การสำรวจและการเฝ้าระวังศัตรูพืช สารพิษตกค้าง และเชื้อจุลินทรีย์ในพืชผักที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP) ในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งเป็นพืชเป้าหมายส่งยุโรป [1/]

Survey and Moritoring of Pests, Pestisides and Micro-organism in Good Agricultural Practices of Vegetables for Exported to EU at Upper Northern

ลาภิสรา วงศ์แก้ว[1/] อนันต์ อักษรศรี[1/] วิทยา อภัย[1/] นิสิต บุญเพ็ง[1/] เกรียติสยาม แก้วดอกรัก[1/]ชญาน์นันท์ โค้วอินทร์[1/]
ธเนศวร์ สีระแก้ว[1/] เนาวรัตน์ ตั้งมั่นคงวรกูล[1/]นัฐนัย ตั้งมั่นคงวรกูล[1/] สุทธินี ลิขิตตระกูลรุ่ง[1/] สาคร นิยมสัตย์[1/]

บทคัดย่อ

การสำรวจและการเฝ้าระวังศัตรูพืช สารพิษตกค้างและเชื้อจุลินทรีย์ในพืชผักที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP) ในเขตภาคเหนือตอนบน ดำเนินการในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกผักชีฝรั่ง อำเภอสารภี และพริก อำเภอขุนวาง รวมทั้งห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน เมษายน – กันยายน พ.ศ.2554 ผลจากการสำรวจชนิดและปริมาณ แมลงศัตรูพืชในพริก และผักชีฝรั่ง พบแมลงหวี่ขาวมากที่สุด รองลงมาคือเพลี้ยไฟ โดยพบมากที่สุดในเดือนเมษายน การดำเนินการสุ่มเก็บผลผลิต และน้ำที่ใช้ในแปลงปลูก เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของสารทั้ง 4 กลุ่ม คือออร์กาโนฟอสฟอรัส ออร์กาโนคลอรีน ไพรีทรอยด์ และคาร์บาเมท และเชื้อจุลินทรีย์สำคัญ คือ *Escherichia coil* และ *Salmonella* spp. ในห้องปฏิบัติการ ผลการตรวจสอบไม่พบสารพิษตกค้างในผลผลิตพริก ผักชีฝรั่ง และแหล่งน้ำในแปลงปลูกผักชีฝรั่ง แต่แหล่งน้ำที่ใช้ในแปลงพริกพบสาร cypermethrin 0.04 ไมโครกรัม/ลิตร ซึ่งเป็นปริมาณที่ต่ำกว่าค่า MRLs ที่กำหนดไว้ 0.25 ไมโครกรัม/ลิตร จากผลการตรวจสอบพบเชื้อจุลินทรีย์ *E.coli* สูงสุดในแหล่งน้ำที่ใช้รดผักชีฝรั่งมีค่า 4.0×10^3 CFU/ml รองลงมาพบในผลพริกมีค่าอยู่ที่ 1.8×10^3 CFU/g ซึ่งมีค่ามาตรฐาน 100 CFU/g หรือ100 CFU/ml ส่วนในตัวอย่างอื่นพบเชื้อ *E.coli* ทุกตัวอย่างมีค่า 1×10^2 CFU/g หรือ 1×10^2 CFU/ml สำหรับเชื้อ *Salmonella* spp. ตรวจพบในแหล่งน้ำที่ใช้ในแปลงปลูก และผลผลิตของพืชทั้ง 2 ชนิด ทุกตัวอย่างซึ่งมาตรฐานการรับรองการเกษตรต้องไม่พบเชื้อนี้ในตัวอย่าง 25 กรัม ผลของงานวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบว่าการปลูกพริก และผักชีฝรั่ง ของเกษตรกรที่ได้การรับรอง GAP ในจังหวัดเชียงใหม่ ยังคงมีความเสี่ยงในการพบศัตรูพืชสำคัญ และพบการตกค้างของเชื้อจุลินทรีย์สำคัญทั้ง 2 ชนิด ซึ่งจะต้องให้ความรู้แก่เกษตรกรเพื่อลดปัจจัยความเสี่ยงในเรื่องของศัตรูพืช สารพิษตกค้าง ตลอดจนเชื้อจุลินทรีย์สำคัญที่ปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำที่ใช้ในพื้นที่ปลูก และปุ๋ยอินทรีย์ที่มาจากมูลสัตว์ ซึ่งส่งผลให้พบการตกค้างอยู่ในผลผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางควบคุมการผลิตในแปลงปลูกให้มีคุณภาพ และข้อมูลดังกล่าวจะสามารถนำไปใช้ในระบบการตรวจสอบรับรอง และควบคุมสินค้าให้มีมาตรฐานตามมาตรการควบคุมพิเศษการส่งออกผักไปสหภาพยุโรป

[1/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่

บทนำ

ในเดือนมกราคม 2554 สหภาพยุโรปเตรียมที่จะออกมาตรการระงับการนำเข้าผักไทย 16 ชนิด สืบเนื่องจากหลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยถูกสหภาพยุโรปแจ้งเตือนเกี่ยวกับปัญหาการตรวจพบศัตรูพืช สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนไปในพืชผัก 5 กลุ่ม 16 ชนิด ได้แก่ 1.กลุ่มพืช *Ocimum* spp. คือ กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หร่า 2.กลุ่มพืช *Capsicum* spp. คือ พริกหยวก พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู 3. กลุ่มพืช *Solannum melongena* คือ มะเขือเปราะ มะเขือยาว มะเขือม่วง มะเขือเหลือง มะเขือขาว มะเขือขื่น 4. พืช *Mormordica charantia* คือ มะระจีน มะระขี้นก และ 5.กลุ่มพืช *Eryngium foetidum* คือ ผักชีฝรั่ง (http://www.zone-it.com/1796228 online 8 มกราคม 2554) เมื่อปี 2553 RASFF ได้แจ้งเตือนการตรวจพบสารเคมีและจุลินทรีย์ในผักและผลไม้ส่งออกไปยุโรป คือ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช 20 ชนิด ใน 3 กลุ่ม คือ 1. กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส ได้แก่ dicrotophos chlorpyrifos dichlovos dimethoate acephate profenophos omethoate ethion tetradifon acetamiprid diafenthiuron triazophos และ procymidone 2. กลุ่มคาร์บาเมตได้แก่ procymidone carbendazim cabofuran mextalaxyl และ indoxacarb และ 3.กลุ่มอื่นๆ ได้แก่ dimethomorph tolfenpyrad รวมทั้งจุลินทรีย์ 2 ชนิด คือ *E.coli* และ *salmonella* (http://www.doa.go.th online 27 สิงหาคม 2553)

ต่อมาในเดือนมีนาคม 2553 สหภาพยุโรปได้ออกระเบียบเพิ่มเติมการตรวจหาสารเคมีกำจัดแมลงตกค้างจากพืชผักที่นำเข้าจากประเทศไทย 3 ประเภทหลักในกลุ่มผักตระกูลถั่ว มะเขือ และกะหล่ำ ไว้ใน Commission Regulation (EU) No. 212/2010 ด้วยการระบุชนิดของสารเคมีกำจัดแมลง 22 ชนิด ที่ด่านตรวจพืชจะต้องสุ่มตรวจผักที่ส่งออก และกำหนดมาตรการตรวจสอบผักที่เข้มงวดมากยิ่งขึ้นอีก 3 มาตรการ ได้แก่ 1. ให้คงมาตรการตรวจเข้มหายาฆ่าแมลงตกค้างในผัก 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มมะเขือ กลุ่มกะหล่ำ กลุ่มถั่วฝักยาว ในระดับ 50% 2. การขยายมาตรการตรวจเข้มหาสารพิษตกค้างในผักอีก 2 ประเภท ได้แก่ กะเพรา โหระพา ในรูปผักสดที่ระดับ 20% และ 3. ขยายมาตรการตรวจเข้มในการตรวจหา *Salmonella* spp. ที่ทำให้เกิดโรคท้องร่วงในผักไทย 3 ประเภท ได้แก่ ใบผักชี กะเพรา โหระพา สะระแหน่ ที่ระดับ 10% ผลจากการสุ่มตรวจผักจากประเทศไทย สหภาพยุโรปพบสารเคมี 4 ชนิด ได้แก่ คาร์โบฟูราน เมโทมิล ไดโครโตฟอส และอีพีเอ็น ตรงกับบัญชีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 11 ชนิด ที่กรมวิชาการเกษตรขึ้นบัญชีจับตามองเป็นพิเศษ (Watch List) อยู่ในกลุ่มเฝ้าระวัง เนื่องจากสารเคมีเหล่านี้เป็นสารในกลุ่ม Ia (พิษร้ายแรงมาก) กับ Ib (พิษร้ายแรง) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งโดยตรง โดยสารคาร์โบฟูราน ซึ่งส่วนใหญ่ถูกตรวจพบในถั่วฝักยาว เพื่อใช้กำจัดหนอนแมลงวันเจาะต้นและกิ่ง สารโพรไทโอฟอส (Prothiofos) แม้ไม่อยู่ในบัญชี Watch List ของฝ่ายไทย แต่สหภาพยุโรปห้ามใช้สำหรับผักนำเข้า จัดเป็นสารเคมีกำจัดแมลงที่เกษตรกรไทยนิยมใช้อย่างกว้างขวางในการกำจัดหนอนใยผัก หนอนเจาะมะเขือ และเพลี้ยไฟฝ้ายในผักจำพวกกะหล่ำและมะเขือ

จากปัญหาดังกล่าวสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 รับผิดชอบในเขตภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด ซึ่งทำหน้าที่ให้การตรวจรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP) ซึ่งในปี 2554 ให้การรับรองแหล่งผลิตพืชผักเป้าหมายส่งยุโรป ได้แก่ พืชตระกูลพริก 2,036 แปลง เป็นพื้นที่ 5,948.45 ไร่ ตระกูลมะระ 60 แปลง เป็นพื้นที่ 33.25 ไร่

ตระกูลผักชีฝรั่ง 31 แปลง เป็นพื้นที่ 148.50 ไร่ และตระกูลกะเพรา 9 แปลง เป็นพื้นที่ 6.25 ไร่ โดย โดยมีบริษัทผู้ส่งออกผักไปยุโรปจำนวน 7 บริษัท มีเกษตรกรเครือข่ายที่ผลิตผักจำนวน 250 ไร่ (ฐานข้อมูล GAP พืช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่1, 2554) จากปัญหาดังกล่าว สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จำเป็นต้องติดตามแก้ปัญหาในพื้นที่โดยการจัดทำโครงการเร่งด่วนเพื่อเฝ้าระวังศัตรูพืช สารพิษตกค้าง และเชื้อจุลินทรีย์ในพืชผัก ที่ส่งออกไปสหภาพยุโรปที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP) เพื่อเป็นแนวทางในการตรวจสอบรับรองแหล่งผลิตพืชตามมาตรการควบคุมพิเศษการส่งออกผักและผลไม้ไปสหภาพยุโรปในพื้นที่ ที่รับผิดชอบ ให้มีประสิทธิภาพ และไม่ให้เกิดผลกระทบในการส่งออกพืชผักในภาพรวมของประเทศไทย ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 400 ล้านเหรียญสหรัฐต่อปี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อตรวจสอบศัตรูพืช สารพิษตกค้าง และเชื้อจุลินทรีย์ ในพืชผักที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP)ในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งเป็นพืชเป้าหมายส่งยุโรป
2. เพื่อตรวจสอบสารพิษและเชื้อจุลินทรีย์ *E.coli* และ *Salmonella* spp. ในแหล่งน้ำที่ใช้รด และล้างผัก ที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP)ในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งเป็นพืชเป้าหมายส่งยุโรป

ขอบเขตการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การเฝ้าระวังศัตรูพืชในพืชผักส่งยุโรปที่ได้รับการรับรอง แหล่งผลิตพืช (GAP) ในเขตภาคเหนือตอนบน

การทดลองที่ 1.1 สำรวจปริมาณความหนาแน่นของแมลงศัตรูพืชในพริก และผักชีฝรั่งเพื่อส่งยุโรปในจังหวัดเชียงใหม่

กิจกรรมที่ 2 การเฝ้าระวังสารพิษตกค้างในพืชผักส่งยุโรปที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP)ในเขตภาคเหนือตอนบน

การทดลองที่ 2.1 การตรวจสอบสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มไพรีทรอยด์ และกลุ่มคาร์บาเมต ในพริกและผักชีฝรั่งเพื่อส่งออกยังสหภาพยุโรปในจังหวัดเชียงใหม่

การทดลองที่ 2.2 การตรวจสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มไพรีทรอยด์ และกลุ่มคาร์บาเมท ในแหล่งน้ำที่ปลูกพริกและผักชีฝรั่งเพื่อส่งออกยังสหภาพยุโรปในจังหวัดเชียงใหม่

กิจกรรมที่ 3 การเฝ้าระวังเชื้อจุลินทรีย์ในพืชผักส่งยุโรปที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP)ในเขตภาคเหนือตอนบน

การทดลองที่ 3.1 การตรวจสอบ *Escherichia coil.* ในแหล่งน้ำ พริก และผักชีฝรั่ง เพื่อส่งยุโรปในจังหวัดเชียงใหม่

การทดลองที่ 3.2 การตรวจสอบ *Salmonella* spp. ในแหล่งน้ำ พริก และผักชีฝรั่ง เพื่อส่งยุโรปในจังหวัดเชียงใหม่

กิจกรรมที่ 1 การเฝ้าระวังศัตรูพืชในพืชผักส่งยุโรปที่ได้รับการรับรอง แหล่งผลิตพืช (GAP) ในเขตภาคเหนือตอนบน

การทดลองที่ 1.1 สำรวจปริมาณความหนาแน่นของแมลงศัตรูพืชในพริก และผักชีฝรั่งเพื่อส่งยุโรปในจังหวัดเชียงใหม่

วิธีดำเนินการ

วิธีการ

1. สุ่มหาแมลงศัตรูพืช ในแปลงผักชีฝรั่งและพริก โดยใช้แผนการสุ่มแบบธรรมดา (Simple random sampling) โดยสุ่มจากเกษตรกรพืชละ 4 ราย พื้นที่ทดลองจำนวน 1 ไร่ต่อราย ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองขนาด 4x6 นิ้ว ในอัตรา 80 กับดักต่อไร่ จำนวนทั้งหมด 8 แปลง โดยเก็บข้อมูลประชากรแมลงศัตรูพืชเดือนละ 1 ครั้ง จำนวนทั้งหมด 6 ครั้ง ที่ระดับเหนือยอดพืช โดยกำหนดแมลงศัตรูพืชหลัก คือ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยไฟ

2. ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน

ระยะเวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินงาน เมษายน 2554 สิ้นสุด กันยายน 2554 รวม 6 เดือน

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกรปลูกผักชีฝรั่งในพื้นที่อำเภอสารภี และแปลงเกษตรกรปลูกพริกในพื้นที่อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 เลขที่ 80 หมู่ 12 ต.หนองหาร อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ 50290

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความหนาแน่นของประชากรแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟในแปลงปลูกผักชีฝรั่งในปี2554 จากแปลงทดลองจำนวน 4 แปลง นำข้อมูลตัวเต็มวัยของแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟที่ตรวจพบบนกับดักมาสร้างกราฟ พบว่าประชากรแมลงหวี่ขาวที่เป็นตัวเต็มวัยตลอดระยะเวลา 6 เดือน คือตั้งแต่ เดือนเมษายนถึงกันยายน โดยพบจำนวนตัวเต็มวัยเฉลี่ยมากที่สุด 51.37 ตัวต่อกับดัก ส่วนประชากรของเพลี้ยไฟพบจำนวนตัวเต็มวัยเฉลี่ยมากที่สุด 0.55 ตัวต่อกับดัก

โดยค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรของแมลงหวี่ขาวพบสูงสุดในเดือนเมษายนเท่ากับ 51.37 ตัวต่อกับดัก เดือนพฤษภาคมเท่ากับ 50.0 ตัวต่อกับดัก เดือนมิถุนายนเท่ากับ 49.0 ตัวต่อกับดัก เดือนกรกฎาคมเท่ากับ 50.18 ตัวต่อกับดัก เดือนสิงหาคมเท่ากับ 49.22 ตัวต่อกับดัก และเดือนกันยายนเท่ากับ 50.73 ตัวต่อกับดัก ส่วนค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟพบสูงสุดในเดือนเมษายนเท่ากับ 0.51 ตัวต่อกับดัก เดือนพฤษภาคมเท่ากับ 0.40 ตัวต่อกับดัก เดือนมิถุนายนเท่ากับ 0.33 ตัวต่อกับดัก เดือนกรกฎาคมเท่ากับ 0.39 ตัวต่อกับดัก เดือนสิงหาคมเท่ากับ 0.55 ตัวต่อกับดัก และเดือนกันยายนเท่ากับ 0.35 ตัวต่อกับดัก ดังนั้นเมื่อปลูกผักชีฝรั่งแบบต่อเนื่องกัน จะพบประชากรแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น และลดลงตลอดฤดูปลูกซึ่งการเพิ่มจำนวนแปลงที่ปลูกแบบต่อเนื่องก็เท่ากับเป็นการเพิ่มโอกาสให้แมลงหวี่ขาวได้ขยายพันธุ์ได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งการเจริญเติบโตของแมลงหวี่ขาวจะมีระยะเวลาวงจรชีวิตเท่ากับ 14 – 19 วัน ดังนั้นการปลูกผักชีฝรั่งซึ่งใช้ระยะเวลา 90 – 120 วัน ก็ทำให้ประชากรแมลงหวี่ขาวมีหลายรุ่น ทำให้มีโอกาสที่ตัวเต็มวัยและตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวจะติดไปกับผลผลิต

ความหนาแน่นของประชากรแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟในแปลงปลูกพริกในปี2554 จากแปลงทดลองจำนวน 4 แปลง นำข้อมูลตัวเต็มวัยของแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟที่ตรวจพบบนกับดักมาสร้างกราฟ พบว่าประชากรแมลงหวี่ขาวที่เป็นตัวเต็มวัยตลอดระยะเวลา 6 เดือน คือตั้งแต่ เดือนเมษายน – กันยายน โดยพบจำนวนตัวเต็มวัยเฉลี่ยมากที่สุด 51.13 ตัวต่อกับดัก ส่วนประชากรของเพลี้ยไฟพบจำนวนตัวเต็มวัยเฉลี่ยมากที่สุด 0.85 ตัวต่อกับดัก

โดยค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรของแมลงหวี่ขาวพบสูงสุดในเดือนเมษายนเท่ากับ 51.13 ตัวต่อกับดัก เดือนพฤษภาคมเท่ากับ 42.58 ตัวต่อกับดัก เดือนมิถุนายนเท่ากับ 42.07 ตัวต่อกับดัก เดือนกรกฎาคมเท่ากับ 51.12 ตัวต่อกับดัก เดือนสิงหาคมเท่ากับ 41.78 ตัวต่อกับดัก และเดือนกันยายนเท่ากับ 43.08 ตัวต่อกับดัก ส่วนค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรของเพลี้ยไฟพบสูงสุดในเดือนเมษายนเท่ากับ 0.85 ตัวต่อกับดัก เดือนพฤษภาคมเท่ากับ 0.42 ตัวต่อกับดัก เดือนมิถุนายนเท่ากับ 0.67 ตัวต่อกับดัก เดือนกรกฎาคมเท่ากับ 0.40 ตัวต่อกับดัก เดือนสิงหาคมเท่ากับ 0.54 ตัวต่อกับดัก และเดือนกันยายนเท่ากับ 0.53 ตัวต่อกับดัก

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ประชากรแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟที่พบในแปลงผักชีฝรั่งและพริกที่เป็นตัวเต็มวัยตลอดระยะเวลา 6 เดือน คือตั้งแต่ เดือนเมษายน – กันยายน โดยพบจำนวนตัวเต็มวัยเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 51.37 และ 0.51 ตัวต่อกับดัก ส่วนในแปลงพริกพบจำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 51.13 และ0.85

ดังนั้นเมื่อปลูกผักชีฝรั่งและพริกแบบต่อเนื่องกัน จะพบประชากรแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้นและลดลงตลอดฤดูปลูกซึ่งการเพิ่มจำนวนแปลงที่ปลูกแบบต่อเนื่องก็เท่ากับเป็นการเพิ่มโอกาสให้แมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟได้ขยายพันธุ์ได้มาก ทำให้ประชากรแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟมีหลายรุ่น ทำให้มีโอกาสที่ตัวเต็มวัยและตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟจะติดไปกับผลผลิต

คำแนะนำ จากการทดลองจะเห็นว่าการทดลองยังขาดข้อมูลในส่วนของการการทดลองเรื่องการลดปริมาณความหนาแน่นของแมลงศัตรูพืชซึ่งจะได้ดำเนินการต่อไป

กิจกรรมที่ 2 การเฝ้าระวังสารพิษตกค้างในพืชผักส่งยุโรปที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP) ในเขตภาคเหนือตอนบน

การทดลองที่ 2.1 การตรวจสอบสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มไพรีทรอยด์ และกลุ่มคาร์บาเมต ในพริกและผักชีฝรั่งเพื่อส่งยุโรปในจังหวัดเชียงใหม่

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงพริก และผักชีฝรั่งที่ได้การรับรองแหล่งผลิตพืช
2. เครื่องแก้วและอุปกรณ์

2.1 เครื่องมือ

ก. เครื่องมือสำหรับตรวจวิเคราะห์ ได้แก่ เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (gas chromatography, GC) ยี่ห้อ Agilent technologies model 6890 ที่มีหัวตรวจวัดชนิด flame photometric detector (FPD) และ electron capture detector (ECD) แคปปิลารี่ คอลัมน์ (capillary column) ที่ใช้ คือ

DB-1701 เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร ความยาว 30 เมตร เคลือบฟิลม์หนา 0.25 ไมโครเมตร และ HP-5 เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.32 มิลลิเมตร ความยาว 30 เมตร เคลือบฟิลม์หนา 0.25 ไมโครเมตร และเครื่อง Liquid Chromatography (LC) ยี่ห้อ Agilent technologies รุ่น1110 ประกอบด้วย เครื่องฉีดสารอัตโนมัติ และหัวตรวจวัดชนิด fluorescence detector (FLD) และ diode array detector (DAD)

ข. เครื่องมืออื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง, เครื่องบดตัวอย่าง (food processor), โฮโมจิไนเซอร์ (homogenizer) และเครื่องระเหยสารละลายชนิด rotary evaporator และ ชนิด nitrogen evaporator

ค. อุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องจ่ายสารละลาย (dispenser) และไมโครปิเปตต์ (micropipette)

ง. เครื่องแก้ว ได้แก่ ขวดแก้ว (glass lab bottle) พร้อมฝาปิด, ขวดวัดปริมาตร (volumetric flask), กระบอกตวง (cylinder), ขวดก้นแบน (flat bottom flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร, ขวดฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร, ขวดรูปชมพู่ (erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร, กรวยแก้ว (glass funnel) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร, กรวยแยก (separatory funnel), ปิเปตต์ (volumetric pipette), หลอดเก็บสารละลายที่มีขีดบอกปริมาตร (graduate tube) ขนาด 12-15 มิลลิลิตร และ หลอดดูดสารละลาย (pasture pipette)

จ. สารเคมี ได้แก่

- ตัวทำละลาย ได้แก่ acetone ชนิด analytical grade และ pesticide grade, dichloromethane ชนิด analytical grade และ pesticide grade, sodium chloride ชนิด analytical grade, hexane ชนิด pesticide grade, acetonitrile ชนิด HPLC grade และ น้ำ ชนิด HPLC grade

- สารเคมีอื่นๆ ได้แก่ silica gel 60 (70-230 mesh) ชนิด pesticide grade เผาที่ 550 ^{o}C นาน 4 ชั่วโมง และ sodium sulphate anhydrous granular ที่เผาด้วยอุณหภูมิ 450^{o}C นาน 5 ชั่วโมง และเก็บในตู้อบที่อุณหภูมิ 130^{o}C, primary-secondary amine (PSA), carbograph bulk SPE, magnesium sulfate anhydrous ชนิด analytical grade และ สารละลายสำหรับทำอนุพันธ์ chromatographic grade ได้แก่ o-phthalaldehyde, thiofluor, hydrolysis reagent และ o-phthalaldehyde diluent reagent

- สารมาตรฐาน (pesticide standard) ได้แก่ สารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส (organophosphorus) ซึ่งมีความบริสุทธิ์ >90% ได้แก่ DDVP(dichlorvos), methamidophos, mevinphos, omethoate, dicrotophos, monocrotophos, dimethoate, diazinon, parathion methyl, fenitrothion, pirimiphos methyl, malathion, chlorpyrifos, parathion ethyl, pirimiphos ethyl, methidathion, prothiophos, profenofos, ethion, EPN, phosalone และ azinphos ethyl ยกเว้น triazophos มีความบริสุทธิ์ 78.0%, สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorine) ซึ่งมีความบริสุทธิ์ >95% ได้แก่ endosulfan ซึ่งอยู่ในรูป α-endosulfan, β-endosulfan และ endosulfan sulfate, สารกลุ่มไพรีทรอยด์ (pyrethroid) ซึ่งมีความบริสุทธิ์ >90% ได้แก่ cyhalothrin, permethrin, cyfluthrin, cypermethrin, fenvalerate, deltamethrin และสารละลายผสมกลุ่มคาร์บาเมท (carbamate) ซึ่งมีความบริสุทธิ์ >95% ได้แก่ aldicarb

sufoxide, aldicarb, sufone, oxamyl, methomyl, 3-hydroxycarbofuran, aldicarb, propoxur, carbofuran, carbaryl และ methiocarb

วิธีการ

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างพริก และผักชีฝรั่งจากแปลงปลูกในจังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้การรับรองแหล่งผลิตพืช จากเกษตรกรพืชละ 4 ราย จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 40 ตัวอย่าง (20 ตัวอย่าง/พืช) เก็บตัวอย่างเดือนๆ ละ 1 ครั้ง ทั้งหมด 5 ครั้งๆละ 1 ตัวอย่าง/ชนิดของพืช/ราย โดยผลิตผลที่เก็บจะต้องมีลักษณะเป็นที่ต้องการของตลาด ตัวอย่างละไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม เก็บใส่ถุงพลาสติก รัดปากถุงพร้อมติดป้ายโดยระบุ รหัสตัวอย่าง ชนิดพืช แหล่งที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นไว้ที่ถุงตัวอย่าง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เพื่อรักษาสภาพตัวอย่างให้สดและป้องกันการสลายตัวของสารพิษตกค้างก่อนนำมาตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ

2. วิเคราะห์สารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 23 ชนิด ออร์กาโนคลอรีน 3 ชนิด ไพรีทรอยด์ 6 ชนิด และคาร์บาเมท 12 ชนิด ในตัวอย่างพริกและผักชีฝรั่ง ทำการวิเคราะห์ตามวิธี In house method based on H. Stienwandter, *Fresenius Z. Anal. Chem*. 322, 752-754 (1985) โดยทำ 2 ซ้ำ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การเตรียมตัวอย่าง

นำตัวอย่างพืชที่สุ่มมาชั่งและบันทึกน้ำหนัก หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วบดด้วยเครื่องปั่นย่อยตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างที่บดละเอียดแล้วมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน ชั่งตัวอย่างละ 25 กรัม ใส่ในขวดแก้ว (lab bottle) ขนาด 250 มล. ที่มีฝาปิด จำนวน 2 ขวด (หากยังไม่ได้วิเคราะห์ในทันทีให้เก็บไว้ที่อุณหภูมิ – 20°C)

2.2 การสกัดตัวอย่าง

นำตัวอย่างที่ชั่งแล้วมาเติม acetone (A.R. grade) 50 มล. dichloromethane (A.R. grade) 40 มล. และ sodium chloride (A.R. grade) 8 กรัม ปั่นตัวอย่างด้วย homogenizer นาน 1 นาที ด้วยความเร็ว 13,000 รอบ/นาที ทำการกำจัดน้ำจากตัวอย่างด้วยการเทสารละลายใสใส่ลงในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มล.ที่มี sodium sulfate anhydrous ประมาณ 30 กรัม อยู่ภายใน ทิ้งไว้ 10 นาที จึงเทสารละลายผ่านกรวยแก้วที่บรรจุ sodium sulfate anhydrous ลงสู่กระบอกตวง ขนาด 50 มล. เทสารละลายที่ได้ 50 มล. ลงในขวดก้นแบน ขนาด 250 มล. ล้างกระบอกตวง 2 ครั้ง ด้วย acetone (A.R. grade) 10 มล. แล้วเทลงในขวดก้นแบนขวดเดิม นำขวดก้นแบนนี้ไปลดปริมาตรจนเกือบแห้งที่อุณหภูมิ 40 °C และความดัน 550 มิลลิบาร์ ด้วยเครื่อง Rotary evaporator หลังจากใช้ pasture pipette ดูดสารในขวดก้นแบนไปใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 5 มล. ชะสารด้วย acetone (ultra grade) ในขวดก้นแบนทีละน้อย เก็บใส่ขวดวัดปริมาตรขวดเดิม ทำเช่นนี้หลายๆ ครั้ง และปรับปริมาตรสารละลายในขวดวัดปริมาตรขวดนี้ให้เท่ากับขีดบอกปริมาตรที่ขวด

- ใช้ micropipette ดูดสารละลายมา 1 มล. ใส่ลงใน vial ขนาด 2 มล. ปิดฝา จากนั้นนำไปวิเคราะห์ด้วย GC-FPD เพื่อวิเคราะห์สารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส

- เตรียม silica column ด้วยการติดตั้ง SPE manifold โดยใส่กระบอกฉีดยาแบบแก้วขนาด 5 มล. และหลอดทดลองแก้วเพื่อรองรับสารละลายที่ชะผ่านคอลัมน์ลงมา จากนั้นใส่กระดาษกรองลงไปที่

ก้นกระบอกฉีดยา ชั่ง silica gel 1 กรัม เติม hexane (ultra grade) ท่วม silica gel แล้วจึงเท silica gel ลงไปใน column เติม sodium sulfate ลงไป 1 ซม. ไข stopcock ให้ hexane ลงมาอยู่เหนือ sodium sulfate เล็กน้อย เคาะคอลัมน์เพื่อไล่ฟองอากาศ จากนั้นใช้ micropipette ดูดสารละลายจากข้อ ก. มา 1 มล. ใส่ลงหลอดแก้ว ทำให้แห้งสนิทด้วย N-evaporator เติม hexane (ultra grade) 0.5 มล. โดยใช้ micropipette เขย่าให้ทั่ว

- นำสารละลายที่สกัดได้จากข้อ 1 จำนวน 2 มิลลิลิตร ลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสารละลาย ชนิด nitrogen evaporator จนสารละลายเกือบแห้ง เติม hexane ปริมาตร 2 มิลลิลิตร เขย่าด้วยเครื่องผสมสารละลาย (vortex mixer) เพื่อให้เป็นเนื้อเดียวกัน กำจัดสิ่งปนเปื้อนด้วยการกรองผ่านคอลัมน์ที่ภายในบรรจุสารสำหรับกรองตัวอย่างหลายชั้น โดยชั้นแรกจากส่วนล่างของคอลัมน์เป็นกระดาษกรอง เบอร์ 1 ตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ชั้นที่สองเป็น sodium sulphate anhydrous สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ชั้นที่สามเป็น silica gel ที่ผ่านการอบและ deactivate ด้วยน้ำ 10% จำนวน 1 กรัม ส่วนชั้นบนสุดเป็น sodium sulphate anhydrous สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ค่อยๆหยดสารละลายตัวอย่างลงในคอลัมน์ ไขผ่านชั้น silica gel เติม hexane : dichloromethane อัตราส่วน 4:1 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร (ตัวชะที่ 1) ไขผ่านชั้น silica gel จนปริมาตรท้องน้ำของสารแตะที่ผิวหน้า sodium sulfate anhydrous และรองรับสารด้วยขวดก้นแบน (flat bottom flask) เติม hexane : dichloromethane อัตราส่วน1:1 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร (ตัวชะที่ 2) ไขผ่านชั้น silica gel รองรับสารด้วยขวดก้นแบน (flat bottom flask) นำสารละลายที่ผ่านการกำจัดสิ่งปนเปื้อนไปลดปริมาตรจนเกือบแห้ง เติม hexane จำนวน 2 มิลลิลิตร ดูดสารละลาย ด้วยหลอดดูดสารละลาย (pasture pipette) ใส่ฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ฉีดสารสกัดด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (GC) ที่มีหัวตรวจวัดแบบ micro-electron capture detector (μ - ECD) เพื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม organochlorines และ pyrethroids

- ใช้ micropipette ดูดสารละลาย มา 2 มล. ใส่หลอดทดลอง แล้วลดปริมาตรด้วยเครื่อง N-Evaporator จนแห้ง จากนั้นใช้ micropipette ดูด acetonitrile (HPLC grade) 2 มล. และเติม PSA 200 มก. carbograph bulk SPE 50 มก. และmagnesium sulfate 500 มก. จากนั้นเขย่าด้วยเครื่อง vortex mixer กรองส่วนใสผ่าน syringe ที่มี nylon syringe filter เสียบอยู่ที่ปลาย และมี vial ขนาด 2 มล. รองรับสารที่ผ่านคอลัมน์ จากนั้นปิดฝา นำไปวิเคราะห์ด้วย HPLC-FLD เพื่อวิเคราะห์สารกลุ่มคาร์บาเมท

2.3 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ

ทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องโครมาโตรกราฟ โดยการเปรียบเทียบระหว่างพีคของสารในตัวอย่างกับสารมาตรฐานในกราฟมาตรฐาน (calibration curve) ซึ่งเป็นการพล็อต ระหว่างพื้นที่ใต้พีคของสาร กับ สารมาตรฐานผสมที่ความเข้มข้นต่างๆ อย่างน้อย 3 ระดับ

2.4 สรุปผลการตรวจสอบและจัดทำรายงาน

ระยะเวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินงาน เมษายน 2554 สิ้นสุด กันยายน 2554 รวม 6 เดือน

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกรปลูกผักชีฝรั่งในพื้นที่อำเภอสารภี และแปลงเกษตรกรปลูกพริกในพื้นที่อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 เลขที่ 80 หมู่ 12 ต.หนองหาร อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ 50290

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 4 กลุ่ม (ออร์กาโนคลอรีน, ออร์กาโนฟอสฟอรัส, ไพรีทรอยด์ และคาร์บาเมท) ในตัวอย่างพริกและผักชีฝรั่งในแปลงเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ และได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP) ทุกตัวอย่างไม่พบสารพิษทั้ง 4 กลุ่ม เนื่องจากเกษตรกรใช้สารเคมีป้องการกำจัดสัตรูพืชตามคำแนะนำระบบการจัดการคุณภาพพืช จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกพริกพบว่า มีการใช้สารเคมีอิมิดาโคลพริดเพื่อกำจัดแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยไฟ และใช้สารเคมี อะซ๊อกซีสโตรบินเพื่อกำจัดโรคแอนแทรคโนสในพริก ซึ่งสารเคมีทั้ง 2 ชนิดนี้ทางห้องปฏิบัติการยังไม่สามารถตรวจสอบได้ ฉะนั้นทางห้องปฏิบัติการควรมีการพัฒนาวิธีการตรวจสอบสารให้ครอบคลุมกลุ่มของสารเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การวิเคราะห์สารพิษตกค้างในตัวอย่างผักชีฝรั่ง และ ตัวอย่างพริก ไม่พบสารปราบศัตรูพืชตกค้าง ในผลผลิตโดยเฉพาะวัตถุอันตรายที่สหภาพยุโรปห้ามใช้ทางการเกษตร ในขอบข่ายที่ห้องปฏิบัติการสามารถตรวจวิเคราะห์ได้ แสดงว่าพืชทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวที่เข้าร่วมโครงการนี้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

จากข้อมูลวัตถุอันตรายที่สหภาพยุโรปห้ามใช้ทางการเกษตร จะเห็นได้ว่ายังคงมีวัตถุมีพิษทางการเกษตรที่อยู่นอกขอบข่ายที่ห้องปฏิบัติการสามารถตรวจวิเคราะห์ได้ ดังนั้นจึงควรเพิ่มขีดความสามารถในการตรวจวิเคราะห์ให้ครอบคลุมวัตถุอันตรายที่สหภาพยุโรปห้ามใช้ทางการเกษตรทุกชนิด

การทดลองที่ 2.2 การตรวจสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มไพรีทรอยด์ และกลุ่มคาร์บาเมท ในแหล่งน้ำที่ปลูกพริกและผักชีฝรั่งเพื่อส่งยุโรปในจังหวัดเชียงใหม่

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. น้ำจากแปลงพริก และผักชีฝรั่งที่ได้การรับรองแหล่งผลิตพืช
2. เครื่องแก้วและอุปกรณ์

2.1 เครื่องมือ

ก. เครื่องมือสำหรับตรวจวิเคราะห์ ได้แก่ เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (gas chromatography, GC) ยี่ห้อ Agilent technologies model 6890 ที่มีหัวตรวจวัดชนิด flame photometric detector (FPD) และ electron capture detector (ECD) แคปปิลารี่ คอลัมน์ (capillary column) ที่ใช้ คือ DB-1701 เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร ความยาว 30 เมตร เคลือบฟิล์มหนา 0.25 ไมโครเมตร และ HP-5 เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.32 มิลลิเมตร ความยาว 30 เมตร เคลือบฟิลม์หนา 0.25 ไมโครเมตร

ข. เครื่องมืออื่นๆ ได้แก่ เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง, เครื่องบดตัวอย่าง (food processor), โฮโมจิไนเซอร์ (homogenizer), เครื่องระเหยสารละลายชนิด rotary evaporator และชนิด nitrogen evaporator, เครื่องผสมสารละลาย (vortex mixer), เครื่องเขย่ากรวยแยก (separatory funnel shaker), เตาเผา (furnace), ตู้แช่ (freezer) และ เตาอบ (oven)

2.2 อุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องจ่ายสารละลาย (dispenser), ไมโครปิเปตต์ (micropipette) และ

กระดาษกรองเบอร์ 1 ขนาด 185 มิลลิเมตรหรือเทียบเท่า

2.3 เครื่องแก้ว ได้แก่ ขวดแก้ว (glass lab bottle) พร้อมฝาปิด, ขวดวัดปริมาตร (volumetric flask), กระบอกตวง (cylinder), ขวดก้นแบน (flat bottom flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร, ขวดฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler vial) ขนาด 2 มิลลิลิตร, ขวดรูปชมพู่ (erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร, กรวยแก้ว (glass funnel) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร, กรวยแยก (separatory funnel), ปิเปตต์ (volumetric pipette), หลอดเก็บสารละลายที่มีขีดบอกปริมาตร (graduate tube) ขนาด 12-15 มิลลิลิตร และ หลอดดูดสารละลาย (pasture pipette)

2.4 สารเคมี ได้แก่

ก. ตัวทำละลาย ได้แก่ acetone ชนิด analytical grade และ pesticide grade, dichloromethane ชนิด analytical grade และ pesticide grade, sodium chloride ชนิด analytical grade และ hexane ชนิด pesticide grade

ข. สารเคมีอื่นๆ ได้แก่ silica gel 60 (70-230 mesh) ชนิด pesticide grade เผาที่ 550 °C นาน 4 ชั่วโมง และ sodium sulphate anhydrous granular ที่เผาด้วยอุณหภูมิ 450°C นาน 5 ชั่วโมง และเก็บในตู้อบที่อุณหภูมิ 130°C

ค. สารมาตรฐาน (pesticide standard) ได้แก่

- สารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส (organophosphorus) ซึ่งมีความบริสุทธิ์ >90% ได้แก่ DDVP(dichlorvos), methamidophos, mevinphos, omethoate, dicrotophos, monocrotophos, dimethoate, diazinon, parathion methyl, fenitrothion, pirimiphos methyl, malathion, chlorpyrifos, parathion ethyl, pirimiphos ethyl, methidathion, prothiophos, profenofos, ethion, EPN, phosalone และ azinphos ethyl ยกเว้น triazophos มีความบริสุทธิ์ 78.0%
- สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorine) ซึ่งมีความบริสุทธิ์ >95% ได้แก่ endosulfan ซึ่งอยู่ในรูป α-endosulfan, β-endosulfan และ endosulfan sulfate
- สารกลุ่มไพรีทรอยด์ (pyrethroid) ซึ่งมีความบริสุทธิ์ >90% ได้แก่ cyhalothrin, permethrin, cyfluthrin, cypermethrin, fenvalerate และ deltamethrin
- สารกลุ่มคาร์บาเมท (carbamate) >95% ได้แก่ aldicarb sufoxide, aldicarb sufone, oxamyl, methomyl, 3-hydroxycarbofuran, aldicarb, propoxur, carbofuran, carbaryl และ methiocarb

วิธีการ

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำที่ใช้รดหรือล้างผลิตผลในแปลงปลูกพริก และผักชีฝรั่ง ในจังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้การรับรองแหล่งผลิตพืช จากเกษตรกรพืชละ 4 ราย จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 40 ตัวอย่าง (20 ตัวอย่าง/ชนิดของน้ำ) เก็บตัวอย่างเดือนๆ ละ 1 ครั้ง ทั้งหมด 5 ครั้งๆละ 1 ตัวอย่าง/ชนิดของน้ำ/ราย ปริมาณตัวอย่างน้ำที่เก็บไม่น้อยกว่า 4.5 ลิตร/ตัวอย่าง ใส่ขวดแก้วสีชาขนาด 4 ลิตร ปิดฝาให้สนิทพันด้วยพาราฟิล์ม พร้อมปิดป้ายโดยระบุ รหัสตัวอย่าง แหล่งที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นไว้ข้างขวดตัวอย่าง เก็บรักษาที่ประมาณ 4 °C ตัวอย่าง เพื่อรักษาสภาพตัวอย่างและป้องกันการสลายตัวของสารพิษตกค้างก่อนนำมาตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ

2. วิเคราะห์สารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 23 ชนิด ออร์กาโนคลอรีน 3 ชนิด ไพรีทรอยด์ 6 ชนิด และคาร์บาเมท 12 ชนิด ในตัวอย่างน้ำจากแปลงปลูกพริก และผักชีฝรั่ง ทำการวิเคราะห์ตามวิธี In house method based on AOAC official method 999.06,1999 โดยทำ 2 ซ้ำ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การเตรียมตัวอย่าง

2.2 การสกัดสารพิษตกค้าง

ก. การสกัดสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส

- ตวงตัวอย่างด้วยน้ำ 1,000 มล. ด้วยกระบอกตวง แล้วเทใส่กรวยแยก เติม ethyl acetate (A.R. grade) 100 มล. นำไปเขย่าด้วยเครื่อง separatory funnel shaker 3 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น ไขสารละลายชั้นล่างซึ่งเป็นชั้นน้ำเก็บใส่บีกเกอร์เพื่อสกัดซ้ำ ส่วนสารละลายชั้นบนซึ่งเป็นชั้นของ ethyl acetate มากรองผ่านกรวยแก้วที่ sodium sulfate anhydrous เก็บสารละลายที่กรองแล้วในขวดก้นแบน ขนาด 250 มล. ทำซ้ำอีก 2 ครั้ง โดยใช้ ethyl acetate (A.R. grade) ครั้งละ 50 มล. แล้วเก็บสารละลายรวมกับครั้งแรก

- ลดปริมาตรด้วยเครื่อง rotary evaporator จนเกือบแห้ง ดูดสารในขวดก้นแบนใส่ centrifuge vial แบบแก้วขนาด 15 มล. เติม acetone (ultra grade) ลงในขวดก้นแบน ครั้งละ 2-3 มล. อย่างน้อย 5 ครั้ง แต่ละครั้งให้เขย่าด้วย vortex mixer และเก็บสารละลายที่ได้ใน centrifuge vial อันเดิม

- ลดปริมาตรด้วยเครื่อง N-evaporator และปรับปริมาตรให้ได้ 1 มล. ด้วย acetone (ultra grade) จากนั้นใช้ micropipette ดูดสารละลายมา 0.5 มล. ใส่ใน vial ขนาด 2 มล. ปิดฝา นำไปวิเคราะห์ด้วย GC-FPD

ข. การสกัดสารพิษตกค้างสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน และกลุ่มไพรีทรอยด์

- ตวงตัวอย่างด้วยน้ำ 1,000 มล. ด้วยกระบอกตวง แล้วเทใส่กรวยแยก เติม hexane (A.R. grade) 100 มล. นำไปเขย่าด้วยเครื่อง separatory funnel shaker 3 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น ไขสารละลายชั้นล่างซึ่งเป็นชั้นน้ำเก็บใส่บีกเกอร์ ส่วนสารละลายชั้นบนซึ่งเป็นชั้นของ hexane มากรองผ่านกรวยแก้วที่ sodium sulfate anhydrous เก็บสารละลายที่กรองแล้วในขวดก้นแบน ขนาด 250 มล. ทำซ้ำอีก 2 ครั้ง โดยใช้ hexane (A.R. grade) ครั้งละ 50 มล. แล้วเก็บสารละลายรวมกับครั้งแรก

- ลดปริมาตรด้วยเครื่อง rotary evaporator จนเกือบแห้ง ดูดสารในขวดก้นแบนใส่ centrifuge vial แบบแก้วขนาด 15 มล. เติม hexane (ultra grade) ลงในขวดก้นแบน ครั้งละ 2-3 มล. อย่างน้อย 5 ครั้ง แต่ละครั้งให้เขย่าด้วย vortex mixer และเก็บสารละลายที่ได้ใน centrifuge vial อันเดิม

- ลดปริมาตรด้วยเครื่อง N-evaporator และปรับปริมาตรให้ได้ 1 มล. ด้วย hexane (ultra grade) จากนั้นดูดใส่ vial ขนาด 2 มล. ปิดฝา นำไปวิเคราะห์ด้วย GC-μEPD

ค. การสกัดสารพิษตกค้างสารกลุ่มคาร์บาเมท

- นำสารละลายที่สกัดสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสที่เหลืออีก 0.5 มล. มาลดปริมาตรด้วยเครื่อง N-evaporator จนแห้ง และเติม acetonitrile (HPLC grade) 0.5 มล. โดยใช้ micropipette เขย่าด้วย vortex mixer จากนั้นดูดใส่ glass insert ที่อยู่ภายใน vial ขนาด 2 มล. อยู่ปิดฝา นำไปวิเคราะห์ด้วย HPLC-FLD

3. การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ

ทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องโครมาโตรกราฟ โดยการเปรียบเทียบระหว่างพีคของสารในตัวอย่างกับสารมาตรฐานในกราฟมาตรฐาน (calibration curve) ซึ่งเป็นการพล็อต ระหว่างพื้นที่ใต้พีคของสาร กับ สารมาตรฐานผสมที่ความเข้มข้นต่างๆ อย่างน้อย 3 ระดับ

4. สรุปผลการตรวจสอบและจัดทำรายงาน

ระยะเวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินงาน เมษายน 2554 สิ้นสุด กันยายน 2554 รวม 6 เดือน

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกรปลูกผักชีฝรั่งในพื้นที่อำเภอสารภี และแปลงเกษตรกรปลูกพริกในพื้นที่อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 เลขที่ 80 หมู่ 12 ต.หนองหาร อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ 50290

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 4 กลุ่ม (ออร์กาโนคลอรีน, ออร์กาโนฟอสฟอรัส, ไพรีทรอยด์ และคาร์บาเมท) ในตัวอย่างน้ำที่ใช้รดพริกและผักชีฝรั่งในแปลงเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ และได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP) พบสารตกค้างเพียงชนิดเดียวคือ cypermethrin ในแหล่งน้ำที่ใช้รดพริก ปริมาณที่พบ คือ 0.04 ไมโครกรัม/ลิตร มีค่าต่ำกว่าค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด(maximum residue limits; MRLs) มาตรฐานที่กำหนดโดย The Environment Protection Agency (EPA) สำหรับ cypermethrin มีค่าเท่ากับ 0.25 ไมโครกรัม/ลิตร (http://www.emalab.com/epa_OC's.htm.) แสดงว่าในแหล่งน้ำที่ใช้รดผักมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ฉะนั้นก่อนใช้น้ำควรมีการตรวจสอบ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในแหล่งน้ำที่ใช้รดพริกและผักชีฝรั่งและพบการตกค้างของสารเคมี cypermethrin ไม่เกินค่า MRLs ที่กำหนดซึ่งสามารถนำวิธีการตรวจสอบนี้ไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงของแหล่งน้ำในการพิจารณาให้การรับรองแหล่งผลิตพืช โดยเฉพาะพืชผักที่มีโอกาสสัมผัสน้ำโดยตรง นอกจากนั้นควรขยายขอบข่ายการตรวจสารเคมีให้ครอบคลุมทุกกลุ่มสารเคมีที่ใช้ทางการเกษตรในปัจจุบัน จากรายชื่อข้อมูลวัตถุอันตรายที่ไทยอนุญาตให้ใช้ทางการเกษตรบางชนิดเป็นวัตถุอันตรายที่ทางสหภาพยุโรปห้ามใช้ ดังนั้น ควรปรับปรุงรายชื่อวัตถุอันตรายที่ไทยห้ามใช้ทางการเกษตรให้ครอบคลุมวัตถุอันตรายที่สหภาพยุโรปห้ามใช้ทางการเกษตรทุกชนิด รวมถึงประเทศคู่ค้าอื่นโดยเฉพาะประเทศที่เป็นตลาดหลักของประเทศไทย เพื่อเพิ่มความมั่นใจต่อผู้บริโภค

กิจกรรมที่ 3 การเฝ้าระวังเชื้อจุลินทรีย์ในพืชผักส่งยุโรปที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช (GAP) ในเขตภาคเหนือตอนบน

การทดลองที่ 3.1 การตรวจสอบ *Escherichia coil* ในแหล่งน้ำ พริก และผักชีฝรั่ง เพื่อส่งยุโรปในจังหวัดเชียงใหม่

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ตู้อบฆ่าเชื้อ (Oven) ช่วงใช้งานอุณหภูมิ 180 $\pm$ 10 ^{0}C
- หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ช่วงใช้งานอุณหภูมิ 121 $\pm$ 1 ^{0}C ความดัน 1 บาร์
- ตู้บ่มเชื้อ (Incubator) ช่วงใช้งานอุณหภูมิ 35 $\pm$ 1 ^{0}C
- หลอดทดลอง
- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- ปิเปต : ขนาด 10 ml ความละเอียด 0.5 ml
  : ขนาด 1 ml ความละเอียด 0.1 ml
- เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
- Vortex mixer

อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมี

- Butterfield 's phosphate – buffered water (BF) or equivalent dilution (except for shellfish)
- Petrifilm^{TM} *E.coli* / coliform count plate

วิธีการ

1. แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี ทำ 2 ซ้ำ ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ (10^{-1}, 10^{-2} ,10^{-3}) พืช 20 ตัวอย่าง น้ำ 20 ตัวอย่าง เกษตรกรร่วมโครงการ 4 ราย/ชนิดพืช รวม 8 ราย

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

- สุ่มเก็บตัวอย่างพืชในแปลงเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ โดยเก็บตัวอย่างพืชละ 1 กก.ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 10 วัน จำนวน 5 ครั้ง และ เก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 1 ลิตร เดือนละ 1 ครั้ง จำนวน 5 ครั้ง

- นำตัวอย่างมาวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ *E.coli* ในห้องปฏิบัติการ

- วิเคราะห์หาเชื้อ *E.coli* . ในตัวอย่างพืชและน้ำโดยใช้ Petrifilm EC. ตามวิธีของ AOAC (2002)

3. บันทึกข้อมูล

นับจำนวนโคโลนีที่มีสีน้ำเงินและมีฟองแก๊สรอบๆ โคโลนี หลังจากที่บ่มไว้ที่ 35± 1° C เป็นเวลา 48 ± 2 ชั่วโมง และ รายงานผลในผัก เป็น CFU/g และในน้ำ เป็น CFU/ml

ระยะเวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินงาน เมษายน 2554 สิ้นสุด กันยายน 2554 รวม 6 เดือน

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกรปลูกผักชีฝรั่งในพื้นที่อำเภอสารภี และแปลงเกษตรกรปลูกพริกในพื้นที่อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 เลขที่ 80 หมู่ 12 ต.หนองหาร อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ 50290

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การตรวจสอบ *E. coli* ในแหล่งน้ำที่ใช้ในแปลงปลูกพริก และผลพริก

จากผลการตรวจสอบพบว่าสามารถตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ ได้ในตัวอย่างพริกจากการตรวจครั้งที่ 1 จากเกษตรกรรายที่ 2 ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 1.8 x 10^3 CFU/g (ซึ่งมีค่าเกินมาตรฐาน 100 CFU/g) ส่วนการตรวจในครั้งที่ 2-5 และในเกษตรกรรายอื่นๆ มีค่า ‹1 x 10^2 CFU/g การตรวจตัวอย่างน้ำในแปลงพริกพบว่า มีค่า ‹1 x 10^2 CFU/ml ในเกษตรกรทุกรายและทุกครั้งของการตรวจ(ตารางที่ 1) จากผลการวิจัยการตรวจพบเชื้อ *E. coli* ของผลผลิตพริกในครั้งแรกของการเข้าตรวจแปลง อาจเกิดจากเกษตรกรยังไม่มีความเข้าใจในเรื่องของสุขอนามัยเนื่องจากผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้เกษตรกรจะนำมากองไว้บนพื้นเพื่อทำการบรรจุใส่ถุงเพื่อทำการส่งขายในเวลาต่อไป ซึ่งบนพื้นดินอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อ และไม่มีการล้างผลพริกก่อนที่จะมีการบรรจุถุง และในช่วงที่มีการปลูกพืชเป็นช่วงที่เริ่มมีฝนตกอาจทำให้น้ำกระเด็นจากพื้นดินไปสู่ผลผลิตพริกที่อยู่บริเวณใกล้กับผิวดินได้ จึงเป็นอีกทางหนึ่งที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนไปสู่ผลผลิต ซึ่งสอดคล้องกับวิชาและคณะ (2548) ได้รายงานไว้

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบ *E. coli* ในแหล่งน้ำที่ใช้ในแปลงปลูกพริก และผลพริก

	รายที่ 1	**รายที่ 2**	**รายที่ 3**	**รายที่ 4**

เกษตรกร / ครั้งที่	พริก CFU/g	แหล่งน้ำ CFU/ml	พริก CFU/g	แหล่งน้ำ CFU/ml	พริก CFU/g	แหล่งน้ำ CFU/ml	พริก CFU/g	แหล่งน้ำ CFU/ml
ครั้งที่ 1	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2
ครั้งที่ 2	1.8 x 10^3	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2
ครั้งที่ 3	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2
ครั้งที่ 4	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2
ครั้งที่ 5	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2

2. การตรวจสอบ *E. coli* ในแหล่งน้ำที่ใช้ในแปลงปลูกผักชีฝรั่ง และผักชีฝรั่ง

การตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์จากผักชีฝรั่งในเกษตรกรทุกรายและทุกครั้งพบว่ามีค่า ‹1 x 10^2 CFU/g แต่ตรวจพบเชื้อ *E. coli* ในน้ำที่ใช้ในแปลงปลูกผักชีฝรั่งในการตรวจครั้งที่ 1 จากแปลงเกษตรกรรายที่ 1 มีค่า 4 x 10^3 CFU/ml ส่วนการตรวจในครั้งที่ 2-5 และในเกษตรกรรายอื่นๆ มีค่า ‹1 x 10^2 CFU/ml (ตารางที่ 2) ซึ่งการตรวจพบเชื้อ *E. coli* ในแหล่งน้ำที่ใช้ในแปลงปลูกผักชีฝรั่งในการเข้าตรวจแปลงครั้งแรกนั้นอาจเกิดจากการที่เกษตรกรมีการปรับปรุงดินโดยการใช้ปุ๋ยคอกและเมื่อฝนตกจึงมีการชะล้างจากดินและมีการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำซึ่งอยู่ใกล้กับแปลงปลูก (Beuchat, 1996) และปุ๋ยคอกที่ใช้อาจยังไม่มีการหมักที่สมบูรณ์จึงทำเชื้อยังมีชีวิตอยู่ ซึ่งหากนำปุ๋ยคอกที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์มาใช้ คือหมักจนกระทั่งความร้อนภายในกองปุ๋ยลดลง ใช้เวลาประมาณ 10-15 วัน จะได้ปุ๋ยที่ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค (อรัญญา, 2550)

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบ *E. coli* ในแหล่งน้ำที่ใช้ในแปลงปลูกผักชีฝรั่ง และผักชีฝรั่ง

เกษตรกร / ครั้งที่	รายที่ 1		รายที่ 2		รายที่ 3		รายที่ 4	
	ผักชีฝรั่ง CFU/g	แหล่งน้ำ CFU/ml	ผักชีฝรั่ง CFU/g	แหล่งน้ำ CFU/ml	ผักชีฝรั่ง CFU/g	แหล่งน้ำ CFU/ml	ผักชีฝรั่ง CFU/g	แหล่งน้ำ CFU/ml
ครั้งที่ 1	‹1 x 10^2	4.0 x 10^3	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2
ครั้งที่ 2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2
ครั้งที่ 3	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2
ครั้งที่ 4	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2
ครั้งที่ 5	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2	‹1 x 10^2

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการดำเนินงานในการตรวจหาเชื้อ *E. coli* ในพริก ผักชีฝรั่งและน้ำในแปลงปลูก ควรให้ความรู้แก่เกษตรกรในด้านของการลดปัจจัยเสี่ยงต่างๆทั้งในเรื่องของแหล่งน้ำที่ใช้ในพื้นที่ควรมีแหล่งเก็บกักน้ำเป็นของตนเอง และป้องกันการไหลของน้ำจากแปลงใกล้เคียง ไม่ควรอยู่ใกล้กับคอกปศุสัตว์ สุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานก็เป็นเรื่องสำคัญเพราะต้องสัมผัสกับผลผลิตโดยตรง และการล้างผลผลิตด้วยน้ำสะอาดเป็นสิ่งที่จำเป็น ซึ่งวิธีที่ดีที่สุดของการล้างคือล้างผ่านน้ำไหล หรือการเติมสารฆ่าเชื้อลงไปในน้ำเพื่อช่วยลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งเชื้อ *E. coli* กลุ่ม enterovirulent นั้นสามารถติดต่อได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากพาหะทั้งมนุษย์และสัตว์ผ่านทางการกิน แต่อย่างไรก็ตามเชื้อจะถูกทำลายได้ด้วยคลอรีน และยาฆ่าเชื้ออื่นๆ ซึ่งวิธีการที่ได้กล่าวมาแล้วเป็นการควบคุมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในระดับฟาร์มจึงน่าจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการลดปริมาณเชื้อที่จะติดไปกับผลผลิต

การทดลองที่ 3.2 การตรวจสอบ *Salmonella* spp. ในแหล่งน้ำ พริก และผักชีฝรั่ง เพื่อส่งยุโรปในจังหวัดเชียงใหม่

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ตู้อบฆ่าเชื้อ (Oven) ช่วงใช้งานอุณหภูมิ 180± 10° C
- หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ช่วงใช้งานอุณหภูมิ 121± 1° C ความดัน 1 บาร์
- ตู้บ่มเชื้อ (Incubator) ช่วงใช้งานอุณหภูมิ 37± 1° C
- อ่างเก็บน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) ช่วงใช้งานอุณหภูมิ 41.5± 1° C
- ห่วงเขี่ยเชื้อ (Loop) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 mm
- เข็มเขี่ยเชื้อ
- pH meter ค่า accuracy เท่ากับ ± 0.1 pH ที่อุณหภูมิ 20 -25° C
- หลอดทดลอง
- จานเพาะเชื้อ (Plate)
- ตะเกียงแอลกอฮอล์
- ปิเปต : ขนาด 10 ml ความละเอียด 0.5 ml
  ขนาด 1 ml ความละเอียด 0.1 ml
- เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
- Vortex mixer

อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมี

- Buffered peptone water (BPW)
- Rappaport-Vassiliadis medium with soya broth (RVS)
- Muller-Kauffann tetrathionate novobiocin broth (MKTTn)
- Xylose lysine deoxycholate agar base (XLD)
- Bismuth sulfite agar (BS)
- Brilliant green agar modified agar (BGA)
- Nutrient agar (NA)
- Triple sugar iron agar (TSI)
- Urea agar
- L-lysine decarboxylation medium
- ONPG discs
- Methy-red and Proskauer medium broth (MR-VP)
- Reagent for Voges-Proskauer (VP) reaction
- α-Naphthol ethanolic solution
- Potassium hydroxide solution
- Creatine solution (N-amidinosarcosine)
- Reagent for indole reaction
- Kovac's reagent
- Physiological saline solution
- Salmonella somatic group (o) antisera : A, B, C, D, E
- Salmonella O polyvalent antisera:OMA, OMB, OMC, OMD, OME, OMF,OMG

วิธีการ

1. แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD ทำ 3 ซ้ำ พืช 20 ตัวอย่าง น้ำ 20 ตัวอย่าง เกษตรกรร่วมโครงการ 4 ราย/ชนิดพืช รวม 8 ราย

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

- สุ่มเก็บตัวอย่างพืชในแปลงเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ โดยเก็บตัวอย่างพืชละ 1 กก.ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 10 วัน จำนวน 5 ครั้ง และ เก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 1 ลิตร เดือนละ 1 ครั้ง จำนวน 5 ครั้ง
- นำตัวอย่างมาวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ *Salmonella* spp.ในห้องปฏิบัติการ
- วิเคราะห์หาเชื้อ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างพืชและน้ำโดยวิธี ISO 6579:2002

3. บันทึกข้อมูล

ดูผลจากการทำ biochem test หลังจากบ่มไว้ที่ อุณหภูมิ 37± 1° C เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง และรายงานผล ว่า พบหรือไม่พบ ในตัวอย่างพืช 25 กรัม หรือน้ำ 25 มิลลิลิตร

ระยะเวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินงาน เมษายน 2554 สิ้นสุด กันยายน 2554 รวม 6 เดือน

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกรปลูกผักชีฝรั่งในพื้นที่อำเภอสารภี และแปลงเกษตรกรปลูกพริกในพื้นที่อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 เลขที่ 80 หมู่ 12 ต.หนองหาร อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ 50290

ผลและวิจารณ์ผลารทดลอง

1. การตรวจสอบ *Salmonella* spp. ในแหล่งน้ำที่ใช้ในแปลงปลูกพริก และผลพริก

จากการตรวจสอบสามารถตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ *Salmonella* spp. ในทุกตัวอย่างของแหล่งน้ำที่ใช้ในการปลูกพริก และในผลพริก จากการเข้าตรวจแปลงทุกครั้งในเกษตรกรทุกราย อาจเกิดจากเกษตรกรยังไม่มีความเข้าใจในเรื่องของสุขอนามัยเนื่องจาก ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้เกษตรกรจะนำมากองไว้รวมกันบนพื้นดิน ก่อนทำการบรรจุใส่ถุงเพื่อทำการส่งขายในเวลาต่อไป ซึ่งบนพื้นดินอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อ และไม่มีการล้างผลพริกก่อนที่จะมีการบรรจุถุง และในช่วงที่มีการปลูกพืชเป็นช่วงที่เริ่มมีฝนตกอาจทำให้น้ำกระเด็นจากพื้นดินไปสู่ผลผลิตพริกที่อยู่บริเวณใกล้กับผิวดินได้ จึงเป็นอีกทางหนึ่งที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนไปสู่ผลผลิต ซึ่งสอดคล้องกับวิชาและคณะ (2548) ได้รายงานไว้

2. การตรวจสอบ *Salmonella* spp. ในแหล่งน้ำที่ใช้ในแปลงปลูกผักชีฝรั่ง และผักชีฝรั่ง

จากการตรวจสอบสามารถตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ *Salmonella* spp. ในทุกตัวอย่างของแหล่งน้ำที่ใช้ในการปลูกผักชีฝรั่ง และผักชีฝรั่ง จากการเข้าตรวจแปลงทุกครั้งในเกษตรกรทุกราย ซึ่งการตรวจพบเชื้อ *Salmonella* spp. ในทุกตัวอย่างนั้น อาจเกิดจากการที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วจะนำมากองไว้รวมกันบนพื้นดิน ก่อนทำการบรรจุใส่ถุง และก่อนการปลูกมีการปรับปรุงดินโดยการใช้ปุ๋ยคอกและเมื่อฝนตกจึงมีการชะล้างจากดิน และมีการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำซึ่งอยู่ใกล้กับแปลงปลูก (Beuchat, 1996) ซึ่งน้ำถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. (Foltz, 1969) และเกษตรกรเองได้ใช้น้ำที่อยู่บริเวณแปลงนั้นล้างผลผลิตก่อนรวบรวมใส่ถุงเพื่อรอจำหน่าย ทำให้มีโอกาสในการปนเปื้อนของเชื้อสูงขึ้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการดำเนินงานในการตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. ในพริก ผักชีฝรั่งและน้ำในแปลงปลูก ควรมีการให้ความรู้แก่เกษตรกรในด้านของการลดปัจจัยเสี่ยงต่างๆทั้งในเรื่องของแหล่งน้ำที่ใช้ในพื้นที่ควรมีแหล่งเก็บกักน้ำเป็นของตนเอง และป้องกันการไหลของน้ำจากแปลงใกล้เคียง ไม่ควรอยู่ใกล้กับคอกปศุสัตว์ การใช้ปุ๋ยชีวภาพก็เช่นกันควรใช้ปุ๋ยคอกที่มีการหมักอย่างสมบูรณ์เนื่องจากเชื้อ *Salmonella* spp. จะถูกทำลายที่อุณหภูมิสูงเกิน 50^0C เมื่อปุ๋ยคอกมีการหมักที่สมบูรณ์จะปลอดภัยจากเชื้อก่อโรคได้ สุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานก็เป็นเรื่องสำคัญเพราะต้องสัมผัสกับผลผลิตโดยตรง และการล้างผลผลิตด้วยน้ำสะอาดเป็นสิ่งที่จำเป็น ซึ่งวิธีที่ดีที่สุดของการล้างคือล้างผ่านน้ำไหล และปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สามารถตรวจพบเชื้อ *Salmonella* spp. ได้ทั้งในน้ำและในผลผลิต ในทุกตัวอย่าง เนื่องจากการตรวจสอบเป็นการหาว่าพบหรือไม่พบ ไม่ได้ต้องการทราบในเชิงปริมาณดังนั้น ในกระบวนการวิเคราะห์เพียงแค่เชื้อมีปริมาณเพียงเล็กน้อยจึงทำให้สามารถตรวจพบเชื้อได้

การนำไปใช้ประโยชน์

1. ผลการสำรวจศัตรูพืชและการเฝ้าระวังสารพิษตกค้างรวมทั้งจุลินทรีย์ที่สำคัญเป็นข้อมูลให้เกษตรกรผู้ผลิตพืชเพื่อการส่งออกเกิดความรู้ความเข้าใจถึงสาเหตุ และอันตรายจากการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้องและมีแนวทางที่นำไปปรับใช้ในการปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

2.เป็นข้อมูลให้เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตรวจประเมินแหล่งผลิต GAP พืชตามมาตรการควบคุมพืชเพื่อการส่งออก

3. จากข้อมูลเรื่องศัตรูพืชทำให้เกษตรกรที่จะผลิตพืชผักเพื่อการส่งออกจะต้องเข้มงวดในการสำรวจแมลงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุของพืชและหามาตรการป้องกันที่ถูกต้อง

4. จากข้อมูลการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่สำคัญในแหล่งน้ำและผลผลิตพืชผักในขบวนการผลิตมีปัจจัยจากความเสี่ยง จากการใช้ปุ๋ยคอก สุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการผลิตพืชผักคุณภาพเพื่อการส่งออก

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับพริก. เอกสารคำแนะนำเกษตรดีที่เหมาะสมลำดับ ที่ 11. 30 หน้า

ชวนา กำเนิดบุญ และคณะ, 2553. ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดตามชนิดวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่สหภาพยุโรปอนุญาตให้ใช้ และขึ้นทะเบียนในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. น. 41-52.

นิรนาม. Specializing in Pesticide Residue Analysis. สืบค้นจาก : http://www.emalab.com/epa_OC's.htm.

นิรนาม. 2549. เนเธอร์แลนด์ตรวจพบสารปราบศัตรูพืชในผักชีฝรั่งนำเข้าจากไทย . สืบค้นจาก : http://news.thaieurope.net/content/view/3114/215/ [11 เม.ย. 2549].

นิรนาม. 2551. รายงานการแจ้งเตือนสินค้าเกษตร-อาหารไทยที่มีปัญหาใน EU (ก.ค. – พ.ย. 51). สืบค้นจาก : http://news.thaieurope.net/content/view/3114/215/ [8 ธ.ค. 2551].

นิรนาม. 2551. *Escherichia coli*. สืบค้นจาก: http://www.fisheries.go.th/rgmsamutsa/download/Escherichia.pdf [ม.ค.2554]

นิรนาม. 2551. *Salmonella* spp. สืบค้นจาก: http://www.fisheries.go.th/rgmsamutsa/download/Salmonella.pdf) [ม.ค.2554]

นิรนาม. 2554. กระทรวงเกษตรฯ แจ้งระงับการส่งออกพืชผัก 5 กลุ่มไปยุโรป. สืบค้นจาก : http://prachatai.com/ journal/2011/01/32696 online [18 ม.ค. 2554]

วิชา ธิติประเสริฐ ปรียานุช ทิพยะวัฒน์ และพัจนา สุภาสูรย์. 2548. อันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ในผักสด. ผลิใบ; ปีที่ 8 ฉบับที่ 11.

สิรินาฏ พรศิริประทาน. 2554. การส่งออกผักและผลไม้สดไทยไปสหภาพยุโรป.สืบค้นจาก: www.itd.or.th [ก.พ ..2555]

สิรินาฏ พรศิริประทาน. 2554. การส่งออกผักและผลไม้สดไทยไปสหภาพยุโรป. สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา (ITD). สืบค้นจาก : https://docs.google.com...[6 ก.ค. 2011]

ส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยี สวพ.1 . 2554. ฐานข้อมูล GAP พืช. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1. 1 หน้า.

สำนักข่าวเจ้าพระยา. 2554. ก.เกษตรสั่งระงับพืชผัก 16 ชนิดส่ง “อียู. สืบค้นจาก: http://www.chaoprayanews.com/ [ม.ค. 2554]

อรัญญา ภู่วิไล. 2550. อันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์และการป้องกันการปนเปื้อน. ผลิใบ:ปีที่ 10 ฉบับที่ 6.

Anonymous , 2010. Commission Regulation (EU) No. 212/2010 of 12 March 2010, from https://docs.google.com

Beuchat, L. R. 1996. Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. Journal of Food Protection. 59 (2): 204-216.

Codex. 1995. Codex Alimentarius volume 3. Residues of Veterinary Drugs in Food.

Foltz, V. D. 1969. Salmonellacology. Journal of American Oil and Chemical Society 46: 222-224.

Horwitz, W. 2000. The Potential Use of Qulity Control Data to Validate Pesticide Residue Method Performance. *In*: Principle and Practices of Method Validation. A. Fajgeij and A. Ambrus (eds.), the Royal Society of Chemistry 2000, UK. 305 p.

Hunter, P.R. 2003. Drinking water and diarrhoeal disease due to *Escherichia coli.* J. Water Hlth. 1: 65-72.

Steinwandter H. 1985. Univer 5 min on-line Method for Extracting and Isolating Pesticide Residues and Industrial Chemicals. *Fresenius Z Anal. Chem*.**322**:752-754