

## การศึกษาสิ่งปนปลอมชนิด Light Filth ในแป้งข้าวเจ้า

ประดิษฐ์ โพธิ์นักษา กนกวรรณ ตันสกุล และทองพันธ์ ลัจจपालะ

กองอาหารส่งออก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ถนนติวานนท์ นนทบุรี 11000

**บทคัดย่อ** การส่งออกแป้งข้าวเจ้าของไทย พบว่ามีปัญหาด้านคุณภาพ สาเหตุจากการตรวจพบสิ่งปนปลอมชนิด light filth คณะกรรมการอาหารระหว่างประเทศด้านสุขลักษณะอาหารได้ร่างข้อกำหนดสิ่งปนปลอมในอาหารเพื่อเป็นมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศขึ้นซึ่งมีผลกระทบโดยตรงกับผลิตภัณฑ์อาหารส่งออกของไทย ดังนั้น เพื่อตรวจวิเคราะห์ข้อบกพร่องและประเมินคุณภาพทางกายภาพของตัวอย่างแป้งข้าวเจ้า กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยกองอาหารส่งออกจึงได้ศึกษาสิ่งปนปลอมชนิด light filth ในแป้งข้าวเจ้าเพื่อการส่งออกในช่วงเดือนพฤษภาคม 2543 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2544 จำนวน 100 ตัวอย่างจากผลการศึกษาพบสิ่งปนปลอมชนิด light filth ทุกตัวอย่าง แบ่งเป็นชิ้นส่วนแมลง แมลงทั้งตัว ไช้แมลง ตัวอ่อนแมลง ดักแด้แมลง ไร ขนหนู ขนคน และวัสดุคล้ายเส้นใยสังเคราะห์ 100, 25, 23, 20, 13, 21, 13, 29 และ 49 ตัวอย่างตามลำดับ การตรวจพบสิ่งปนปลอมชนิด light filth จำนวนมากทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่เป็นที่ยอมรับของประเทศผู้นำเข้า โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา ผู้ผลิตควรเพิ่มความเข้มงวดเรื่องสุขลักษณะและกรรมวิธีที่ดีในทุกขั้นตอนของการผลิต เพื่อลดหรือขจัดปัญหาสิ่งปนปลอม ยกระดับของผลิตภัณฑ์ส่งออกให้มีคุณภาพดีสม่ำเสมอเป็นที่ยอมรับของประเทศผู้นำเข้าต่อไป

### บทนำ

ประเทศไทยมีพื้นที่เหมาะสมด้านเกษตรกรรม มีการผลิตอาหารชนิดต่าง ๆ รวมทั้งข้าวและผลิตภัณฑ์แปรรูป ในปี 2543 ประเทศไทยส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวมูลค่า 121.6 ล้านเหรียญสหรัฐอเมริกา แป้งข้าวเจ้าและผลิตภัณฑ์แปรรูป มีสัดส่วนร้อยละ 35 ของผลิตภัณฑ์จากข้าวทั้งหมด โดยประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญ มีสัดส่วนการส่งออกไปตลาดนี้ประมาณร้อยละ 25 ของมูลค่าส่งออกรวม<sup>(1)</sup> ด้วยปริมาณด้านการค้าที่สูงดังกล่าว ประเทศสหรัฐอเมริกาจึงเข้มงวดมากในการนำเข้า ณ จุดนำเข้า โดยขึ้นบัญชีรายชื่อ (Detention Lists) ไว้สำหรับสินค้าอาหารที่มีปัญหา และสินค้าอาหารดังกล่าวจะถูกกักกันโดยอัตโนมัติ (Automatic Detention) ในครั้งต่อไปสำหรับผู้ผลิตและสินค้านั้น ๆ จากข้อมูลปี 2543 ของกรมการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ มีรายงานการกักกันสินค้านำเข้าประเภทเกษตรและอุตสาหกรรม โดยสินค้าไทยที่

ถูกกักกันส่วนใหญ่มีสาเหตุจากการตรวจพบเชื้อ *Salmonellae*, สิ่งปนปลอม การติดฉลาก สินค้าชำรุดและอื่น ๆ ซึ่งแป้งข้าวเจ้าจากประเทศไทยอยู่ในบัญชีรายชื่อหลายรายการ และปัญหาที่พบสำหรับแป้งข้าวเจ้าคือสิ่งปนปลอมชนิด light filth ซึ่งเป็นสิ่งปนปลอมขนาดเล็กน้ำหนักเบา ลอยตัวได้ในชั้นของน้ำมัน (oleophilic) ได้แก่ แมลงทั้งตัว (whole insects) ชิ้นส่วนแมลง (insect fragments) ขนสัตว์ฟันแทะ (rodent hairs) และขนนก (feather barbules) เป็นต้น<sup>(2)</sup> ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย US Food and Drug Administration (US.FDA) ได้ส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจสอบสุขลักษณะและกรรมวิธีการผลิตของโรงงานผลิตแป้งข้าวเจ้า และเส้นไหม เส้นก๋วยเตี๋ยวในประเทศไทยถึง 2 ครั้ง ในปี 2543 และปี 2544 โดยร่วมกับเจ้าหน้าที่ของไทยหลายหน่วยงาน รวมทั้งเจ้าหน้าที่จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดเกณฑ์ตัดสินประเมินผลิตภัณฑ์ ณ จุดนำเข้า นอกจากนั้นการประชุม

คณะกรรมการอาหารระหว่างประเทศด้านสุขลักษณะการผลิต (The Codex Committee on Food Hygiene : CCFH) ครั้งที่ 33 ปี 2543 มีมติในที่ประชุมให้ผู้แทนจากประเทศสหรัฐอเมริการ่างข้อกำหนดเรื่องสิ่งปนปลอมในอาหารขึ้น เพื่อใช้เป็นมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ ซึ่งปัญหาดังกล่าวมีผลกระทบต่อโดยตรงกับผลิตภัณฑ์อาหารส่งออกของไทย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยกองอาหารส่งออกเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการตรวจวิเคราะห์และออกหนังสือรับรองคุณภาพสำหรับสินค้าอาหารส่งออกตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวและเพื่อสนับสนุนการส่งออกสินค้าอาหารของประเทศจึงทำการศึกษาเรื่องสิ่งปนปลอมชนิด light filth ในแป้งข้าวเจ้าขึ้น เพื่อประเมินคุณภาพทางกายภาพและเป็นข้อมูลสำหรับโรงงานผลิตในการปรับปรุงสุขลักษณะและกรรมวิธีการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีอย่างสม่ำเสมอเป็นที่ยอมรับในระดับสากลต่อไป

## วัสดุและวิธีการ

### ตัวอย่าง

แป้งข้าวเจ้าที่นำมาศึกษาเป็นตัวอย่างจากโรงงานผลิตแป้งและเส้นหมี่เพื่อการส่งออกจำนวน 3 โรงงาน แต่ละรุ่น (lot) บรรจุในถุงพลาสติกใสปิดสนิท บรรจุถุงละ 1 กิโลกรัม ตัวอย่างละ 10 ถุง รวมทั้งสิ้น 100 ตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2543 ถึงเดือน พฤศจิกายน 2544

### เครื่องมือและอุปกรณ์

Corning percolator ขนาด 2 ลิตร, beaker ขนาด 1 และ 2 ลิตร, filtering flask ขนาด 1 ลิตร, porcelain funnel ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 เซน-

ติเมตร, filtering paper (Whatman No. 1) ซีดเส้น โดยมีระยะห่างระหว่างเส้น 5 มิลลิเมตร, petri dish, stirring glass rod, magnetic stirring bar, hot plate stirrer, fume hood, suction pump, forcep, wash bottle และกล้อง widefield stereoscopic zoom microscope กำลังขยาย 30 ถึง 60 เท่า

### สารเคมี

95% Isopropanol, 40% Isopropanol, 36.5 - 38% Hydrochloric acid และ Paraffin oil

### วิธีวิเคราะห์

ตรวจวิเคราะห์ตามวิธีใน Official Method of Analysis of the Association of Analytical Chemists (AOAC) (1996) ข้อ 16.5.14 AOAC Official Method 982.32, Light Filth in Rice Flours (Powders), Extrudes Rice Products, and Rice Paper ข้อ A.(a) และข้อ B.(a)<sup>(2)</sup> มีวิธีปฏิบัติดังนี้

#### 1. การเตรียมตัวอย่างและวิธีการย่อยแป้งข้าวเจ้า (Sample Preparation and Digestion Technique)

1.1 สุ่มตัวอย่างแป้งข้าวเจ้าแบบ pooled sample โดยสุ่มจากแต่ละตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างละ 10 ถุง ซึ่งเป็นตัวอย่างรุ่นเดียวกัน น้ำหนักถุงละ 1 กิโลกรัม จนได้น้ำหนักรวม 100 กรัม ใส่ลงใน beaker ขนาด 2 ลิตร

1.2 เติมน้ำร้อน 100 มิลลิลิตร และกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (HCl) 75 มิลลิลิตร เพื่อย่อย (digest) แป้งข้าวเจ้า เติมน้ำร้อนจนของเหลวมีปริมาตรรวม 800 มิลลิลิตร ใส่ magnetic stirring bar ลงใน beaker

1.3 นำไปต้มให้เดือดนาน 5 นาที

1.4 นำของเหลวจากข้อ 1.2 กรองผ่านร่อนเบอร์ 230 (Sieve 230 mesh) ใช้น้ำร้อนฉีดล้างจนน้ำล้างใส ถ่ายสิ่งที่เหลือบนร่อนลง beaker ขนาด 2 ลิตร และใช้ 40% isopropanol ล้าง (rinse) เติม 40% isopropanol จนได้ปริมาตร 800 มิลลิลิตร เติม paraffin oil 95 มิลลิลิตร ใส่ magnetic stirring bar ลงใน beaker

1.5 นำไปต้มจนเดือดนาน 3 นาที และสังเกตการแตกเป็นเม็ดของ paraffin oil เพื่อดักจับสิ่งปนปลอมชนิด light filth ที่ลอยตัวขึ้น

## 2. การวิเคราะห์หาสิ่งปนปลอม (Filth Analysis)

2.1 ถ่ายของเหลวจากข้อ 1.4 ลง corning percolator ขนาด 2 ลิตร (rinse ด้วย 40% isopropanol) เติม 40% isopropanol จนระดับของของเหลวอยู่ต่ำกว่าขอบบนของ percolator ประมาณ 3 เซนติเมตร ทิ้งไว้ 5 นาที ปล่อยให้ของเหลวที่ระดับขอบล่างของชั้นของ paraffin oil อยู่สูงจากขอบล่างของ percolator ประมาณ 5 เซนติเมตร

2.2 ทำซ้ำขั้นตอนเดิมตามข้อ 2.1 แต่ใช้น้ำร้อนแทน 40% isopropanol

2.3 ถ่ายของเหลวที่เหลือลง beaker ขนาด 1 ลิตร (ใช้ 40% isopropanol, 95% isopropanol และน้ำร้อน rinse สลับกันจนไม่มีสิ่งปนปลอมติดค้างอยู่ด้านข้างของ percolator) นำของเหลวไปกรองบนกระดาษกรอง Whatman No. 1 (ตีเส้นให้มีระยะห่างระหว่างเส้น 5 มิลลิเมตร เพื่อง่ายต่อการนับจำนวนและจำแนกชนิดของสิ่งปนปลอม)

2.4 ตรวจวิเคราะห์จำนวนและชนิดของสิ่งปนปลอมด้วย widefield zoom stereoscopic microscope กำลังขยาย 30 ถึง 60 เท่า<sup>(3,4,5,6,7)</sup>

**เกณฑ์การตัดสินคุณภาพของสิ่งปนปลอมชนิด light filth ในแป้งข้าวเจ้า**

เนื่องจากไม่มีเกณฑ์ตัดสินคุณภาพสิ่งปนปลอมชนิด light filth ในแป้งข้าวเจ้า มีเฉพาะผลิตภัณฑ์แปรรูปจากแป้งข้าวเจ้า ได้แก่ มะกะโรนี เส้นหมี่ และเส้นก๋วยเตี๋ยว (Macaroni and noodle products) โดย Department of Health and Human Services ซึ่งเป็นหน่วยงานของ US. FDA ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ระบุให้ใช้ข้อกำหนด (Defect Action Levels)<sup>(8)</sup> นี้เป็นเกณฑ์ตัดสินคุณภาพสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากแป้งข้าวเจ้า ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงใช้เกณฑ์ดังกล่าวมาใช้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการเข้มงวดกับสิ่งปนปลอมชนิด light filth ในแป้งข้าวเจ้าและทำให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นที่ยอมรับของประเทศผู้ซื้อมากขึ้น ซึ่งมีเกณฑ์ตัดสินดังนี้

### สิ่งปนปลอมจากแมลง (insect filth)

- ชิ้นส่วนแมลง (insect fragments) ไม่เกิน 225 ชิ้น ใน 1 ตัวอย่าง (ค่าเฉลี่ยที่คำนวณจากผลการวิเคราะห์จำนวน 6 subsamples จำนวน 225 กรัม/subsample)

### สิ่งปนปลอมจากสัตว์ฟันแทะ (rodent filth)

- ขนหนู (rodent hairs) ไม่เกิน 4.5 เส้น ใน 1 ตัวอย่าง (ค่าเฉลี่ยที่คำนวณจากผลการวิเคราะห์จำนวน 6 subsamples จำนวน 225 กรัม/subsample)

### ผล

จากการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างแป้งข้าวเจ้าจำนวน 100 ตัวอย่าง พบสิ่งปนปลอมชนิด light filth ทุกตัวอย่าง แยกออกเป็นชิ้นส่วนแมลงพบทุกตัวอย่าง แมลงทั้งตัว ไข่แมลง ตัวอ่อนแมลง ดักแด้แมลง และไร พบ 25, 23, 20, 13 และ 21 ตัวอย่างตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบ ขนหนู ขนคน และวัสดุคล้ายเส้นใยสังเคราะห์ จำนวน 13, 29 และ 49 ตัวอย่างตามลำดับ (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** แสดงชนิดและจำนวนของสิ่งปนปลอมชนิด light filth ที่ตรวจพบในตัวอย่างแป้งข้าวเจ้า

ชนิดของสิ่งปนปลอมชนิด light filth	จำนวนตัวอย่างที่พบ (100 ตัวอย่าง)
ชั้นส่วนแมลง*	100
แมลงทั้งตัว	25
ไข่แมลง	23
ตัวอ่อนแมลง	20
ดักแด้แมลง	13
ไร	21
ขนหนู	13
ขนคน	29
วัสดุคล้ายเส้นใยสังเคราะห์	49

\*ชั้นส่วนแมลง ได้แก่ ขาแมลง ปีกแมลง หนวดแมลง ส่วนท้องแมลง ส่วนอกแมลง ส่วนหัวแมลง และชั้นส่วนแมลงที่จำแนกประเภทไม่ได้

ปริมาณและประเภทของสิ่งปนปลอมจากแมลง และสิ่งปนปลอมประเภทขนคน (human hair) (insect filth) สิ่งปนปลอมจากหนู (rodent filth) แสดงได้ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** แสดงปริมาณและประเภทของสิ่งปนปลอมชนิด light filth ในแป้งข้าวเจ้า

ประเภทของสิ่งปนปลอม	ปริมาณที่พบ (ชั้น/เส้น)	จำนวนตัวอย่างที่พบ (%)
ชั้นส่วนแมลง	1 - 25	5
	26 - 50	10
	51 - 75	23
	76 - 100	20
	101 - 125	14
	126 - 150	5
	151 - 175	7
	176 - 200	7
	201 - 225	4
	225 ขึ้นไป	5
ขนหนู	1	8
	2	3
	3	1
	4	1
ขนคน	1	18
	2	8
	3	2
	4	1

## วิจารณ์

เนื่องจาก US.FDA ไม่มีข้อกำหนดที่ใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินคุณภาพของแป้งข้าวเจ้า มีเฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากแป้งข้าวเจ้า ได้แก่ มะกะโรนี และผลิตภัณฑ์เส้นหมี่ เส้นก๋วยเตี๋ยว นอกจากนี้ การเตรียมตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ยังแตกต่างกัน คือผลิตภัณฑ์แปรรูปตรวจวิเคราะห์จำนวน 6 subsamples แต่ละ subsample มีน้ำหนัก 225 กรัม ผลวิเคราะห์ที่ได้จะใช้ค่าเฉลี่ยของทั้ง 6 subsamples แต่แป้งข้าวเจ้าใช้การสุ่มตัวอย่างแบบ pooled sample โดยสุ่มจากแต่ละตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างละ 10 ถุง ซึ่งเป็นตัวอย่างรุ่นเดียวกันจนได้น้ำหนักรวม 100 กรัม การสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นตัวแทนของแต่ละตัวอย่างได้เช่นเดียวกัน<sup>(9)</sup> นอกจากนี้การตรวจวิเคราะห์โดยใช้ 6 subsamples ทำให้ค่าใช้จ่ายและเวลาในการวิเคราะห์เพิ่มขึ้นเป็น 6 เท่า อีกทั้งการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลใช้เป็นเพียงแนวทางประเมินคุณภาพของแป้งข้าวเจ้าเพื่อให้ผู้ประกอบการทราบถึงปัญหาการพบสิ่งปนปลอมชนิด light filth ในแป้งข้าวเจ้า ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงจำเป็นต้องใช้เกณฑ์ตัดสินของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากแป้งข้าวเจ้ามาใช้เป็นแนวทางเพื่อประเมินคุณภาพของแป้งข้าวเจ้า อย่างไรก็ตามถ้ามีเกณฑ์ตัดสินสำหรับของแป้งข้าวเจ้าโดยตรงเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์แปรรูปแล้ว การตรวจวิเคราะห์คงจำเป็นต้องปฏิบัติตามเกณฑ์ตัดสินหรือต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพวิธีเปรียบเทียบระหว่างการตรวจวิเคราะห์โดยใช้ตัวอย่าง 6 subsamples และ pooled sample

ผลการตรวจวิเคราะห์จากตารางที่ 1 พบสิ่งปนปลอมชนิด light filth ประเภทชิ้นส่วนแมลง (insect fragments) มากที่สุด คือพบทุกตัวอย่าง และผลจากตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างที่พบชิ้นส่วนแมลงมากกว่า 225 ชิ้น จำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็น

ร้อยละ 5 จากตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด 100 ตัวอย่าง โดยใช้ปริมาณตัวอย่าง 100 กรัม ด้วยวิธี pooled sample เมื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนด (Defect Action Levels) ของ US.FDA สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากแป้งข้าวเจ้า ได้แก่ มะกะโรนี และผลิตภัณฑ์ประเภทเส้นหมี่ เส้นก๋วยเตี๋ยว เป็นแนวทางในการประเมินคุณภาพ ซึ่งระบุให้พบชิ้นส่วนแมลงไม่เกิน 225 ชิ้นในตัวอย่าง 225 กรัม (ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จาก 6 subsamples) สามารถระบุได้ว่าการใช้แป้งข้าวเจ้าเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทมะกะโรนี เส้นหมี่ และเส้นก๋วยเตี๋ยว มีแนวโน้มที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดมากกว่าร้อยละ 5 การพบชิ้นส่วนแมลงในปริมาณที่สูงเช่นนี้ อาจมาจากวัตถุดิบหรือการควบคุมกระบวนการผลิตไม่ดีพอ นอกจากนี้ยังพบแมลงทั้งตัว ไข่แมลง ตัวอ่อนแมลง ดักแด้แมลง และไร (ตารางที่ 1) เนื่องจากการเก็บรักษาแป้งข้าวเจ้าที่ไม่เหมาะสมทำให้แมลงและไรสามารถเจริญและแพร่พันธุ์ได้ นอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แป้งข้าวเจ้าเกิดกลิ่นและรสชาติที่ทำให้ผู้บริโภคไม่ยอมรับ และยังเสริมการเจริญของเชื้อราในแป้งข้าวเจ้าอีกด้วย<sup>(3,10)</sup> ดังนั้น ผู้ผลิตควรเพิ่มความเข้มงวดให้มากขึ้นในระบบการป้องกันและกำจัดแมลง (pest control) การควบคุมสภาวะการเก็บรักษาวัตถุดิบกระบวนการผลิตและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์โดยผู้ประกอบการควรเพิ่มความเข้มงวดในขั้นตอนและกรรมวิธีการผลิตให้มากขึ้น ตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอให้อยู่ในสภาพพร้อมปฏิบัติงาน เพื่อความมั่นใจว่าขั้นตอนการผลิตจะสามารถจัดหรือลดสิ่งปนปลอมชนิด light filth ได้ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีอย่างสม่ำเสมอ และควรควบคุมอุณหภูมิ และสภาวะการเก็บรักษาวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสม โดยเก็บที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียสติดต่อกัน หรือที่

อุณหภูมิ 55 - 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง หรือ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เพื่อให้แมลงตายหรือหยุดการเจริญเติบโต และควรเก็บรักษาในสภาพที่ปกปิดมิดชิด ป้องกันแมลง หนู และสิ่งปนปลอมทางกายภาพอื่น ๆ ปนปลอมผลิตภัณฑ์<sup>(11)</sup> ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity, rh) ในการเก็บรักษาวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ให้ต่ำกว่าร้อยละ 75 ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญและแพร่พันธุ์ของแมลงและไร<sup>(10)</sup>

หนูเป็นสัตว์พาหะนำโรคและนำรังเกียจ การพบขนหนูปนปลอมในผลิตภัณฑ์ แสดงถึงระบบการป้องกันและกำจัดหนู (rodent control) ของโรงงานผลิตบกพร่อง ผลการศึกษาจากตารางที่ 1 พบขนหนูปนปลอมถึง 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13 ซึ่งเป็นจำนวนค่อนข้างสูง และผลจากตารางที่ 2 พบว่ามี 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1 ที่พบขนหนูปนปลอมถึง 4 เส้น ซึ่งเป็นจำนวนที่สูงมาก เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การตัดสินของ US.FDA สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูปจากแป้งข้าวเจ้า ได้แก่ มะกะโรนี และผลิตภัณฑ์เส้นหมี่ เส้นก๋วยเตี๋ยว ซึ่งกำหนดไว้ไม่ให้พบขนหนูปนปลอมมากกว่า 4.5 เส้นต่อตัวอย่าง (ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จาก 6 subsamples) ดังนั้นสามารถเห็นแนวโน้มของโอกาสการพบขนหนูปนปลอมเกินข้อกำหนดของ US.FDA ในผลิตภัณฑ์แปรรูป เช่น มะกะโรนี เส้นหมี่ และเส้นก๋วยเตี๋ยวสูงขึ้นด้วย เนื่องจากแป้งข้าวเจ้าเป็นวัตถุดิบที่ใช้แปรรูปผลิตภัณฑ์ ดังกล่าว ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ผลิตควรเพิ่มมาตรการในเรื่องระบบการป้องกันและกำจัดหนูให้เข้มงวดยิ่งขึ้น โดยควรทำความสะอาดบริเวณผลิตทั้งก่อนและหลังการผลิต หมั่นตรวจสอบระบบการป้องกันและกำจัดหนู เช่น จุดที่เหมาะสมในการวางกับดัก ท่อระบายน้ำหรือของเสียจากโรงงาน รวมทั้งการทำลายแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของหนู<sup>(12)</sup> และควรจดบันทึกไว้ทุกครั้ง เพื่อ

ประเมินระบบ และปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สิ่งปนปลอมสำคัญอีกประเภทหนึ่งคือขนคน (human hairs) ผลการศึกษาจากตารางที่ 1 พบขนคนปนปลอมถึง 29 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29 และจากตารางที่ 2 พบ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1 ที่มีขนคนปนปลอมถึง 4 เส้น แสดงถึงการดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคลของคณงานผู้ทำการผลิตอาหารบกพร่อง (poor personnel hygiene) ดังนั้นโรงงานผลิตควรเข้มงวดเรื่องดังกล่าวให้มากยิ่งขึ้น แต่เนื่องจาก US.FDA ไม่มีข้อกำหนดสำหรับสิ่งปนปลอมประเภทขนคน เนื่องจากประเทศสหรัฐอเมริกา อาจไม่มีปัญหาเรื่องนี้ โดยผู้ผลิตเข้มงวด และคณงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคลเป็นอย่างดีว่าถ้าไม่ปฏิบัติตามจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของอาหาร อย่างไรก็ตามการตรวจพบสิ่งปนปลอมประเภทขนคนดังที่กล่าวแล้ว อาจเป็นสาเหตุทำให้ US.FDA ใช้เป็นเหตุผลในการกักกันผลิตภัณฑ์ ณ จุดนำเข้าได้ การลดหรือขจัดสิ่งปนปลอมประเภทขนคนนั้น ผู้ผลิตควรแนะนำและฝึกอบรมพนักงานให้เข้าใจเรื่องของสุขลักษณะ และกรรมวิธีที่ดีในการผลิต การสุขาภิบาลโรงงาน และตรวจสอบความพร้อมในการปฏิบัติงานเป็นระยะๆ พร้อมทั้งจัดทำบันทึกข้อมูลการฝึกอบรม นอกจากนี้ควรให้พนักงานเห็นความสำคัญเรื่องความสะอาด (cleanliness) ซึ่งเป็นดัชนีสำคัญที่สุดสำหรับคุณภาพของผลิตภัณฑ์<sup>(12)</sup>

ผลการศึกษายังพบวัสดุคล้ายเส้นใยสังเคราะห์จำนวนมาก ถึง 49 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 49 ตามตารางที่ 1 แสดงถึงการป้องกันและกำจัดสิ่งปนปลอมทางกายภาพอื่น ๆ (extraneous materials) ของโรงงานผลิตบกพร่อง เช่นมีการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ชำรุด ดังนั้นโรงงานผลิตควรเพิ่มมาตรการการจัดการเรื่องดังกล่าวให้มากขึ้น โดยระมัดระวังไม่ให้บรรจุภัณฑ์

เกิดการชำรุดฉีกขาด และหมั่นตรวจสอบสภาพของบรรจุภัณฑ์ให้พร้อมสำหรับการใช้งาน ควรจัดบันทึกการตรวจสอบสภาพในแต่ละครั้ง เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ควรสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์หาสิ่งปนปลอมอย่างสม่ำเสมอให้ทราบถึงสาเหตุหรือปัญหาและนำข้อมูลเบื้องต้นไปใช้ในการแก้ไขปรับปรุง ป้องกันปัญหาสิ่งปนปลอมชนิด light filth จนสามารถควบคุมสุขลักษณะและกรรมวิธีการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การลดหรือขจัดสิ่งปนปลอมในแป้งข้าวเจ้าอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดปัญหาสิ่งปนปลอมในเส้นหมี่ เส้นก๋วยเตี๋ยว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากแป้งข้าวเจ้าได้มากยิ่งขึ้น ทำให้สินค้าไม่ถูกกักกัน ณ จุดนำเข้า เป็นการเพิ่มมูลค่าส่งออกสินค้าอาหารของประเทศได้ ดังนั้นการปฏิบัติงานตามสุขลักษณะและกรรมวิธีที่ดีในการผลิต (Good Manufacturing Practices: GMPs) เป็นสิ่งที่โรงงานผลิตควรกระทำอย่างเข้มงวด เนื่องจากเป็นหลักเกณฑ์พื้นฐานสำหรับควบคุมกระบวนการผลิตตามระบบการวิเคราะห์อันตรายและควบคุมจุดวิกฤติ (Hazard Analysis and Critical Control Points: HACCP) ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ผลิตต้องให้ความสำคัญ และดำเนินการควบคุมอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีสม่ำเสมอตามมาตรฐานสากลปลอดภัยสำหรับผู้บริโภคและยังเป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจของประเทศโดยตรง

## สรุป

จากผลการศึกษาสิ่งปนปลอมชนิด light filth ในแป้งข้าวเจ้าระหว่างปี 2543-2544 พบสิ่งปนปลอมชนิด light filth ประเภทต่าง ๆ จำนวนมาก ดังนั้นโรงงานผลิตต้องทำการปรับปรุงและควบคุมกรรมวิธี

การผลิตให้ถูกสุขลักษณะเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีสม่ำเสมอ เป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้าและลดปัญหาเรื่องการถูกกักกันสินค้าระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศสหรัฐอเมริกา

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณเพ็ญศรี รอดมานักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 9 ชช. สาขาสุขลักษณะการผลิต กองอาหารส่งออก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขงานวิจัยนี้จนสำเร็จจุลวงด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

1. ชวนสนิท น. สรุปลักษณะการส่งออกสินค้าอาหาร ปี 2543. เอกสารประกอบการสัมมนา การเผยแพร่โครงการพัฒนาโรงงานผลิตอาหารเพื่อการส่งออกตามระบบ HACCP. บทที่ 5 กองอาหารส่งออก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2544. หน้า 1 - 8.
2. Boese JL, Cichowicz SM. Extraneous Materials : Isolation. In : Cunniff P, ed. Official Method of Analysis. Vol.1 16th ed. Chapter 16, Arlington; AOAC International. 1996. p. 4 - 6, 18 - 9.
3. Boese JL. Mites. In : Gorham JR, ed. Principles of Food Analysis for Filth, and Foreign Matter, FDA Technical Bulletin No. 1 Chapter 7, Washington DC.1993. p. 74.
4. Brickey PM, Jr. Identification of Insect Fragments. In : Gorham JR, ed. Training Manual for Analytical Ecology in the Food Industry, FDA Technical Bulletin No. 2, Washington DC. 1977. p. 53 - 60.
5. Gentry JW, Harris KL, and Gentry JW, Jr. Micro-analytical Entomology for food Sanitation Control. Vol 1. Altamonte Spring; LithoGraphics. 1991. p. 204 - 8.

6. Kvenberg JE. Insects. In : Gorham JR, ed. Principles of Food Analysis for Filth, Decomposition and Foreign Matter. FDA Technical Bulletin No. 1 Chapter 8, Washington DC. 1993. p. 83 - 124.
7. Vazquez WA. Microscope and Microtechniques. In : Gorham JR, ed. Principles of Food Analysis for Filth, and Foreign Matter, FDA Technical Bulletin No. 1 Chapter 14, Washington DC. 1993. p. 223.
8. Department of Health and Human Services. Food Defect Action Levels. Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, Washington DC. 1995. p. 11.
9. Messer JW, Midura TF, Peelor JT. Sampling Plans, Sample Collection, Shipment, and Preparation for Analysis. In Marvin LS, ed. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 2nd ed. American Public Health Association; Washington DC. 1984. p. 41.
10. Boczek J. Mite Pests in Stored Foods. In : Gorham JR, ed. Ecology and Management of Food - Industry Pests. FDA Technical Bulletin No. 4, Arlington. 1991. p. 57 - 80.
11. สุขปรากร ช. และคณะ. แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรในโรงเก็บที่สำคัญและการป้องกันกำจัด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2526. หน้า 41.
12. Eisenberg WV. Sources of Food Contaminants. In : Gorham JR, ed. Principles of Food Analysis for Filth, and Foreign Matter, FDA Technical Bulletin No. 1 Chapter 3, Washington DC. 1993. p. 21 - 4.

## The Study of Light Filth in Rice Flour

**Pradit Ponukkha Kanogwan Toonsakool and Tanongpan Satjapala**

*Division of Food for Export, Department of Medical Sciences, Tiwanond Road, Nonthaburi 11000 Thailand.*

**ABSTRACT** The major problem concerning the quality of rice flour product exported from Thailand is light filth. It has been raised to be one of the requirement for the international food standard proposed by the Codex Committee on Food Hygiene. In order to survey and evaluate the physical quality of exported rice flour, during May 2000 to November 2001, one hundred samples were examined by Division of Food for Export, Department of Medical Sciences. The result revealed that insect fragments, whole insects, insect eggs, insect larva, insect pupa, mites, rodent hairs, human hairs and material liked nylon were found in 100, 25, 23, 20, 13, 21, 13, 29 and 49 samples respectively. Large number of light filth showed that quality of products were unacceptable by the importing countries, especially USA. The strengthening on food hygiene and Good Manufacturing Practices (GMPs) should be emphasized by the manufacturers, in order to decrease and eliminate light filth problem, and facilitate international trade with good and consistency quality products.

**Key words :** Light filth, rice flour