

คำนำ

โครงการวิจัย การถ่ายทอดการพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช และเพิ่มผลผลิตพืชในรูปปุ๋ยชีวภาพ เป็นโครงการย่อยในชุดโครงการถ่ายทอดผลงานวิจัยของฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลองสู่ชุมชนในปีงบประมาณปี 2554 เป็นผลงานวิจัยที่ผนวกวิทยาการทางด้านการเกษตรการควบคุมโรคพืชและการเพิ่มแร่ธาตุอาหารให้กับพืช โดยใช้จุลินทรีย์เป็นสื่อ นำความรู้ ซึ่งนับว่าเป็นนิมิตรหมายที่ดีในการเผยแพร่ความรู้และเสริมสร้างเครือข่ายให้แก่กลุ่มผู้ถ่ายทอดด้วยตนเอง และสู่ชุมชนวงการเกษตรต่อไป

ทางคณะผู้ดำเนินการวิจัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลงานวิจัยและถ่ายทอดสู่ประชาชนในครั้งนี้ จะช่วยจุดประกายนำความรู้สู่ชุมชนให้กว้างมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยกันพัฒนาและผลักดันวงการเกษตรของประเทศไทยให้ก้าวสู่ระดับ GAP และเกษตรอินทรีย์ให้ได้ในวงกว้างต่อไปในอนาคต

คณะผู้ดำเนินการวิจัย

พฤษภาคม 2555

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สนับสนุนให้ทุนวิจัยโครงการวิจัยและถ่ายทอดงานวิจัยสู่ประชาชน สาขาเกษตรศาสตร์ ปีงบประมาณ 2554 และ ฝ่ายปฏิบัติงานวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือการทำงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	13
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วิธีวิจัย	18
บทที่ 4 ผลการวิจัย	20
บทที่ 5 สรุป วิวิจารณ์ และข้อเสนอแนะ	37
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	38
ภาคผนวก	40
แบบสอบถามก่อนการอบรม	41
แบบสอบถามหลังการอบรม	42

บทที่ 1

บทนำ

จุลินทรีย์ในดินมีหลายชนิด ได้แก่ แบคทีเรีย รา แอคติโนไมซีต สาหร่าย โปรโตซัว โรติเฟอร์ ไมโคพลาสมา และไวรัส เป็นต้น จุลินทรีย์เหล่านี้มีบทบาทสำคัญทั้งในแง่การส่งเสริมการเจริญเติบโต และการทำลายพืช กล่าวโดยรวมแล้วจุลินทรีย์ในดินมีความสำคัญดังต่อไปนี้

1. ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ให้มีขนาดของโมเลกุลเล็กลง
2. มีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงรูปของธาตุอาหารพืช เช่น เปลี่ยนจากรูปที่เป็นสารอินทรีย์ไปเป็นสารอนินทรีย์เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ในบางกรณีจุลินทรีย์อาจมีกิจกรรมที่สามารถลดความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชได้ เช่น กิจกรรมดีไนตริฟิเคชัน และซัลเฟตรีดักชัน เป็นต้น
3. ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยการสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตคินิน เป็นต้น
4. การตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์หลายชนิดสามารถตรึงไนโตรเจนได้ เช่น ไรโซเบียม อะซิโตแบคเตอร์ และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
5. จุลินทรีย์หลายชนิดมีบทบาทในการสร้างกรดอินทรีย์บางชนิด บ้างสามารถสร้างกรดอินทรีย์ในปริมาณที่พอเหมาะที่จะละลายแร่ธาตุอาหารพืช และเป็นประโยชน์ต่อพืชต่อไป
6. จุลินทรีย์หลายชนิดอาจเป็นเชื้อสาเหตุของโรคพืชทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตได้ ในทางตรงกันข้ามมีจุลินทรีย์หลายชนิดที่ทำหน้าที่กำจัดและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดอื่น รวมทั้งจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืช จึงมีผลทำให้การระบาดของโรคพืชบางชนิดลดลงได้
7. บทบาทของจุลินทรีย์บางชนิดในดินสามารถผลิตและปลดปล่อยสารปฏิชีวนะ กรณีนี้นำไปสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมได้ (ธงชัย, 2534)

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากในดินมีจุลินทรีย์มากมายหลายชนิดแตกต่างกันออกไป การจัดการดินที่ดีและเหมาะสมจะส่งเสริมให้มีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืชในปริมาณมาก หากมีการจัดการที่ไม่ดีแล้ว การสะสมของเชื้อสาเหตุโรคพืชก็จะมีโอกาสมากขึ้นได้ นอกจากนี้แล้ว สภาพแวดล้อมต่างๆ ในดิน เช่น ปริมาณออกซิเจน ธาตุอาหารในดิน อินทรีย์วัตถุ pH ของดิน อุณหภูมิ และความชื้น ก็เป็นสาเหตุสำคัญในการกำหนดชนิด ปริมาณ และบทบาทของจุลินทรีย์ในดินด้วย

การที่จุลินทรีย์มีคุณสมบัติประโยชน์มากมายต่อทางการเกษตรเช่นนี้โดยเฉพาะเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชทั้งทางด้านการควบคุมโรคพืชและการช่วยเพิ่มแร่ธาตุอาหารให้กับพืชนั้น หน่วยโรคพืชและศาสตร์สัมพันธ์ ฝ่าย

ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครปฐม ดำเนินงานวิจัยทางด้านฐานข้อมูลการวินิจฉัยโรคพืช และการใช้จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดิน จึงได้ร่วมงานกับอาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครปฐม ซึ่งมีผลงานวิจัยการใช้จุลินทรีย์เป็นปุ๋ยชีวภาพและสามารถละลายฟอสเฟตในดินได้ ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยเห็นว่าการถ่ายทอดแนวความรู้ต่าง ๆ เหล่านี้ โดยนำผลงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ร่วมกับความรู้และประสบการณ์ นำมาจัดโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีความรู้ทางด้านจุลินทรีย์ และการนำไปใช้ประโยชน์ทางการควบคุมเชื้อราในดินสาเหตุโรคพืช และปุ๋ยชีวภาพ รวมทั้งจุลินทรีย์ในดินที่มีคุณสมบัติการเพิ่มปริมาณแร่ธาตุอาหารให้กับพืช ให้แก่ เกษตรกร ผู้นำเกษตรกร เจ้าหน้าที่ของรัฐ ครู อาจารย์จะเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวความคิดซึ่งกันและกันหรือถ้ามีปัญหาข้อเสนอนะ ก็พร้อมที่จะดำเนินการวิจัยเพื่อตอบหรือแก้ไขทันที เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางการวิจัยต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การปลูกพืชเศรษฐกิจทั้งพืชผัก พืชสวน พืชไร่ และไม้ดอกไม้ประดับ มักประสบปัญหาพืชแสดงอาการเป็นโรค โดยระบบรากพืชถูกทำลายทุกระยะการเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนกระทั่งเติบโตให้ผลผลิต พืชจะแสดงอาการรากเน่าหรือโคนเน่า เนื่องจากเชื้อราในดินสาเหตุโรคพืชเข้าทำลาย เช่น เชื้อราสเคลอโรเทียม (*Sclerotium rolfsii*) หรือเรียกว่ารามลีดผักกาด เชื้อราไรซอกโทเนีย (*Rhizoctonia* sp.) เชื้อราพิเทียม (*Pythium* sp.) เชื้อราฟิธอปทอรา (*Phytophthora* sp.) และเชื้อราฟูซาริยม (*Fusarium* sp.) เป็นต้น เมื่อเชื้อโรคพืชเหล่านี้เข้าทำลายระบบรากพืช ทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยวแห้งหรือตายเป็นกิ่ง ๆ จนกระทั่งตายยืนต้นในที่สุด ทั้งนี้พืชจะแสดงอาการเป็นโรครุนแรงหรือไม่ขึ้น ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคและช่วงระยะการเจริญเติบโตของพืชเป็นสำคัญ นอกจากนี้แล้วเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดินสามารถเป็นโรคกับพืชได้หลายวงศ์ (กณิษฐา, 2538)

ในปัจจุบันการควบคุมโรคพืชโดยใช้จุลินทรีย์จะลดช่วยปริมาณและกิจกรรมของเชื้อโรค โดยส่งเสริมพัฒนาการใช้สิ่งมีชีวิต รวมทั้งจุลินทรีย์ที่อยู่ตามสภาพธรรมชาติในดินและที่ผิวรากพืช ให้สามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชลงได้ จนเกิดสมดุลทางชีวภาพคือไม่เกิดการระบาดของโรค โดยเชื่อมั่นได้ว่าการปรับปรุงพัฒนาวิธีทางเกษตรกรรมที่เหมาะสม เพื่อปรับสภาพแวดล้อมให้อ่อนแอวย และส่งเสริมการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติหรือเพิ่มความต้านทานของพืชต่อเชื้อโรคนี้ จะสามารถลดระดับการเกิดโรคได้ อย่างไรก็ตาม วิธีที่เป็นที่นิยมปฏิบัติศึกษาทดลองมากที่สุด คือการใช้จุลินทรีย์ในรูปเซลล์ที่มีชีวิตเจริญแข่งขันกับเชื้อโรค ตลอดจนการใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อให้พืชแข็งแรงต้านทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรค วิธีการเหล่านี้เป็นวิธีที่ประหยัดปลอดภัยไร้มลภาวะ และได้ผลเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากมีข้อดีที่ว่าจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์สามารถเพิ่มปริมาณ และมีชีวิตคงทนอยู่ในดินในระยะเวลาที่นานกว่าสารเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* sp.) เป็นเชื้อราที่สามารถ 1) แข่งขันการใช้แหล่งอาหารสำหรับการเจริญเติบโต 2) เส้นใยเชื้อรา *Trichoderma* sp. เจริญพันรัดเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยแทงทะลุเส้นใยเชื้อโรคและปล่อยน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาย่อยผนังเซลล์เชื้อโรค ทำให้เส้นใยสปอร์และส่วนพักตัวเชื้อโรคแฟบเหี่ยวไม่สามารถเจริญได้ตามปกติและมักพบเส้นใย *Trichoderma* sp. เจริญอยู่ภายในเส้นใยเชื้อโรคพืช 3) บางสายพันธุ์สามารถสร้างสารปฏิชีวนะออกมายับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืช ส่วนการพัฒนาผลผลิตและการใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. ในระยะแรกนั้น เป็นผลงานวิจัยเริ่มต้นจากการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีประสิทธิ

ภาพต่อการควบคุมเชื้อราในดินสาเหตุโรคพืช โดยใช้เมล็ดข้าวฟ่างเป็นวัตถุติด (จิระเดช, 2531) การใช้เกลบและรำข้าวผลิตเชื้อรา *Trichoderma* sp. ในรูปหัวเชื้อสด ต่อมาได้มีการพัฒนาใช้ปลายข้าวเมล็ดข้าวโพดและธัญพืชชนิดอื่น ๆ เป็นแหล่งอาหารในการผลิตเชื้อรา *Trichoderma* sp. ในรูปหัวเชื้อสด เผยแพร่สู่เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านการเกษตร (กณิษฐา และคณะ 2542; 2543; 2544; 2546; 2548; 2549; 2552; Kanitta and et al, 1991; 2002)

ปุ๋ยชีวภาพ เป็นปุ๋ยที่มีจุลินทรีย์ชนิดที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นส่วนผสมอยู่มากขึ้น หรืออาจทำให้พืชได้รับประโยชน์จากธาตุอาหารในดินมากขึ้น อันเนื่องมาจากกิจกรรมของจุลินทรีย์นั้น ๆ มีการศึกษาวิจัยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพกันอย่างจริงจังเมื่อไม่นานมานี้เอง คือ ในช่วงประมาณ ปี พ.ศ. 2510 เน้นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการใช้ประโยชน์จากเชื้อไรโซเบียมในหน่วยงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รวมทั้งสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่มีการเรียนการสอนทางด้านการเกษตร ต่อมาก็มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้เชื้อเร่งปุ๋ยหมักและปุ๋ยชีวภาพทั้งสองชนิดนี้ ปัจจุบันประเทศไทยมีความก้าวหน้าไปมาก และมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้แล้ว ยังมีการศึกษาวิจัยปุ๋ยชีวภาพกันอีกหลายชนิด ได้แก่ แหนแดง สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ผงเชื้อไมคอร์ไรซา phosphobacterin และ azotobacterin เป็นต้น มีการผลิตผงเชื้อออกสู่ตลาดและเผยแพร่สู่ประชาชนทั่วไปแล้วหลายชนิด ในขณะที่การศึกษาก็ยังดำเนินต่อไป เพื่อค้นหาสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงและเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ กัน การศึกษาและพัฒนาเกี่ยวกับการนำสารอินทรีย์เหลือใช้ และเศษเหลือจากการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรก็เป็นเรื่องสำคัญที่นักวิชาการที่เกี่ยวข้องยังดำเนินการต่อไปอย่างต่อเนื่อง

ในดินจะมีเชื้ออะโซโตแบคเตอร์แตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของดินและสิ่งแวดล้อม แต่จะพบมากที่สุดในบริเวณรากพืช โดยทั่วไปพบว่าจำนวน *A. chroococcum* ในดินจะมีค่า 10^4 ถึง 10^5 เซลล์ต่อกรัม ปัจจัยหลัก ๆ ที่มีอิทธิพลต่อจำนวนเชื้ออะโซโตแบคเตอร์ในดิน มีอยู่ 2 ประการ คือ 1) การเกื้อกูลและการปฏิสัมพันธ์กันของจุลินทรีย์ และ 2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน จุลินทรีย์หลายชนิดเร่งการเจริญเติบโตของอะโซโตแบคเตอร์และการตรึงไนโตรเจน ในทางตรงกันข้ามก็มีจุลินทรีย์บางพวก ยับยั้งการเจริญเติบโตและการตรึงไนโตรเจน เช่น *Cephalosporium* spp. ที่พบในดินทั่วไปนั้นยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้ออะโซโตแบคเตอร์ และการตรึงไนโตรเจน นอกจากนี้เชื้ออะโซโตแบคเตอร์สามารถสร้างสารซึ่งยับยั้งการเติบโตของราบางชนิดได้ เช่น *Alternaria* sp., *Helminthosporium* sp., และ *Fusarium* sp. เมื่อทดสอบบนอาหารวุ้นในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้แล้วการเติมอินทรีย์วัตถุสู่ดิน จะทำให้ปริมาณและการเติบโตรวมทั้งการตรึงไนโตรเจนของเชื้อนี้เพิ่มมากขึ้นได้

ปริมาณฟอสฟอรัสในดินที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช จะมีอยู่น้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณที่มีทั้งหมดในดิน จึงทำให้สารละลายดินมีฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชยิ่งน้อยลงไปอีก ส่วนใหญ่แล้วฟอสฟอรัสในดินจะถูกตรึงโดยปฏิกิริยาทางเคมีแล้วไม่ละลาย เช่น ตกตะกอนกับ เหล็ก อลูมิเนียม แคลเซียมและแมกนีเซียม เป็นต้น ซึ่งละลายได้น้อยมาก อย่างไรก็ตาม ในดินมีจุลินทรีย์หลายชนิดที่มีความสามารถละลายฟอสเฟตจากรูปที่ไม่ละลาย ให้กลายเป็นฟอสเฟตในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ จึงได้มีการนำเอาความสามารถของจุลินทรีย์ในข้อนี้มาใช้ประโยชน์ โดยการใส่จุลินทรีย์ลงดินโดยตรง รวมทั้งการใช้จุลินทรีย์ร่วมกับหินฟอสเฟตบด เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ฟอสเฟตละลายออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากขึ้นต่อไป

นอกจากนี้แล้ว มีกลุ่มเชื้อราไมคอร์ไรซาซึ่งส่วนใหญ่ได้ผลสรุปว่า พืชที่มีเชื้อราไมคอร์ไรซาจะมีการเจริญเติบโตดีกว่าพืชปกติ จึงอาจกล่าวได้ว่าถ้าสามารถนำเชื้อราไมคอร์ไรซานี้มาใช้ร่วมกับพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชให้สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินที่มีปัญหาเกี่ยวกับการตรึงฟอสฟอรัส ดินที่ขาดฟอสฟอรัสหรือดินที่มีฟอสฟอรัสในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ ไมคอร์ไรซาจะช่วยดูดฟอสฟอรัสมาให้พืชนำไปใช้ได้ โดยการซึมผ่านจากเซลล์ของเชื้อราเข้าสู่เซลล์ของรากพืช และพืชนำเอาไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโต

การที่มีจุลินทรีย์เหล่านี้ทั้งอะโซโตแบคทีเรีย อะโซสไปริลลัม หรือจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตนั้นอยู่ในบริเวณรากพืช ไม่ว่าจะเป็นด้วยการจุ่มราก ชูบราก การคลุกเมล็ด หรือใส่ไปพร้อมกับการปลูกพืช เพื่อให้จุลินทรีย์เหล่านี้อยู่บริเวณรากพืชให้มากขึ้น ความเกื้อกูลกันระหว่างพืชกับจุลินทรีย์ที่มีต่อกันทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตดี ในขณะที่เดียวกันจุลินทรีย์ ทั้งอะโซโตแบคทีเรีย อะโซสไปริลลัม และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตก็ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช โดยอะโซโตแบคทีเรีย และอะโซสไปริลลัม สามารถตรึงไนโตรเจนให้กับพืชได้ ส่วนจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ก็สามารถละลายฟอสเฟตให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์พืชสามารถนำไปใช้ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแล้วทั้งอะโซโตแบคทีเรีย อะโซสไปริลลัม และจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตนั้นสามารถผลิตเป็นผงเชื้อและสามารถคลุกลงไปให้กับการปลูกพืชได้ต่อไป (ธงชัย, 2534; 2546)

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่ามีจุลินทรีย์หลายชนิดที่สามารถนำมาผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพเพื่อใช้ในการเกษตรและเพิ่มผลผลิตของพืชได้หลายชนิด จนสามารถผลิตเป็นปุ๋ยชีวภาพและเผยแพร่สู่เกษตรกรบ้างแล้ว บางชนิดก็ยังอยู่ในขั้นเริ่มต้นของการศึกษาวิจัย อย่างไรก็ตาม เป็นที่คาดหมายว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ คงได้แพร่หลายต่อไปซึ่งจะสามารถทดแทนปุ๋ยเคมีลงได้ส่วนหนึ่ง ในทำนองเดียวกัน การศึกษาวิจัยเพื่อใช้ประโยชน์ปุ๋ยอินทรีย์ในประเทศไทย ก็ดูเสมือนว่ามีอนาคตที่สดใสเช่นกัน

บทที่ 3

วิธีวิจัย

โครงการถ่ายทอด การพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช และในรูปปุ๋ยชีวภาพทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประชาสัมพันธ์โครงการถ่ายทอด ให้สำหรับกลุ่มเกษตรกรและผู้นำเกษตรกร ในเขตจังหวัดนครปฐม ที่กำลังพัฒนาทำการเกษตรแบบ GAP และจะก้าวสู่การเป็นเกษตรอินทรีย์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสภาพท้องที่ การระบาดของโรคและสาเหตุการเกิดโรคพืช การใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยหมัก พร้อมกับกำหนดวันและระยะเวลาให้มีส่วนสัมพันธ์กับช่วงเวลาของเกษตรกร

ขั้นตอนที่ 3 จัดเตรียมเอกสารประกอบการฝึกอบรม รวมทั้งการนำเสนอโดยใช้โปรแกรม power point และ แผ่นภาพโปสเตอร์

ขั้นตอนที่ 4 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการฝึกอบรม และจุลินทรีย์ดังต่อไปนี้

- 4.1 *Azotobacter* sp.
- 4.2 phosphate solubilizing bacteria
- 4.3 mycorrhizal fungi
- 4.4 *Trichoderma* sp.
- 4.5 *Beauvaria* sp.

ขั้นตอนที่ 5 จัดหัวข้อโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้รับการฝึกอบรม โดยมีหัวข้อสาระสำคัญในการฝึกอบรม ดังนี้

- 5.1 การควบคุมโรคพืชโดยพัฒนาการใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp.
- 5.2 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช และการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดินให้แก่พืช
- 5.3 การพัฒนาการใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. ควบคุมโรคพืช
 - (1) สาธิตการเตรียมวัสดุเพาะเลี้ยงเชื้อรา *Trichoderma* sp. ในรูปหัวเชื้อสด
 - (2) การผสมเชื้อรา *Trichoderma* sp. ในรูปหัวเชื้อสดกับอินทรีย์วัตถุ
 - (3) วิธีการใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. ในรูปหัวเชื้อสดในแปลงปลูกพืช
- 5.4 สาธิตการเพาะเลี้ยงเชื้อรา *Beauvaria* sp. ควบคุมแมลงศัตรูพืช
 - โดยใช้ข้าวเปลือกเป็นวัตถุดิบในการเลี้ยง

5.5 บทบาทของจุลินทรีย์ที่ช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้พืช

- (1) *Azotobacter* sp.
- (2) phosphate solubilizing bacteria
- (3) mycorrhizal fungi

5.6 การพัฒนาการใช้ *Azotobacter* sp. ในรูปปุ๋ยชีวภาพ

- (1) เตรียมวัสดุเพาะเลี้ยง *Azotobacter* sp.
- (2) การผสม *Azotobacter* sp. กับอินทรีย์วัตถุ
- (3) วิธีการใช้เชื้อรา *Azotobacter* sp. ในแปลงปลูกพืช

5.7 การพัฒนาการใช้จุลินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Trichoderma* sp. *Azotobacter* sp.

Azospirillum sp. และเชื้อรา mycorrhiza ในแปลงปลูกพืช

ขั้นตอนที่ 6 ดำเนินการจัดการถ่ายทอด และตอบข้อซักถามปัญหาต่าง ๆ ในแต่ละหัวข้อ และรับบริการวินิจฉัยโรคพืช พร้อมทั้งแนะนำวิธีการควบคุมจากตัวอย่างพืชที่เกษตรกรสงสัย หรือต้องการทราบรายละเอียดข้อมูลเพิ่มเติม โดยให้นำมาในวันฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 7 สรุปการถ่ายทอดและประเมินผลการยอมรับ โดยการกรอกแบบสอบถาม ทั้งประเมินความรู้ก่อนและหลังการอบรม

บทที่ 4

ผลการวิจัย

โครงการวิจัย การถ่ายทอดการพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช และเพิ่มผลผลิตพืชในรูปปุ๋ยชีวภาพ ได้จัดการถ่ายทอดรุ่นที่ 1 ในวันที่ 29 - 30 กันยายน 2554 ให้แก่เกษตรกร จำนวน 29 คน ณ ศูนย์ถ่ายทอดประจำตำบลทุ่งขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ดังแสดงกำหนดการในหน้า 21 - 22 จำนวนผู้เข้ารับการถ่ายทอดทั้งหมดในตารางที่ 1 หน้า 23 - 24 การประเมินผลในหน้า 25 และภาพกิจกรรมการถ่ายทอดในหน้า 26

ผู้รับการถ่ายทอดในรุ่นที่ 1 นี้ เป็นเกษตรกรผู้ปลูกผักเป็นส่วนใหญ่ เช่น กวางตุ้ง คะน้า ถั่วฝักยาว มะเขือ พริก หน่อไม้ฝรั่ง พืชไร่ เช่น ข้าวโพด อ้อย ไม้ผล เช่น ลิ้นจี่ ฝรั่ง และทำนา ปลูกไผ่ เป็นต้น จากแบบทดสอบความรู้ก่อนเข้าฝึกอบรม พบว่าผู้เข้าอบรมทั้งหมดเข้าใจผิดในความหมายของปุ๋ยชีวภาพ จะสับสนกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยหมัก จึงต้องอธิบายทำความเข้าใจถึงความแตกต่างของชนิดของปุ๋ยที่ใช้และข้อจำกัดการใช้ รวมทั้งตัวอย่างจุลินทรีย์ที่ช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ได้แก่ *Azotobacter* sp. กลุ่ม phosphate-solubilizing bacteria เช่น *Bacillus* sp. และ mycorrhizal fungi ได้ให้ความรู้วิธีการแยกเชื้อ การเพาะเลี้ยงเชื้อ การผลิตและการใช้ในแปลงปลูกพืช ส่วนการถ่ายทอดเรื่องการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ในการควบคุมโรคพืชนั้น ได้อธิบายคุณสมบัติประโยชน์ของเชื้อรา *Trichoderma* sp. *Chaetomium* sp. และแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* จากแบบสอบถามผู้เข้าอบรมรู้จักจุลินทรีย์เชื้อรา *Trichoderma* sp. และเคยใช้ 45.46 เปอร์เซ็นต์ ไม่รู้จักเลย 54.55 เปอร์เซ็นต์ จึงได้อธิบายถึงข้อดีและข้อเสียในการใช้จุลินทรีย์ปฏิบัติควบคุมโรคพืช และได้เน้นวิธีการแยกเชื้อรา *Trichoderma* sp. การคัดเลือกเชื้อที่ดีมีประสิทธิภาพควบคุมโรค พร้อมทั้งสาธิตวิธีการเพาะเลี้ยง การเพิ่มปริมาณเชื้อรา และการใช้ในแปลงปลูกพืชร่วมกับอินทรีย์วัตถุ

ได้เพิ่มหัวข้อบรรยายและสาธิตการเพาะเลี้ยงเชื้อรา *Beauveria* sp. ควบคุมแมลงศัตรูพืช ตามที่เกษตรกรต้องการ โดยใช้ข้าวเปลือกและเมล็ดธัญพืชอื่นๆ เป็นวัตถุดิบในการเพาะเลี้ยง ซึ่งมีเทคนิควิธีการเหมือนการเพาะเลี้ยงเชื้อรา *Trichoderma* sp. เพียงแต่ต่างกันที่ชนิดของจุลินทรีย์เท่านั้น

**กำหนดการโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี
การพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช และเพิ่มผลผลิตพืชในรูปปุ๋ยชีวภาพ**

วันที่ 1

09.00 - 10.00 น. ลงทะเบียน

10.00 - 12.00 น. บรรยาย เรื่อง บทบาทของจุลินทรีย์ที่ช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้พืช

- *Azotobacter* sp.

- *Azospirillum* sp.

- phosphate - solubilizing bacteria

- mycorrhizal fungi

โดย นายธงชัย มาลา

รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

12.00 - 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน

13.00 - 16.30 น. บรรยาย สาธิต และปฏิบัติ

การพัฒนาการใช้จุลินทรีย์ในรูปปุ๋ยชีวภาพ

- เตรียมวัสดุเพาะเลี้ยง

- วิธีการใช้ในแปลงปลูกพืช

โดย นายธงชัย มาลา และคณะ

วันที่ 2

09.00 – 10.00 น. ลงทะเบียน

10.00 - 12.00 น. บรรยาย เรื่อง การควบคุมโรคพืชโดยพัฒนาการใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp.

และเชื้อรา *Beauveria* sp. ควบคุมแมลงศัตรูพืช

โดย นางกนิษฐา สังคชะ

นักวิจัย ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

12.00 - 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน

13.00 - 16.30 น. บรรยาย สาธิต และปฏิบัติ

การพัฒนาการใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. ควบคุมโรคพืช

- เตรียมวัสดุเพาะเลี้ยงเชื้อรา *Trichoderma* sp. ในรูปหัวเชื้อสด
- การผสมเชื้อรา *Trichoderma* sp. ในรูปหัวเชื้อสดกับอินทรีย์วัตถุ
- วิธีการใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. ในรูปหัวเชื้อสดในแปลงปลูกพืช

สาธิตวิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อรา *Beauveria* sp. ควบคุมแมลงศัตรูพืช

โดย นางกนิษฐา สังคหะ และคณะ

วันที่ 3

ร่วมลงแปลงสาธิตการใช้จุลินทรีย์ที่เพาะเลี้ยงในรูปปุ๋ยชีวภาพ ในแปลงปลูกกระเพราเพื่อส่งออก
ประเทศญี่ปุ่นของนายหงษ์ น้อยจีน ผู้นำกลุ่มเกษตรกรกรดีเด่น บ้านเลขที่ 42/9 ตำบลหนองงูเห่า อำเภอ
เมือง จังหวัดนครปฐม

หมายเหตุ : รุ่นที่ 1 จัดระหว่างวันที่ 29 - 30 กันยายน 2554 ณ ศูนย์ถ่ายทอดประจำตำบลทุ่งขวาง อำเภอ
กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

รุ่นที่ 2 จัดระหว่างวันที่ 26 - 27 กันยายน 2554 ณ ศูนย์ถ่ายทอดประจำตำบลหนองงูเห่า
อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

ตารางที่ 1 : รายชื่อผู้เข้าประชุมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช และเพิ่มผลผลิตพืชในรูปปุ๋ยชีวภาพ ในวันที่ 29 - 30 กันยายน 2554 ณ ศูนย์ถ่ายทอดประจำตำบลทุ่งขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม รวม 29 คน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ที่อยู่
1	นายสังเวียน เอกจีน	48 ม.10 ต.ห้วยขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
2	นางสิริพร สันทัด	60/1 ม.1 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
3	นางมณี ภูศรี	68/1 ม.4 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
4	นางชีวัน หงส์ ดีพุ่ม	49 ม.10 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
5	นายยุทธ ดีพุ่ม	49 ม.10 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
6	นายธรรมศักดิ์ บารมีรังสิกุล	81 ม.6 ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
7	น.ส. อมรรณ สยวงค์	24 ม.20 ต.ทุ่งลูกนก อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
8	นายคณิศร ภูศรี	26 ม.7 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
9	นายโกมล อ่อนสด	96 ม.7 ต.ห้วยขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
10	นายนคร ชูวิเศษ	8/4 ม.4 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
11	นายประยูร ดีพุ่ม	49 ม.10 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
12	น.ส.วิมล จันทร์เครือยิ้ม	307 ม.3 ต.นิคมกระเลียง อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี
13	น.ส.วลัยพร นลาตธัญกิจ	6 ม.22 ต.สระสี่มุม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
14	น.ส.ประกาย แซ่โซ้ง	74/5 ต.สะเพียง อ.เมือง จ.น่าน
15	น.ส.จันทวรรณ แสงสกุล	22 ม.1 ต.วังยาว อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี
16	น.ส.สุภารัตน์ เปล่งทองหลาง	74 ม.1 ต.เขาโงก อ.ศรีสวัสดิ์ จ.กาญจนบุรี
17	นายมณี จันทร์อ่อน	18 ม.6 ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
18	นางวันฉา แซ่ลิ้ม	110 ม.4 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
19	นายสุธรรม จันทร์อ่อน	54 ม.10 ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
20	นายพรชัย ธานีมิตร	1/1 ม.6 ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
21	น.ส.สภานัน วิภาตะโยธิน	45/1 ม.4 ต.ถนนขาด อ.เมือง จ.นครปฐม
22	นายยุพิน เทศแก้ว	45/1 ม.4 ต.ถนนขาด อ.เมือง จ.นครปฐม

ตารางที่ : 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ที่อยู่
23	นางสาวค สุทธาวรรณ	126 ม.6 ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
24	นายณรงค์ หทัยสุข	15 ม.7 ต.ห้วยขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
25	นางสัมฤทธิ์ สวัสดิ์จาด	51 ม.10 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
26	นางจันทร์ทิพย์ ดีพุ่ม	48/3 ม.4 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
27	นางสิริทร แซ่ลิ้ม	69 ม.10 ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
28	นายทวี รุ่งสว่าง	22 ม.5 ต.หนองกระทุ่ม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
29	นายจรรยา หนูนันท์	39 ม.6 ต.หนองกระทุ่ม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

ตารางที่ : 2 แสดงความพึงพอใจของผู้เข้ารับการถ่ายทอดในวันที่ 1 วันที่ 29 - 30 กันยายน 2554 ณ ศูนย์ถ่ายทอดประจำ
ตำบลทุ่งขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยผู้เข้ารับการถ่ายทอดเป็นเกษตรกรจำนวน 29 คน
แบ่งเป็นชาย 13 คน ผู้หญิง 16 คน

รายการ	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยมาก (1)
1. ความรู้ก่อนเข้ารับการอบรม	0	21.7	52.2	21.7	4.4
2. ความรู้ที่ได้รับหลังการอบรม	30.4	60.9	8.7	0	0
3. ความเหมาะสมของสถานที่จัดฝึกอบรม	30.4	65.2	4.4	0	0
4. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่จัด	34.8	46.5	8.7	0	0
5. ความเหมาะสมของวิทยากร	34.8	56.5	8.7	0	0
6.ความเข้าใจเนื้อหาที่สอน	-----	-----	-----	-----	-----
6.1 การปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ	21.7	60.9	17.4	0	0
6.2 เชื้อราไตรโคเดอร์มากับบทบาทการควบคุมโรคพืช	13.0	69.6	17.1	0	0
7. ความเหมาะสมของระยะเวลาการอบรม	13.0	69.6	17.4	0	0
8. บรรยากาศในการอบรม	17.4	65.2	17.4	0	0
9. อุปกรณ์และสื่อในการนำเสนอของวิทยากร	26.1	56.5	17.4	0	0
10. มนุษยสัมพันธ์ของวิทยากรกับผู้เข้ารับการอบรม	34.8	56.5	8.7	0	0
11. การนำไปประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้อง	13.0	74.0	13.0	0	0

3. ข้อเสนอแนะ

- หมุนเวียน ไปจัดอบรมให้กลุ่มอื่น ๆ ด้วย ก็จะได้



ภาพที่ : 1 กิจกรรมผู้เข้าประชุมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชและเพิ่มผลผลิตพืชในรูปปุ๋ยชีวภาพ ในวันที่ 29 - 30 กันยายน 2554 ณ ศูนย์ถ่ายทอดประจำตำบลทุ่งขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม รวม 29 คน

การถ่ายทอดในรุ่นที่ 2 เป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักส่งออก ในเขตตำบลหนองสูงเหนือ อำเภอมือง จังหวัดนครปฐม รวมจำนวน 28 คน ในวันที่ 26 - 27 ธันวาคม 2554 พืชผักที่ปลูกส่งออกส่วนใหญ่ ได้แก่ กระเพรา และมะเขือเปราะ โดยส่งไปประเทศญี่ปุ่น นอกจากนี้พืชผักที่ปลูกขายในท้องถิ่น เช่น กระชาย พริก ถั่วฝักยาว แตงกวา ผักกอก โหระพา แมงลัก ผักชี ตั้งโอ๋ หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฝักอ่อน ไม้ดอกไม้ประดับ เช่น ดาวเรือง กุหลาบ นอกนั้นทำนา และไร่อ้อย เป็นต้น ดังแสดงกำหนดการในหน้า 21 - 22 มีจำนวนผู้เข้ารับการถ่ายทอดทั้งหมดในตารางที่ 2 หน้า 28 - 29 การประเมินผลในหน้า 30 และภาพกิจกรรมการถ่ายทอดในหน้า 31

ในกลุ่มผู้เข้าอบรมรุ่น 2 นี้ มีเกษตรกรตำบลเข้าร่วมอบรมด้วย บรรยายการเรียนรู้ดำเนินไปได้ด้วยดี ได้บรรยายถึงคุณประโยชน์ของจุลินทรีย์ในดินที่ช่วยเพิ่มแร่ธาตุอาหารให้แก่พืช จากแบบทดสอบความรู้ก่อนเข้าฝึกอบรม พบว่าผู้เข้าอบรมทั้งหมดมีเข้าใจผิดในความหมายของปุ๋ยชีวภาพ จะสับสนกับปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยหมัก จึงต้องอธิบายทำความเข้าใจถึงความแตกต่างของชนิดของปุ๋ยที่ใช้ เหมือนกับรุ่นที่ 1 จากนั้นบรรยายและสาธิตการเพาะเลี้ยงเชื้อรา *Trichoderma* sp. ใช้ควบคุมโรคพืช และการเพาะเลี้ยงเชื้อรา *Beauveria* sp. ควบคุมแมลงศัตรูพืชตามที่เกษตรกรต้องการ

ได้ทำแปลงสาธิตการใช้จุลินทรีย์ที่เพาะเลี้ยงในรูปปุ๋ยชีวภาพ ในแปลงปลูกกระเพรา เพื่อส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น ของนายหงษ์ น้อยจีน ผู้นำกลุ่มเกษตรกรดีเด่น อยู่บ้านเลขที่ 42/9 ตำบลหนองสูงเหนือ อำเภอมือง จังหวัดนครปฐม โดยทดลองปุ๋ยชีวภาพแยกตามชนิดของจุลินทรีย์ แบ่งการทดลองเป็น 5 การทดลอง โดยวิธี completely randomize block design ทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ต้น มีระยะห่างแถว 40 x 30 เซนติเมตร มีแผนการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 แปลงควบคุม (control)

การทดลองที่ 2 ใส่จุลินทรีย์ *Trichoderma* sp.

การทดลองที่ 3 ใส่จุลินทรีย์ *Azotobacter* sp.

การทดลองที่ 4 ใส่จุลินทรีย์ *Azospirillum* sp.

การทดลองที่ 5 ใส่จุลินทรีย์ mycorrhiza

โดยใส่จุลินทรีย์รอบโคนต้นหลังจากปลูกกล้าไปแล้ว 1 เดือน ตรวจผลการทดลองทุก 7 - 10 วัน จากการชั่งน้ำหนักกิ่ง ซึ่งตัดวัดจากยอดยาวประมาณ 25 - 30 เซนติเมตร ดังผลการทดลองในตารางที่ 3 หน้า 32 พร้อมกราฟแสดงผลในภาพที่ 3 และแปลงสาธิตในภาพที่ 4 หน้า 34

ตารางที่ 3 รายชื่อผู้เข้าประชุมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชและเพิ่มผลผลิตพืชในรูปปุ๋ยชีวภาพ ในวันที่ 26 - 27 ธันวาคม 2554 ณ ศูนย์ถ่ายทอดประจำตำบลหนองงูเห่ล้อม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม รวม 28 คน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ที่อยู่
1	นายสมพงษ์ แซ่ลิ่ม	130 ม.10 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
2	นายกฤศ ภูธนวิวรรธน์	56/3 ม.10 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
3	นางนิตย์ สุนทร	48 ม.9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
4	นายไพฑูรย์ ประกอบธรรม	130 ม.10 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
5	นายบุญสม กิมชะ	13 ม.7 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
6	นางไสว แซ่เอี้ยว	66/1 ม.9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
7	นางระเบียบ แซ่แต่	84/1 ม.9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
8	นางสุวิді ล้าเลิศ	55/2 ม.8 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
9	นางประคอง ล้าเลิศ	130 ม.8 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
10	นางทองอยู่ แซ่ตัน	32/9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
11	นายหงษ์ น้อยจีน	42/9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
12	นายสมคิด อินทร์สร	22-9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
13	น.ส.ญดาวรรณ กายเย็น	64/3 ม.9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
14	น.ส.ไพนิดา แซ่มพุก	64 ม.9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
15	นางพะยอม บุตรพา	69 ม.9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
16	นายวิไลย พลเยี่ยม	42/1 ม.9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
17	นางทุเรียน พันธุ์แจ่ม	ม.9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
18	นายศพล คารารุ่งโรจน์	ม.7 ต.บ้านยาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม
19	นายสุนทร รุ่งเรืองสุริย	130/10 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
20	นายสมบูรณ์ สุขสมกิจ	13/3 ม.7 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
21	นายอนรรตน์ บุญญธนาบุตร	99/10 ม.9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม
22	นายอนันต์ ษาโท	15/9 ต.หนองงูเห่ล้อม อ.เมือง จ.นครปฐม

ตารางที่ : 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ที่อยู่
23	นายสาม นัยเวียน	99/10 ม.9 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
24	นายธงชัย บุตรพล	83/9 ม.9 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
25	นายประสาน นพพลั้ง	102 ม.9 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
26	นางอำพัน น้อยจัน	42/9 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
27	นายสุชีพ จำอินทร์	21 ม.9 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม
28	นางนิศย์ จำอินทร์	21 ม.9 ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม

ตารางที่ : 4 แสดงความพึงพอใจของผู้เข้ารับการถ่ายทอดในวันที่ 2 วันที่ 26 - 27 ธันวาคม 2554 ณ ศูนย์ถ่ายทอดประจำ
ตำบลหนองสูงเหนือ อำเภอมือง จังหวัดนครปฐม โดยผู้เข้ารับการถ่ายทอดเป็นเกษตรกรจำนวน 28 คน
แบ่งเป็นชาย 16 คน ผู้หญิง 12 คน

รายการ	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยมาก (1)
1. ความรู้ก่อนเข้ารับการอบรม	23.09	46.15	15.38	15.38	0
2. ความรู้ที่ได้รับหลังการอบรม	46.15	53.85	0	0	0
3. ความเหมาะสมของสถานที่จัดฝึกอบรม	30.78	69.22	0	0	0
4. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่จัด	30.78	53.84	15.38	0	0
5. ความเหมาะสมของวิทยากร	69.22	30.78	0	0	0
6.ความเข้าใจเนื้อหาที่สอน	-----	-----	-----	-----	-----
6.1 การปรับปรุงบำรุงดินโดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ	46.15	53.85	0	0	0
6.2 เชื้อราไตรโคเดอร์มากับบทบาทการควบคุมโรคพืช	61.53	38.47	0	0	0
7. ความเหมาะสมของระยะเวลาการอบรม	38.47	46.15	15.38	0	0
8. บรรยากาศในการอบรม	15.38	84.62	0	0	0
9. อุปกรณ์และสื่อในการนำเสนอของวิทยากร	30.78	69.22	0	0	0
10. มนุษยสัมพันธ์ของวิทยากรกับผู้เข้ารับการอบรม	61.53	30.78	7.69	0	0
11. การนำไปประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้อง	61.53	38.47	0	0	0

3. ข้อเสนอแนะ

- จัดโครงการแบบนี้บ่อยครั้งต่อเนื่อง

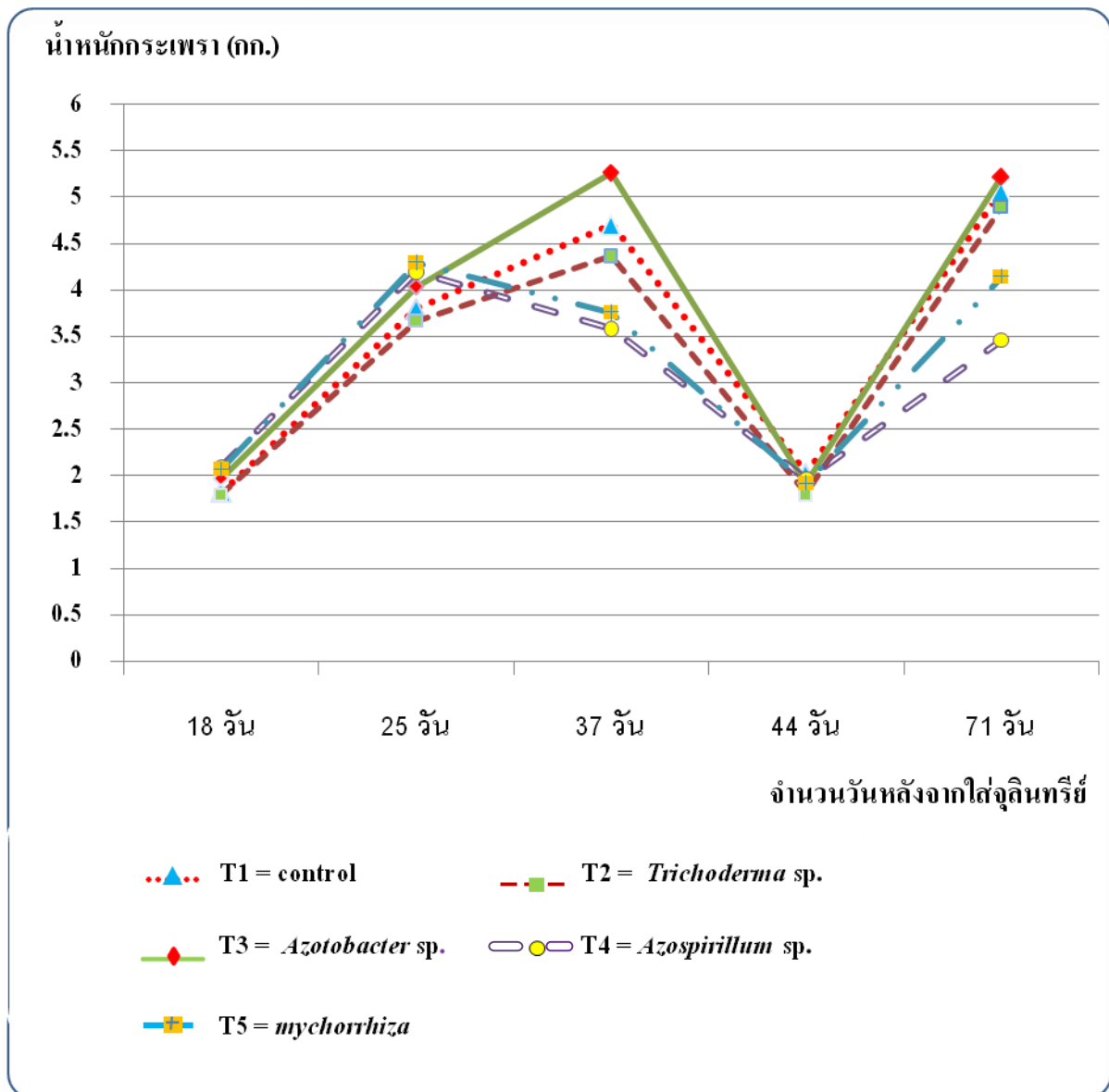


ภาพที่ : 2 กิจกรรมรายชื่อผู้เข้าประชุม โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชและเพิ่มผลผลิตพืชในรูปปุ๋ยชีวภาพ ในวันที่ 26 - 27 ธันวาคม 2554 ณ ศูนย์ถ่ายทอดประจำตำบลหนองงูเห่ล้อมอำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม รวม 28 คน

ตารางที่ : 5 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักกระเพาะจากการใช้การใช้จุลินทรีย์ในรูปปุ๋ยชีวภาพ ในแปลงปลูกกระเพราของนายหงษ์ น้อยจีน โดยใส่จุลินทรีย์รอบโคนต้นกล้ากระเพราอายุ 30 วัน ตรวจสอบผลการทดลองทุก 7 - 10 วัน จากการชั่งน้ำหนักกิ่ง ซึ่งตัดจากยอดยาวประมาณ 25 - 30 เซนติเมตร

จำนวนวันหลังจากใส่จุลินทรีย์ น้ำหนักกระเพาะ (กก.)					
	18 วัน	25 วัน	37 วัน	44 วัน	71 วัน
T1	1.825	3.800	4.700	2.025	5.063
T2	1.800	3.675	4.375	1.813	4.900
T3	1.975	4.038	5.267	1.925	5.225
T4	2.100	4.200	3.588	1.963	3.463
T5	2.075	4.300	3.763	1.925	4.150

หมายเหตุ : - T1 = ควบคุม (control)
 T2 = จุลินทรีย์ *Trichoderma* sp.
 T3 = จุลินทรีย์ *Azotobacter* sp.
 T4 = จุลินทรีย์ *Azospirillum* sp.
 T5 = จุลินทรีย์ mycorrhiza
 เมื่อพืชอายุ 30 วันจึงใส่จุลินทรีย์



ภาพที่ : 3 กราฟแสดงการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ที่เพาะเลี้ยงในรูปปุ๋ยชีวภาพ ในแปลงปลูกกระเพราเพื่อส่งออกของนายหงษ์ น้อยจีน โดยใส่จุลินทรีย์รอบโคนต้นกล้ากระเพราอายุ 30 วัน ตรวจผลการทดลองทุก 7 - 10 วัน จากการชั่งน้ำหนักกิ่ง ซึ่งตัดจากยอดยาวประมาณ 25 - 30 เซนติเมตร



ภาพที่ : 4 แปลงสาธิตการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ที่เพาะเลี้ยงในรูปปุ๋ยชีวภาพ ในแปลงปลูกกระเพรา เพื่อ
ส่งออกของนายหงษ์ น้อยจิน อยู่บ้านเลขที่ 42/9 ตำบลหนองงูเห่ล้อม อำเภอมือง จังหวัด
นครปฐม

ความก้าวหน้าของเกษตรกรในชุมชนทั้งสอง สำหรับในชุมชนกลุ่มทุ่งขวางนั้น เป็นการเกษตรแบบผสมผสานโดยเน้นเกษตรอินทรีย์ ใช้สมุนไพรและสารชีวภาพทดแทนการใช้สารเคมีเพื่อลดต้นทุนการผลิต และสร้างความสมดุลทางธรรมชาติ ใช้ภูมิปัญญาดั้งเดิมผสมผสานกับเทคโนโลยีในการควบคุมดูแล โดยนายสุธรรม จันทร์อ่อน ประธานหมอดินอาสา อำเภอกำแพงแสน เป็นผู้ก่อตั้งศูนย์เรียนรู้ชุมชนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จากการรวมกลุ่มผู้ปลูกผักปลอดสารพิษโดยการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และสำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม ได้จัดตั้งศูนย์เรียนรู้ชุมชน ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จัดอบรมถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกร และบุคคลทั่วไปที่สนใจ การทำบัญชีครัวเรือนและการดำเนินชีวิตอย่างพอเพียง การลดต้นทุนการผลิต ลดการใช้สารเคมีและการใช้สารชีวภาพทดแทนการทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ การทำน้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ผลิตภัณฑ์และสุขภาพชีวภาพ การบำบัดน้ำเสียในครัวเรือน ฟาร์มปศุสัตว์ ฯลฯ

สำหรับชุมชนหนองงูเห่าล้อม ผู้ส่งผักกระเพราส่งออก โดยความร่วมมือของมหาวิทยาลัยศิลปากร พร้อมด้วยสภาอุตสาหกรรมจังหวัดนครปฐมและโครงการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย ให้การสนับสนุนนำร่องส่งออกสินค้าเกษตรปลอดภัย มีการวางแผนสร้างผลผลิตทุกขั้นตอนต้องได้มาตรฐานจากสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารให้ปลอดภัยต่อการบริโภค หรือ มาตรฐาน GMP (Good Manufacturing Practices) รวมถึงมาตรฐาน Thai GAP ที่ต้องพัฒนาให้มีคุณภาพเทียบเคียงกับ Eurep GAP (Good Agricultural Practices) เพื่อป้องกันการกีดกันสินค้าเกษตรไทย ขจัดปัญหาสารตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่เป็นอุปสรรคต่อสินค้าเกษตรไทย เพิ่มความเชื่อมั่นในการส่งออก จนนำไปสู่การลงนามซื้อขายพืชผักสดระหว่างกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มบริษัทเอกชนส่งออกสินค้าเกษตร คือ บริษัท วิ.เอส.เฟรชโก้ จำกัด บริษัท ภัสพงศ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด และบริษัท เอ็กเซล ฟรุตส์ จำกัด เพื่อสนับสนุนให้เกษตรกรพัฒนาคุณภาพพืชผักให้ได้ตามมาตรฐาน GAP และ GMP โดยมีนายหงษ์ น้อยจีน ตัวแทนกลุ่มเกษตรกรผู้ส่งออกกระเพรา ของตำบลบ้านหนองงูเห่าล้อม อำเภอมือง จังหวัดนครปฐม กล่าวว่า เดิมทีเกษตรกรบ้านหนองงูเห่าล้อมทำการเพาะปลูกพืชผักสวนผสม มีทั้งมะเขือ พริก ถั่วฝักยาว ผักชี กระเพรา โหระพาและตั้งโอ้ เห็นว่าเป็นเรื่องที่ดีที่ได้เข้าร่วมโครงการฯ เพราะสามารถเพิ่มช่องทางการตลาดและรายได้ที่เพิ่มขึ้น จึงชักชวนเพื่อนบ้านที่สนใจกว่า 12 ครัวเรือนเข้าร่วมเป็นสมาชิก

ผลการใช้จุลินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ *Trichoderma* sp. *Azotobacter* sp. *Azospirillum* sp. และ mycorrhiza ในแปลงปลูกกระเพราเพื่อส่งออกนั้น ทำการทดลองปุ๋ยชีวภาพแยกตามชนิดของจุลินทรีย์ แบ่ง

การทดลองเป็น 5 การทดลอง โดยวิธี completely randomize block design ทำ 4 ซ้ำ ผลการทดลองดูไม่แตกต่างกันมากนักในแต่ละการทดลอง จากการชั่งกิ่งที่ตัดจากยอดมีความยาว 25 - 30 เซนติเมตร กระเพราะจะมีลักษณะแตกเป็นพุ่ม กิ่งที่มีความยาวได้ตามเกณฑ์เกษตรกรก็จะตัดขายได้ ถ้ายังไม่ได้นขนาดก็จะรอไว้ตัดในครั้งต่อไป ซึ่งจะมีระยะเวลาห่างกัน 7 - 10 วัน ทั้งนี้ขึ้นกับปริมาณที่บริษัทต้องการ และรวมของลูกไร่เจ้าอื่น ๆ ด้วย กิ่งกระเพราะที่ถูกตัดไปแล้วจะแตกตาข้างเพิ่มเป็นกิ่งใหม่ 2 กิ่งทุกครั้งไป จึงทำให้ทรงพุ่มใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ กระเพราะจะมีการเก็บเกี่ยวตัดกิ่งขายประมาณ 10 ครั้ง ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของต้น โดยเฉลี่ยมีอายุประมาณ 6 เดือน จากนั้นก็จะตัดต้นทิ้ง ตากดินไว้คอยปลูกรุ่นต่อไป

จากการสอบถามเจ้าของแปลงซึ่งมีประสบการณ์การปลูกมา 10 กว่าปี พบว่าแปลงที่ใส่จุลินทรีย์นี้จะมีลักษณะก้านอวบใบอ่อนนึ่ม ผิดกับที่ไม่เคยใส่จุลินทรีย์มาก่อน ก้านจะแข็ง ใบจะกระด้างกว่า ซึ่งเป็นสิ่งที่เกษตรกรมีความพึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง จึงได้ขอจุลินทรีย์ไปใส่เพิ่มเติมในแปลงมะเขือเปราะ ดังนั้นจึงเป็นนิมิตรหมายที่ดีต่อการสร้างเครือข่ายของความรู้ และการนำไปใช้ประโยชน์เป็นอย่างยิ่ง พร้อมทั้งจะเกิดการประสานงานต่อไปให้กว้างขวางขึ้นทั้งในกลุ่มเกษตรกรด้วยกันเองและกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดังนั้นการนำโครงการถ่ายทอดการพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชและเพิ่มผลผลิตพืชในรูปปุ๋ยชีวภาพ มาถ่ายทอดให้ผู้ผู้นำในชุมชนทุ่งขวางและชุมชนหนองงูเห่ล้อม ให้มีความรู้ความเข้าใจทางด้านจุลินทรีย์ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และเป็นการสร้างเครือข่าย ความรู้ พร้อมทั้งจะร่วมดำเนินการส่งเสริมแนะนำต่อไป

บทที่ 5

สรุป วิจัย และข้อเสนอแนะ

โครงการถ่ายทอด การพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช และเพิ่มผลผลิตพืชในรูปปุ๋ยชีวภาพ ให้แก่ชุมชนทุ่งขวางและหนองเกลือ โดยมีส่วนนำกลุ่มที่เข้มแข็งและเป็นตัวอย่างที่ดีงาม เป็นที่ยอมรับแก่ชุมชนและหน่วยงานราชการที่เข้ามาส่งเสริมสนับสนุน ผลของการถ่ายทอดเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มนี้ มีความสนใจการเรียนรู้ภายในกลุ่มเป็นอย่างดี แต่ยังขาดความรู้ความเข้าใจ ต่อคำศัพท์ความหมายของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยน้ำหมัก และปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งต้องอธิบายกันให้เห็นอย่างเด่นชัด ทำให้ได้รับความรู้ความเข้าใจ ถึงคุณประโยชน์และขบวนการของจุลินทรีย์ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น การใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. ควบคุมโรคพืช เรียนรู้การใช้เชื้อรา *Beauveria* sp. ควบคุมแมลงศัตรูพืช และการใช้ปุ๋ยชีวภาพชนิดต่าง ๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตพืช ลดการใช้ปุ๋ยเคมี

การนำปุ๋ยชีวภาพแยกตามชนิดของจุลินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ *Trichoderma* sp. *Azotobacter* sp. *Azospirillum* sp. และ mycorrhiza ทดลองในแปลงปลูกกระเพราเพื่อส่งออกนั้น ผลการทดลองข้างนี้หนักถึงกระเพรา พบว่าผลผลิตน้ำหนักรากที่ได้นั้นแตกต่างกันมาก แต่แปลงที่ใส่จุลินทรีย์นี้ ต้นกระเพราจะมีลักษณะก้านอวบใหญ่ใบอ่อนนุ่ม ผิดกับแปลงที่ไม่เคยใส่จุลินทรีย์มาก่อน ก้านจะแข็ง ใบจะกระด้างกว่า และช่วยลดการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงอีกเท่าตัว นอกจากนี้แล้ว เกษตรกรได้ขอจุลินทรีย์ใส่ในแปลงปลูกมะเขือเปราะเพื่อส่งออกเพิ่มเติมอีก ซึ่งทำให้คณะผู้ทำงานสนใจที่จะติดตามผลกันต่อไป

ผลการถ่ายทอดของโครงการนี้ เป็นที่ชื่นชอบทั้งผู้ถ่ายทอดและผู้รับการถ่ายทอด ผู้ถ่ายทอดได้รับองค์ความรู้ทางด้านจุลินทรีย์จากผู้ทำการวิจัยในแต่ละเรื่องโดยตรง สร้างจุดเชื่อมโยงการประสานงานวิจัยได้ต่อไปในอนาคต ผู้ถ่ายทอดก็ประทับใจในความขยันหมั่นเพียรของเกษตรกรผู้ที่ทำแปลงสาธิต ความรอบรู้ถึงพืชทุกชนิดที่ตนปลูก การช่วยเหลือเกื้อกูลของคนในครอบครัว ความเป็นตัวอย่างเกษตรกรที่ดี จนได้รับรางวัลยกย่อง เป็นที่ยอมรับต่อชุมชน หน่วยงานราชการ และบริษัทเอกชนผู้ค้าสินค้าส่งออก

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กณิษฐา สังกะเหะ. 2538. หลักการวินิจฉัยโรคพืชเบื้องต้น. ใน วารสารข่าวศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ปีที่ 9. ฉบับที่ 1. มค.- มิย. 2538. หน้า 12 -15.
- กณิษฐา สังกะเหะ ญาณี มั่นอัน เฟื่องฟ้า จันทนิม วุฒิชัย ทองคอนแอ อุดม แก้วสุวรรณ และนวลวรรณ ฟารุ่งสา. 2542. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปหัวเชื้อสดเพื่อควบคุมเชื้อราในดินสาเหตุโรคพืชสู่การพัฒนาชนบท. ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรม โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อสร้างอาชีพ. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. หน้า 1- 24.
- กณิษฐา สังกะเหะ ญาณี มั่นอัน และเฟื่องฟ้า จันทนิม. 2543. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปหัวเชื้อสดควบคุมเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* สาเหตุโรคเน่าระดับดินในพืชผัก. ใน เอกสารการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 38 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 1- 4 กุมภาพันธ์ 2543. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ. หน้า 260 - 267.
- กณิษฐา สังกะเหะ ญาณี มั่นอัน และเฟื่องฟ้า จันทนิม. 2544. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปหัวเชื้อสดควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของถั่วฝักยาว สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc. ใน เอกสารการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 39 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 5 - 7 กุมภาพันธ์ 2544. ณ มหาวิทยาลัยเกษตร ศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ. หน้า 357 - 364.
- กณิษฐา สังกะเหะ ญาณี มั่นอัน และเฟื่องฟ้า จันทนิม. 2544. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปหัวเชื้อสดควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าในพืชผัก. ใน เรื่องเต็ม 2 : ภาคแผ่นภาพ การประชุมทางวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 . 21 - 23 พฤศจิกายน ณ โรงแรมเฟลิทซ์ริเวอร์แคว อ. เมือง จ.กาญจนบุรี. หน้า 107 - 114.
- กณิษฐา สังกะเหะ ญาณี มั่นอัน เฟื่องฟ้า จันทนิม และจรรยา บุญวงษ์. 2546. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปหัวเชื้อสดควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของกระเจี๊ยบเขียว. ใน เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6 หนึ่งทศวรรษแห่งการอารักขาพืชในประเทศไทย. 24 - 27 พฤศจิกายน 2546. ณ โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด อ.เมือง จ.ขอนแก่น. หน้า 108. (บทคัดย่อ)
- กณิษฐา สังกะเหะ และ ญาณี มั่นอัน. 2548. เอกสารเผยแพร่ การเตรียมและวิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* sp.) ในรูปหัวเชื้อสดควบคุมโรคพืช. งานวิจัยและกักกันศัตรูพืช ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. 8 หน้า.
- กณิษฐา สังกะเหะ ญาณี มั่นอัน เฟื่องฟ้า จันทนิม และพิษณุ บุญศิริ. 2548. ฐานข้อมูลสำหรับการวินิจฉัยโรคพืชในพืชเศรษฐกิจเขตลุ่มน้ำแม่กลอง. ใน เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 43 มหาวิทยาลัย

ลัยเกษตรศาสตร์. 1 - 4 กุมภาพันธ์ 2548. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ. หน้า 609 - 616.

กณิษฐา สังคະหะ ชลิดา เล็กสมบุรณ์ ญาณิ มั่นอัน และเฟื่องฟ้า จันทนิยม. 2548. การควบคุมโรคเน่าของชิงชู่ด้วยวิธี. ใน เอกสารการประชุมวิชาการ ทรัพยากรไทย : สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 3 โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 20 - 22 ตุลาคม พ.ศ. 2548. ณ อาคารประชุม 2 ศูนย์อนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ คลองไผ่ ต.คลองไผ่ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา. หน้า 352 - 359.

กณิษฐา สังคະหะ ญาณิ มั่นอัน และเฟื่องฟ้า จันทนิยม. 2549. การใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. ในรูปหัวเชื้อสดควบคุมโรคเน่าของกระชาย. ใน การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 44 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 30 มกราคม - 2 กุมภาพันธ์ 2549. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ. หน้า 489 - 496.

กณิษฐา สังคະหะ ญาณิ มั่นอัน เฟื่องฟ้า จันทนิยม อติสุข แซ่จิว และอุดม แก้วสุวรรณ. 2552. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการลดอัตราการเสี่ยงต่อการเกิดโรคพืชโดยใช้วิธีทางชีววิธี ร่วมกับการพัฒนาดิน. ใน เอกสาร การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9. วันที่ 24 - 26 พฤศจิกายน 2552. ณ โรงแรมสุโขทัย แกรนด์ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี. หน้า 530- 542.

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2531. นิเวศน์วิทยาและการควบคุมเชื้อโรคพืชในดินโดยชีววิธี. รายงานการวิจัยสำนักคณะ กรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. 235 หน้า.

ธงชัย มาลา. 2534. การใช้จุลินทรีย์ที่มีความสามารถละลายหินฟอสเฟต เพื่อเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสเฟตและผลผลิตของพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.

ธงชัย มาลา. 2546. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ : เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 300 หน้า.

Kanitta Sangkaha, C. Chamswarng and N. Ketepasard. 1991. In vitro screening of antagonistic fungi used for biocontrol of sclerotium stem rot of tomato. Kasetsart Journal. (Supplement Issue) 25(5) : 26 - 32.

Kanitta Sangkaha, Y. Munon and F. Chantaniyom. 2002. Biological Control of root and stem rot on pepper by fresh *Trichoderma* culture product. In Summary. The First International Conference on Tropical and Subtropical Plant Diseases. November 5 - 8, 2002. The Imperial Mae Ping Hotel Chiang Mai, Thailand. P - 173.

ภาคผนวก

แบบสอบถามก่อนการอบรม

โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การพัฒนาการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช และเพิ่มผลผลิตพืชในรูปปุ๋ยชีวภาพ

1. พืชที่ท่านปลูกมีอะไรบ้าง

1).....จำนวน.....ไร่

2).....จำนวน.....ไร่

3).....จำนวน.....ไร่

2. ปุ๋ยเคมีที่ใช้ประจำสูตร.....ใช้ปริมาณ.....กก./ไร่

3. ตามความเข้าใจของท่าน ปุ๋ยอินทรีย์ แตกต่างจากปุ๋ยชีวภาพ อย่างไร

.....

4. ตัวอย่างโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราและแบคทีเรีย

โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา เช่น.....

โรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรีย เช่น.....

อาการของโรคพืชที่พบเห็นประจำในแปลงปลูกพืช.....

.....

5. ท่านเคยใช้ปุ๋ยชีวภาพ หรือไม่ ☐ ไม่รู้จัก ☐ เคยใช้

6. ท่านเคยใช้ เชื้อราไตรโคเดอร์มา ควบคุมโรคพืชหรือไม่ ☐ ไม่รู้จัก ☐ เคยใช้

7. ท่านเคยใช้สมุนไพรควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชหรือไม่

☐ ไม่เคย ☐ ใช้กับแมลงศัตรูพืช ☐ ใช้กับโรคพืช

8. ตัวอย่างสมุนไพรที่ท่านทำใช้เอง

.....

9. ตัวอย่างปุ๋ยหมักที่ท่านทำใช้เอง.....

.....

โปรดตอบคำถามต่อไปนี้

1. อธิบายวิธีการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปหัวเชื้อสดและวิธีการใช้ในแปลงปลูกพืช มาให้ทราบ

This image shows a full page of white paper with ten horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and extend across the entire width of the page. There is no text or other markings on the paper.

2. ท่านมีวิธีการใช้ชีวมวลจุลินทรีย์ในปฏิกิริยาภาพทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี อย่างไรบ้าง

[illegible]