

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช
2. โครงการวิจัย : การตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรในห่วงโซ่การผลิต  
กิจกรรมที่ 1 : การตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรในห่วงโซ่การผลิต ณ แหล่งผลิต
3. ชื่อการทดลอง : การตรวจสอบคุณภาพสินค้าพืชอินทรีย์
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง : อัจฉราภรณ์ วงศ์สุขศรี  
ผู้ร่วมงาน : ชวนา กำเนิดบุญ ศจีรัตน์ กางกัน  
สุวิภา คำแหง สุธาทิพย์ การรักษา(ที่ปรึกษา)
5. บทคัดย่อ

การตรวจสอบคุณภาพสินค้าพืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดยดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างพืชจากแปลงเกษตรกร วิเคราะห์สารพิษตกค้างในห้องปฏิบัติการสารพิษตกค้าง สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืชและวิเคราะห์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในห้องปฏิบัติการกลางกรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 - กันยายน 2556 มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงสารพิษตกค้างและการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ของผลิตผลที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์และทราบถึงปัญหา อุปสรรค ตลอดจนข้อเสนอแนะการดำเนินงาน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างพืชจากแปลงที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์กรมวิชาการเกษตร ซึ่งอยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จำนวน 75 ตัวอย่าง โดยไม่พบสารพิษตกค้างในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ออร์กาโนคลอรีน ไพรีทรอยด์ และคาร์บาเมต สำหรับการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ จำนวน 60 ตัวอย่าง พบว่ามี *Escherichia Coli* ในพืชตระกูลผักสลัด/ผักกาดหอม/ผักกาดแก้ว ซาโย้เต้ ถั่วแขก ผักโขม ผักชีไทย และมะนาว พบเชื้อ *Salmonella* spp. ในผักกาดขาว แนวทางการแก้ไขปัญหาต่อไปต้องทำความเข้าใจกับเกษตรกรเกี่ยวกับหลักการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ในทุกขั้นตอนการผลิต การให้ความรู้ทางด้านสุขอนามัยส่วนบุคคลตลอดจน การ

ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพสินค้าพืชอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผลผลิตพืชอินทรีย์เป็นสินค้าที่มีคุณภาพ ไม่มีสารพิษตกค้างและการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์

## 6. คำนำ

การเฝ้าระวังคุณภาพสินค้าเป็นมาตรการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้บริโภคเกิดความเชื่อมั่น เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้ผลิต และผู้บริโภค ให้มีความปลอดภัยจากสารพิษ และสารปนเปื้อน ทำให้สุขภาพร่างกายแข็งแรง ลดค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ เพื่อให้เกิดความทัดเทียม (Equivalency) กับกฎระเบียบของนานาประเทศ ตลอดจนผู้บริโภคได้ให้ความสนใจดูแลสุขภาพและคำนึงถึงความปลอดภัย และคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น เนื่องจากได้ตระหนักถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากพฤติกรรมผู้บริโภคที่ไม่ถูกสุขลักษณะอนามัยและไม่ปลอดภัย ประกอบกับรัฐบาลมีนโยบายให้เกษตรกร ผู้ประกอบการผลิตผลิตสินค้าที่ได้มาตรฐาน ปราศจากสารตกค้างและอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อการบริโภค ทั้งนี้เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคได้บริโภคสินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัย

จะเห็นได้ว่าสินค้าเกษตรเป็นสินค้าที่ทุกประเทศให้ความสนใจและจับตามองเป็นพิเศษ โดยเฉพาะสินค้าอาหารที่นำเข้าจากต่างประเทศ เพราะแม้จะเฝ้าระวังตรวจสอบดีเพียงใดก็ตาม แต่บ่อยครั้งที่มีการตรวจพบสารปนเปื้อน ทำให้หลายประเทศยังต้องเข้มงวดในการนำเข้าสินค้าอาหารมากขึ้น

สินค้าเกษตรอินทรีย์ เป็นสินค้าที่ผลิตจากระบบการผลิตที่เน้นการอนุรักษ์ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันมีประเทศผู้ผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์มากกว่า 130 ประเทศทั่วโลก พื้นที่รวมมากกว่า 143.75 ล้านไร่ ส่วนใหญ่อยู่ในออสเตรเลีย สหภาพยุโรปและลาตินอเมริกา ตลาดส่งออกที่สำคัญ คือ สหภาพยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น และสิงคโปร์ ซึ่งการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์มีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง(สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์,2556)

ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ผลิตพืชอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองโดยกรมวิชาการเกษตร ประมาณ 13,895.01 ไร่(กรมวิชาการเกษตร,2556) พืชที่ส่งออกได้ในปัจจุบัน ได้แก่ พืชผัก ผลไม้ และสมุนไพร ทั้งนี้ ประเทศไทยมีศักยภาพสูงที่จะปรับเปลี่ยนสู่การผลิตสินค้าเกษตรส่งออกทั่วไปเป็นเกษตรอินทรีย์ โดยมีความได้เปรียบในเรื่องสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของพื้นที่ทำการเกษตรกับพืชหลายชนิด

การผลิตพืชแบบเกษตรอินทรีย์(organic agriculture) เป็นระบบการเกษตรที่สร้างสรรค์ให้ระบบนิเวศเกษตรได้ก่อให้เกิดการผลิตที่ยั่งยืน ปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค อนุรักษ์และปรับปรุงสภาพแวดล้อมโดยใช้หลักการสร้างความหลากหลายทางชีวภาพ และเน้นการหมุนเวียนใช้ทรัพยากรในไร่นาให้เกิดประโยชน์สูงสุด แบบผสมผสานเกื้อกูลซึ่งกันและกัน(ชนวน, 2545) เน้นการใช้วิถีธรรมชาติ หลีกเลี่ยงการใช้วัตถุจากสารสังเคราะห์ และไม่ใช้พืช สัตว์หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากเทคนิคการดัดแปลงพันธุกรรม (genetic modification) หรือพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) มีการจัดการกับ

ผลิตภัณฑ์ โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวัง เพื่อรักษาสภาพการเป็นเกษตรอินทรีย์ และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอน เป็นระบบการผลิตที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม รักษาสมดุลของธรรมชาติและ ความหลากหลายทางชีวภาพ โดยมีระบบการจัดการนิเวศวิทยาที่คล้ายคลึงกับธรรมชาติ และหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษในสภาพแวดล้อม รวมถึงการนำภูมิปัญญาชาวบ้านมาใช้ประโยชน์ด้วย(กรมวิชาการเกษตร,2553) ตลอดจนการไม่ใช้พืชที่เกิดจากการตัดต่อสารพันธุกรรม เน้นการใช้อินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยชีวภาพ ในการปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งกระบวนการผลิตและการปฏิบัติทางการเกษตรอาจมีความเสี่ยงต่อการพบสารพิษตกค้างหรือ จุลินทรีย์ ระบบตรวจสอบคุณภาพผลผลิตที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานการผลิตพืช ทั้งที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ จึงเป็นระบบหนึ่งที่มีความสำคัญในการผลิตสินค้าพืชให้ได้คุณภาพและมีความปลอดภัยสามารถแข่งขันกับตลาดโลกได้

## 7. วิธีดำเนินการ :

### สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงปลูกพืชของเกษตรกรที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตรของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
2. วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่าง (กรรไกรตัดกิ่ง, ถุงพลาสติก, หนั่งยาง, สติกเกอร์ ฯลฯ)
3. วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บและรักษาตัวอย่าง (ตู้แช่ตัวอย่าง, กล่องโฟม, น้ำแข็ง, เทปกาว)
4. กล้องถ่ายรูป
5. เครื่อง GPS

### วิธีการทดลอง

1. รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และประเมินความเสี่ยงของพืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์และศึกษาข้อมูลแปลงเกษตรกรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร
2. กำหนดชนิดพืช สุ่มเก็บตัวอย่างพืชผักจากแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ และวางแผนการสุ่มเก็บตัวอย่าง/ตรวจติดตาม เพื่อตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างและการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ จากผลผลิตที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร
3. นำตัวอย่างพืชผักที่สุ่มเก็บส่งห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจและวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยวิธีการสกัดและวิเคราะห์สารตกค้าง แบบรวมของ Steinwandter (1985) ในห้องปฏิบัติการสารพิษตกค้าง ของสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช และวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ด้วยวิธีทดสอบ *E. coli* determination diagram Ref. AOAC Official method (2012) 998.08; และวิธีทดสอบ *Salmonella spp.* ในอาหาร โดยวิธี In-house method based on AOAC PTM 031208 ด้วยชุดทดสอบ Molecular Detection Assay *Salmonella* ในห้องปฏิบัติการกลาง กรุงเทพมหานคร

4. นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสาเหตุและประเมินความเสี่ยงที่ทำให้เกิดสารพิษตกค้างของสารเคมีและการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์

5. ประชุม และหาแนวทางเพื่อกำหนดมาตรการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสารพิษตกค้างและการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์

6. สรุป รายงานผล และนำเสนอ

## 7. เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553- กันยายน 2556 ณ แปลงผลิตพืชของเกษตรกรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร ซึ่งอยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของสำนักพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ห้องปฏิบัติการสารพิษตกค้าง ของสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช กรมวิชาการเกษตร และห้องปฏิบัติการกลาง กรุงเทพมหานคร

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างจากแหล่งผลิตพืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จากกรมวิชาการเกษตรซึ่งอยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 โดยเป็นแหล่งผลิตพืชผัก จุดรวบรวมและมีการส่งออกเป็นจำนวนมาก และได้นำตัวอย่างพืช 16 ชนิดพืช จำนวน 75 ตัวอย่างมาวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 4 กลุ่ม ได้แก่ ออร์กาโนฟอสเฟต ออร์กาโนคลอรีน ไพรีทอยด์ และ คาร์บาเมต ผลการทดลองพบว่าไม่พบสารเคมีตกค้างทั้ง 4 กลุ่ม(ตารางที่ 1) เนื่องจากเกษตรกรไม่มีการใช้สารเคมีหรือสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นสารสังเคราะห์ การตรวจวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนใน 17 ชนิดพืชจำนวน 60 ตัวอย่าง พบว่ามี *Escherichia Coli* ในตระกูลผักสลัด/ผักกาดหอม/ผักกาดแก้ว จำนวน 1 ตัวอย่าง ปริมาณ  $8.7 \times 10^2$  cfu/g ยอดและลูกชบาไย้เต้ จำนวน 3 ตัวอย่าง ปริมาณ  $1.6 \times 10^2$  cfu/g 2 ตัวอย่าง และ  $2.5 \times 10^3$  cfu/g 1 ตัวอย่าง ถั่วแขก ผักโขม ผักชีไทย และมะนาว จำนวนชนิดละ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ  $1.2 \times 10^2$   $3.9 \times 10^2$   $5.4 \times 10^3$  และ  $2.4 \times 10^3$  cfu/g ตามลำดับ(ตารางที่ 2) และตรวจพบเชื้อ *Salmonella spp.* ในผักกาดขาว จำนวน 1 ตัวอย่าง ซึ่งจุลินทรีย์ที่พบอาจเนื่องมาจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยพืชสด เศษเหลือจากการเกษตรในขั้นตอนการปลูกและดูแลรักษา (สมคิด,2549) ทั้งนี้การใช้น้ำจากแหล่งน้ำที่สกปรกที่มีเชื้อเหล่านี้ปนเปื้อนอยู่ในการเพาะปลูก การใช้ปุ๋ยอินทรีย์พวกปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักซึ่งมักมีการปนเปื้อนเชื้อเหล่านี้ที่อยู่สูง ทำให้โอกาสที่เชื้อเหล่านี้ปนเปื้อนไปกับพืชที่ปลูกเป็นไปได้มาก (Madden,J.M.,1992)และด้วยการที่ลักษณะของวัสดุเหลือใช้มีความผันแปรทั้งปริมาณที่ใช้ ช่วงเวลาสภาพดินฟ้าอากาศ และวิธีการทำ อาจทำให้เกิดการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคที่อยู่ในกองปุ๋ยไม่

สมบูรณ์(สมปองและคณะ,2549) การปลูกพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดยมีการตรวจสอบคุณภาพพืชหรือผลผลิตทำให้เกิดกระบวนการติดตามเฝ้าระวังการพบสารพิษตกค้างและเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนไปในผลผลิตพืชผักซึ่งเป็นมาตรการในการจัดการกับปัญหาเกี่ยวกับพืชผักส่งออกให้มีความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างและปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์นอกจากนี้ได้มีการทวนสอบแหล่งผลิตพืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ โดยได้สอบถามข้อมูลเกษตรกร ขั้นตอนการปฏิบัติงานในการปลูกพืชตามระบบเกษตรอินทรีย์ ตลอดกระบวนการผลิตจนกระทั่งเก็บเกี่ยวและทำความเข้าใจถึงความสำคัญในการหลีกเลี่ยงไม่ให้ผลผลิตในช่วงระยะเก็บเกี่ยวและกระบวนการขนส่ง ตลอดจนสุขลักษณะส่วนบุคคลและการใช้เครื่องมือการเกษตรที่อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ได้

**ตารางที่ 1** ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างตัวอย่างพืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

ลำดับ	พืช	จำนวนตัวอย่าง	พบสารพิษตกค้าง (ตัวอย่าง) ppm
1	กล้วย	2	ไม่พบ
2	กวาดำ	9	ไม่พบ
3	กะหล่ำปลี	5	ไม่พบ
4	คะน้า	7	ไม่พบ
5	แครอท	5	ไม่พบ
6	ชาโยเต้(ยอด/ลูก)	7	ไม่พบ
7	ตะไคร้	2	ไม่พบ
8	ถั่วแขก	4	ไม่พบ
9	ถั่วฝักยาว	2	ไม่พบ
10	ผักโขม	4	ไม่พบ
11	ผักชีไทย	3	ไม่พบ
12	ผักบุ้งจีน	5	ไม่พบ
13	ตระกูลผักสลัด/ผักกาดหอม	14	ไม่พบ
14	มะเขือเทศ	2	ไม่พบ
15	มะเขือพวง	2	ไม่พบ
16	มะเขือยาว	2	ไม่พบ
รวม		75	ไม่พบสารพิษตกค้าง

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์ปนเปื้อนตัวอย่างพืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

ลำดับ	พืช	จำนวน ตัวอย่าง	รายการทดสอบ	
			<i>Escherichia Coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>
1	กวาดั่ง	6	ไม่พบ	ไม่พบ
2	กะหล่ำปลี	5	ไม่พบ	ไม่พบ
3	คะน้า	4	ไม่พบ	ไม่พบ
4	ชุนฉ่าย	1	ไม่พบ	ไม่พบ
5	ชาโยเต้(ยอด/ลูก)	6	1.6x10 <sup>2</sup> cfu/g ,1.6x10 <sup>2</sup> cfu/g 2.5x10 <sup>3</sup> cfu/g	ไม่พบ
6	ต้นหอมไทย	2	ไม่พบ	ไม่พบ
7	ตระกูลผักสลัด/ ผักกาดหอม/ผักกาดแก้ว	12	8.7x10 <sup>2</sup> cfu/g	ไม่พบ
8	ถั่วแขก	2	1.2x10 <sup>2</sup> cfu/g	ไม่พบ
9	ถั่วฝักยาว	3	ไม่พบ	ไม่พบ
10	บวบ	2	ไม่พบ	ไม่พบ
11	เบบี้แครอท	2	ไม่พบ	ไม่พบ
12	ผักกาดขาว	2	ไม่พบ	พบ
13	ผักโขม	3	3.9x10 <sup>2</sup> cfu/g	ไม่พบ
14	ผักชีไทย	2	5.4x10 <sup>3</sup> cfu/g	ไม่พบ
15	ผักบุ้งจีน	4	ไม่พบ	ไม่พบ
16	มะเขือยาวม่วง	2	ไม่พบ	ไม่พบ
17	มะนาว	2	2.4x10 <sup>3</sup> cfu/g	ไม่พบ
รวม		60	8	1

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การตรวจสอบคุณภาพพืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ด้วยการสุ่มเก็บตัวอย่างจากแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ จำนวน 75 ตัวอย่าง ไม่พบสารพิษตกค้างในกลุ่ม ออร์กาโนฟอสเฟต ออร์กาโนคลอรีน ไพรีทอยด์ และ คาร์บาเมต สำหรับการตรวจวิเคราะห์หาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ พบ Escherichia Coli จำนวน 8 ตัวอย่าง ซึ่งพบใน ทรายมูลผักสลัด/ผักกาดหอม/ผักกาดแก้ว ซาโยต์ ถั่วแขก ผักโขม ผักชีไทย และมะนาว ในปริมาณที่มากกว่า 100 cfu/g และพบเชื้อ Salmonella spp. จำนวน 1 ตัวอย่างในผักกาดขาว โดยการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์นี้เนื่องจากเกษตรกรยังขาดความเข้าใจและความระมัดระวังเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในบางขั้นตอน รวมถึงสุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องให้เกษตรกรเข้าใจและตระหนักถึงความเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ให้มากขึ้นและดำเนินการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาสารพิษตกค้างและการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เป็นการตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพผลผลิตพืชที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์จากกรมวิชาการเกษตร
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อต่อยอดงานวิจัย โดยนำข้อมูลที่ได้ไปหามาตรการและแนวทางการผลิตพืชอินทรีย์ที่ถูกต้อง

## 11. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553 . มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย . กรมวิชาการเกษตร.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . 30 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2556. ระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์. อ้างถึงวันที่ 23 กรกฎาคม 2556.

กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. <http://www.doa.go.th/organic>

ชวนน รัตนวราหะ. 2545 . เกษตรอินทรีย์ . สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ. กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . 229 หน้า

สมคิด ดิสถาพร. 2549 . เกษตรอินทรีย์ . มาตรฐานสากลประเทศไทย . จามจุรีโปรดักท์ . 218 หน้า

สมปอง หมั่นแจ้ง สุวพันธ์ รัตนะรัต สมบูรณ์ ประภาพรรณพงศ์ ภาวนา ลิกขนานนท์ และ

ไพฑูรย์ พูลสวัสดิ์. 2549 . คู่มือปุ๋ยอินทรีย์(ฉบับนักวิชาการ) . กรมวิชาการเกษตร .

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . 162 หน้า

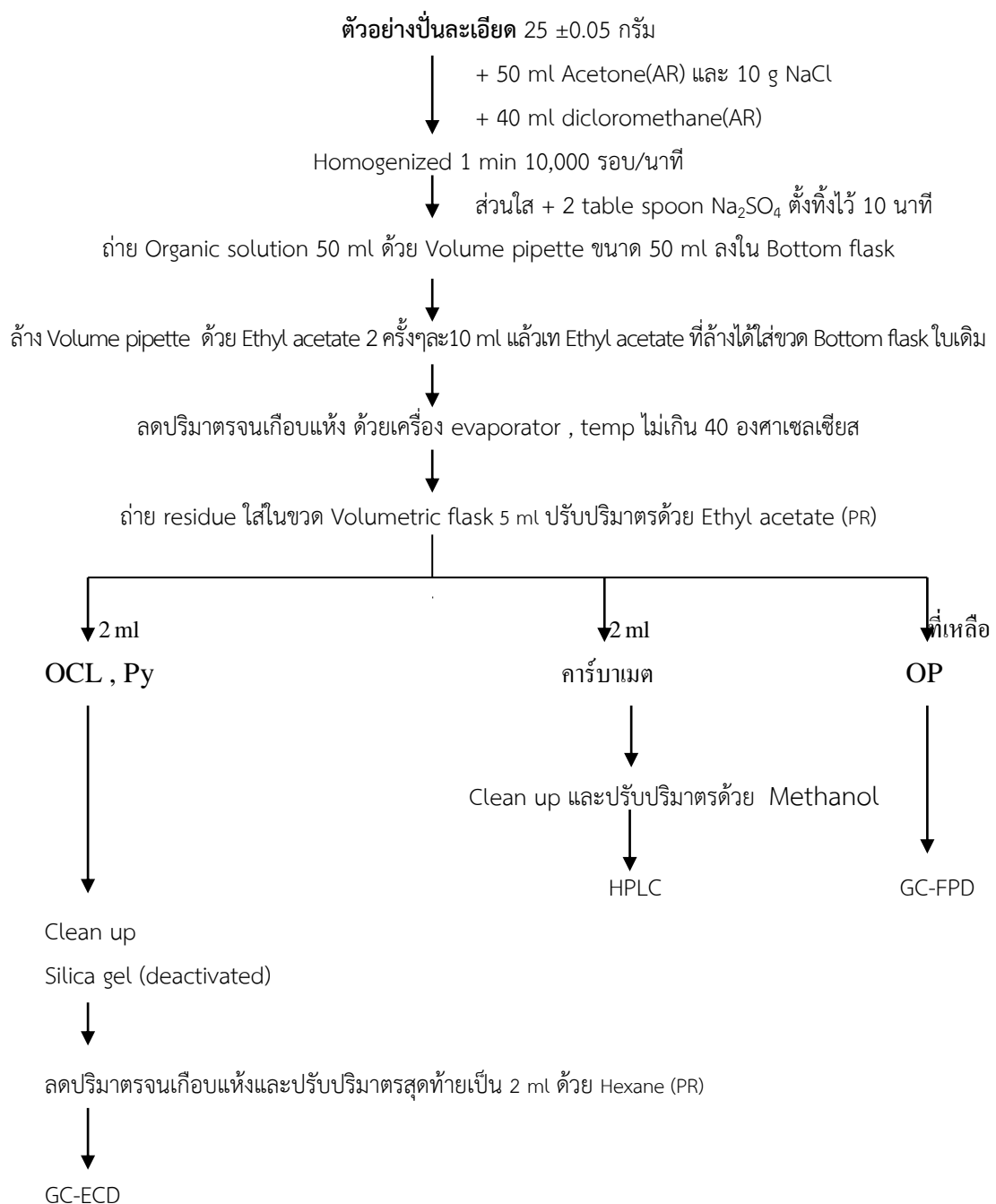
สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. 2556. อ้างถึงวันที่ 20 พฤษภาคม 2556. กระทรวงพาณิชย์.

<http://www.thaigov.go.th/th/news-ministry/.html>

Madden,J.M.,1992. Microbes in fresh produce-the regulatory perspective. Food Technol.J.Food Prot.55:821-823

## 12. ภาคผนวก

ภาพที่ 1 แผนภูมิวิธีการสกัดและวิเคราะห์สารตกค้าง แบบรวมของ Steinwandter (1985)

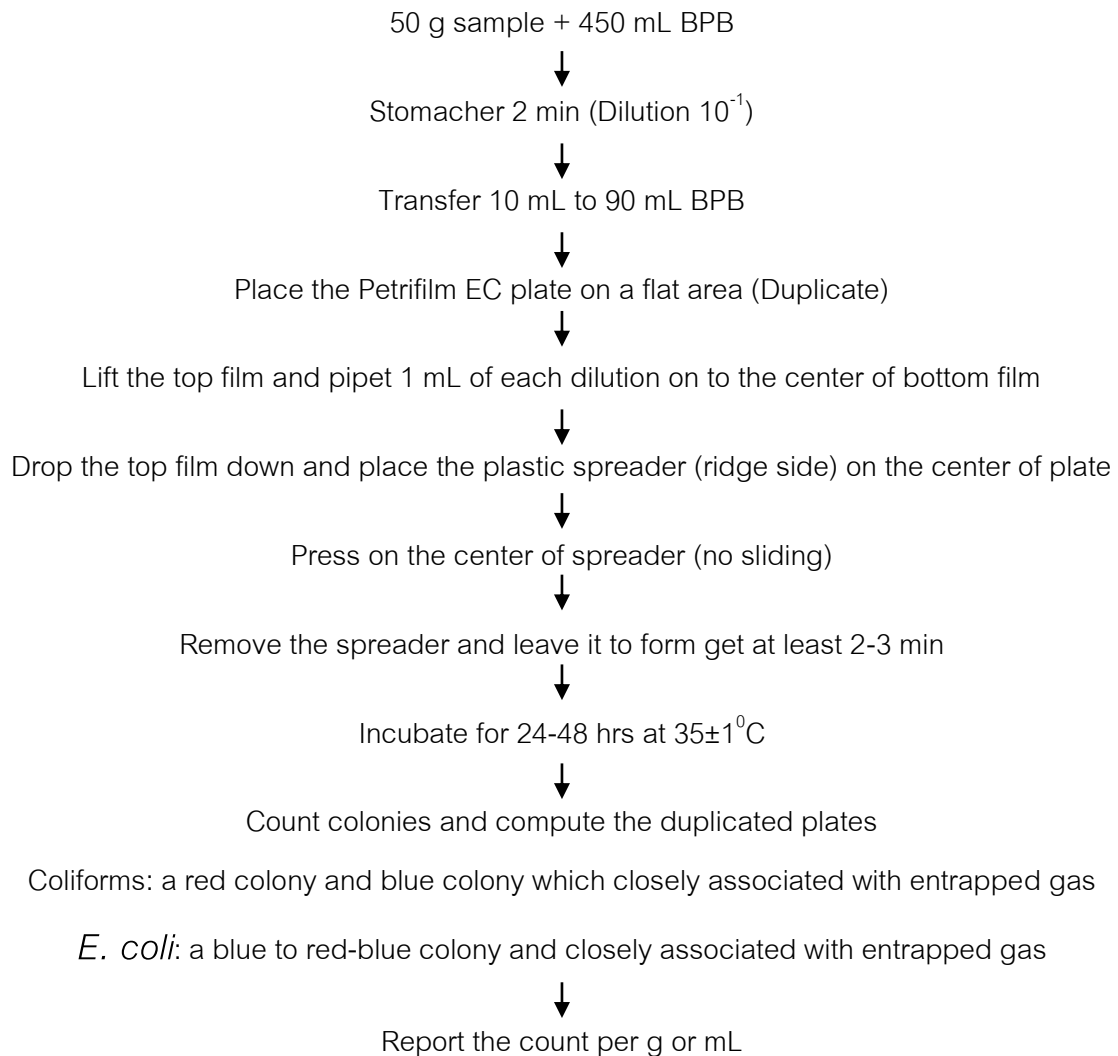




ภาพที่ 2 แผนภูมิวิธีทดสอบ *E. coli* determination diagram

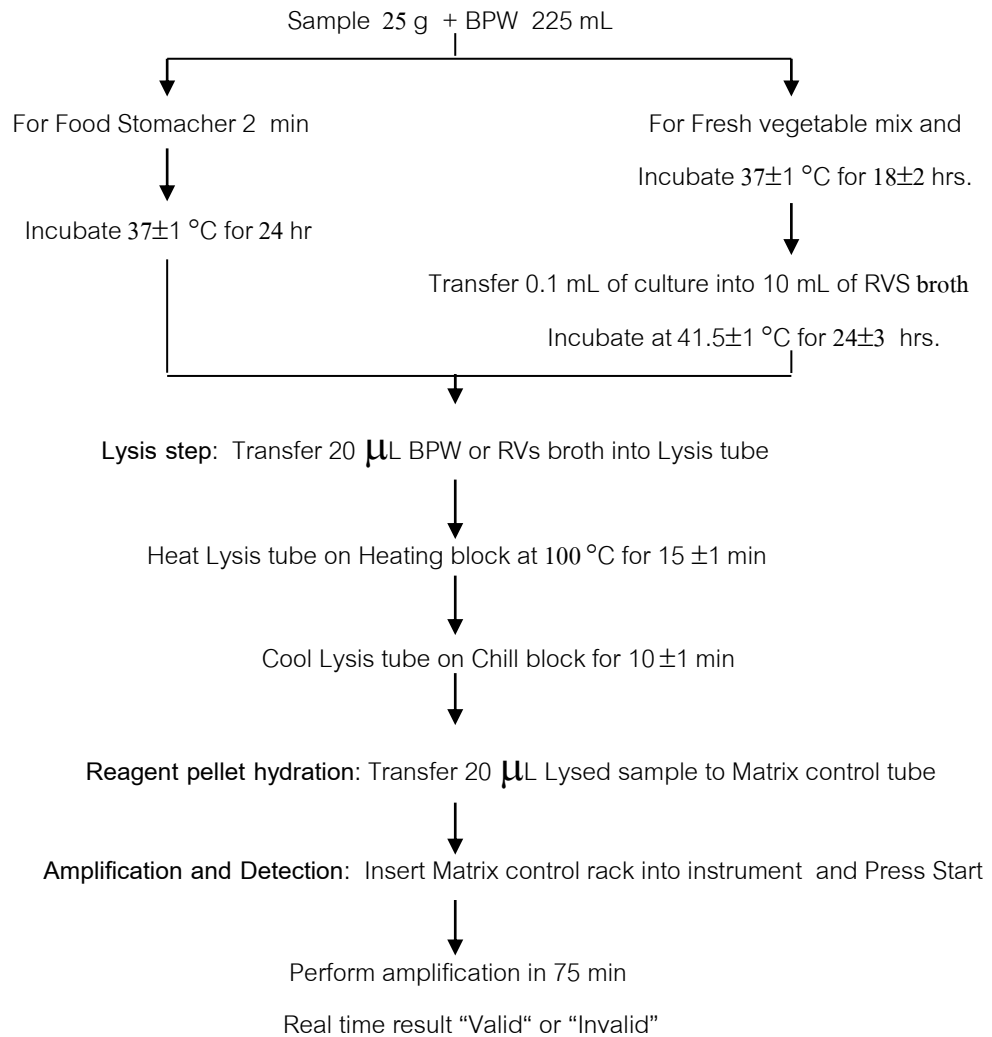
Ref. AOAC Official method (2012) 998.08;

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



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



ขั้นตอนการทดสอบเชื้อ *Salmonella* spp.

