



งานวิจัยสารชีวภัณฑ์

เพื่อเกษตรปลอดภัย

ดร.สุเมธ ภูมิอภิรดี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ 3 เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

บทนำ

ปัจจุบันสินค้าทางการเกษตรที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค นอกจากจะต้องมีคุณภาพแล้ว จะต้องปลอดภัยสารเคมีด้วย เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่จะคำนึงถึงสุขภาพอนามัยเป็นหลัก ซึ่งมีผลทำให้ตลาดสินค้าทางการเกษตรเหล่านี้ทั้งภายในและภายนอกประเทศได้กำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัดหลายอย่าง โดยเฉพาะตลาดต่างประเทศที่ไม่ต้องการสินค้าที่มีศัตรูพืชและสารพิษตกค้างเกินมาตรฐานที่กำหนด ทำให้มีความพยายามในการลดการใช้สารเคมีในการผลิตสินค้าทางการเกษตร โดยใช้วิธีควบคุมศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผลผลิตและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีจึงเป็นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจและได้รับความนิยมมากขึ้น โดยมีการรณรงค์ส่งเสริมให้ใช้ศัตรูธรรมชาติในการควบคุมศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เชื้อจุลินทรีย์ซึ่งในปัจจุบันมีการผลิตและใช้งานอย่างแพร่หลายในการผลิตสินค้าทางการเกษตร

เชื้อจุลินทรีย์ (micro-organism)

เชื้อจุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น มีอยู่ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม ทั้งในดิน น้ำ อากาศ บนสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต มีทั้งชนิดที่เป็นโทษ ซึ่งทำให้เกิดโรคกับสิ่งมีชีวิต คน สัตว์ และพืช หรือทำให้เกิดการปนเปื้อนในอาหารและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และชนิดที่มีประโยชน์ ซึ่งทำให้เกิดกระบวนการหมัก การย่อยสลาย เป็นต้น ปัจจุบันมีการนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในหลายรูปแบบ เช่น นำมาใช้ในการควบคุมและกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชและโรคพืช มีหลายชนิดที่ทำให้ศัตรูพืชเป็นโรคตาย โดยจะทำลายศัตรูพืชเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม และสามารถทำลายศัตรูพืชได้ครั้งละมากๆ เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส เป็นต้น การควบคุมศัตรูพืชโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ (microbial control) จึงเป็นวิธีหนึ่งในการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (biological control)

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี หมายถึง การจัดการศัตรูพืชให้อยู่ในปริมาณที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย โดยใช้สิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูของศัตรูพืช ที่เรียกว่า ศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อจุลินทรีย์ ศัตรูธรรมชาติเหล่านี้เป็นองค์ประกอบสำคัญในห่วงโซ่อาหาร มีการดำรงชีวิตด้วยการเป็นผู้ล่า (predator) ผู้เบียดเบียน (parasite) หรือเป็นเชื้อโรค (pathogen) ศัตรูธรรมชาติเป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดและดำรงชีวิตอยู่ด้วยการกิน หรืออาศัยศัตรูพืชอื่น ๆ หรือทำให้ศัตรูพืชเป็นโรคและตายก่อนอายุขัยของมัน ศัตรูธรรมชาติจึงมีบทบาทสำคัญในการควบคุมศัตรูพืช และถือเป็นกลไกที่สำคัญยิ่งในการทำให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติ การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นการควบคุมศัตรูพืชวิธีหนึ่งในหลายๆ วิธีของการควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (ศัตรูพืช คือ สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ที่ทำให้พืชเสียหาย เช่น แมลงศัตรูพืช โรคพืช วัชพืช เป็นต้น หรือสภาพแวดล้อม เช่น ความร้อน เป็นต้น)

สารชีวภัณฑ์ (microbial pesticide) คืออะไร?

สารชีวภัณฑ์หรือสารชีวอินทรีย์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ผลิตหรือพัฒนามาจากสิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์) แต่ไม่นับรวมสารที่สกัดหรือแยกได้จากสิ่งมีชีวิตที่เป็นสารเคมีเชิงเดี่ยว เช่น ไพรีทรอยด์ นิโคติน อะบาเม็กติน ฯลฯ ตัวอย่างสารชีวภัณฑ์จากเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย BT, ไล่เดือนฝอย, เชื้อไวรัส NPV, เชื้อราบิวเวอเรีย, เชื้อราไตรโคเดอร์มา เป็นต้น

ประโยชน์ของสารชีวภัณฑ์

1. มีความปลอดภัยสูงต่อคน สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ไม่มีสารพิษตกค้าง
2. มีความเฉพาะเจาะจงต่อศัตรูพืช
3. สารชีวภัณฑ์บางชนิดอยู่ได้คงทนในสภาพแวดล้อม
4. ใช้กับไร่นาดำวิธีการเดียวกันกับสารเคมี

ข้อจำกัดในการใช้สารชีวภัณฑ์

1. ไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวางเท่าสารเคมี เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความจำเพาะต่อชนิดของโรคและแมลง
2. มีหลากหลายปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สารชีวภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เทคนิคในการใช้ ระยะเวลาที่ใช้ อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น แสงแดด และการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์หรือสารชีวภัณฑ์แต่ละชนิด

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) โดยศูนย์นวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ (ศนภ.) ได้รับการจัดสรรงบประมาณจาก พ.ร.บ. เงินกู้ เพื่อแก้ไขปัญหาเหี่ยวตาย และฟื้นฟูเศรษฐกิจและสังคมที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 พ.ศ. 2563 ซึ่งได้ดำเนินโครงการยกระดับเศรษฐกิจในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคกลางตะวันตกด้วย BCG โมเดล พื้นที่ดำเนินการครอบคลุม 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี สุพรรณบุรี พระนครศรีอยุธยาและนครปฐม โดย ศนภ. ได้มีการพัฒนา

BT

Bacillus Thuringiensis



กำจัด
หนอนหัวดำในมะพร้าว

ไตรโคเดอร์มา

Trichoderma Harzianum



ช่วยระบบราก
ป้องกันโรครากเน่า

บิวเวอเรีย

Beauveria Bassiana



กำจัด
เพลี้ยในข้าว



หัวเชื้อ *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* (ATD2) เพื่อการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชนิดของเหลว

เทคโนโลยีการผลิตสารชีวภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งมีกำลังการผลิต 115,000 ลิตร/ปี โดยผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ (1) ชีวภัณฑ์ชนิดที่เป็นของเหลว (2) ชีวภัณฑ์ชนิดที่เป็นหัวเชื้อแบบเข้มข้น (3) ชีวภัณฑ์ชนิดที่เป็นหัวเชื้อจุลินทรีย์ผง

โดยพื้นที่ระบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคกลางตะวันตก ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 4 จังหวัด ที่มีศักยภาพเป็นฐานการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยแบ่งเป็น พืชไร่ ได้แก่ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพดหวาน และพืชสวน ได้แก่ มะพร้าว น้ำหอม ส้มโอ มะนาว ส่วนพืชผัก ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง คิตรวมเป็นพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด 10,650,074 ไร่ พืชที่มีพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดสามลำดับแรกคือ 1) ข้าว จัดเป็นพืชหลัก มีพื้นที่เพาะปลูกรวม 1,760,404 ไร่ 2) อ้อย มีพื้นที่เพาะปลูกรวม 1,440,549 ไร่ และ 3) มันสำปะหลัง มีพื้นที่เพาะปลูกรวม 515,827 ไร่ สำหรับส้มโอและหน่อไม้ฝรั่ง ถึงแม้จะมีพื้นที่ปลูกไม่มาก แต่เป็นพืชเกษตรที่มีมูลค่าสูง โดยเฉพาะส้มโอเมื่อคิดมูลค่าผลผลิตต่อไร่แล้ว เกษตรกรจะมีรายได้มากถึง 240,000 บาทต่อไร่ และยังเป็นพื้นที่ยุทธศาสตร์ในการเชื่อมโยงเส้นทางการค้าการขนส่งระหว่างทะเลตะวันตกและทะเลตะวันออก มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง และโลจิสติกส์ เชื่อมต่อภาคอื่นๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และมีสถาบันการศึกษาที่มีชื่อเสียง สามารถสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อต่อยอดสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าและบริการในพื้นที่ได้

อุปสรรคและความท้าทายของภาคการเกษตรในปัจจุบันมี 3 ประการคือ 1) ปัญหาด้านปัจจัยและฐานทรัพยากรการผลิต 2) ปัญหาเรื่องสุขภาพของผู้ผลิตและผู้บริโภค และ 3) ปัญหาด้านการตลาด โดยปัญหาที่เกษตรกรต้องเผชิญคือปัญหาด้านปัจจัยและฐานทรัพยากรการผลิต ซึ่งเป็นปัญหาเรื่องที่ดินทำกิน การเช่าที่ดินเพื่อทำการเกษตรและการเข้าถึงทรัพยากรน้ำ ทำให้เกษตรกรรายย่อยขาดศักยภาพในการผลิต

ผลผลิตตกต่ำ รวมถึงต้นทุนของปัจจัยการผลิต ได้แก่ แรงงาน ต้นทุนปุ๋ย และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชราคาสูงขึ้น นอกจากนี้ การขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง ทำให้เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณมากและเกิดการตกค้างของสารเคมีในสภาพแวดล้อม ในดิน รวมถึงการตกค้างของสารเคมีในผลผลิต ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของพืชผลทางการเกษตร

สถิติการนำเข้าปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (มีนาคม 2564) พบว่าอัตราการนำเข้าปุ๋ยเคมีมีปริมาณมากถึง 5,022,101 ตัน และมีมูลค่าสูงถึง 50,970 ล้านบาท สำหรับสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ สารเคมีกำจัดวัชพืช สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคพืช และสารเคมีกำจัดแมลง สารเคมีกำจัดวัชพืชเป็นกลุ่มที่มีปริมาณการนำเข้าสูงสุดมากถึง 88,846 ตัน โดยมีมูลค่าการนำเข้าสูงถึง 8,055 ล้านบาท รองลงมาคือ สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคพืชมีปริมาณการนำเข้า 19,334 ตัน และมีมูลค่าการนำเข้า 6,942 ล้านบาท และสารเคมีกำจัดแมลงมีปริมาณการนำเข้า 16,897 ตัน และมีมูลค่าการนำเข้า 5,548 ล้านบาท โดยต้นทุนในการผลิตพืชเมื่อรวมปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 1 ใน 3 ของต้นทุนการผลิตพืชทั้งหมด ดังนั้นการนำระบบการทำเกษตรแบบแม่นยำ มีระบบการใส่ปุ๋ยแบบรายพืช รายพื้นที่ จะทำให้อัตราต้นทุนการผลิตลดลง อีกทั้งการผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร รวมทั้งปุ๋ยอินทรีย์เคมีที่ใช้เองจะช่วยลดต้นทุนได้ และการนำเอาสารชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืชมาใช้ทดแทนสารเคมี รวมถึงมีเทคโนโลยีการขยายชีวภัณฑ์อย่างง่าย จะช่วยลดระยะเวลาในการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ ลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีทางการเกษตร ลดสารพิษตกค้างในสภาวะแวดล้อม เป็นการพัฒนาสินค้าทางการเกษตรเป็นสินค้าปลอดภัยทั้งต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค



นอกจากนี้ ศนท. ได้ให้บริการหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสารชีวภัณฑ์ในการควบคุมเชื้อก่อโรคพืช แมลงศัตรูพืช และปุ๋ยชีวภาพ และได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสารชีวภัณฑ์ให้กับเกษตรกรพื้นที่ 4 จังหวัด ตามผลิตผลการเกษตรดังนี้

1. ข้าว - จ.สุพรรณบุรี และ จ.พระนครศรีอยุธยา
2. อ้อย มันสำปะหลัง - จ.กาญจนบุรี
3. ส้มโอ - จ.นครปฐม
4. กลัวยหอม กลัวยไข่ มะพร้าวน้ำหอม หน่อไม้ฝรั่ง -

จ.กาญจนบุรี และ จ.นครปฐม

นอกจากการให้บริการหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นชีวภัณฑ์และการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสารชีวภัณฑ์ให้กับเกษตรกร ศนท. ยังให้บริการที่ปรึกษา/วิจัย และการขาย License ให้กับผู้ประกอบการที่สนใจอีกด้วย


สำหรับช่องทางการส่งมอบสารชีวภัณฑ์มีหลายช่องทาง ไม่ว่าจะเป็นการประสานงานกับหน่วยงานเครือข่ายในพื้นที่อันได้แก่ สภาเกษตรกร สำนักงานเกษตรจังหวัด กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ผู้ประกอบการในพื้นที่ และสถาบันการศึกษาในพื้นที่จังหวัดเป้าหมาย หรือจัดจำหน่ายผ่าน Platform ออนไลน์หรือบริษัทไปรษณีย์ไทย และบริษัทโลจิสติกส์ภาคเอกชน

ผลสัมฤทธิ์ของโครงการสามารถแบ่งได้เป็น 2 ด้านหลักๆ ดังนี้

ด้านสังคม/เกษตรกร

1. พื้นที่เกษตรกรที่ได้รับประโยชน์จากการใช้สารชีวภัณฑ์ 33,350 ไร่
2. ลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร 11.5 ล้านบาท/ปี
3. ลดปัญหาด้านสุขภาพจากการใช้สารเคมีของเกษตรกร

ด้านเศรษฐกิจ

1. ลดการนำเข้าสารเคมีป้องกัน/กำจัดศัตรูพืช 16.1 ล้านบาท/ปี
2. ยกระดับศักยภาพด้านการผลิตหัวเชื้อชีวภัณฑ์ให้แก่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมชีวภัณฑ์ทางการเกษตร
3. เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมฐานชีวภาพ 

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. การใช้เชื้อจุลินทรีย์ (ชีวภัณฑ์) ในการควบคุมศัตรูพืช. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาทำความรู้จักกับสารชีวภัณฑ์กันเถอะ!!! 2564. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.icpladda.com, [เข้าถึงเมื่อ 9 กรกฎาคม 2564].

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2563. ข้อเสนอโครงการยกระดับเศรษฐกิจในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคกลางตะวันตกด้วย BCG โมเดล ภายใต้แผนงาน/โครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจและสังคม ตามบัญชีท้าย พ.ร.ก. ให้อำนาจกระทรวงการคลังกู้เงินเพื่อแก้ไขปัญหา เยียวยา และฟื้นฟูเศรษฐกิจและสังคมที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 พ.ศ. 2563. ปทุมธานี : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2564. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.oae.go.th>, [เข้าถึงเมื่อ 9 กรกฎาคม 2564].