่า สูงกว่าพื้นที่ที่ไม่มีการใส่วัสดุอินทรีย์ นอกจากนั้นการย่อยสลายอินทรียสารยังเกี่ยวข้องกับความเสถียรของโครงสร้างดิน การเกิดอินทรียวัตถุในดินอีกด้วย (Bandick and Dick, 1999) มีผลโดยอ้อมทำให้ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกเพิ่มขึ้นประมาณ 3 เท่า เพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับธาตุอาหาร (Epstein *et al.,* 1976) จึงมักพบว่าดินที่มีอินทรียวัตถุสูงมักมีความอุดมสมบูรณ์สูง

2) เกิดจากกระบวนการตรึงไนโตรเจนหรือการเปลี่ยนรูปของอนินทรียสาร เป็นกระบวนการเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช เช่น การเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนให้อยู่ในรูปสารประกอบไนโตรเจนซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ การเพิ่มความเป็นประโยชน์ของไนเตรท ฟอสฟอรัส ซัลเฟต แมงกานีส เหล็ก และสังกะสี โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์บางชนิดในดิน เช่น การเปลี่ยนรูปอนุมูลแอมโมเนียมซึ่งเป็นรูปที่พืชดูดนำไปใช้ประโยชน์ได้ยากให้อยู่ในรูปไนไตรท์และเป็นไนเตรท ซึ่งพืชสามารถดูดไปใช้ได้ง่ายโดยกิจกรรมจุลินทรีย์พวกไนตริฟายอิงแบคทีเรีย เช่น *Nitrosomonas* sp. และ *Nitrobactor* sp. หรือการแปรสภาพของสารอนินทรีย์โดยจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถผลิตกรดขึ้นมาละลายธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปของฟอสเฟตที่ละลายน้ำพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เป็นการเพิ่มธาตุอาหารในดินให้สูงขึ้น รวมทั้งการที่เชื้อราไมคอร์ไรซาเข้าอยู่อาศัยแบบพึ่งพากันในรากพืชช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของรากในการดูดใช้น้ำและธาตุอาหารเพิ่มขึ้น



ปัจจุบันมีการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์กลุ่มนี้ในการผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชกันอย่างกว้างขวาง เช่น Karlidag *et al.* (2007) ศึกษาผลของการใส่

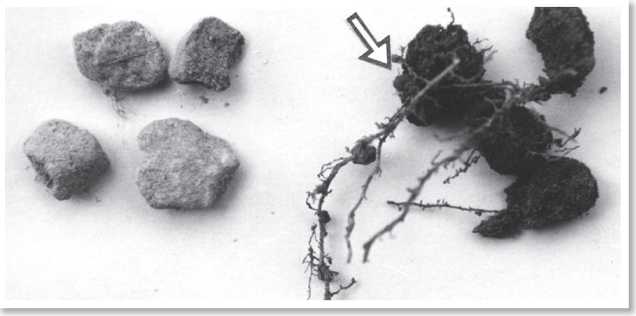
จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต พวก *Bacillus* sp.และ *Microbacterium* sp. ทั้งที่ใส่เดี่ยวๆ หรือใช้ร่วมกัน พบว่าการใช้ร่วมกันทำให้ผลผลิตแอปเปิ้ลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ การใส่หัวเชื้อจุลินทรีย์ให้กับรากทำให้น้ำหนักผลแอปเปิ้ลเพิ่มขึ้น 13.9-25.5 เปอร์เซ็นต์ ต้นแอปเปิ้ลสูงขึ้น 16.4-29.6 เปอร์เซ็นต์ และเส้นผ่าศูนย์กลางต้นเพิ่มขึ้น 15.9-18.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับแปลงควบคุม นอกจากนั้นการดูดใช้ธาตุอาหารไปสะสมที่ใบสูงขึ้นโดยใบแอปเปิ้ลมีปริมาณฟอสฟอรัส แคลเซียม โพแทสเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี เพิ่มขึ้น

มีรายงานการใช้เชื้อผสมแบคทีเรียสร้างสารเสริมการเจริญเติบโตพืช 3 สกุล ร่วมกันในการปลูกข้าวสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ถึง 1.1 ตันต่อเฮกตาร์ หรือเพิ่มขึ้น 21 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยชีวภาพดังกล่าวประกอบด้วย *Pseudomonas* sp. ที่สามารถตรึงไนโตรเจน *Klebsiella* sp. ที่สามารถตรึงไนโตรเจนและย่อยสลายฟอสเฟตในรูปแคลเซียมฟอสเฟตและ *Citrobacter freundii* ซึ่งช่วยในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของแบคทีเรียสร้างสารเสริมการเจริญเติบโตพืชกับแบคทีเรียชนิดอื่นๆ ในดินที่จะเข้าอาศัยบริเวณรากข้าว โดยสัดส่วนการใช้ *Pseudomonas* sp., *Klebsiella* sp. และ *Citrobacter freundii* เท่ากับ 10 : 10 : 1 ตามลำดับ โดยปริมาณปุ๋ยชีวภาพแต่ละชนิดเท่ากับ $3x10^9$: $1x10^8$: $1x10^7$ เซลล์ต่อกรัมวัสดุตัวพา (Islam and Bora, 1998)

Young *et al.* (2004) ได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพกับพืชผักในลักษณะเชื้อผสมของกลุ่มจุลินทรีย์พวกบาซิลลัส ได้แก่ *B. subtilis, B. erythropolis, B. pumilus* และ *P. rubiacearum* ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ พบว่าการใส่ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งต้นคื่นฉ่าย 34 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการใส่เฉพาะปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว และจากการนับปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ได้แก่ จุลินทรีย์ที่ละลายฟอสเฟต จุลินทรีย์ย่อยเซลลูโลส และจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนบริเวณรากคื่นฉ่าย พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น

Thamsurakul and Charoensook (2006) ศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพเชื้อราอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา *Glomus mosseae* และ *Glomus manihotis* ที่จังหวัดจันทบุรี เพชรบุรี และแพร่ ในการผลิตไม้ผล 3 ชนิด คือ ทุเรียน มะม่วงหิมพานต์ และลำไย พบว่าการใช้เชื้อราอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีมีผลให้ความสูง ความกว้างของลำต้น และยอด สูงกว่าตำรับควบคุม 11.2, 19.2 และ 20.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การใช้เชื้อราอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเพียงอย่างเดียวมีผลให้ความกว้างของยอดลำไยมากกว่าตำรับควบคุม 24.3 เปอร์เซ็นต์ Guissou (2009) พบว่าเชื้อราอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา *Glomus aggregatum* ช่วยให้มะขาม และพุทรา ที่ปลูกในดินที่ขาดฟอสฟอรัสสภาพโรงเรือนทดลองดูดใช้ธาตุอาหารจากดินได้มากขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีผลในการปรับปรุงการเจริญเติบโตและเพิ่มมวลชีวภาพของพืช อีกทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพใช้ปุ๋ยเคมีในสับปะรดโดยใส่เชื้ออาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา 2 สายพันธุ์ คือ *Glomus mosseae* และ *Glomus manihotis* ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 12-6-5 (อัตราที่ลดฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมครึ่งหนึ่ง) ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 12.6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีเต็มอัตราอย่างเดียว (สุภาพร และคณะ, 2542) และการใช้ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสสำหรับการผลิตผลสดและเมล็ดของ Okra ได้ 50 และ 33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (El-Shaikh and Mohammed, 2009)

4.2 การปรับปรุงสมบัติกายภาพของดิน เกิดจากกระบวนการที่เศษซากพืชซากสัตว์ถูกย่อยสลายกลายเป็นอินทรียวัตถุในดิน โดยเฉพาะฮิวมัสจะเป็นสารที่ช่วยให้เกิดความเสถียรของโครงสร้างดิน ทำให้การถ่ายเทอากาศ และความสามารถในการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น มีรายงานกิจกรรมเอนไซม์บางชนิดมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดเม็ดดินได้แก่ เอนไซม์เบต้ากลูโคซิเดส และเอนอะซิติล-กลูโคซามินิเดส ส่งผลต่อการเกิดเม็ดดินขนาดเล็ก 2-250 ไมโครเมตร (Microaggregate) มากที่สุดเมื่อเทียบกับขนาดใหญ่มากกว่า 2 มิลลิเมตร (Macroaggregte) โดยเบต้ากลูโคซิเดสมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณคาร์บอนในดินเนื่องจากเอนไซม์นี้สังเคราะห์ขึ้นทั้งจากแบคทีเรียและเชื้อราทำหน้าที่ย่อยสลายโพลีแซคคาไรด์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของพืช และโพลีเมอร์ของคาร์โบไฮเดรทรูปอื่นๆ ด้วย (Turner *et al.,* 2002) ส่วนเอนไซม์เอนอะซิติล-กลูโคซามินิเดสทำหน้าที่ย่อยสลายโพลีแซคคาไรด์ไคติน (Polysaccharide chitin) ได้กลูโคซามีน (Glucosamine) ซึ่งเอนไซม์ชนิดนี้มีความเกี่ยวข้องกับเชื้อราอย่างมาก (Guggenberger *et al.,* 1999) สำหรับเอนไซม์ดีไฮโดรจีเนสพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับเปอร์เซ็นต์การจับตัวกันของดินโดยเฉพาะที่อนุภาคขนาด 0.05-0.1 มิลลิเมตร รวมทั้งมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุในดินด้วย (Drazkiewicz, 1995)



นอกจากนั้นจุลินทรีย์ยังมีบทบาทสำคัญทำให้อนุภาคของดินเกาะกันซึ่งเกิดขึ้นได้จาก 2 กระบวนการ คือเกิดจากเส้นใยของเชื้อราหรือสาหร่าย และเกิดจากสารประกอบที่เป็นเมือก หรือสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรท หรือสารยึดเกาะอื่นๆ ที่จุลินทรีย์ผลิตขึ้นโดยเป็นสารเชื่อมให้อนุภาคดินยึดเกาะรวมกันเกิดเป็นเม็ดดินได้ดีขึ้น เช่น สารโกลมาลิน ซึ่งเป็นไกลโคโปรตีนชนิดหนึ่งเกิดจากการที่ไนโตรเจนเชื่อมต่อกับโอลีโกแซคคาร์ไรด์การสะสมของสารโกมาลินมีผลโดยตรงช่วยทำให้อนุภาคดินจับตัวกันเป็นเม็ดดิน การเกาะตัวของเม็ดดินเกิดโครงสร้างดิน ปริมาณ 10 มิลลิกรัมต่อกรัมโกลมาลินสามารถเพิ่มความเสถียรของดินถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ช่วยปรับปรุงอัตราการแทรกซึมน้ำและการระบายอากาศ (Rillig *et al.,* 2001) อย่างไรก็ตามทั้ง 2 กระบวนการมักเกิดต่อเนื่องกันโดยเริ่มต้นจากการรวมอนุภาคดินเข้าด้วยกันเป็นเม็ดดินขนาดเล็ก (น้อยกว่า 250 ไมโครเมตร) ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของเศษวัสดุอินทรีย์ แบคทีเรีย โพลีแซคคาร์ไรด์ และสารอนินทรีย์จากหน่วยเล็กๆ เหล่านี้จะเกิด การรวมตัวกันเป็นเม็ดดินขนาดใหญ่ (มากกว่า 250 ไมโครเมตร) โดยพบว่ารากพืช และเส้นใยเชื้อราโดยเฉพาะเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาที่อาศัยอยู่ร่วมกับรากพืช สามารถสร้างเส้นใยออกมานอกรากชอนไชอยู่ในหน้าดินลึกประมาณ 10-20 เซนติเมตร ช่วยทำให้เกิดเม็ดดินขนาดใหญ่ขึ้น (Tisdall, 1994; Rillig *et al.,* 2002)

4.3 การสร้างสารส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตพืช เกิดจากการที่จุลินทรีย์บางชนิดสามารถผลิตฮอร์โมนออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน และกรดทริสโพริค (Trisporic acid) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับกรดแอบซิสิค (Abscisic acid) รวมทั้งวิตามินที่พบ เช่น ไธอามีน ไบโอติน กรดนิโคตินิค ไรโบฟลาวิน ไพริด๊อกซิน และวิตามินบี 12 (Alexander, 1977) ซึ่งเป็นสารที่ช่วยกระตุ้นให้พืชเจริญงอกงามดีขึ้น เช่น มีผลต่อการขยายขนาดของเซลล์ การเร่งเมล็ดให้งอก การก่อให้เนื้อเยื่อผลิตราก

ช่วยการแบ่งเซลล์ของพืช ช่วยการออกดอกพัฒนาดอกและการเจริญของผลจนกระทั่งการแก่และสุก การชะลอความแก่ของใบ เพิ่มความต้านทานต่อสภาวะไม่เหมาะสมของพืช และช่วยรักษาสมดุลของการเจริญเติบโต เป็นต้น (Russell, 1982) หรือแม้กระทั่งเมตาบอไลท์ (Metabolite) ที่จุลินทรีย์ขับออกมานับว่าเป็นธาตุอาหารที่สำคัญ เช่นนิวคลีโอไทด์ (Nucleotide) ซึ่งจำเป็นต่อเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทั่วไป และกรดอะมิโนได้แก่ซิสทีอีน (Cysteine) อาร์จินีน (Arginine) ไลซีน (Lysine) และเมทไธโอนีน (Methionine) เป็นต้น (Brock *et al.*, 1984) ด้วยเหตุนี้พืชที่มีจุลินทรีย์ในอาณาเขตรากพืชมากจะเจริญงอกงามดี

วิธีการใช้จุลินทรีย์ที่ผลิตฮอร์โมนพืชนั้นส่วนใหญ่จะเป็นการใช้โดยวิธีการคลุกเมล็ด และหว่านโดยตรงกับดิน มีเพียงบางรายงานที่ศึกษาการใช้โดยวิธีการอื่นๆ เช่น วิธีการจุ่มรากพืชก่อนปลูก หรือการฉีดพ่นกับพืช ดังรายงานการศึกษาของ Sivaramaiah *et al.* (2007) ที่มีการใส่ใช้เชื้อ *Bacillus* sp. ร่วมกับ *Mesorhizobium* sp. โดยวิธีการคลุกเมล็ดให้กับถั่วเขียวมีผลต่อการเจริญทั้งรากและลำต้น เช่นเดียวกับรายงานของ Tilak and Reddy (2006) ที่ใส่จุลินทรีย์สร้างสารเสริมการเจริญเติบโตของพืชสองชนิดได้แก่ *B. cereus* และ *B. circulans* โดยวิธีการคลุกเมล็ดสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้สูงสุด 43.8 และ 50.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับที่ไม่ใส่เชื้อ นอกจากนั้นยังมีการศึกษากับ ถั่วเขียว และข้าวสาลี ก็ให้ผลในลักษณะเดียวกันคือสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตพืช สำหรับการใส่เชื้อโดยตรงให้กับพืชนั้นจากการศึกษาในโรงเรือนกระจกของ Gharib *et al.* (2008) โดยการใส่เชื้อ *Azospirillum brasilienses, Azotobacter chroococcum, Bacillus polymyxa* และ *B. circulans* ร่วมกับสารสกัดจากปุ๋ยหมัก 30 เปอร์เซ็นต์ กับพืชที่ให้น้ำมันหอมระเหยสวีทมาโจแรม (Sweet marjoram) สามารถเพิ่มปริมาณน้ำมันหอมระเหยซีสซาบินีนไฮเดรต (Cis-sabinene hydrate) 18.5 เปอร์เซ็นต์ เทอร์พินีน (Terpinene) 24.2 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มผลผลิตได้มากถึงสองเท่าเมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี

สำหรับการฉีดพ่นให้กับพืชนั้นจากรายงานของ Molla *et al.* (2001) ฉีดพ่นเชื้อ *Azospirillum brasilense* โดยตรง หรือใช้เฉพาะส่วนของสารละลายที่ไม่มีเชื้อฉีดพ่นกับรากของ *Beta vulgaris* และถั่วเหลือง สามารถเพิ่มได้ทั้งความยาวรากและจำนวนรากแขนง ส่วนวิธีการจุ่มรากพืชนั้นจากรายงานของ El-Tarabily *et al.* (2005) พบว่าการใช้ยีสต์ *Williopsis saturnus* ที่ผลิตฮอร์โมน โดยการจุ่มรากข้าวโพดสามารถกระตุ้นการเจริญของต้นข้าวโพดทั้งน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความยาวรากและต้น

4.4 การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

1) การควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช เชื้อสาเหตุโรคพืชเป็นปัญหาสำคัญสำหรับการเพาะปลูกพืชสามารถก่อให้เกิดโรคได้กับไม้ผล พืชไร่ พืชผัก พืชสวน และไม้ดอก ไม้ประดับ และก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตพืชหลายชนิด สามารถเข้าทำลายได้หลายระยะ ตั้งแต่ระยะต้นกล้า ระยะต้นโต ระยะแทงช่อดอกและระยะติดผล ทั้งเนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคพืชสามารถแพร่ระบาดได้เร็วโดยอาศัยไปกับน้ำ มีชีวิตอยู่ในเศษซากพืชที่ตกค้างในแปลงและอยู่ในดินได้นาน เมื่อมีการปลูกพืชซ้ำลงไปในแปลงเดิม โอกาสที่จะเกิดการ

ระบาดของโรคในพืชรุ่นต่อไปก็จะมีมากขึ้น ปัจจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งมีผลกระทบต่อเชื้อโรคพืชมีทั้งทางด้านกายภาพและเคมี เช่น อุณหภูมิ รังสี สภาวะที่ขาดออกซิเจน สารเคมีเป็นพิษ สำหรับปัจจัยการควบคุมทางชีวภาพ นับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถควบคุมหรือกำจัดจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคได้ เช่น สารปฏิชีวนะที่ขับออกมาจากเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด การเกิดการแข่งขันกันระหว่างจุลินทรีย์ดินกับจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค และการที่เชื้อจุลินทรีย์ดินเป็นศัตรูกับเชื้อโรคพืช กลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน เช่น *Trichoderma* sp. สามารถทำลายเซลล์ของเชื้อโรคพืชและไส้เดือนฝอยได้โดยตรง นอกจากนั้นยังสามารถทำลายสารพิษบางชนิด เช่น อะฟลาทอกซินที่เกิดจากเชื้อโรคพืช *Aspergillus flavus* โดยการเปลี่ยนรูปโครงสร้างทางเคมีของอะฟลาทอกซินทำให้เกิดเป็นสารประกอบใหม่ซึ่งไม่เป็นพิษต่อคนและสัตว์ (Wilson, 1988) มีรายงานพบจุลินทรีย์ที่มีความสามารถควบคุมหรือยับยั้งการเจริญตลอดจนการเข้าทำลายเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด ได้แก่ โรครากเน่า (Root rot) โรครากและโคนเน่า (Root and foot rot) โรคเหี่ยว (Wilt) โรคโคนต้นเน่าระดับดิน (Collar rot, Stem rot และ Damping off) โรคใบไหม้ใบติด (Leaf blight) โรคต้นเน่า (Stalk rot และ Charcoal rot) เป็นต้น

2) **การควบคุมแมลงศัตรูพืช** การกำจัดแมลงศัตรูพืชมีด้วยกันหลายวิธี ทั้งการป้องกันกำจัดโดยวิธีกล เช่น การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง การใช้กับดักแสงไฟ การใช้พลาสติกสีเทา-เงิน การใช้มุ้งตาข่าย เป็นต้น การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี การป้องกันกำจัดโดยใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร หรือแม้กระทั่งการใช้น้ำส้มควันไม้ รวมถึงการใช้ชีววิธีเป็นวิธีการควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยการนำสิ่งที่มีชีวิตตามธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์เป็นวิธีที่มีความปลอดภัยสูงทั้งต่อเกษตรกร ผู้บริโภค ตลอดจนสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เนื่องจากไม่มีสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมหลังการใช้ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีมีหลายประเภท เช่นการใช้แมลงห้ำและแมลงเบียน การใช้ไส้เดือนฝอย โดยเฉพาะการใช้จุลินทรีย์ ได้แก่ การใช้เชื้อราบิวเวอเรียซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นต่างๆ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ไรแดง และแมลงหวี่ขาว หนอนห่อใบข้าว เป็นต้น เชื้อราเม็ตตาไรเซี่ยมใช้ควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย แมลงนูนหลวง ด้วงแรด แมลงปีกแข็งต่างๆ เพลี้ยกระโดด และเพลี้ยแป้ง การใช้บาซิลลัสทูรินจิเอ็นซิสกำจัดหนอนศัตรูพืช เช่น หนอนกระทู้ต่างๆ หนอนใยผัก หนอนเจาะฝักและลำต้น ด้วงหมัดผัก การใช้นิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีสไวรัสกำจัดหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำปลี และหนอนเจาะสมอฝ้าย จะเห็นได้ว่าแต่ละประเภทมีความจำเพาะในการควบคุมแมลงศัตรูพืชแตกต่างกัน จึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการเข้าทำลายและควบคุมแมลงศัตรูพืชของสิ่งมีชีวิตที่ใช้ (อรสา และคณะ, 2545)

5. การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในภาคการเกษตรของประเทศไทย

จากการที่จุลินทรีย์ในดินมีหลากหลายชนิด มีคุณลักษณะ และปัจจัยสภาพแวดล้อมในการเจริญ รวมทั้งความเป็นประโยชน์ที่แตกต่างกัน ปัจจุบันจึงมีการวิจัยนำจุลินทรีย์เหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในภาคการเกษตรที่หลากหลาย รวมถึงพัฒนาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ประเภทต่างๆ เช่น

5.1 ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด. ชนิดต่างๆ ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้แก่ สารเร่งซุปเปอร์ พด.1 สำหรับผลิตปุ๋ยหมัก ช่วยเร่งกระบวนการย่อยสลายสามารถผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็ว สารเร่งซุปเปอร์ พด.2 สำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพซึ่งประกอบด้วยฮอร์โมนออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน กรดอะมิโน และกรดฮิวมิกช่วยส่งเสริมการเจริญของพืช สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 สามารถควบคุมยับยั้งการเจริญของ

เชื้อสาเหตุโรคพืชเศรษฐกิจหลายชนิดที่ทำให้เกิดโรครากเน่าหรือโคนเน่า จุลินทรีย์ซุปเปอร์ พด.9 ช่วยละลายฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงในดินกรด และดินเปรี้ยวให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงดิน พด.11 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ไรโซเบียมช่วยเพิ่มมวลชีวภาพและธาตุอาหารให้กับพืชปรับปรุงบำรุงดินโสนอัฟริกัน และปอเทือง และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพิ่มธาตุไนโตรเจน เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และผลิตฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญของพืช

กลุ่มผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ ด้านปรับปรุงดินเพิ่มธาตุอาหาร และฮอร์โมนพืช

ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ ด้านควบคุมศัตรูพืช

ซุปเปอร์ พด.1 ผลิตปุ๋ยหมัก	ซุปเปอร์ พด.2 ผลิตน้ำหมักชีวภาพ	จุลินทรีย์ซุปเปอร์ พด.9 เพิ่มประโยชน์ฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว	พด.11 เพิ่มมวลชีวภาพพืชปุ๋ยสด	ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพิ่มธาตุอาหาร N, P, K และสร้างฮอร์โมน	ซุปเปอร์ พด.3 ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่กรมพัฒนาที่ดินดำเนินการผลิตและส่งเสริมสู่เกษตรกร

ตัวอย่างปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมชนิดผง ชนิดเหลว และปุ๋ยชีวภาพไมโคไรซ่าผลิตโดยกรมวิชาการเกษตร

5.2 ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมมีความเฉพาะเจาะจงใช้กับพืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ใช้สำหรับการปลูกข้าวโพดและข้าวฟ่าง ปุ๋ยชีวภาพไมโคไรซ่าชนิดวีเอ หรือ เอเอ็มไมโคไรซ่า ใช้กับไม้ผลและพืชต่างๆ และปุ๋ยชีวภาพจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต

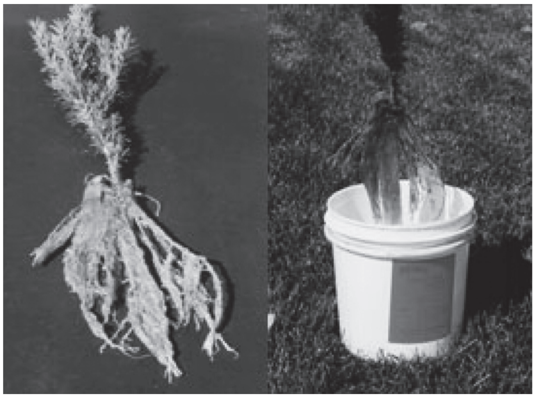
5.3 ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เป็นงานวิจัยของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับบริษัทเอกชนผลิตและจำหน่ายในเชิงการค้าใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพในนาข้าว

5.4 ผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา เป็นผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีการถ่ายทอดสู่หน่วยราชการเพื่อส่งเสริมและเผยแพร่การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปเชื้อสดเป็นเชื้อที่เจริญบนเมล็ดข้าวฟ่าง รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาในรูปผงแห้งให้กับบริษัทเอกชนจำหน่ายในเชิงการค้า

การผลิตผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพอัลจินัวเชิงพาณิชย์ที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากภาครัฐ

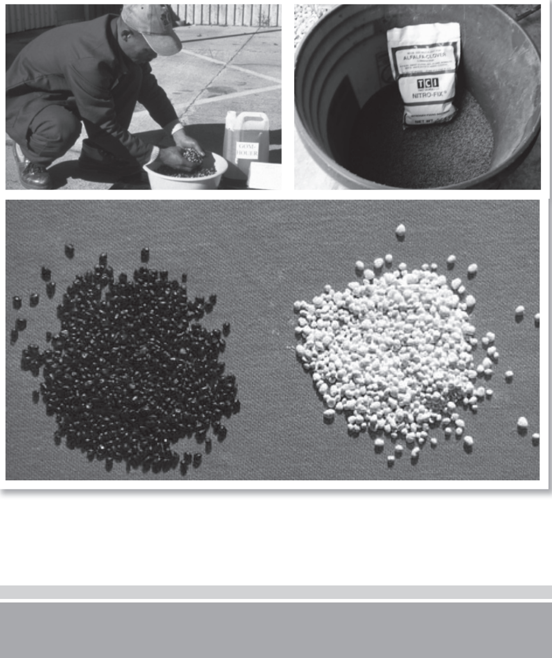
6. แนวทางการใช้ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์

การใช้ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ เช่น ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ หรือชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช มีวิธีการใช้ 4 รูปแบบ ดังนี้



รูปแบบที่ 1 การแช่เมล็ดหรือต้นกล้าในสารละลาย เป็นการแช่เมล็ดในสารละลายปุ๋ยชีวภาพเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นผึ่งให้แห้งในที่ร่มเป็นเวลา 2-3 ชั่วโมง หรือจุ่มรากต้นกล้าในสารละลายปุ๋ยชีวภาพอย่างน้อย 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง ก่อนนำไปปลูก (Islam and Bora, 1998; El-Tarabily *et al.,* 2005)

รูปแบบที่ 2 การคลุกเมล็ด เป็นการคลุกเมล็ดพันธุ์พืชกับผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ก่อนปลูก โดยใช้ผงเชื้อผสมกับน้ำอาจใส่สารเหนียว เช่น กาวแป้งเปียก สารจับใบ หรือน้ำมันพืช ลงไปเล็กน้อยในขณะคลุก เพื่อช่วยให้ผงเชื้อจับติดเมล็ดได้ดีขึ้น ปล่อยให้เมล็ดแห้งหรือผึ่งให้แห้งในร่ม แล้วจึงนำเมล็ดไปเพาะหรือปลูกต่อไป วิธีการนี้เป็นวิธีที่สะดวก ประหยัดและได้ผลดี เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์สามารถจับติดอยู่บนผิวเมล็ดและเข้าสู่รากพืชหรืออาศัยอยู่บริเวณรากพืชขณะที่เมล็ดเริ่มงอกได้ทันที อย่างไรก็ตามวิธีการคลุกเมล็ดมีข้อจำกัดบางประการ กล่าวคือ เมล็ดที่ผ่านการคลุกเชื้อแล้วต้องนำไปใช้ปลูกทันที ไม่สามารถเก็บไว้ได้นานๆ (จิระเดช และวรรณวิไล, 2542; กรมวิชาการเกษตร, 2548)



รูปแบบที่ 3 การฉีดพ่นหรือราดลงดิน โดยใส่ในรูปของสารละลาย เช่น การใช้ปุ๋ยชีวภาพชนิดเหลว หรือในรูปผงเชื้อละลายกับน้ำ หรือในรูปเชื้อสดไตรโคเดอร์มาที่เจริญขึ้นเต็มบนเมล็ดธัญพืชโดยผสมกับน้ำแล้วขยำเพื่อให้สปอร์หลุดออกมาแล้วกรองด้วยผ้าหรือกระชอนตาถี่เติมน้ำให้ครบในอัตราส่วนที่ระบุ แล้วจึงนำไปฉีดพ่นจนดินเปียกชุ่มควรฉีดพ่นหรือราดลงดินบริเวณโคนต้นพืช ใต้ทรงพุ่ม และขอบชายพุ่มในเวลาแดดอ่อนหรือเวลาเย็น วิธีการนี้เหมาะกับการฉีดพ่นน้ำเชื้อสดลงในกระบะเพาะกล้าและกระถางปลูกพืชหลังจากหยอดเมล็ดแล้ว หรือระหว่างที่ต้นกล้ากำลังเจริญเติบโต หรือฉีดพ่นน้ำเชื้อสดลงในหลุมปลูกพืชหลังจากเพาะเมล็ดหรือย้ายพืชลงปลูกในหลุม ถ้าบริเวณที่ฉีดพ่นไม่มีร่มเงาเลยควรใช้วัสดุอินทรีย์ เช่น ฟางข้าว เศษใบไม้ หรือปุ๋ยหมักใส่คลุมผิวดินด้วยแล้วให้น้ำแก่พืชทันที (จิระเดช และวรรณวิไล, 2542)

รูปแบบที่ 4 การใส่ลงดิน โดยการผสมผงเชื้อกับวัสดุหรืออาหารเสริมก่อนที่จะนำไปใส่ลงในดิน เนื่องจากการใส่เฉพาะผงเชื้อในแปลงอาจกระจายตัวไม่สม่ำเสมอและต้องใช้ผงเชื้อในปริมาณมากนอก จากนั้นการนำผงเชื้อขยายเพิ่มปริมาณก่อนจะช่วยให้เชื้อสามารถปรับตัวและมีชีวิตอยู่รอดและเพิ่มปริมาณได้ในดิน การใส่ลักษณะนี้ต้องให้เชื้อจุลินทรีย์อยู่ใกล้กับเมล็ดที่สุด เช่น การใส่ปุ๋ยชีวภาพลงไปในหลุมปลูกก่อนแล้วหยอดเมล็ดตามลงไป หรือหยอดเมล็ดก่อนแล้วจึงใส่ปุ๋ยชีวภาพตามลงไปก็ได้ วิธีการใส่ลงดินทำได้ 3 ลักษณะ

1) ผสมปุ๋ยชีวภาพผงกับวัสดุอื่นๆ เช่น แกลบหรือดิน หรือทราย ปรับความชื้นให้พอเหมาะ 35-40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการอุ้มน้ำ จะทำให้ได้ปริมาณมากขึ้นช่วยให้ปฏิบัติได้สะดวกมากขึ้น เช่น การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

2) การบ่มปุ๋ยชีวภาพในกองปุ๋ยหมัก โดยใส่ปุ๋ยชีวภาพผสมน้ำราดบนกองปุ๋ยหมักคลุกเคล้าให้เข้ากัน ปรับความชื้นในกองปุ๋ยหมักประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์ หมักไว้ 1-2 สัปดาห์ ก่อนนำไปใช้ เช่น การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

3) การขยายปุ๋ยชีวภาพในปุ๋ยหมักผสมรำข้าว โดยผสมปุ๋ยชีวภาพกับรำข้าวอัตรา 1 เปอร์เซ็นต์ในน้ำ รดสารละลายปุ๋ยชีวภาพลงบนกองปุ๋ยหมักคลุกเคล้าให้เข้ากันปรับความชื้นให้ได้ 70 เปอร์เซ็นต์ ตั้งกองปุ๋ยหมักในที่ร่มสูงประมาณ 40 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยเพื่อรักษาความชื้น บ่มเป็นเวลา 4 วัน แล้วจึงนำไปใช้ เช่น การขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.12 สามารถเพิ่มปริมาณแบคทีเรียตรึงไนโตรเจนแบบอิสระ แบคทีเรียละลายสารประกอบฟอสเฟต แบคทีเรียละลายสารประกอบโพแทสเซียม และแบคทีเรียสร้างสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช ให้มีปริมาณมากพอพร้อมที่จะนำไปใช้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. คู่มือการจัดการอินทรียวัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ISBN 978-974-9537-54-1. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 187 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. ปุ๋ยชีวภาพและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ. เอกสารวิชาการลำดับที่ 7/2548, ISBN 974-436-435-1. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 39 น.

จิระเดช แจ่มสว่าง และ วรรณวิไล อินทนู. 2542. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืช.คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 89 น.

สุภาพร ธรรมสุระกุล ออมทรัพย์ นพอมรบดี และสมเพชร เจริญสุข. 2542. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิตสับปะรดโดยเชื้อวีเอไมโคไรซา. หน้า 7 ในการสัมมนาไมคอร์ไรซา: สถานภาพการวิจัยในปัจจุบันและแนวทางในอนาคต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรสา ดิสถาพร ธงชัย สถาพรวรศักดิ์ และจิราภา จอมไธสง. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) สำหรับการผลิตผักปลอดภัยจากสารพิษ. กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร 122 น.

Alexander, M. 1977. Introduction to Soil Microbiology. 2d ed. John Wiley and Sons, Inc., New York. 467 p.

Bandick, A.K., R.P. Dick. 1999. Field management effects on soil enzyme activities. Soil Biol. Biochem. 31: 1471-1479.

Brady, N.C. and R.R. Weil. 2002. The Nature and Properties of Soils. 13^{th} ed. Pearson Education, Inc., New Jersey. 960 p.

Brock, T.D., D.W. Smith and M.T. Madigan. 1984. Biology of microorganisms. Prentice-Hall Inc., U.S.A. 847 p.

Carrenho, R., S.F. Botelho Trufem, V.L. Ramos Bononi and E.S. Silva. 2007. The effect of different soil properties on arbuscular mycorrhizal colonization of peanuts, sorghum and maize. Acta. Bot. Bras. 21(3): 723-730.

Chang, E.H., R.S. Chung and Y.H. Tsai. 2007. Effect of different application rates of organic fertilizer on soil enzyme activity and microbial population. Soil Sci. Plant Nutr. 53: 132-140.

Drazkiewicz, M. 1994. Distribution of microorganisms in soil aggregates: effect of aggregate size. Folia Microbiol. 39(4): 276-282.

Drazkiewicz, M. 1995. Relationship between dehydrogenase activity and properties of soil aggregates. Folia Microbiol. 40(3): 315-319.

El-Shaikh, K.A.A. and M.S. Mohammed. 2009. Enhancing fresh and seed yield of Okra and reducing chemical phosphorus fertilizer via using VA-mycorrhizal inoculunts. World J. Agric.Sci. 5: 810-818.

El-Tarabily, K.A., A.H. Nassar and K. Sivasithamparam. 2005. Promotion of plant growth by an auxin-producing isolate of the yeast *Williopsis saturnus endophytic* in maize roots. pp. 60-69. *In:* The Sixth Annual United Arab Emirates University Research Conference.

El-Yazeid, A.A., H.E. Abou-Aly, M.A. Mady and S.A.M. Moussa. 2007. Enhancing growth, productivity and quality of squash plants using phosphate dissolving microorganisms (bio phos-phor) combined with boron foliar spray, Res. J. Agric. Biol. Sci. 3(4): 274-286.

Emmerling, C., M. Schloter., A. Hartmann and E. Kandeler. 2002. Functional diversity of soil organisms –a review of recent research activities in Germany. J. Plant Nutr. Soil Sci. 165(4): 408-420.

Epstein, E., J.M. Taylor and R.L. Chaney. 1976. Effects of sewage sludge and sludge compost applied to soil on some soil physical and chemical properties. J. Environ. Qual. 5: 422-426.

FAO. 1987. Soil management: Compost production and use in tropical and subtropical environments. FAO Soil Bulletin 56, FAO, Rome.

Gharib, F.A., L.A. Moussa and O.N. Massoud, 2008. Effect of compost and bio-fertilizers on growth, yield and essential oil of sweet marjoram (*Majorana hortensis*) plant. Int. J Agric. Biol. 10: 381-387.

Guggenberger, G., S.D. Frey, J. Six, K. Paustain and E.T. Elliott. 1999. Bacterial and fungal cell-wall residues in conventional and no-tillage agroecosystems. Soil Sci. Soc. Am. J. 63:1199-1988.

Guissou, T. 2009. Contribution of arbuscular mycorrhizal fungi to growth and nutrient uptake by jujube and tamarind seedlings in a phosphate (P)-deficient soil. African J. of Microbiol. Res. 3(5): 297-304

Hall, F.R. and J.W. Barry. 1995. Biorational Pest Control Agents. American Chemical Society, Washington, DC. 306 p.

Handayani, I.P. and Y.E. Deselina. 2002. Effect of tropical vegetation covers on vesicular-arbuscular mycorrhiza (VAM) propagule densities. J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 4(2): 71-77.

Islam, N., and L.C. Bora. 1998. Biological management of bacterial leaf blight of rice (*Oryza sativa*) with plant growth promoting rhizobacteria. Ind. J. Agric. Sci. 68: 798-800.

Karlidag, H., A. Esitken, M. Turan and Sahin. F. 2007. Effects of root inoculation of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient element contents of leaves of apple. Scientia Horticulture. 114 (1): 16-20.

Kennedy, A.C. 2005. Rizosphere, pp. 242-262. In: D.M. Sylvia (eds.) Principles and Applications of Soil Microbiology, 2nd ed., Pearson Education Inc., New Jersey.

Leaungvutiviroj, C., S. Piriyaprin, P. Limtong and K. Sasaki. 2010. Relationships between soil microorganisms and nutrient contents of *Vetiveria zizanioides* (L) Nash and *Vetiveria nemoralis* (A.) Camus in some problem soils from Thailand. Appl. Soil Ecol. 46(1): 95-102.

Martens, D.A., J.B. Johanson and W.T. Frankenberger. 1992. Production and persistence of soil enzymes with repeated addition of organic residues. Soil Sci. 153: 53-61.

Milko, J., O. Martinez, F. Maruyama, P. Marshchner, and M. Mora. 2008. Current and future biotechnological applications of bacterial phytases and phytase-producing bacteria. *Microbes Environ.* 23: 182-191.

Molla, A.H., Z.H. Shamsuddin and H.M. Saud. 2001. Mechanism of root growth and promotion of noduration in vegetable soybean by *Azospirillum brasilense.* Commun. Soil Sci. Plant Anal. 32: 2177-2187.

Rillig, M.C., S.F. Wright and K.A. Nichols. 2001. Large contribution of arbuscular mycorrhizal fungi to soil carbon pools in tropical forest soils. Plant and Soil. 233:167-177.

Rillig, M. C., S.F. Wright and V.T. Eviner. 2002. The role of arbuscular mycorrhizal fungi and glomalin in soil aggregation: comparing effects of five plant species. Plant and Soil. 238: 325–333.

Russell, R.S. 1982. Plant Root Systems: Their function and interaction with the soil. McGraw-Hill Ltd., Great Britain. 298 p.

Sivaramaiah, N., D.K. Malik and S.S. Sindhu. 2007. Improvement in symbiotic efficiency of chickpea (*Cicer arietinum*) by coinoculation of Bacillus strain with *Mesorhizobium* sp. Cicer. Indian J. Microbiol. 47: 51-56.

Stevenson, F.J. 1986. Cycles of soil: Carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrients. John Wiley and Sons, New York. 380 p.

Sylvia, D.M., J.J. Fuhrmann, P.G. Hartel and D.A. Zuberer. 2005. Principles and Applications of Soil Microbiology (2nd ed.). Pearson Education Inc., 640 p.

Thamsurakul, S. and S. Charoensook. 2006. Mycorrhizal fungi as biofertilizer for fruit tree production in Thailand. In International Workshop on Sustained Management of the Soil-rhizosphere System for Efficient Crop Production and Fertilizer Use. 16–20 October 2006. Land Development Department, Bangkok Thailand.

Tilak, K.V.B.R. and B.S. Reddy. 2006. *B. cereus* and *B. circulans* novel inoculants for crops. Curr. Sci. 5: 642-644.

Tisdall, J.M. 1994. Possible role of soil microorganisms in aggregation in soils. Plant and Soil. 159: 115-121.

Turner, B.L., D.W. Hopkins, P.M. Haygarth and N. Ostle. 2002. β-glucosidase activity in pasture soils. Appl. Soil Ecol. 20: 157-162.

Whipps, J.M. 1997. Ecological considerations involved in commercial development of biological control agents for soil-borne diseases. pp. 525-546. *In*: J.D.V. Elsas et al. (eds.). Modern Soil Microbiology. Marcel Dekker, Inc., New York.

Wilson, D.M. 1988. Potential for biological control of *Aspergillus flavus* and alfatoxin contamination, pp . 56-62. *In*: K.G. Mukerji and L.L. Garg. Biocontrol of Plant Diseases. CRC. Press, Inc. Boca Raton, Florida.

Wu, S.C., Z.H. Cao, Z.G. Li, K.C. Cheung and M.H. Wong. 2005. Effect of biofertilizer containing N-fixer , P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. Geoderma. 125: 155-166.

Yahya, A.I. and S.K. Al-Azawi. 1988. Occurrence of phosphate-solubilizing bacteria in some Iraqi soils. Plant and Soil. 117(1): 135-141.

Young, C.C., W.A. Lai, F.T. Shen, W.S. Huang and A.B. Arun. 2004. Characterization of multifunctional biofertilizer from Taiwan and biosafety considerations. pp. 373-388. *In*: International Symposium on Future Development of Agricultural Biotechnology Park. Council of Agriculture, Executive Yuan, & the 80th Anniversary of National Pingtung University of Science and Technology.

การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

โครงการปลูกป่า ชัยพัฒนา-แม่ฟ้าหลวง

โครงการปลูกป่าชัยพัฒนา-แม่ฟ้าหลวง ตั้งอยู่ที่ตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และตำบลไร่ใหม่พัฒนา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี เป็นโครงการของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2536 ที่พระราชทานให้แก่ปวงชนชาวไทย เนื่องในวโรกาสที่ทรงครองราชย์ 50 ปี ทั้งนี้เพื่อเป็นการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติด้าน ดิน น้ำ และป่าไม้

สภาพพื้นที่ก่อนดำเนินการ ปี พ.ศ. 2536

สภาพความเสื่อมโทรมของดินที่เกิดจากการปลูกสับปะรดติดต่อกันเป็นเวลายาวนาน 20 ปี

สภาพหินและลูกรังโผล่เหนือผิวดินที่สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไป และสภาพการพังทลายแบบร่องลึก (Gally erosion)

โครงการปลูกป่าชัยพัฒนา-แม่ฟ้าหลวง เป็นส่วนหนึ่งของโครงการจัดการพัฒนาที่ดิน ตามพระราชประสงค์หนองพลับ-กลัดหลวง ซึ่งบริษัท โดลไทยแลนด์ จำกัด ได้เช่าที่ดินโครงการฯ พื้นที่ประมาณ 4,794 ไร่ เพื่อใช้ปลูกสับปะรด เป็นเวลาติดต่อกันนาน 20 ปี และขาดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม ทำให้ดินส่วนใหญ่เกิดการเสื่อมโทรมอย่างรุนแรง ขาดความอุดมสมบูรณ์ทำให้พื้นที่ดังกล่าวไม่เหมาะแก่การปลูกพืชเศรษฐกิจ

โครงการจัดการพัฒนาที่ดินตามพระราชประสงค์หนองพลับ-กลัดหลวง โดยกรมพัฒนาที่ดินได้พิจารณาเห็นว่า หากจะนำพื้นที่ไปจัดสรรให้ราษฎรก็จะมีปัญหาในการทำเกษตรกรรมและคงไม่สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ได้อย่างเต็มที่ จึงได้นำพื้นที่ศึกษาการใช้ที่ดินเพื่อการฟื้นฟูสภาพดิน น้ำ ป่าไม้ และระบบนิเวศ โดยดำเนินการร่วมกับมูลนิธิชัยพัฒนา กรมป่าไม้ และกรมชลประทาน

การดำเนินการเริ่มตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2536 การพัฒนาฟื้นฟูจะต้องดำเนินการจัดหาแหล่งน้ำ คัดเลือกพันธุ์ไม้ที่ปลูกให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ และปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักและปุ๋ยพืชสด ปลูกหญ้าแฝกผสมผสานร่วมด้วยเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำและรักษาความชุ่มชื้นให้กับป่าไม้

ความสำเร็จในการดำเนินงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 จนถึงปัจจุบัน จะพบว่าพื้นที่แห่งนี้ได้รับการพัฒนาและฟื้นฟูจนเกิดเป็นป่าไม้ที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีสัตว์ป่านานาชนิด ได้เข้ามาอาศัยทำให้ระบบนิเวศน์ได้ฟื้นกลับคืนมาอีกครั้ง และสภาพพื้นที่ดินที่เคยเสื่อมโทรม ก็สามารถนำมาใช้เป็นพื้นที่สำหรับศึกษาทดลองปลูกพืชต่างๆ ได้อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งประชาชนผู้สนใจทั่วไปสามารถเข้าเยี่ยมชนศึกษาเรียนรู้และพักผ่อนหย่อนใจกับธรรมชาติได้อย่างลงตัว ซึ่งภายในโครงการฯ มีสิ่งน่าสนใจต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. แหล่งศึกษาเรียนรู้พันธุ์ไม้

ได้จัดทำสวนพฤกษศาสตร์ป่าไม้นานาชนิด รวมถึงพืชสมุนไพรและพันธุ์ไม้หายาก โดยรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่

2. แหล่งศึกษาการปรับปรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ

ปุ๋ยพืชสด (ปอเทืองและถั่วพร้า)

ปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ

3. แหล่งศึกษาหญ้าแฝกสายพันธุ์ต่างๆ

รวบรวมสายพันธุ์หญ้าแฝกต่างๆ ไว้ จำนวน 43 สายพันธุ์ รวมทั้งสาธิตการเพาะชำกล้าและการใช้ประโยชน์หญ้าแฝกตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่

การปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

การเพาะชำกล้าหญ้าแฝก

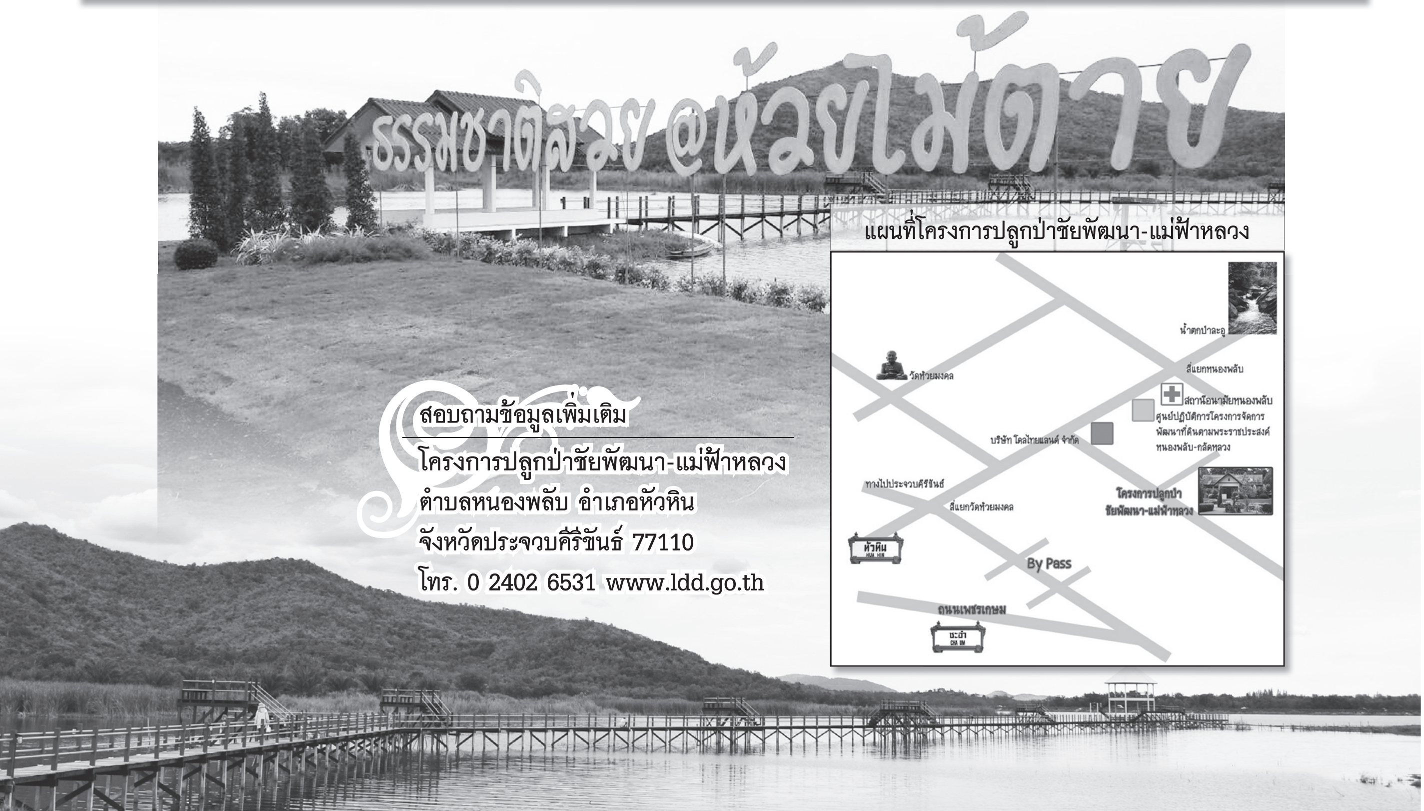
แจกจ่ายหญ้าแฝก

4. แหล่งศึกษาการปลูกพืชพลังงานทดแทนในอนาคต

แปลงปลูกปาล์มน้ำมัน

แปลงปลูกสบู่ดำ

5. แหล่งพักผ่อนหย่อนใจ สันทนาการ จัดฝึกอบรมและให้ความรู้แก่นักเรียน นักศึกษา เกษตรกร ประชาชนทั่วไป และผู้ที่สนใจเข้าเยี่ยมชมโครงการ



ธรรมะท้ายเล่ม

ชีวิตต้องมีสมดุล 4 ด้าน

ครอบครัวดี
สุขภาพยอดเยี่ยม
สังคมไม่มีปัญหา
มีการงานหรือการกิจที่ดี

ที่มา: ผศ.ดร.ชลวิทย์ เจียรจิตต์ รายการพุทธปัญญาภิรมย์: หลักธรรมนำชีวิต สมดุล ออกอากาศวันที่ 1 พฤศจิกายน 2557

อานิสงส์ของการไหว้พระสวดมนต์ คือ

ทำให้เกิดศรัทธา เกิดความเพียร
ทำให้เกิดกำลังของสติ กำลังของสมาธิ
ทำให้จิตใจมีเมตตา มีผิวพรรณผ่องใส
ทำให้หลับเป็นสุข ตื่นเป็นสุข
ไม่หลงทำกาลกิริยา หรือตายอย่างมีสติ
ถือเป็นการเข้าเฝ้าพระพุทธเจ้า

ที่มา: พระวิเชียรโมลี รายการพุทธปัญญาภิรมย์: วาสนา คาถาปาฏิหาริย์ ออกอากาศวันที่ 15 พฤศจิกายน 2557

อยู่กับตนเองให้คิดบวก
อยู่กับผองพวกให้เมตตา
อยู่กับปัญหาให้ลงมือแก้
อยู่กับพ่อแม่ให้กตัญญู
อยู่กับผู้รู้ให้ถ่อมตน
อยู่กับทุกคนให้ทำดี
อยู่กับโลกนี้ให้ปล่อยวาง
ถ้าทำได้แม้ข้อใดข้อหนึ่งเราจะมีความสุขมาก
จะเรียกตัวเองได้ว่าเป็นคนไทยที่มี "หัวใจพุทธ"

ที่มา: พระมหาอ้าย ธีรปัญโญ รายการพุทธปัญญาภิรมย์: อยู่อย่างไทยหัวใจพุทธ ออกอากาศวันที่ 6 ธันวาคม 2557

คนที่มีธรรมะ คือคนที่มีปาฏิหาริย์
และคนที่มีปาฏิหาริย์
ไม่ใช่คนที่ทำอะไรประหลาด
คือคนที่ยังใช้ชีวิตตามปกติ
แต่เป็นชีวิตที่เปี่ยมไปด้วยสติสัมปชัญญะ
เปี่ยมไปด้วยความรู้เนื้อรู้ตัว
อยู่ในทุกๆ อิริยาบถ

ที่มา: พระมหาวุฒิชัย วชิรเมธี รายการพุทธปัญญาภิรมย์: มหัศจรรย์แห่งชีวิต ออกอากาศวันที่ 13 ธันวาคม 2557

World Class Products Support for Science & Technology

SHIMADZU

One Stop Shopping of Shimadzu Human Technology

Analytical Instruments

Spectroscopy Group
- UV-VIS-NIR Spectrophotometers
- FTIR Spectrophotometers
- Spectrofluorophotometer
- ICP Emission Spectrophotometers/ICP-MS
- Atomic Absorption Spectrophotometers

Chromatography Group
- Gas Chromatography
- Liquid Chromatography
- Gas Chromatography Mass Spectrometer
- Liquid Chromatography Mass Spectrometer
- LCMS-IT-TOF

Physical Properties Analysis Group
- Thermal Analyzer
- Powder & Particle Size Analyzer
- Total Organic Carbon Analyzers

Life Science Group
- Proteomics Instruments
- Genomic Analysis Instruments

Scientific Equipment

Element Analysis Group
- X-Ray Fluorescence Spectrometers
- Optical Emission Spectrometers

Surface Analyzer Group
- X-Ray Diffractometers
- Scanning Probe Microscope
- Electron Probe Microanalyzers
- KRATOS XPS Imaging Spectrometers

Testing Machine

Testing Machines
- Universal Testing Machines
- Fatigue Tester Machine
- Hardness Tester
- Viscosity Testers
- Special Purpose Tester

General Supplies

GL Sciences Inc.	**GC & HPLC Accessories** GC & HPLC Column & Accessories Equipment for VOCs & Positive List
MBRAUN	**Inertgas Technology** Glove Box System Solvent Purification System
KUBOTA	**Centrifuges** Table-top Centrifuge High Speed Refrigerated Centrifuge
TAITEC	**Shaker Technology** Incubator Shaker Water Bath
EYELA	**Laboratory Equipment** Rotary Evaporators Low Temperature Circulator
TOKI SANGYO	**Viscosity Measurement** Portable Viscometer Digital Viscometer

Metrology Products

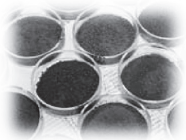
OLYMPUS Your Vision, Our Future	**Portable X-ray Innovation** Handheld ED-XRF Analyzer Portable X-ray Diffractometer
Vision ENGINEERING	**Microscope Technology** Stereo Microscopes Measuring Microscopes

New Products

TORION	**TRIDION-9 Portable GCMS** Mass Analyzer Toroidal Ion Trap Mass Range 45 -500 m/z
NMReady	**Benchtop NMR Spectrometer** Frequency 60 MHz, 1.14 Tesla Permanent Magnet, Cryogen Free
SIGMA-ALDRICH	**Sigma-Aldrich** Standard Reference Chemical GC/HPLC Column & Accessories
Oxford Immunotec	**Oxford Immunotec** T-SPOT.TB Assay for Identification of TB Infection

BARA SCIENTIFIC
Solution of Success

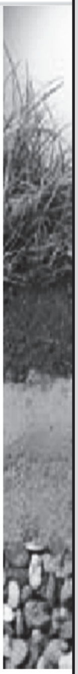
Bara Scientific Co., Ltd.
U Chu Liang Building Floor7
968 Rama 4 Road Silom Bangrak Bangkok 10500 Thailand
Tel : 02-637-5000 Fax : 02-637-5037-9
www.barascientfic.com



การวิเคราะห์ดินและตะกอนด้วยเทคนิค NIR (Near Infrared Spectroscopy)

BRUKER

- *Near Infrared Spectroscopy (NIR) เป็นเทคนิคที่ใช้คลื่นแสงในย่านใกล้อินฟราเรด (Near IR) มาวิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบต่างๆในดินและตะกอน เช่น Nitrogen Content, Phosphorus Content, Organic Matter และ Water Content*



★ *ประโยชน์ของ NIR ที่สำคัญได้แก่ ให้ผลการวิเคราะห์ที่รวดเร็ว ไม่ต้องเตรียมตัวอย่าง ไม่ทำลายตัวอย่าง และไม่ต้องใช้สารเคมี สามารถวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบหลายชนิดได้ในเวลาเดียวกัน รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ*

- **สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ Bruker**

โทร 02-642 6683, 090 198 4480, 090 198 4483
E-mail: kanlaya@brukeroptics-thai.com
rawin@brukeroptics-thai.com

การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืช เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินเพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน ในพื้นที่จังหวัดพะเยา

หน้า 11

The Study of the Effectiveness of Types Plant Strip for Soil Conservation measure in Corn plantation on Upland in Payao Province

การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืช เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินเพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน ในพื้นที่จังหวัดพะเยา ดำเนินการที่บ้านธาตุสันติธรรม หมู่ที่ 8 ตำบลพระธาตุขิงแกง อำเภอจุน จังหวัดพะเยา อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 46 ชุดดินเชียงคาน (Chiang Khan series: Ch) ฤดูปลูกปี พ.ศ. 2554, 2555 และ 2556 ในงานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงชนิดพืชที่ใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ที่เหมาะสมบนพื้นที่ดอน เพื่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีต่อปริมาณการสูญเสียดิน การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพด เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มีจำนวน 3 ซ้ำ 5 วิธีการ ประกอบด้วย **1) วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน 2) ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน 3) ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน 4) ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน 5) ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน**

การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์ดินในภาคการเกษตรของประเทศไทย

หน้า 43

ปัจจุบันการทำเกษตรนิยมปลูกพืชเชิงเดี่ยว เน้นการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งมีการเผาตอซังพืช การกระทำเหล่านี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี โครงสร้างดิน และลดกิจกรรมจุลินทรีย์ดิน หากเกษตรกรหันมาให้ความสำคัญการทำเกษตรโดยปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรโรคและแมลงศัตรูพืช **ใส่ใจการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด หรือการไถกลบตอซังเพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน**ซึ่งถือเป็นแหล่งคาร์บอน พลังงานและอาหารที่สำคัญของจุลินทรีย์ จะเป็นการส่งเสริมให้เกิดความหลากหลายของสังคมจุลินทรีย์ และสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์มากมายหลายประการ