แบบ 1

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. **ชุดโครงการวิจัย** : โครงการวิจัยเดี่ยว

2. **โครงการวิจัย** : การตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรในห่วงโซ่การผลิต

กิจกรรมที่ 1 : การตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรในห่วงโซ่การผลิต ณ แหล่งผลิต

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : 1.1 การตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตร ณ แหล่งผลิตพืช GAP

3. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง : นางสาวชวนา กำเนิดบุญ

4. ผู้ร่วมงาน นางสาวอัจฉราภรณ์ วงศ์สุขศรี
นางสาวภัทร์ฌา พุฒเพ็ง
นางสาวสุวิตา แสไพศาล
ที่ปรึกษา นายวัชรินทร์ อุปนิสากร

สังกัด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ / กรมวิชาการเกษตร / สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช

5. **บทคัดย่อ**

การตรวจสอบคุณภาพสินค้าพืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืช จากกรมวิชาการเกษตร โดยดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างพืชจากแปลงเกษตรกร วิเคราะห์สารพิษตกค้างในห้องปฏิบัติการสารพิษตกค้าง สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืชและวิเคราะห์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในห้องปฏิบัติการกลาง กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556 มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงสารพิษตกค้างและการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ของผลิตผลที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน GAPและทราบถึงปัญหา อุปสรรค์ ตลอดจนข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างพืชจากแปลงที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน GAP จากกรมวิชาการเกษตร ซึ่งอยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จำนวน 90 ตัวอย่าง โดยพบสารพิษตกค้างในกลุ่มออร์กาโนฟอตเฟต ออร์การ์โนคลอรีน ไพรีทอยด์ และคาร์บาเมต โดยเฉพาะในตัวอย่างพริกหวานและมะเขือม่วงมีค่าเกิน EU MRL สำหรับการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ จำนวน 70 ตัวอย่าง พบว่ามีการพบการปนเปื้อนเชื้อ *Escherichia Coli* เกินค่า ในถั่วเข็มและผักกาดแก้ว ไม่พบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella spp.* แต่อย่างใด หลังจากได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาให้กับเกษตรกรเพื่อป้องกัน ควบคุมการปนเปื้อนข้ามของ สารพิษตกค้างและเชื้อจุลินทรีย์ในทุกขั้นตอนการผลิต ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพิจารณาใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ร่วมกับการให้ความรู้ทางด้านสุขอนามัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้ผลผลิตพืช

GAP เป็นสินค้าที่มีคุณภาพ ไม่มีสารพิษตกค้างเกินกว่าค่ามาตรฐานกำหนดและการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค และสุ่มเก็บตัวอย่างซ้ำในรายที่พบการปนเปื้อนจึงไม่พบการปนเปื้อนซ้ำเนื่องจากเกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจในการป้องกันการปนเปื้อนต่อผลผลิตได้เป็นอย่างดี

6. คำนำ

อาหารปลอดภัยกำลังมีบทบาทที่สำคัญในการค้าโลกและชีวิตประจำวัน ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมและเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารมากที่สุดประเทศหนึ่งในโลก การตรวจติดตามและการเฝ้าระวังคุณภาพสินค้าเป็นมาตรการหนึ่งที่ช่วยให้ผู้บริโภคเกิดความเชื่อมั่น เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้ผลิต และผู้บริโภค ให้มีความปลอดภัยจากสารพิษ และสารปนเปื้อน ทำให้สุขภาพร่างกายแข็งแรง ลดค่าใช้จ่ายด้านสุขอนามัย เพื่อให้เกิดความทัดเทียม (Equivalency) กับกฎระเบียบของนานาประเทศ ตลอดจนผู้บริโภคได้ให้ความสนใจดูแลสุขภาพและคำนึงถึงความปลอดภัยและคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น เนื่องจากได้ตระหนักถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากพฤติกรรมการบริโภคที่ไม่ถูกสุขลักษณะอนามัยและไม่ปลอดภัย ประกอบกับรัฐบาลมีนโยบายให้เกษตรกรผู้ประกอบการผลิต ผลิตสินค้าที่ได้มาตรฐาน ปราศจากสารตกค้างและอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อการบริโภค ทั้งนี้ก็เพื่อสร้างความ มั่นใจให้กับผู้บริโภคได้บริโภคสินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัย

จะเห็นได้ว่าสินค้าเกษตรเป็นสินค้าที่ทุกประเทศให้ความใส่ใจและจับตามองเป็นพิเศษโดยเฉพาะสินค้าอาหารที่นำเข้าจากต่างประเทศ เพราะแม้จะเฝ้าระวังตรวจสอบดีเพียงใดก็ตาม แต่บ่อยครั้งที่มีการตรวจพบสารปนเปื้อน รวมถึงเชื้อแบคทีเรียในอาหาร ทำให้หลายประเทศยิ่งต้องเข้มงวดในการนำเข้าสินค้าอาหารมากขึ้น

การผลิตทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม หรือ Good Agriculture Practices (GAP) เป็นแนวทางหนึ่งในการทำการเกษตร เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปลอดภัยตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ได้ผลผลิตสูงคุ้มค่าการลงทุนและขบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรที่เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลักการนี้ได้รับการกำหนดโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) สำหรับประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการตรวจรับรองระบบการจัดการคุณภาพ : การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (GAP) โดยได้กำหนดข้อกำหนด กฎเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมิน ซึ่งเป็นไปตามหลักการที่สอดคล้องกับ GAP ตามหลักการสากล เพื่อใช้เป็นมาตรฐานการผลิตพืชในระดับฟาร์มของประเทศ

(http://www.student.chula.ac.th,2552) ซึ่งกระบวนการผลิตและการปฏิบัติทางการเกษตรอาจมีความเสี่ยงต่อการพบสารพิษตกค้างหรือจุลินทรีย์ จึงจำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังด้วยระบบการตรวจติดตามและเฝ้าระวังผลผลิตที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานการผลิตพืช ทั้งทางด้านสารพิษตกค้างและด้านจุลินทรีย์ปนเปื้อน จากแปลงและผลผลิตที่ได้รับการรับรองระบบการผลิตตามมาตรฐาน GAP เพราะเหตุผลดังกล่าว ระบบการเฝ้าระวังและทวนสอบจึงเป็นระบบหนึ่งที่มีความสำคัญในการตรวจสอบกระบวนการผลิตสินค้าพืชให้ได้คุณภาพและมีความปลอดภัยตามเกณฑ์กำหนดสากลและทำให้สามารถแข่งขันกับตลาดโลกได้

7. วิธีดำเนินการ

7.1 อุปกรณ์

1) แปลงเกษตรกรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต GAP พืช ในเขตพื้นที่ภาคกลาง
2) วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่าง (กรรไกรตัดกิ่ง, ถุงพลาสติก, หนังยาง,สติ๊กเกอร์ ฯลฯ)
3) วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บและรักษาตัวอย่าง (ตู้แช่ตัวอย่าง, กล่องโฟม, น้ำแข็ง, เทปกาว)
4) กล้องถ่ายรูป
5) เครื่อง GPS

7.2 วิธีการ

1) รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และประเมินความเสี่ยงของพืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต GAP พืช ในเขตพื้นที่ภาคกลาง และศึกษาข้อมูลแปลงเกษตรกรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต GAP พืช (การวางแผนการผลิต การดำเนินการตามการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช ปัจจัยเสี่ยง) ตามหลักการตรวจประเมิน GAP พืช

2) กำหนดชนิดพืช สุ่มเก็บตัวอย่างพืชผักจากแหล่งผลิตผลิต GAP พืช และวางแผนการสุ่มเก็บตัวอย่าง/ตรวจติดตาม เพื่อตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างและการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ จากผลผลิตที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานการผลิต GAP พืช

3) นำตัวอย่างพืชผักที่สุ่มเก็บมาส่งตรวจและวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยวิธีการสกัดและวิเคราะห์สารตกค้าง แบบรวมของ Steinwandter (1985)ในห้องปฏิบัติการสารพิษตกค้างและวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย**วิธีทดสอบ** ***E. coli*** **determination diagram Ref.** AOAC Official method (2012) 998.08; **และวิธี**

ทดสอบ *Salmonella spp.* ในอาหาร โดยวิธี In-house method based on AOAC PTM 031208 ด้วยชุดทดสอบ Molecular Detection Assay Salmonella ในห้องปฏิบัติการกลาง กรุงเทพมหานคร

4) นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสาเหตุและประเมินความเสี่ยงที่ทำให้เกิดสารพิษตกค้างของสารเคมีและการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์
5) ประชุม และหาแนวทางเพื่อกำหนดมาตรการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสารพิษตกค้างและการปนเปื้อนจุลินทรีย์
6) สรุป รายงานผล และนำเผยแพร่

7.3 เวลาและสถานที่

แปลงที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต GAP พืช ในเขตพื้นที่ภาคกลาง ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร ห้องปฏิบัติการสารพิษตกค้าง สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช กรมวิชาการเกษตร และห้องปฏิบัติการกลาง กรุงเทพมหานคร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างจากแปลงปลูกพืชผักที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการผลิต GAP พืช จากจังหวัดภาคกลางในเขตการเพาะปลูกเพื่อการส่งออก โดยสุ่มเก็บตัวอย่างพืชเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 4 กลุ่มได้แก่ Organophosphate, Organochlorine, Pyrethroid และCarbamates ซึ่งได้เก็บตัวอย่างแล้วเสร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยทำการทำการทวนสอบย้อนกลับไปที่แปลงที่พบปัญหาเพื่อร่วมแก้ไขปัญหากับเกษตรกรในแปลงดังกล่าว ดังนี้ เก็บตัวอย่างวิเคราะห์จำนวน 90 ตัวอย่าง พบว่ามีการปนเปื้อนสารพิษตกค้างจำนวน13 ตัวอย่าง ซึ่งพบสารพิษตกค้างใน กระเจี๊ยบเขียว 1 ตัวอย่าง ปนเปื้อน Carbaryl ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ppm) กวางตุ้ง 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.33 ppm คะน้า 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.33 ppm ฝรั่ง 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.33 ppm พริกหวาน 3 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.01 ppm Ethion 0.09 ppm Profenophos 0.23 ppm L-Cyhalothrin 0.02 ppm และมะเขือม่วง 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.01 ppm และMethomyl 0.04 ppm กะเพรา 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.07 ppm ต้นหอมญี่ปุ่น 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.15 ppm ถั่วฝักยาว 1 ตัวอย่าง พบ Chlorpyrifos 0.18 ppm เมื่อได้ทำการเทียบค่า MRLs พบว่ามีตัวอย่างที่พบสารพิษตกค้างปริมาณสูงกว่าค่ามาตรฐาน EU MRLs กำหนด 2 ตัวอย่าง ในพริกหวานและมะเขือม่วง และทำการทวนสอบกลับไปยังแปลงเกษตรกรเข้าสอบถามและหาสาเหตุของการปนเปื้อนดังกล่าวพร้อมเสนอแนะ

วิธีการเฝ้าระวังแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยเน้นที่การทำความเข้าใจกับเกษตรกรถึงวิธีการเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ขั้นตอนและวิธีการใช้สารป้องกันกัดโรคพืชและแมลงที่ถูกต้องตามคำแนะนำของสำนักอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร การบำรุงรักษาและการทำความสะอาดอุปกรณ์การใช้สารป้องกันกำจัดฯ และนัดเข้าสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตเพื่อนำมาวิเคราะห์อีกครั้ง ผลการวิเคราะห์ไม่พบการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างในตัวอย่างที่เก็บ ดังแสดงในตารางที่1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างตัวอย่างพืชจากแหล่งผลิตพืช GAP ในเขตพื้นที่ภาคกลาง

ลำดับ	พืช	**จำนวนตัวอย่าง**	**พบสารพิษตกค้าง ppm**
1	กะเพรา	4	Cypermethrin 0.07
2	กระเจี๊ยบเขียว	10	Carbaryl 0.01
3	กวางตุ้ง	4	Cypermethrin 0.33
4	กะหล่ำปลี	6	ไม่พบ
5	ขึ้นฉ่าย	3	ไม่พบ
6	คะน้า	4	Cypermethrin 0.07
7	แคนตาลูป	2	ไม่พบ
8	ชะอม	2	ไม่พบ
9	ต้นหอมญี่ปุ่น	4	Cypermethrin 0.15
10	แตงโม	2	ไม่พบ
11	แตงกวา	2	ไม่พบ
12	ถั่วเข็ม	4	ไม่พบ
13	ถั่วแขก	2	ไม่พบ
14	ถั่วฝักยาว	1	Chlorpyrifos 0.18
15	ถั่วลันเตา	2	ไม่พบ
16	ผักกาดแก้ว	3	ไม่พบ
17	ผักกาดขาวปลี	2	Cypermethrin 0.03
18	ผักชี	2	ไม่พบ
19	ผักบุ้งจีน	2	ไม่พบ
20	ผักสลัด/สลัดคอส	2	ไม่พบ
21	ฝรั่ง	1	Methomyl 0.01
22	พริกหวาน	10	Cypermethrin 0.01

			Ethion 0.09
			Profenophos 0.23
			L-Cyhalothrin 0.02
23	มะเขือเทศเชอรี่	4	ไม่พบ
24	มะเขือม่วง	3	Cypermethrin 0.01
			Methomyl 0.04
25	มะม่วง	4	ไม่พบ
26	มะระจีน	2	ไม่พบ
27	โหระพา	4	ไม่พบ
	รวม	90	

ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างจากแปลงปลูกพืชผักที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการผลิต GAP พืชจากจังหวัดภาคกลางในเขตการเพาะปลูกเพื่อการส่งออก โดยสุ่มเก็บตัวอย่างพืชเพื่อวิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ 2 ชนิด ได้แก่ *E.Coli*และ *Samonella* spp

เก็บตัวอย่างวิเคราะห์จำนวน 70 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนเชื้อ *E.Coli* เกินค่ามาตรฐาน (100 cfu/g) จำนวน 2 ตัวอย่าง ในถั่วเข็ม และผักกาดแก้ว เข้าตรวจติดตามและหาสาเหตุของการปนเปื้อนดังกล่าวร่วมกับเกษตรกรเจ้าของแปลง โดยเน้นที่การปฏิบัติดูแลรักษาหลังการเก็บเกี่ยว การระมัดระวังการใช้น้ำที่สัมผัสกับผลผลิตช่วงการเก็บเกี่ยว การขนส่ง รวมถึงสุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานในแปลงปลูก จนถึงผู้ขนส่ง พร้อมนัดสุ่มเก็บตัวอย่างเพิ่มเติม ผลวิเคราะห์จุลินทรีย์ ไม่พบการปนเปื้อนแต่อย่างใด ดังแสดงผลในตารางที่2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์ปนเปื้อนตัวอย่างพืชจากแหล่งผลิตพืช GAP ในเขตพื้นที่ภาคกลาง

ลำดับ	พืช	จำนวนตัวอย่าง	รายการทดสอบ	
			E.coli (cfu/g)	*Salmonella* spp
1	กระเจี๊ยบเขียว	4	ไม่พบ	ไม่พบ
2	กวางตุ้ง	3	ไม่พบ	ไม่พบ

3	กะเพรา	3	ไม่พบ	ไม่พบ
4	กะหล่ำปลี	2	ไม่พบ	ไม่พบ
5	ขึ้นฉ่าย	3	ไม่พบ	ไม่พบ
6	คะน้า	3	ไม่พบ	ไม่พบ
7	ซูกินี	5	ไม่พบ	ไม่พบ
8	ตะไคร้	3	ไม่พบ	ไม่พบ
9	แตงกวา	2	ไม่พบ	ไม่พบ
10	ถั่วเข็ม	5	2.9×10^3	ไม่พบ
11	ถั่วแขก	2	ไม่พบ	ไม่พบ
12	ถั่วฝักยาว	2	ไม่พบ	ไม่พบ
13	บีทรูท	2	ไม่พบ	ไม่พบ
14	ผักกาดแก้ว	4	3.5×10^3	ไม่พบ
15	ผักบุ้งจีน	4	ไม่พบ	ไม่พบ
16	ผักสลัด/คอสสลัด	4	ไม่พบ	ไม่พบ
17	ฝรั่ง	2	ไม่พบ	ไม่พบ
18	พริกหวาน	2	ไม่พบ	ไม่พบ
19	มะเขือเทศ	4	ไม่พบ	ไม่พบ
20	มะเขือเปราะ	2	ไม่พบ	ไม่พบ
21	มะเขือม่วง	2	ไม่พบ	ไม่พบ
22	หน่อไม้ฝรั่ง	4	ไม่พบ	ไม่พบ
23	โหระพา	3	ไม่พบ	ไม่พบ
	รวม	70	2	ไม่พบ

ซึ่งจุลินทรีย์ที่พบอาจเนื่องมาจากการปนเปื้อนข้ามระหว่างกระบวนการผลิต ได้แก่ การใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก การใช้น้ำที่มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์รดและล้างผลผลิต การปนเปื้อนข้ามอันเนื่องมาจากสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในแปลงปลูกและบริเวณคัดตัดแต่งเบื้องต้นก่อนส่งจำหน่ายได้ และหลังจากทำความเข้าใจกับเกษตรกรในการป้องกัน/เฝ้าระวังการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ที่พบในผลผลิต เมื่อสุ่มเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์อีกครั้งจึงไม่พบปัญหาดังกล่าว

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การสุ่มเก็บตัวอย่างจากแปลงปลูกพืชผักที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการผลิต GAP พืชจากจังหวัดภาคกลางในเขตการเพาะปลูกเพื่อการส่งออก โดยสุ่มเก็บตัวอย่างพืชเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 4 กลุ่มได้แก่ Organophosphate, Organochlorine, Pyrethroid และCarbamates ซึ่งได้เก็บตัวอย่างแล้วเสร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยทำการทำการทวนสอบย้อนกลับไปที่แปลงที่พบปัญหาเพื่อร่วมแก้ไขปัญหากับเกษตรกรในแปลงดังกล่าว ดังนี้ เก็บตัวอย่างวิเคราะห์จำนวน 90 ตัวอย่าง พบว่ามีการปนเปื้อนสารพิษตกค้างจำนวน13 ตัวอย่าง ซึ่งพบสารพิษตกค้างใน กระเจี๊ยบเขียว 1 ตัวอย่าง ปนเปื้อน Carbaryl ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ppm) กวางตุ้ง 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.33 ppm คะน้า 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.33 ppm ฝรั่ง 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.33 ppm พริกหวาน 3 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.01 ppm Ethion 0.09 ppm Profenophos 0.23 ppm L-Cyhalothrin 0.02 ppm และมะเขือม่วง 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.01 ppm และMethomyl 0.04 ppm กะเพรา 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.07 ppm ต้นหอมญี่ปุ่น 1 ตัวอย่าง พบ Cypermethrin 0.15 ppm ถั่วฝักยาว 1 ตัวอย่าง พบ Chlorpyrifos 0.18 ppm เมื่อได้ทำการเทียบค่า MRLs พบว่ามีตัวอย่างที่พบสารพิษตกค้างปริมาณสูงกว่าค่ามาตรฐาน EU MRLs กำหนด 2 ตัวอย่าง ในพริกหวานและมะเขือม่วง และทำการทวนสอบกลับไปยังแปลงเกษตรกรเข้าสอบถามและหาสาเหตุของการปนเปื้อนดังกล่าวพร้อมเสนอแนะวิธีการเฝ้าระวังแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยเน้นที่การทำความเข้าใจกับเกษตรกรถึงวิธีการเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ขั้นตอนและวิธีการใช้สารป้องกันกัดโรคพืชและแมลงที่ถูกต้องตามคำแนะนำของสำนักอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร การบำรุงรักษาและการทำความสะอาดอุปกรณ์การใช้สารป้องกันกำจัดฯ และนัดเข้าสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตเพื่อนำมาวิเคราะห์อีกครั้ง ผลการวิเคราะห์ไม่พบการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างในตัวอย่างที่เก็บ

และการเก็บตัวอย่างวิเคราะห์จำนวน 70 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนเชื้อ *E.Coli* เกินค่ามาตรฐาน (100 cfu/g) จำนวน 2 ตัวอย่าง ในถั่วเข็ม และผักกาดแก้ว เข้าตรวจติดตามและหาสาเหตุของการปนเปื้อนดังกล่าวร่วมกับเกษตรกรเจ้าของแปลง โดยเน้นที่การปฏิบัติดูแลรักษาหลังการเก็บเกี่ยว การระมัดระวังการใช้น้ำที่สัมผัสกับผลผลิตช่วงการเก็บเกี่ยว การขนส่ง รวมถึงสุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานในแปลงปลูกจนถึงผู้ขนส่ง พร้อมนัดสุ่มเก็บตัวอย่างเพิ่มเติม ผลวิเคราะห์จุลินทรีย์ ไม่พบการปนเปื้อนแต่อย่างใด

ซึ่งจุลินทรีย์ที่พบอาจเนื่องมาจากการปนเปื้อนข้ามระหว่างกระบวนการผลิต ได้แก่ การใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก การใช้น้ำที่มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์รดและล้างผลผลิต การปนเปื้อนข้ามอันเนื่องมาจากสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในแปลงปลูกและบริเวณคัดตัดแต่งเบื้องต้นก่อนส่งจำหน่ายได้ และหลังจากทำ

ความเข้าใจกับเกษตรกรในการป้องกัน/เฝ้าระวังการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ที่พบในผลผลิต เมื่อสุ่มเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์อีกครั้งจึงไม่พบปัญหาดังกล่าว

10. **การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์:** เมื่องานวิจัยสิ้นสุดเดือนกันยายน ๒๕๕๖ แล้วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยเกษตรกรที่พบความเสี่ยงด้านการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ และสารพิษตกค้าง สามารถรับทราบข้อมูลความเสี่ยงของพืชที่ปลูกและหาสาเหตุพร้อมทั้งพิจารณาวิธีการควบคุมและป้องกันกำจัดปัญหาที่เกิดได้อย่างถูกวิธี เพื่อทำให้พืชปลูกที่จะจำหน่ายให้ผู้บริโภคมีความปลอดภันอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ และเจ้าหน้าที่มีแผนที่จะเข้าตรวจเยี่ยมแปลงเกษตรกรรายดังกล่าวเป็นระยะๆ หลังจากปิดงานวิจัยแล้ว เพื่อการกระตุ้นให้เพิ่มคุณภาพของผลผลิตในด้านต่างๆยิ่งขึ้นไป

11. **คำขอบคุณ (ถ้ามี)** : ขอขอบคุณที่ปรึกษาโครงการ นายวัชรินทร์ อุปนิสากร (งานทดลอง GAP 1.1) และ นางสาวสุธาทิพย์ การรักษา (งานทดลอง อินทรีย์ 1.2) ที่ช่วยให้คำแนะนำในด้านต่างๆเพื่อให้งานทดลองเป็นไปได้อย่างราลรื่นและประสปผลสำเร็จได้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ บุษรา จันทร์แก้วมณี พร้อมทั้ง ผู้เชี่ยวชาญ นุชนาร์ท..... ที่ได้ให้คำสอน แนวทางปฏิบัติ และวิธีการต่างๆ ตลอดการดำเนินงานวิจัย

12. **เอกสารอ้างอิง**

กลุ่มพัฒนาระบบตรวจรับรองมาตรฐานการผลิต. 2555. คำแนะนำหลักการปฏิบัติตามระบบการผลิตพืช. กรมวิชาการเกษตร.

นิรนาม. 2552. http://www.ftadigest.com. มาตรการทางการค้าที่มิใช่ภาษี. การรับรองระบบการผลิต (Food Safety) : พืชผักผลไม้สดแช่เย็น แช่แข็งโครงการความปลอดภัยทางอาหารด้านพืช กรมวิชาการเกษตร.

นิรนาม. http://www.gearmag.co.th.2552 .ISO 22000 เพิ่มความมั่นใจระบบจัดการความปลอดภัยอาหาร.2555

นิรนาม. http://www.student.chula.ac.th.2552.การผลิตทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม.

ภาคผนวก

ภาพที่ 1 แผนภูมิวิธีการสกัดและวิเคราะห์สารตกค้าง แบบรวมของ Steinwandter (1985)

ตัวอย่างปั่นละเอียด 25 ±0.05 กรัม ใส่ตัวทำละลาย

↓ + 50 ml Acetone(AR) และ 10 g NaCl

+ 40 ml dicloromethane(AR)

Homogenized นำเข้าเครื่องเหวี่ยง 1 นาที (10,000 รอบ/นาที)

↓ นำสารละลายส่วนที่มีสีใสใส่ +

Na_2SO_4

↓ 2 ช้อนโต๊ะ ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

ถ่าย Organic solution 50 ml ด้วย Volume pipette ขนาด 50 ml ลงใน Bottom flask

↓

ล้าง Volume pipette ด้วย Ethyl acetate 2 ครั้งๆละ10 ml แล้วเท Ethyl acetate ที่ล้างได้ใส่ขวด

Bottom flask ใบเดิม

↓

ลดปริมาตรจนเกือบแห้ง ด้วยเครื่อง evaporator , temp ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส

ถ่าย residue ใส่ในขวด Volumetric flask 5 ml ปรับปริมาตรด้วย Ethyl acetate (PR)

↓

2 ml 2 ml

ภาพที่ 2 **แผนภูมิวิธีทดสอบ** ***E. coli*** **determination diagram**

Ref. AOAC Official method (2012) 998.08;

Coliforms and *E. coli* counts in Foods: Petrifilm™, AOAC Official Method (2012) 991.14

ตัวอย่าง 50 g + 450 mL BPB

↓

นำเข้าเครื่อง Stomacher เป็นเวลา 2 นาที (เจือจาง 10^{-1})

↓

ถ่ายตัวอย่างที่เจือจางแล้ว 10 mL ลงใน 90 mL BPB

↓

นำแผ่น Petrifilm EC วางบนพื้นราบจำนวน 2 แผ่น

↓

ใช้ pipet ดูดตัวอย่างขึ้นมาจำนวน 1 mL แล้วหยดลงบริเวณศูนย์กลางของแผ่นทดสอบ

โดยยกแผ่นฟิล์มที่ปิดอยู่ขึ้นก่อน

↓

ค่อยๆ วางแผ่นฟิล์มที่ยกขึ้นลง แล้วใช้ plastic spreader วางลงตรงตรางแผ่นทดสอบ

↓

กดเบาๆ เพื่อให้ตัวอย่างกระจายตัวบนแผ่นทดสอบ

↓

นำแผ่นทดสอบที่มีตัวอย่างกระจายอยู่มาวางบนแม่แบบแล้วทิ้งไว้ 2-3 นาที (ดังภาพที่ 2.1)

↓

นำไปบ่มเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ที่ $35 \pm 1^{0}C$

↓

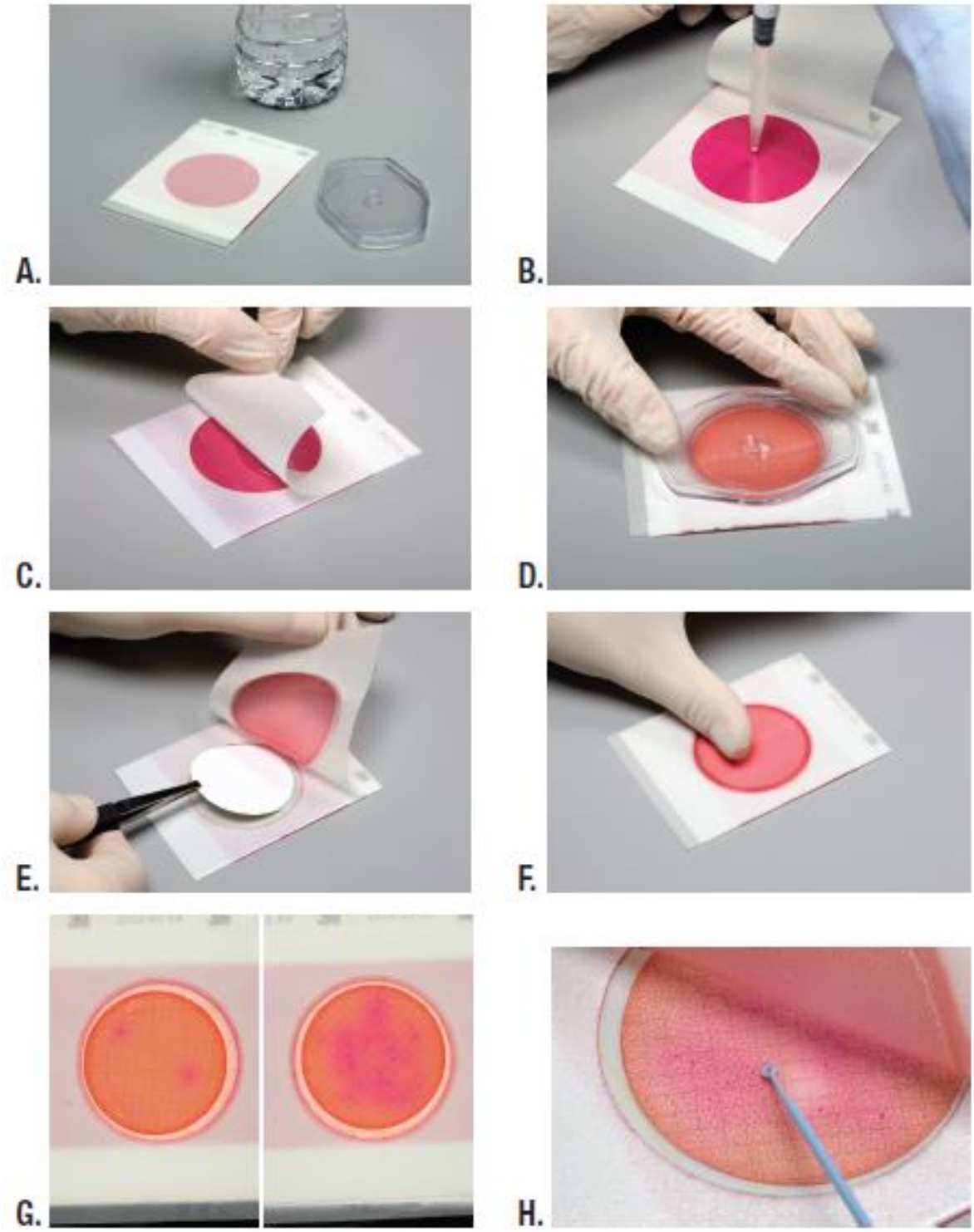
นับจำนวนโคโลนีบนแผ่นทดสอบทั้ง 2 แผ่น

Coliforms: นับโคโลนีสีแดงและสีน้ำเงิน ที่มีฟองแก๊สล้อมรอบโคโลนีอยู่

E. coli: นับโคโลนีสีน้ำเงิน ที่มีฟองแก๊สล้อมรอบโคโลนีอยู่

↓

รายงานผลเป็น g หรือ mL



ภาพที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการใช้ Petrifilm EC plate

ที่มา : http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_US/Microbiology/FoodSafety

ภาพที่ 3 **แผนภูมิวิธีทดสอบ** ***Salmonella spp.*** **ในอาหาร โดยวิธี In-house method based on AOAC PTM 031208 ด้วยชุดทดสอบ Molecular Detection Assay Salmonella**

ขั้นตอนการทดสอบ 3M molecular matrix control

ตัวอย่าง 25 g + BPW 225 mL

สำหรับอาหาร ให้นำเข้าเครื่อง Stomacher เป็นเวลา 2 นาที

บ่มที่อุณหภูมิ 37±1 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

สำหรับผักสด ให้นำไปปั่น แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 37±1 °C เป็นเวลา 18±2 ชั่วโมง

ถ่ายลง 10 mLของ RVS broth จำนวน 0.1 mL แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 41.5±1 °C เป็นเวลา 24±3 ชั่วโมง

Lysis step: ถ่าย 20 μL BPW หรือ RVs broth ลงใน Lysis tube

ให้ความร้อน Lysis tube บน Heating block ที่ 100 °C เป็นเวลา 15 ±1 นาที

ลดอุณหภูมิ Lysis tube บน Chill block เป็นเวลา 10 ±1 นาที

Reagent pellet hydration: ถ่าย 20 μL Lysed sample ลงใน Matrix control tube

Amplification and Detection: นำ Matrix control rack ใส่ลงไปใน instrument แล้วกดปุ่มเริ่มทำงาน

↓

เมื่อทำการเปิดเครื่องแล้วให้รอเป็นเวลา 75 นาที

แล้วอ่านผลเป็น "Valid" หรือ "Invalid"

ขั้นตอนการทดสอบเชื้อ *Salmonella* spp.

ตัวอย่าง 25 g + BPW 225 mL (or 125 gm + BPW 1125 mL)

สำหรับอาหาร ให้นำเข้าเครื่อง Stomacher เป็นเวลา 2 นาที

↓

บ่มที่อุณหภูมิ 37±1 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

สำหรับผักสด ให้นำไปปั่น แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 37±1 °C เป็นเวลา 18±2 ชั่วโมง

↓

ถ่ายลง 10 mLของ RVS broth จำนวน 0.1 mL แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 41.5±1 °C เป็นเวลา 24±3 ชั่วโมง

Lysis step : ถ่าย 20 μL BPW หรือ RVs broth เลงใน Lysis tube

↓

ให้ความร้อน Lysis tube บน Heating block ที่ 100 °C เป็นเวลา 15 ±1 นาที

เก็บ BPW (อาหาร) หรือ RVs broth

(ผักสด)ไว้ที่อุณหภูมิ 2 - 8°C เพื่อเป็นหลักฐาน

ในกรณีที่ผลการตรวจเกิดปัญหา

ลดอุณหภูมิ Lysis tube บน Chill block เป็นเวลา 10 ±1 นาที

↓

Reagent pellet hydration: ถ่าย 20 μL Lysed sample ลงใน reagent tube

↓

Amplification and Detection: นำ reagent rack ใส่ลงไป

ใน instrument แล้วกดปุ่มเริ่มทำงาน

↓

เมื่อทำการเปิดเครื่องแล้วให้รอเป็นเวลา 75 นาที

แล้วอ่านผลเป็น “Positive” หรือ “Negative”

ถ้าเป็น *Salmonella* spp

ให้อ่านผล <u>negative</u>

↓

Worksheet

ถ้าเป็น *Salmonella* spp.

ให้อ่านผลเป็น <u>positive</u>

Confirmation Test

Unboiled BPW (อาหาร)

ถ่าย 0.1 mL ลงใน RVS broth

บ่มที่ 41.5±1 °C เป็นเวลา 24±3 ชั่วโมง

ถ่าย 1 mL ลงใน MKTTn

บ่มที่ 37±1 °C เป็นเวลา 24±3 ชั่วโมง

Unboiled RVs broth (ผักสด)

↓

ทำการ streak เชื้อจำนวน 1 loop ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ BGA และ XLD

Biochemical Test follows ISO 6579:2002 (E)

หมายเหตุ

รูปแบบ :

- หัวเรื่องข้อ 1-13 : ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 Point ตัวหนา
- เนื้อหา : ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 Point ตัวธรรมดา
- Page Setup : ด้านบน 2.5 ซม. ด้านซ้าย 2.5 ซม. ด้านขวา 2 ซม. ด้านล่าง 2.5 ซม.
- ขนาด A4 โดยใช้ Program Microsoft Word

* ให้แนบไฟล์รูปภาพประกอบด้วย เพื่อนำไปจัดทำรูปเล่มต่อไป

* จัดส่งข้อมูลไปยังกลุ่มติดตามและประเมินผล กองแผนงานและวิชาการในรูปเอกสารหรือส่งข้อมูลทาง Email Address : nonglux.k@doa.in.th