รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

20-AG-20-GE-CON-A the 5th International Conference on Biofertilizers and Biopesticides: Marketing and Commercialization

ระหว่างวันที่ 28 เมษายน 2564

ผ่านระบบออนไลน์ Platform MS Teams โดย Council of Agriculture, Executive Yuan, China Productivity Center และ APO Secretariat

จัดทำโดย นางกนกอร อัมพรายน์

นักวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

วันที่ 6 พฤษภาคม 2564

ส่วนที่ 1 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

1.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ

International Conference on Biofertilizers and Biopesticides หรือ ICBB จัดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ platform ที่เกี่ยวข้องของภาครัฐและเอกชน ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศ เพื่อสร้างผลิตภาพทางการเกษตรที่ยั่งยืน งานประชุม ICBB จัดขึ้นอย่างต่อเนื่องเกือบทุกปี ดังนี้

-ครั้งที่ 1 (ปี 2559) มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการรวบรวม/ร่าง/เตรียมหลักเกณฑ์สำหรับการขึ้นทะเบียนชีวภัณฑ์ (Biopesticide) และปุ๋ยชีวภาพ (Biofertilizer)

-ครั้งที่ 2 (ปี 2560) มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริม/เผยแพร่ผลงานการวิจัยและพัฒนา และติดตามสถานะของหลักเกณฑ์สำหรับการขึ้นทะเบียนชีวภัณฑ์ และปุ๋ยชีวภาพ

-ครั้งที่ 3 (ปี 2561) มีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนเทคนิคใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์แนวโน้มการตลาด และส่งเสริมความร่วมมือระดับนานาชาติ

-ครั้งที่ 4 (ปี 2562) มีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated pest management: IPM)

-ครั้งที่ 5 ในปี 25624 มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการตลาดและการพาณิชย์ของชีวภัณฑ์ และปุ๋ยชีวภาพ

1.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการบรรยาย ความคิดเห็นหรือประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ในองค์กรหรือประเทศไทย

<u>ช่วงที่ 1.</u> เรื่อง แนวโน้มอุตสาหกรรมโลกและกลยุทธ์ทางการตลาดของชีวภัณฑ์ในช่วงที่มีการระบาดและหลังการระบาดของโควิด-19

ผู้บรรยาย: มร. Tetsuo Wada ประธาน บ. Japan IPM System

แนวโน้มการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพในปัจจุบัน จะเป็นการใช้การควบรวมกันของสารชีวภัณฑ์ (Biopesticide) และปุ๋ยชีวภาพ (Bioferilizer) เรียกว่า “สารกระตุ้นทางชีวภาพ หรือ Biostimulants” ซึ่งสารกระตุ้นทางชีวภาพค่อยๆ เข้ามาแทนที่สารชีวภัณฑ์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการขึ้นทะเบียนชีวภัณฑ์ ต้องผ่านการตรวจสอบและใช้ข้อมูลสนับสนุนเข้มข้นมาก ได้แก่การทดสอบความเป็นพิษ (toxicology) ข้อมูลจำเพาะและข้อมูลประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ ยกตัวอย่างเช่นในญี่ปุ่น บริษัทฯ

นำเข้าชีวภัณฑ์จากประเทศฮอลแลนด์และขอขึ้นทะเบียนเพื่อจำหน่าย ใช้เวลาไป 3-4 ปี ขณะที่สารกระตุ้นทางชีวภาพมีกฎระเบียบข้อบังคับที่น้อยกว่า ใกล้เคียงกันกับการควบคุมปุ๋ย

ตลาด “ชีวภัณฑ์” ระดับโลก หากนิยามคำจำกัดความอย่างแคบ (narrow definition) หมายถึง จุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช (microbial pesticides) อาจรวมไปถึงแมลงศัตรูตามธรรมชาติ (natural enemies) เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน ตลาดนี้มีขนาดมูลค่าประมาณ 2 พันล้านดอลลาร์ และมีอัตราการเติบโตปีละประมาณ 15% และหากนิยามคำจำกัดความกว้างขึ้น (wider definition) จะรวมไปถึงสารสกัดจากพืช เช่น สะเดา แป้ง กรดอะมิโน สารควบคุมการเจริญเติบโตจากธรรมชาติ สาหร่ายต้น แร่ธาตุ เป็นต้น จะมีมูลค่าการตลาดอยู่ที่ประมาณ 3 พันล้านดอลลาร์ และมีอัตราการเติบโตปีละมากกว่า 15% สำหรับการนิยามคำจำกัดความแบบกว้าง (widest definition) จะรวมผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมัก (fermentation products) เช่น Spinosad, emamectin, abamectin, kasugamycin เป็นต้น จะมีมูลค่าการตลาดอยู่ที่ประมาณ 3 พันล้านดอลลาร์

ข้อมูลชีวภัณฑ์จำพวกจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืช ผลิตภัณฑ์จากราเส้นใย มีประสิทธิภาพดีเมื่อถูกใช้ในสภาวะที่มีความชื้นสูงเพียงพอ เช่น ในโรงเรือน ช่วงฤดูฝน หรือช่วงหัวค่ำ เป็นต้น ส่วน BT ไม่ต้องการความชื้นมากนักแต่ทำงานช้ากว่า การนำไปใช้ที่ได้ผลดี คือ การปลูกเชื้อกับเมล็ด (seed treatment) หรือปลูกเชื้อในดิน (soil treatment) BT ใช้กลางแจ้งได้ดี ขณะที่แมลงศัตรูธรรมชาติควรใช้ในโรงเรือน ข้อเสียของการใช้จุลินทรีย์คือราคาที่สูงเกินไป ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากการขึ้นทะเบียน และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่ต้องเก็บอุณหภูมิต่ำ ดังนั้นหากมีการผ่อนคลายความเข้มข้นของกฎระเบียบลงบ้าง อาจส่งผลให้มีการใช้ชีวภัณฑ์ทดแทนสารเคมีมากขึ้น

นอกจากนี้ การส่งเสริมให้เกิดการใช้ชีวภัณฑ์มากขึ้น อาจกระทำได้โดยผลักดันให้สายพันธุ์จุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช หรือ สูตรผลิตภัณฑ์ หรือ วิธีการผลิต จดสิทธิบัตรได้ หรือแม้กระทั่งแมลงศัตรูตามธรรมชาติที่นำไปใช้เพื่อการควบคุมก็ควรอนุญาตให้จดสิทธิบัตรได้ การไม่มีความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ส่งผลให้บริษัทไม่มีแรงกระตุ้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ดังกล่าว และส่งผลให้เกิดสินค้าลอกเลียนแบบคุณภาพต่ำ หรือผลิตภัณฑ์ทั่วๆ ไป ทะลักเข้าตลาดมาแข่งขันเฉพาะด้านราคา นำไปสู่ความเสียหายของอุตสาหกรรมชีวภาพ

การควบคุมทางชีวภาพ เป็นเพียงแนวทางหนึ่งในการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) ซึ่งประกอบด้วย การควบคุมการเพาะปลูก การควบคุมทางกายภาพ การควบคุมทางชีวภาพ และการควบคุมทางเคมี โดยการป้องกันความเสียหายจากศัตรูพืชที่ดีที่สุดคือ “การใช้พันธุ์ต้านทาน” ที่ควรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก แต่ปัจจุบันพันธุ์พืชปลูกที่ถูกเลือกมาเพาะปลูกมักเป็นพันธุ์ที่เด่นในด้านรสชาติ หรือให้ผลผลิตสูง เนื่องจากเกษตรกรได้ผลตอบแทนที่มากกว่า

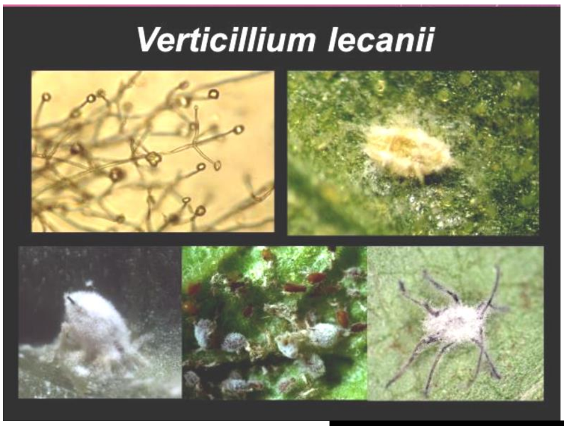
การกระตุ้นการใช้วิธีควบคุมทางชีวภาพและตลาดชีวภัณฑ์ อาจทำได้ดังนี้

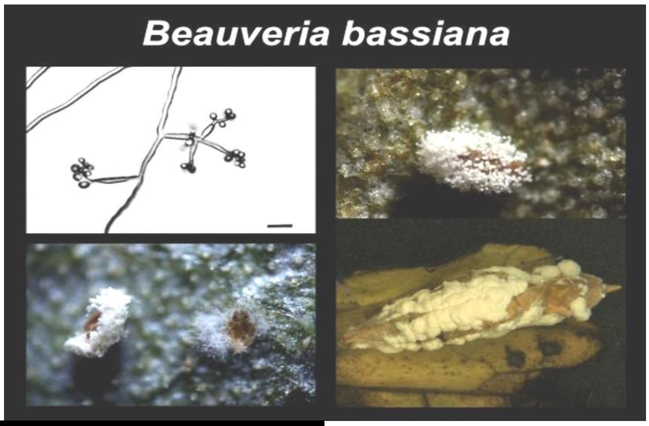
1) ต้องควบคุมการใช้สารเคมีด้วยการสร้างข้อกำหนด แต่หากจำกัดการใช้สารเคมีแบบเร่งด่วน อาจทำให้ชีวภัณฑ์ที่มีอยู่ในตลาดปัจจุบันไม่เพียงพอ การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ใช้เวลาอย่างน้อย 2-3 ปี แม้จะไม่รวมระยะเวลาการขอขึ้นทะเบียน ดังนั้น การผ่อนคลายกฎข้อบังคับของสารชีวภัณฑ์จะเป็นการเร่งการพัฒนาผลิตภัณฑ์อีกทางหนึ่ง
2) ภาครัฐกำหนดนโยบายให้ค่าตอบแทนหรือมีค่าลดหย่อนสำหรับผู้ใช้และผู้ผลิตชีวภัณฑ์

ในญี่ปุ่น 10 ปีที่ผ่านมา ยอดการขาย BT สำหรับควบคุมแมลงตกลงเรื่อยๆ จากมูลค่าการตลาด 29 ล้านดอลลาร์ เหลือเพียง 10 ล้านดอลลาร์ จากการแข่งขันของสารเคมีกำจัดแมลงชนิดใหม่ของ บ. ยักษ์ใหญ่ Corteva, Bayer, Sumitomo, Nissan, Nippon Soda และอื่นๆ ธุรกิจเหล่านี้ทำกำไรได้มากกว่าเนื่องจากมีสิทธิบัตรคุ้มครอง ซึ่งหลายประเทศไม่ให้ความสำคัญกับอุตสาหกรรมที่ทำกำไรได้น้อย แต่หากตลาดของสารเคมีหดตัวลง อุตสาหกรรมชีวภาพจึงจะนำขึ้นมาเหนือกว่าได้

เหนือสิ่งอื่นใด ความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมชีวภาพเป็นสิ่งสำคัญ สารกระตุ้นทางชีวภาพช่วยปิดช่องว่างระหว่างวิธีการป้องกันทางเคมีและวิธีการป้องกันทางชีวภาพ เนื่องจากสารกระตุ้นทางชีวภาพเป็นสารยับยั้งความเครียดส่งผลต่อการกระตุ้นความแข็งแรงของพืช

ตัวอย่างการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมศัตรูพืช เช่น *Verticillium lecanii* ควบคุมเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ ต้องการความชื้น 50- เกือบ 100%, *Beauveria bassiana* ควบคุมแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟ, *Metarhizium anisopliae* ควบคุมหนอน ใช้ได้ผลเทียบเท่าสารเคมี แต่ต้องภายใต้สภาวะมีความชื้นสูง





<u>ช่วงที่ 2.</u> **เรื่อง ความร่วมมือระหว่างภาครัฐ-เอกชน ในการวิจัยด้านการควบคุมทางชีวภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์: กรณีตัวอย่างจากเวียดนาม**

ผู้บรรยาย: ดร. Pham Hong Hien รองคณบดี คณะวิทยาศาสตร์และความร่วมมือระหว่างประเทศ สถาบันวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งเวียดนาม (VAAS)

ประเทศเวียดนาม มีประชากร 97.6 ล้านคน ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ 288 คน/ตารางกิโลเมตร ประชากรในชนบทคิดเป็นร้อยละ 65.4 ของประชากรทั้งหมด

VAAS เป็นองค์กรวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์เกษตรและการพัฒนาชนบท อยู่ภายใต้การกำกับของกระทรวงเกษตรและการพัฒนาชนบท (Ministry of Agriculture and Rural Development) สถาบันภายใต้กำกับของ VAAS มีจำนวน 19 สถาบัน บุคลากรทั้งสิ้น 3,385 คน ได้แก่ ศาสตราจารย์และรองศาสตราจารย์ 28 คน บุคลากรระดับปริญญาเอก 271 คน และระดับปริญญาโท 948 คน มีหน้าที่จัดทำวิสัยทัศน์ วางกลยุทธ์ และกำกับดูแลโปรแกรมวิจัยและพัฒนาด้านการเกษตร

งานวิจัยด้านต่างๆ ภายใต้กำกับของ VAAS ได้แก่

1) การอนุรักษ์พันธุกรรมพืช
2) ระบบการเพาะปลูกและห่วงโซ่คุณค่าการผลิตพืช
3) การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการพัฒนาชนบท
4) การอารักขาดิน ปุ๋ย พืช และสิ่งแวดล้อมชนบท

5) การพัฒนาพันธุ์พืช

VAAS เป็นสถาบันวิจัยชั้นแนวหน้าในด้านการผลิตพืชของเวียดนาม ข้าวที่ปลูกในเวียดนาม 59% เป็นพันธุ์ข้าว 5 สายพันธุ์ของ VAAS ซึ่งให้ผลผลิตมากกว่าข้าวอื่นๆ 10% คิดเป็นปริมาณข้าวที่เพิ่มขึ้น 2.4 ล้านตันต่อปี นอกจากนี้ ยังมีพันธุ์พืชชนิดต่างๆ ที่ปรับปรุงและคัดเลือกโดย VASS อีกจำนวนมาก ดังนี้

ชนิด	พื้นที่เพาะปลูก (ha)	ร้อยละของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด	ประมาณการมูลค่า (ล้านดอลลาร์)
ข้าว	4.6 ล้าน	60	447.8
ข้าวโพด	0.38 ล้าน	40	54.8
กาแฟ	0.13 ล้าน	21	226.0
มะม่วงหิมพานต์	0.12 ล้าน	40	206.9
อ้อย	0.2 ล้าน	79	30.4
ชา	0.074 ล้าน	57	78.3
แก้วมังกร	20,000	45.2	565.2
ส้มโอ	36,000	60	430.2
เงาะ	18,900	81.4	7.6
มะม่วง	17,000	20	125.6
ลำไย	24,000	44.5	39.1

งานด้านดิน ปุ๋ย และสิ่งแวดล้อม ดำเนินการจัดจำแนกและประเมินดินในพื้นที่เกษตรกรรม 4 ล้าน เฮกตาร์ ในประเทศเวียดนามและ สปป.ลาว วางผังการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพัฒนาการเกษตรในพื้นที่ 20 จังหวัด จัดทำมาตรฐานดินและปุ๋ย และพัฒนาปุ๋ย

ในส่วนของการอารักขาพืช สถาบันฯ ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเพื่อการควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ของเวียดนาม ได้แก่

1) ไวรัส SRBSDV (Southern rice black-streaked dwarf virus) ที่มีเพลี้ยกระโดดหลังขาวเป็นพาหะ สร้างความเสียหายในข้าว

2) ไวรัส RGSV (Rice Grassy Stunt Virus) สาเหตุโรคเขียวเตี้ยในข้าว มีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นแมลงพาหะ

3) ไวรัส RRSV (Rice ragged stunt disease) สาเหตุโรคใบหงิก หรือโรคจู๋ ในข้าว มีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นพาหะ

4) ไรแดงในลำไย

5) โรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย จากเชื้อสาเหตุ *Phytophthora palmivora*

<u>การส่งเสริมเทคโนโลยีและนวัตกรรม</u>

เทคโนโลยีการเพาะปลูก และการอารักขาพืช สำหรับข้าว ข้าวโพด ถั่ว ผลไม้ และกาแฟ กว่า 90 เทคโนโลยี เทคนิค และวิธีการผลิตต้นกล้า 10 วิธี กระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว 4 กระบวนการ ถูกนำไปถ่ายทอดให้กับเกษตรกร และสิทธิบัตร กว่า 30 รายการ ถูกนำไปใช้ในเชิงพาณิชโดยบริษัทเอกชน

<u>การส่งเสริมตราสินค้าและห่วงโซ่คุณค่าทางการเกษตร</u>

ส่งเสริมให้เกิดสินค้าท้องถิ่นที่เป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) ประมาณ 30 ผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่เป็นข้าว และผลไม้ เพื่อสนองนโยบาย “หนึ่งชุมชน หนึ่งผลิตภัณฑ์” พร้อมทั้งสนับสนุน 50 สหกรณ์การเกษตรให้มีส่วนร่วมในเรื่องการผลิตอาหาร ปลอดภัย (Food safety) ตลอดห่วงโซ่คุณค่าสำหรับผลิตภัณฑ์นำร่อง

ความเสียหายของพืชจากโรคทางดิน (Soil-borne diseases) และการจัดการ

1. พริกไทย ได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง แบ่งตามการเกิดอาการออกได้เป็น
   1.1 ตายอย่างรวดเร็ว หรือ Quick death ได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย (Phytophthora blight) ที่มีสาเหตุจาก *Phytophthora* spp. และโรคเหี่ยวพริกไทยที่มีสาเหตุจาก *Fusarium*

ลักษณะของต้นพริกไทยที่ได้รับความเสียหายจาก *Phytophthora* และ *Fusarium*

1.2 ค่อยๆ ตายอย่างช้าๆ หรือ Slow death ได้แก่ ความเสียหายที่มีสาเหตุจากไส้เดือนฝอย เพลี้ยแป้ง *Fusarium* spp. *Phythium* spp. และ *Rhizoctonia* spp.

ลักษณะต้นพริกไทยที่ค่อยๆ ตายจากการเข้าทำลาย และรากปมต้นพริกไทยสาเหตุจากไส้เดือนฝอย รากที่มีเพลี้ยแป้งเกาะและตัวหนอนของด้วงปีกแข็ง (white grub) ที่กัดกินราก

2. กาแฟ หลังการปลูกประมาณ 3-5 ปี พบปัญหาโรคใบเหลืองของกาแฟ น่าจะมีสาเหตุจากโรคราสนิม และโรคแอนแทรคโนส โดยราสนิมจะพบได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต พบได้ทั้งใบอ่อน ใบแก่ ใบเป็นจุดสีส้มคล้ายสีสนิม หากเป็นมากแผลจะขยายติดกัน ใบเหลืองและร่วงในที่สุด ทำให้ผลผลิตกาแฟลดลง ส่วนโรคแอนแทรคโนส มักพบในกาแฟระยะติดผล เชื้อราจะทำให้กิ่งไหม้ เหี่ยวและแห้ง ทำให้ใบเหลืองและร่วง พบในผลอ่อนและผลแก่เช่นกัน โดยผลจะมีจุดสีน้ำตาลเข้ม หากเป็นรุนแรงผลจะหยุดการเจริญ

3. ส้มคิงแมนดาริน (King Mandarin) ส้มคิงแมนดาริน หรือส้มคิงออฟสยาม เป็นส้มโบราณของไทยที่เป็นที่นิยมในเวียดนาม เพราะมีลูกขนาดใหญ่ น้ำเยอะ ติดผลดก โรคที่เป็นปัญหา คือ โรคเหี่ยวเหลือง (Yellow wilt) และโรครากเน่า (Root rot) การแก้ไขกระทำโดยการฉีดพ่นสาร Fosetyl Aluminum หรือใช้ *Trichoderma*

4. โรคยางไหลของต้นส้มและทุเรียน กิ่งหรือต้นที่เป็นโรคจะแสดงอาการทรุดโทรม แห้งตาย ได้ผลผลิตน้อยและมีคุณภาพต่ำ การแก้ไขใช้ *Trichoderma* ในบริเวณที่แสดงอาการรุนแรงและเป็นวงกว้าง การโค่นต้นพักสวนทิ้งไว้ 2-3 ปี แล้วปลูกใหม่ก็ตาย

โรคเปลือกแตกยางไหลของส้มโอ และทุเรียน

5. โรคตายพรายกล้วย (Panama disease) เชื้อสาเหตุโรค *Fusarium oxysporum* f.sp. *Cubense* เข้าทำลายราก และเข้าไปในท่อน้ำท่ออาหาร ทำให้เกิดการอุดตัน ใบจึงขาดน้ำ เหี่ยว เปลี่ยนเป็นสีเหลือง การเจริญเติบโตหยุดชะงัก และยืนต้นตายในที่สุด

6. ชา อุตสาหกรรมการปลูกชาพบกับปัญหาโรคราก้ำมะหยี่ (Velvet blight) จากเชื้อสาเหตุโรค *Septobasidium* sp.

7. โรคทางดินของเสาวรส

เวียดนามนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมูลค่าประมาณ 500-700 ล้านดอลลาร์ ต่อปี ก่อนปี 2019 นำเข้าประมาณ 120,000 ตันต่อปี แต่เมื่อปี 2019 ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่นำเข้าลดลงเหลือเพียงประมาณ 75,000 ตัน ซึ่งเป็นชีวภัณฑ์ร้อยละ 20 โดยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่อนุญาตให้ใช้ได้ตามรายการของกรมอารักขาพืช (Plant Protection Department) ของเวียดนาม มีจำนวนทั้งสิ้น 242 ชนิด แต่ใช้ชื่อทางการค้าทั้งสิ้น 4,021 รายการ ซึ่งเป็นชีวภัณฑ์ร้อยละ 18 สารกำจัดศัตรูพืชส่วนมากถูกนำไปใช้กับผัก และเป็นชีวภัณฑ์ร้อยละ 50 ที่ขึ้นทะเบียนสำหรับการนำไปใช้กับผัก

เวียดนาม มีแผนในการลดการใช้สารเคมีในภาคการเกษตรโดยทดแทนด้วยชีวภัณฑ์ร้อยละ 25 ให้ได้ภายในปี 2025 ซึ่งขณะนี้การใช้ชีวภัณฑ์จะเป็นการนำร่องใช้กับโรค soil-born ก่อน โดยตัวอย่างความสำเร็จในการศึกษาใช้ชีวภัณฑ์ในเวียดนาม ได้แก่ 1) การใช้ SH-LiFu (SH-BV1) ในการควบคุมโรคสาเหตุจาก *Phytophthora, Fusarium* และไส้เดือนฝอยของพริกไทยดำ 2) การใช้ Bio-VAAS.1 ในการควบคุมโรคสาเหตุจาก *Phytophthora* และ *Fusarium* ในทุเรียนและส้ม 3) การใช้ Entonema 33 ในการควบคุมไส้เดือนฝอยในผัก

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์ที่เป็น success case VAAS ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับบริษัทผลิตพืชแบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (EcoFarm) และจัดอบรมเจ้าหน้าที่ระดับท้องถิ่นและเกษตรกร ทำแปลงสาธิตเปรียบเทียบระหว่างวิธีปฏิบัติของเกษตรกรและวิธีที่ใช้ชีวภัณฑ์

ผลของการใช้ SH-BV1 + Biochar กับข้าวโพด เมื่อพืชอายุ 22 วัน (ซ้าย) และวิธีเกษตร (ขวา)

ผลของการใช้ SH-BV1 + Biochar กับข้าวโพด เมื่อพืชอายุ 44 วัน (ซ้าย) และวิธีเกษตร (ขวา)

ผลของการใช้ SH-BV1 + Biochar กับพริก (ซ้าย) และวิธีเกษตร (ขวา)

กรณีของชีวภัณฑ์ที่สถาบันฯ พัฒนา รัฐบาลห้ามวางจำหน่ายทั่วไป สามารถกระทำได้เพียงใน greenhouse หรือแปลงขนาดเล็กเพื่อการสาธิตเท่านั้น หรือจำหน่ายจ่ายแจกให้กับบุคคลเฉพาะภายในกลุ่มเป้าหมายเท่านั้น ดังนั้น หลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการวิจัยและพัฒนาแล้ว สถาบันฯ จำเป็นต้องพึ่งพาเอกชนในการทดสอบระดับแปลงเกษตรกร จึงต้องทำความ

ร่วมมือกันศึกษาระดับแปลงใหญ่ โดยต้องดำเนินการศึกษา 2 ปี ต่อเนื่อง รัฐบาลจึงจะอนุญาตให้นำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด ส่วนกรณีที่นำเข้าชีวภัณฑ์ การขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ในเวียดนามใช้เวลาประมาณ 2 ปี

ตัวอย่างความสำเร็จการต่อยอดการใช้ชีวภัณฑ์ตลอดห่วงโซ่คุณค่า ได้แก่ การผลิตผักสำหรับ Muong Bi Restaurant ในกรุงฮานอย เริ่มโดยปลูกผักแบบอินทรีย์และใช้ชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น BTR และ WF ผักอินทรีย์ที่ได้มีคุณภาพดี จำหน่ายให้กับร้านอาหารที่เน้นการขายอาหารอินทรีย์ทำให้ได้ราคาที่สูงขึ้น ผักอินทรีย์บางส่วนนำไปเลี้ยงไก่ เป็ด หมู ร่วมกับผลผลิตทางการเกษตรปลอดภัยชนิดอื่นๆ ที่มีในฟาร์ม จากนั้นจำหน่ายเนื้อสัตว์ที่เลี้ยงด้วยอาหารปลอดภัยให้กับร้านอาหารหรือภัตตาคาร ของเหลือใช้และเศษผักจากครัวนำกลับไปหมุนเวียนทำเป็นปุ๋ยหมัก โดยหมักร่วมกับจุลินทรีย์ที่เหมาะสม เช่น BTR, WF, BM, BA เป็นต้น

โดยสรุป การดำเนินการเพื่อส่งเสริมการนำชีวภัณฑ์ไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ แบ่งเป็นข้อๆ ดังนี้

1) คำแนะนำสำหรับการติดตามการดำเนินกิจกรรม

   ทำความร่วมมือและพัฒนาผลิตชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมโรคทางดินอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นพืชที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ

2) ความท้าทายที่อาจพบเมื่อนำชีวภัณฑ์ไปประยุกต์ใช้

   ลดระยะเวลาการทดสอบชีวภัณฑ์ก่อนนำออกสู่เชิงพาณิชย์ ในเวียดนามใช้เวลา 2 ปี

3) คำแนะการใช้ปุ๋ยชีวภาพและนำโปรแกรมการใช้ชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช

   ควรทำความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อพัฒนาและศึกษาว่าปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชช่วยปรับปรุงดินให้ดีขึ้น และควบคุมศัตรูพืชได้ผล ตามลำดับ

<u>ช่วงที่ 3.</u> เรื่อง ตลาดปุ๋ยชีวภาพในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้: แนวโน้มการพัฒนาในอนาคต

ผู้บรรยาย: มร. Wan Azha Bin Wan Mustapha กรรมการผู้จัดการ บ. Arif Efektif SDN. BHD. มาเลเซีย

1. ภาพรวมการใช้ปุ๋ยชีวภาพของประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

พืชเศรษฐกิจหลักของภูมิภาค ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน ยางพารา บางประเทศมีพืชอื่นเพิ่มเติม เช่น กล้วย (ฟิลิปปินส์) ฝ้าย (พม่า) ผลไม้ (ไทย) ถั่วลิสง ถั่วเหลือง และทานตะวัน (เวียดนามและพม่า) การใช้ปุ๋ยชีวภาพขึ้นอยู่กับการจัดการผลิตและชนิดของพืชอาหาร จุลินทรีย์ที่ใช้โดยทั่วไป คือ จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ละลายฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม จุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (PGPR) ไมคอร์ไรซา และไตรโคเดอร์มา โดยเฉลี่ยแล้วประเทศในภูมิภาคนี้จัดว่าใช้ปุ๋ยชีวภาพอยู่ในระดับน้อย หรือประมาณ 5% ของการใช้ปุ๋ยเคมี

2. ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องและการยอมรับ

2.1 ส่วนมากทำเกษตรระบบการผลิตพืชชนิดเดียวอย่างต่อเนื่อง (continuous monoculture) และมีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากส่งผลกระทบทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณผลผลิตตกต่ำ

2.2 ราคาปุ๋ยโลกพุ่งสูงขึ้น สวนทางกับปริมาณผลผลิตที่ลดต่ำลง

2.3 การยอมรับของตลาดต่อผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพขึ้นอยู่กับ

- ระดับความรู้ความเข้าใจของผู้ใช้
- มีธาตุอาหารพืชน้อย ทำให้เกิดผลลัพธ์อย่างช้าๆ
- สำหรับตลาด/พืชที่มีความจำเพาะ เช่น ไม้ดอกไม้ประดับ ผัก ป่าไม้
- ราคาแพง รัฐควรให้การอุดหนุน

2.4 ประเทศที่มีนโยบาย/ข้อกำหนดในการควบคุมปุ๋ยชีวภาพ/ชีวภัณฑ์ ได้แก่ อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ไทย และเวียดนาม

2.5 ขาดระบบ/เทคโนโลยีในการปรับปรุงประสิทธิภาพและขยายผล

2.6 ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ/ปลอม มีจำนวนเพิ่มขึ้นในตลาด

3. แนวโน้มในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

เทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันเพื่อพัฒนา “การผลิตพืชอย่างยั่งยืน” ในภูมิภาค ประกอบด้วย

- แพลตฟอร์มการเพาะเลี้ยงเชื้อหนาแน่นสูง (High cell density cultivation platform)
- การเติมจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (beneficial microorganisms) ในชีวมวล
- การเติมจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ (beneficial microorganisms) ในปุ๋ยอินทรีย์เคมี
- วัสดุปลูกต้านทานโรค (high resistant planting materials)
- โปรแกรมความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน

3.1 แพลตฟอร์มการเพาะเลี้ยงเชื้อความหนาแน่นสูง

การเพาะเลี้ยงเชื้อระดับสเกลขยายตั้งแต่ 5, 50, 500 ลิตร เพื่อการผลิตหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์แบบเข้มข้นในระดับอุตสาหกรรม

-การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพและการควบคุมด้วยการใช้ถังหมักรูปแบบแตกต่างกัน กระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ และกลยุทธ์ในการขยายสเกล ส่งผลต่อความเข้มข้นของหัวเชื้อที่ผลิตได้

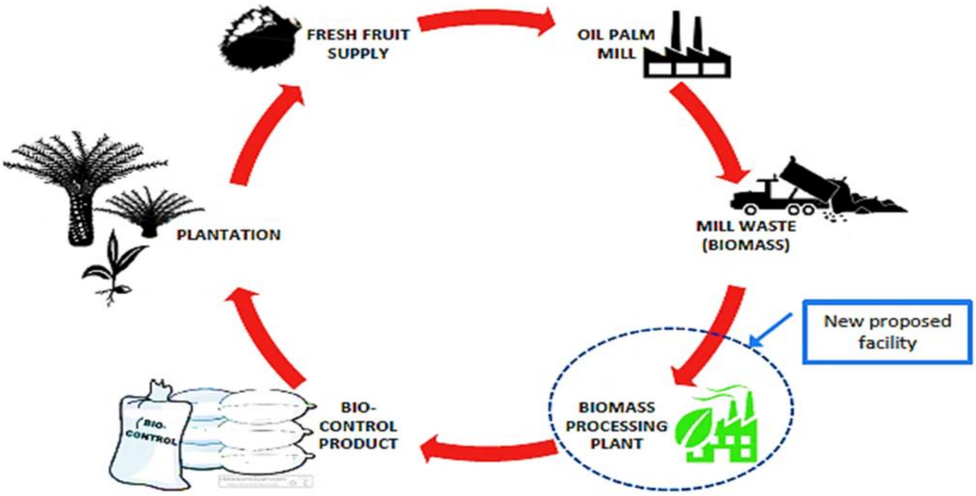
-เครื่องมือระดับอุตสาหกรรมเพิ่มผลิตภาพได้สูง อันเป็นเป้าหมายหลักของกระบวนการทางชีวภาพสมัยใหม่

-ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ

-ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ทั่วไปในท้องตลาดมีความเข้มข้นของเชื้ออยู่ที่ 10^4-10^6 cfu/g ในขณะที่ระบบการเพาะเลี้ยงเซลล์ความหนาแน่นสูงสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นของเชื้อ 10^6-10^{12} cfu/g ได้

3.2 การเติมจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ลงในชีวมวล

แหล่งชีวมวลที่มีอยู่มากมายสามารถนำมาเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพอเนกประสงค์ (versatile biofertilizer) ได้ เช่น การใช้ของเหลือทิ้งจากการปลูก/การหีบน้ำมันปาล์ม ซึ่งตรงกับแนวความคิดการผลิตแบบของเหลือทิ้งเป็นศูนย์ (zero waste) อีกด้วย กล่าวคือ นำของเหลือทิ้งมาหมักบ่มตามความเหมาะสม จากนั้นเติมจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) และจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงไปในปุ๋ยหมัก ได้เป็นปุ๋ยชีวภาพที่สามารถนำกลับไปใช้ในการปลูกปาล์มต่อไป ดังรูป

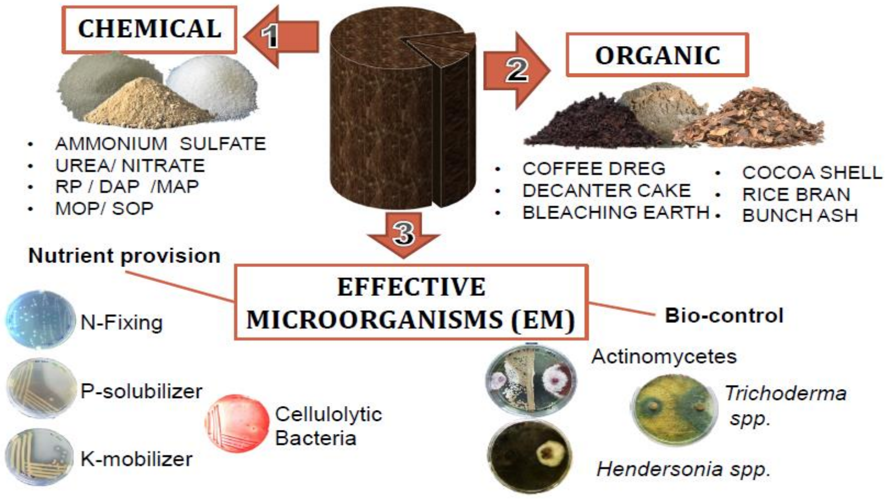


การผลิตปุ๋ยชีวภาพดังกล่าว เป็นการใช้ของเหลือทิ้งจากโรงหีบได้มากที่สุด (30-50% ของทั้งหมด) เกิดผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) ภายใน 2 ปี แหล่งปลูกประหยัดค่าการจัดการโรคได้มากกว่า 20% และในระยะยาวอาจช่วยลดปริมาณปุ๋ยหลัก NPK ที่ต้องใช้ลงได้ถึง 30%

3.3 การเติมจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในปุ๋ยเคมี

การผสมจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ลงในปุ๋ยอินทรีย์ที่มีส่วนผสมของปุ๋ยเคมี ได้แก่ N, P, K, Mg, B และ TE (จุลธาตุ) เริ่มจากการใช้จุลินทรีย์ที่มีหน้าที่ตามที่ต้องการ ใช้แหล่งอินทรียวัตถุจากพืชเพื่อเป็นสารอาหารสำหรับพืชและจุลินทรีย์ การรวมกันของปุ๋ยและจุลินทรีย์ทำให้เกิดข้อดีสำหรับพืช ทั้งธาตุอาหารอนินทรีย์ NPK และสารอาหารธรรมชาติและการควบคุมโรคโดยจุลินทรีย์ ด้วยแนวคิดสูตร 80/20 ในการนำไปใช้ควรลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลง 25%

จากแผนภาพด้านล่าง แสดงสัดส่วนการผสมปุ๋ยอินทรีย์เคมีเสริมจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ จะเห็นว่าส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นปุ๋ยเคมี ได้แก่ ammonium sulphate, 46-0-0, 18-46-0 หรือหินฟอสเฟต และ 0-0-60 และส่วนที่เป็นวัสดุอินทรีย์ ได้แก่ กากกาแฟ เปลือกโกโก้ ขี้หม้อกรอง รำข้าว เบนโทไนท์ (bleaching earth) และขี้เถ้าทลายปาล์ม ส่วนที่ 3 ไม่มากแต่สำคัญ ได้แก่ จุลินทรีย์ EM ซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกัน กลุ่มแรกเป็นกลุ่มช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืช ได้แก่ จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ละลาย P ละลาย K และจุลินทรีย์ย่อยสลายเซลลูโลส และกลุ่มที่ 2 เป็นจุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ แอคติโนมัยสีท ไตรโคเดอร์มา และ *Hendersonia*



3.4 วัสดุปลูกต้านทานโรค

เป็นการนำจุลินทรีย์เอนโดไฟต์ (endophytic microorganisms) มาใช้ในการป้องกันโรคพืช ด้วยการเติมจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงในวัสดุปลูกที่ระยะอนุบาลต้นกล้า (nursery stage) ของปาล์มน้ำมัน มะละกอ กล้วย โดยต้นกล้าที่อนุบาลด้วยวิธีนี้สามารถเพิ่มมูลค่าได้ 50% เนื่องจากช่วยลดการเป็นโรคของต้นกล้าที่ย้ายปลูกในแปลงหรือฟาร์มได้อย่างชัดเจน กล่าวคือ ในปาล์มน้ำมันความเสียหายจากโรคลดลง 70% และในมะละกอลดความเสียหายได้ถึง 95%

3.5 โปรแกรมความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน

การสร้างความร่วมมือในงานวิจัย พัฒนา และนวัตกรรม ระหว่างผู้ผลิต สถาบันวิจัย/มหาวิทยาลัย ผู้มีอำนาจอนุญาต (authority) และเกษตรกร เป็นโมเดลที่จะนำพาสู่การผลิตพืชอย่างยั่งยืนของประเทศ ความร่วมมือรัฐ-เอกชน

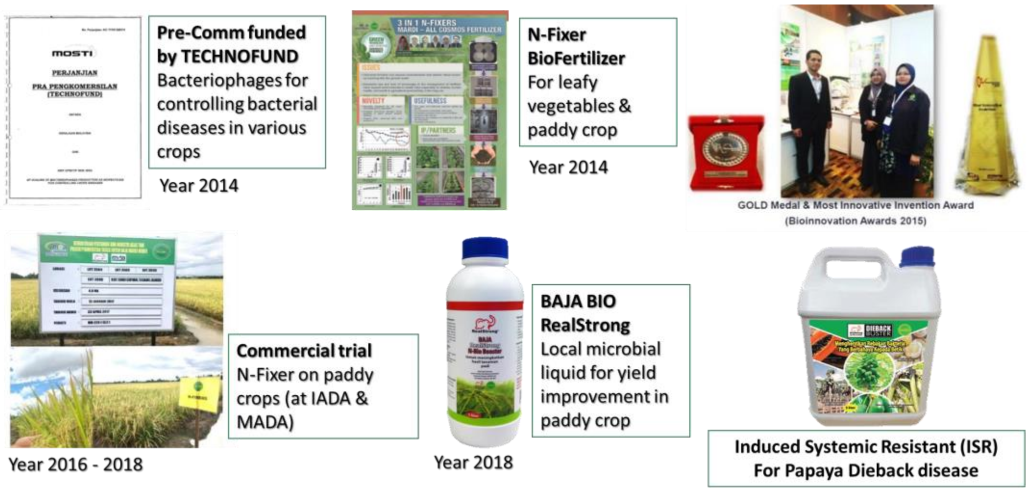
(Public-Private Partnership: PPP) จำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการเกษตรให้ก้าวหน้าพร้อมเผชิญความท้าทายด้านความมั่นคงทางอาหาร (food security) รวมทั้งช่วยลดสินค้าปลอม หรือสินค้าไม่มีคุณภาพในท้องตลาดอีกประการหนึ่ง

4. ตัวอย่างโมเดลความสำเร็จของคณะกรรมธิการปาล์มน้ำมันแห่งมาเลเซีย

ในปี 2551 ออกผลิตภัณฑ์ปุ๋ยเคมีชีวภาพ สูตรสมดุล MPOB F4 สำหรับปาล์มน้ำมัน ปี 2555 ออกผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ GanoEF เพื่อควบคุมโรคลำต้นเน่าปาล์มน้ำมันสาเหตุจากเชื้อรา Ganoderma ปี 2559 จัดทำคู่มือวิธีมาตรฐานการจัดการโรคลำต้นเน่าปาล์มน้ำมัน สำหรับอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน และปี 2560 ออกผลิตภัณฑ์ปุ๋ยเคมีชีวภาพ สูตรสมดุล MPOB F4 Premium เหมาะสำหรับดินในรัฐซาราวักและซาบาห์ (Sabah& Sarawak)

5. ตัวอย่างโมเดลความสำเร็จของสถาบันวิจัยและพัฒนาการเกษตรประเทศมาเลเซีย

เริ่มจากในปี 2557 ได้รับการอุดหนุนเงินงบประมาณจากกองทุนเทคโนโลยี Technofund ดำเนินงานเรื่อง “การใช้แบคเทอริโอฝาจ (bacteriophage) เพื่อควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในพืชอาหาร” นอกจากนั้น ในปีเดียวกันมีผลงาน “ปุ๋ยชีวภาพตรึงไนโตรเจน สำหรับผักรับประทานใบและข้าว” ช่วงปี 2559-2561 ดำเนินการทดสอบเชิงการค้า การใช้ปุ๋ยชีวภาพตรึงไนโตรเจนกับข้าว ที่ IADA และ MADA และในปี 2561 เปิดตัวผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ท้องถิ่นชนิดน้ำ BAJA Bio RealStrong สำหรับการผลิตข้าว และผลิตภัณฑ์ชีวภาพกระตุ้นความต้านทานชนิด ISR ต่อโรค die back (ตายจากปลายยอด) ของมะละกอ

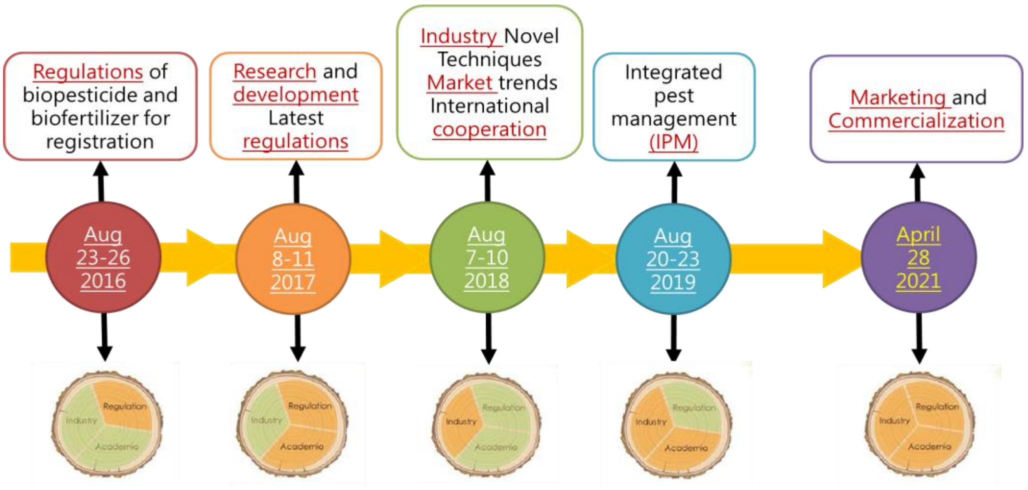


<u>ช่วงที่ 4.</u> เรื่อง ทบทวนการดำเนินการโครงการชีวภัณฑ์ APO-ICBB ครั้งที่ 1- ครั้งที่ 4 ข้อเสนอแนะ และสิ่งที่ควรทำในอนาคต

ผู้บรรยาย: ดร. Yu-Tang Hung หัวหน้าส่วน กองอารักขาพืช สำนักตรวจสอบสุขภาพและกักกันพืชและสัตว์ สภาการเกษตรไต้หวัน (COA, ROC)

วัตถุประสงค์ของการประชุมนานาชาติ ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ (International Conference on Biofertilizers and Biopesticides: ICBB) คือ 1) เพื่อจัดหาแพลตฟอร์มจากภาครัฐและภาคเอกชน 2) เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระดับนานาชาติ และ 3) เพื่อส่งเสริมความยั่งยืนของผลิตภาพทางการเกษตร

การประชุมจัดขึ้นครั้งนี้เป็นครั้งที่ 5 โดยแต่ละครั้งจะมีโปรแกรมแตกต่างกันออกไป เริ่มจากปีที่ 1 (พ.ศ. 2559) เรื่อง ข้อกำหนดสำหรับการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ ปีที่ 2 (พ.ศ. 2560) เรื่อง การวิจัยและพัฒนาและการปรับปรุงข้อกำหนดการขึ้นทะเบียน ปีที่ 3 (พ.ศ. 2561) เรื่อง เทคโนโลยีใหม่ระดับอุตสาหกรรม แนวโน้มการตลาด และความร่วมมือระดับนานาชาติ ปีที่ 4 (พ.ศ. 2562) เรื่อง การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) และครั้งนี้ ปีที่ 5 (พ.ศ. 2564) เรื่อง การตลาดและการพาณิชย์



ในการประชุมจะมีช่วงแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งข้อเสนอแนะ และมีการสรุปประเด็นสำหรับนำไปใช้ในการดำเนินการเพื่อขับเคลื่อนการเพิ่มการใช้ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ต่อไป โดยข้อเสนอแนะที่เกิดขึ้นจากการประชุมในแต่ละปีที่ผ่านมา มีดังต่อไปนี้

<u>ปีที่ 1</u>

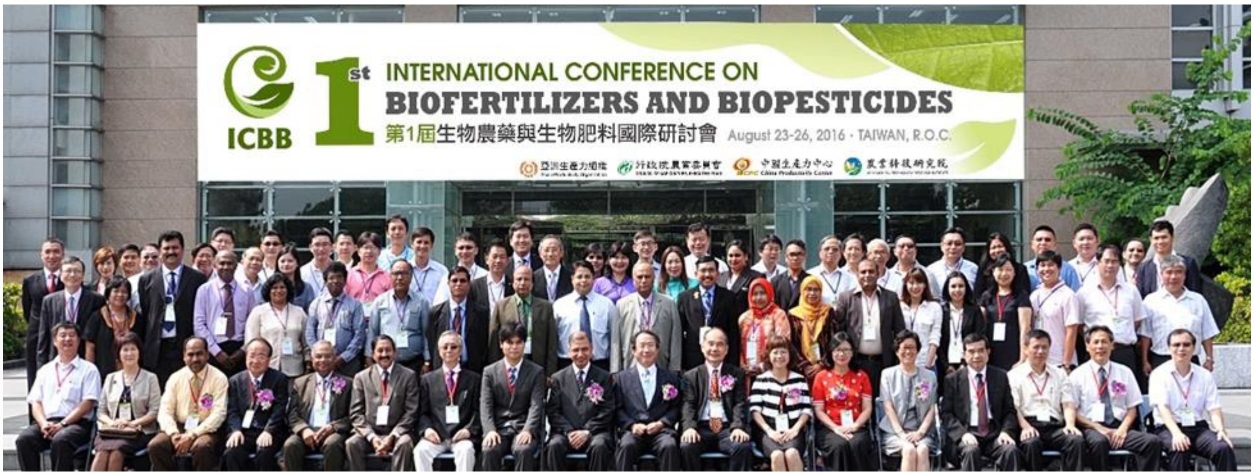
-มีความต้องการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และชีวภัณฑ์ และพัฒนาอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อความยั่งยืนของเกษตรกรรม

-ความมีการส่งเสริมร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน เช่น อุตสาหกรรม หน่วยงานรัฐ หน่วยงานการศึกษา อย่างต่อเนื่องเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์

-การเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจให้กับเกษตรกรมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะด้านประโยชน์ของปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ เพื่อสร้างความยั่งยืนของการเกษตรกรรม (หัวเรื่องของปี 2562)

-การจัดการพืชแบบผสมผสานและการเกษตรอินทรีย์ ควรรวมเอากิจกรรมการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์เข้าไปในกระบวนการ (หัวเรื่องของปี 2562)

-APO ควรจัดการประชุมเรื่องปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ ต่อเนื่องทุกปีจนถึงปี 2563



ปีที่ 2 -ก่อตั้งกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ เพื่อพัฒนาคู่มือขอบข่ายของหลักเกณฑ์ข้อกำหนด สำหรับใช้ในภูมิภาคเอเชีย

-รวบรวมเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นโดยประเทศสมาชิก APO และจัดทำเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

-ผู้เข้าร่วมประชุมรับรองความต่อเนื่องในการจัดโปรแกรมดังกล่าว ว่าการติดตามและประเมินความก้าวหน้าในการนำข้อเสนอแนะไปดำเนินการ และการวิเคราะห์กรณีศึกษา มีความสำคัญ

ปีที่ 3 -รวบรวมนโยบาย ข้อกำหนดกฎเกณฑ์ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์จากสมาชิก APO และนำข้อมูลลงเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องและดูแลโดย COA (ROC) เพื่อการอ้างอิงโดยสมาชิก APO

-APO ควรมีบทบาทหลักในการจัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการระดับภูมิภาค เรื่อง ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ เพื่อให้เกิดการแบ่งปันและเรียนรู้ระหว่างกัน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคอขวดของประเทศตนเอง

-รวมการใช้ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์เข้ากับการจัดการธาตุอาหารพืชแบบผสมผสาน (Integrated nutrient management: INM) และการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM)

-มีประเทศสมาชิก APO เพียงบางประเทศเท่านั้นที่มีการดำเนินการเรื่องปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์อย่างเข้มข้น เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การพัฒนาสูตร เป็นต้น ดังนั้น APO ควรให้การสนับสนุนด้านการเงิน หากอยู่ในอำนาจที่กระทำได้

<u>ปีที่ 4</u> -แพลตฟอร์มข้อมูลควรได้รับการปรับปรุงอยู่เสมอ โดยเฉพาะด้านนโยบาย ข้อกำหนดกฎเกณฑ์ ผลิตภัณฑ์ใหม่ การสาธิตในระดับไร่นา และช่องทางการติดต่อสำหรับสมาชิก APO

-แพลตฟอร์มควรเอื้อให้เกิดโอกาสสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศสมาชิก เพื่อกระตุ้นให้เกิดการใช้ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์อย่างกว้างขวางและรวดเร็วขึ้น

-APO ควรจัดการประชุมระดับผู้กำหนดนโยบายของประเทศสมาชิก เพื่อหารือแนวทางการปรับข้อกำหนด/การควบคุมปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ ให้เป็นไปในทิศทางและหลักการเดียวกัน และสร้างความร่วมมือในเรื่องดังกล่าวของประเทศสมาชิก

-บรรทัดฐานของการควบคุมคุณภาพปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์เป็นประเด็นสำคัญ วิธีการตรวจสอบที่เป็นข้อกำหนดสำหรับการขึ้นทะเบียนควรถูกรวบรวมและแบ่งปันระหว่างประเทศสมาชิก

-สมาชิก APO ควรให้ความอนุเคราะห์กันและกันในการฝึกปฏิบัติการเชิงลึก

ประโยชน์ที่ได้จากโครงการ APO-ICBB (4 ปี) มีดังต่อไปนี้

1) เพิ่มโอกาสในการเผยแพร่งานวิจัยและพัฒนาปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ของไต้หวัน และการกระจายผลิตภัณฑ์ในตลาดนานาชาติ
2) ส่งเสริมความร่วมมือวิจัยและพัฒนาระหว่างประเทศ
3) สร้างแพลตฟอร์มเว็บไซต์ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ เพื่อการแบ่งปันข้อมูล

การแบ่งปันองค์ความรู้ผ่านการบรรยายในงานประชุมวิชาการอื่นๆ เช่น

- 5th Asian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) เมือง Bogor อินโดนีเซีย เมื่อปี 2560
- Society of Bioinformatics and Biological Science (SBBS) ณ SKUAST-Jammu อินเดีย เมื่อปี 2560
- สัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง “Enabling Capacity in Production and Application of Bio-pesticides and Bio-fertilizers for Soil-borne Disease Control and Organic Farming” ณ สำนักงานใหญ่ VAAS กรุงฮานอย เมื่อปี 2562

ความร่วมมือระหว่างประเทศที่เกิดขึ้น เช่น การลงนาม MOU ระหว่าง ROC ไต้หวัน กับสถาบันวิจัยการอารักขาพืช และ VAAS เวียดนาม ได้รับการอุดหนุนงบประมาณในการดำเนินงานโครงการจากรัฐบาลเวียดนาม และ บ. Jianon Enterprise จำกัด ไต้หวัน

ROC จัดทำเว็บไซต์ ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ URL https://apbb.atri.org.tw/

<u>สารชีวภาพกำจัดศัตรูพืช (ชีวภัณฑ์) ในไต้หวัน</u>

สาร/ส่วนออกฤทธิ์ จำนวน 18 ชนิด ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นทะเบียน 49 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1) จุลินทรีย์
   1.1 กำจัดเชื้อรา ได้แก่ *B. amyloliquefaciens, B. subtilis, B. mycodies, Streptomyces candidus, T. virens, T. asperellum, T. gamsii*
   1.2 กำจัดแมลง ได้แก่ *B. thuringiensis, Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, Steinernema abbasi, Spodoptera exigua* NPV
2) สารชีวเคมี ได้แก่ ฟีโรโมน ควบคุมหนอนกระทู้ยาสูบ หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก
3) สารจากธรรมชาติ ได้แก่ ไพรีทรัม อะซาดิแรคติน และโรตีโนน

จากการรวบรวมข้อมูลพบว่า ในไต้หวัน มีปริมาณการใช้ชีวภัณฑ์ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนในภาคการเกษตรเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2558 จนถึงปัจจุบัน นอกจากการใช้ชีวภัณฑ์แล้ว มีการจัดการโรคแบบผสมผสานในภาคการผลิตด้วย รวมทั้งมีการขยายพื้นที่และการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง

<u>สิ่งที่ควรทำในอนาคต</u>

1. ด้านข้อกำหนด/หลักเกณฑ์ในการควบคุม (Regulations)
   -ข้อกำหนดในการขึ้นทะเบียนยังคงเป็นปัญหาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากกระบวนการตรวจสอบ ถูกออกแบบมาให้ประเมินทางเคมีมากกว่าจุลชีววิทยา
   -เพื่อการขึ้นทะเบียนชีวภัณฑ์ที่ง่ายขึ้น: ควรลดความเข้มข้นของข้อกำหนดด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ
   -เพื่อการขึ้นทะเบียนชีวภัณฑ์ที่รวดเร็วขึ้น: เร่งกระบวนการทดสอบ และนำผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ตลาด
   -จัดทำวิธีการมาตรฐานของการวิจัย การประดิษฐ์ และการขึ้นทะเบียน เพื่อกระตุ้นการพัฒนาชีวภัณฑ์

2. ภาคการศึกษา
   -คัดเลือกและปรับปรุงสายพันธุ์ท้องถิ่น ศึกษาความปลอดภัย และต้นทุนการประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรม เพื่อการผลิตชีวภัณฑ์สำหรับใช้ในการอารักขาพืช
   -พัฒนาผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ผสม ซึ่งมีประสิทธิภาพกว่าการใช้จุลินทรีย์เดี่ยว
   -พัฒนาความเสถียรของผลิตภัณฑ์ โดยให้มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวขึ้น
   -ควรมีการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ มาใช้ร่วมกันกับเทคโนโลยีจุลินทรีย์เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะประสิทธิภาพสูง

3. ภาคอุตสาหกรรม
   - สร้างความเข้มแข็งในการจัดตั้งและพัฒนาแพลตฟอร์มการผลิตระดับใหญ่ และเทคโนโลยีการปรุงสูตร เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และสร้างความสามารถในการแข่งขันระดับนานาชาติ
   - สร้างความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรมกับหน่วยงานวิจัยแบบยั่งยืน เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมเป็นหัวใจสำคัญในการนำเทคโนโลยีออกสู่เชิงพาณิชย์

<u>ช่วงที่ 5.</u> การประชุมเต็มคณะ (Plenary Session)

ช่วงนี้เป็นการอภิปรายเชิงลึกของวิทยากร ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับหัวข้อการประชุมครั้งนี้ โดยการอภิปรายแบ่งเป็นหัวเรื่อง ดังนี้

1. ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ในประเทศสมาชิก APO: แผนดำเนินการและความคาดหวังในอนาคต
2. จะใช้แพลตฟอร์ม ICBB เพื่อสร้างเครือข่ายอย่างไร
3. ข้อเสนอแนะ และอื่นๆ

จากการอภิปรายสามารถสรุปได้ว่า ทางออกหนึ่งของการกระตุ้นการใช้ชีวภัณฑ์ที่รวดเร็วขึ้น อาจนำเข้าตลาดในรูปของสารกระตุ้นทางชีวภาพ (Biostimulants) เนื่องจากยังไม่มีข้อกำหนดเพื่อควบคุมที่ชัดเจน เช่น นำ Biostimulant+1%NPK แล้วจำหน่ายในรูปของปุ๋ยชีวภาพ

การไปสู่เป้าหมายเพื่อการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 50% ในไต้หวันและยุโรป จำเป็นอย่างมากที่รัฐต้องเข้ามาช่วยอุดหนุนหรือลดต้นทุนผ่านกลไกต่างๆ แต่การควบคุมการใช้สารเคมีของเกษตรกรจะทำอย่างไรในเมื่อทางเลือกซึ่งก็คือชีวภัณฑ์มีทางเลือกน้อย และราคาแพง ดังนั้น กลไกในการขับเคลื่อนที่สำคัญคือ การส่งเสริมให้มีการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพออกมาสู่ตลาดให้มากขึ้น รวมทั้งการสร้างความรู้ความเข้าใจแก่เกษตรกร ซึ่งอาจกระทำได้ด้วยการมอบใบรับรองให้กับเกษตรกรผู้ที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ในระบบการผลิตพืช

ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถดำเนินการได้อย่างดี แต่เมื่องานวิจัยและพัฒนาเสร็จสิ้น การจะนำผลิตภัณฑ์ออกสู่การค้าต้องพบกับข้อกำหนดของการขึ้นทะเบียนที่มีความยุ่งยากซับซ้อน และใช้เวลานาน ภาครัฐควรตระหนักถึงความสำคัญของปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์เสียก่อน จึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อสนับสนุนการค้าขายสินค้า และหลังจากนั้นจึงดำเนินการโน้มน้าวผู้ใช้ให้เห็นตาม

APO อาจเข้ามามีบทบาทในการเกลี่ย/ปรับข้อกำหนด วิธีการ และแนวทางดำเนินงานของนานาประเทศให้เป็นไปในทางเดียวกัน รวมทั้งการสร้างเครือข่ายระหว่างประเทศสมาชิก และการแบ่งปันข้อมูลสำหรับแพลตฟอร์มและ/หรือผ่านรูปแบบการสัมมนา

ส่วนที่ 2 ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ

- ประโยชน์ต่อตนเอง

ได้รับทราบสถานการณ์การส่งเสริมและการใช้ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพและชีวภัณฑ์ ข้อจำกัด และปัญหาและการแก้ปัญหาจากประเทศสมาชิก APO

- ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

ได้รับข้อมูลปัจจุบันเพื่อการวางแผนวิจัยและพัฒนาในด้านที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการขยายสเกลเพื่อให้บริการภาคเอกชนและภาคสังคม

- ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการวิชาชีพในหัวข้อนั้นๆ

ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพื่อการพัฒนาโครงการต่อยอดการนำทรัพยากรจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในคลังหรือจุลินทรีย์ท้องถิ่นสำหรับผลิตปัจจัยทดแทนการใช้สารเคมีบางส่วน เพื่อตอบเป้าภาคการผลิตอย่างยั่งยืน

- กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ

จัดทำสรุปรายละเอียดกิจกรรม พร้อมภาพประกอบ ส่งไปยังส่วนงานที่เกี่ยวข้องภายในสถาบันฯ และนำส่งรายงานถึงผู้บังคับบัญชาตามลำดับขั้น

- กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ

เผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากการประชุมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบผ่านการประชุมหรือเอกสารเวียน ให้ความรู้ความเข้าใจกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเมื่อมีโอกาสและความเหมาะสม

ส่วนที่ 3 เอกสารแนบ

- รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการและประเทศที่เข้าร่วมโครงการ
- กำหนดการฉบับล่าสุด (Program)
- เอกสารประกอบการประชุม/สัมมนา (Training Materials)
- รายงานก่อนการเดินทางที่ท่านดำเนินการ (Country Paper-Thailand)
- เอกสารนำเสนอผลงานหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Presentation)