

เรื่องเต็ม ผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ ๒๕๕๖

1. **ชุดโครงการวิจัย** โครงการวิจัยเดี่ยว
2. **โครงการวิจัย** การตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรในห่วงโซ่การผลิต
กิจกรรม การตรวจสอบคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของสินค้าเกษตรด้านพืช
3. **ชื่อการทดลอง** การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์พืชผักผลไม้บรรจุกระป๋องเพื่อการส่งออก
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**
หัวหน้าการทดลอง น.ส.รุ่งทิพา รอดจันทร์ สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช
ผู้ร่วมงาน นายเกรียงไกร สุภโตชะ สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช
น.ส.ขวัญตา มีกลิ่น สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช
นายภูวนินทร์ ชูสินธ์ สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช

5. บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋องของประเทศไทยมีการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานการผลิตที่ดี และมาตรฐานอุตสาหกรรม แต่อย่างไรก็ตามควรมีการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าเพื่อเฝ้าระวัง ติดตามคุณภาพสินค้าให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด การทดสอบตัวอย่างผักและผลไม้บรรจุกระป๋อง ได้แก่ ลำไยในน้ำเชื่อม ลิ้นจี่ในน้ำเชื่อม สับปะรดในน้ำเชื่อม เงาะในน้ำเชื่อม เงาะสอดไส้สับปะรด จำนวน 200 ตัวอย่าง ผลการทดสอบโลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว (Pb) ผลทดสอบ คือ ไม่พบ (<0.01 mg/kg) ถึง น้อยกว่า 0.04 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคดเมียม (Cd) ผลทดสอบ คือ ไม่พบ (<0.002 mg/kg) ถึง น้อยกว่า 0.006 mg/kg และดีบุก (Sn) ผลทดสอบ คือ ไม่พบ (<9.07 mg/kg) ถึง 101.13 mg/kg ผลการทดสอบไนเตรต ไม่พบปริมาณไนเตรต จำนวน 192 ตัวอย่าง และพบปริมาณไนเตรต ค่าระหว่าง 6.98 – 21.59 mg/kg จำนวน 7 ตัวอย่าง และการทดสอบความสมบูรณ์ของตะกั่วปกป้อง พบว่า ลักษณะทั่วไปปกติ และไม่รั่วทุกกระป๋อง

Abstract

Production of canned fruits and vegetables, the country's quality control standards to produce the best. And industry standards. However, it should be checked to monitor the quality of the product. Monitoring product quality to ensure compliance with established standards. Canned fruits and vegetables, 200 samples including canned longan in syrup, Lychee in syrup, Pineapple in syrup, Rambutan in syrup and Rambutan stuffed with pineapple in syrup, were analyzed for heavy metals, including Lead (Pb) test is not detected (<0.01 mg / kg) to less than 0.04 mg /kg of Cadmium (Cd) test result is not detected (<0.002 mg. / kg) to less than 0.006 mg / kg and Tin (Sn) test result is not

detected (<9.07 mg / kg) - 101.13 mg / kg. Nitrate was not detected in 192 samples. Products detected with nitrate content (range 6.98 - 21.59 mg / kg) and to test the integrity of the seam cans that look normal, and not all cans leak

6. คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการส่งออกผักและผลไม้บรรจุกระป๋องไปยังต่างประเทศ มูลค่าการส่งออกสูงถึง 30,0886.10 ล้านบาท (กระทรวงพาณิชย์, 2553) ซึ่งกระบวนการผลิตผักและผลไม้บรรจุกระป๋องต้องมีการควบคุมคุณภาพให้ตามมาตรฐานการผลิตที่ดี และเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม แต่ในขณะเดียวกันประเทศไทยได้รับการแจ้งเตือนจากปลายทางเนื่องจากพบปัญหาด้านความปลอดภัยอาหาร โดยเฉพาะการแจ้งเตือนจากสหภาพยุโรป ได้แก่ พบปริมาณดีบุกในผลิตภัณฑ์ผลไม้รวม และ สับปะรดบรรจุกระป๋องเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด (RAFSS, 2553) สินค้าดังกล่าวจะถูกปฏิเสธการนำเข้า หรือห้ามจำหน่ายสินค้า ส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นในมาตรฐานสินค้าเกษตรของไทยและอาจนำไปสู่ การไม่ยอมรับสินค้า นอกจากนี้งานวิจัยการศึกษาวิจัยปริมาณหาปริมาณโลหะหนักในผลิตภัณฑ์ผักผลไม้ บรรจุกระป๋อง พบว่าปริมาณดีบุกเกินค่ามาตรฐาน Codex ในผลิตภัณฑ์ลำไยในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีอายุเกิน 2 ปี น้ำสับปะรดบรรจุกระป๋องมีการปนเปื้อนดีบุกมาจากภาชนะบรรจุ (ขวัญตา, 2553) และจากการศึกษาปริมาณไนเตรตในผลิตภัณฑ์ผักผลไม้บรรจุกระป๋อง ค่าที่พบอยู่ ระหว่าง 2.35 – 1336.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในตัวอย่างสับปะรดบรรจุกระป๋อง และผักกาดดองบรรจุ กระป๋อง (รุ่งทิwa, 2553) จากปัญหาดังกล่าวประเทศไทยโดยกลุ่มพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพสินค้า พืช สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช กรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นหน่วยงานรับผิดชอบการ ตรวจสอบและออกใบรับรองคุณภาพสินค้าเกษตรด้านพืชการส่งออก ควรมีการศึกษาข้อมูลการใช้สารเจือ ปนอาหาร เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงขั้นตอนการผลิตสินค้า ป้องกันมิให้เกิดปัญหาในการส่งออก ของประเทศ และสามารถรวบรวมเป็นข้อมูลในการเจรจาต่อรองการกำหนดมาตรฐานสินค้าขององค์กร ระหว่างประเทศ ถึงแม้ว่าปัจจุบันไม่มีการกำหนดมาตรฐานปริมาณไนเตรตในผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้บรรจุ กระป๋อง แต่ในสหภาพยุโรปมีการกำหนดมาตรฐานปริมาณไนเตรตในพืชผักและผลิตภัณฑ์บางประเภท (contaminant, regulation 1881/2006) และปริมาณไนเตรตที่สูงจะเป็นปัญหาสำหรับผลิตภัณฑ์ อาหารบรรจุกระป๋อง โดยเฉพาะสับปะรดกระป๋อง เพราะจะทำให้กัดกร่อน มีดีบุกละลายออกมาทำให้ กระป๋องเป็นสีดำ ซึ่งโรงงานผลิตสับปะรดกระป๋องได้กำหนดให้มีไนเตรตได้ไม่เกิน 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ยงยุทธ โอสภสภา, 2543) ดังนั้นผู้ผลิตควรศึกษาทำความเข้าใจข้อกำหนด กฎระเบียบ เกี่ยวกับมาตรฐาน

อาหาร ทั้งมาตรฐานอาหารภายในประเทศ และมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ เพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และป้องกันการถูกปฏิเสธสินค้าของไทยจากประเทศผู้นำเข้าปลายทาง

7. วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

7.1 อุปกรณ์

- 1) เครื่องปั่นตัวอย่าง
- 2) เครื่องระเหยไอน้ำ
- 3) เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
- 4) เครื่องย่อยสลายสารอินทรีย์โดยใช้คลื่นไมโครเวฟ
- 5) เตาเผาตั้งอุณหภูมิได้
- 6) กระดาษกรอง Whatman No541
- 7) เครื่องวิเคราะห์โลหะหนักในอาหาร(Atomic Absorption Spectrophotometer)
- 8) เครื่องแก้ว เช่น ขวดวัดปริมาตร ปีกเกอร์ ปิเปต ขวดรูปชมพู่ กระบอกตวง กรวยพลาสติก ฯลฯ
- 9) สารละลายมาตรฐานโลหะหนัก
- 10) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 30%
- 11) กรดไนตริก
- 12) เครื่องโครมาโตกราฟีชนิดของเหลวความดันสูง (High Performance Liquid Chromatography) Detector แบบ DAD
- 13) คอลัมน์ CC 150/4.6 Nucleosil 100-5SB
- 14) ชุดกรองสารละลายและ Membrane filter 0.45 ไมครอน
- 15) เครื่องเขย่าคลื่นความเร็วสูง (Ultra sonic bath)
- 16) ขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร และ 2,000 มิลลิลิตร
- 17) ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร
- 18) กรวยกรอง
- 19) กระดาษกรองเบอร์ 1 ปีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร
- 20) อุปกรณ์เครื่องแก้วและวัสดุที่ใช้ในการวิเคราะห์
- 21) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
- 22) โซเดียมไนเตรต (NaNO₃)
- 23) ไดโซเดียม ไฮโดรเจน ฟอสเฟต (Na₂HPO₄)
- 24) โซเดียม ไดไฮโดรเจน ฟอสเฟต โมโนไฮเดรต (NaH₂PO₄ * H₂O)
- 25) กรดฟอสฟอริก (H₃PO₄)

7.2 วิธีการทดลอง

7.2.1 ตัวอย่างที่สุ่มจากโรงงานผลิตผักผลไม้บรรจุกระป๋อง และแหล่งจำหน่ายทั่วประเทศ ได้แก่ จำนวนอย่างน้อย 60 ตัวอย่างต่อปี (รวมตัวอย่าง 3 ปี ทั้งสิ้น 200 ตัวอย่าง)

7.2.2 ทำการทดสอบตัวอย่างเพื่อหาปริมาณโลหะหนัก ปริมาณไนเตรต และคุณภาพภาชนะบรรจุกระป๋อง ณ ห้องปฏิบัติการสารเจือปน สารปนเปื้อน และกายภาพภาชนะบรรจุ กลุ่มพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพสินค้าพืช สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช

7.2.3 ประมวลผลข้อมูลโลหะหนัก ไนเตรต และคุณภาพภาชนะบรรจุกระป๋องโดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ เช่น Codex สหภาพยุโรป และมาตรฐานอาหารของประเทศไทย

7.2.4 นำข้อมูลปริมาณสารไนเตรต โลหะหนัก และคุณภาพภาชนะบรรจุกระป๋องให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นแก่โรงงานผลิตเกี่ยวกับปริมาณการตกค้างสารไนเตรต การปนเปื้อนโลหะหนักของอย่างเหมาะสม เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการผลิตผักผลไม้บรรจุกระป๋องให้มีคุณภาพสอดคล้องกับมาตรฐาน และได้แนวทางป้องกันมิให้เกิดปัญหาในการส่งออกของประเทศ และให้ข้อคิดเห็นในการกำหนดมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ ได้แก่ Codex, SPS และ TBT

7.2.5 สรุปผล และรายงานผลต่อกรมวิชาการเกษตร

7.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

7.3.1 การหาปริมาณไนเตรต ด้วยเครื่องโครมาโตกราฟีชนิดของเหลวความดันสูง (High Performance Liquid Chromatography) ตามวิธีทดสอบของห้องปฏิบัติการสารเจือปน

7.3.2 การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักเครื่องวิเคราะห์โลหะหนักในอาหาร (Atomic Absorption Spectrophotometer) ทดสอบตะกั่ว แคดเมียม และดีบุก ตามวิธีทดสอบของห้องปฏิบัติการสารปนเปื้อน

ระยะเวลาและสถานที่ ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ (พร้อมภาพประกอบ)

หากพิจารณาตามมาตรฐานอาหารของประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญ เช่น สหภาพยุโรป พบว่า ผลทดสอบโลหะหนักในตัวอย่างผักและผลไม้บรรจุกระป๋องสอดคล้องตามมาตรฐานทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 1) ผลการทดสอบไนเตรต ไม่พบปริมาณไนเตรต จำนวน 192 ตัวอย่าง และ พบปริมาณไนเตรต ค่าระหว่าง 6.98 – 21.59 mg/kg จำนวน 7 ตัวอย่าง (ตารางที่ 2) ปัจจุบันไม่มีการกำหนดมาตรฐานปริมาณไนเตรตในผักและผลไม้บรรจุกระป๋อง แต่ในสหภาพยุโรปมีการกำหนดมาตรฐานปริมาณไนเตรตในพืชผักและผลิตภัณฑ์บางประเภท (contaminant, regulation 1881/2006) และปริมาณไนเตรตที่สูงจะเป็นปัญหาสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารบรรจุกระป๋อง โดยเฉพาะสับปะรดกระป๋อง เพราะจะทำให้กัดกร่อน มีดีบุกละลายออกมาทำให้กระป๋องเป็นสีดำ ซึ่งโรงงานผลิตสับปะรดกระป๋องได้กำหนดให้มีไนเตรตได้ไม่เกิน 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ยงยุทธ โอสดสภา, 2543) และการทดสอบความสมบูรณ์ของตะเข็บกระป๋อง

พบว่า ลักษณะทั่วไปปกติ และไม่รั่วทุกกระป๋อง และเมื่อพิจารณาตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหาร มอก. 90- 2530 พบว่า ตัวอย่างฝักและผลไม้บรรจุกระป๋องสอดคล้อง
ตามมาตรฐานทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบโลหะหนักในผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋อง (200 ตัวอย่าง)

ชนิดตัวอย่าง/ จำนวน	ผลทดสอบ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)								
	Pb			Cd			Sn		
	ไม่พบ (ตัวอย่าง)	พบ (ตัวอย่าง)	ค่าที่พบ	ไม่พบ (ตัวอย่าง)	พบ (ตัวอย่าง)	ค่าที่พบ	ไม่พบ (ตัวอย่าง)	พบ (ตัวอย่าง)	ค่าที่พบ
ลำไยในน้ำเชื่อม (35)	27	8	<0.04	29	6	<0.006	21	14	<30.24 ถึง 101.13
ลิ้นจี่ในน้ำเชื่อม (17)	13	4	<0.04	17	-	-	13	4	<30.24 ถึง 171.97
สับปะรดใน น้ำเชื่อม (67)	57	20	<0.04	49	18	<0.006	46	21	<30.24 ถึง 125.85
เงาะในน้ำเชื่อม (35)	26	9	<0.04	32	3	<0.006	11	14	42.05 ถึง 91.14
เงาะสอดไส้ สับปะรด (45)	33	12	<0.04	31	14	<0.006	27	18	<30.24 ถึง 76.88

หมายเหตุ

- | | | | |
|----|-------|---------|---------------------------|
| Pb | ไม่พบ | หมายถึง | <0.01 มิลลิกรัม/กิโลกรัม |
| | LOD | เท่ากับ | 0.01 มิลลิกรัม/กิโลกรัม |
| | LOQ | เท่ากับ | 0.04 มิลลิกรัม/กิโลกรัม |
| Cd | ไม่พบ | หมายถึง | <0.002 มิลลิกรัม/กิโลกรัม |
| | LOD | เท่ากับ | 0.002 มิลลิกรัม/กิโลกรัม |
| | LOQ | เท่ากับ | 0.006 มิลลิกรัม/กิโลกรัม |
| Sn | ไม่พบ | หมายถึง | <9.07 มิลลิกรัม/กิโลกรัม |
| | LOD | เท่ากับ | 9.07 มิลลิกรัม/กิโลกรัม |
| | LOQ | เท่ากับ | 30.27 มิลลิกรัม/กิโลกรัม |
- Regulation (EC) No.1881/2006 กำหนดปริมาณโลหะหนัก ดังนี้

Pb	ในผลไม้	0.1 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
Cd	ในผลไม้	0.05 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
Sn	ในผลไม้บรรจุกระป๋อง	200 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
- | | | |
|-----|---------|-----------------------|
| LOD | หมายถึง | Limit of Detection |
| LOQ | หมายถึง | Limit of Quantitation |

ตารางที่ 2 แสดงผลทดสอบไนเตรตในผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋อง (200 ตัวอย่าง)

ชนิดตัวอย่าง	จำนวน (ตัวอย่าง)	ผลทดสอบ		
		ไม่พบ (192 ตัวอย่าง)	พบ (7 ตัวอย่าง)	ปริมาณไนเตรตที่พบ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)
ลำไยในน้ำเชื่อม	35	33	2	13.68, 21.59
ลิ้นจี่ในน้ำเชื่อม	17	15	2	14.02, 20.26
สับปะรดในน้ำเชื่อม	67	66	1	25.46
เงาะในน้ำเชื่อม	35	34	1	12.09
เงาะสอดไส้สับปะรด	45	44	1	12.52

หมายเหตุ

1. ไม่พบ <10.00 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
2. ปริมาณไนเตรตยังไม่การกำหนดค่ามาตรฐานในผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋อง แต่ Regulation (EC) No.1881/2006 มีการกำหนดปริมาณไนเตรต ในผักโขมตอง ผักโขมแซ่แซ็ง 2,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

ตารางที่ 3 แสดงผลทดสอบทางกายภาพภาชนะบรรจุกระป๋อง (200 ตัวอย่าง)

ชนิดตัวอย่าง/ จำนวน	รายการทดสอบความสมบูรณ์ของตะเข็บกระป๋อง*							
	SL (mm)	Cntr.(mm)	%OL	Fs (mm)	%Ti	ลักษณะทั่วไป	รอยรั่วซึม	สรุป
ลำไยใน น้ำเชื่อม (35)	3.00-3.12	3.17-3.37	47.5-81.7	0.12-0.23	73-98	ปกติ	ไม่รั่ว	ผ่าน
ลิ้นจี่น้ำเชื่อม (17)	2.94-3.11	3.15-3.38	47.5-81.7	0.12-0.23	73-98	ปกติ	ไม่รั่ว	ผ่าน
สับปะรดใน น้ำเชื่อม (67)	2.87-3.11	3.16-3.39	47.5-81.7	0.12-0.23	73-98	ปกติ	ไม่รั่ว	ผ่าน
เงาะใน น้ำเชื่อม (35)	2.98-3.12	3.16-3.37	47.5-81.7	0.12-0.23	73-98	ปกติ	ไม่รั่ว	ผ่าน
เงาะสอดไส้ สับปะรด (45)	2.84-3.21	3.17-3.37	47.5-81.7	0.12-0.23	73-98	ปกติ	ไม่รั่ว	ผ่าน

หมายเหตุ : *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหาร มอก. 90- 2530

SL (Seam Length) ความยาวของตะเข็บ

Cntr. (Countersink Depth) ความลึกของขอฟา เกณฑ์กำหนด SL – (SL + 0.38)

%OL (%Overlap) ระยะซ้อนของขอต้วและขอฟา เกณฑ์กำหนด 45 – 100%

Fs (Free space) ช่องว่างในตะเข็บ เกณฑ์กำหนด 0.114 ± 0.076 มิลลิเมตร

%Ti (Tightness) รอยย่นของขอฟา เกณฑ์กำหนด 70 – 100%

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดสอบตัวอย่างผักและผลไม้บรรจุกระป๋อง ได้แก่ ลำไยในน้ำเชื่อม ลิ้นจี่ในน้ำเชื่อม สับปะรดในน้ำเชื่อม เงาะในน้ำเชื่อม เงาะสอดไส้สับปะรด จำนวน 200 ตัวอย่าง ผลการทดสอบโลหะหนัก การทดสอบไนเตรต และการทดสอบความสมบูรณ์ของตะเข็บกระป๋อง ผลการทดสอบทั้ง 3 ด้าน สอดคล้องตามมาตรฐานที่กำหนด แต่ไม่ได้หมายความว่าสินค้าที่ผลิตทั้งหมดของประเทศไทยจะสอดคล้องตามมาตรฐานทั้งหมด เพราะเป็นการศึกษาจากตัวแทนจำนวน 200 ตัวอย่าง เท่านั้น อีกทั้งประเทศยังได้รับการแจ้งเตือนจากต่างประเทศ ด้านโลหะหนัก ได้แก่ ดีบุก ดังนั้นผู้ผลิตควรศึกษาทำความเข้าใจข้อกำหนด กฎระเบียบ เกี่ยวกับมาตรฐานอาหาร ทั้งมาตรฐานอาหารภายในประเทศ และมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ เพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และป้องกันการถูกปฏิเสธสินค้าของไทยจากประเทศผู้นำเข้าปลายทาง

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ให้คำแนะนำข้อมูลคุณภาพของผลไม้บรรจุกระป๋อง ด้านโลหะหนักสารไนเตรต และคุณภาพภาชนะบรรจุกระป๋อง ให้กับผู้ประกอบการเพื่อใช้ควบคุมขั้นตอนการผลิตผักและผลไม้บรรจุกระป๋อง

ให้มีคุณภาพเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค ให้ข้อคิดเห็นในการกำหนดมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ เช่น Codex Standards และประกาศกฎระเบียบมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (The Application of Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS) มาตรฐานของความตกลงว่าด้วยอุปสรรคทางการค้า (Technical Barriers to trade :TBT)

11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี)

12. เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2550. ไทยขึ้นแบล็กลิสต์ผักผลไม้จีน หลังพบปนเปื้อนเพียงทั้งตะกั่ว-ปรอท.สืบค้นจาก:

<http://www.dek-d.com/content/all/3601/> [วันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2553]

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, กระทรวงสาธารณสุข.แบบท้ายประกาศสำนักงาน

คณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง ข้อกำหนดการใช้วัตถุเจือปนอาหาร. 2547

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.2530. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปกป้องโลหะ

สำหรับบรรจุอาหาร มอก. 90- 2530

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.2530. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สับปะรด

ปกป้อง มอก.51-2530. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 11 หน้า

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.2531. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลำไยในภาชนะ

บรรจุ มอก.68-2531. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

18 หน้า

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.2539. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เงาะในภาชนะ

บรรจุ มอก.136-2539. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 10 หน้า

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.2541. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เงาะสดใส่

สับปะรดในภาชนะบรรจุ มอก.372-2541. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 12 หน้า

AOAC Internation.2005 Method 999.10 Lead, Cadmium, Zinc, Copper and in Foods.

Official Methods of Analysis of AOAC. 18th ed. Arlington, VA

13. ภาคผนวก

การทดสอบโลหะหนัก



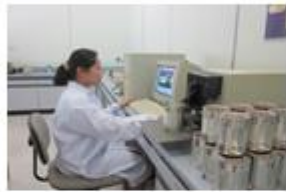
ภาพที่ 1 การทดสอบโลหะหนัก

การทดสอบไนเตรต



ภาพที่ 2 การทดสอบไนเตรต

การตรวจสอบกายภาพภาชนะบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 3 การตรวจสอบกายภาพภาชนะบรรจุกระป๋อง