
การตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมในสินค้าเกษตรที่ส่งออก ระหว่างปี พ.ศ. 2555-2560

ขันทอง เพ็ชรนอก

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ นนทบุรี 11000

บทคัดย่อ สินค้าเกษตร มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเฉพาะการส่งออกซึ่งสร้างรายได้เข้าสู่ประเทศ เป็นจำนวนมากในแต่ละปียังมีปัญหาพบสิ่งแปลกปลอม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการประเมินคุณภาพสินค้าเกษตรก่อนที่จะส่งออกจำหน่าย เพื่อยืนยันว่าสินค้าเกษตรมีคุณภาพตามข้อกำหนดของประเทศผู้นำเข้า โดยตัวอย่างสินค้าเกษตรได้รับจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และผู้ผลิตหรือผู้ส่งออก ส่งตรวจในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2555 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2560 จำนวน 432 ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ประเภทเส้น เมล็ดธัญพืช เครื่องเทศ และผลิตภัณฑ์ประเภทแป้ง จำนวน 179, 131, 62 และ 60 ตัวอย่าง ตามลำดับ ซึ่งตรวจสอบด้วยวิธีการตรวจสอบทางมหภาคและจุลภาค ผลการศึกษพบแมลงมีชีวิตและไม่มีชีวิต ชิ้นส่วนแมลงและขนสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 149 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 34.49 แบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทเส้นไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 71 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 39.66 เมล็ดธัญพืชไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 41 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 31.30 เครื่องเทศไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 23 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 37.10 และผลิตภัณฑ์ประเภทแป้งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 14 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 23.33 ดังนั้นผู้ประกอบการควรควบคุมกระบวนการผลิตในทุกขั้นตอน โดยนำหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (Good Manufacturing Practices: GMPs) มาใช้เพื่อประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้าต่อไป

คำสำคัญ: สิ่งแปลกปลอม, สินค้าเกษตรที่ส่งออก, สิ่งแปลกปลอมขนาดเล็ก, น้ำหนักเบา

Corresponding author E-mail: kuntong.p@dmsc.mail.go.th

Received: 1 February 2022

Revised: 1 September 2022

Accepted: 2 September 2022



บทนำ

สินค้าเกษตร (กลีกรวม ประมง และปศุสัตว์) เป็นสินค้าที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย ในด้านการบริโภคภายในประเทศและการส่งออก รวมถึงเป็นอาชีพหลักที่สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร และเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตสินค้าเพื่อบริโภคอุปโภค รวมถึงอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปต่างๆ ซึ่งในแต่ละปีจะมีการส่งออกสินค้าเกษตรสร้างรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก แม้ว่าในปีที่ผ่านมา การส่งออกสินค้าเกษตรของไทยได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด 19) รวมถึงปัญหาภัยแล้งที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตสินค้าเกษตรและการส่งออกสินค้าเกษตรของไทย ในปี พ.ศ. 2562-2564 สินค้าส่งออกของไทยตามโครงสร้างสินค้าโลกเป็น 3 ลำดับแรก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา จีน และญี่ปุ่น⁽¹⁾ ประเภทสินค้าเกษตรกรรม มีมูลค่า 675,197.65 ล้านบาท 656,175.27 ล้านบาท และ 823,058.35 ล้านบาท ตามลำดับ

ประเทศไทยเข้าร่วมเป็นสมาชิกการค้าโลก (World Trade Organization, WTO) จึงต้องปฏิบัติตามข้อตกลงต่างๆ เช่น การเปิดการค้าเสรี ซึ่งนำไปสู่การแข่งขันที่เข้มข้นยิ่งขึ้น ความต้องการสินค้าอาหารของตลาดโลกในยุคปัจจุบันเน้นเรื่องคุณภาพและมาตรฐานสุขอนามัยและความปลอดภัย การอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเกษตรกร ผู้ผลิต และผู้ส่งออกจะต้องพัฒนาสินค้าให้เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ ซึ่งปัจจุบันสินค้าเกษตรส่งออกของไทยยังมีปัญหาในเรื่องคุณภาพ เช่น มีแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคท้องร่วง มีสารเจือปน สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสิ่งแปลกปลอม เป็นต้น ทำให้สินค้าถูกปฏิเสธส่งคืนกลับประเทศหรือถูกเผาทำลาย สิ่งแปลกปลอมเป็นปัญหาหนึ่งของสินค้าอาหารส่งออกของไทยเป็นเวลามากกว่า 20 ปี ประเทศต่างๆ มีข้อกำหนด กฎระเบียบ มาตรฐานต่างๆ กัน บางประเทศเข้มงวด โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นตลาดหลักแห่งหนึ่งของอาหารส่งออกในประเทศไทย มีกฎหมายอาหาร ยา และเครื่องสำอาง มาตรา 402 (a)(3) และ (4)⁽²⁾ กำหนดว่าอาหารที่ตรวจพบสิ่งแปลกปลอม (filth) ซึ่งเป็นดัชนีทางกายภาพของสุขลักษณะการผลิตองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (Food and

Drug Administration หรือ US FDA) จะพิจารณาตามเกณฑ์ defect action levels (DAL) โดยมีเกณฑ์กำหนดไว้ สำหรับ light filth ในอาหารบางประเภท ถ้าตรวจพบว่าตกเกณฑ์ ให้สรุปว่ารอบของอาหารนำเข้า นั้น เป็นอาหารที่มีกระบวนการผลิตและ/หรือบรรจุอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขลักษณะ ถือว่าละเมิดต่อกฎหมายทำให้เกิดสภาพบังคับตามมา คือ การยึด การเรียกคืน และการดำเนินคดีต่อผู้ผลิต กรณีอาหารนำเข้า จะถูกกักกันที่ด่านทำให้เสียชื่อเสียงของประเทศ และเกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ ซึ่งสิ่งแปลกปลอม หมายถึง สิ่งที่ไม่ปะปนอยู่ในผลิตภัณฑ์ เกิดจากการปฏิบัติต่างๆ ในกระบวนการผลิต การเก็บรักษา หรือการจำหน่าย ได้แก่ filth สิ่งเน่าเสีย และสิ่งอื่น ๆ เช่น ทราศ ดิน แก้ว สนิมเหล็ก ยางรัดของ เศษไม้ เป็นต้น โดย filth หมายถึง สิ่งที่น่ารังเกียจ ซึ่งเกิดการปนเปื้อนจาก 5 กลุ่ม คือ สัตว์พาหะนำโรคที่มากับอาหาร (filth from vectors of food-borne disease) ประกอบด้วย ชิ้นส่วนของสัตว์พาหะนำโรค ชนิดมีกระดูกสันหลัง เช่น นก หนู และสัตว์พาหะนำโรค ชนิดไม่มีกระดูกสันหลัง/ชิ้นส่วนของสัตว์ดังกล่าว เช่น แมลงวัน แมลงสาบ มด มอด สัตว์ที่ไม่เป็นพาหะนำโรคที่มากับอาหาร (filth that poses a nonpathogenic health hazard) เช่น แมลงปีกแข็ง ไรฝุ่น ชิ้นส่วนที่แข็ง/คมของแมลงอื่น ๆ สัตว์อื่น ๆ เช่น แมงมุม และแมลงอื่น ๆ แมลง/สัตว์อื่นจากการเก็บรักษาอาหาร (stored-product pest) เช่น มอด ตัวไร และสิ่งแปลกปลอมที่น่ารังเกียจ (incidental filth) ไม่มีอันตรายต่อผู้บริโภค⁽³⁾ ซึ่งสามารถแบ่ง filth ได้ 3 ชนิด ตามลักษณะหรือวิธีการทดสอบ คือ ชนิดเบาหรือน้ำหนักน้อย (light filth) ได้แก่ แมลง ชิ้นส่วนแมลง ขนคน ขนสัตว์ต่างๆ (หนู สุนัข แมว) และไร เป็นต้น ซึ่งแยกออกจากผลิตภัณฑ์โดยใช้ส่วนผสมที่เป็นของเหลว มีชั้นน้ำมัน ชนิดหนักหรือมีน้ำหนัก (heavy filth) ได้แก่ มูลแมลง มูลสัตว์ แยกออกจากผลิตภัณฑ์โดยการทำให้ตกตะกอน ซึ่งขึ้นกับความหนาแน่นที่ต่างกันของ filth อนุภาคอาหารและของเหลวที่ใช้ เช่น คลอโรฟอร์ม ฯลฯ และชนิดร่อน (sieved filth) ได้แก่ filth ที่แยกจากผลิตภัณฑ์โดยการร่อนด้วยตะแกรงตามขนาดต่างๆ ที่กำหนด⁽⁴⁾ เพื่อเป็นการประเมินคุณภาพสินค้าเกษตร ผู้ประกอบการหรือผู้ส่งออกควรตรวจ

คุณภาพสินค้าเกษตรก่อนส่งออก ตามวิธีที่กำหนดในแต่ละชนิดของสินค้า โดยส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการเอกชนหรือส่วนราชการ ซึ่งผลการตรวจวิเคราะห์จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพตามเกณฑ์ข้อกำหนดของประเทศผู้นำเข้า หากผลการตรวจวิเคราะห์ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อกำหนด จะต้องแก้ไขหรือปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตในส่วนที่มีการปนเปื้อน เพื่อให้สินค้าเกษตรดังกล่าวได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคและผู้นำเข้า ณ ประเทศปลายทาง ดังนั้นในการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ตรวจสอบการปนเปื้อนสิ่งแปลกปลอมในสินค้าเกษตร จากตัวอย่างที่ได้รับจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และผู้ผลิตหรือผู้ส่งออก เพื่อเฝ้าระวังคุณภาพด้านสิ่งแปลกปลอม

วัสดุและวิธีการ

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ AND HF-6100 (Scientific promotion Co., Ltd., ญี่ปุ่น) กล้องจุลทรรศน์ชนิด widefield stereoscopic microscope และ compound microscope ยี่ห้อ Olympus (Olympus Optical®, ญี่ปุ่น) ชุดเครื่องกรอง ยี่ห้อ GAST (GE Motors & Industrial systems®, สหรัฐอเมริกา) ตะแกรง เบอร์ 230 (Endecotts®, สหราชอาณาจักร) และกระดาษกรองยี่ห้อ Whatman เบอร์ 8 (Whatman International®, สหราชอาณาจักร)

ตัวอย่างศึกษา

ตัวอย่างสินค้าเกษตรได้รับจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เป็นกรณีสินค้าส่งคืนที่ถูกอายัดและเฝ้าระวัง และตัวอย่างบางส่วนได้จากผู้ผลิตหรือผู้ส่งออกนำส่งตรวจเพื่อตรวจสอบคุณภาพสินค้า ส่งตรวจในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2555 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2560 จำนวน 432 ตัวอย่าง ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ประเภทเส้น เมล็ดธัญพืช (ข้าว ถั่ว งา) เครื่องเทศ และผลิตภัณฑ์ประเภทแป้ง จำนวน 179, 131, 62 และ 60 ตัวอย่างตามลำดับ ในการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์โดยการสูบน้ำหนักตัวอย่างของสินค้าเกษตรที่ตรวจหาสิ่งแปลกปลอม (filth) จะปรากฏอยู่ใน AOAC⁽⁴⁾ ตามชนิดตัวอย่างอาหาร

หลักการตรวจสอบสิ่งแปลกปลอม

การตรวจสอบทางมหภาค (macroscopic method)⁽⁵⁾ เป็นวิธีการตรวจอย่างหยาบ ที่ใช้ตรวจหาสิ่งแปลกปลอมอย่างง่าย ๆ ไม่ยุ่งยาก โดยการใช้สายตาหรือแว่นขยาย รวมทั้งการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 10 เท่า และที่กำลังขยาย 60 เท่า สำหรับการยืนยัน แบ่งเป็นวิธีย่อย ๆ ได้แก่ วิธีตรวจพินิจโดยตรง (direct/visual examination) เป็นวิธีที่นำผลิตภัณฑ์มาตรวจด้วยสายตา เช่น ข้าวสาร เมล็ดถั่ว และกุ้งแห้ง เป็นต้น วิธีร่อนผ่านตะแกรงอย่างแห้งและอย่างเปียก (dry/wet sieving) เป็นวิธีที่นำผลิตภัณฑ์มาผ่านการร่อนด้วยตะแกรง โดยไม่ใช้น้ำหรือใช้น้ำ แล้วตรวจสิ่งที่ผ่านตะแกรง รวมทั้งตรวจสิ่งที่ค้างอยู่บนตะแกรงด้วยสายตา เช่น พริกแห้ง ปลาแห้ง และกุ้งแห้ง เป็นต้น

การตรวจสอบทางจุลภาค (microscopic method)⁽⁴⁾ เป็นวิธีการตรวจอย่างละเอียด ที่ใช้ตรวจหาสิ่งแปลกปลอมภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 30 เท่า โดยมีขั้นตอนที่แยกหรือสกัด สิ่งแปลกปลอมออกจากผลิตภัณฑ์ก่อน แล้วจึงตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เป็นวิธีที่ใช้เวลา แต่ได้ผลการตรวจที่แน่นอน ถูกต้อง ซึ่งแบ่งย่อยได้หลายวิธี ได้แก่ วิธีร่อนผ่านตะแกรงแห้งหรือเปียก (dry/wet sieving method) นำสิ่งที่ผ่านตะแกรงมาตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้วิธีนี้ เช่น เห็ดกระป๋อง ผักกาดกระป๋อง กุ้งแช่แข็ง และกุ้งแห้ง เป็นต้น วิธีการกรอง (filtration method) ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลว เช่น น้ำปลา น้ำหวาน ซอิ้ว และผลิตภัณฑ์ที่เป็นของแข็งแต่สามารถละลายน้ำได้ เช่น น้ำตาลโดยนำมากรองผ่านชุดเครื่องกรอง เป็นต้น วิธีที่ทำให้สิ่งแปลกปลอมลอยขึ้นมากับชั้นน้ำมัน (floatation method) ใช้สำหรับแยกสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา (light filth) น้ำมันที่ใช้แยก ได้แก่ เฮพเทน พาราฟิน น้ำมันละหุ่ง และน้ำมันก๊าด เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ตรวจด้วยวิธีนี้ เช่น แป้ง เส้นไหม เส้นกัวยเตี้ยวมักกะโรนี ปลาแช่แข็ง/แช่เย็น และกุ้งแช่แข็ง/แช่เย็น เป็นต้น และวิธีตกตะกอน (sedimentation method) สำหรับแยกสิ่งแปลกปลอมชนิดหนัก (heavy filth) เช่น ทราเย โลหะ มูลสัตว์ โดยใช้น้ำ คลอโรฟอร์ม ปีโตรเลียมอีเทอร์ เฮพเทน ผลิตภัณฑ์ที่ใช้วิธีนี้ เช่น พริกไทยปน กระเทียม และพริกปน เป็นต้น

หลักการวิเคราะห์สิ่งแปลกปลอมประเภท light filth⁽⁴⁾

เนื่องจากสิ่งแปลกปลอมประเภท light filth ที่ปะปนอยู่ในอาหารมีขนาดเล็ก และไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกันกับอาหาร ก่อนการวิเคราะห์ต้องพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์นั้นเป็นอะไร มีส่วนประกอบอะไรบ้าง และมีอะไรเป็นองค์ประกอบหลัก ลักษณะของผลิตภัณฑ์อยู่ในรูปใด (ของแข็งหรือของเหลว) จากนั้นเลือกวิธีที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ภายใต้ chapter 16 ของ AOAC, 2019 ที่จะแบ่งวิธีวิเคราะห์ light filth เป็นกลุ่มใหญ่ตาม subchapter โดยระบุเป็นประเภทอาหาร และระบุวิธีวิเคราะห์ตามชนิดอาหารที่อยู่ใต้ subchapter นั้น ๆ ถ้าต้องการวิเคราะห์ตัวอย่างที่ไม่มีวิธีการตรวจระบุไว้ใน AOAC⁽⁴⁾ ให้พิจารณาจากสูตรอาหาร และเทียบเคียงกับชนิดอาหาร ซึ่งมีกรรมวิธีการผลิตที่ใกล้เคียงกับวิธีวิเคราะห์ระบุ ซึ่งการตรวจวิเคราะห์เริ่มจากการตรวจตัวอย่างเบื้องต้นอย่างหยาบ (macroscopic methods) ในทุกกรณี ซึ่งหลักการวิธีวิเคราะห์ light filth แบ่งเป็น 2 วิธี ตามเทคนิคที่ใช้ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สามารถวิเคราะห์อาหารตามที่กำหนดไว้ในวิธีอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีที่ไม่มีการย่อยตัวอย่าง ใช้วิธีวิเคราะห์ที่เรียกว่า heptane water ซึ่งสามารถตรวจสิ่งแปลกปลอมได้อย่างรวดเร็ว ใช้กับตัวอย่างกึ่งแข็ง อาหารกระป๋อง อาหารที่มีส่วนผสมระหว่างเนื้ออาหารและของเหลว ได้แก่ ผักและผลไม้สด เป็นต้น โดยนำตัวอย่างอาหารวางบนตะแกรง (sieve) ที่มีขนาดและความละเอียดของรูตะแกรงเป็นตัวคัดกรองสิ่งแปลกปลอม ฉีดน้ำล้างตัวอย่างจนน้ำล้างใส นำส่วนที่ติดค้างบนตะแกรงตรวจหาสิ่งแปลกปลอมภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หากพบว่ามีสิ่งแปลกปลอมค้างอยู่บนตะแกรงจำนวนมาก ให้นำไปแยกด้วยการดักลอยใน wildman trap flask โดยใช้ heptane เป็นตัวดักลอยสิ่งแปลกปลอมประเภท light filth ซึ่งแยกออกจากของเหลวลอยขึ้นข้างบน จากนั้นนำชั้น heptane กรองผ่านกระดาษกรอง นำสิ่งที่ติดค้างอยู่บนกระดาษกรองตรวจหาสิ่งแปลกปลอมและนับจำนวนภายใต้ widefield stereoscopic microscope ที่กำลังขยาย 30 เท่า และตรวจจำแนกชนิดสิ่งแปลกปลอมภายใต้ compound microscope ที่กำลังขยาย 100 เท่า เพื่อตรวจลักษณะ

โครงสร้างของแมลง ชั้นส่วนแมลง ขนหนู ขนแมว/สุนัข ขนคน และขนนก โดยเปรียบเทียบกับลักษณะอ้างอิงจากสมุดภาพ⁽⁶⁾

วิธีที่มีการย่อยตัวอย่าง ในการทดสอบทุกครั้งจะต้องมีการควบคุมคุณภาพภายใน (internal quality control) โดยทดสอบตัวอย่างอย่างน้อย 2 ซ้ำ (duplicate) ซึ่งเป็นการควบคุมความแม่นยำ (precision) ของการทดสอบ การวิเคราะห์วิธีนี้จะต้องนำตัวอย่างมาย่อยด้วยกรดเกลือเข้มข้น (concentrated hydrochloric acid) และใช้ความร้อนใน autoclave หรือ hot plate ตัวอย่างอาหาร ได้แก่ กว๊ายเตี้ยว มั๊กกะโรนี สปาเกตตี ผลิตภัณฑ์จากข้าว และขนมปัง เป็นต้น โดยการย่อยตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นก้อน เส้น แท่ง หรือของแข็ง ด้วยสารละลายกรด หรือน้ำร้อน ทำให้อนุภาคของอาหารมีขนาดเล็กหรือละลายรวมเป็นเนื้อเดียวกับสารละลาย สิ่งแปลกปลอมที่ปะปนอยู่ในเนื้ออาหารจะหลุดออกมาปะปนกับสารละลาย นำตัวอย่างอาหารที่ถูกย่อยแล้ว วางบนตะแกรง (sieve) ที่มีขนาดของรูตะแกรง 63 ไมโครเมตร เป็นตัวคัดกรองสิ่งแปลกปลอม ฉีดล้างด้วยน้ำร้อนจนน้ำล้างใส นำส่วนที่ติดค้างบนตะแกรงแยกสิ่งแปลกปลอม โดยใช้สารประเภทน้ำมันเป็นตัวดักลอย เช่น น้ำมันพาราฟิน น้ำมันก๊าด เฮพเทน เป็นต้น การจะใช้น้ำมันชนิดใดขึ้นอยู่กับวิธีวิเคราะห์และชนิดของอาหาร จากนั้นนำชั้นน้ำมันกรอง แล้วนำสิ่งที่ติดค้างอยู่บนกระดาษกรองตรวจหาสิ่งแปลกปลอมและนับจำนวนภายใต้ widefield stereoscopic microscope ที่กำลังขยาย 30 เท่า และตรวจจำแนกชนิดสิ่งแปลกปลอมภายใต้ compound microscope ที่กำลังขยาย 100 เท่า เพื่อตรวจลักษณะโครงสร้างของแมลง ชั้นส่วนแมลง ขนหนู ขนแมว/สุนัข ขนคน และขนนก โดยเปรียบเทียบกับลักษณะอ้างอิงจากสมุดภาพ⁽⁶⁾

การวินิจฉัยสิ่งแปลกปลอม

การตรวจวินิจฉัยสิ่งแปลกปลอมพร้อมทั้งบันทึกปริมาณสิ่งแปลกปลอมเป็นจำนวนหรือน้ำหนัก ผู้วิเคราะห์สามารถวินิจฉัย (identify) สิ่งแปลกปลอมที่พบ เช่น แมลงชนิดต่าง ๆ ขนนก ขนหนู และขนแมว/สุนัข เป็นต้น จำเป็นต้องศึกษาจากสิ่งต่าง ๆ เช่น คุ่มือ (keys) แผ่นภาพ

หรือหนังสือวิชาการ เอกสาร รายงานต่างๆ⁽⁶⁾ ลักษณะ และชนิดของแมลง เช่น ชนิดของแมลงตัวเต็มวัย หรือ หนอนที่ตรวจพบ ภาพของแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรใน โรงเก็บชนิดต่างๆ จะช่วยในการวินิจฉัยแมลงที่ตรวจพบ ว่าเป็นชนิดใด การดูสไลด์ของจริง (authentic slide) เช่น นำชิ้นส่วนมอดแป้งตัวเต็มวัย ได้แก่ ส่วนหัว ปาก หนวด กราม ขา ออก ท้อง มาเก็บไว้ในแผ่นสไลด์ เมื่อตรวจพบ เศษชิ้นส่วนแมลงของตัวอย่าง ให้ใช้สไลด์ของจริงศึกษา เปรียบเทียบ การจำได้ (recognition) เมื่อตรวจวินิจฉัย อย่างต่อเนื่อง มีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้น ทำให้การวินิจฉัย รวดเร็วขึ้น และหากไม่สามารถวินิจฉัยได้ ให้ศึกษาจาก ผู้เชี่ยวชาญ (expert) ที่มีความรอบรู้และชำนาญสูง



A



B



C



D

ภาพที่ 1 การตรวจพบแมลงศัตรูพืชในผลิตผลการเกษตร
A. ตัววงง (*Sitophilus* spp.) B. มอดพื้นเลื้อย (*Oryzaephilus* spp.) C. มอดแป้ง (*Tribolium* spp.)
D. มอดหนวดยาว (*Cryptolestes pusillus*)

(*Sitophilus* spp.) มอดพื้นเลื้อย (*Oryzaephilus* spp.) มอดแป้ง (*Tribolium* spp.) และมอดหนวดยาว (*Cryptolestes pusillus*) เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 1

ผล

จากผลการตรวจวิเคราะห์และวินิจฉัยสิ่งแปลกปลอมในสินค้าเกษตรที่ส่งออก จำนวน 432 ตัวอย่าง พบสิ่งแปลกปลอมเป็นแมลง ชิ้นส่วนแมลง และขนสัตว์ ซึ่งภาพถ่ายทั้งหมดได้จากการศึกษา โดยเป็นภาพที่บันทึกในห้องปฏิบัติการถ่ายภาพภาพ สำนักคุณภาพ และความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ผลการศึกษาดังนี้

ผลการตรวจด้วยตาเปล่า (macroscopic method) ในตัวอย่างเมล็ดธัญพืชและผลิตภัณฑ์พบแมลงมีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งแมลงที่ตรวจพบในสินค้าเกษตร ส่วนใหญ่เป็นแมลงศัตรูผลิตผลเกษตร⁽⁷⁾ ได้แก่ ตัววงง

ผลการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (microscopic method) ตัวอย่างสินค้าเกษตร จำนวน 432 ตัวอย่าง พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 149 ตัวอย่าง คิดเป็น

ร้อยละ 34.49 ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ประเภทเส้น จำนวน 179 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 71 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 39.66 เมล็ดธัญพืช (ข้าว ถั่ว งา) จำนวน 131 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 41 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 31.30 เครื่องเทศ จำนวน 62 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 23 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 37.10 และผลิตภัณฑ์ประเภทแป้ง จำนวน 60 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 14 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 23.33 ตรวจพบแมลงไม่มีชีวิต ซึ่งเป็นแมลงชนิดเดียวกับที่ตรวจพบด้วยตาเปล่า และพบชิ้นส่วนแมลง ตัวอ่อน ของแมลง เหาหนังสือ (*Liposcelis* spp.) และไร (Mite) ตรวจภายใต้ widefield stereoscopic microscope ดังแสดงในภาพที่ 2 พบขนสัตว์ ได้แก่

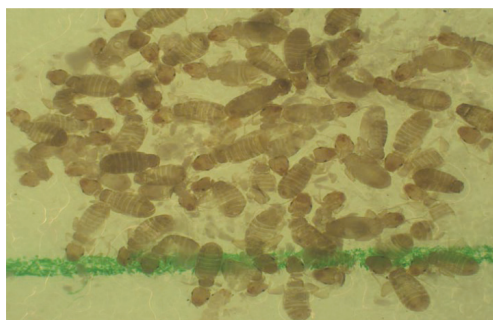
ขนคน (Human hair) ขนหนู (Rat/Mouse hair) ขนแมว/สุนัข (Cat/Dog hair) และขนนก (Feather) จากการตรวจภายใต้ compound microscope ดังแสดงในภาพที่ 3 ในตัวอย่างเครื่องแกง เครื่องเทศ ตรวจพบชิ้นส่วนแมลงและเส้นขน ในตัวอย่างสมุนไพร ผลไม้แห้ง ตรวจพบเพลี้ยอ่อน (Aphids) เพลี้ยไฟ (Thrips) ชิ้นส่วนแมลง และไร (Mite) จากการตรวจภายใต้ widefield stereoscopic microscope ดังแสดงในภาพที่ 4 ในตัวอย่างเครื่องแกง และเครื่องเทศ พบเส้นผมของคน ขนหนู ในตัวอย่างอาหารทะเล และอาหารเบ็ดเตล็ด ตรวจพบชิ้นส่วนแมลง จากการตรวจภายใต้ compound microscope ดังแสดงในภาพที่ 5



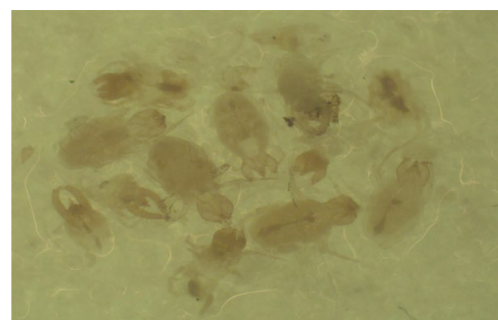
A



B



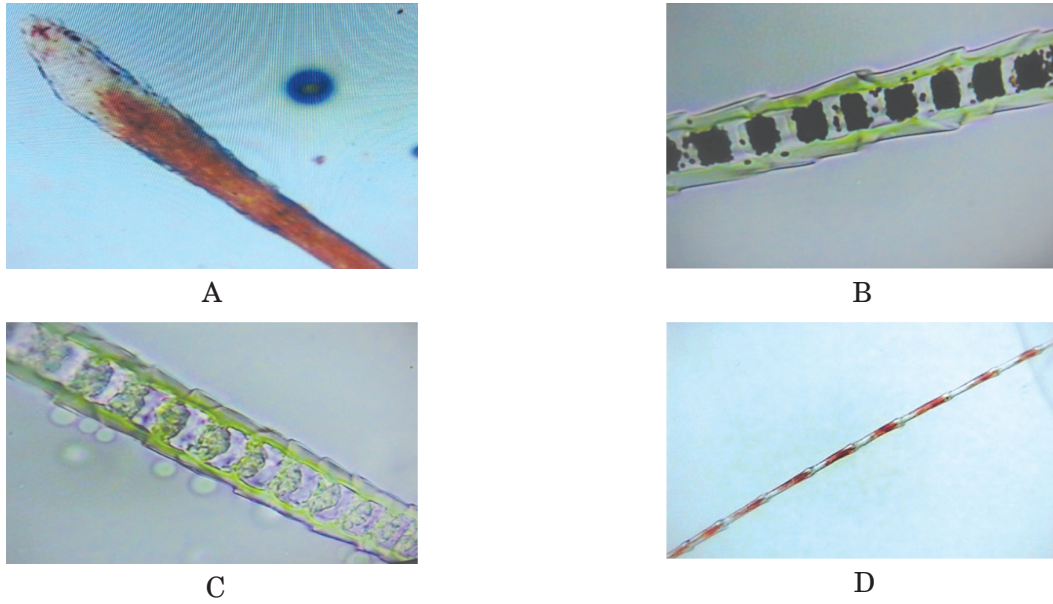
C



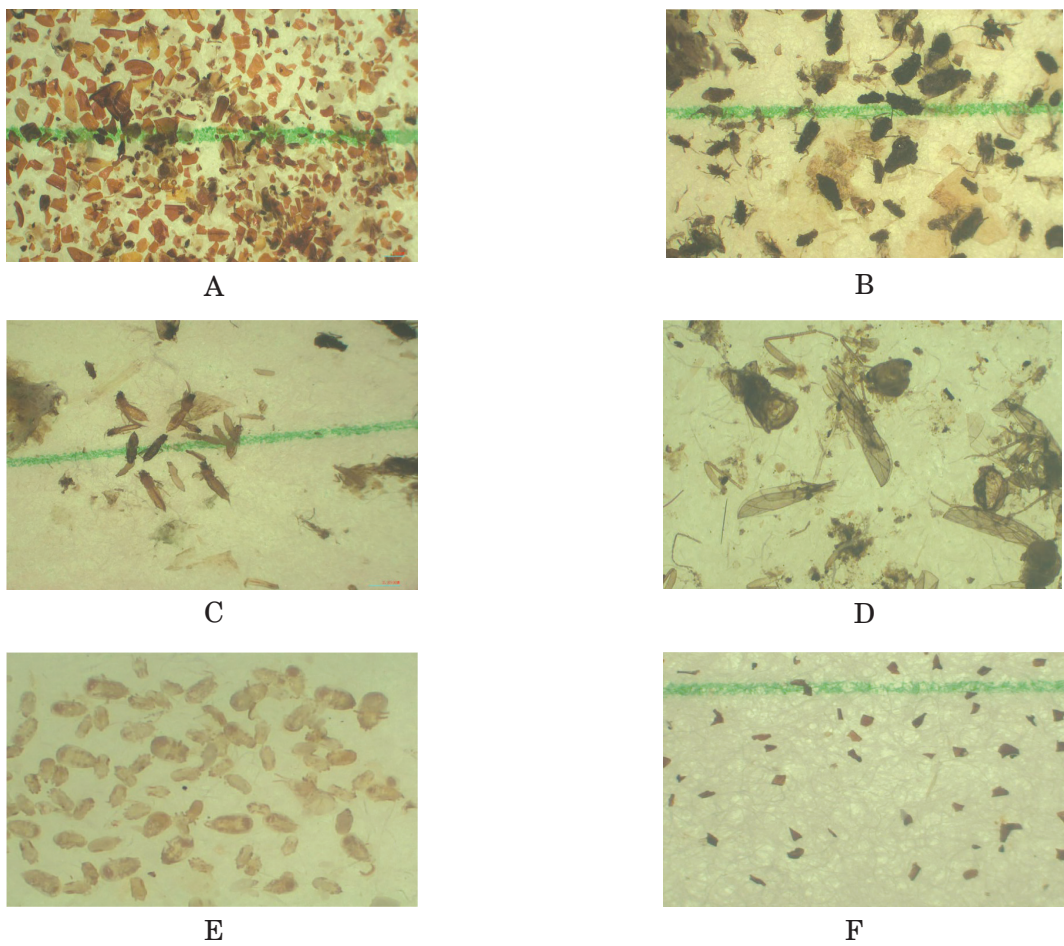
D

ภาพที่ 2 การตรวจพบสิ่งแปลกปลอมภายใต้ widefield stereoscopic microscope

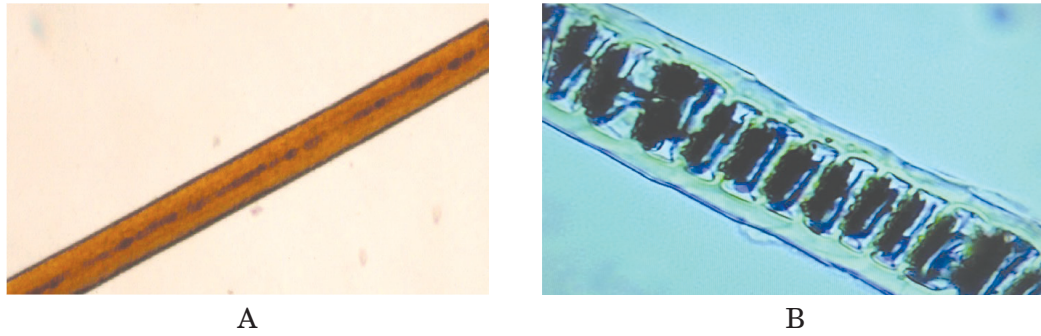
A. ชิ้นส่วนแมลง B. ตัวอ่อนมอดพินเลื้อย C. เหาหนังสือ (*Liposcelis* spp.) D. ไร (Mite)



ภาพที่ 3 การตรวจพบเส้นผม ขนสัตว์ ภายใต้ compound microscope
 A. โคนรากเส้นผมของคน B. ขนหนู C. ขนแมว/สุนัข D. ขนนก



ภาพที่ 4 การตรวจพบสิ่งแปลกปลอมภายใต้ widefield stereoscopic microscope
 A. ชิ้นส่วนแมลง B. เพลี้ยอ่อน (Aphids) C. เพลี้ยไฟ (Thrips) D. ชิ้นส่วนแมลง
 E. ไร (Mite) F. ชิ้นส่วนแมลง



ภาพที่ 5 การตรวจพบสิ่งแปลกปลอมภายใต้ compound microscope

A. เส้นผมคน (บริเวณกลางเส้น) B. ขนหนู

วิจารณ์

จากผลการตรวจพบว่าแมลงมีชีวิตและชิ้นส่วนแมลงเป็นสาเหตุให้สินค้าเกษตรไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน แมลงทุกชนิดที่ตรวจพบเป็นแมลงศัตรูผลิตผลเกษตรที่พบในโรงเก็บ (stored pest) ทำให้เกิดความเสียหายกับผลิตผลเกษตรในด้านการสูญเสียน้ำหนัก สูญเสียคุณค่าทางอาหาร และเป็นสาเหตุให้สูญเสียคุณภาพเมื่อมีการทำลายสูง ซึ่งสินค้าเกษตรส่งออกของไทยส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์จากข้าวและธัญพืช เครื่องเทศ ผักและผลไม้แห้ง ซึ่งจะเก็บรักษาไว้ระยะเวลาหนึ่ง การเก็บในยุ้งฉางและไซโล พบปัญหาแมลงเข้าทำลายซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด ปัจจัยที่ทำให้แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรมีการระบาดตลอดปี เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพอากาศร้อนและชื้น เหมาะในการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของแมลง^(7,8) ปัญหาสิ่งแปลกปลอมที่ตรวจพบ คือ แมลงและชิ้นส่วนแมลง ซึ่งแมลงมีชีวิตพบได้ทุกระยะการเจริญเติบโต แมลงทุกชนิดเป็นศัตรูผลิตผลเกษตรที่พบในโรงเก็บ (stored pest) และก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผลิตภัณฑ์เกษตร หากพบในสินค้าส่งออกจะถูกปฏิเสธจากผู้นำเข้าทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการส่งกลับหรือค่าใช้จ่ายในการทำลายสินค้าดังกล่าว บางครั้งตรวจพบขนหนูในผลิตภัณฑ์ ดังนั้นผู้ประกอบการต้องมีความระมัดระวังตั้งแต่วัตถุดิบจนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และมีการตรวจสอบคุณภาพสินค้าอย่างสม่ำเสมอ หากสินค้าเกษตรมีการ

ตรวจพบสิ่งแปลกปลอมที่ประเทศผู้นำเข้า อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจและภาพลักษณ์ของประเทศไทยได้ เนื่องจากแมลงก่อให้เกิดความเสียหายต่อสินค้าเกษตรในด้านสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) จากแมลงที่อาศัยจะกีดกันอยู่ในเมล็ด ทำให้เมล็ดเหลืองแต่เปลือกหรือฝัวนอก สูญเสียคุณค่าทางอาหาร (food loss) จากแมลงทำลายเมล็ดที่มีส่วนประกอบของ vitamin และธาตุอาหาร สูญเสียคุณภาพ (quality loss) จากแมลงและของเสียจากแมลง จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น ซากหรือชิ้นส่วนแมลงที่ตายแล้วติดอยู่กับอาหาร ทำให้เป็นที่รังเกียจในการนำไปบริโภค สูญเสียเงิน (money loss) เมื่อน้ำหนักของผลิตผลลดลง ทำให้เสียรายได้ เมื่อน้ำหนักหายไปและคุณภาพของผลิตผลลดลงทำให้ราคาลดลง และสูญเสียชื่อเสียง (loss of goodwill) ผลผลิตที่ถูกทำลายในด้านคุณภาพ ทำให้ผู้ซื้อและผู้บริโภคเสื่อมความเชื่อถือและไว้วางใจในสินค้า เมื่อขายสินค้าคุณภาพไม่ดีตามสัญญาของการซื้อขาย ทำให้ความเชื่อถือในการค้าลดลง อาจจำหน่ายไม่ได้ หรือลดน้อยลง และกระทบกระเทือนถึงสินค้าชนิดอื่น ๆ⁽⁸⁾

ปัญหาด้านสิ่งแปลกปลอมในสินค้าเกษตรของไทย ยังไม่มีเกณฑ์ข้อกำหนดหรือมาตรฐานการตัดสินพิจารณาผลวิเคราะห์สิ่งแปลกปลอม จึงต้องอาศัยข้อกำหนดและ/หรือเกณฑ์ของประเทศผู้นำเข้า อีกทั้งในแต่ละประเทศยังมีความหลากหลายในเรื่องไม่ต้องมีหนังสือรับรองด้านสิ่งแปลกปลอม เช่น ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป เป็นต้น บางประเทศมีข้อกำหนดด้านสิ่งแปลกปลอม

เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา เป็นต้น ผู้ประกอบการผลิตสินค้าเกษตรเพื่อส่งออกต้องพิจารณาตัดสินใจว่าจะผลิตเพื่อส่งออกไปยังประเทศใด และผลกระทบถึงปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในสินค้าเกษตรควรอยู่ในระดับไหน สิ่งสำหรับผู้ประกอบการควรนำมาปฏิบัติเพื่อป้องกันสิ่งแวดล้อมในสินค้าเกษตร โดยปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practices: GMPs) ซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำในการควบคุมการผลิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานเรื่องความสะอาดและความปลอดภัย ตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพ มีระบบควบคุมการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต มีระบบการป้องกันและกำจัดแมลง การเก็บรักษา การขนย้าย และขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร

การตรวจวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมจะได้ผลถูกต้องเป็นที่น่าเชื่อถือขึ้นกับปัจจัยหลายประการ อาทิ วิธีที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของประเทศผู้นำเข้า เครื่องมือที่มีการบำรุงรักษา และผ่านการสอบเทียบตามกำหนด ผู้วิเคราะห์ที่มีความสามารถและได้รับการฝึกอบรม มีสถานที่และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ฯลฯ ซึ่งเป็นสิ่งที่ห้องปฏิบัติการในปัจจุบันนี้มีการจัดทำระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน มอก. 17025 (ISO/IEC 17025) ถ้าห้องปฏิบัติการทดสอบใดที่สามารถจัดทำระบบคุณภาพตามข้อกำหนดของมาตรฐานดังกล่าวได้ จะได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม และสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ (สมป.) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งเป็นการยกระดับมาตรฐานห้องปฏิบัติการให้เป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ

สรุป

ผลการตรวจสอบสินค้าเกษตรของไทย จำนวน 432 ตัวอย่าง ระหว่างเดือนเมษายน 2555 ถึง เดือนเมษายน 2560 พบว่ามีสิ่งแปลกปลอม 149 ตัวอย่าง จากแมลงมีชีวิตและไม่มีชีวิต รวมถึงชิ้นส่วนแมลงและ

ขนสัตว์ ที่ซึ่งมองเห็นด้วยตาเปล่า และมองเห็นภายใต้กล้องจุลทรรศน์ คิดเป็นร้อยละ 34.40 ทำให้สินค้าเกษตรไม่เป็นไปตามมาตรฐานและถูกปฏิเสธจากลูกค้า ดังนั้น ผู้ผลิตควรปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร ซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำในควบคุมการผลิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับของลูกค้า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ นายก่อเกียรติ ศาสตรินทร์ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ นางกนกวรรณ นุชนิยม นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ และ นางจำปา เปลี่ยนกลิ่น พนักงานห้องทดลอง ฝ่ายกายภาพ สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ช่วยเตรียมตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์ และทำให้งานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร. สถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย ปี 2535-2565 (มกราคม - กรกฎาคม). [ออนไลน์]. 2565; [สืบค้น 4 ก.พ. 2565]; [2 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: <https://tradereport.moc.go.th/Report/Default.aspx?Report=TradeThBalanceYearly>.
2. Gorham JR, editor. Ecology and management of food-industry pests. Virginia: Association of Official Analytical Chemists; 1991. p. 491-494.
3. Gorham JR, editor. Principle of food analysis for filth, decomposition and foreign matter, FDA Technical Bulletin No. 1. 3rd ed. Washington, DC: AOAC International; 1993. p. 83-94.
4. Whitlock LL, Chapter editor. Chapter 16, Extraneous materials: isolation. In: Official method of analysis of AOAC international. 21st ed. Maryland: AOAC International; 2019. p. 1-6.



5. Food and Drug Administration. Macroanalytical procedures manual. FDA Technical Bulletin Number 5. Washington, DC: AOAC International; 1984.
6. Gentry JW, Harris KL. Microanalytical entomology for food sanitation control. Florida: LithoGraphics Almonte Springs; 1991.
7. พรทิพย์ วิสารทานนท์, อัจฉรา เพชรโชติ. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การควบคุมศัตรูผลิตผลเกษตร เรื่อง แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรและแมลงศัตรูธรรมชาติ. วันที่ 9-11 กรกฎาคม 2551. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2551.
8. พรทิพย์ วิสารทานนท์, พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ใจทิพย์ อูไรชื่น, รังสิมา เก่งการพานิช, กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม, จิราภรณ์ ทองพันธ์, และคณะ. แมลงที่พบในผลิตผลเกษตรและการป้องกันกำจัด. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2551.

Foreign Matters Examinations in Exported Agricultural Products During 2012–2017

Kuntong Pednog

Bureau of Quality and Safety of Food, Department of Medical Sciences, Nonthaburi 11000, Thailand

ABSTRACT Agricultural products are important to Thailand economy, especially the exports, which generate high income into the country. However, some products were rejected due to the problem of foreign matters (filth). In order to assess the quality of agricultural products prior to the export distribution, it is necessary to determine from a domestic agency. In this study, the samples were obtained from the Thai Food and Drug Administration, manufacturers or exporters for inspection during April 2012 to April 2017 as a total of 432 samples consisting of noodles, grains, spices, and flour products for 179, 131, 62, and 60 samples, respectively. The test methods were the macroscopic and microscopic examinations. As a result, a total of 149 samples (34.49%) did not meet the standard criteria due to the living insects, non-living insects, insect fragments, and animal hair. Among these samples, the noodles, grains, spices, and flour products were failed for 71, 41, 23, and 14 samples, respectively, calculated as 39.66%, 31.30%, 37.10%, and 23.33%, respectively. Therefore, the requirement on Good Manufacturing Practices (GMPs) should be emphasized by the manufacturers on every processing step to assure that the quality of products will be acceptable from the importing country.

Keywords: Foreign matters, Exported agricultural products, Light filth