หน้า 45

ผลของปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดิน ต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพข้าว พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

จากการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกข้าว ในพื้นที่ส่งเสริมการปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้การสำรวจแบบค่อนข้างหยาบ (Detailed reconnassiance survey) พื้นที่โครงการเขตปลูกข้าวเพื่อการค้า เนื้อที่ประมาณ 600,500 ไร่ พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 3 มีความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นกรดจัด ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุที่อยู่ในปริมาณสูง และระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากการใช้ประโยชน์พื้นที่เป็นระยะเวลานาน เพราะในบางพื้นที่ที่ปลูกข้าว ร้อยละ 93.94 มีความจำเป็นต้องเพิ่มระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน เพื่อคงความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ ซึ่งส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในปริมาณที่สูง และปุ๋ยโพแทสเซียมในปริมาณที่น้อยลง แต่ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณที่สูง ก็สามารถให้ผลผลิตที่สูงได้ ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการผลิตลงได้

วารสาร อนุรักษ์ดินและน้ำ
JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION
ปีที่ 34 ฉบับที่ 3 สิงหาคม 2562 ISSN 0125-667 Vol.34 No.3 August 2019

- ธนาคารน้ำใต้ดินเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ
- ทำไมต้องเรียนรู้ เรื่อง การบริหารจัดการพันธุกรรมพืชเพื่อการใช้ประโยชน์
- ผลของปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดิน ต่อเจริญเติบโต และคุณภาพข้าว พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

ธนาคารน้ำใต้ดิน เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

หน้า 8

สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย ได้จัดการประชุมใหญ่สามัญประจำปี พ.ศ. 2562 เมื่อวันศุกร์ที่ 24 พฤษภาคม 2562 ณ ห้องประชุม 801 อาคาร 8 ชั้น กรมพัฒนาที่ดิน โดยมีการบรรยายพิเศษ เรื่อง **"ธนาคารน้ำใต้ดิน"** โดยวิทยากรที่มาให้ความรู้ คือ **นายไฉน อำไพริน นายกองค์การบริหารส่วนตำบลวังหามแห อำเภอขาณุวรลักษบุรี จังหวัดกำแพงเพชร** และ**นายธวัช วาสิกานนท์ รองปลัด อบต. วังหามแห**

นายไฉน อำไพริน


นายธวัช วาสิกานนท์

ธนาคารน้ำใต้ดิน เป็นวิธีในการบริหารจัดการน้ำรูปแบบใหม่หรือทางเลือกใหม่ในการบริหารจัดการน้ำตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นนวัตกรรมการบริหารจัดการน้ำของ**หลวงพ่อสมาน สิริปัญโญ เจ้าอาวาสวัดอาฮงศิลาวาส ตำบลไคสี อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ** ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่ท่านได้เรียนรู้เมื่อครั้งที่ท่านได้ไปเป็นคณะธรรมทูตเผยแผ่พุทธศาสนายังประเทศสหรัฐอเมริกา และเมื่อมีโอกาสกลับมาเยี่ยมบ้านตนเอง กลับพบว่า ญาติพี่น้องแยกกันไปคนละทางเพื่อทำมาหากินเลี้ยงชีพ เนื่องจากไม่สามารถอดทนต่อสภาพแร้นแค้น ขาดแคลนน้ำ จนทำไร่ ทำนาอยู่บนแผ่นดินของตัวเองไม่ได้ เมื่อท่านเดินทางกลับประเทศสหรัฐอเมริกาอีกครั้ง ก็ครุ่นคิดอยู่เป็นปี จนตัดสินใจลาออกจากทุกตำแหน่งหน้าที่และนำองค์ความรู้นี้กลับมาเพื่อช่วยเหลือพี่น้องชาวไทย ไม่ให้ขาดแคลนน้ำ สามารถทำการเกษตรเพื่อยังชีพในท้องถิ่นของตัวเองให้ได้

ทำไมต้องเรียนรู้ เรื่อง การบริหารจัดการพันธุกรรมพืช เพื่อการใช้ประโยชน์

หน้า 17

ผู้เขียนได้สมัครขอรับทุนฝึกอบรมของสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) และได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ได้รับทุนฝึกอบรมหรือปฏิบัติงานวิจัย ณ ต่างประเทศ ประจำปี 2562 ครั้งที่ 1 เพื่อไปฝึกอบรม**หลักสูตร Contemporary approaches to genetic resources conservation and use ณ สถาบัน Wageningen Centre for Development Innovation, Wageningen University ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์** ระหว่างวันที่ 8-26 เมษายน 2562 เป็นเวลารวม 23 วัน

วารสาร อนุรักษ์ดินและน้ำ

JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION

ปีที่ 34 ฉบับที่ 3 สิงหาคม 2562 ISSN 0125-667 Vol.34 No.3 August 2019

วัตถุประสงค์	1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ บทความ และสารคดีที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2. เพื่อเป็นสื่อกลางเชื่อมโยงระหว่างสมาชิกกับสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย 3. เพื่อเป็นเอกสารเผยแพร่แก่ผู้สนใจทั่วไป
กำหนดออก	ปีละ 3 ฉบับ ในเดือนธันวาคม เมษายน และสิงหาคม
เจ้าของ	สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย
สาราณียกร	ดร. นิสา มีแสง
ผู้ช่วยสาราณียกร	นางอโนชา เทพสุภรณ์กุล
กองสาราณียกร	นางนงคราญ มณีวรรณ ดร. ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวิโรจน์ นายปราโมทย์ แย้มคลี่ นางกิตติมา ศิวอาทิตย์กุล ดร. มงคล ต๊ะอุ่น ดร. ไพรัช พงษ์วิเชียร ดร. สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม ดร. ชนิดา จรัญวรพรรณ ดร. อรรณพ พุทธโส ดร. วรรยา สุธรรมชัย นางสาวภรภัทร นพมาลัย
พิมพ์ที่	บริษัท ดับบลิว.เจ. พร็อพเพอตี้ จำกัด 199/19 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 โทร. 02-6163400-4

สถานที่ติดต่อ

สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

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

Soil and Water Conservation Society of Thailand

Main Building : Land Development Department

www.swcst.ldd.go.th E-mail : swcst@ldd.go.th

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

ใบสมัครเป็นสมาชิก
สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

วันที่ .... เดือน .... พ.ศ. ....

ชื่อ-สกุล (นาย/นาง/นางสาว) ....

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

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

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

สถานที่ทำงาน ....

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

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

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

ขอสมัครเป็นสมาชิกสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

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

☐ **รายปี**

○ สมัครใหม่ ชำระค่าลงทะเบียน 50 บาท และค่าบำรุงรายปี ปีละ 150 บาท

○ ต่ออายุสมาชิก เลขที่ .... ชำระเฉพาะค่าบำรุงรายปี ปีละ 150 บาท

☐ **ตลอดชีพ** (ชำระครั้งเดียว)

○ ชำระค่าลงทะเบียน 50 บาท และค่าบำรุง 1,500 บาท

สถานที่จัดส่งวารสาร

○ ที่อยู่ปัจจุบัน ○ สถานที่ทำงาน

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

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

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

ชำระเงินโดย (เลือกชำระเพียงอย่างเดียว)

○ เงินสด จำนวนเงิน .... บาท

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

○ ธนาณัติ สั่งจ่าย ปณ. เสนานิคม ในนาม นางสาวภรภัทร นพมาลัย กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 จำนวนเงิน .... บาท

ทั้งนี้ขอให้สมาคมฯ ออกใบเสร็จรับเงิน ○ ที่อยู่ปัจจุบัน ○ สถานที่ราชการ ○ อื่นๆ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อบังคับและระเบียบการต่างๆ ที่มีอยู่แล้ว และ/หรือจะมีต่อไปเพื่อประโยชน์ส่วนรวมและความเจริญก้าวหน้าของสมาคมฯ นี้ทุกประการ

(ลงชื่อ) .... ผู้สมัคร

(....)

หมายเหตุ เลือกเครื่องหมาย ✓ใน ☑ ⊘ ที่ต้องการ

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

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

แบบฟอร์มเปลี่ยนที่อยู่ในการจัดส่งวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ

วันที่ .... เดือน .... พ.ศ. ....

ชื่อ-สกุล (นาย/นาง/นางสาว) ....

☐ **สมาชิกประเภทสามัญ** ○ บุคคล ○ หน่วยงาน

☐ **รายปี เลขที่สมาชิก** ....

☐ **ตลอดชีพ เลขที่สมาชิก** ....

ขอเปลี่ยนแปลงสถานที่ในการจัดส่งวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็น

○ **ที่อยู่ปัจจุบัน**

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

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

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

○ **สถานที่ทำงาน** ....

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

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

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

○ **อื่นๆ (ระบุ)** ....

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

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

โทรศัพท์มือถือ .... E-mail ....

(ลงชื่อ) .... สมาชิก

(....)

หมายเหตุ เลือกเครื่องหมาย ✓ใน ☑ ⊘ ที่ต้องการ

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

ใบสั่งลงโฆษณา
หนังสือวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ

เขียนที่ ....

วันที่ .... เดือน .... พ.ศ. ....

เรียน สาราณียกร

ข้าพเจ้า ....

สำนักงานชื่อ .... ตั้งอยู่บ้านเลขที่ ....

ถนน .... ตรอก/ซอย .... ตำบล/แขวง ....

อำเภอ/เขต .... จังหวัด...

รหัสไปรษณีย์ .... โทรศัพท์ .... 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. สมาชิกวิสามัญ ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกสมทบ ได้แก่ นักเรียน นิสิต นักศึกษา ที่สนใจในกิจกรรมของสมาคม

3. สมาชิกกิตติมศักดิ์ ได้แก่ บุคคลผู้ทรงคุณวุฒิ บุคคลหรือสถาบันที่ช่วยเหลือ หรืออาจอำนวยประโยชน์แก่การดำเนินงานของสมาคมที่คณะกรรมการบริหารของสมาคมพิจารณาเห็นสมควร และเชิญเข้าเป็นสมาชิกกิตติมศักดิ์

การเข้าเป็นสมาชิกสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย

ผู้สมัครต้องยื่นใบสมัครตามแบบของสมาคม และจะเป็นสมาชิกประเภทใดโดยสมบูรณ์นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการบริหารสมาคมได้พิจารณาลงมติรับเข้าเป็นสมาชิก

อัตราค่าลงทะเบียน(ค่าธรรมเนียมแรกเข้า) และค่าบำรุง

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

สมาชิกจะขาดจากสมาชิกภาพเมื่อ

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

หมายเหตุ :

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

วารสาร
อนุรักษ์ดินและน้ำ
JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION

ปีที่ 34 ฉบับที่ 3 สิงหาคม 2562 ISSN 0125-667 Vol.34 No.3 August 2019

สารบัญ

หน้า

สาราณียกรแถลง

สวัสดีค่ะ **วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ ฉบับที่ 3 ปีที่ 34 ประจำเดือน สิงหาคม 2562** นี้ มีเนื้อหาในฉบับ มีลำดับ ดังนี้

ธนาคารน้ำใต้ดินเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งสมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย ได้จัดการบรรยายพิเศษในการประชุมใหญ่สามัญประจำปี พ.ศ. 2562 เมื่อวันศุกร์ที่ 24 พฤษภาคม 2562 ณ ห้องประชุม กรมพัฒนาที่ดิน โดยได้เชิญวิทยากรบรรยาย คือ **นายไฉน อำไพริน นายกองค์การบริหารส่วนตำบลวังหามแห** อำเภอขาณุวรลักษบุรี จังหวัดกำแพงเพชร เป็นการนำเสนอรูปแบบการบริหารจัดการน้ำซึ่งถือเป็นทางเลือกใหม่ของการบริหารจัดการน้ำ ซึ่งอาจจะเหมาะสมกับสภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก ที่ต้องเผชิญกับการขาดแคลนน้ำในอนาคตได้ และขอนำสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการไปฝึกอบรม**หลักสูตร Contemporary approaches to genetic resources conservation and use** ในชื่อเรื่อง **ทำไมต้องเรียนรู้เรื่อง การบริหารจัดการพันธุกรรมพืชเพื่อการใช้ประโยชน์ ณ ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์** โดย **นิสา มีแสง** และขอนำเสนอผลงานวิชาการจากการประชุมวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ปี 2561 คือ เรื่อง **ผลของปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพข้าวพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง โดย อุชุกร พรหมมานนท์ และคณะ**

สุดท้าย กองสาราณียกร ขอปิดท้าย **ด้วยบทวิเคราะห์ทางพระพุทธศาสนา โดย ผศ. ธนภณ สมหวัง สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีปทุม** ซึ่งได้นำเสนอประเด็นการใช้หลักธรรมของพระพุทธศาสนาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาระบบการศึกษา และการเรียนรู้ของมนุษยชาติ ซึ่งท่านเจ้าประคุณ **สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ (ป.อ. ปยุตโต)** ได้แสดงธรรมไว้ สำหรับเป็นแนวทางเพื่อนำไปสู่การพัฒนาระบบการศึกษาของประเทศไทยให้ดีขึ้น ในบทความ เรื่อง **รุ่งอรุณของการศึกษาไทย : ธรรมทัศน์ของสมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ (ป.อ. ปยุตโต)**

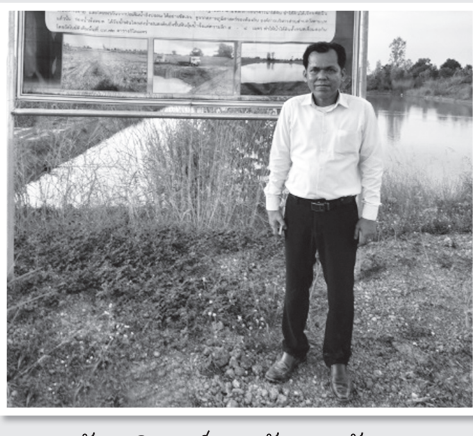
พบกันฉบับหน้า ค่ะ
สาราณียกร

ธนาคารน้ำใต้ดิน เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

สมจิตต์ เลิศดิษยวรรณ, กมลาภา วัฒนประพัฒน์
ถนอมขวัญ ทิพวงศ์, ปานิสรา ทองท้วม

สมาคมอนุรักษ์ดินและน้ำแห่งประเทศไทย ได้จัดการประชุมใหญ่สามัญประจำปี พ.ศ. 2562 เมื่อวันศุกร์ที่ 24 พฤษภาคม 2562 ณ ห้องประชุม 801 อาคาร 8 ชั้น กรมพัฒนาที่ดิน โดยมีการบรรยายพิเศษ เรื่อง **"ธนาคารน้ำใต้ดิน"** โดยวิทยากรที่มาให้ความรู้ คือ **นายไฉน อำไพริน นายกองค์การบริหารส่วนตำบลวังหามแห อำเภอขาณุวรลักษบุรี จังหวัดกำแพงเพชร** และ**นายธวัช วาสิกานนท์ รองปลัด อบต. วังหามแห**

■ นายไฉน อำไพริน นายก อบต. วังหามแห



■ นายธวัช วาสิกานนท์ รองปลัด อบต. วังหามแห

ธนาคารน้ำใต้ดิน เป็นวิธีในการบริหารจัดการน้ำรูปแบบใหม่หรือทางเลือกใหม่ในการบริหารจัดการน้ำตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นนวัตกรรมการบริหารจัดการน้ำของ**หลวงพ่อสมาน สิริปัญโญ เจ้าอาวาสวัดอาฮงศิลาวาส ตำบลไคสี อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ** ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่ท่านได้เรียนรู้เมื่อครั้งที่ท่านได้ไปเป็นคณะธรรมทูตเผยแผ่พุทธศาสนายังประเทศสหรัฐอเมริกา และเมื่อมีโอกาสกลับมาเยี่ยมบ้านตนเอง กลับพบว่าญาติพี่น้องแยกกันไปคนละทางเพื่อทำมาหากินเลี้ยงชีพเนื่องจากไม่สามารถอดทนต่อสภาพแร้นแค้น ขาดแคลนน้ำจนทำไร่ ทำนาอยู่บนแผ่นดินของตัวเองไม่ได้ เมื่อท่านเดินทางกลับประเทศสหรัฐอเมริกาอีกครั้ง ก็ครุ่นคิดอยู่เป็นปีจนตัดสินใจลาออกจากทุกตำแหน่งหน้าที่ และนำองค์ความรู้นี้กลับมาเพื่อช่วยเหลือพี่น้องชาวไทย ไม่ให้ขาดแคลนน้ำ สามารถทำการเกษตรเพื่อยังชีพในท้องถิ่นของตัวเองให้ได้

ที่ **อบต.เก่าขาม อำเภอน้ำยืน จังหวัดอุบลราชธานี** โดย**อาจารย์โกวิทย์ ดอกไม้ นายชาตรี ศรีวิชาฐา นายก อบต. เก่าขาม พันเอก (พิเศษ) ธนศักดิ์ มิตรภานนท์** ได้นำหลักการธนาคารน้ำใต้ดินไปปฏิบัติใช้จนประสบผลสำเร็จ สามารถแก้ปัญหาน้ำท่วม ภัยแล้ง และน้ำเค็มได้อย่างยั่งยืน โดยในช่วงฝนเก็บน้ำไว้ใต้ดิน และช่วงแล้งหรือช่วงที่ขาดแคลนน้ำก็นำน้ำขึ้นมาใช้

ทำให้ อบต.วังหามแห เกิดความสนใจ เนื่องจากเกิดปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วมในพื้นที่ตำบลวังหามแห มาเป็นเวลานานแล้ว ทำการเกษตรได้เฉพาะช่วงฤดูฝน เนื่องจากขาดแคลนน้ำ แม้ว่าจะมีบ่อน้ำผิวดินเป็นจำนวนมากถึง 1,500 บ่อ น้ำก็แห้งขอด ไม่เพียงพอแม้แค่ใช้ในครัวเรือนเอง เวลาน้ำท่วม ก็จะมีน้ำปริมาณมากและท่วมขังนาน ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างยั่งยืน จึงได้ไปอบรมและศึกษาดูงานเรื่องของธนาคารน้ำใต้ดินที่ อบต.เก่าขาม อำเภอน้ำยืน จังหวัดอุบลราชธานี โดย**อาจารย์โกวิทย์ ดอกไม้ นายชาตรี ศรีวิชาฐา นายก อบต. เก่าขาม พันเอก (พิเศษ) ธนศักดิ์ มิตรภานนท์** ได้บรรยายหลักการธนาคารน้ำใต้ดินและพาไปดูงานในพื้นที่จริงเพื่อให้สามารถนำหลักการไปปฏิบัติใช้แก้ปัญหาน้ำท่วม ภัยแล้ง และน้ำเค็มให้ได้อย่างยั่งยืน และได้เชิญทีมวิทยากรจาก อบต.เก่าขาม มาบรรยายให้คำแนะนำขั้นตอนการดำเนินงาน และสำรวจลงพื้นที่จริงที่ อบต.วังหามแห เมื่อเดือนเมษายน 2560

และได้เข้าปรึกษาหารือความเป็นไปได้ในการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อเปิดกับ**สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดกำแพงเพชร** หลังจากนั้นทดลองทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อเปิดโดยการขุดเจาะพื้นบ่อเก่าของกรมพัฒนาที่ดิน (สพด.กำแพงเพชร) จากความลึก 3 เมตร ให้ลึกลงเป็น 8 เมตร จำนวน 3 หลุม เพื่อทำเป็นบ่อเติมน้ำลงสู่ระดับน้ำใต้ดิน

ในช่วงฝนของปี 2560 ได้ตรวจสอบปริมาณน้ำในบ่อที่ทดลอง พบว่า มีปริมาณน้ำมากพอที่จะใช้ได้ถึงช่วงแล้ง พอได้เห็นความเป็นไปได้มากขึ้น ในการที่จะช่วยให้ชาวบ้านในตำบลมีน้ำในการทำการเกษตรได้ตลอดปี จึงขยายผลทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อเปิดด้วยเงินงบประมาณที่ อบต. วังหามแห ได้รับรางวัลต่างๆ มาจำนวน 5 บ่อ เนื่องจากต้องใช้งบประมาณเป็นจำนวนมาก และขอรับบริจาคพื้นที่จากเกษตรกรมาจัดสร้าง

■ คณะบุคคลต่างๆ เข้าเยี่ยมชมและศึกษาดูงานธนาคารน้ำใต้ดินที่ อบต.วังหามแห

อีกด้านหนึ่ง อบต.วังหามแห ก็ชักชวน ชาวบ้าน ชุมชน วัด และโรงเรียนของตำบลวังหามแห ร่วมกันทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อปิด โดยใช้แรงงานและวัสดุในท้องถิ่น เพื่อช่วยเติมน้ำลงสู่ระดับน้ำใต้ดินอีกหนทางหนึ่ง ช่วยเสริมกับธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อเปิดให้เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายน้ำใต้ดินด้านล่าง นอกจากนี้ยังควบคุมดูแลเรื่องการใช้สารเคมีในบริเวณใกล้เคียงกับธนาคารน้ำใต้ดิน เพื่อป้องกันสารเคมีปนเปื้อนลงในระดับน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นการระมัดระวังไว้ก่อน ปัจจุบันได้ทำธนาคารน้ำใต้ดินมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งตำบล

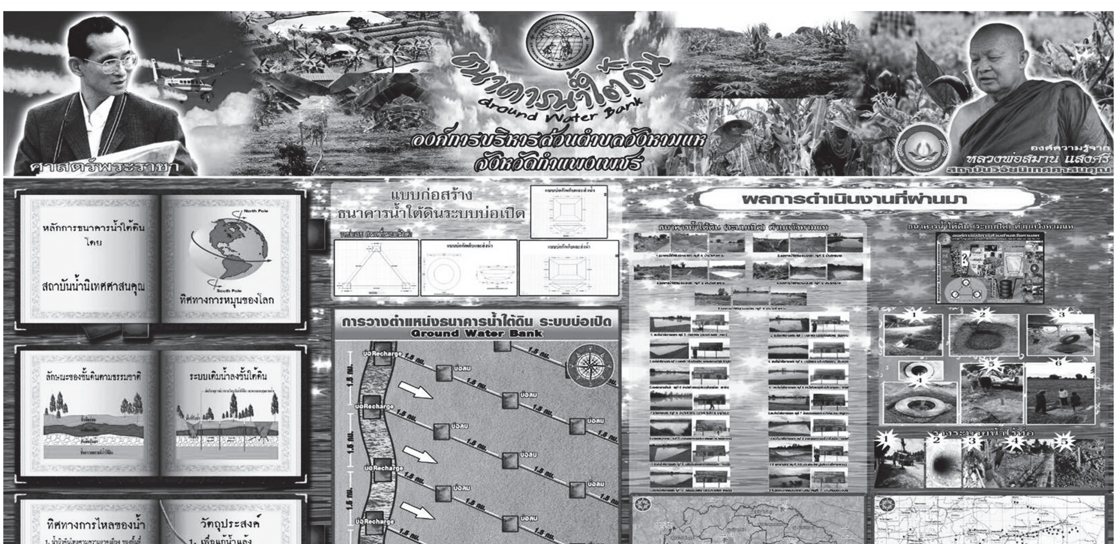
และได้มีผู้บริหารระดับจังหวัดกำแพงเพชร และอำเภอขาณุวรลักษบุรี เข้ามาตรวจสอบดูงาน และเห็นประโยชน์จริง จึงได้จัดงบประมาณมาสนับสนุน อบต.วังหามแห เพื่อดำเนินการธนาคารน้ำใต้ดินทั้งระบบบ่อเปิดและระบบบ่อปิด เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในพื้นที่ให้มีน้ำใช้ทางการเกษตร และพัฒนาแหล่งน้ำให้ยั่งยืน

อีกทั้งยังเผยแพร่องค์ความรู้ไปสู่ อบต.ข้างเคียง เช่น อบต.วังชะโอน เทศบาลตำบลสลกบาตร และเขตภาคเหนือ 15 จังหวัด และได้จัดตั้งเป็นสถาบันน้ำใต้ดินกำแพงเพชร ซึ่งถือเป็นแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดินในเขตภาคเหนือ ได้มีการเข้ามาศึกษาดูงานที่ อบต.วังหามแห เป็นจำนวนมาก เช่น นายอำเภอ ผู้ว่าราชการจังหวัด กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น โครงการ อปท.ต้นแบบจัดการน้ำตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง 15 จังหวัดภาคเหนือ เป็นต้น ปัจจุบันทางอำเภอขาณุวรลักษบุรี มีนโยบายให้แต่ละหมู่บ้าน จัดทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อปิดอย่างน้อย 1 จุดต่อเดือน

■ นักวิชาการส่วนกลาง และ สพด. กำแพงเพชรเข้าเยี่ยมชมธนาคารน้ำใต้ดิน

ธนาคารน้ำใต้ดิน

ธนาคารน้ำใต้ดินมี 2 ระบบ คือ ธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อเปิด และธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อปิด

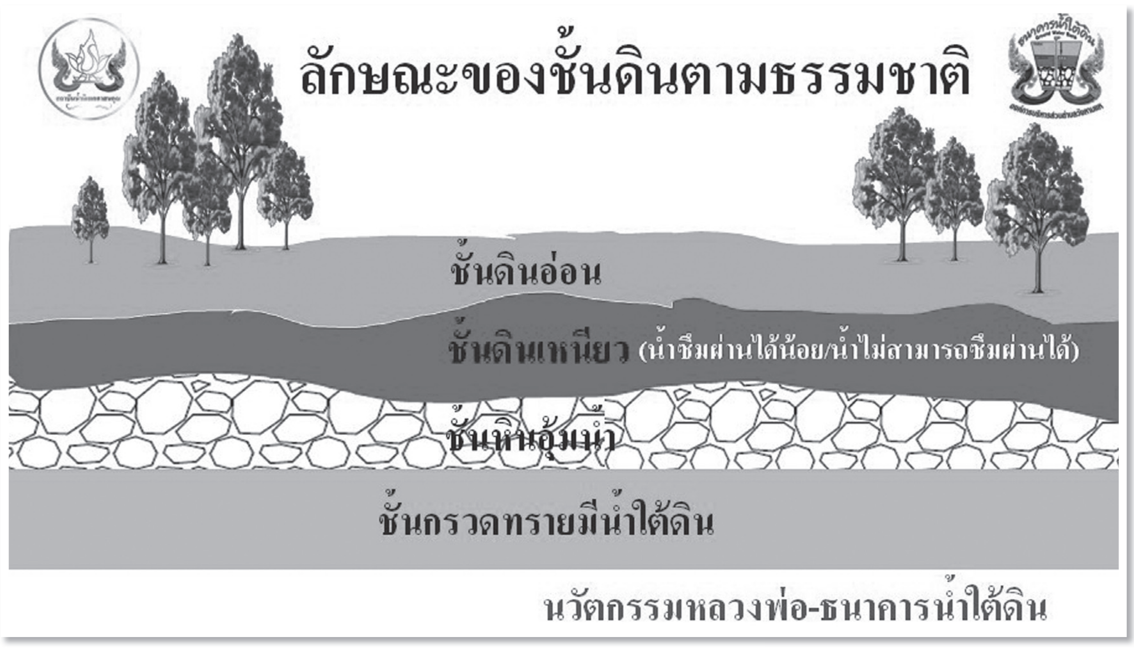


1. การทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อเปิด

ชั้นดินของประเทศไทยส่วนใหญ่ประกอบด้วยชั้นดินเหนียวหนา 7-12 เมตร ซึ่งเป็นอุปสรรคในการซึมผ่านของน้ำลงสู่ระดับน้ำใต้ดินตามธรรมชาติ ปัจจุบันยังมีการใช้เครื่องจักรกลหนักทางการเกษตรก่อให้เกิดชั้นดานแข็ง การใช้สารเคมีในระยะยาวที่ก่อให้เกิดการแข็งตัวของดิน การเร่งระบายน้ำโดยการขุดคลองให้เป็นเส้นตรงเป็นการทำลายโค้งวังซึ่งเป็นจุดเติมน้ำตามธรรมชาติ และการทำคลองชลประทานแบบคอนกรีตก็ทำลายจุดเติมน้ำตามธรรมชาติเช่นกัน แต่ความต้องการน้ำบาดาลกลับเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ดังนั้นการช่วยธรรมชาติในการเติมน้ำกลับลงสู่ระดับน้ำใต้ดินจึงมีความจำเป็น และยังสามารถช่วยแก้ปัญหาน้ำท่วมในช่วงหน้าฝน และเก็บน้ำเอาไว้ใช้ในช่วงหน้าแล้งอีกด้วย

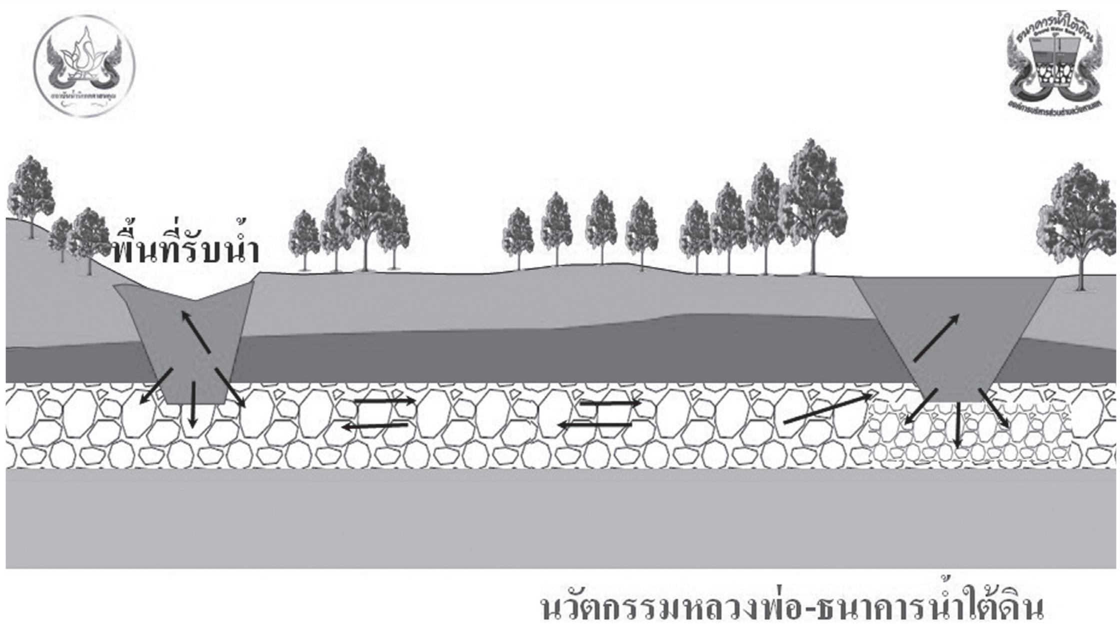
หลักการของธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อเปิด การเติมน้ำลงสู่ระดับน้ำใต้ดินประกอบด้วย 4 หลักการ คือ

1. หลักการด้านธรณีวิทยา เนื่องจากชั้นดินเหนียวของประเทศไทยหนา 7-12 เมตร ซึ่งเป็นอุปสรรคในการซึมผ่านของน้ำตามธรรมชาติ ทำให้กระบวนการซึมลงสู่ใต้ดินของน้ำจนถึงระดับน้ำใต้ดินใช้เวลานับ 100 ปี ธนาคารน้ำใต้ดินจึงใช้วิธีขุดบ่อเติมน้ำโดยขุดให้ผ่านชั้นดินเหนียว ให้ลึก 7-12 เมตร หรือให้ลึกถึงชั้นหินอุ้มน้ำ เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการเติมน้ำกลับลงสู่ระดับน้ำใต้ดิน



2. หลักการด้านแรงโน้มถ่วงของโลก น้ำผิวดินจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ เมื่อขุดบ่อเพื่อช่วยเติมน้ำลงสู่ธรรมชาติ ในช่วงฝนมวลของน้ำจำนวนมากที่อยู่ด้านบน จะมีน้ำหนักมากกว่า และจะกดทับน้ำด้านล่างให้ซึมผ่านชั้นหินอุ้มน้ำ ลงสู่ระดับน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลตามแรงโน้มถ่วงของโลก ในขณะที่หน้าแล้ง มวลของน้ำลดลง น้ำในระดับน้ำใต้ดินก็จะถูกผลักดันกลับขึ้นมาในระดับน้ำผิวดิน ทำให้สามารถนำน้ำมาใช้ประโยชน์ได้

3. หลักการด้านสูญญากาศ บ่อเติมน้ำช่วยธรรมชาติ ซึ่งมักขุดไว้กลางลำน้ำ เมื่อมวลของน้ำกดทับลงสู่ระดับน้ำใต้ดิน น้ำจะไปแทนที่อากาศซึ่งอยู่ใต้ดิน อากาศก็จะต้องหาทางออก จึงจำเป็นต้องขุดบ่อลมอีก 1-2 บ่อ เพื่อระบายอากาศออก

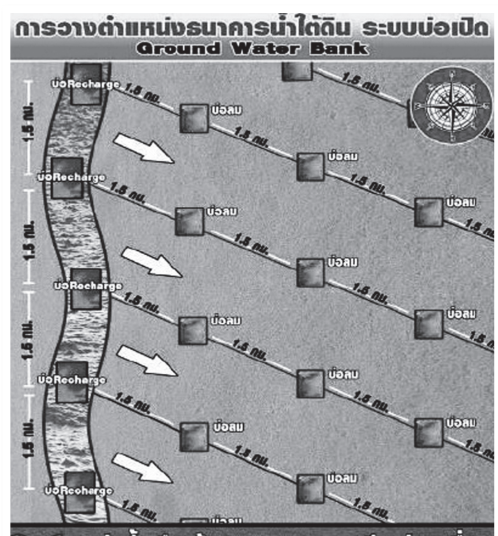


4. หลักการด้านแรงเหวี่ยงของโลก น้ำในระดับน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลจะไหลจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก การเลือกขุดบ่อเติมน้ำหรือบ่อชาร์จน้ำ และบ่อลมต้องดูทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินด้วย การขุดบ่อเติมน้ำหรือบ่อชาร์จน้ำต้องอยู่ทางทิศตะวันตก และบ่อลมจะต้องขุดทางทิศตะวันออก หรือทิศตะวันออกเฉียงใต้ หรือทิศใต้

การเลือกพื้นที่สำหรับขุดบ่อเติมน้ำหรือบ่อชาร์จน้ำ และบ่อลม

บ่อเติมน้ำต้องขุดบ่อไว้กลางลำน้ำธรรมชาติ ขุดตรงบริเวณที่เป็นโค้งหรือวังเดิม ซึ่งเป็นจุดเติมน้ำตามธรรมชาติอยู่แล้ว ขุดบริเวณพื้นที่สูง เพื่อหลีกเลี่ยงสารเคมี บ่อเติมน้ำใช้สำหรับเติมน้ำลงสู่ชั้นหินอุ้มน้ำ และระดับน้ำใต้ดินตามลำดับ

ส่วนบ่อลม มีไว้สำหรับระบายอากาศและใช้อากาศในการชักนำน้ำให้ลงสู่ระดับน้ำใต้ดินอย่างรวดเร็ว บ่อลมยังเป็นบ่อที่สามารถนำน้ำมาใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากเครือข่ายระดับน้ำใต้ดินเชื่อมโยงกันทั้งหมด บ่อลมนี้จะมีน้ำใช้ตลอดปี



ขนาดของบ่อเปิดมาตรฐาน กว้าง 40 เมตร ยาว 60 เมตร หรือ กว้าง 20 เมตร ยาว 40 เมตร ลาดเอียง 45 องศา ลึก 7-12 เมตร หรือลึกถึงชั้นหินอุ้มน้ำ หรืออาจขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และความต้องการ

■ **บ่อชะลอน้ำ บ่อตกตะกอน บ่อเติมน้ำ**

■ **บ่อลม**

การนำน้ำขึ้นมาใช้ มี 2 วิธี คือ

1. ใช้น้ำจากบ่อลมโดยตรง ซึ่งจะมีน้ำอยู่ตลอดปี

2. เจาะบาดาลเพื่อสูบน้ำขึ้นมาใช้ สามารถพบเจอน้ำได้ในทุกพื้นที่ในระดับไม่ลึกมาก เพราะมีโครงข่ายธนาคารน้ำใต้ดินครอบคลุมอยู่ และบ่อบาดาลบางจุดที่ไม่เคยเจอน้ำเลย กลับมีน้ำผุดขึ้นมาเอง

■ **ภาพถ่ายมุมสูงด้วยพารามอเตอร์ แสดงปริมาณน้ำในบ่อต่างๆ เมื่อวันที่ 10-11 มีนาคม 2561**

■ ธนาคารน้ำใต้ดิน สร้างผลผลิต อาชีพ และรายได้ให้กับเกษตรกรตำบลวังหามแห

2. การทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อปิด

สำหรับธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อปิด เป็นการขุดบ่อเติมน้ำลงสู่ระดับน้ำใต้ดินในระดับตื้น อยู่เหนือระดับชั้นดินเหนียว ช่วยลดปัญหาน้ำใช้จากครัวเรือนหรือน้ำท่วมขังเป็นแอ่งในชุมชน และเก็บน้ำฝนจากหลังคาบ้าน เป็นการเติมน้ำกลับลงระดับน้ำใต้ดินอีกวิธีหนึ่งและยังเชื่อมโยงไปยังธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อเปิด จนเป็นเครือข่ายน้ำใต้ดินที่กว้างขวางครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น

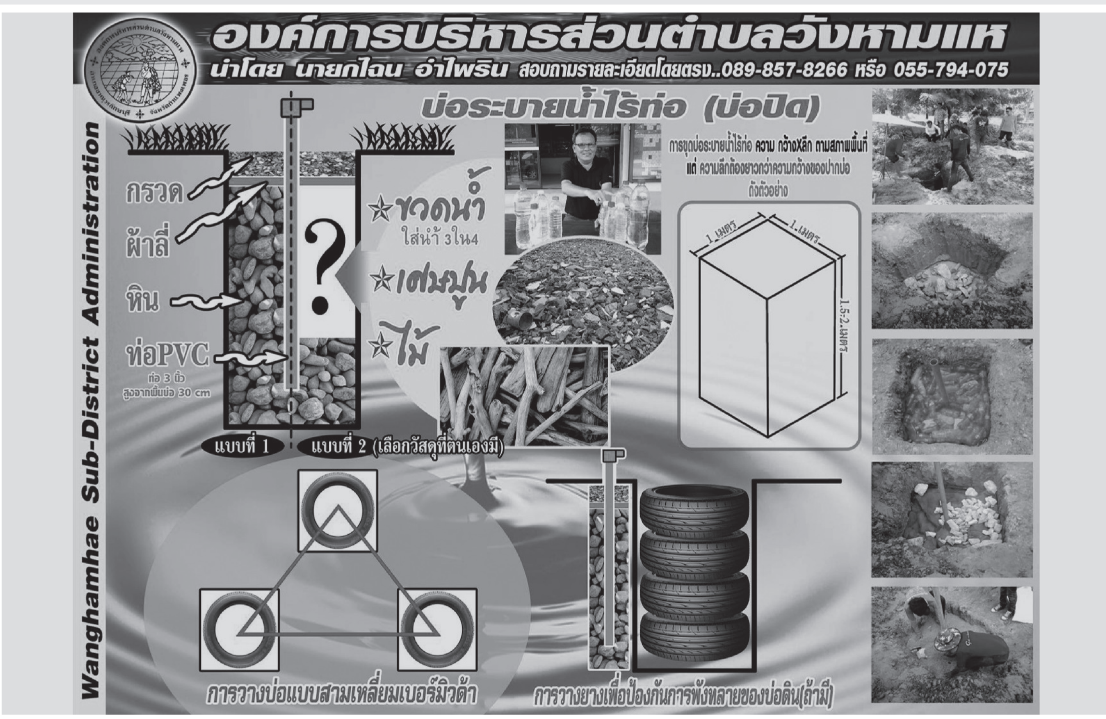
ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อปิด

1. การขุดบ่อ ความกว้างยาวของปากบ่อ 1-5 เมตร ลึก 1-5 เมตร ความกว้างและความลึกตามสภาพพื้นที่ แต่ความลึกต้องไม่น้อยกว่าความกว้างของปากบ่อ มักทำในบริเวณที่น้ำท่วมขัง เช่น ถ้าเป็นบ่อวงกลม ปากบ่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร ก้นบ่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.70 เมตร ลึก 1.5 เมตร เป็นต้น

2. นำวัสดุหยาบ เช่น ยางรถยนต์ เพื่อป้องกันการพังทลายของบ่อดิน หินหรือวัสดุที่มีในครัวเรือน เช่น เศษไม้สด ขวดแก้วต้องไม่มีสารเคมี ขวดน้ำพลาสติก (ใส่น้ำ 3 ใน 4 ส่วน) เศษปูน ลงในบ่อ และใส่ท่อ PVC ลงตรงกลางบ่อ เพื่อใช้ระบายอากาศออก วัสดุหยาบทั้งหมดต้องต่ำกว่าปากบ่อ 20 เซนติเมตร

3. นำผ้าตาข่ายสีฟ้า หรือผ้าสแลนปูทับด้านบน แล้วนำทรายหยาบ แล้วตามด้วยหินก่อสร้างหรือกรวดแม่น้ำใส่ให้เสมอปากบ่อ เพื่อป้องกันสิ่งปนเปื้อนที่มากับน้ำลงสู่บ่อ และง่ายต่อการดูแลรักษา หากมีดินโคลนติดมากับน้ำก็สามารถขยับผ้าตาข่ายสีฟ้าเพื่อให้โคลนหลุดออกและน้ำไหลผ่านได้สะดวก

■ ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อปิด (บ่อกลม)



■ ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อปิด (บ่อเหลี่ยม)

ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน

ธนาคารน้ำใต้ดินมีประโยชน์อย่างมาก สามารถป้องกันน้ำท่วมขัง แก้ปัญหาภัยแล้ง ใช้พื้นที่และงบประมาณในการดำเนินการน้อย เพิ่มการกักเก็บน้ำให้อยู่กับที่โดยเก็บกักไว้ในระดับน้ำใต้ดิน เพิ่มความชื้นให้แก่ดิน สามารถนำน้ำขึ้นมาใช้ในการเกษตรได้อย่างเพียงพอตลอดทั้งปี โดยการขุดบ่อลมหรือบ่อน้ำบาดาลก็ได้จากความแห้งแล้งที่ไม่สามารถปลูกพืชเพื่อสร้างรายได้ได้ ปัจจุบันธนาคารน้ำใต้ดินทำให้เกษตรกรสามารถผลิตพืชได้ทั้งปี ผลิตสินค้าที่มีราคาสูงได้ เช่น พวกผัก พริก และมะละกอ สร้างรายได้หลักล้านบาท ผลิตผลดีทั้งปริมาณและคุณภาพ สามารถส่งผลผลิตให้กับการตลาดหลักๆ เช่น ตลาดไท รับคำสั่งซื้อจากต่างประเทศ เป็นต้น เกษตรกรเห็นถึงประโยชน์และความยั่งยืนที่จะเกิดขึ้นกับอาชีพทางการเกษตรในอนาคต ทำให้เกิดการประสานความร่วมมือร่วมใจกันทั้ง อบต. เกษตรกร และชุมชนในการดูแลรักษาธนาคารน้ำใต้ดินให้เกิดประโยชน์และใช้ได้อย่างยั่งยืนตลอดไป

ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดินในทัศนคติของผู้รวบรวม

1) สามารถป้องกันปัญหาเกี่ยวกับน้ำผิวดินได้ทั้งระบบ เริ่มจากเก็บน้ำจากน้ำฝนปกติ น้ำฝนที่มากกว่าปกติ น้ำที่ไหลบ่าจากที่อื่นเข้ามาท่วมขังให้หมดไปและยังเก็บน้ำทุกหยดที่ผ่านเข้ามาไว้ในพื้นที่ โดยเก็บน้ำไว้ที่ระดับน้ำใต้ดิน

2) ป้องกันแผ่นดินทรุดตัว เนื่องจากการนำน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้มากเกินไป เพราะธนาคารน้ำใต้ดินจะเติมน้ำลงไปยังระดับน้ำใต้ดิน ทำให้เกิดการสมดุลขึ้น

3) สามารถใช้ทรัพยากรน้ำได้อย่างคุ้มค่า

4) หากสามารถเชื่อมโยงเครือข่ายธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อเปิดและบ่อปิดได้ในระดับภูมิภาคหรือประเทศ ร่วมกับ โครงการ **"โคกหนองนาโมเดล"** ในระดับลุ่มน้ำต่างๆ จะสามารถเก็บกักน้ำฝนที่ตกลงในแผ่นดินไทยได้ทั้งหมด โดยกักเก็บในรูปแบบน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ซึ่งจะยังประโยชน์แก่ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม เป็นครัวอาหารของโลก

5) สามารถป้องกันน้ำท่วม และลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นได้ เนื่องจากปริมาณน้ำจำนวนมาก จะถูกกักเก็บด้วยธนาคารน้ำใต้ดินระบบบ่อเปิดและบ่อปิดและโคกหนองนาโมเดล

6) การเติมน้ำลงสู่ระดับน้ำใต้ดินโดยตรง อาจส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนสารเคมีในน้ำบาดาลได้ (ระบบบ่อเปิด) ควรให้ความรู้ ดูแล และระมัดระวังเรื่องการใช้สารเคมีในพื้นที่ที่ทำธนาคารน้ำใต้ดิน

7) การใช้ยางรถยนต์ และขวดน้ำพลาสติกเป็นวัสดุที่ใช้ในระบบบ่อปิด อาจเกิดการย่อยสลายสารพิษลงในระดับน้ำใต้ดินได้ ซึ่งอาจไม่เห็นผลในตอนนี้ เพราะความลึกของระบบบ่อปิดยังอยู่เหนือระดับชั้นดินเหนียว วัสดุที่ใช้ในระบบบ่อปิด ควรเป็นวัสดุที่ย่อยสลายช้าและเป็นวัสดุตามธรรมชาติ เช่น หินก้อนใหญ่ เป็นต้น

ขอขอบคุณ นายไฉน อำไพริน นายกองค์การบริหารส่วนตำบลวังหามแห อำเภอขาณุวรลักษบุรี จังหวัดกำแพงเพชร และนายธวัช วาสิกานนท์ รองปลัด อบต.วังหามแห ที่ส่งต่อองค์ความรู้นี้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อพี่น้องชาวไทย ให้สามารถประกอบอาชีพเกษตรกรบนผืนดินของตนเองได้ตลอดไป

ทำไมต้องเรียนรู้

เรื่อง การบริหารจัดการ**พันธุกรรมพืช** เพื่อการใช้ประโยชน์

Contemporary approaches to genetic resources conservation and use

นิสา มีแสง[*]

ผู้เขียนได้สมัครขอรับทุนฝึกอบรมของสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) และได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ได้รับทุนฝึกอบรมหรือปฏิบัติงานวิจัย ณ ต่างประเทศ ประจำปี 2562 ครั้งที่ 1 เพื่อไปฝึกอบรม **หลักสูตร** Contemporary approaches to genetic resources conservation and use **ณ สถาบัน** Wageningen Centre for Development Innovation, Wageningen University **ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์** ระหว่างวันที่ 8-26 เมษายน 2562 เป็นเวลารวม 23 วัน

การได้รับทุนฝึกอบรมฯ ของ **สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.)** ของผู้เขียนในครั้งนี้ ถือเป็นครั้งที่ 2 จึงขอเชิญชวนน้องๆ นักวิชาการทุกท่าน ที่ทำงานภายใต้การกำกับของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้สมัครขอรับทุนประเภทต่างๆ จาก สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) บ้าง เป็นการสร้างโอกาสในการเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ของตน ขอให้ทุกท่านเป็นข้าราชการที่มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองอยู่เสมอ เพื่อเพิ่มสมรรถนะ เพิ่มมูลค่าของตนเองด้วยการเรียนรู้ รับเอาสิ่งใหม่ๆ ต้องไม่ทำตนเป็นแก้วที่เต็มน้ำ ต้องไม่หยุดที่การเป็นข้าราชการแล้ว พอแล้ว สูงสุดแล้วของชีวิตนี้ ฉันไม่จำเป็นต้องขวนขวายทำอะไรอีก เป็นข้าราชการเช้าชามเย็นชาม อยู่ไปวันๆ โดยไม่คิดจะพัฒนาตนเอง จึงขอเตือนใจทุกท่านว่า การเป็นข้าราชการไม่ใช่คำตอบสุดท้ายของชีวิต ไม่ใช่เป้าหมายสุดท้าย ไม่ใช่เป้าหมายสูงสุดของข้าราชการทุกท่าน ที่จะหยุดใฝ่หาเพิ่มพูน เพิ่มเติมความรู้ของตนเองให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ขอให้ทุกท่าน หมั่นฝึกฝน พัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ ทั้งความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ ตลอดจนพัฒนาทักษะ และสมรรถนะอื่นๆ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ดีขึ้น

ดังเช่น สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) เป็นหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนบุคลากรภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ให้ได้รับโอกาสในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และสมรรถนะการปฏิบัติงานอื่นๆ ให้ดียิ่งขึ้น ภายใต้การสนับสนุนงบประมาณในรูปแบบต่างๆ คือ (1) ทุนการศึกษา (2) ทุนฝึกอบรมหรือปฏิบัติงานวิจัย ณ ต่างประเทศ (3) ทุนโครงการพัฒนาทีมบุคลากรวิจัย (4) ทุนนำเสนอผลงานวิจัย ณ ต่างประเทศ และ (5) ทุนวิจัย ซึ่งทุนวิจัย นี้ สวก. อยู่ในระหว่างการประกาศรับข้อเสนอโครงการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2563 ซึ่งจะปิดรับสมัครภายในวันที่ 30 มิถุนายน 2562 นี้

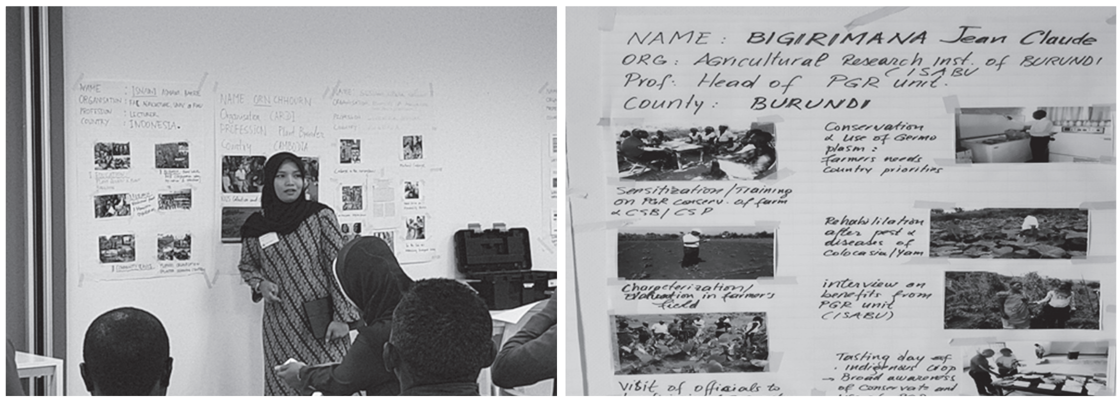
[*]*กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์*

การฝึกอบรมหลักสูตร Contemporary approaches to genetic resources conservation and use ของผู้เขียนในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจะเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจในการที่หน่วยงานมีความจำเป็นหรือไม่ที่ควรจะต้องมีแหล่งรวบรวมพันธุกรรมพืช จุลินทรีย์ หรือ สิ่งมีชีวิตใดๆ ก็ตามที่เกี่ยวข้อง และพิจารณาแล้วว่ามีความเสี่ยงที่อาจเกิดการสูญพันธุ์ ซึ่งผู้เขียนมีความสนใจ ทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพันธุ์พืชปุ๋ยสดสำหรับใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินของกรมพัฒนาที่ดิน และตระหนักถึงความสำคัญ และความจำเป็นที่จะต้องมีแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางพันธุกรรมสำหรับใช้ในการศึกษา ทดสอบ คัดเลือกเพื่อการพัฒนา ปรับปรุงพันธุ์ ไม่ว่าสิ่งมีชีวิตนั้นจะเป็นพืช สัตว์ หรือสิ่งมีชีวิตชนิดใดก็ตาม สิ่งสำคัญพื้นฐาน คือ ต้องมีความหลากหลายทางพันธุกรรมที่มากพอที่จะสามารถคัดเลือก หรือพัฒนา ปรับปรุงพันธุ์จากพันธุกรรมที่มีอยู่ให้ก้าวหน้ามากขึ้น เพิ่มขึ้น หรือดีขึ้น ผู้เขียนจึงต้องการเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจด้านการบริหารจัดการแหล่งพันธุกรรมสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ หรือเพื่อการอนุรักษ์เก็บรักษาไว้ไม่ให้เกิดการสูญหาย สูญพันธุ์ไป ต้องการเพิ่มมุมมองและทำความเข้าใจถึงความสำคัญของการบริหารจัดการพันธุกรรมพืชที่มีอยู่ให้มากขึ้น แนวทางการจัดการ วิธีการที่จะนำมาใช้ ใครจะเป็นผู้รับผิดชอบ จะเริ่มต้นอย่างไร ใช้เครื่องมืออะไรในการให้ทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วม ซึ่งจะได้เรียนรู้จากการฝึกอบรมในครั้งนี้ และตั้งใจว่าจะนำมาปรับใช้ในการทำงานด้านการพัฒนาพันธุ์พืชปุ๋ยสดของกรมพัฒนาที่ดินให้ดีขึ้นต่อไป ซึ่งความรู้และประสบการณ์ที่ได้ นำมาเขียนเป็นรายงานเสนอกรมพัฒนาที่ดิน ใช้ในการบรรยาย การให้ข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นต่างๆ ทั้งต่อผู้บริหาร นักวิชาการ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในด้านการกำหนดยุทธศาสตร์ นโยบายด้านการบริหารจัดการพันธุกรรมพืช เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งนี้รูปแบบการฝึกอบรม ประกอบด้วยการบรรยายจากนักวิจัย นักปฏิบัติที่มีความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงของผู้ร่วมฝึกอบรมทุกท่าน จากประเทศต่างๆรวม 28 คน จาก 18 ประเทศ คือ ประเทศ Afghanistan, Bangladesh, Burkina Faso, Burundi, Cambodia, Colombia, Egypt, Ethiopia, Indonesia, Jordan, Morocco, Myanmar, Nepal, Nigeria, Sierra Leone, Somalia, Thailand, และ Zimbabwe ที่มีโอกาสในการพูดคุย ถกเถียง เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีการฝึกปฏิบัติ การทำ case study การทำ Role play เพื่อฝึกการเจรจาต่อรอง ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากทุกภาคส่วน ซึ่งเป็นตัวแทนของนักวิจัย เกษตรกร ผู้แทนกระทรวงพาณิชย์ ผู้แทนกระทรวงเกษตร บริษัทเอกชน ซึ่งต่างก็มีความต้องการที่แตกต่างกัน ทำอย่างไรจึงจะเจรจาจนได้ข้อยุติที่เป็นข้อตกลงร่วมกัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแบ่งปันผลประโยชน์ ต้นทุนการผลิตที่อาจเพิ่มมากขึ้น การค้าขายที่ส่งออกได้มากขึ้นของสิทธิบัตรพันธุ์พืช (Plant Breeder Right) สิทธิเกษตรกร (Farmer Right) รวมทั้งการศึกษาดูงาน field work การอภิปรายกลุ่ม group discussions และการจัดทำข้อเสนอโครงการและแผนงาน (project proposal) ซึ่งทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้นำความรู้ที่ได้รับตลอดหลักสูตรมาประยุกต์เพื่อจัดทำเป็นข้อเสนอแนวคิดเพื่อการบริหารจัดการพันธุกรรมพืช สำหรับนำไปประโยชน์กับประเทศของตนเองให้ดีขึ้นต่อไป

เนื้อหาที่ได้เรียนรู้ประกอบด้วย ความรู้ ความเข้าใจ และสร้างการตระหนักรู้ถึงความจำเป็น ความสำคัญของการจัดการแหล่งพันธุกรรม การอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรม และความหลากหลายทางพันธุกรรม อันจะเป็นแนวทางเพื่อนำไปสู่การกำหนดนโยบายหรือแผนกลยุทธ์การจัดการทรัพยากรทางพันธุกรรม ตามข้อตกลงนานาชาติที่กำหนดขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความมั่นคงด้านอาหารและโภชนาการ ตลอดจนได้เรียนรู้เครื่องมือและวิธีการเพื่อสร้างหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนเพื่อการดำเนินการบริหารจัดการแหล่งพันธุกรรมเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ และเพิ่มความรู้ ความเข้าใจต่อข้อกำหนด ข้อตกลงระหว่างประเทศที่ส่งผลกระทบต่อการกำหนดนโยบายด้านการบริหารจัดการแหล่งพันธุกรรม จึงขอนำบางส่วนมาแบ่งปันให้ทราบดังนี้

1. Getting to know each other "Gallery session"

เป็นวิธีการที่ใช้ในการแนะนำตัวของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทุกท่าน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดฝึกอบรมหลักสูตรต่างๆ เพื่อทำความรู้จักกัน ผ่านการนำเสนอภาพกิจกรรมของตนเองที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการฝึกอบรม ซึ่งแสดงรายละเอียดประวัติการทำงาน และประสบการณ์ของตน ซึ่งทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้พูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เรามีความเชี่ยวชาญ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างความร่วมมือ หรือเครือข่ายการทำงานวิจัยได้ต่อไปในอนาคต (ภาพที่ 1)



■ **ภาพที่ 1 การนำเสนอรายละเอียดประวัติการทำงาน และประสบการณ์ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม**

2. Importance of biodiversity for Food and Agriculture

มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจ เพิ่มมุมมอง และเห็นความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ทั่วโลกจำเป็นต้องตระหนัก ซึ่งผู้เขียนพิจารณาว่า เป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง ที่ต้องทำความเข้าใจ จึงจะตระหนัก และเห็นความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อความมั่นคงทางอาหาร ซึ่งหากไม่ดำเนินการมาตรการที่จะช่วยยับยั้ง ชะลอการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่ยังเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา อันจะทำให้ความหลากหลายของพันธุ์พืชที่ลดน้อยลง หรือเกิดการสูญหายไป ส่งผลกระทบที่ร้ายแรงต่อการผลิตทางการเกษตร นำมาซึ่งความจำเป็นที่ต้องรับทราบ เข้าใจสถานการณ์ ตลอดจนข้อตกลงระหว่างประเทศซึ่งประเทศไทยได้ไปร่วมลงนาม เช่น the International Treaty on Plant Genetic resources for Food and Agriculture 2012 และข้อตกลงทางการค้าอื่นๆ ดังนี้

2.1 ความสำคัญของการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรม สืบเนื่องจากปัญหาการเพิ่มขึ้นของประชากร การขาดสารอาหารทางโภชนาการที่เหมาะสม ปัญหาสภาพเศรษฐกิจและสังคม การผลิตได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ เกิดการสูญเสียในระหว่างกระบวนการผลิต ความต้องการเพิ่มการผลิต การผลิตเนื้อสัตว์ที่ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ การตื่นตัวต่อการบริโภคอาหารปลอดภัย การผลิตแบบระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งล้วนส่งผลให้ใช้พื้นที่การผลิตเพิ่มขึ้น เพื่อผลิตให้ได้มากขึ้น หรือความพยายามในการพัฒนาพันธุ์พืชให้ดีขึ้น ผลผลิตสูงขึ้น มีความสามารถทนทานต่อปัญหาสภาพแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปัญหาโรค แมลง ที่ไม่เหมาะสมต่างๆ ที่ทำให้การเก็บรวบรวมพันธุกรรม เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งในลักษณะของธนาคารเชื้อพันธุกรรม เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมและกระจายพันธุกรรมพืช และบริษัทเมล็ดพันธุ์เอกชนค้นคว้าพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืชใหม่ๆ ให้ดีขึ้น

2.2 ทำไมต้องมีแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางพันธุกรรม เริ่มมาตั้งแต่ มีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นครั้งแรก ในการปฏิวัติเขียว (green revolution) ซึ่งเกิดขึ้นในประเทศพัฒนาแล้ว ในช่วงปี ค.ศ. 1950 ถึง 1960 ใช้เงินลงทุนเป็นเงินจำนวนมหาศาล และก่อตั้งองค์กรระหว่างประเทศที่มีการพัฒนาพันธุ์พืชชนิดต่างๆ ทั่วทุกมุมโลก ได้แก่ International Agricultural Research Centres : CGIAR ในประเทศต่างๆ CYMMIT ประเทศเม็กซิโก, IRRI ประเทศฟิลิปปินส์ เป็นต้น ส่งผลให้พืชปลูกมีผลผลิตสูง ผลผลิตเกษตรเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด สูงถึง 250 เปอร์เซ็นต์ ในปี ค.ศ. 1984 เมื่อเทียบกับ ปี ค.ศ. 1950 และเกิดการพัฒนาสายพันธุ์พืช มีการใช้เทคนิคการตัดต่อพันธุกรรมเพื่อให้พืชต้านทานโรคดีขึ้น ซึ่งความมั่นคงทางอาหารต้องพิจารณาทั้ง 4 ด้าน คือ (1) ด้าน availability เพื่อให้ปริมาณอาหารที่ผลิต กระจาย หรือแลกเปลี่ยนได้ (2) ด้าน access ประชากรสามารถเข้าถึงแหล่งอาหาร เพื่อลดจำนวนผู้ขาดสารอาหาร และผู้อดอยากที่ไม่สามารถเข้าถึงแหล่งอาหารได้ (3) ด้าน utilization มีอาหารที่เป็นประโยชน์จากกระบวนการสร้างและสลายสารอาหาร และ (4) ด้าน stability ความสามารถในการได้รับอาหารตลอดช่วงเวลานั้นๆ ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืชให้ดีขึ้น

2.3 อะไร คือ ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) ซึ่ง Wilson (1988) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง ความหลากหลายทั้งหมดที่มีอยู่ ซึ่งเป็นความหลากหลายทั้งในระดับยีน ระดับของสิ่งมีชีวิต (สปีชีส์) และระบบนิเวศ ที่มีอยู่ในแหล่งนั้น ตามองค์ความรู้ที่มีอยู่จะสามารถจำแนกแจกแจงความแตกต่างได้ จึงหมายรวมถึง ความแตกต่างอันเนื่องมาจากพันธุกรรม คือ ความแตกต่างในระดับของยีนภายในสิ่งมีชีวิต (สปีชีส์) นั้น ความแตกต่างอันเนื่องมาจากสิ่งมีชีวิต (สปีชีส์) คือ ความแตกต่างในระดับของพันธุ์ของสปีชีส์ที่มีอยู่ในแหล่งนั้น และความแตกต่างอันเนื่องมาจากระบบนิเวศวิทยา คือ ความแตกต่างของระบบนิเวศวิทยาที่มีอยู่ในแหล่งนั้น ซึ่งขึ้นๆ ทั้งนี้ ขึ้นกับองค์ความรู้ที่มีว่าจะสามารถจำแนกความแตกต่างของสภาพของระบบนิเวศ จำแนกพันธุ์ จำแนกพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตดั้งเดิมที่มีอยู่ในแหล่งนั้น และพบว่า ส่วนใหญ่เป็นแหล่งสำคัญของการค้นพบยารักษาโรค ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร หรือเป็นระบบนิเวศสำคัญที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนธาตุอาหาร การย่อยสลายสารอินทรีย์ การหมุนเวียนอากาศ และน้ำ และคุณค่าทางวัฒนธรรมและจิตใจ สามารถจำแนกความหลากหลายทางชีวภาพ ดังนี้

1. ความหลากหลายชีวภาพทางการเกษตร (Agrobiodiversity) หมายถึง องค์ประกอบของความแตกต่างทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

2. ความหลากหลายระหว่างชนิดพืช (Crop biodiversity) หมายถึง ความแตกต่างของพืชในระดับพันธุกรรมและชนิดของพืช (สปีชีส์)

3. แหล่งพันธุกรรม (Genetic resources) **หมายถึง ส่วนของพันธุกรรม** (genetic material) ซึ่งได้แก่ ส่วนของพืช สัตว์ จุลินทรีย์ หรือ ชิ้นส่วนอื่นๆ ที่สามารถถ่ายทอดลักษณะได้จริงและมีประสิทธิภาพ

4. แหล่งพันธุกรรมเพื่ออาหารและการเกษตร (Genetic Resources for Food and Agriculture; GRFA) หมายถึง พันธุกรรมของ พืช สัตว์ จุลินทรีย์ หรือสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารและการเกษตร

5. แหล่งพันธุกรรมพืชเพื่ออาหารและการเกษตร (Plant Genetic Resources for Food and Agriculture; PGRFA) หมายถึง พันธุกรรมเฉพาะพันธุกรรมพืชที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารและการเกษตรเท่านั้น

ทั้งนี้ พืชอาหารที่ผลิตอยู่ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในแหล่งหนึ่ง แต่ถูกนำไปปลูกเป็นพืชอาหารในอีกแหล่งหนึ่ง และการเคลื่อนย้ายแหล่งพันธุกรรมดังกล่าว ไม่ได้เกิดขึ้นโดยสุ่ม แต่เกิดขึ้นจากวัตถุประสงค์เฉพาะ และมีความเกี่ยวข้องกับสภาพพื้นที่ โดย N.I.Vavilov (1887-1943) บิดาแห่งความหลากหลายทางพันธุกรรม ชาวรัสเซีย กล่าวว่า ทุกแห่งทั่วโลก ล้วนเผชิญกับปัญหาการลดน้อยถอยลงของความหลากหลายทางพันธุกรรม ซึ่งเป็นผลจากสภาพหรือระบบนิเวศที่อยู่อาศัยเกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วของสิ่งมีชีวิต หรือพันธุกรรมต่างถิ่นชนิดต่างๆ การใช้ประโยชน์ที่มากเกินพอดี ตลอดจนเกิดมลพิษจากการทำการการเกษตร ทั้งการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสฟอรัส จนทำให้พันธุกรรมดังกล่าวถูกคุกคาม และเกิดการสูญพันธุ์ในที่สุด ซึ่งมีจำนวนมากถึง 12 ล้านชนิด (3-100 ล้านชนิด) ทั้งนี้ ไม่นับรวมชนิดของแบคทีเรีย archea และไวรัส ซึ่งพบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลง สูญพันธุ์ และเกิดสายพันธุ์ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา

การเปลี่ยนแปลงของโลก มาตั้งแต่ครั้งอดีตกาล ซึ่งมีการคาดว่า โลกได้เกิดการสูญพันธุ์ครั้งยิ่งใหญ่ไปแล้ว รวม 5 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เมื่อ 450 ล้านปีมาแล้ว ครั้งที่ 2 เมื่อ 350 ล้านปีมาแล้ว ครั้งที่ 3 เมื่อ 250 ล้านปีมาแล้ว ครั้งที่ 4 เมื่อ 200 ล้านปีมาแล้ว ครั้งที่ 5 เมื่อ 50 ล้านปีมาแล้ว ซึ่งส่งผลให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมลดจำนวนลงอย่างมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพันธุกรรมที่มีความสำคัญต่อการผลิตพืช แม้ว่าการเพาะปลูกพืชเป็นอาหารจะเกิดขึ้นเป็นครั้งแรก เมื่อกำเนิดสิ่งมีชีวิต Homo species เกิดขึ้น หรือเมื่อ 2.8 ล้านปีมาแล้ว ซึ่งเป็นบรรพบุรุษของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน Homo sapiens ซึ่งพัฒนาเกิดขึ้นมาเมื่อ 300,000 ปีมาแล้ว ซึ่งเดิมดำรงชีวิตด้วยการล่าสัตว์ และมีการเพาะปลูกทำการเกษตรเมื่อประมาณ 10,000 ปีมาแล้ว และเก็บสะสมรวบรวมพืชพันธุ์ป่า นำมาใช้เพาะปลูกเป็นครั้งแรก ซึ่งพบว่ามีแหล่งกำเนิดพืชที่สำคัญทั่วโลก ดังนี้ แถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน เป็นถิ่นกำเนิดของข้าวโอ๊ต และ rape seed บริเวณแถบอเมริกากลาง เป็นถิ่นกำเนิดของข้าวโพด ถั่ว และมันเทศ บริเวณแถบเทือกเขาแอนดีส เป็นถิ่นกำเนิดของมันฝรั่ง ถั่ว และถั่วลิสง บริเวณบราซิลตอนใต้และปรากวัย เป็นถิ่นกำเนิดของมันสำปะหลัง บริเวณประเทศจีน เป็นถิ่นกำเนิดของข้าวฟ่าง foxtail ถั่วเหลือง และข้าว บริเวณแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นถิ่นกำเนิดของกล้วย อ้อย มันเทศ มันแกว และข้าว เป็นต้น เมื่อมนุษย์เริ่มมีการเพาะปลูกพืชเองเป็นอาหาร ทำให้เลือกปลูกแต่พืชที่มีผลผลิตสูง รสชาติอร่อย จึงทำให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมลดน้อยลงตามไปด้วย เมื่อเทียบกับระยะเริ่มแรกของการเพาะปลูก มีการพัฒนาต่อเนื่อง ได้เป็นพืชพันธุ์ใหม่เพื่อใช้ปลูกต่อๆ กันมา ทำให้พันธุ์พืชท้องถิ่น มีจำนวนลดน้อยลงเรื่อยๆ เนื่องจากเกษตรกรนิยมปลูกแต่พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีความสม่ำเสมอ ทำให้พืชพันธุ์พื้นเมืองที่มีผลผลิตน้อยกว่า ถูกใช้เพาะปลูกน้อยลง ส่งผลให้ความหลากหลายของพันธุ์พืชชนิดดังกล่าวลดน้อยลงไปด้วย

แม้ว่า พันธุ์พืชที่ได้รับการปรับปรุงใหม่จะมีลักษณะที่ดี ผลผลิตสูง สม่ำเสมอ แต่ก็อาจเกิดปัญหา คือ พันธุ์พืชมักมีความอ่อนแอ และง่ายต่อการเข้าระบาดของโรคและแมลง อันเป็นผลจากความสม่ำเสมอในพืชที่ปลูก ซึ่งเมื่อเชื้อโรค หรือ แมลง สามารถพัฒนาปรับตัวให้เข้าทำลายพืชดังกล่าวได้แล้ว ก็จะระบาดทำลายพืชดังกล่าวเสียหายเป็นจำนวนมาก อย่างรวดเร็ว เนื่องจากพืชดังกล่าวมีพันธุกรรมที่เหมือนกัน ดังเช่นในปี 1840-1850 พบว่า มันฝรั่งที่ปลูก ถูกโรคระบาดทำลายอย่างรุนแรง ด้วยเชื้อสาเหตุ Phytopthora infestans ส่งผลให้ประชาชนขาดแคลนอาหาร อดอยาก ล้มตายเป็นจำนวนถึง 1 ล้านคน และทำให้ประชาชนอีกมากกว่า 2 ล้านคน ต้องอพยพย้ายถิ่นฐานเพื่อหนีความอดอยาก เกิดเป็นปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคมตามมาอย่างรุนแรง นอกจากนี้ ยังพบโรคระบาดสำคัญของข้าวโพด คือ โรค Southern corn blight disease พบระบาดอย่างรุนแรง ในปี ค.ศ. 1970 ด้วยพันธุ์ข้าวโพดพัฒนาปรับปรุงพันธุ์มาจากไซโตพลาสซึมที่เหมือนกัน จึงเกิด

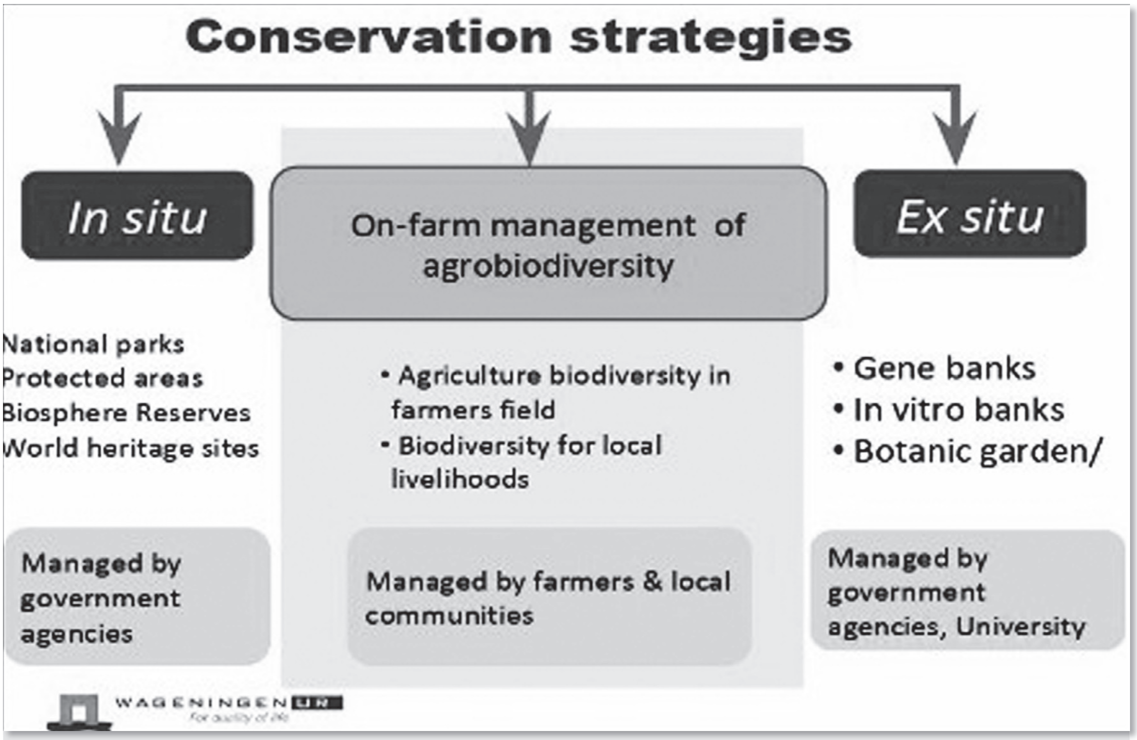
ความเสียหายและสูญเสียเป็นปริมาณมากกว่า ร้อยละ 15 คิดเป็นมูลค่าความเสียหายถึง 2 พันล้านดอลล่าร์ และยังพบการระบาดทำลายที่สำคัญในกล้วย และข้าวสาลี อีกด้วย

สิ่งสำคัญ คือ การที่เชื้อสาเหตุโรค ซึ่งก็คือสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง มีการพัฒนาตัวเองให้อยู่รอด จนสามารถเข้าทำลายพืชอาศัย หรือพันธุ์พืชปลูกได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้การปรับปรุงพันธุ์ผักโขม มีความจำเป็นต้องเพิ่มยีนความต้านทานโรคชนิดใหม่เป็นระยะๆ เนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการปลูกติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง และนักปรับปรุงพันธุ์ เกษตรกร คัดเลือกและเลือกปลูกแต่พันธุ์ที่ผลผลิตสูง ทำให้พันธุ์พืชอื่นๆ ไม่ได้รับความนิยม และเลิกปลูกไป ทำให้ความแปรปรวนทางพันธุกรรมของพืชปลูก ลดน้อยลงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น เมื่อใดก็ตามที่เชื้อโรคสามารถพัฒนาตัวเองจนชนะพืชปลูกได้ ก็จะถูกทำลาย เนื่องจากมีความอ่อนแอต่อโรคและแมลง

แม้ว่าจำนวนชนิดของพืชที่เป็นอาหารมนุษย์ได้ จะมีจำนวนถึง 10,000-20,000 สปีชีส์ แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า มีเพียง 150-200 ชนิดเท่านั้น ที่ถูกนำมาใช้เป็นอาหาร และมีเพียง 3 ชนิด คือ ข้าว ข้าวสาลี และข้าวโพด ปลูกเป็นพืชอาหารเพื่อเป็นแหล่งพลังงานและโปรตีน คิดเป็นร้อยละ 60 ของโลก การแข่งขันทางการค้าระหว่างประเทศ ทำให้ประเทศต่างๆ พัฒนาการผลิตพืชอาหารให้มีต้นทุนต่ำลง สามารถผลิตได้มากขึ้นในราคาที่ถูกลง มีความสม่ำเสมอของผลผลิต ทำให้พืชพันธุ์พืช เพียงไม่กี่ชนิดที่ถูกผลิตเป็นอาหาร ตลอดจนการนำพันธุ์พืชหรือพันธุกรรมจากต่างถิ่นไปปลูกในพื้นที่ต่างๆ นอกถิ่นกำเนิด เช่น พืชอาหารที่ปลูกอยู่ในทวีปออสเตรเลีย อเมริกาเหนือ เมดิเตอร์เรเนียน และยุโรป ล้วนเป็นพืชที่มาจากต่างถิ่นทั้งสิ้น จึงทำให้ประเทศพัฒนา กังวลว่าจะเกิดปัญหาการขาดแคลนอาหารดังเช่นในอดีตที่ผ่านมา ประชาชนประสบปัญหาความอดอยาก ความไม่มั่นคงของการผลิตอาหาร เมื่อโรคแมลงระบาดอย่างรุนแรง ตลอดจนปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ทั่วโลกกำลังประสบอยู่

การผลิตเป็นแปลงขนาดใหญ่ที่เน้นการผลิตเป็นจำนวนมาก ทำให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมพืชลดลง เพราะผู้ผลิตต้องการปลูกพันธุ์ที่มีผลผลิตสูง จึงเปลี่ยนจากการปลูกแบบดั่งเดิมไปสู่ระบบการผลิตที่เข้มข้นมากขึ้น ใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกที่ผลิตมาจากแหล่งปลูกอื่น เกิดเป็นอุตสาหกรรมการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีการแข่งขัน การทำธุรกิจการค้าระหว่างประเทศ ล้วนต้องการวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตอาหารที่มีความสม่ำเสมอ ยิ่งส่งผลให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมลดน้อยลงไปเรื่อยๆ

ซึ่งสภาพการผลิตทางการเกษตรดังกล่าว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณาหาแนวทางเพื่อการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรมไม่ให้สูญหายไปมากขึ้น สร้างการตระหนักรู้ เพิ่มความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนกำหนดแผนยุทธศาสตร์ การบริหารจัดการพันธุกรรมทั้งในสภาพธรรมชาติ (in situ management) การนำมาปลูกดูแลรักษาในสวนพฤกษศาสตร์ หรือจัดทำเป็นแหล่งรวบรวมพันธุกรรม (Ex situ management) และใช้แนวทางการบริหารจัดการเพื่อเก็บรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในแปลงปลูกของเกษตรกร (On farm management) ดังแสดงในภาพที่ 2



■ ภาพที่ 2 3 รูปแบบของการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ: In situ management, Ex situ management และ On farm management

3. การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ แบบ Ex Situ management คืออะไร

การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ มีวิธีการดำเนินการได้เป็น 3 รูปแบบ คือ การเก็บรักษาพันธุกรรมในสวนพฤกษศาสตร์ที่เป็นแหล่งรวบรวมพันธุกรรมพืช (Ex situ management) การเก็บรักษาพันธุกรรมที่พบในสภาพแปลงปลูกตามธรรมชาติ (in situ management) และการเก็บรักษาพันธุกรรมในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร (On farm management) ซึ่งรูปแบบการจัดการแบบ Ex situ management ที่สำคัญ คือ

สวนพฤกษศาสตร์ จัดเป็นแหล่งรวบรวมพันธุกรรมไว้ในสถานที่ซึ่งไม่ใช่ถิ่นที่พบพืชชนิดดังกล่าว (Ex situ management) รูปแบบหนึ่ง ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ (1) การปลูกรวบรวมไว้ในสวนพฤกษศาสตร์ ซึ่งมีข้อจำกัดของจำนวนตัวอย่างที่จะสามารถรวบรวมได้ไม่มากนัก และ (2) การเก็บรวบรวมไว้ในสถานที่หรือแหล่งที่ใช้ในการรวบรวมพันธุกรรม ซึ่งอาจเก็บรักษาในรูปเมล็ดพันธุ์ หรือ ชิ้นส่วนขยายพันธุ์พืชอื่นๆ ตามวัตถุประสงค์ หรือองค์ความรู้ หรือความเชี่ยวชาญที่มีในแต่ละแห่ง มีการจัดสภาพการเก็บรักษาให้เหมาะสมกับชิ้นส่วนของพืชที่จะเก็บรักษา เช่น การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ จะเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง -18°C หรือ หากเก็บรักษาชิ้นส่วนของยีน หรือ DNA จะเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -80°C หรือ การเก็บรักษาชิ้นส่วนพืช จะเก็บรักษาในสภาพการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช in vitro ที่มีสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่ำมากหรือสภาพ cryo ซึ่งจะมีอุณหภูมิการเก็บรักษาที่ต่ำถึง -196°C เมื่อเก็บรักษาในสภาพแคลลัส

ทั้งนี้ การเก็บรักษาในสวนพฤกษศาสตร์ และการเก็บรักษาในสถานที่ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมพันธุกรรม มีวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน กล่าวคือ สวนพฤกษศาสตร์ ซึ่งถือกำเนิดขึ้นมาก่อนศตวรรษที่ 16 ต่อมา ถูกพัฒนาจนกลายเป็นสถานที่ปลูกรวบรวมพันธุกรรมพืชเมื่อศตวรรษที่ 20 ปัจจุบันพบว่าทั่วโลกมีจำนวนสวนพฤกษศาสตร์มากกว่า 2,200 แห่ง โดย 1,750 แห่ง จัดได้ว่าเป็นแหล่งรวบรวมพันธุกรรมพืช มีตัวอย่างรวบรวมไว้ถึง 6.1 ล้านตัวอย่าง จากพืชหลากหลายชนิด (สปีชีส์) มีจำนวนประชากรต่อชนิดพืช (สปีชีส์) น้อย ในขณะที่สถานที่ที่เป็นแหล่งรวบรวมพันธุกรรม มีตัวอย่างรวบรวมไว้ทั้งสิ้น 7.2 ล้านตัวอย่าง โดยเน้นการเก็บรักษาพืชอาหารที่มีความสำคัญต่อความมั่นคงทางอาหารของโลก มีจำนวนประชากรต่อชนิดพืช (สปีชีส์) สูงมาก ซึ่งสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ www.bgci.org และ www.genesys-pgr.org ทั้งนี้ แหล่งรวบรวมพันธุกรรมพืชในสถานที่ต่างๆ ทั่วโลก ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนพันธุกรรมระหว่างสถานที่ต่าง ทั้งที่เป็นสวนพฤกษศาสตร์หรือสถานที่รวบรวมพันธุกรรม ทั้งที่เป็นการค้า และไม่เป็นการค้าได้

ความเป็นมา การแลกเปลี่ยนพันธุกรรมพืช ได้รับความสนใจเป็นครั้งแรก ในช่วงปี ค.ศ. 1890-1910 เนื่องจากนาย Vavilov ชาวรัสเซีย รายงานว่า พันธุ์พืชใหม่ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ ทำให้พันธุ์พืชพื้นเมืองสูญหายไป และส่งผลให้พืชมีฐานพันธุกรรมลดน้อยลงอย่างรวดเร็ว

ในปี ค.ศ. 1920-1930 โดย Vavilov (USSR) and Harlan (USA) ได้แสดงข้อมูลที่ชี้ให้เห็นว่าพันธุกรรมพืชเกิดการเสื่อมถอยลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ประเทศพัฒนาแล้ว ต่างตระหนักถึงความสำคัญ และร่วมกันจัดตั้งธนาคารเชื้อพันธุกรรมขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศ ต่างๆ คือ VIR (USSR), USDA (USA) และ IPK (GER) ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นของการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืช

ต่อมาในปี ค.ศ. 1940-1950 ได้ก่อตั้งหน่วยงาน CIMMYT ขึ้น ในปีค.ศ. 1943 มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมพันธุกรรมพืชอาหารที่สำคัญ 2 ชนิด คือ ข้าวสาลี และข้าวโพด หน่วยงาน IRRI ได้ก่อตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1959 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมพันธุกรรมข้าว ทั้งนี้ ได้รับการสนับสนุนเงินทุนจากธนาคารโลก มูลนิธิฟอร์ด และมูลนิธิรอกกี้เฟลเลอร์ ถือเป็นยุคการปฏิวัติเขียว ในช่วงปี ค.ศ. 1960-1970 มีการเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืชอย่างแพร่หลาย เป็นการดำเนินนโยบายทางการเมือง ทำให้มีเครือข่ายสถานที่ที่เป็นแหล่งรวบรวมพันธุกรรมกระจายอยู่ทั่วโลก

ซึ่ง Harlan ให้ความสำคัญกับพันธุกรรมที่สูญหายไปเป็นจำนวนมาก และกำหนดความหมายของการเกิดการเสื่อมถอยของพันธุกรรมว่า คือ การลดลงของความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในชนิดพืชและพันธุกรรมระหว่างพันธุ์พืชใหม่กับพันธุ์พืชพื้นเมือง ซึ่งเกิดจากพันธุ์พืชใหม่ไปทดแทนพันธุ์พืชพื้นเมืองที่ใช้อยู่เดิม ซึ่งไม่รวมถึงความแตกต่างของพันธุ์พืชป่า หรือระหว่างพันธุ์พืชป่าที่อาจมีน้อยลง แต่ไม่จัดรวมว่าเป็นการเสื่อมถอยของพันธุกรรม

4. การเก็บรวบรวมพันธุกรรมพืช มีขั้นตอนอย่างไร

โดยทั่วไปแล้ว ชนิดของพันธุ์พืชที่ถูกนำมาเก็บรวบรวมไว้ ประกอบด้วย พืชที่มนุษย์ใช้ปลูกเป็นแหล่งอาหารคาร์โบไฮเดรต เช่น ธัญพืชชนิดต่างๆ และพืชที่ปลูกเป็นแหล่งโปรตีน เช่น พืชตระกูลถั่ว มีตัวอย่างที่รวบรวมไว้ทั่วโลก ไม่ต่ำกว่า 10 ล้านตัวอย่าง มีการพัฒนาสร้างระบบเพื่อช่วยในการบริหารจัดการ ในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่ การเก็บรวบรวม ความต้องการ การขยายพันธุ์ การเก็บข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์พืช และการประเมินคุณลักษณะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การจัดทำข้อมูลประกอบการจัดเก็บตัวอย่าง การแลกเปลี่ยนพันธุกรรม และการเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ มีหลักปฏิบัติ ดังนี้

4.1 การจัดหาแหล่งพันธุกรรม (acquisition) คือ พันธุกรรมพืชที่นำมาเก็บรวบรวม ได้มาจากหน่วยงานวิจัย สถาบันการศึกษา บริษัท สวนพฤกษศาสตร์ หรือการไปสืบค้นหาเองตามแหล่งพันธุกรรม ซึ่งจัดเป็นวิธีการที่ยุ่งยาก และจำเป็นต้องได้รับการประสานงานเป็นอย่างดีกับประเทศนั้นๆ เพื่อจะติดต่อประสานงานการแจ้งการขออนุญาต การเจรจาต่อรองจนเกิดข้อยุติร่วมกัน รวมถึงความจำเป็นที่ต้องมีผู้เชี่ยวชาญในพื้นที่ร่วมดำเนินการด้วย และจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนพันธุกรรมพืชระหว่างประเทศ เพื่อพิจารณาประเด็นการจัดการเพื่อการเข้าถึงและการแบ่งปันผลประโยชน์ (access and benefit sharing; ABS) การบังคับใช้กฎหมายความร่วมมือระหว่างประเทศ ปี ค.ศ. 1994 อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ Convention on Biological Diversity (CBD) -Nagoya protocol ในปี ค.ศ. 2010 และปี ค.ศ. 2004 สนธิสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยทรัพยากรพันธุกรรมพืชเพื่ออาหารและการเกษตร (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture)

4.2 การขยายพันธุ์ (regeneration) เป็นขั้นตอนที่มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มหรือขยายปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่เหลืออยู่เพียงจำนวนน้อย หรือเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกลดต่ำลงมาก ซึ่งต้องระมัดระวัง ไม่ให้เกิดปัญหาพันธุกรรมของพืชแตกต่างไปจากเดิม ทั้งการเปลี่ยนแปลงของพันธุกรรม (genetic shift) ซึ่งเป็นผลจากการคัดเลือกตามธรรมชาติ หรือการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมเนื่องจากความถี่ของยีนแบบสุ่ม (genetic drift) เปลี่ยนไป

4.3 การเก็บข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์พืช (characterization and evaluation) คือ ข้อมูลจากการประเมินคุณลักษณะ ที่จะเป็นประโยชน์กับผู้ใช้ เช่น ข้อมูลลักษณะประจำตัวอย่าง ได้แก่ จุดที่พบตัวอย่าง (เส้นรุ้ง เส้นแวง) ลักษณะสัณฐานวิทยา ความต้านทานต่อโรคแมลง ข้อมูลจีโนม หรือ ข้อมูลทางพันธุกรรมพืชทั้งส่วนของดีเอ็นเอที่เป็นยีน และส่วนของดีเอ็นเอที่ไม่ใช่ยีนซึ่งยังไม่ทราบหน้าที่ที่ชัดเจน

4.4 การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (seed storage) ใช้ข้อมูลจากการศึกษาและประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ซึ่งพบว่า อัตราการตายของเมล็ดพันธุ์มีค่าสูงสุดเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานาน 40-50 ปี สอดคล้องกับเมล็ดพันธุ์จะยังคงคุณสมบัติความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ไว้ได้ดี ไม่ควรเก็บรักษาเป็นเวลานานเกิน 40 ปี ซึ่งใช้เป็นแนวทางการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ณ Conservation Genetic Resources of the Netherlands; CGN) ดังนี้

1. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพเมล็ดพันธุ์แห้ง หากต้องการเก็บรักษาเป็นเวลานานมากกว่า 1 เดือน ต้องเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15°C และความชื้นสัมพัทธ์ 15 เปอร์เซ็นต์

2. ต้องทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ก่อนเข้าเก็บรักษา คือ พืชปลูก ควรมีความงอกไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และพืชพันธุ์ป่า ต้องมีความงอกไม่ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์

3. ปริมาณเมล็ดพันธุ์ตัวอย่างที่จะเก็บ แต่ละตัวอย่างควรมีปริมาณเมล็ดพันธุ์จำนวน 6-10 ถุง คือ เป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับใช้ทดสอบความงอกจำนวน 4 ถุง เมล็ดพันธุ์สำหรับใช้แจกจ่าย จำนวน 4 ถุง และเมล็ดพันธุ์ที่เก็บสำรองไว้อีก จำนวน 1-2 ถุง

4. สถานที่การเก็บรักษา ต้องมีอุณหภูมิ -18°C และบรรจุเมล็ดพันธุ์ในถุงที่ปิดผนึกสนิท

5. ต้องตรวจสอบความงอกและปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่คงเหลืออยู่อย่างสม่ำเสมอ

6. ปัจจุบัน CGN มีจำนวนตัวอย่างพันธุกรรมที่รวบรวมไว้ 300,000 ตัวอย่าง

4.5 ข้อมูลลักษณะประจำตัวอย่างพันธุกรรม (documentation) เป็นข้อมูลที่มีการจัดเก็บโดยใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล Oracle เพื่อบริหารจัดการฐานข้อมูลตัวอย่างพันธุกรรม มีการเชื่อมโยงข้อมูล

พันธุกรรมกับฐานข้อมูลของแหล่งรวบรวมอื่นๆ เช่น GENESYS ซึ่งสามารถเข้าใช้ได้ง่าย และสะดวกแก่การนำไปใช้

4.6 การให้บริการข้อมูลและเชื้อพันธุกรรมพืช (CGN-PGR distribution system) สำหรับข้อมูลและพันธุกรรมพืชที่เก็บรักษาไว้ที่ CGN สามารถให้นักวิจัย ทั้งสถาบันการศึกษา หน่วยงานวิจัย หรือบริษัทเข้าถึงฐานข้อมูลและขอเมล็ดพันธุ์ตัวอย่างของพันธุกรรมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้ ที่ เว็บไซด์ www.wur.nl/cgn ซึ่งการปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อตกลงของแต่ละประเทศที่ได้ร่วมลงนามไว้ใน IT-PGRFA ตามมาตรฐานของ the Standard Material Transfer Agreement (SMTA) เป็นไปด้วยความสุจริต ไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยที่ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์จะสามารถจัดส่งได้ภายใน 2-3 สัปดาห์

5. การบริหารจัดการแหล่งพันธุกรรมในพื้นที่ (In situ management) คืออะไร

เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของวิธีการที่ใช้เพื่อการบริหารจัดการแหล่งพันธุกรรม ซึ่งดำเนินการในพื้นที่ เช่น การอนุรักษ์พื้นที่ การอนุรักษ์ระบบนิเวศซึ่งเป็นสภาพแวดล้อม ที่อยู่อาศัยของพืชดังกล่าวให้คงสภาพเดิมไว้ให้ได้มากที่สุด ซึ่งอาจมีการฟื้นฟูจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิต (สปีชีส์) ดังกล่าวให้กลับมามีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในสภาพธรรมชาติที่พบ

เป็นวิธีการที่พัฒนามาจากความต้องการที่จะอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ แต่การอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรม เป็นแนวคิดใหม่ที่เพิ่งถือกำเนิดขึ้นเมื่อไม่นานมานี้จากการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ จนเกินกำลังที่ธรรมชาติจะฟื้นฟูตัวเองได้ ซึ่งจะเกิดผลเสียหายต่อท้องถิ่น เนื่องจากทรัพยากรดังกล่าวไม่สามารถฟื้นฟูให้กลับมาดีได้ การใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมพอดีเป็นสิ่งที่มนุษย์ตระหนักมาช้านานแล้ว ดังคำกล่าว หรือความเชื่อที่พบในศาสนาหรือลัทธิต่างๆ ทั้ง เต๋า ฮินดู อิสลาม หรือพุทธศาสนา ที่พบว่า หากเกินจุดพอดี จะทำให้เกิดการแย่งชิง ขัดแย้ง ซึ่งเป็นผลมาจากการไม่สามารถบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ ให้เป็นที่พอใจกับทุกฝ่ายได้

การรักษาทรัพยากรให้คงอยู่ในพื้นที่ กำเนิดเป็นครั้งแรก ในช่วงปลายศตวรรษที่ 18 (ระหว่างปี ค.ศ. 1701-1800) ในทวีปยุโรป โดยประเทศอังกฤษ ซึ่งได้ชื่อว่าประเทศพระอาทิตย์ไม่ตกดิน เนื่องจากมีประเทศอาณานิคมอยู่ทั่วโลก เริ่มรู้สึกว่ากิจกรรมของมนุษย์เริ่มส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและอาจส่งผลกระทบต่อรุ่นลูกหลาน จึงหาวิธีป้องกันเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ของประเทศอินเดีย ซึ่งเป็นอาณานิคมของอังกฤษ ไม่ให้ถูกทำลายไปมากกว่านี้ ในปี ค.ศ.1855 ต่อมาในปี ค.ศ.1872 สหรัฐอเมริกา ได้กำหนดเขตอุทยานแห่งชาติ Yellowstone Park เพื่อรักษาสภาพความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ไว้เช่นกัน และเกิดการยอมรับอย่างแพร่หลายในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 ระหว่างปี ค.ศ.1801-1900 อันเป็นแนวทางเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการทางเศรษฐกิจ ในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ สัตว์น้ำ (ปลา) สัตว์ป่า ทุ่งหญ้าเพื่อเป็นอาหารสัตว์ และการรักษาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ป่าเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปลอดภัย สามารถใช้เป็นที่หลบภัยของสัตว์ป่า

ในปี ค.ศ.1950 แนวคิดเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ แตกต่างไปตามชนิดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งในปี ค.ศ.1972 องค์การสหประชาชาติ (United Nations) จัดทำโครงการเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์สภาพพื้นที่ธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ปี ค.ศ.1978 มีการจัดประชุมการวิจัยด้านชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ขึ้นเป็นครั้งแรก ณ เมืองซานดิเอโก ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย Wilcox and Soule

ปี ค.ศ. 1992 มีการร่วมลงนาม อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ จาก 157 ประเทศของการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (United Nations Conference on Environment and Development; UNCED) ระหว่างวันที่ 5-14 มิถุนายน พ.ศ. 2535 ณ เมืองริโอ เดอ จาเนโร สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล และเปิดลงนามต่อเนื่องมาจนถึงวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2536 โดยสรุปมี 167 ประเทศ และสหภาพยุโรปทำหน้าที่ลงนามรับรองอนุสัญญาฯ ดังกล่าว ซึ่งกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ 3 ประการ คือ (1) เพื่ออนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ (2) ใช้ประโยชน์องค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน (3) แบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรพันธุกรรมอย่างเท่าเทียมและยุติธรรม ซึ่งถือได้ว่า อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ฉบับนี้ เป็นที่ยอมรับกันของนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นักกฎหมายระหว่างประเทศ ว่า เป็นความตกลงระหว่างประเทศฉบับแรกที่ครอบคลุมทุกแง่มุมของความหลากหลายทางชีวภาพ ครอบคลุมการอนุรักษ์ทั้งชนิดพันธุ์ พันธุกรรม และระบบนิเวศ ไทยเข้าเป็นภาคีอนุสัญญาฯ ดังกล่าว เมื่อวันที่ 31 ตุลาคม ค.ศ. 2003 และมีผลใช้บังคับเมื่อ 29 ตุลาคม ค.ศ. 2004 โดยไทยเป็นประเทศลำดับที่ 188 จากทั้งหมด 193 ประเทศ

6. ปัจจัยอะไรที่ใช้ในการพิจารณาเลือกสิ่งมีชีวิตเพื่ออนุรักษ์

1. เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญ ถ้าพันธุกรรมดังกล่าวสูญหายไปจากระบบนิเวศ จะทำให้ระบบนิเวศทำหน้าที่ไม่ดีพอ และส่งผลต่อพันธุกรรมหรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่ยังคงสูญหายอย่างต่อเนื่อง เช่น สาหร่ายทะเล เม่นทะเล นาก วัวทะเล ชเตลเลอร์

2. มีสิ่งมีชีวิตที่จะใช้เป็นตัวชี้วัด เช่น การประเมินสุขภาพหรือความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศจากจำนวนประชากรของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำที่มีผิวที่ไวต่อสัมผัสสภาพความชุ่มฉ่ำน้ำ หากมีจำนวนลดลง จึงใช้เป็นตัวชี้วัดได้ว่า ระบบนิเวศบริเวณดังกล่าวถูกรบกวนจนเสียสภาพสมดุลไปแล้ว

3. มีเป้าหมายการคุ้มครองสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งอย่างชัดเจน ช่วยให้ภาคประชาชนที่สนใจเลือกเข้ามามีส่วนร่วมได้โดยง่าย ได้แก่ การอนุรักษ์ประชากรแพนด้า วาฬสีน้ำเงิน เสือ ผีเสื้อจักรพรรดิ และลิงกอริลลา เป็นต้น

เมื่อเลือกสิ่งมีชีวิตที่ต้องการปกป้องรักษาได้แล้ว จึงดำเนินการศึกษาข้อมูลต่อในลำดับต่อไป โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาเป็นแผนบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ ด้วยการรวมข้อมูลของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่เป็นเป้าหมายของระบบนิเวศใดระบบนิเวศหนึ่ง จัดลำดับความสำคัญของเป้าหมายเพื่อการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตต่างๆ หรือระบบนิเวศนั้นๆ ตามขั้นตอนการวางแผน การออกแบบ และการกำหนดรูปแบบวิธีการอนุรักษ์ในพื้นที่ การบริหารจัดการ การติดตามและประเมินผลจำนวนสิ่งมีชีวิตเป้าหมาย การกำหนดนโยบายหรือกฎระเบียบเพื่อใช้ในการควบคุม มีองค์กรสนับสนุนการรักษาทรัพยากรธรรมชาติระหว่างประเทศ คือ International Union for the Conservation of Nature (IUCN) ซึ่งเกิดจากการรวมตัวของนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกที่ตระหนักถึงปัญหาการลดน้อยถอยลงของพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ต้องมีการศึกษาเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ เหตุที่ทำให้ความหลากหลายทางธรรมชาติลดน้อยลง พัฒนาระบบติดตามตรวจสอบสิ่งมีชีวิตที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ เพื่อกำหนดแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรดังกล่าวให้คงอยู่สืบต่อไป

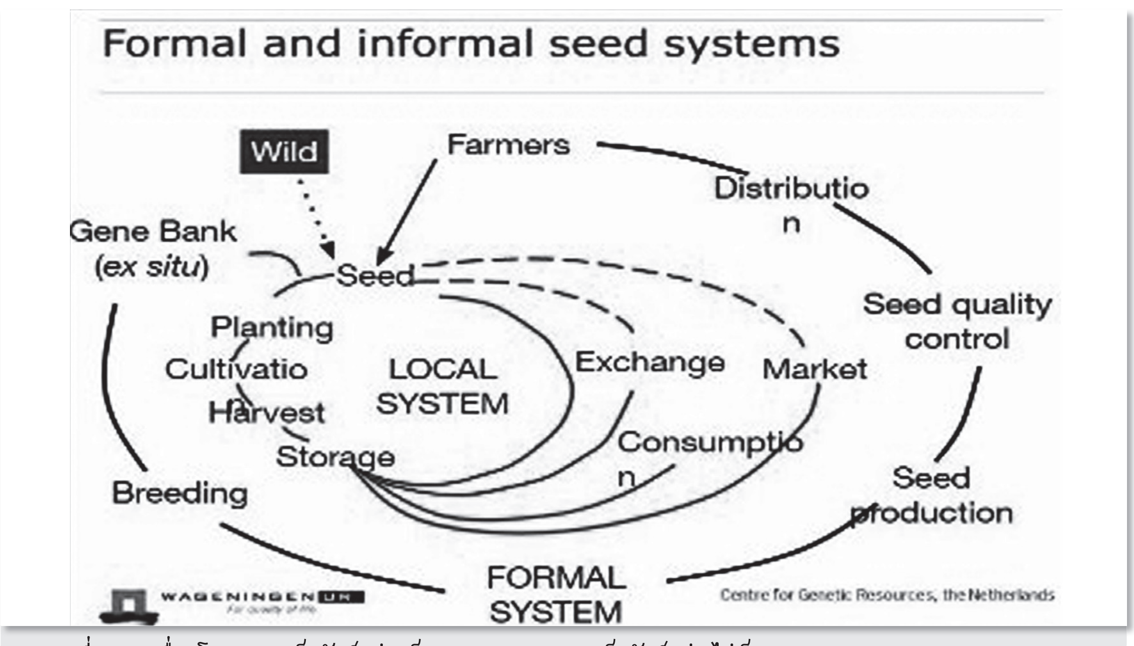
จะเริ่มเก็บรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมที่ระดับใด ระดับยีน ระดับสิ่งมีชีวิต หรือทั้งระบบนิเวศ แม้จะไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่ชัด แต่สิ่งสำคัญที่ใช้ในการพิจารณา คือ เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ พบว่า ทั่วโลก

มีพื้นที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตถึงร้อยละ 36 แยกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง ที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์สูงถึงร้อยละ 39 แต่ยังขาดรายงานการศึกษาข้อมูลสิ่งมีชีวิตเฉพาะถิ่นที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์และต้องติดตามเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่นๆ แต่ต่างจากความต้องการของสังคมที่ให้ความสำคัญกับการปกป้องคุ้มครองผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ งบประมาณที่ใช้ เพื่อพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของสิ่งมีชีวิต (สปีชีส์) ซึ่งยังเป็นที่ถกเถียงเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าและเกิดประสิทธิผลสูงสุด ส่งผลให้อัตราการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ลดลง

ทั้งนี้ คุณค่าทางเศรษฐกิจ และต้นทุนทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการเปรียบเทียบมูลค่าทางเศรษฐกิจของระบบนิเวศ ซึ่งไม่สามารถกำหนดคุณค่าดังกล่าวเป็นราคาที่แน่นอนได้ แต่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต ดังนั้น การประเมินคุณค่าของระบบนิเวศ จึงต้องนำมาเทียบเคียงกับมูลค่าการแลกเปลี่ยนซื้อขายกันในตลาดโลกที่จะทำให้เข้าใจๆได้ตรงกัน และเรียกระบบดังกล่าวว่า ต้นทุนทางธรรมชาติ ซึ่งจะต้องทำการประเมินและขึ้นทะเบียนเพื่อกำหนดคุณค่าของระบบนิเวศดังกล่าวให้เกิดความชัดเจนก่อน

7. การบริหารจัดการในพื้นที่ (On farm management)

เป็นอีกหนึ่งรูปแบบของการบริหารจัดการความหลากหลายทางพันธุกรรมที่ดำเนินการในพื้นที่พบพืชพันธุ์ดังกล่าว เพื่อบริหารจัดการพืชพันธุ์ที่มีอยู่ในพื้นที่ปลูก ซึ่งอาจมีการพัฒนาปรับตัวมาบ้างแล้ว จนเป็นลักษณะเฉพาะของพืชพันธุ์ดังกล่าวในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับระบบเมล็ดพันธุ์ที่มีอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว ทั้งเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการผลิตในระบบเมล็ดพันธุ์อย่างเป็นทางการ (formal seed system) และระบบเมล็ดพันธุ์อย่างไม่เป็นทางการ (informal seed system) ดังแสดงในภาพที่ 3



■ ภาพที่ 3 การเชื่อมโยงระบบเมล็ดพันธุ์อย่างเป็นทางการและระบบเมล็ดพันธุ์อย่างไม่เป็นทางการ

ซึ่งการศึกษาของ Lowder และคณะ (2016) พบว่า ทั่วโลกมีพื้นที่เพาะปลูกพืช ไม่ต่ำกว่า 570 ล้านฟาร์ม โดยร้อยละ 84 เป็นพื้นที่เพาะปลูกขนาดเล็กที่ใช้เพียงแรงงานในครอบครัวและมีพื้นที่เพาะปลูกต่อครัวเรือน น้อยกว่า 2 เฮกตาร์ คิดเป็นร้อยละ 12 ของพื้นที่ทำการเกษตรที่มีอยู่ทั้งหมด โดยร้อยละ 70-80 เป็นประเทศในแถบแอฟริกา และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นประเทศยากจน มีรายได้น้อยถึงรายได้ปานกลาง เกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกขนาดเล็ก มีจำนวนถึงร้อยละ 30-40 ของพื้นที่เพาะปลูก และเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญให้กับประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งต่างจากรูปแบบการผลิตอาหารของโลกที่เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

เช่นเดียวกับการศึกษาของ De Boef และคณะ (2013) ซึ่งรายงานว่า การบริหารจัดการแหล่งพันธุกรรมในพื้นที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้พันธุกรรมที่มีอยู่หลากหลายในพื้นที่ ได้รับการดูแล อนุรักษ์รักษาให้คงอยู่ในพื้นที่ ซึ่งตรงข้ามกับเป้าหมายการพัฒนาการผลิตทางการเกษตร ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกร ชุมชน มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ดังนั้น จึงต้องผสานเป้าหมายทั้งสองด้านให้เกิดขึ้นภายในชุมชนให้ได้ ภายใต้การบริหารจัดการความหลากหลายทางพันธุกรรมของชุมชน (Community Biodiversity Management) โดยใช้เกษตรกร หรือชุมชนเป็นศูนย์กลาง โดยมีแรงขับเคลื่อน หรือการสนับสนุนจากการบริหารจัดการพันธุกรรมพืชที่มีอยู่ในชุมชน ความเข้มแข็งของชุมชน เพื่อทำให้เกิดความยั่งยืน มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ทำให้ชุมชนเกิดการพัฒนาไปสู่สิ่งที่ดีขึ้น

ทำไมต้องมีการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพในชุมชน (Community Biodiversity Management)

1. เป็นวิธีการที่ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของชุมชน ในการสร้างความเข้มแข็งสำหรับการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพภายใต้ศักยภาพของชุมชนที่มีอยู่ ผ่านระบบการบริหารจัดการองค์ความรู้ของชุมชน

2. มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มบทบาท เพิ่มการมีส่วนร่วมของชุมชน ต่อการพิจารณา การอนุรักษ์การจัดการ การเพิ่มมูลค่า ตลอดจนการแลกเปลี่ยนพันธุกรรมพืชที่แตกต่าง

3. เป็นกลไกสำคัญที่ทำหน้าที่ในการพิจารณา การตัดสินใจของชุมชน การร่วมเป็นเจ้าของ และการสนับสนุนให้เกิดการบริหารจัดการแหล่งพันธุกรรมในพื้นที่สำหรับการผลิตทางการเกษตรที่ยังคงความหลากหลาย และเกิดความยั่งยืนต่อการดำรงชีวิต โดยอาศัยหรือพึ่งพาปัจจัยภายนอกให้น้อยที่สุด และเกิดความเสี่ยงน้อยที่สุด

ซึ่งองค์ประกอบสำคัญต่อ **การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชน** ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน วิธีการปฏิบัติงาน และเครื่องมือที่ใช้ ดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินงาน หมายถึง ลำดับขั้นตอนของวิธีการปฏิบัติงาน ซึ่งรวมไปถึงการกำหนดจุดเริ่มต้นของการปฏิบัติงานที่จะดำเนินการในชุมชน

2. วิธีการปฏิบัติงาน หมายถึง การจัดแสดงสาธิตการอนุรักษ์และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นต่อชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน

3. เครื่องมือที่ใช้ หมายถึง วิธีการที่จะนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติที่ได้กำหนดไว้ และการกำหนดภาพรวมของแผนการดำเนินกิจกรรมในระยะยาว และกิจกรรมย่อยที่จะเกิดขึ้น

ทั้งนี้ มีขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อ**การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชน** ที่มีความเหมาะสม เจาะจงกับสภาพท้องถิ่นและความต้องการได้ ดังนี้

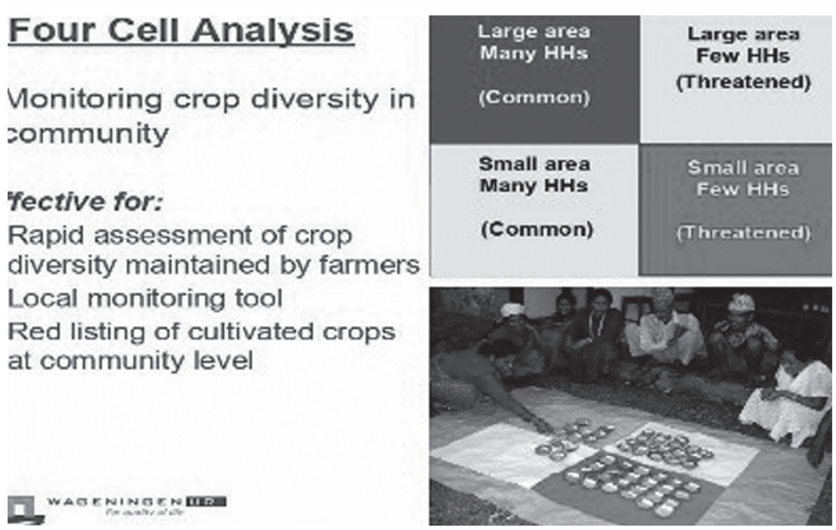
1. การสร้างการตระหนักรู้ของชุมชน
2. การให้ความรู้และสร้างความเข้าใจถึงความสำคัญของทรัพย์สินธรรมชาติของชุมชนความหลากหลายทางพันธุกรรมที่มีอยู่ในชุมชน เครือข่ายทางสังคม และองค์กรต่างๆ
3. การถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับองค์กรของชุมชน
4. การกำหนดกรอบการทำงานของสถาบันต่างๆ ที่มีอยู่ในชุมชน
5. การรวบรวมเพื่อจัดทำแผนการดำเนินงานของชุมชน
6. การจัดหากลไกเพื่อการระดมทุน
7. การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของชุมชน
8. การเรียนรู้และขยายผลการดำเนินงานเพิ่มมากขึ้น

8. เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานร่วมกับชุมชน

การสนับสนุนให้ชุมชนได้กำหนดแนวทางเพื่อการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพขึ้นในชุมชน มีเครื่องมือหลากหลายชนิดที่ใช้เพื่อการศึกษารวบรวมข้อมูล ตลอดจนข้อเท็จจริงต่างๆที่มีอยู่ในชุมชน การวิเคราะห์สภาพพื้นฐานของเกษตรกร สภาพพื้นที่ สภาพเศรษฐกิจและสังคม เพื่อนำไปสู่การวางแผนการดำเนินงานที่เหมาะสมกับแต่ละชุมชน ดังนี้ 1) Sustainable Livelihood Framework Analysis (SLFA) 2) Diversity wheel 3) Four Cell Analysis (FCA) 4) Resource maps 5) Time line 6) Transect walk 7) Historic graphs 8) Matrix Analysis 9) Stakeholder analysis 10) Well-being ranking และ 11) Social seed network analysis ซึ่งขอนำเสนอเครื่องมือบางชนิด ดังนี้

1. Four Cell Analysis (FCA)

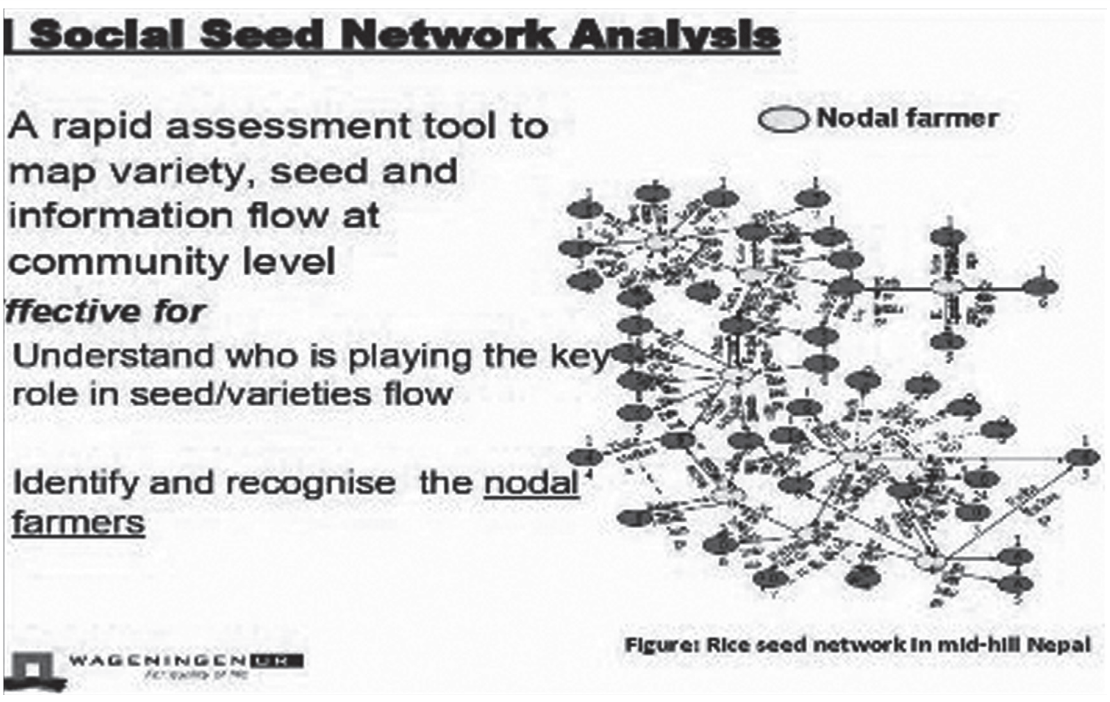
คือ เครื่องมือชนิดหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์สภาพความหลากหลายที่มีอยู่ในชุมชนที่เกี่ยวข้องกับสภาพครัวเรือนและสภาพพื้นที่ จัดเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์สภาพความหลากหลายของพื้นที่และเกษตรกรแบบเร่งด่วน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน ใช้ในการประเมินสายพันธุ์พืชหรือพันธุกรรมพืชที่มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในพื้นที่ของชุมชน ช่วยสร้างการตระหนักรู้ของคนในชุมชน และพัฒนาเป็นแผนการบริหารจัดการในพื้นที่ได้ (ภาพที่ 4)



■ ภาพที่ 4 ความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องมือ Four Cell Analysis

2. Social seed network analysis

คือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์สภาพความหลากหลายของพื้นที่ การใช้เมล็ดพันธุ์ และการหมุนเวียนการใช้เมล็ดพันธุ์ในชุมชน วิเคราะห์บทบาทหน้าที่ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับเมล็ดพันธุ์ และการหมุนเวียนของพันธุ์แต่ละชนิด วิเคราะห์กำหนดตัวเกษตรกรเพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางกระจาย ตลอดจนสนับสนุน และออกแบบโครงการเมล็ดพันธุ์ หรือความหลากหลายทางพันธุกรรม (ภาพที่ 5)



■ ภาพที่ 5 ความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องมือ Social Seed Network Analysis

3. เครื่องมืออื่นๆ ที่ใช้เช่น 1) Biodiversity & seed fairs 2) Local food fairs 3) Community Biodiversity Registers (CBR) 4) Community Seed Bank (CSB) 5) Village gain-seed-gene-water bank 6) Diversity Block 7) Diversity Kit 8) Home Garden 9) Participatory Plant Breeding (PPB) 10) Participatory Varietal Selection (PVS) 11) Grassroots breeding 12) Community based Seed production (CBSP) 13) Village Knowledge Center (VCK) 4) Value addition, biodiversity based local enterprises and Market 15) Community Biodiversity Management Fund (CBM Fund) และ 16) Village Biodiversity Conservation and Development Committee (VBCDC) และขอนำเพียงบางเครื่องมือมาอธิบายรายละเอียด ดังนี้

3.1 Community Seed Bank (CSB)

คือ รูปแบบหนึ่งในการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อบริหารจัดการ เพื่อเก็บสำรองเมล็ดพันธุ์หมุนเวียนใช้ในฤดูเพาะปลูก ทำให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงแหล่งเมล็ดพันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ใช้มากในชุมชนสามารถประยุกต์ใช้

เพื่อเก็บสำรองเมล็ดพันธุ์ เพื่อลดความเสี่ยง และใช้เป็นแหล่งเก็บรักษาพันธุกรรมพืช หรือรวบรวมรักษาพันธุ์พืชในท้องถิ่นได้ (ภาพที่ 7)

3.2 Participatory Plant Breeding (PPB)

คือ การพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์พืช โดยการมีส่วนร่วมระหว่างเกษตรกร นักวิจัย และ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ที่สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในขั้นตอนต่างๆ ของการพัฒนาพันธุ์พืช เป็นวิธีที่เหมาะสมในการพัฒนาพืชพันธุ์ใหม่ที่ตอบสนองต่อเกษตรกร และความต้องการของลูกค้า และสามารถประยุกต์ใช้กับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรมของสายพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ได้

3.3 Participatory Crop Improvement (PCI)

คือ การใช้รูปแบบการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืช ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการมีแหล่งของพันธุกรรมพืชให้คัดเลือกไปใช้เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ และการมีส่วนร่วมในขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์พืช ในรูปแบบต่างๆ คือ

รูปแบบที่ 1 เกษตรกรดำเนินการคัดเลือกพันธุ์เองทุกขั้นตอน
รูปแบบที่ 2 เกษตรกรดำเนินการร่วมกับนักปรับปรุงพันธุ์พืชทุกขั้นตอน
รูปแบบที่ 3 เกษตรมีส่วนร่วมเฉพาะขั้นตอนสนับสนุนพันธุกรรมและร่วมประเมินสายพันธุ์
รูปแบบที่ 4 เกษตรกรมีส่วนร่วมเฉพาะขั้นตอนประเมินสายพันธุ์
รูปแบบที่ 5 ไม่มีส่วนร่วมของเกษตรกรในทุกขั้นตอนการพัฒนาพันธุ์พืช

ซึ่งเครื่องมือทั้งหลายเหล่านี้ ช่วยให้เข้าใจสถานการณ์ สภาพความหลากหลายทางพันธุกรรมที่มีเครือข่ายของเมล็ดพันธุ์ สถานะความปลอดภัยของเมล็ดพันธุ์ในท้องถิ่น องค์กร หรือหน่วยงานต่างๆ ในท้องถิ่นเกิดเป็นเครือข่ายความร่วมมือ การกำหนดกิจกรรม กฎ ระเบียบข้อบังคับ การบริหารจัดการเงินทุน เพื่อให้ทุกภาคส่วนได้มีส่วนร่วม ได้รับรู้ รับทราบ ตระหนักถึงความสำคัญ และความจำเป็นที่ต้องรักษาไว้ซึ่งความหลากหลายทางพันธุกรรม กำหนดรูปแบบการบริหารจัดการความหลากหลายทางพันธุกรรม ที่เหมาะสมกับชุมชน และเป็นความต้องการร่วมกันจึงจะสำเร็จ นำไปสู่การบริหารจัดการทรัพยากรพันธุกรรมพืชที่เหมาะสมได้ในลำดับต่อไป

9. Field genebank management

เป็นรูปแบบหนึ่งของการบริหารจัดการแหล่งพันธุกรรมในแปลง แบบนอกพื้นที่ Ex Situ Plant Genetic Resource Management ซึ่งหมายถึง การนำพืชไปปลูก หรือเก็บรวบรวมพันธุกรรมไว้นอกสภาพพื้นที่ที่พบพันธุกรรมพืชดังกล่าว ซึ่งไม่ใช่แปลงผลิตพืช หรือพื้นที่ถิ่นอาศัยของพืช มีการดำเนินการได้ 3 รูปแบบ คือ การเก็บรักษาในรูปเมล็ดพันธุ์ การเก็บรักษาในสภาพห้องปฏิบัติการ (In Vitro) และการเก็บรักษาในแปลงปลูก ซึ่งได้กล่าวมาแล้ว ในลักษณะของการจัดทำสวนพฤกษศาสตร์ หรือ ธนาคารเชื้อพันธุกรรมพืช ซึ่งจะเน้นเก็บรักษาพันธุ์พืชปลูกสำคัญ เก็บรักษาพันธุ์พืชป่าที่เกี่ยวข้องกับพืชปลูก ซึ่งจะใช้เป็นแหล่งยีนต้านทานโรค แมลง หรือลักษณะดีเด่นอื่นๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ได้ ซึ่งความหมายของการทำ field genebank จึงหมายถึง การนำปลูกรวบรวมไว้ในแปลง ซึ่งไม่ใช่เก็บรักษาในรูปเมล็ด ซึ่งสามารถพิจารณาข้อดี ข้อเสียของการเก็บรวบรวมพันธุกรรมในแบบต่างๆ ดังนี้

การเก็บรักษาในสภาพแปลง เป็นวิธีการที่สะดวกต่อการนำไปใช้ และการประเมินผลที่สามารถดำเนินการในระหว่างการปลูกเก็บรักษาในแปลง แต่มีข้อจำกัดที่สิ้นเปลืองพื้นที่ งบประมาณ และอาจเกิดปัญหา หากพันธุกรรมที่ปลูกไว้มีความอ่อนแอ หรือไม่ทนทานต่อโรคแมลง

การเก็บรักษาในห้องปฏิบัติการ คือ การเก็บในสภาพอุณหภูมิการเก็บรักษาที่ต่ำมาก ใช้เก็บรักษาตัวอย่างพันธุกรรมได้เป็นระยะเวลานาน และเก็บได้เป็นจำนวนมาก แต่มีข้อจำกัดคือ มีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหากลายพันธุ์ เกิดความแปรปรวนของพันธุกรรมที่เป็นผลจากขั้นตอนวิธีการเก็บรักษาได้

การเก็บรักษาในสภาพธรรมชาติ ใช้เก็บรักษาพันธุกรรมของพืชพันธุ์ป่า เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมของยีนต้านทาน ซึ่งพบว่า พันธุกรรมของพืชพันธุ์ป่ายังคงเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา องค์ความรู้ที่ใช้ในการสืบเสาะค้นหามีอยู่จำกัด และส่วนใหญ่มีความอ่อนแอต่อสภาพที่ไม่เหมาะสม

การเก็บรักษาในสภาพการผลิตของเกษตรกร เกิดขึ้นจากความต้องการพันธุ์พืชปลูกของเกษตรกร พันธุ์พืชป่า พันธุ์พืชท้องถิ่น ซึ่งยังคงมีการเปลี่ยนแปลง และเป็นผลให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมเปลี่ยนแปลงไปด้วย

ชนิดของพืชที่ใช้วิธีการเก็บรักษาไว้ในสภาพแปลงปลูก ส่วนใหญ่เป็นพืชที่สร้างเมล็ดได้น้อย หรือไม่มีเมล็ด ได้แก่ พืชหัวต่างๆ มันเทศ เผือก กล้วย สับปะรด กระเทียม หรือเป็นพืชประเภท recalcitrant seeds ได้แก่ พืชตระกูลปาล์ม โกโก้ มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน และมะม่วง หรือเป็นพันธุ์ไม้ป่า การสร้างเมล็ดใช้เวลานานมาก หรือขยายพันธุ์ด้วยท่อนพันธุ์ เช่น มันฝรั่ง แอปเปิล หรือมันเทศ เป็นต้น

ข้อดีของการเก็บรักษาในสภาพแปลงปลูก คือ เป็นวิธีการที่ง่าย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ หรือกระจายเชื้อพันธุกรรมได้ง่าย มีการประเมินและเก็บข้อมูลลักษณะและสมบัติต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ สามารถแยกสายพันธุ์หรือพันธุกรรมที่อาจเกิดการกลายพันธุ์ได้ง่าย ใช้เทคโนโลยีง่ายไม่ซับซ้อน แต่มีค่าใช้จ่ายสูง ใช้พื้นที่ แรงงาน จำนวนมาก และอาจเสี่ยงเสียหายจากภัยพิบัติได้ง่าย ขยายพันธุ์ได้ช้า จึงนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อย

สิ่งสำคัญที่ใช้ในการพิจารณาว่า จำเป็นต้องมีแหล่งเก็บรวบรวมและรักษาพันธุกรรมหรือไม่ ขึ้นกับความจำเป็นเร่งด่วนของพืช พันธุ์ สายพันธุ์ดังกล่าวว่า มีความเสี่ยงสูงต่อการสูญพันธุ์ เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย สภาพภูมิอากาศ ปัญหามลพิษ การบุกรุกของสายพันธุ์ต่างถิ่น และการใช้ประโยชน์จนเกินกำลังการสร้างทดแทน นอกจากนี้ ควรพิจารณาถึงความอ่อนแอของพืช การมีแหล่งพันธุกรรมที่หลากหลายอยู่แล้วในบางแห่ง เป็นพันธุกรรมที่มีคุณค่าต่อการเกษตร ต่อการปรับปรุงพันธุ์ และความจำเป็นที่ต้องการเข้าถึงแหล่งพันธุกรรมดังกล่าวได้โดยง่าย

10 ศูนย์รวบรวมพันธุกรรมของราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ (Centre for Genetic Resources, the Netherlands; CGN)

เป็นหน่วยงานซึ่งทำหน้าที่รวบรวมพันธุกรรมพืช ของราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ ซึ่งเริ่มต้นจากการเป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์ไม้ยืนต้นท้องถิ่น และไม้พุ่มที่สำคัญของประเทศ ในพื้นที่ของมหาวิทยาลัย Wageningen ซึ่งปัจจุบัน มีพันธุ์ไม้ที่รวบรวมไว้ ถึง 60 ชนิด (สปีชีส์) มีตัวอย่างที่เก็บรวบรวมไว้ถึง 5,000 ตัวอย่าง จัดเป็นหน่วยงานของรัฐที่ให้บริการด้านป่าไม้ โดย CGN ทำหน้าที่เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลพันธุ์พืช ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้สนใจเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่าย (ภาพที่ 6)

■ **ภาพที่ 6** เว็บไซต์ศูนย์รวบรวมพันธุกรรมของ ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ (Centre for Genetic Resources, the Netherlands; CGN)

ทั้งนี้ การจัดทำแปลงรวบรวมพันธุกรรม ต้องอาศัยเงินทุนสูง ที่จำเป็นต้องดำเนินงานในระยะยาว เพื่อการเก็บรวบรวมสายพันธุ์ การปลูกประเมินคุณลักษณะ และการรักษาสายพันธุ์ไว้ ซึ่งการตัดสินใจว่าพันธุ์พืชพันธุ์ใดควรค่าแก่การเก็บรักษา ถือเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญของประเทศ เพราะขึ้นกับงบประมาณที่มีอยู่ พื้นที่ แรงงาน และต้องพิจารณาควบคู่ไปกับพืชพันธุ์ดังกล่าวได้เก็บไว้แล้วในสถานที่ใดบ้าง ตลอดจนการพิจารณานำพันธุ์พืชพื้นเมือง พืชท้องถิ่น พืชพันธุ์ป่า ที่มีความสำคัญเป็นอันดับสอง และอันดับสามมารวบรวมไว้ด้วย

ศูนย์รวบรวมพันธุกรรมของราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ เป็นหน่วยงานที่ดำเนินงานร่วมกันของผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ ทั้ง นักปรับปรุงพันธุ์พืช ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชสวน นักโรคพืช นักกีฏวิทยา และเกษตรกร ที่ช่วยกันกำหนดรูปแบบการทำงาน แปลง การวางแผนระยะยาว การกำหนดวิธีการบริหารจัดการแปลง ชนิดพืช พันธุ์ สายพันธุ์ที่จะเก็บรวบรวม วิธีการจัดการกับความแปรปรวนของลักษณะพืชซึ่งเกิดจากสภาพแวดล้อม ซึ่งอาจเกิดการสับสนไม่แน่ใจ ดังนั้น ข้อมูลประกอบพันธุกรรมตัวอย่าง (passport data) จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องมีการจัดระบบอย่างดี ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจในพืชดังกล่าวเป็นอย่างดี รู้ถึงความแตกต่างของพันธุ์ วิธีการที่ใช้ขยายพันธุ์ วิธีการเก็บรักษา และวิธีการจัดส่งตัวอย่างพันธุ์พืช

พื้นที่เก็บรวบรวมพันธุกรรมพืช จะปลูกรักษาในพื้นที่มากกว่า 1 แห่ง โดยเลือกสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ทั้งสภาพดิน สภาพภูมิอากาศ มีความปลอดภัยจากการบุกรุกทำลาย การเกิดภัยพิบัติ และมีระยะห่างจากพืชชนิดเดียวกัน เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคและแมลง ตลอดจนมีการจัดระบบการหมุนเวียนพืชปลูกเพื่อลดปัญหาไส้เดือนฝอย และมีระบบการจัดการน้ำอย่างเหมาะสม ทั้งนี้ การดำเนินงาน

ของ Centre for Genetic Resources, the Netherlands (CGN) ซึ่งจัดเป็น ex situ genebank management ชนิดหนึ่ง มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. Acquisition and registration การได้มาซึ่งพันธุกรรมและการลงทะเบียนข้อมูลลักษณะประจำตัวอย่าง มีข้อควรพิจารณา คือ

- จำนวนตัวอย่าง ขึ้นกับ จำนวนบุคลากร ศักยภาพของบุคลากร เงินทุน และวิธีการเก็บรักษา
- การเก็บรวบรวม ดำเนินการควบคู่ไปกับการศึกษาคุณลักษณะ และสมบัติต่างๆ
- มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม
- ถิ่นกำเนิดและข้อมูลลักษณะความต้านทานต่างๆ

2. Registration วิธีการขึ้นทะเบียนที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีความแข็งแรง ชัดเจน ใช้ระบบการเรียงตัวเลขที่เข้าใจได้ง่าย ตลอดจนมีแผนผังระบุตำแหน่งต้นพืชที่ชัดเจน อาจศึกษาจากระบบการลงทะเบียนธนาคารเชื้อพันธุ์อื่นๆ มาประยุกต์ใช้ได้

3. Germplasm Health ต้องมีข้อมูลโรคและแมลงที่สำคัญ เมื่อมีพืชพันธุกรรมใหม่เข้ามาในแปลงต้องทำการทดสอบจนมั่นใจว่า ไม่มีโรคและแมลงติดมาที่อาจสร้างความเสียหายกับพันธุกรรมพืชอื่นๆ จึงต้องสร้างระบบตรวจสอบเพื่อให้พืชที่เก็บรวบรวมมีสุขภาพที่ดีอยู่เสมอ

4. Measures for entering new material พันธุ์พืชใหม่ที่นำมาเก็บรวบรวมจะต้องมีเอกสารที่แสดงว่าผ่านการตรวจรับรองการปลอดโรค และควรนำไปปลูกในพื้นที่แยกต่างหากก่อน หรือผ่านการตรวจสอบจากหน่วยกักกันพืช หรือผ่านการทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้วว่าปลอดภัย เช่น การรวบรวมพันธุ์มันฝรั่ง มีขั้นตอน คือ การทดสอบหัวและต้นพันธุ์ใหม่ทุกครั้ง แล้วจึงปลูกขยายพันธุ์ในกระถาง ซึ่งแยกปลูกไว้ในพื้นที่ต่างหาก ทำเช่นเดียวกันในส่วนของต้นมัน เมื่อพืชตั้งตัวได้ก็จะเผาทำลายต้นทิ้ง แล้วจึงมีการขยายพันธุ์ในสภาพอาหารที่ผ่านการฆ่าเชื้อ และใช้ระบบการทดสอบเพื่อให้ต้นมันฝรั่งปลอดจากเชื้อไวรัส

5. Measures for keeping collection healthy มีการตรวจสอบโดยนักโรคพืชและนักกีฏวิทยาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเมื่อพบอาการผิดปกติก็จะนำตัวอย่างมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ ใช้สารเคมีชุบท่อนพันธุ์เพื่อป้องกันโรคแมลง และตรวจเช็คโรคก่อนการจัดส่งตัวอย่างไปยังสถานที่ต่างๆ ตลอดจนมีการทดสอบโรคแมลงที่เป็นไปตามกฎข้อบังคับของประเทศนั้นๆ ด้วย ซึ่งเชื้อสาเหตุที่สำคัญ คือ ไวรัส ที่จำเป็นต้องใช้การทดสอบในระดับโมเลกุล เพื่อป้องกันการแพร่กระจายโรคไปยังแหล่งต่างๆ วิธีการป้องกันและทำลายเชื้อจะใช้วิธีการให้ความร้อน หรือ การ treated ด้วยสารเคมี ร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

6. Replication จำนวนซ้ำที่เหมาะสมของพืชแต่ละชนิดสำหรับการเป็นตัวแทนของตัวอย่างที่ดี สำหรับการรักษาคุณสมบัติทางพันธุกรรมของพืชไว้ให้คงเดิม มีดังนี้ พืชตระกูลหญ้า ควรมีจำนวนซ้ำ ที่เหมาะสมระหว่าง 22 -110 ซ้ำ มันสำปะหลัง 5-10 ซ้ำ มันเทศ 10-12 ซ้ำ กระเทียม 2-3 ซ้ำ ไม้ยืนต้นหรือไม้พุ่ม 2-3 ซ้ำ พืชเนื้อไม้อ่อน 6-10 ซ้ำ และกล้วย 3-20 ซ้ำ

7. Complementary conservation methods as safety duplication มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยลดความเสียหายจากการระบุชื่อพันธุ์ผิด สูญหาย หรือถูกทำลาย กระจายความเสี่ยงหากเกิดการระบาดของโรคแมลง โดยอาศัยการเก็บรักษาในแปลงอื่น หรือเก็บรักษาในห้องปฏิบัติการ หรือในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำ ซึ่งต้องพิจารณาร่วมกับค่าใช้จ่าย วิธีการกำจัดเชื้อโรคแมลงมีความยุ่งยากหรือไม่ การกระจายพันธุ์จะทำอย่างไร ของพืชแต่ละชนิด

8. Collection management ประกอบด้วย คู่มือการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน ระบบเอกสาร แผนผังแปลง การติดป้ายชื่อ การอบรมบุคลากร วิธีการป้องกันความเสี่ยง

9. Identification of plant material การตรวจสอบความถูกต้องของพันธุ์ สายพันธุ์พืชที่จะรวบรวมเป็นขั้นตอนที่ยากที่สุด ต้องอาศัยผู้มีความเชี่ยวชาญ และตรวจสอบกับแหล่งข้อมูลอื่น ซึ่งกำหนดการปรับปรุงในทุกๆ 3-5 ปี

10. Characterize accessions หมายถึง ข้อมูลรายละเอียดของลักษณะพันธุกรรมที่เก็บรวบรวมในรูปแบบของข้อมูลที่มาพร้อมตัวอย่าง หรือใช้ระบบของ www.biodiversityinternational.org) ข้อมูลเครื่องหมายทางพันธุกรรม และข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในระบบการแลกเปลี่ยนพันธุกรรมระหว่างประเทศ รูปภาพและระบบซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้

11. Rationalization เพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรมให้มากขึ้น จากงบประมาณที่มีอยู่จำกัด มีการประเมินคุณลักษณะที่ดีอื่นๆ ได้แก่ รายละเอียดลักษณะ เครื่องหมายทางพันธุกรรม และคุณลักษณะพิเศษของพืช ต้องเปรียบเทียบตัวอย่างใหม่กับตัวอย่างที่มาจากแหล่งเดียวกันเพื่อลดความซ้ำซ้อน

12. Distribution การส่งตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อตกลงระหว่างประเทศ ได้แก่ MTA หรือ SMTA เอกสารการตรวจรับรองการปลอดโรค ตามความต้องการของแต่ละประเทศผู้รับ ข้อมูลประกอบตัวอย่าง การขอข้อมูลคุณลักษณะที่ดีประจำตัวอย่าง ตลอดจนเก็บบันทึกประวัติการขอรับตัวอย่างพันธุกรรม

13. Distribution practice มีการผลิตต้นพันธุ์ที่มากพอเพียงเพื่อจัดส่งให้กับผู้ต้องการ ซึ่งแยกส่วนจากแปลงเก็บรวบรวม ตรงตามฤดูที่ต้องการ ปลอดจากโรค บรรจุหีบห่อที่เหมาะสมกับพืช ส่วนของพืช และวิธีการจัดส่งที่เหมาะสม

14. The apple field genebank of CGN เกิดขึ้นจากการรวม 4 สวนผลไม้ในโครงการต้านทานโรค ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของระบบเดิมที่พันธุ์พืชที่มีอยู่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง รวบรวมไว้ที่ Randwijk ตั้งแต่ปี 1998 ปัจจุบันมีสายพันธุ์ที่รวบรวมไว้ 206 ตัวอย่าง

11. ข้อพิจารณาในการจัดตั้งแหล่งรวบรวมพันธุกรรม มีหลักการ ดังนี้

1. ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม และ UPOV
2. สามารถกำหนดหลักเกณฑ์ได้เองตามคำแนะนำของนักปรับปรุงพันธุ์พืช
3. ข้อมูลรายละเอียดที่จะจัดเก็บพร้อมกับตัวอย่างพันธุกรรม จะพิจารณาคัดเลือกตามลำดับความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญของพืชชนิดนั้น
4. ข้อมูลรายละเอียดที่เก็บบันทึก ประกอบด้วย

4.1 ข้อมูลลักษณะภาคบังคับ

4.2 ข้อมูลลักษณะภาคสมัครใจ

ทั้งนี้ ไม่สามารถเก็บข้อมูลทุกลักษณะได้ ควรแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อร่วมกำหนดลักษณะข้อมูลที่จะเก็บบันทึก และร่วมช่วยทำการขยายพันธุ์พืชที่เก็บรวบรวมไว้ ตลอดจนมีส่วนร่วมในการประเมินคุณลักษณะที่สำคัญ การประเมินตามกรอบความต้องการของ EU และมีการจัดเว็บไซต์สำหรับการติดต่อสื่อสาร การให้ข้อมูลแก่ผู้สนใจที่สามารถเข้าไปดูรายละเอียดข้อมูลได้

12. การบริหารจัดการพันธุกรรมที่เก็บรักษาในรูปเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ของพืชที่ต้องการรักษาพันธุกรรมพืชดังกล่าวไว้ ก่อนนำมาเก็บรักษา ควรต้องทราบข้อมูลความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีหลักการปฏิบัติงานในการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชในรูปเมล็ดพันธุ์ ดังนี้ หากต้องการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิ -20°C เมล็ดพันธุ์ควรมีความชื้น ระหว่าง 3-7 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น ทั้งนี้ มีแนวทางปฏิบัติที่แตกต่างไปตามชนิดพืชที่เก็บรักษา วิธีการเก็บรักษา ตลอดจนคุณสมบัติเฉพาะของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งจะช่วยให้สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้เป็นเวลาที่นานขึ้น เช่น พบว่าหากทำให้ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ลดลงทุก 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เมล็ดพันธุ์มีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้นเป็นสองเท่า หรือทำให้อุณหภูมิของเมล็ดพันธุ์ลดลงทุก 5°C จะทำให้เมล็ดพันธุ์มีอายุการเก็บรักษาได้นานเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า

ซึ่งแนวทางที่ CGN ใช้ในการปฏิบัติเพื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ คือ เมื่อต้องการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้เป็นเวลานาน 1 เดือน ต้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิ 15°C และมีความชื้นสัมพัทธ์ 15 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ ต้องทำการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษา โดยพืชปลูก และพืชพันธุ์ป่า ต้องมีความงอกก่อนการเก็บรักษา ไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยจัดเตรียมเมล็ดพันธุ์ตัวอย่าง ตัวอย่างละจำนวน 6-10 ถุง โดยใน 4 ถุงแรก จะใช้เพื่อการทดสอบความงอก สำหรับ 4 ถุงต่อมาจะใช้เพื่อการแจกจ่าย และอีก 1-2 ถุง เป็นเมล็ดพันธุ์ที่เก็บสำรองไว้ โดยเมล็ดพันธุ์ทั้งหมด บรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยด์ เพื่อป้องกันอากาศ หรือออกซิเจนไม่ให้สัมผัสเมล็ดพันธุ์ อันจะทำให้อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์สั้นลง หลังจากนั้น นำไปถุงบรรจุเมล็ดพันธุ์ไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -20°C และพยายามใช้เวลาในการจัดการเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยวจนเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวถูกนำมาบรรจุถุงเพื่อเก็บรักษาให้น้อยที่สุด จะคงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ดีและช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น

ปัจจุบัน วิธีการที่ CGN ใช้ในการจัดการบริหารเมล็ดพันธุ์ คือ จะทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์เป็นครั้งแรกเมื่อเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวถูกเก็บรักษามาเป็นเวลานาน 25 ปี หลังจากนั้น เมล็ดพันธุ์ดังกล่าวจะถูกทดสอบในทุกๆ 10 ปี ซึ่งสามารถลดปริมาณงานด้วยการจัดกลุ่มพันธุ์ และสุ่มเลือกใช้เมล็ดพันธุ์มาทดสอบเพื่อเป็นตัวแทนของกลุ่ม ใช้วิธีการทดสอบความงอก โดยใช้ถาดเพาะ โดยมีวัสดุเพาะที่เป็นส่วนผสมระหว่างดินพีทและทราย มีจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทดสอบความงอกระหว่าง 50-200 เมล็ด

การนำพันธุกรรมพืชที่เก็บรักษาไว้ไปใช้ประโยชน์ ขึ้นกับ พันธุกรรมที่เก็บรักษาไว้มีความดีเด่นในด้านใด ระบบการบริหารจัดการพันธุกรรมที่มีอยู่ของหน่วยงานดังกล่าว ตลอดจนความสามารถในการติดต่อสื่อสาร เชื่อมโยง แลกเปลี่ยนข้อมูลกับทุกๆ ภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหน่วยงานเก็บรักษาพันธุกรรม CGN ของเนเธอร์แลนด์ ได้มีการพัฒนาระบบการเข้าถึงข้อมูลพันธุกรรมที่เก็บรวบรวมไว้ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย ผู้สนใจสามารถขอตัวอย่างพันธุกรรมเพื่อการนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ ได้ผ่านเว็บไซด์ www.wur.nl/cgn ภายใต้ระบบการแลกเปลี่ยนพันธุกรรม SMTA ที่สามารถกรองข้อมูลเฉพาะที่สนใจ โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และสามารถจัดส่งตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ให้กับผู้ร้องขอได้ ภายใน 2 ถึง 3 สัปดาห์โดย CGN เป็นหน่วยงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO-9002 ตั้งแต่ ปี 2003 และใช้ระบบบาร์โค้ดในการจัดระบบตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ ในปี ค.ศ. 2015

นอกจากความงอก จะเป็นคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ที่มีความสำคัญต่อการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชในรูปเมล็ดพันธุ์แล้ว สุขภาพ หรือความปลอดต่อเชื้อโรค แมลงของเมล็ดพันธุ์ ก็เป็นอีกปัจจัยที่จำเป็นต้องพิจารณาก่อนการนำเมล็ดพันธุ์ไปเก็บรักษา ทั้งในแง่ของการป้องกันการแพร่กระจายไปยังเมล็ดพันธุ์ของพันธุกรรมพืช

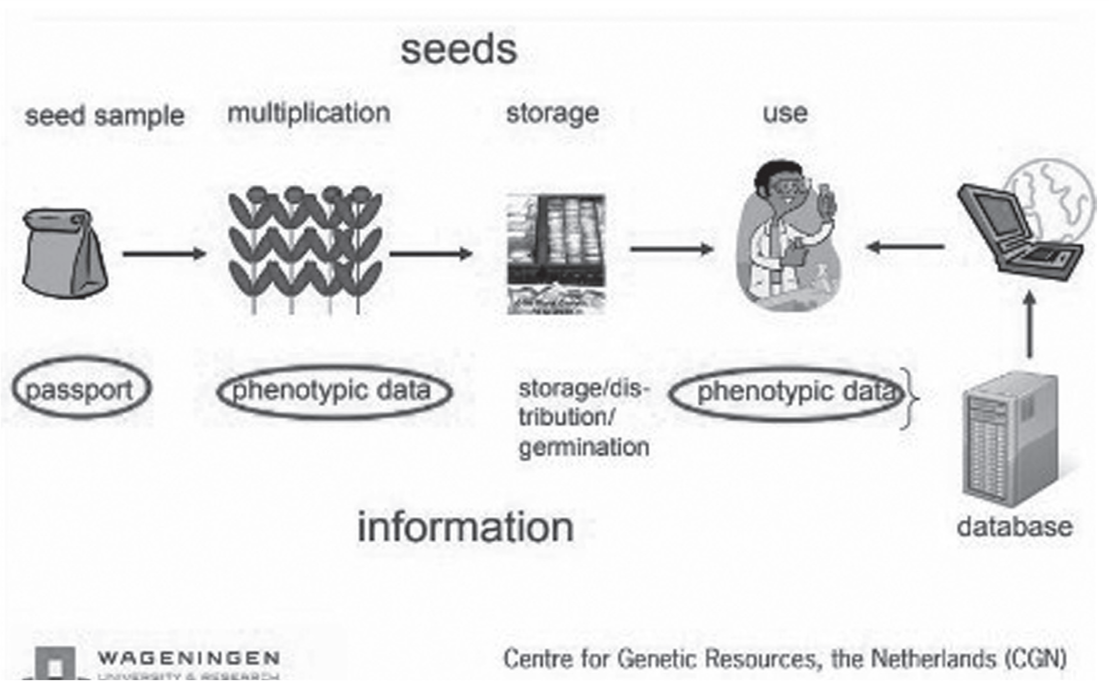
อื่นๆ รวมถึงการพิจารณาแก้ไขรักษาสภาพเมล็ดพันธุ์ให้ดีขึ้น สะอาดปลอดภัยจากเชื้อโรคที่สำคัญต่างๆ โดยการคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมี หรือแช่ในน้ำร้อนเพื่อกำจัดเชื้อที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น

13. การเก็บรักษาพันธุกรรมในสภาพหลอดทดลอง และสภาพเยือกแข็ง หรือสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำมาก (In vitro and cryo management) หมายถึง การเก็บรักษาพันธุกรรมในสภาพหลอดทดลอง และสภาพเยือกแข็ง หรือสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำมาก เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อให้มีการเจริญเติบโตให้น้อยที่สุด ส่วนใหญ่ใช้ในการเก็บรักษาพันธุกรรมของพืชประเภทไม้ผล พืชผัก พืชที่มีสรรพคุณทางยา และไม้ดอก เป็นต้น และใช้หลักการพิจารณาเพื่อบริหารจัดการอัตรา ชนิด สูตรความเข้มข้นของสารอาหาร ฮอร์โมน และชิ้นส่วนของพืช เพื่อการพัฒนาไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช จนเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ ตลอดจนการจัดการเตรียมการกับชิ้นส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อการควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาพันธุกรรมดังกล่าวไม่ให้เกิดการกลายพันธุ์แตกต่างไปจากพันธุกรรมตัวอย่างเดิมที่ได้นำมาเก็บรวบรวมไว้สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ในลำดับต่อไป

14. ระบบการจัดเก็บข้อมูลพันธุกรรมพืชเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ (Plant Genetic Resources Documentation)

สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาประกอบการจัดทำระบบการจัดเก็บข้อมูลพันธุกรรมพืชเพื่อการใช้ประโยชน์ คือ ข้อมูลอะไร จะจัดเก็บได้อย่างไร และจะเข้าถึงข้อมูลเพื่อการนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

รูปแบบข้อมูล และชนิดของข้อมูลที่จะเก็บรวบรวมไว้ประกอบตัวอย่างพันธุกรรม ได้มาจากแหล่งใด เป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นจากชนิดข้อมูลที่กำหนดไว้ในรูปแบบของข้อมูล เป็นฐานข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมไว้ใน ตามรูปแบบหรือมาตรฐาน ซึ่งเป็นที่เข้าใจตรงกัน โดยมีองค์ประกอบของข้อมูลที่จัดเก็บ ตลอดจนความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับฐานข้อมูลอื่นๆ ตลอดจนการนำข้อมูลเชื้อพันธุกรรมพืชดังกล่าวที่มีการรวบรวมไว้ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ และใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์อื่นๆ ทั้งนี้ คุณค่าของเชื้อพันธุกรรมพืชจะเป็นประโยชน์มากน้อยแค่ไหน จึงขึ้นอยู่กับการเก็บข้อมูลของพันธุกรรมดังกล่าวว่า ได้จัดเก็บข้อมูลลักษณะต่างๆ ไว้อย่างดี หลากหลายลักษณะ มีการประเมินคุณลักษณะต่างๆ ที่ทำให้ทราบข้อมูลรอบด้าน ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการนำพันธุกรรมพืชดังกล่าวไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ การผสมพันธุ์เพื่อคัดเลือกพันธุ์พืชให้มีลักษณะที่ดีขึ้น ซึ่งได้มีการบันทึกอธิบายลักษณะพันธุกรรมดังกล่าวไว้หรือไม่ โดยทั่วไปแล้ว ข้อมูลพื้นฐานที่เก็บรวบรวม จะมีรูปแบบข้อมูลที่ผู้เก็บรวบรวมมีความต้องการ จึงได้ทำการศึกษาประเมินคุณลักษณะดังกล่าวเพิ่มเติม และเก็บบันทึกคุณลักษณะดังกล่าวประกอบกับการเก็บรวบรวมพันธุกรรมไว้ ซึ่งระบบการเก็บรวบรวมข้อมูล จึงหมายถึงการจัดการกับรูปแบบการเก็บข้อมูลไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ และการใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่เก็บไว้ หมายถึงการประมวลผล การกรองข้อมูลจากลักษณะของพันธุกรรมพืช ตามรูปแบบที่ผู้ใช้มีความต้องการ หรือมีความสนใจ เพื่อคัดเลือกเฉพาะพันธุกรรมพืชที่ผู้ใช้สนใจเพียงบางส่วน จากพันธุกรรมพืชทั้งหมดที่มีอยู่จำนวนมาก ซึ่งการเข้าถึงฐานข้อมูล เพื่อการเลือกใช้พันธุกรรมพืช และการเข้าถึงข้อมูล ลักษณะ และประโยชน์ของพันธุกรรม จึงมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เพิ่มพูนความรู้ และความเข้าใจในวิธีการจัดการระบบเพื่อการจัดเก็บข้อมูล การจัดเตรียมข้อมูล และการเข้าถึงข้อมูลพันธุกรรมพืชที่มีการเก็บรักษาไว้ในแหล่งต่างๆ (ภาพที่ 7)



■ **ภาพที่ 7 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมตัวอย่างพันธุกรรมพืช ของศูนย์รวบรวมพันธุกรรม ณ ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์ (CGN)**

14.1 รูปแบบข้อมูล (data modeling)

หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ใช้ในการอธิบายความสำคัญของสิ่งนั้น แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่นๆ หรือแสดงความหมายที่เป็นทางการของสิ่งนั้น ซึ่งเทียบได้กับการกำหนดชื่อของโดเมน PGR ประกอบด้วย

ข้อมูลที่เป็น passport data หมายถึง การอธิบายคุณลักษณะและแหล่งที่พบของตัวอย่าง เช่น การแสดงข้อมูล ชื่อ ลักษณะสัณฐานวิทยาของพันธุกรรมพืชตัวอย่าง ข้อมูลที่รวบรวม และประวัติพื้นฐานพันธุกรรมของตัวอย่าง ซึ่งรายละเอียดของรูปแบบการเก็บข้อมูลที่ใช้จะเป็นไปตามคำอธิบายของการบันทึกข้อมูลคุณลักษณะประจำพันธุ์พืช (ITPGRFA)

ข้อมูล phenotypic data หมายถึง การอธิบายคุณสมบัติทางพันธุกรรม เช่น ความสูง สีดอก ความต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ ขึ้นกับพื้นฐานของตัวอย่างหรือข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้ ทั้งนี้ หากมีข้อมูลในระดับจีโนม ซึ่งไม่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลไว้ที่ CGN แต่ระบบข้อมูลที่มีอยู่จะสามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลดังกล่าว หรือข้อมูลอื่นๆ ของพันธุกรรมพืชเดียวกันได้ หากมีผู้ทำการสืบค้น ทั้งนี้ รูปแบบที่เป็นมาตรฐานอยู่ในระหว่างการปรับปรุงให้เป็นไปตามระบบของ ITPGRFA

ข้อมูล material management data หมายถึง ข้อมูลที่จำเป็นต่อการบริหารจัดการสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ แหล่งที่เก็บรักษา ความงอก วันที่ปลูกขยายพันธุ์ ไม่มีรูปแบบที่เฉพาะ โดยหน่วยงานสามารถกำหนดรูปแบบที่ต้องการได้เอง

ข้อมูล material utilization data หมายถึง รายละเอียดข้อมูลที่อธิบายถึงวิธีการขอใช้พันธุกรรม ประกอบด้วย รายละเอียดของผู้ขอ ตัวอย่างที่ขอ วันที่รับคำขอ วัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ ไม่มีรูปแบบบังคับ ทั้งนี้ ITPGRFA ต้องการข้อมูลพื้นฐานบางชนิด

14.2 ชนิด และมาตรฐานของข้อมูล (PGR data types and standards)

หมายถึง การกำหนดโครงสร้างในระบบการจัดเก็บข้อมูลพันธุกรรมพืชในโปรแกรมเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ขนาด วิธีการเก็บ การใช้ ชนิดของข้อมูลที่จะเก็บ บุคลากร สถานที่ ความรู้ที่มีอยู่ งบประมาณ และความเป็นมาของข้อมูล ดังนี้

ข้อมูล passport data หมายถึง ข้อมูลการจัดหมวดหมู่ สกุล(genus) ชนิด (species) ชนิดย่อย (subspecies) ชื่อพืช ข้อมูลเฉพาะ เช่น เลขที่การเก็บตัวอย่าง ชื่อพันธุ์ บรรพบุรุษ เลขที่ตัวอย่าง คุณลักษณะพิเศษ แหล่งที่มา ประกอบด้วย ประเทศที่พบตัวอย่าง อำเภอ สถานที่ เส้นรุ้ง เส้นแวง

จัดเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการนำพันธุกรรมที่เก็บรวบรวมไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูล ใช้ในการคัดเลือกพันธุกรรมเพื่อนำมาใช้ ควรต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องเพื่อลดความซ้ำซ้อน อะไรที่ยังไม่มี หรือ อะไรเป็นสิ่งสำคัญที่ควรต้องเก็บรักษา และสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลอื่นทั้งในแง่ของข้อมูลระดับจีโนม ข้อมูลสภาพพื้นที่ และการจัดหมวดหมู่ของพืชดังกล่าว

เป็นข้อมูลที่ไม่สามารถรื้อโครงสร้างใหม่ได้ แต่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลให้มีประสิทธิภาพได้ มีรูปแบบประกอบด้วยขอบเขตข้อมูล รูปแบบ และรหัสที่หมายถึง เลขที่ตัวอย่าง แหล่ง (ประเทศ) ที่พบ ชื่อตัวอย่างพืช โดยมีรูปแบบใช้ตัวอักษรตัวแรกเป็นตัวใหญ่ สำหรับชื่อตัวอย่าง ตามด้วยรหัสประเทศ ทั้งนี้ ในการแลกเปลี่ยนพันธุกรรม จะใช้รหัสตามรูปแบบ multi crop passport descriptors (MCPD) และส่วนขยายต่อจาก MCPD ด้วยการเพิ่มรายละเอียดของ EURISCO Descriptor List ทั้งนี้ ความร่วมมือระหว่างธนาคารพันธุกรรมโดยผ่านช่องทาง EURISCO หรือ Genesys เพื่อการเข้าถึงและช่วยกันตรวจสอบข้อมูล เพื่อลดความซ้ำซ้อนของพันธุกรรมที่เก็บ มีการกำหนดนโยบายที่เป็นไปตามข้อตกลงของ CBD และ ITPGRFA ตลอดจนการจัดทำรายงาน SMTA เพื่อส่งให้เลขานุการ ITPGRFA

โครงสร้างของข้อมูลประจำลักษณะตัวอย่าง ควรใช้รูปแบบตาม ISO codes พบว่า ข้อมูลที่เก็บส่วนใหญ่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลง มีจำนวนที่ค่อนข้างจำกัด ในรูปแบบมาตรฐานทั่วไป และอาจแสดงข้อมูลการส่งตัวอย่างให้กับผู้ร้องขอทั่วไป ตลอดจนข้อมูลลักษณะการแสดงออกที่ปรากฏของพืชที่อาจไม่จำเป็นต้องเหมือนกันได้

ข้อมูล phenotypic data หมายถึง ข้อมูลลักษณะการแสดงออกที่ปรากฏของพืช ซึ่งอธิบายลักษณะต่างๆ ของพืช ความสูง สีดอก ซึ่งจะมีรูปแบบการบันทึกข้อมูล ลักษณะอะไร วิธีการวัด และสภาพการทดลองที่อาจระบุว่า เป็นสภาพเรือนทดลอง ชนิดของดิน หรือ ระยะปลูก ทั้งนี้ตัวอย่างหนึ่งอาจ ไม่มีรายงาน หรือมีรายงานตั้งแต่ 1 หรือมากกว่า 1 ลักษณะก็ได้

จัดเป็นการอธิบายคุณสมบัติทางพันธุกรรม ได้แก่ ความสูง สีดอก ความต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง มีหลายรูปแบบที่ใช้ขึ้นกับพื้นฐานของตัวอย่างหรือข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้ ทั้งนี้ หากมีข้อมูลระดับจีโนม ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้เก็บไว้ที่ CGN แต่ระบบจะสามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลดังกล่าวได้ หากมีผู้ทำการสืบค้น ทั้งนี้ รูปแบบที่เป็นมาตรฐานอยู่ในระหว่างการปรับปรุงให้เป็นไปตามระบบของ ITPGRFA

ข้อมูล material management data หมายถึง ข้อมูลที่จำเป็นต่อการบริหารจัดการสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ แหล่งที่เก็บรักษา ความงอก วันที่ปลูกขยายพันธุ์ ไม่มีรูปแบบที่เฉพาะ โดยหน่วยงานสามารถกำหนดรูปแบบที่ต้องการได้เอง

ข้อมูล material utilization data หมายถึง รายละเอียดข้อมูลที่อธิบายถึงวิธีการขอใช้พันธุกรรม ประกอบด้วย รายละเอียดของผู้ขอ ตัวอย่างที่ขอ วันที่รับคำขอ วัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ ไม่มีรูปแบบบังคับ ทั้งนี้ ITPGRFA ต้องการข้อมูลพื้นฐานบางชนิด

14.3 การใช้ฐานข้อมูล เพื่อการเลือกใช้พันธุกรรมพืช และการเข้าถึงข้อมูล ลักษณะ และประโยชน์ของพันธุกรรม (PGR database applications)

การแก้ปัญหาเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลลักษณะประจำตัวอย่างพันธุกรรม ขึ้นกับรูปแบบและปริมาณข้อมูลที่มีอยู่ ชนิดของข้อมูล และความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ ตลอดจนปริมาณและรูปแบบในการสรุปแสดงผลของข้อมูลที่มีอยู่ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ โปรแกรม และการออกแบบการจัดเก็บข้อมูล โครงสร้างและแหล่งเก็บข้อมูล ตารางการแสดงผล กฎระเบียบทั้งผู้ขอรับบริการและผู้ให้บริการ การเข้าถึงข้อมูล วิธีการค้นหาข้อมูล การเพิ่ม การปรับปรุงข้อมูล ในรูปของรายงาน การแสดงผลบนหน้าจอของโครงการบนอินเตอร์เน็ต การควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล ระดับของผู้ขอใช้บริการที่มีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลได้ต่างกัน การสำรองข้อมูล การเข้าถึงระบบ และระบบการป้องกันที่ดี

การพัฒนาระบบเพื่อการเข้าถึงข้อมูลพันธุกรรมพืช เริ่มแรก มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปสมุดบันทึกข้อมูล หรือ ตู้เก็บแผ่นบันทึกข้อมูล ตามรูปแบบที่แต่ละแห่งมีการกำหนดไว้ ในแต่ละช่องของข้อมูล หรือการกำหนดรหัส ซึ่งต่อมาถ่ายทอดข้อมูล รหัสของข้อมูลดังกล่าวสู่ระบบการจัดเก็บในคอมพิวเตอร์ ซึ่งรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลที่ดี ควรมีลักษณะที่ง่ายต่อการเข้าถึงระบบข้อมูลที่ไม่ยุ่งยากสำหรับผู้ใช้ และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ในระดับชั้นความปลอดภัยที่แตกต่างกัน ฐานข้อมูลที่จัดเก็บอาจพัฒนาโดยใช้ระบบ open source หรือใช้ระบบอื่นๆ ที่อาจมีความยุ่งยากในการจัดสร้างระบบ แต่เมื่อพัฒนาสำเร็จแล้ว มีความสะดวกง่ายแก่ผู้ใช้งาน เช่น ใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล Oracle ซึ่งมีราคาแพงมากขึ้นตามระดับความหลากหลายของผู้ใช้ ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ เทคนิค และงบประมาณ ยังไม่มีโปรแกรมควบคุมแหล่งพันธุกรรมพืชโดยเฉพาะ ที่ผ่านมา ใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล PC Grin และกำลังพัฒนาโดยใช้โปรแกรม GRIN-Global รวมทั้งมีการพัฒนาจากโปรแกรมที่เป็น open source โดยได้เงินทุนสนับสนุนจาก Global Crop Diversity Trust ซึ่งได้มีการทดสอบการใช้งานบ้างแล้วใน USDA-NPGS และหน่วยงาน CIMMYT และบางหน่วยงาน แต่ยังไม่สามารถสรุปผลการใช้งานจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นได้อย่างชัดเจน

ทั้งนี้ การพัฒนาฐานข้อมูล เริ่มขึ้นอย่างจริงจัง ในปี ค.ศ. 1990 เมื่อระบบอินเตอร์เน็ตมีการแพร่หลายมากขึ้น โดยมีการพยายามรวมข้อมูลลักษณะประจำตัวอย่างพันธุกรรมพืชที่มีการรวบรวมในยุโรปและทั่วโลก ซึ่งสิ่งสำคัญคือ การจัดทำระบบการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน เพื่อสนับสนุนให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ง่ายและกว้างขวางมากขึ้น

ต่อมา ปี ค.ศ. 1997 ได้กำหนดคำอธิบายรายละเอียดข้อมูลลักษณะประจำพันธุกรรมพืช โดย FAO และ IPGRI เกิดเป็นมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูล เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูล ที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย ต่อมา ในปี ค.ศ. 2003 โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช EURISCO เริ่มเปิดตัวในเดือนสิงหาคม โดยกลุ่มประเทศ ECPGR รวม 43 ประเทศ มีข้อมูลตัวอย่างที่อยู่ในฐานข้อมูลถึง 1.8 ล้านตัวอย่าง ซึ่งก่อให้เกิดความก้าวหน้าของระบบการจัดเก็บข้อมูล และช่วยทำให้การใช้พันธุกรรมพืชในยุโรปเกิดความโปร่งใสมากขึ้น

โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลอื่นๆ เช่น GeneSys ถือเป็นโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชที่สำคัญ ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก Global Crop Diversity Trust, Bioversity International and the International Treaty on PGRFA

ปัจจุบัน มีการพัฒนาเพื่อเชื่อมโยงฐานข้อมูลจากโปรแกรม EURISCO โปรแกรม GRIN และ โปรแกรม SINGER ทำให้เกิดการเชื่อมโยงฐานข้อมูลของลักษณะประจำพันธุกรรม ข้อมูลลักษณะที่แสดงออก และข้อมูลเฉพาะของแต่ประเทศ ที่ยังต้องการปรับปรุงข้อมูลเพิ่มเติมทั้งในส่วนของข้อมูลแหล่งของชุมชนที่พบ ปรับปรุงระบบให้เกิดความยืดหยุ่นต่อผู้ใช้งานเพิ่มขึ้น และขอรับการสนับสนุนข้อมูลในประเทศต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ ได้มีการพัฒนาฐานข้อมูลให้ดียิ่งขึ้น พร้อมกับการพัฒนาโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล EURISCO โปรแกรม SINGER ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ได้มีการรวบรวมข้อมูลประจำตัวอย่างของ CGIAR ไว้ และโปรแกรม GRIN ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีข้อมูลประจำตัวอย่าง และข้อมูลลักษณะที่แสดงออกไว้ของ NPGS ของ USDA เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป้าหมายสำคัญ คือ การรวมข้อมูลพันธุกรรมพืชทั่วโลก ภายใต้ฐานข้อมูล GeneSys ซึ่งสถานการณ์ที่เป็นอยู่ คือ ความพยายามในการรวบรวมข้อมูลจากทั่วโลก และพัฒนาปรับปรุงการบริหารจัดการข้อมูลให้ดีขึ้น ตลอดจนมีการเชื่อมโยงฐานข้อมูลในแหล่งต่างๆ เพื่อให้มีฐานข้อมูลที่ใหญ่ขึ้น เป็นปัจจุบันมากขึ้น นอกจากนี้ แต่ละประเทศอาจดำเนินการพัฒนาปรับปรุงข้อมูลพันธุกรรมพืชที่เก็บรวบรวมไว้ในแต่ละหน่วยงาน แต่ละประเทศ ให้ดีขึ้นเป็นมาตรฐานที่ใช้ร่วมกัน ปรับปรุงคลังหรือฐานจัดเก็บข้อมูล การกำหนดทิศทางการเข้าสู่ฐานข้อมูลตามระดับความปลอดภัยของผู้ใช้ ในรูปแบบต่างๆ ทั้ง ECPGR, Central Crop Databases, EURISCO, GeneSys, และ GBIF ให้มากขึ้น

14.4 Use of PGR documentation เป็นการเริ่มต้นจัดการเกี่ยวกับข้อมูลพันธุกรรมเพื่อการนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม รวดเร็ว สามารถแลกเปลี่ยนพันธุกรรมเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งควรจะต้องมีลักษณะที่เป็นพื้นฐานของศูนย์รวบรวมพันธุกรรมต่างๆ ทั่วโลก ซึ่งอาจพบว่า พันธุกรรมที่จะเก็บรวมรวมใหม่มีจำนวนน้อยลง เนื่องจากพันธุกรรมดังกล่าวได้ถูกเก็บรวบรวมไว้แล้วในที่ใดที่หนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามหากเป็นความต้องการของประเทศที่จะเก็บรวบรวมพันธุกรรมดังกล่าว ก็ควรจะต้องดำเนินการ เนื่องจากประเทศอื่นคงมีความต้องการที่ไม่เหมือนของประเทศเรา

ประโยชน์หรือคุณค่าของพันธุกรรมพืชขึ้นกับข้อมูลที่มีอยู่ประกอบพันธุกรรมนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีระบบการจัดเก็บข้อมูลประกอบพันธุกรรมดังกล่าว ทั้งในแง่ของโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลและการบริหารจัดการข้อมูลตามรูปแบบการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม การจัดทำฐานข้อมูล และ การเผยแพร่ในเว็บไซด์ ซึ่งจะดำเนินการในลักษณะของ scheme of database collection ซึ่งข้อมูลประกอบพันธุกรรมที่จัดเก็บประกอบด้วย passport data, phenotypic data, material management, และ material utilization ซึ่งต้องมีระบบการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูลประกอบตัวอย่างพันธุกรรมที่จัดเก็บที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ทุกประเทศได้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ FAO wiews

นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการประมวลผลข้อมูลพันธุกรรมที่จัดเก็บไว้เพื่อการนำมาใช้ประโยชน์ เช่น โปรแกรม GENESYS ที่สามารถใช้ในการสืบค้นข้อมูลพันธุกรรมพืช ซึ่ง CGN ของรัฐบาลเนเธอร์แลนด์ใช้อยู่ สามารถเลือกชนิดพืชที่สนใจ และเพิ่มคำค้นที่เฉพาะเจาะจงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนได้ข้อมูลที่เราสนใจแต่พอดี

15. การจัดทำข้อเสนอแผนงานเพื่อการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ (Implementation plan for the Strengthening PGRFA in Thailand)

คือ กิจกรรมสำคัญ ที่เป็นการรวบรวมความรู้ ความเข้าใจที่ได้จากการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติในระหว่างการฝึกอบรมที่ผ่านมา ทั้งนี้ องค์ความรู้ ทัศนคติ และมุมมองที่ได้จากการฝึกอบรมทั้งหมด ถูกนำมาใช้ในกิจกรรมซึ่งเป็นงานกลุ่ม (group assignment) ซึ่งมติของสมาชิกกลุ่ม ได้คัดเลือกประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา ในการดำเนินงานเพื่อการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจ สังคม และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ เพื่อการนำเสนอแผนการดำเนินงานเพื่อการบริหารจัดการแหล่งรวบรวมพันธุกรรมพืชที่มีการเชื่อมโยงรูปแบบการดำเนินงานการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชให้เกิดขึ้นในชุมชน (Community Seed Bank) ซึ่งเป็นแหล่งผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย และเชื่อมโยงกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการแหล่งพันธุกรรมพืชในชุมชนให้ดำรงอยู่ และเกิดกิจกรรมที่มีความยั่งยืนได้ต่อไป

16. ภาพแสดงการร่วมกิจกรรมต่างๆ ในระหว่างการเข้ารับการฝึกอบรม

ขอขอบคุณ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) หน่วยงานที่ให้ทุนสนับสนุนการไปฝึกอบรมหรือปฏิบัติงานวิจัย ณ ต่างประเทศ ประจำปี 2562 ครั้งที่ 1

■ ภาพที่ 8 เรียนรู้และฝึกปฏิบัติการเจรจาต่อรองระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยใช้เครื่องมือ Roleplay

■ ภาพที่ 9 ศึกษาดูงานด้านการบริหารจัดการพันธุกรรมพืช ของสภาพเรือนทดลอง และห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ของหน่วยงาน CGN

■ ภาพที่ 10 วิเคราะห์โจทย์ปัญหา และนำเสนอผลของงานกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

■ ภาพที่ 11 ผู้เข้ารับการฝึกอบรม รวมทั้งสิ้น 28 คน จาก 18 ประเทศ ผู้จัด และคณะวิทยากร

ผลของปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดิน ต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพข้าว พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

Effect of zinc enrichment in soil on growth and rice quality at Pak Panang Basin Region

อุชุกร พรหมมานนท์, พันธุ์ทิพย์ ปานกลาง,**
วิวัฒน์ สวยสม, และ ยุทธนา หนูเกลี้ยง**
Uchukorn Prommanon, Panthip Panklang,**
Wiwat Suksom and Yuthana Hnukuang**

บทคัดย่อ

จากการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกข้าว ในพื้นที่ส่งเสริมการปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้การสำรวจแบบค่อนข้างหยาบ (Detailed reconnassiance survey) พื้นที่โครงการเขตปลูกข้าวเพื่อการค้า เนื้อที่ประมาณ 600,500 ไร่ พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 3 มีความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นกรดจัด ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุที่อยู่ในปริมาณสูง และระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากการใช้ประโยชน์พื้นที่เป็นระยะเวลานาน เพราะในบางพื้นที่ที่ปลูกข้าวร้อยละ 93.94 มีความจำเป็นต้องเพิ่มระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน เพื่อคงความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ ซึ่งส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในปริมาณที่สูง และปุ๋ยโพแทสเซียมในปริมาณที่น้อยลง แต่ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณที่สูง ก็สามารถให้ผลผลิตที่สูงได้ ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการผลิตลงได้

ผลการวิจัยโดยการวางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) ทำการศึกษา 4 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ ได้แก่ วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 1.14 กิโลกรัมต่อไร่) วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 2.27 กิโลกรัมต่อไร่) และวิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 4.54 กิโลกรัมต่อไร่) พบว่า การใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติเคมีดิน ได้แก่ อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน แต่การใส่ Zinc sulfate เป็นสองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน มีผลทำให้ระดับสังกะสีในดินเพิ่มขึ้นสูงสุด สามารถทำให้ความสูงของต้นข้าว จำนวนการแตกกอของข้าว จำนวนรวงต่อกอข้าว ระดับความเขียวของสีใบข้าว อยู่ในระดับที่สูงที่สุด และทำให้ระดับสังกะสีในรากข้าว ลำต้นข้าว เมล็ดข้าวเปลือก และเมล็ดข้าวกล้อง เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้คุณภาพข้าวมีคุณค่าด้านโภชนาการสูงขึ้น แต่ในพื้นที่

* *สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11 (Land Development Office District 11)*

เพาะปลูกข้าวจำเป็นต้องวิเคราะห์ระดับสังกะสีในดินก่อนเพาะปลูก เพื่อหาค่าความต้องการสังกะสีที่แท้จริง และให้ได้ผลผลิตข้าวที่ดีที่สุดคำ

สำคัญ: จุลธาตุ,การสะสม,ธาตุสังกะสี, ธาตุปริมาณน้อย

ABSTRACT

From the survey of rice cultivation.In the area to promote rice cultivation for trade. Pak Panang River Development Project Nakhon Sri Thammarat Using the Detailed reconnassiance survey, project area planted for commercial purposes. Area of about 600,500 rai. It was found that most of the rice growing area was in the third series of soils. Phosphorus content is low. Potassium content was moderate. The amount of organic matter is high. The level of zinc deficiency was moderate.Because of the long-term use of space. In some areas where rice is grown, 93.94 percent need to increase the level of zinc micronutrients in the soil. To maintain the fertility of the soil. As a result, rice farmers are required to supply high levels of phosphorus fertilizer. And less potassium fertilizer.But does not require nitrogen fertilizer in high doses. It can produce high. This will reduce production costs.

Research results by experimental design. Randomize Complete Block Design (RCBD) 4 treatments were repeated 4 times. Include Method 1 does not contain Zinc sulfate, Method 2 Add half of Zinc sulfate to soil analysis (1.14 kg / rai), Method 3: Add Zinc sulfate based on soil analysis (2.27 kg / rai), Method 4: Apply Zinc sulfate twice as much as soil analysis. It was found that the addition of Zinc sulfate did not affect the soil chemical properties, including organic matter, phosphorus, potassium and alkalinity. Zinc sulfate is twice as important as soil. As a result, zinc levels in the soil increased. Can make the height of the rice. The number of tillers of rice Number of bracts per paddy Green leaf color At the highest level And the zinc level in the rice root, stems, rice paddy. And the seeds of brown rice increased. This results in higher quality of rice. However, in the rice cultivation area, it is necessary to analyze the level of zinc in the soil before planting. To determine the actual zinc demand.And to get the best yield.

Keywords: micronutrients, accumulation, zinc, trace elements

คำนำ

แร่ธาตุสังกะสีมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก ผลการวิจัยพบว่า แร่ธาตุสังกะสีเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญมาก เท่าเทียมกับวิตามินเอ ธาตุเหล็ก ไอโอดีน ที่เป็นแร่ธาตุที่สำคัญในการเจริญเติบโตของเด็ก จากการวิจัยพบว่าแร่ธาตุสังกะสีสามารถช่วยป้องกันการเกิดโรคท้องร่วง และโรค นิวมอเนียในเด็กได้ โดยโรคภัยทั้ง 2 ชนิดนี้ มักเกิดขึ้นกับเด็กๆ ในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งบริการทางการแพทย์มักเข้าไม่ถึง ผลการศึกษาพบว่า หากให้แร่ธาตุสังกะสีกับเด็กจะช่วยลดอัตราการเกิดโรคท้องร่วงร้อยละ 27 และช่วยลดการเกิดโรคนิวมอเนียในเด็กได้ร้อยละ 15 (Kenneth Brown, 2009)

ปัญหาการขาดแร่ธาตุสังกะสีในไทย พบว่า มีความเสี่ยงในระดับปานกลาง โดยเฉลี่ยอยู่ในอัตรา ร้อยละ 10-12 โดยเฉพาะเด็กในแถบภาคอีสาน ขาดแร่ธาตุสังกะสีร้อยละ 12.3 ภาคเหนือร้อยละ 10.4 ภาคกลาง ร้อยละ 8.9 และภาคใต้สูงถึงร้อยละ 18.3 โดยเด็กที่ขาดแร่ธาตุสังกะสีจะมีส่วนสูงและน้ำหนักต่ำกว่ามาตรฐาน (Kenneth Brown, 2009)

นอกจากนี้ พบว่าธาตุสังกะสีเป็นจุลธาตุชนิดหนึ่งที่ข้าวต้องการ ดังนั้นการให้ปุ๋ยเฉพาะธาตุอาหารหลัก เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมนั้นไม่เพียงพอ เนื่องจากข้าวยังต้องการธาตุอาหารเสริมต่างๆ อยู่แม้ปริมาณเล็กน้อยก็ตาม

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องหาระดับปริมาณธาตุสังกะสีในดินและในเมล็ดข้าว เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา วิธีเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรของข้าว เสริมแร่ธาตุสังกะสีให้กับดิน เพื่อเพิ่มระดับปริมาณธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าว และคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรของข้าว ทำให้ผู้บริโภคได้รับปริมาณสังกะสีเพิ่มขึ้น ช่วยลดปัญหาร่างกายขาดธาตุสังกะสีในอนาคตต่อไปได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับปริมาณธาตุสังกะสีในในดินและเมล็ดข้าวพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง
2. เพื่อความสัมพันธ์ระดับปริมาณธาตุสังกะสีในดินและเมล็ดข้าวพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง
3. เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยสังกะสีต่อการเจริญเติบโตของข้าว
4. เพื่อศึกษาการสะสมธาตุสังกะสีในข้าวเมื่อได้รับปุ๋ยสังกะสีในระดับต่างๆกัน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่จำเป็นในการวิจัย

1. อุปกรณ์วางแผนการทดลอง
2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน และข้าว

วิธีการทดลอง

การวางแผนการทดลองระยะที่ 1

1. สำรวจพื้นที่เพาะปลูกข้าว จัดทำแผนที่ขอบเขตโครงการและวางแผนการเก็บข้อมูลในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง โดยใช้การสำรวจแบบค่อนข้างหยาบ (Detailed reconnassiance survey) พื้นที่โครงการเขตปลูกข้าวเพื่อการค้า เนื้อที่ประมาณ 600,500 ไร่ และระยะในการตรวจสอบดินไม่ห่างกันเกิน ประมาณ 1-2 ตารางกิโลเมตรต่อ 1 จุด หรือ 625-1,250 ไร่ต่อ 1 จุด หรือประมาณ 500 จุดในพื้นที่โครงการฯ

2. หาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับช่วงเพาะปลูกข้าวในแต่ละปีของพื้นที่ที่ทำการเลือก เพื่อกำหนดช่วงการเก็บตัวอย่างดินและพืช โดยแบ่งพื้นที่เพาะปลูกตามกลุ่มชุดดินในพื้นที่

3. เก็บตัวอย่างดินและพืช และจับพิกัดด้วยเครื่อง GPS การเก็บตัวอย่างดินจะเก็บที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร นำตัวอย่างดินมามาวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมี ได้แก่ pH, OM, P, K, และปริมาณ Zn ในส่วนของพืชจะวิเคราะห์ปริมาณ Zn

4. ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จะถูกบันทึก เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีในแต่ละกลุ่มชุดดิน และความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมของปริมาณจุลธาตุสังกะสีในดินและเมล็ดข้าว

5. จัดทำขอบเขตของระดับปริมาณจุลธาตุสังกะสีในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

6. เขียนรายงานผลการวิจัย

การวางแผนการทดลองระยะที่ 2

แผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ใช้ปุ๋ยสังกะสี (Zinc sulfate) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตและปริมาณการสะสมธาตุสังกะสีในดินและในเมล็ดข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 โดยทำการวางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) ทำการศึกษา 4 กรรมวิธีๆละ 4 ซ้ำๆละ 4 กระถาง โดยทดลองในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร โดยแต่ละกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน รายละเอียดดังนี้

วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate

วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 1.14 กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 2.27 กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน (จำนวน 4.54 กิโลกรัมต่อไร่)

ทุกกรรมวิธีใส่ Zinc sulfate ในอัตราแต่ละวิธีการใส่ในดินก่อนเพาะปลูกประมาณ 7-10 วัน

วิธีดำเนินการ

คัดเลือกดินที่ใช้เพาะปลูกข้าวมากที่สุดในพื้นที่ โดยการสุ่มตัวอย่างดิน ได้แก่ ชุดดินบางกอก กลุ่มชุดดินที่ 3 และเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวชัยนาท 1 พร้อมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำการทดลองและเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติเคมีดิน

วิเคราะห์ดินที่ใช้เพาะปลูกข้าว รายละเอียดดังนี้

วิเคราะห์ค่าสมบัติเคมีดิน ได้แก่ pH, Avail P, Avail K, OM และ Zn ก่อนดำเนินการทำลองวิเคราะห์ค่าสมบัติเคมีดินได้แก่ Zn หลังจากใส่ Zinc sulfate (ZnSO4.4Zn(OH)2)ประมาณ 10 วัน วิเคราะห์ค่าสมบัติเคมีดิน ได้แก่ pH, Avail P, Avail K, OM และ Zn หลังดำเนินการทำลองและวิเคราะห์ค่าสังกะสี (Zn) ในปุ๋ยสังกะสี (Zinc sulfate)

คำนวณหาค่าความต้องการปุ๋ย N, P, K และ Zn จากผลการวิเคราะห์ดินก่อนดำเนินการทดลอง

การปลูกและการดูแลรักษา รายละเอียดดังนี้

ทำแปลงเพาะต้นกล้าข้าวและเพาะต้นกล้าข้าวพันธุ์ชัยนาท 1

ทำแปลงปลูกข้าวในรูปแบบกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร ตามจำนวนแผนการทดลองโดย 4 กระถาง เป็น 1 หน่วยทดลอง

ใส่ปุ๋ย Zinc sulfate ตามแผนการทดลองหลังเตรียมเพาะปลูกประมาณ 7 วันและปักดำต้นกล้าข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 หลังจากนั้นอีก 3 วัน พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินในกระถางที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสังกะสี (Zn)

ปักดำต้นกล้าข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 หลังเพาะกล้าข้าวได้ประมาณ 30 วัน

เก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโตของข้าว ได้แก่ ความสูงทุก 30 วัน จำนวนต้นต่อกอ

ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ในอัตรา 8 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ 2 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ และ 1 กิโลกรัมโพแทสเซียมต่อไร่ หลังจากปักดำ 15 วัน

การเก็บเกี่ยวผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิต พร้อมเก็บข้อมูลผลผลิตพืชและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลผลิต จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนัก 100 เมล็ด

เก็บตัวอย่างดินในกระถางที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมี ได้แก่ ได้แก่ pH, Avail P, Avail K, OM และ Zn

บันทึกข้อมูลจากการวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของข้าวและการสะสมธาตุสังกะสีของข้าว

เขียนรายงานผลการวิจัย

ผลการทดลอง และวิจารณ์

1) ระดับปริมาณธาตุอาหาร และจุลธาตุสังกะสีในดินและข้าวพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

จากการศึกษาพื้นที่ส่งเสริมการปลูกข้าวเพื่อการค้า โครงการลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในดิน และระดับจุลธาตุสังกะสีในดิน ดังนี้

1.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดินพบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 5.72 ของพื้นที่โครงการฯ เป็นกรดปานกลาง โดยพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 22.80 เป็นกรดจัด ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียด (ตารางที่ 1) ดังนี้

ตารางที่ 1 ความเป็นกรดเป็นด่างในดินโดยเฉลี่ยที่พบในพื้นที่

ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	ค่าระดับปริมาณ	ร้อยละของพื้นที่
3.5-4.5	กรดรุนแรงมาก	2.80
4.6- 5.0	กรดจัดมาก	22.70
5.1- 5.5	กรดจัด	22.80
5.6- 6.0	กรดปานกลาง	13.90
6.1- 6.5	กรดเล็กน้อย	16.70
6.6- 7.3	กลาง	9.30
7.4-7.8	ด่างเล็กน้อย	6.00
7.9-8.4	ด่างปานกลาง	0.90
ค่าเฉลี่ยของพื้นที่	**เป็นกรดปานกลาง**	**5.72**

1.2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 3.13 อยู่ในระดับสูง และพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 66.20 ของพื้นที่โครงการ ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับสูง ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียด (ตารางที่ 2) ดังนี้

ตารางที่ 2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินโดยเฉลี่ยที่พบในพื้นที่

ปริมาณอินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	ค่าระดับปริมาณ	ร้อยละของพื้นที่
<0.5	ต่ำมาก	-
0.5 -1.5	ต่ำ	1.50
1.5-2.5	ปานกลาง	24.50
2.5-4.5	สูง	66.20
>4.5	สูงมาก	7.40
ค่าเฉลี่ยของพื้นที่	**ระดับปานกลาง**	**3.13**

1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในพื้นที่เฉลี่ยร้อยละ 13.88 อยู่ในระดับปานกลาง และพื้นที่โครงการส่วนใหญ่ร้อยละ 46.30 ของพื้นที่โครงการมีระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียด (ตารางที่ 3) ดังนี้

ตารางที่ 3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชนในดินโดยเฉลี่ยที่พบในพื้นที่

ปริมาณฟอสฟอรัส (มล./กก.)	ค่าระดับปริมาณ	ร้อยละของพื้นที่
<3	ต่ำมาก	1.39
3-10	ต่ำ	46.30
10-15	ปานกลาง	19.91
15-45	สูง	30.56
>45	สูงมาก	1.85
ค่าเฉลี่ยของพื้นที่	**ระดับสูง**	**13.88**

1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์โดยเฉลี่ยร้อยละ 95.55 อยู่ในระดับสูง และพื้นที่โครงการส่วนใหญ่ร้อยละ 40.74 ของพื้นที่โครงการมีระดับโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียด (ตารางที่ 4) ดังนี้

ตารางที่ 4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินโดยเฉลี่ยที่พบในพื้นที่

ปริมาณโพแทสเซียม(มล./กก.)	ค่าระดับปริมาณ	ร้อยละของพื้นที่
<30	ต่ำมาก	-
30-60	ต่ำ	25.93
60-90	ปานกลาง	40.74
90-120	สูง	12.04
>120	สูงมาก	21.30
ค่าเฉลี่ยของพื้นที่	**ระดับสูง**	**95.55**

1.5 ปริมาณสังกะสีในดิน พบว่า ปริมาณสังกะสีในดินโดยเฉลี่ยร้อยละ 37.87 ของพื้นที่โครงการฯ อยู่ในระดับปานกลาง และพื้นที่โครงการส่วนใหญ่ร้อยละ 85.45 ของพื้นที่โครงการมีระดับปริมาณสังกะสีในดินอยู่ในระดับปานกลาง และพื้นที่โครงการร้อยละ 93.94 ของพื้นที่โครงการจำเป็นต้องเติมจุลธาตุสังกะสีลงไป แต่ทั้งนี้ไม่มีพื้นที่มีค่าสังกะสีเกินค่าระดับเกณฑ์มาตรฐานในดินซึ่งสามารถแสดงรายละเอียด (ตารางที่ 5) ดังนี้

ตารางที่ 5 ปริมาณสังกะสีในดินโดยเฉลี่ยที่พบในพื้นที่

ปริมาณสังกะสี(มล./กก.)	ค่าระดับปริมาณ	ร้อยละของพื้นที่
<25	ต่ำ	8.48
26-50	ปานกลาง	85.45
51-100	สูง	6.06
>100	สูงมาก	-
ค่าเฉลี่ยของพื้นที่	**ระดับปานกลาง**	**37.87**

2) การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดิน

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน โดยเปรียบเทียบระหว่าง การใช้จุลธาตุสังกะสีในระดับต่างๆ กัน (ตามตำรับการทดลอง) พบว่าคุณสมบัติทางเคมีดินของแปลงทดลองก่อนการทดลอง มีปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส ปริมาณโพแทสเซียม และสังกะสี มีรายละเอียดดังนี้

2.1) ปริมาณอินทรียวัตถุ การเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณอินทรียวัตถุในดินตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองถึงหลังการทดลองปรากฏว่า ระดับปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นเพราะว่า การใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับอินทรียวัตถุในดิน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณอินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์) ก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณอินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์)		
	ก่อน	หลัง	เปลี่ยนแปลง
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	1.28	1.13	-0.15
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	1.28	1.20	-0.08
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	1.28	1.13	-0.15
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	1.28	1.13	-0.15

cv = 12.39

2.2) ปริมาณฟอสฟอรัส การเปลี่ยนแปลงระดับฟอสฟอรัสในดินตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองถึงหลังการทดลอง ปรากฏว่า ระดับปริมาณฟอสฟอรัสในดินเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นเพราะว่า การใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฟอสฟอรัสในดิน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ปริมาณฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อกิโลกรั)		
	ก่อน	หลัง	เปลี่ยนแปลง
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	37.25	29.75	-7.5
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	37.25	30.25	-7.0
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	37.25	26.75	-10.5
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	37.25	28.00	-9.25

cv = 8.70

2.3) ปริมาณโพแทสเซียม การเปลี่ยนแปลงระดับโพแทสเซียมในดินตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองถึงหลังการทดลอง ปรากฏว่า ระดับปริมาณโพแทสเซียมในดินเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นเพราะว่า การใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับโพแทสเซียมในดิน(ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ปริมาณโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		
	ก่อน	หลัง	เปลี่ยนแปลง
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	615.00	571.25	-43.75
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	615.00	583.75	-31.25
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	615.00	586.25	-28.75
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	615.00	581.50	-33.50

cv = 1.94

2.4) ปริมาณสังกะสี การเปลี่ยนแปลงระดับสังกะสีในดินตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองถึงหลังการทดลอง ปรากฏว่า ระดับสังกะสีในดินหลังใส่ปุ๋ยสังกะสีเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำระดับสังกะสีในดินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 74.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และระดับสังกะสีในดินหลังใส่เก็บเกี่ยวผลผลิตเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำระดับสังกะสีในดินคงเหลือเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 57.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ปริมาณสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)			
	ก่อน	หลัง		
		ใส่สังกะสี 1	เก็บเกี่ยว 2	เปลี่ยนแปลง
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	41.05	42.19 c	24.86 d	-17.33
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	41.05	48.09 c	32.80 c	-15.29
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	41.05	57.24 b	47.78 b	-9.46
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	41.05	74.75 a	57.90 a	-16.85

cv 1 = 9.90 cv 2 = 8.61

2.5) ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง การเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดเป็นด่างในดินตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองถึงหลังการทดลอง ปรากฏว่า ระดับระดับความเป็นกรดเป็นด่างในดินเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดเป็นด่างในดิน (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ระดับความเป็นกรดเป็นด่างก่อนและหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง		
	ก่อน	หลัง	เปลี่ยนแปลง
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	6.33	6.23	-0.10
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	6.33	6.18	-0.15
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	6.33	6.25	-0.08
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	6.33	6.35	0.02

cv = 4.03

3) การเปลี่ยนแปลงทางด้านการเจริญเติบโตของต้นข้าว

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านการเจริญเติบโตของต้นข้าว โดยเปรียบเทียบระหว่าง การใช้จุลธาตุสังกะสีในระดับต่างๆ กัน (ตามตำรับการทดลอง) พบว่าความสูงของต้นข้าว จำนวนการแตกกอของข้าว จำนวนรวงต่อกอข้าว ระดับความเขียวของสีใบข้าว ผลผลิตต่อกอ น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ด มีรายละเอียดดังนี้

3.1) ระดับความสูงเฉลี่ยของต้นข้าว การเปลี่ยนแปลงระดับความสูงของต้นข้าว ปรากฏว่า ความสูงของต้นข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้ความสูงของต้นข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 94.25 เซนติเมตร อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นของข้าว (ตารางที่ 11 และตารางที่ 12)

ตารางที่ 11 ระดับความสูงของต้นข้าวในช่วงต่างๆ (เซนติเมตร)

ตำรับการทดลอง	ความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	75.63	84.75	88.25
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	73.00	85.30	91.75
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	70.75	84.00	92.00
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	74.50	92.00	94.25

ตารางที่ 12 ระดับความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตร)

ตำรับการทดลอง	ความสูงของต้นข้าว(เซนติเมตร)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	88.25
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	91.75
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	92.00
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	94.25

cv = 5.40

3.2) จำนวนการแตกกอของต้นข้าว การเปลี่ยนแปลงระดับการแตกกอของต้นข้าว ปรากฏว่า การแตกกอของต้นข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้การแตกกอของต้นข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15.75 กอ อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีส่งเสริมการแตกกอของข้าว (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การแตกกอของต้นข้าว (กอ)

ตำรับการทดลอง	การแตกกอของต้นข้าว (กอ)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	12.75 b
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	13.25 b
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	13.25 b
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	15.75 a

cv = 7.73

3.3) จำนวนรวงต่อกอข้าว การเปลี่ยนแปลงระดับการออกรวงต่อกอของต้นข้าว ปรากฏว่า จำนวนรวงของต้นข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้จำนวนรวงของต้นข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 10.75 รวง อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีส่งเสริมการแตกกอของข้าว จึงทำให้จำนวนรวงของข้าวเพิ่มจำนวนตามไปด้วย (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 จำนวนรวงเฉลี่ยต่อกอข้าว (รวง)

ตำรับการทดลอง	จำนวนรวงต่อกอข้าว (รวง)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	9.25
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	9.75
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	10.00
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	10.75

cv = 13.23

3.4) ระดับความเขียวของสีใบข้าว การเปลี่ยนแปลงระดับความเขียวของสีใบข้าว ปรากฏว่า ระดับความเขียวของสีใบข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้ระดับความเขียวของสีใบข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.75 อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีเป็นส่วนประกอบของคลอโรฟิลล์ในใบข้าว จึงทำให้ระดับสีใบข้าวมีความเข้มตามไปด้วย (การวัดสีใบข้าวโดยเทียบเคียงระดับความเขียวของสีใบข้าวจากแถบวัดสีใบข้าวของกรมการข้าว) (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ระดับความเขียวของสีใบข้าว

ตำรับการทดลอง	ระดับความเขียวของสีใบข้าว
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	1.50 b
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	1.75 ab
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	2.50 ab
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	2.75 a

cv = 32.34

3.5) น้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกอ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกอ (กรัม) ปรากฏว่า น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยข้าวต่อกอมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยข้าวต่อกอสูงสุดเท่ากับ 20.49 กรัม อาจเป็นเพราะว่าการใส่จุลธาตุสังกะสีสองเท่าของค่าวิเคราะห์ดินส่งเสริมการเจริญทางด้านลำต้นของข้าวมาก จึงทำให้การใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดินได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อกอที่ดีที่สุด (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 น้ำหนักผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อกอ (กรัม)

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อกอ (กรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	14.98 b
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	15.03 b
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	20.49 a
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	19.17 a

cv = 9.47

3.6) น้ำหนักผลผลิตข้าวต่อไร่ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักผลผลิตข้าวต่อไร่ (กิโลกรัม) ปรากฏว่า น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยข้าวต่อไร่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยข้าวต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 524.48 กิโลกรัม อาจเป็นเพราะว่าการใส่จุลธาตุสังกะสีสองเท่าของค่าวิเคราะห์ดินส่งเสริมการเจริญทางด้านลำต้นของข้าวมาก จึงทำให้การใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดินได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ที่ดีที่สุด (คำนวณจากน้ำหนักผลผลิตข้าวต่อกระถาง ใช้ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร) (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 น้ำหนักผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม)

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	383.55 b
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	384.77 b
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	524.48 a
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	490.75 a

cv = 9.47

3.7) น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ด (กรัม) การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ด (กรัม) ปรากฏว่า น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ดของข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ดของข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.78 กรัม (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ดเฉลี่ย (กรัม)

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักหนึ่งร้อยเมล็ด (กรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	2.75
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	2.78
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	2.76
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	2.74

cv = 4.26

3.8) น้ำหนักต้นข้าวต่อกอการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต้นข้าวต่อกอ (กรัม) ปรากฏว่า น้ำหนักต้นข้าวเฉลี่ยข้าวต่อกอของต้นข้าวมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้น้ำหนักต้นข้าวเฉลี่ยต่อกอสูงสุดเท่ากับ 42.54 กรัม อาจเป็นเพราะว่าจุลธาตุสังกะสีส่งเสริมการแตกกอของข้าว จึงทำให้น้ำหนักต้นข้าวเฉลี่ยต่อกอสูงตามไปด้วย (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 น้ำหนักผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อกอ (กรัม)

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักต้นข้าวเฉลี่ยต่อกอ (กรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	30.85
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	34.84
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	40.70
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	42.54

cv = 19.38

4) การสะสมระดับสังกะสีในข้าว

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับสังกะสีในข้าว โดยเปรียบเทียบระหว่าง การใช้จุลธาตุสังกะสีในระดับต่างๆ กัน (ตามตำรับการทดลอง) พบว่าระดับสังกะสีในรากต้นข้าว ระดับสังกะสีในลำต้นข้าว ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือก ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง มีรายละเอียดดังนี้

4.1) ระดับสังกะสีในรากต้นข้าว การสะสมระดับสังกะสีในรากต้นข้าว ปรากฏว่า ระดับสังกะสีในรากข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้ระดับสังกะสีในรากข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 28.08 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาจเป็นเพราะว่าธาตุสังกะสีในดินมีค่าสูง จึงข้าวดูดซับสังกะสีมากขึ้นตามไปด้วย (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ระดับสังกะสีในรากต้นข้าว (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

ตำรับการทดลอง	ระดับสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	8.17 d
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	14.44 c
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	20.24 b
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	28.08 a

cv = 10.14

4.2) ระดับสังกะสีในลำต้นข้าว การสะสมระดับสังกะสีในลำต้นข้าว ปรากฏว่า ระดับสังกะสีในลำต้นข้าวเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้ระดับสังกะสีในลำต้นข้าวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 40.19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาจเป็นเพราะว่าธาตุสังกะสีในดินมีค่าสูง จึงข้าวดูดซับสังกะสีมากขึ้นตามไปด้วย (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ระดับสังกะสีในลำต้นข้าว (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

ตำรับการทดลอง	ระดับสังกะสี(มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	13.45 c
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	17.53 c
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	27.74 b
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	40.19 a

cv = 14.29

4.3) ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือก การสะสมระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือก ปรากฏว่า ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือกสูงสุดเท่ากับ 49.29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาจเป็นเพราะระดับสังกะสีในดินสูง จึงทำให้การสะสมธาตุสังกะสีสูงตามไปด้วย (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวเปลือก (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

ตำรับการทดลอง	ระดับสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	9.10 d
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	17.38 c
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	26.66 b
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	49.29 a

cv = 10.76

4.4) ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง การสะสมระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้องเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้องเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 30.39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาจเป็นเพราะว่าธาตุสังกะสีในดินมีค่าสูง จึงทำให้ข้าวดูดซับสังกะสีมากขึ้นตามไปด้วย ปรากฏว่า (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ระดับสังกะสีในเมล็ดข้าวกล้อง (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

ตำรับการทดลอง	ระดับสังกะสี (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ Zinc sulfate	6.63 d
วิธีการที่ 2 ใส่ Zinc sulfate ครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน	13.89 c
วิธีการที่ 3 ใส่ Zinc sulfate ตามค่าวิเคราะห์ดิน	23.5 b
วิธีการที่ 4 ใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน	30.39 a

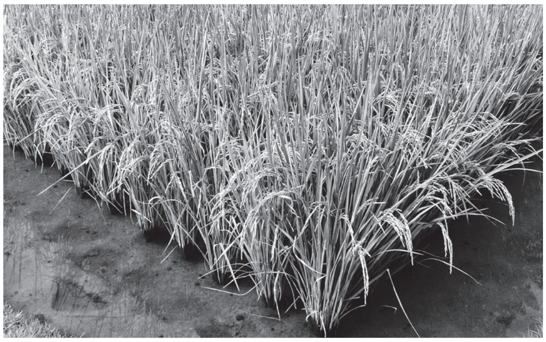
cv = 10.60

สรุปผลการทดลอง

พื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่ของโครงการฯ มีความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นกรดจัด ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับปานกลาง แต่ปริมาณอินทรียวัตถุที่อยู่ในปริมาณสูง ซึ่งส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในปริมาณที่สูง และปุ๋ยโพแทสเซียมในปริมาณที่น้อยลง แต่ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณที่สูง ก็สามารถให้ผลผลิตสูงได้ ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการผลิตลงได้

แต่ระดับจุลธาตุสังกะสีในดินอยู่ในระดับปานกลาง และมีแนวโน้มที่จะลดลง ซึ่งส่งผลให้การสะสมสังกะสีในเมล็ดข้าวลดน้อยลงไปด้วย เป็นสาเหตุให้คุณค่าทางโภชนาการของข้าวลดลง ดังนั้น ในพื้นที่ปลูกข้าวจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเติมจุลธาตุสังกะสีลงไปในดิน เพื่อคงความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้

จากการศึกษาการใส่ Zinc sulfate ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติเคมีดิน ได้แก่ อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน แต่การใส่ Zinc sulfate เป็นสองเท่าของค่าวิเคราะห์ดินมีผลทำให้ระดับสังกะสีในดินเพิ่มขึ้นสูงสุดและการใส่ Zinc sulfate สองเท่าของค่าวิเคราะห์ดิน สามารถทำให้ความสูงของต้นข้าว จำนวนการแตกกอของข้าว จำนวนรวงต่อกอข้าว ระดับความเขียวของสีใบข้าว อยู่ในอัตราที่ดีที่สุด ทั้งยังมีผลทำให้ระดับสังกะสีในข้าว ได้แก่ รากข้าว ลำต้นข้าว เมล็ดข้าวเปลือก และเมล็ดข้าวกล้อง เพิ่มขึ้นสูงสุดซึ่งส่งผลให้คุณภาพข้าวมีคุณค่าด้านโภชนาการสูงขึ้น



แต่ทั้งนี้ ในพื้นที่เพาะปลูกข้าวจำเป็นต้องวิเคราะห์ระดับสังกะสีในดินก่อนเพาะปลูก เพื่อหาค่าความต้องการสังกะสีที่แท้จริง และให้ได้ผลผลิตข้าวที่ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กองปฐพีวิทยา. 2543. ลักษณะอาการขาดธาตุอาหารของพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2544. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ครั้งที่ 9. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ไทยโพสต์. 2552. วิจัยพบเด็กอีสานเตี้ย ขาด ธาตุสังกะสี. การศึกษา-สาธารณสุข. แหล่งที่มา: http://www.thaipost.net/news/081009/11901

Bansal, R.L. and Nayyar, V.K. 1989.Effect of zinc fertilization on rice grown on Typic Ustrochrepts.Int. Rice Res. Newsl. 14, 24-25.

Davis, J.G., Brick, M.A., Mortvedt, J.J., Croissant, R.L. 2007.Fertilizing Dry Beans.Colorado State University Extension-Agricuture. Available Source:

Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale, S.L., Nelson, W.L. 2005. Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management. 7 ed. Pearson Hall, New Jersey.

Kang, B.T. and Okoro, E.G. 1976. Response of flooded rice grown on a vertisol from orthern Nigeria to zinc source and method of application. Plant and Soil 44, 15-25.

Karak, T., Singh, U.K., Das, S., Das, D.K., Kuzyakov, Y. 2005. Compareative efficacy of $ZnSO_4$ and Zn-EDTA application for fertilization of rice (Oryza sativa L.). Arch. Agron. Soil Sci. 51 (3), 253-264.

Slaton, N.A., Jr. Gbur, E.E., Jr. Wilsonand, C.E. and Norman, R.J. 2005 a. Rice response to granular zinc sources varying in water-soluble zinc. Soil Sci. Soc. Am. J. 69, 443-452.

_______, Norman, R.J. and Jr. Wilsonand, C.E. 2005 b. Effect of zinc source and application time on zinc uptake and yield of flood-irrigated rice. Agron. J. 97, 272-278.

รุ่งอรุณของการศึกษาไทย : ธรรมทัศน์ของสมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ (ป.อ.ปยุตฺโต)

กล่าวได้ว่า ในปัจจุบันนี้ไม่มีพระมหาเถระรูปใดของประเทศไทยที่จะให้ความสำคัญกับการศึกษาของไทยมากเท่ากับ**สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ (ป.อ.ปยุตฺโต)** แนวคิดและผลงานของท่านเกือบทั้งหมด แม้จะนำเสนอจากแง่มุมของพระพุทธศาสนา แต่ท่านก็มุ่งนำเสนอหลักพุทธธรรมในแง่ของการศึกษาและการเรียนรู้ของมนุษย์ ที่ท่านมองว่า เป็นศาสนาที่เชื่อมั่นในศักยภาพของมนุษย์ ทุกคนสามารถพัฒนาจิตใจไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์พร้อมได้ด้วยความเพียรของตนเอง ท่านจึงมองว่า พระพุทธศาสนาจึงเป็นศาสนาแห่งการศึกษาอย่างแท้จริง

ท่านเจ้าประคุณสมเด็จ มองว่า ตามหลักการที่แท้จริงของพระพุทธศาสนาแล้ว พระพุทธศาสนาย่อมประกอบด้วยหลักธรรมวินัยเป็นหลักสำคัญ กล่าวคือ **หลักธรรม เป็นหลักคำสอนที่แสดงความจริง ความดีงาม เป็นเรื่องเนื้อหาหลักการ สิ่งที่ค้นพบ** เน้นที่ชีวิตด้านใน ที่จิตใจและที่ตัวบุคคลหรือปัจเจกบุคคล และหลักวินัย คือ **ระเบียบและการจัดระเบียบ** เป็นเรื่องของรูปแบบ วิธีปฏิบัติตามหลักการ ข้อบัญญัติ การวางกฎและจัดระบบสังคมหรือชุมชนให้เป็นไปตามความมุ่งหมายของหลักธรรม เน้นที่การแสดงออกหรือชีวิตด้านนอก ความเป็นอยู่ประจำวัน สภาพแวดล้อมสังคม ความสัมพันธ์และความรับผิดชอบต่อประโยชน์สุขร่วมกัน

หลักธรรมวินัยดังกล่าวนี้ จึงเป็นหลักที่แสดงให้เห็นว่า พระพุทธศาสนา นอกจากจะให้ความสำคัญในเรื่องของจิตใจของแต่ละบุคคล อันเป็นองค์ประกอบที่คงที่และเป็นแก่นของแต่ละบุคคลแล้ว ยังให้ความสำคัญกับการจัดระเบียบหรือสภาพที่เอื้อต่อการที่จะพัฒนาจิตใจให้สูงยิ่งขึ้น

ในส่วนของบุคคลซึ่งเป็นเขตแดนที่พระพุทธศาสนาให้ความสำคัญเป็นพิเศษนั้น ก็เพราะว่าธรรมชาติของมนุษย์นั้น เป็นธรรมชาติที่คงตัว ที่ต้องได้รับการฝึกฝนและพัฒนา การจัดการ การฝึกหัดบุคคลจึงควรเป็นส่วนที่สามารถฝึกฝนและพัฒนาได้ ไม่ขึ้นกับกาลเทศะ

นอกจากนี้แล้ว บุคคลยังมีสถานภาพที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสังคมในฐานะพลเมืองหรือสมาชิกของสังคม เมื่อบุคคลดีแล้วหรือพัฒนาแล้วสังคมย่อมจะดีและพัฒนาตามไปด้วย

หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง บุคคลที่ได้รับการฝึกฝนพัฒนาหรือมีการศึกษาดีแล้ว ย่อมจะช่วยพัฒนาหรือสร้างสรรค์สังคมให้ดีงามตามไปด้วย

ในส่วนของบุคคล พระพุทธเจ้าจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคคลโดยการพัฒนาทางด้านจิตใจเป็นแกนสำคัญ โดยมุ่งพัฒนาใน 3 ด้าน ให้เชื่อมโยงประสานเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน คือ

1. ในด้านพฤติกรรมหรือในด้านศีล มุ่งพัฒนาให้มีความสัมพันธ์ที่ถูกต้องดีงามกับบุคคลและสิ่งของภายนอก

2. ในด้านจิตใจหรือในด้านสมาธิ มุ่งพัฒนาให้จิตใจมีความสุข มีสมรรถภาพและศักยภาพที่จะคิดและพัฒนาได้

3. ในสติปัญญาหรือในด้านปัญญา มุ่งพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติตามที่เป็นจริง

ในพระพุทธศาสนาจึงให้ความสำคัญกับกระบวนการในการฝึกฝนอบรมใน 3 ด้าน ซึ่งต้องเชื่อมโยงประสานเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน การที่จะนำพาไปสู่การพัฒนาใน 3 ด้าน ดังกล่าวนั้น จะต้องมีกระบวนการที่จะช่วยในการพัฒนา หรือช่วยนำเข้าสู่หนทางแห่งการศึกษาด้วย เจ้าประคุณสมเด็จ ได้เรียกหลักธรรมชุดนี้ว่า **“รุ่งอรุณของการศึกษา”** ซึ่งท่านเห็นว่า มีความสำคัญและถือได้ว่าเป็นสิ่งที่ส่อแสดง หรือเครื่องหมายนำหน้า ในการที่บุคคลจะก้าวเข้าสู่การพัฒนาตนเอง หรือก้าวเข้าสู่การศึกษาที่เรียกว่า บุพนิมิตแห่งมรรค หรือเรียกว่า รุ่งอรุณของการศึกษา และใช้คำไทยง่ายๆ ว่า แสงเงินแสงทองของชีวิตที่ดีงาม มี 7 ประการ คือ

1. กัลยาณมิตตตา การรู้จักเลือกหาแหล่งความรู้ และแบบอย่างที่ดี ข้อนี้เป็นจุดเริ่มต้น ที่จะช่วยให้เยาวชนที่จะเติบโตไปสู่ชีวิตที่ดีงาม สามารถพัฒนาชีวิตของเขาเองก็ดี พัฒนาสังคมก็ดี จะต้องเป็นคนที่รู้จักเลือกหาแหล่งความรู้ และแบบอย่างที่ดี เด็กที่จะเติบโตและรุ่งเรืองขึ้นมาได้ ต้องอาศัยปัจจัยแวดล้อมโดยเฉพาะในทางสังคม การรู้จักเลือกหาแหล่งความรู้ และแบบอย่างที่ดีนี้ เป็นจุดเชื่อมต่ออย่างถูกต้อง ในการสัมพันธ์กับสังคม เมื่อสัมพันธ์อย่างถูกต้อง ก็ทำให้เกิดการพัฒนาแก่ชีวิต สังคมปัจจุบัน จึงควรคำนึงถึงการสร้างบรรยากาศแห่งความเป็นกัลยาณมิตร พ่อแม่ ครูอาจารย์ สื่อสารมวลชน และผู้ใหญ่ทั่วไป มีหน้าที่เป็นกัลยาณมิตร โดยเป็นสิ่งแวดล้อมที่ดี และช่วยจัดสรรสภาพแวดล้อมที่ดีให้แก่เด็ก รวมทั้งจะต้องก้าวต่อไปให้ถึงขั้นที่ชี้แนะให้เด็กรู้จักเลือก รู้จักหากัลยาณมิตรด้วยตนเอง คือ รู้จักคบคน รู้จักเลือกหนังสือ รู้จักเลือกรายการโทรทัศน์ รู้จักรับเอาตัวอย่างที่ดีด้วยตนเอง ต้องถึงขั้นนี้จึงจะมั่นใจและไว้ใจได้

2. สีลสัมปทา การรู้จักจัดระเบียบชีวิต และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม คือ ความมีวินัยหรือการรู้จักจัดระเบียบชีวิตของตน และรู้จักจัดระเบียบความสัมพันธ์กับผู้อื่น หรือการอยู่ร่วมกับผู้อื่น วินัยเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเป็นตัวเอื้ออำนวยให้เรามีโอกาส มีเวลา ที่จะพัฒนาชีวิตของเราได้สะดวกขึ้น ถ้าชีวิตไม่เป็นระเบียบ สับสน ก็ต้องมัวแต่วุ่นวายติดขัด ไม่ปลอดโปร่ง และไม่รู้จะเอาเวลาที่ไหนมาใช้ประโยชน์ ชีวิตที่จัดระเบียบได้ดีแล้ว เป็นชีวิตซึ่งพร้อมที่จะรับการพัฒนา การจัดระเบียบชีวิต และระเบียบการอยู่ร่วมในสังคมจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ชีวิตมีวินัย จึงเอื้ออำนวยให้ชีวิตนั้น มีเวลาและโอกาส เป็นชีวิต ที่มีสภาพความเป็นอยู่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาตนเอง

3. ฉันทสัมปทา การมีแรงจูงใจที่ถูกต้อง คือ ใฝ่รู้และใฝ่สร้างสรรค์ คนเราที่จะพัฒนาชีวิตไปได้จะต้องมีแรงจูงใจ ไม่ว่าจะเรียนหนังสือ หรือจะทำอะไรสักอย่างก็ต้องมีแรงจูงใจ คือมีความอยาก มีความปรารถนา ถ้าเด็กมีความใฝ่รู้ อยากรู้ความจริงของสิ่งต่างๆ และอยากรู้วิชาการนั้นๆ เช่น อยากรู้กฎทางวิทยาศาสตร์ อยากรู้ความจริงของเรื่องราวนั้นๆ ว่าเป็นอย่างไร เขาก็จะต้องตั้งใจอ่านหนังสือค้นคว้าตำรับตำรา ตั้งใจทดลองสิ่งต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดความรู้ แรงจูงใจจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก

ท่านเจ้าประคุณสมเด็จเห็นว่า แรงจูงใจที่ถูกต้อง ที่จะทำให้มนุษย์พัฒนาตนเองได้ คือ แรงจูงใจที่เรียกว่า ฉันทะ ได้แก่ ความใฝ่รู้ และใฝ่สร้าง สรรค์ หรือใฝ่ทำ ต้องการทำ ไม่ใช่ต้องการเสพ ความใฝ่สร้างสรรค์นี้ ถ้าเอามาใช้ในการผลิตต่างๆ ทางด้านอุตสาหกรรม ก็คือ ความใฝ่ผลิต ถ้าใช้ในทาง ที่ดีงามทั่วๆ ไป ก็คือ ความต้องการสร้างสรรค์สิ่งที่ดีงาม ทำประโยชน์ให้เกิดมีเป็นจริงขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับแรงจูงใจที่ผิด คือความใฝ่เสพ หรือความใฝ่หาสิ่งบำรุงปรนเปรอ ซึ่งไม่ต้องการความรู้อะไร ไม่ต้องการทำงานอะไร แต่อยากได้สิ่งต่างๆ มาบำรุง บำเรอ หู ตา จมูก ปาก ลิ้น โดยไม่ต้องทำ เราจึงจำเป็นต้องสร้างแรงจูงใจที่ถูกต้อง คือ แรงจูงใจใฝ่รู้ ใฝ่ทำ ใฝ่ผลิต และใฝ่สร้างสรรค์ให้แก่นักศึกษา

4. อัตตสัมปทา การพัฒนาศักยภาพของตนให้เต็มที่ พระพุทธศาสนาถือว่า มนุษย์เป็นสัตว์ ที่ฝึกได้ คือ พัฒนาได้ ภาษาสมัยใหม่เรียกว่า มีศักยภาพ มนุษย์แต่ละคนมีศักยภาพที่สามารถพัฒนาให้สมบูรณ์ ทั้งศักยภาพเฉพาะตัว คือ มีความถนัด จัดเจนของตนเอง ถ้าไม่พัฒนา ไม่ฝึกฝนขึ้นมา ก็ไม่มีโอกาสแสดงออก ไม่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และศักยภาพของมนุษย์ คือ มีความเป็นสัตว์ประเสริฐที่สามารถเข้าถึง ปรีชาญาณ ความดีงาม และอิสรภาพที่สมบูรณ์ ดังนั้น จึงต้องพัฒนาศักยภาพนั้นขึ้นมา โดยมีความเชื่อมั่นตาม หลักการที่ว่า มนุษย์สามารถพัฒนาตนได้ จนเป็นสัตว์ที่ประเสริฐอย่างยิ่ง แม้แต่จะเป็นพุทธะก็ได้ เป็นผู้ที่เทวดา มาร ตลอดจนพระพรหม เคารพบูชาก็ได้ เพราะฉะนั้น ท่านจึงให้มนุษย์ฝึกฝนตนเอง เรียกว่า พัฒนาศักยภาพ ของตนจนสมบูรณ์ การพัฒนาศักยภาพของตนเองให้สมบูรณ์นี้ นอกจากทำให้มีการศึกษาตามหลักการทั่วไป แล้ว ก็ทำให้ต้องค้นหาว่าตนเองมีความถนัด มีความ สามารถด้านไหน แล้วก็พัฒนาตนขึ้นไปให้เต็มที่ แห่งศักยภาพนั้น

5. ทิฏฐิสัมปทา การมีทัศนคติ และค่านิยมที่ดี หลักข้อนี้สำคัญมาก เพราะชีวิตและสังคม จะดำเนินไป อย่างไร จะเป็นไปตามทัศนคติและค่านิยม คนในสังคมมีค่านิยมอย่างไร ก็หันเหวิถีของสังคมไปอย่างนั้น เช่น ในการมองภาพความเจริญ ถ้าคนในสังคมมีค่านิยมในการผลิต ก็มองภาพความเจริญอย่างนักผลิตว่า เจริญอย่างเขา คือ ทำได้อย่างเขา ถ้ามีค่านิยมบริโภค ก็มองภาพความเจริญแบบ นักบริโภคว่า เจริญอย่างเขา คือมีกินมีใช้อย่างเขา เราต้องสร้างค่านิยมและทัศนคติที่ถูกต้อง

โดยเริ่มด้วยการมองสิ่งทั้งหลายตามเหตุปัจจัย ซึ่งเป็นท่าทีของจิตใจที่นำมาซึ่งปัญญาและการกระทำ ตามเหตุตามผล เพราะเชื่อการกระทำที่เป็นไปตามกระบวนการของเหตุผลว่า ทำเหตุอย่างไร ผลเกิดอย่างนั้น ซึ่งก็คือหลักกรรมนั่นเอง

6. อัปปมาทสัมปทา การมีความกระตือรือร้นขวนขวาย ไม่ประมาท หลักการศึกษาข้อนี้ เป็นการ ปลุกจิตสำนึกของนักศึกษาและเยาวชนให้เกิดความตื่นรู้อยู่เสมอ เพราะสภาพแวดล้อมทั่วไป เป็นสภาพ แวดล้อมที่มีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สิ่งทั้งหลายเกิดจากปัจจัยปรุงแต่ง มีแต่การเปลี่ยนแปลง ไม่หยุดนิ่ง เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา เป็นอนิจจัง เมื่อสิ่งทั้งหลายเป็นอนิจจัง ไม่เที่ยงแท้แน่นอน มนุษย์จะต้องมี จิตสำนึกต่อความเปลี่ยนแปลง จึงจะนำไปสู่ความไม่ประมาท คือ ความกระตือรือร้นขวนขวายไม่อยู่นิ่งเฉย ไม่ปล่อยเวลาให้ล่วงไปเปล่า รีบสร้างสรรค์ ซึ่งเตือนใจมนุษย์ให้ตระหนักถึงความสำคัญของกาลเวลาว่า เวลา แต่ละวัน อย่าให้ผ่านไปเปล่า ให้ได้อะไรบ้าง ไม่มากก็น้อย นี่เป็นข้อเตือนใจให้ทุกคนพิจารณา เจ้าประคุณ สมเด็จได้ตั้งข้อสังเกตว่า พระพุทธศาสนาสอนเรื่อง ความเปลี่ยนแปลงควบคู่ไปด้วยกัน กับหลักความเป็นไป ตามเหตุปัจจัย ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดจาก ความไม่เที่ยงนี้ ไม่ได้เป็นไปอย่างเลื่อนลอย แต่เป็นไปตามเหตุ ปัจจัย หลักการนี้สำคัญมาก พระพุทธเจ้า จึงสอนให้ไม่ประมาท เพื่อจะได้รู้เท่าทัน ตื่นตัวต่อสิ่งที่เกิดขึ้น อะไร

เกิดขึ้นเป็นสัญญาณ เป็นนิมิตหมาย ที่จะเป็นเหตุปัจจัยของความเสื่อม ก็รีบค้นหาให้รู้แล้วป้องกันแก้ไข อะไรเกิดขึ้นเป็นสัญญาณเป็นนิมิตหมายที่จะนำไปสู่ความสุข ความเจริญ ก็ให้รีบสร้างเสริมขึ้นมา พัฒนาขึ้นมา หลักธรรมนี้ จึงเป็นเครื่องชี้บ่งว่าคนที่อยู่ในพระพุทธศาสนา และการศึกษาจะต้องพยายามสร้างคนให้เป็นคนที่กระตือรือร้นตลอดเวลา ไม่ใช่คนเฉื่อยชา

7. โยนิโสมนสิการสัมปทา การรู้จักคิดพิจารณาให้เกิดปัญญาที่จะรู้เข้าใจสิ่งทั้งหลายตามความเป็นจริง เมื่อรู้สิ่งทั้งหลายตามความเป็นจริง เราจึงจะปฏิบัติต่อมันได้ถูกต้อง การที่มีปัญหาต่างๆ เกิดขึ้นนั้น เป็นเพราะเราปฏิบัติต่อสิ่งทั้งหลายไม่ถูกต้อง ปฏิบัติไม่ถูกต้องก็เพราะไม่รู้ว่ามันคืออะไร มันเป็นไปอย่างไร มีคุณหรือมีโทษอย่างไร ทำให้ไม่รู้ว่า เราจะปฏิบัติต่อมันอย่างไร ดังนั้น จึงต้องรู้จัก สิ่งทั้งหลายตามความเป็นจริง รู้จักโลก รู้จักชีวิต รู้จักปัญหา รู้จักเหตุของปัญหา เมื่อรู้แล้ว ก็ปฏิบัติต่อ สิ่งนั้นได้ถูกต้อง นี่แหละคือการแก้ปัญหา แก้ทุกข์ ซึ่งเกิดขึ้นได้ด้วยสติปัญญาที่รู้ ที่เข้าใจสิ่งต่างๆ ที่จะทำให้ปฏิบัติต่อสิ่งนั้นๆ ได้ถูกต้อง

การที่จะมีปัญญานั้น สิ่งหนึ่งที่จะต้องสร้างขึ้นให้เป็นตัวนำมาซึ่งปัญญา ก็คือการรู้จักคิด รู้จักพิจารณา ที่สมัยนี้ เน้นกันนักหนาในวงการศึกษา เรียกว่า การคิดเป็น ทางพระเรียกว่า โยนิโสมนสิการ แปลว่า การทำในใจโดยแยบคาย หรือการรู้จักคิด คิดเป็น คิดวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้น แยกแยะมันออกไปให้เห็นชัดว่า ส่วนใดเป็นส่วนดี ส่วนใดเป็นส่วนเสีย ส่วนไหนเป็นเหตุปัจจัยของความเจริญ ส่วนไหนเป็นเหตุปัจจัยของความเสื่อม พร้อมกันนั้น ก็รู้จักคิดสืบสาว ตามกระบวนการของเหตุปัจจัย การคิดพิจารณาสิ่งต่างๆ อย่างถูกต้อง จะทำให้เกิดปัญญา และเกิดคุณธรรม ความดีงาม ท่าทีของจิตใจในการมองสิ่งต่างๆ ให้รู้จักคิดรู้จักพิจารณานี้ เป็นสิ่งที่การศึกษาจะต้องฝึกนักศึกษาให้มองให้เป็น คิดให้เป็น ให้คิดแล้วได้ปัญญา และได้คุณธรรม

ในสังคมไทยที่กำลังเผชิญหน้ากับความเปลี่ยนแปลงอย่างยิ่งใหญ่นี้ เป็นหน้าที่ของการศึกษาและทุกภาคส่วนที่จะต้องมีส่วนในการกระตุ้นให้เกิดการศึกษาและการเรียนรู้ รวมทั้งการจัดระบบการศึกษาที่จะนำไปสู่การการเรียนรู้อย่างแท้จริง

หลักรุ่งอรุณของการศึกษา ที่เจ้าประคุณสมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ นำเสนอ จึงเป็นหลักที่ควรแก่การไตร่ตรองพิจารณา เพื่อนำไปสู่แนวทางการพัฒนาการศึกษาของไทยในมิติต่างๆ เมื่อได้พัฒนาตามหลักนี้แล้ว ก็เชื่อมั่นได้ว่า แสงเงินแสงทองแห่งการศึกษาของไทยได้เริ่มขึ้นแล้ว

ที่มา: ผศ.ธนภณ สมหวัง สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รุ่งอรุณของการศึกษาไทย ธรรมทัศน์ของสมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ (ป.อ.ปยุตฺโต)
สืบค้นจาก https://www.matichon.co.th/columnists/news_1517457 เมื่อ 14 มิถุนายน 2562