
การวิเคราะห์สิ่งแปลกปลอมในผลิตภัณฑ์ชา ที่จำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

กนกวรรณ ตันสกุล ชันทอง เพ็ชรนอก และก่อเกียรติ ศาสตร์ินทร์

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ถนนติวานนท์ นนทบุรี 11000

E-mail: Kanokwan.t@dmsc.mail.go.th

บทคัดย่อ ชาเป็นเครื่องดื่มที่คนไทยนิยมบริโภคทั้งในรูปแบบของชาใบและชาผงบรรจุซอง โดยที่ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 196) พ.ศ. 2543 เรื่อง ชา ได้มีข้อกำหนดคุณภาพด้านจุลินทรีย์และเคมี แต่ไม่มีข้อกำหนดด้านสิ่งแปลกปลอม จึงได้ศึกษาหาสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบาในผลิตภัณฑ์ชา จำนวน 227 ตัวอย่าง แบ่งเป็นชาใบ 124 ตัวอย่าง และชาผงบรรจุซอง 103 ตัวอย่าง ที่สุ่มเก็บในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2556 ถึงเดือนกรกฎาคม 2560 และวิเคราะห์ตามวิธี AOAC 981.18-1988, Light filth in tea พบสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ในทุกตัวอย่าง คือพบชิ้นส่วนแมลง แมลง เส้นขน และขนนก จำนวน 225, 199, 150 และ 67 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 99.12, 87.67, 66.08 และ 29.52 ตามลำดับ โดยพบจำนวนชิ้นส่วนแมลงต่อตัวอย่าง (10 กรัม) ตั้งแต่ 1 ถึง มากกว่า 300 ชิ้น แมลงทั้งตัว 1 ถึง มากกว่า 30 ตัว เส้นขน 1 ถึง 7 เส้น และขนนก 1 ถึง 3 เส้น และพบว่าชาใบมีสิ่งแปลกปลอมของแมลง และเส้นขนมากกว่าชาผงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ไคสแควร์ (Chi-Square Test) การตรวจพบสิ่งแปลกปลอมขนาดเล็ก น้ำหนักเบา อาจบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนของผลิตภัณฑ์เริ่มตั้งแต่การปลูก การเก็บรักษา รวมถึงการควบคุมคุณภาพการผลิต ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการพิจารณาบทลงโทษหรือเพิ่มเติมข้อกำหนดด้านสิ่งแปลกปลอมสำหรับผลิตภัณฑ์ชาในประกาศกระทรวงสาธารณสุขต่อไป

Accepted for publication, 11 December 2018

บทนำ

ชา ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Camellia sinensis*⁽¹⁾ เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในอินเดียและจีน มีลักษณะเป็นไม้พุ่ม ใบแหลม สีเขียว ดอกสีขาวมีกลิ่นหอม ส่วนของใบ ยอดและก้านที่ยังอ่อน นำมาทำเป็นเครื่องดื่มที่นิยมบริโภคอย่างแพร่หลาย นอกจากรสชาติและกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์แล้ว ชายังมีสรรพคุณต่างๆ เช่น เป็นแหล่งรวมของสาร antioxidant ช่วยลดคอเลสเตอรอล ป้องกันการอุดตันของเส้นเลือดและช่วยป้องกันและยับยั้งการแพร่กระจายของมะเร็ง⁽²⁾ เป็นต้น

ชาเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของไทย ที่ภาครัฐส่งเสริมให้มีการปลูกเพื่อทดแทนพืชเสพติดข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2554-2558 แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีรายได้ปีละประมาณ 8,000 ล้านบาท โดยแหล่งปลูกชาที่สำคัญอยู่ทางภาคเหนือของไทย ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอน⁽³⁾

ชาที่บริโภคในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ชาใบหรือชาจีน และชาผงหรือชาฝรั่ง ซึ่งชาใบหรือชาจีนผลิตจากส่วนที่เป็นใบอ่อนที่ยังไม่คลี่และใบอ่อน 2 ใบที่อยู่ถัดจากใบอ่อนของต้นชา นำมาผึ่งให้อ่อนตัว อบหรือคั่วพรมอบคั่วให้ม้วนแล้วอบให้แห้ง⁽⁴⁾ ชาประเภทนี้เป็นที่นิยมของชาวจีนและชาวญี่ปุ่น ลักษณะของชายังคงสภาพให้เห็นเป็นใบชา เช่น ชาหลงจิ่ง ชาขาว อุหลง เป็นต้น ส่วนชาผงหรือชาฝรั่ง ผลิตจากส่วนที่เป็นใบอ่อน ยอดอ่อนที่ใบยังไม่คลี่และก้านใบอ่อนของต้นชา นำมาผึ่งให้อ่อนตัว (withering) นวดจนฉีกขาดและม้วนตัว (crushing, tearing and curling) หมัก (fermenting) ให้เกิดกลิ่นและรสเฉพาะ อบให้แห้ง⁽⁵⁾ ชาประเภทนี้เป็นที่นิยมของชาวยุโรป อเมริกา และอินเดีย ลักษณะของชาเป็นผงสีน้ำตาลดำหรือสีดำ เช่น ชาซีลอน ชาดาร์จีลิง เป็นต้น

การบริโภคชา ส่วนใหญ่ใช้วิธีการชงในน้ำร้อนเพื่อชงดื่ม หากพบสิ่งแปลกปลอมในชาอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค และยังสะท้อนถึงสุขลักษณะและการควบคุมคุณภาพการผลิตของโรงงานผู้ผลิต ซึ่งการปนเปื้อนของสิ่งแปลกปลอมอาจเกิดได้ตั้งแต่การปลูกชา กระบวนการผลิต ตลอดจนการบรรจุและเก็บรักษา

ข้อกำหนดคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์และเคมีของชา ได้ถูกกำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 196) พ.ศ. 2543 เรื่อง ชา แต่ไม่มีข้อกำหนดคุณภาพด้านสิ่งแปลกปลอม นอกจากนี้สำนักงานอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (Food and Drug Administration; US FDA) ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ Defect Action Levels (DEL) ด้านสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา (Light filth) ในชาเช่นกัน

สิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา (Light filth) จำพวกแมลง ชิ้นส่วนแมลง ขนสัตว์ฟันแทะ และขนนก เป็นสิ่งแปลกปลอมขนาดเล็กที่อาจมองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า ผู้บริโภคและผู้ผลิตจะไม่สามารถทราบได้ว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีคุณภาพได้มาตรฐานตามสุขลักษณะการผลิตและเหมาะต่อการบริโภคหรือไม่ ถ้าไม่มีเกณฑ์กำหนดและมาตรฐานในการตรวจสอบ การศึกษานี้ได้ทำการตรวจวิเคราะห์หาสิ่งแปลกปลอมทั้งในชาใบและชาผงบรรจุซอง เพื่อเฝ้าระวังและคุ้มครองผู้บริโภค เพื่อโรงงานผู้ผลิตสามารถนำไปปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตให้ถูกสุขลักษณะและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน และใช้เป็นข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาเกณฑ์กำหนดจำนวน สิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา (Light filth) ของผลิตภัณฑ์ชาต่อไป

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่างศึกษา

ตัวอย่างชาใบและชาผงบรรจุซองที่ผลิตทั้งในประเทศ และนำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ อินเดีย บังคลาเทศ ศรีลังกา จีน ไต้หวัน เวียดนาม ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย อังกฤษ สหรัฐอเมริกา ที่สุ่มเก็บจากห้างสรรพสินค้าในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล รวมทั้งตัวอย่างที่ผู้นำเข้าส่งตรวจวิเคราะห์ที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2556 ถึง เดือนกรกฎาคม 2560 จำนวน 227 ตัวอย่าง ประกอบด้วยชาใบ 124 ตัวอย่าง และชาผงบรรจุซอง 103 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างทั้งหมดต้องไม่พบรูรื้อ รอยฉีกขาด และ/หรือร่องรอยการกัดแทะ

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. wildman trap flask ประกอบด้วย erlenmeyer flask ที่ภายใน มี metal rod ส่วนปลายมีแผ่นยาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ยาว 10 เซนติเมตร
2. ชุดเครื่องกรอง ประกอบด้วย filtering flask และ Hirsch funnel (Biotech Scientific Lab, เยอรมัน)

การเตรียมน้ำยาวิเคราะห์

1. flotation oil เตรียมโดยใช้ paraffin oil (Ajax Finechem, นิวซีแลนด์) 85 มิลลิลิตร ผสมกับ heptane 15 มิลลิลิตร (RCI Labscan, ไทย)
2. sequestering agent
 - เตรียม tween 80 – 40% isopropanol โดยใช้ tween 80 (polysorbate 80) (Ramagundam Fertilizers and Chemicals Limited, อินเดีย) 40 มิลลิลิตร ผสมกับ isopropanol 40% ที่ปริมาตร 210 มิลลิลิตร
 - เตรียม Na₄EDTA – 40% isopropanol โดยใช้ tetrasodium EDTA (Sigma, เยอรมัน) 5 กรัม ละลายในน้ำ 150 มิลลิลิตร จากนั้นเติม isopropanol จำนวน 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน
 - นำสารละลาย tween 80 – 40% isopropanol 50 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลาย Na₄EDTA – 40% isopropanol 50 มิลลิลิตร และเติม isopropanol 40% จำนวน 200 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน

การตรวจวิเคราะห์

วิเคราะห์สิ่งแปลกปลอมในตัวอย่าง 2 ขั้นตอน ดังนี้

- 2.1 สิ่งแปลกปลอมที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (macroscopic) เช่น แมลง มูลสัตว์ เส้นผม เส้นขน เป็นต้น เก็บรวบรวมไว้ใน petri dish เพื่อจำแนกชนิดและนับจำนวน
- 2.2 สิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา วิเคราะห์ตามวิธี AOAC 981.18 Light filth in Tea ⁽⁶⁾ โดยนำตัวอย่างชาจำนวน 10 กรัม มาต้มในน้ำเดือดนาน 6 นาที จากนั้น เทลงบน sieve no. 230 (Endecotts Limited, อังกฤษ) แล้วใช้น้ำร้อนฉีดพ่นจนน้ำใส จึงนำสิ่งที่ตกค้างบน sieve ใส่ใน wildman trap flask แล้วปรับปริมาตร ด้วย isopropanol 40 % ให้ได้ 900 มิลลิลิตร และใส่แท่งกวน (stirring rod) ให้แผ่นยางอยู่ต่ำกว่าระดับผิว เติมน้ำ flotation oil (50 มิลลิลิตร) ผสมให้เข้ากันนาน 6 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ 2 – 3 นาที จึงเติม sequestering agent (300 มิลลิลิตร) กวนอย่างเบานาน 1 นาที แล้วเติม isopropanol 40 % จนเกือบเต็ม จากนั้นลือกแท่งกวนให้แผ่นยาง อยู่ต่ำกว่าชั้นน้ำมันประมาณ 1 เซนติเมตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที หมุนแท่งกวนเพื่อให้สิ่งแปลกปลอมหลุดจากแท่งกวน ตั้งทิ้งไว้ 25 นาที แล้วดึงปลายแท่งกวนขึ้นให้แผ่นยางปิดคอ flask ให้แน่น จากนั้นเทของเหลวที่อยู่เหนือแผ่นยาง ลงใน beaker แล้วจึงล้างบริเวณคอ flask จนสะอาดด้วย isopropanol 40 % จากนั้นเติมน้ำ flotation oil 30 มิลลิลิตร ทำซ้ำเดิมอีกครั้ง และเก็บของเหลวที่ได้อีกครั้งจากนั้นกรองของเหลวทั้งหมดโดยใช้กระดาษกรอง Whatman No. 8 (Whatman International, อังกฤษ) และชุดเครื่องกรอง แล้วตรวจหาสิ่งแปลกปลอมบนกระดาษกรองภายใต้ widefield zoom stereoscopic microscope (Olympus Optical, ญี่ปุ่น) ที่กำลังขยาย 30 เท่า และจำแนกชนิด สิ่งแปลกปลอม โดยนำสิ่งแปลกปลอมบนกระดาษกรองมาตรวจโครงสร้างภายใต้ compound microscope (Olympus Optical, ญี่ปุ่น) เพื่อตรวจสอบลักษณะโครงสร้างของแมลง ชิ้นส่วนแมลงหรือขนสัตว์ โดยเปรียบเทียบกับลักษณะ อ้างอิงจากสมุดภาพ ⁽⁷⁾

ผล

ผลการศึกษาดังกล่าวจำนวน 227 ตัวอย่าง ไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นด้วยตาเปล่า แต่เมื่อนำตัวอย่างมาวิเคราะห์และตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 30 เท่า พบ Light filth 4 ประเภท คือแมลง ชิ้นส่วนแมลง เส้นขน และขนนก โดยมีขนาดดังนี้ แมลงมีขนาดระหว่าง 0.09-1.65 มม. ชิ้นส่วนแมลงมีขนาดระหว่าง 0.03-1.20 มม. เส้นขนมีขนาดระหว่าง 0.40-7.50 มม. และขนนกมีขนาดระหว่าง 0.21-2.40 มม. (ภาพที่ 1, 2, 3 และ 4)



เพลี้ยอ่อน (Aphids)



เพลี้ยหอย (Softscales)



เพลี้ยไฟ (Thrips)



เหาหนังสือ (Psocids)

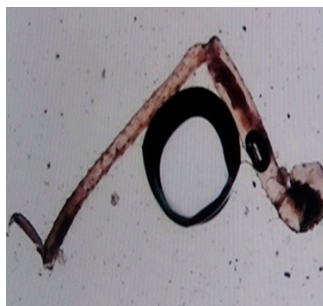


ไร (Mites)

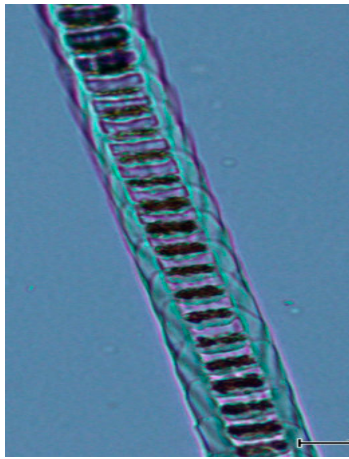


มด (Ant)

ภาพที่ 1 แมลง (Insect) ที่พบในชาใบและชาผง ภายใต้ Widefield zoom stereoscopic microscope ที่กำลังขยาย 30 เท่า



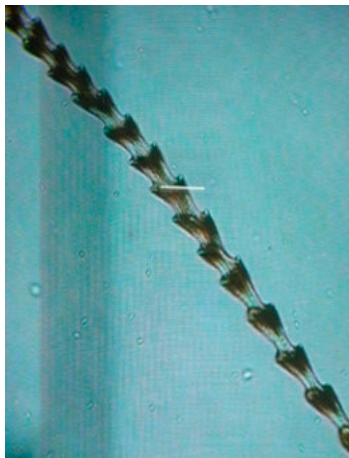
ภาพที่ 2 ชิ้นส่วนแมลง (insect fragment) ที่พบในชาใบและชาผง ภายใต้ Widefield zoom stereoscopic microscope ที่กำลังขยาย 30 เท่า



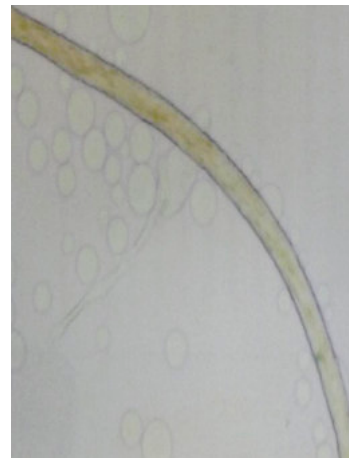
ขนหนู (Rat/Mouse hair)



ขนแมว/ขนสุนัข (Cat/Dog hair)



ขนค้างคาว (Bat hair)

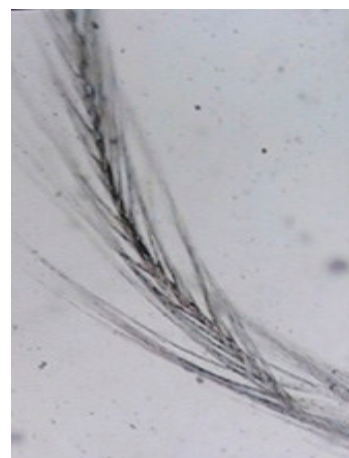


ขนคน (Human hair)

ภาพที่ 3 เส้นขน (hair) ที่พบในชาใบและชาผงภายใต้ compound microscope ที่กำลังขยาย 100 เท่า



ขนนกชนิด Downy barbules



ขนนกชนิด Downy barb

ภาพที่ 4 ขนนก (feather) ที่พบในชาใบและชาผงภายใต้ Widefield zoom stereoscopic microscope ที่กำลังขยาย 30 เท่า

ตัวอย่างชาทั้งหมดจำนวน 227 ตัวอย่าง ตรวจพบ Light filth ทุกตัวอย่างโดยพบชิ้นส่วนแมลง แมลง เส้นขน และขนนก จำนวน 225, 199, 150 และ 67 ตัวอย่าง ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามชนิดของชาพบว่า ในตัวอย่าง ชาใบและชาผงบรรจุซอง ตรวจพบชิ้นส่วนแมลงจำนวน 122 และ 103 ตัวอย่าง แมลงจำนวน 120 และ 79 ตัวอย่าง เส้นขนจำนวน 90 และ 60 ตัวอย่าง ขนนกจำนวน 36 และ 31 ตัวอย่าง ตามลำดับ เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์ โดยคำนวณค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าชนิดของชามีความสัมพันธ์ กับจำนวนตัวอย่างที่พบแมลงและเส้นขนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบแมลงและเส้นขนในชาใบมากกว่าชาผงถึง ร้อยละ 20.07 และ 14.33 ตามลำดับ ส่วนสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดของชา (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ) ที่พบสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา light filth ในชาใบและชาผง

สิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา light filth	จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ)		χ^2
	พบ	ไม่พบ	
ชิ้นส่วนแมลง (insect fragment) (0.03–1.20 มม.)			
ชาใบ	122 (93.39)	2 (1.61)	1.68
ชาผง	103 (100.00)	0 (0.00)	
รวม	225 (99.12)	2 (0.88)	
แมลง (insect) (0.09–1.45 มม.)			
ชาใบ	120 (96.77)	4 (3.23)	20.97*
ชาผง	79 (76.70)	24 (23.30)	
รวม	199 (87.67)	28 (12.33)	
เส้นขน (hair) (0.40–7.50 มม.)			
ชาใบ	90 (72.58)	34 (27.42)	5.15*
ชาผง	60 (58.25)	43 (41.75)	
รวม	150 (66.08)	77 (33.92)	
ขนนก (feather) (0.21–2.40 มม.)			
ชาใบ	36 (29.03)	88 (70.97)	0.03
ชาผง	31 (30.10)	72 (69.90)	
รวม	67 (29.52)	160 (70.48)	

* หมายถึง ชนิดของชามีความสัมพันธ์กับจำนวนตัวอย่างที่พบสิ่งแปลกปลอมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

เมื่อนำประเภทของสิ่งแปลกปลอมที่ตรวจพบมาจำแนกชนิด พบว่าแมลงที่ตรวจพบในตัวอย่างชาใบและชาผง เป็นแมลงตัวเต็มวัย (Adult) ตัวอ่อนแมลง (Larva) และไข่แมลง (egg) โดยชนิดของแมลงตัวเต็มวัยที่พบมากที่สุดคือ ไร พบจำนวนมากที่สุดคือมากกว่า 30 ตัวต่อตัวอย่าง และพบในตัวอย่างชาใบและชาผง จำนวน 104 และ 69 ตัวอย่าง รองลงมาคือแมลงที่จำแนกชนิดไม่ได้ จำนวน 80 และ 17 ตัวอย่าง เพลี้ยอ่อน จำนวน 47 และ 4 ตัวอย่าง เพลี้ยหอย จำนวน 44 และ 5 ตัวอย่าง เทาหนังสือ จำนวน 25 และ 7 ตัวอย่าง มด จำนวน 18 และ 9 ตัวอย่าง เพลี้ยไฟ จำนวน 15 และ 1 ตัวอย่าง ส่วนตัวอ่อนแมลงที่พบ จำนวน 22 และ 6 ตัวอย่าง ตามลำดับ ไข่แมลงพบเฉพาะในชาใบจำนวน 5 ตัวอย่าง เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์โดยคำนวณค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าชนิดของชา มีความสัมพันธ์กับจำนวนตัวอย่างที่พบแมลง เกือบทุกชนิดยกเว้นมด โดยชาใบพบแมลงมากกว่าชาผง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ) ที่พบแมลง (Insect) ในชาใบและชาผง

แมลง (Insect)	จำนวนแมลง (ตัว/ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ)		χ^2
		ชาใบ	ชาผง	
ตัวเต็มวัย (Adult)				
ไร (Mites)	1->30	104 (83.87)	69 (66.99)	8.84*
จำแนกชนิดไม่ได้	1-18	80 (64.52)	17 (16.50)	53.00*
เพลี้ยอ่อน (Aphids)	1-8	47 (37.90)	4 (3.88)	31.19*
เพลี้ยหอย (Softscales)	1-22	44 (35.48)	5 (4.88)	37.40*
เหาหนังสือ (Psocids)	1-18	25 (20.16)	7 (6.80)	8.30*
มด (Ants)	1-3	18 (14.52)	9 (8.74)	1.79
เพลี้ยไฟ (Thrips)	1-8	15 (12.10)	1 (0.97)	10.63*
ตัวอ่อนแมลง (Larva)				
จำแนกชนิดไม่ได้	1-18	22 (17.74)	6 (5.83)	7.39*
ไข่แมลง (egg)				
จำแนกชนิดไม่ได้	1-56	5 (4.03)	0 (0.00)	4.25*

* หมายถึง ชนิดของชาที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนตัวอย่างที่พบสิ่งแปลกปลอมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ชนิดของชิ้นส่วนแมลงที่ตรวจพบมากที่สุด คือ ชิ้นส่วนแมลงที่จำแนกชนิดไม่ได้ พบจำนวนมากที่สุดคือ มากกว่า 300 ชิ้นต่อตัวอย่าง และพบในตัวอย่างชาใบและชาผงจำนวน 121 และ 103 ตัวอย่าง รองลงมาคือ เพลี้ยอ่อน จำนวน 33 และ 1 ตัวอย่าง Order Coleoptera จำนวน 21 และ 2 ตัวอย่าง Order Repedoptera จำนวน 3 และ 1 ตัวอย่าง และตัวอ่อนแมลงที่จำแนกชนิดไม่ได้ในชาใบและชาผง จำนวน 8 และ 3 ตัวอย่าง ตามลำดับ ขณะที่พบมดเฉพาะในชาใบจำนวน 3 ตัวอย่าง และพบเพลี้ยไฟเฉพาะในชาผง จำนวน 1 ตัวอย่าง เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์โดยคำนวณค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าชนิดของชา มีความสัมพันธ์กับตัวอย่างที่พบ ชิ้นส่วนแมลงประเภท Order Coleoptera และเพลี้ยอ่อนเท่านั้น โดยพบในชาใบมากกว่าชาผง ส่วนชิ้นส่วนแมลงประเภทอื่นไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดของชา (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ) ที่พบชิ้นส่วนแมลง (Insect fragment) ในชาใบและชาผง

ชิ้นส่วนแมลง (Insect fragment)	จำนวนชิ้นส่วนแมลง (ตัว/ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ)		χ^2
		ชาใบ	ชาผง	
ตัวเต็มวัย (Adult)				
จำแนกชนิดไม่ได้	1- >300	121 (97.58)	103 (100.00)	2.53
เพลี้ยอ่อน (Aphids)	1- 75	33 (26.61)	1 (0.97)	29.05*
Order Coleoptera	1-32	21 (16.94)	2 (1.94)	13.89*
Order Repedoptera	1-3	3 (2.42)	1 (0.97)	0.68
มด (Ants)	1	3 (2.42)	0 (0.00)	2.53
เพลี้ยไฟ (Thrips)	1	0 (0.00)	1 (0.97)	1.21
ตัวอ่อนแมลง (Larva)				
จำแนกชนิดไม่ได้	1-8	8 (6.45)	3 (2.91)	1.53

* หมายถึง ชนิดของชาที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนตัวอย่างที่พบสิ่งแปลกปลอมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ชนิดของเส้นขนที่ตรวจพบมากที่สุดคือ ขนคน พบจำนวนมากที่สุดคือ 7 เส้นต่อตัวอย่าง และพบในตัวอย่างชาใบและชาผงจำนวน 77 และ 51 ตัวอย่าง รองลงมาคือ ขนแมว/ขนสุนัข จำนวน 26 และ 6 ตัวอย่าง ขนหนูจำนวน 19 และ 9 ตัวอย่าง และขนที่จำแนกชนิดไม่ได้ จำนวน 5 และ 5 ตัวอย่าง ตามลำดับ ส่วนขนค้างคาวพบเฉพาะในชาใบจำนวน 2 ตัวอย่าง เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์โดยคำนวณค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าชนิดของชาที่มีความสัมพันธ์กับตัวอย่างที่พบขนแมว/ขนสุนัข โดยพบในชาใบมากกว่าชาผง ส่วนเส้นขนชนิดอื่นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับชนิดของชา (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ) ที่พบเส้นขน (hair) ในชาใบและชาผง

เส้นขน (Hair)	จำนวนเส้นขน (เส้น/ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ)		χ^2
		ชาใบ	ชาผง	
ขนคน (Human hair)	1-7	77 (62.10)	51 (49.51)	3.62
ขนแมว/ขนสุนัข (Cat/Dog hair)	1-3	26 (20.97)	6 (5.83)	10.65*
ขนหนู (Rat/Mouse hair)	1-3	19 (15.32)	9 (8.74)	2.26
ขนค้างคาว (Bat hair))	1	2 (1.61)	0 (0.00)	1.68
จำแนกชนิดไม่ได้	1	5 (4.03)	5 (4.85)	0.09

* หมายถึง ชนิดของชาที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนตัวอย่างที่พบสิ่งแปลกปลอมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

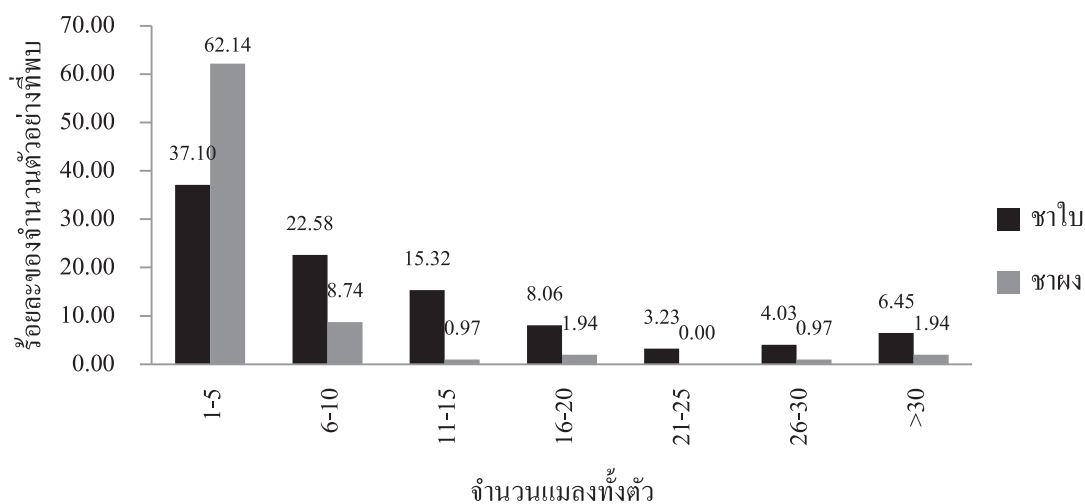
ชนิดของขนนกที่ตรวจพบมากที่สุดคือ Downy barbule พบจำนวนมากที่สุดคือ 3 เส้นต่อตัวอย่าง และพบในตัวอย่างชาใบและชาผง จำนวน 31 และ 31 ตัวอย่าง และพบขนนก Downy barb จำนวน 10 และ 2 ตัวอย่าง ตามลำดับ เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์โดยคำนวณค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าชนิดของชามีความสัมพันธ์กับขนนก Downy barb เท่านั้น โดยพบในชาใบมากกว่าชาผง (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ) ที่พบขนนก (feather) ในชาใบและชาผง

ขนนก (Feather)	จำนวนขนนก (เส้น/ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่าง (ร้อยละ)		χ^2
		ชาใบ	ชาผง	
Downy barbule	1-3	31 (25.00)	31 (30.10)	0.74
Downy barb	1-2	10 (8.06)	2 (1.94)	4.21*

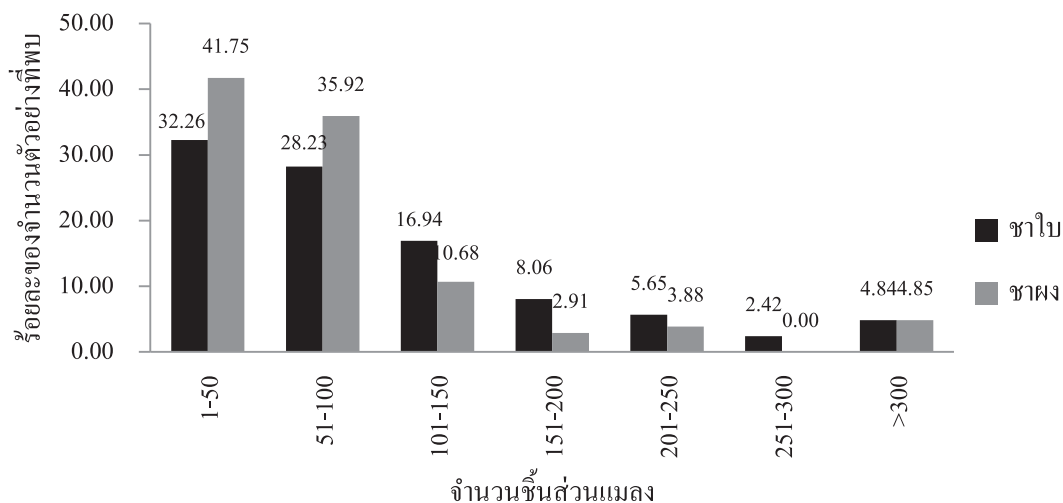
* หมายถึง ชนิดของชามีความสัมพันธ์กับจำนวนตัวอย่างที่พบเปลี่ยนแปลงปลอมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

เมื่อนำจำนวนของสิ่งแปลกปลอมที่ตรวจพบในตัวอย่างชา 10 กรัม มาจำแนกชนิด พบจำนวนแมลงส่วนใหญ่ที่ตรวจพบในตัวอย่างชาผงมากกว่าชาใบ โดยมีจำนวน 1-5 ตัว (ร้อยละ 62.14) รองลงมาพบจำนวน 6-10 ตัว (ร้อยละ 22.58) โดยพบในชาใบมากกว่าชาผง (ภาพที่ 5)

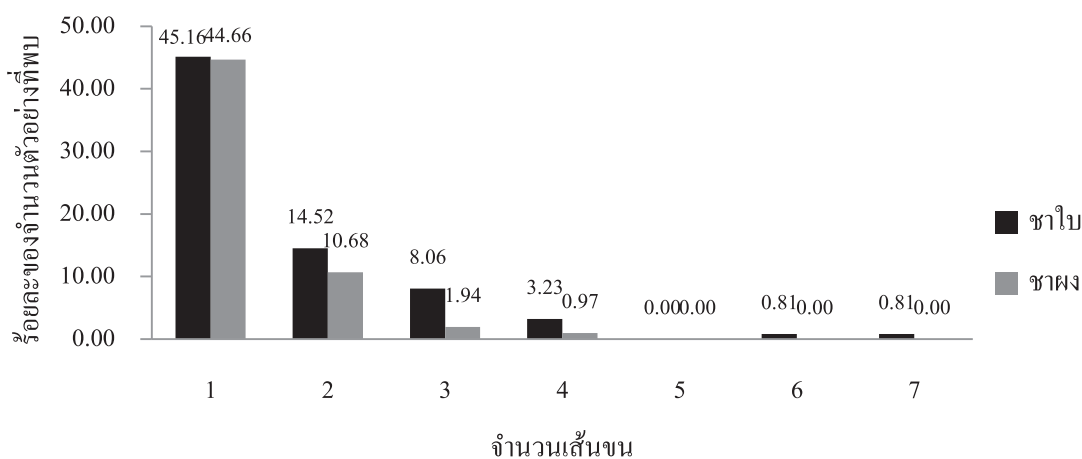


ภาพที่ 5 จำนวนแมลงที่พบในตัวอย่างชาใบและชาผง

ขณะที่ชิ้นส่วนแมลงพบในตัวอย่างชาผงมากกว่าชาใบ โดยส่วนใหญ่พบจำนวน 1-50 ชิ้น (ร้อยละ 41.75) รองลงมาพบจำนวน 51-100 ชิ้น (ร้อยละ 35.92) (ภาพที่ 6) และตรวจพบเส้นขนในตัวอย่างชาใบมากกว่าชาผง โดยส่วนใหญ่พบจำนวน 1 เส้น (ร้อยละ 45.18) รองลงมาพบจำนวน 2 เส้น (ร้อยละ 14.52) (ภาพที่ 7)

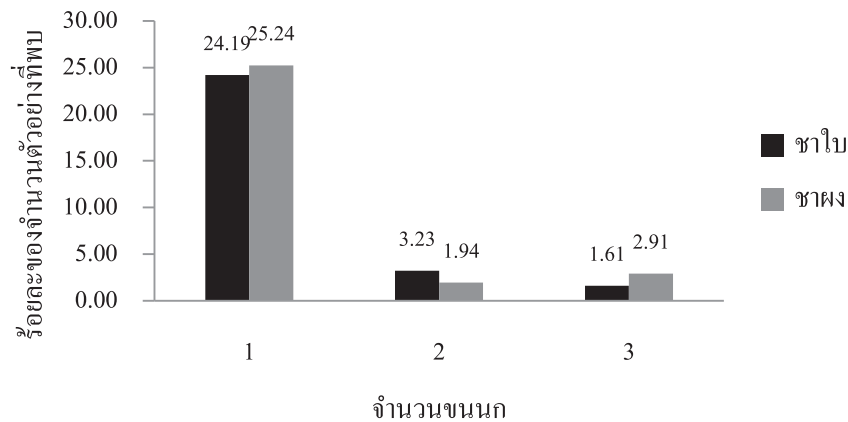


ภาพที่ 6 จำนวนชิ้นส่วนแมลงที่พบในตัวอย่างชาใบและชาผง



ภาพที่ 7 จำนวนเส้นขนที่พบในตัวอย่างชาใบและชาผง

นอกจากนี้พบขนนกในตัวอย่างชาใบและชาผง โดยส่วนใหญ่พบจำนวน 1 เส้น คิดเป็นร้อยละ 24.19 และ 25.24 รองลงมาพบจำนวน 2 เส้น คิดเป็นร้อยละ 3.23 และ 1.94 ตามลำดับ (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 จำนวนขนนกที่พบในตัวอย่างชาใบและชาผง

วิจารณ์

สิ่งแปลกปลอมที่พบจากการศึกษาครั้งนี้มีขนาดเล็กไม่สามารถจำแนกชนิดได้ด้วยตาเปล่า ต้องตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ แมลงและเส้นขน จากการหาความสัมพันธ์ด้วยค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test) ของชนิดสิ่งแปลกปลอมที่พบกับชาทั้งสองชนิด พบว่าแมลงทุกชนิด ขึ้นส่วนแมลงของเพลี้ยอ่อน และ Order Coleoptera เส้นขนแมว/ขนสุนัข และขนนกชนิด Downy barb ตรวจพบในชาใบมากกว่าชาผงบรรจุซอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแมลงที่พบเป็นแมลงศัตรูพืชที่มีตามธรรมชาติที่ปนเปื้อนในใบชาขณะยังเป็นวัตถุดิบระหว่างการเพาะปลูก ได้แก่ ไร เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย และเพลี้ยไฟ

การตรวจพบแมลงและชิ้นส่วนแมลงในตัวอย่างชาใบมากกว่าชาผง อาจเนื่องจากการบวนการผลิตที่แตกต่างกัน โดยชาใบมีขั้นตอนการนวดชาด้วยเครื่องนวดที่ใช้มีดหรือแรงกดเพื่อให้ใบชาม้วนตัวก่อนอบหรือคั่ว ทำให้แมลงที่เกาะมากับใบชาถูกบดคลึงติดกับใบชา ส่วนชาผงมีการนวดและตัดใบชาให้แตกเป็นชิ้นเล็กๆ ผ่านตะแกรงร่อนแล้วหมักก่อนนำไปอบ⁽⁸⁾ ทำให้แมลงและชิ้นส่วนแมลงที่ติดมากับใบชาหลุดร่วงออกไปบางส่วนจึงพบแมลงและชิ้นส่วนแมลงน้อยกว่าชาใบ

สิ่งแปลกปลอมประเภทแมลงที่ตรวจพบ ส่วนใหญ่เป็นแมลงศัตรูพืชตามธรรมชาติและในโรงเก็บ แมลงเหล่านี้เป็นพาหะนำโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัส ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคได้⁽⁹⁻¹³⁾ แมลงศัตรูพืชเหล่านี้เป็นสิ่งแปลกปลอมที่ส่วนใหญ่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ การลดจำนวนจำเป็นต้องป้องกันการระบาด ซึ่งวิธีการป้องกันกำจัดไม่ควรใช้สารเคมีเนื่องจากการบริโภคชาใช้วิธีชงดื่มโดยตรง อาจทำให้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ หากจำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคต้องได้ตามมาตรฐาน มกษ. 9000 เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร⁽¹⁴⁾ ให้มีระดับที่ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อการการเจริญเติบโตของต้นชาและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

สิ่งแปลกปลอมประเภทเส้นขนตรวจพบในตัวอย่างชาใบมากกว่าชาผง อาจเนื่องจากกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน เช่น การนวดใบชาด้วยมือเปล่า หรือการผึ่งชาในที่โล่งแจ้ง ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการปนเปื้อนได้จากคนคนและขนสัตว์ การปนเปื้อนเส้นขนเหล่านี้สามารถบ่งชี้ถึงสุขลักษณะการผลิตในขั้นตอนต่างๆ ได้ โดยที่ ขนคน มีโอกาสปนเปื้อนในขั้นตอนต่างๆ เช่น การเก็บยอดชา กระบวนการผลิตและการบรรจุหีบห่อ ซึ่งเกิดจากการคนงานไม่สวมใส่ถุงมือ หมวกคลุมผมหรือเครื่องแต่งกายที่มิดชิด ทำให้เส้นขนหลุดร่วงลงในผลิตภัณฑ์ ขนหนู และขนแมว/สุนัข อาจปนเปื้อนมากับวัตถุดิบหรือในกระบวนการผลิต จากการเลี้ยงสุนัขหรือแมวในบริเวณผลิตหรือสภาพแวดล้อมภายในและรอบๆ บริเวณผลิตไม่สะอาด ทางเข้าออกตัวอาคารไม่มีประตูปิดมิดชิด ท่อระบายน้ำชำรุดและไม่มีตะแกรงกัน ทำให้เป็นแหล่งอาศัยและขยายพันธุ์ของสัตว์ต่างๆ การล้างและการเก็บภาชนะและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไม่สะอาด ทำให้ขนและสิ่งขับถ่ายของสัตว์เหล่านี้ปนเปื้อนลงไปในผลิตภัณฑ์ได้ ส่วนขนนกและขนค้างคาว อาจปนเปื้อนจากวัตถุดิบในขั้นตอนการผึ่งใบชากลางแจ้ง หรือทางเข้าออกตัวอาคารผลิตไม่มีประตูปิดมิดชิด นกหรือค้างคาวสามารถเข้ามาเกาะหรือบินผ่าน ทำให้ขนหลุดร่วงปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์

สิ่งแปลกปลอมในชา ยังไม่มีเกณฑ์กำหนดคุณภาพในผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ แต่หากนำเกณฑ์กำหนด Defect Action Levels (DEL)⁽¹⁵⁾ ของสำนักงานอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (Food and Drug Administration; USFDA) ในผลิตภัณฑ์ Oregano crushed ที่กำหนดว่าอาหารที่ตรวจพบสิ่งแปลกปลอม เฉลี่ย 6 subsamples หากพบชิ้นส่วนของแมลงตั้งแต่ 300 ชิ้นขึ้นไป หรือขนหนูตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปต่อตัวอย่าง 10 กรัม ถือว่าตกเกณฑ์กำหนด เมื่อนำผลการศึกษาล้างสิ่งแปลกปลอมที่พบในชามาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังกล่าวพบว่า ตัวอย่างชาส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์กำหนด จำนวน 215 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 94.71) และไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด 12 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 5.29) โดยพบชิ้นส่วนแมลงตั้งแต่ 300 ชิ้นขึ้นไป จำนวน 11 ตัวอย่าง ในตัวอย่างชาใบ 6 ตัวอย่าง และชาผง 5 ตัวอย่าง และพบขนหนู 2 เส้น จำนวน 1 ตัวอย่าง ในตัวอย่างชาใบ จากผลการเปรียบเทียบแม้ว่าตัวอย่างชาส่วนใหญ่จะผ่านเกณฑ์กำหนด แต่การปนเปื้อนแมลงหรือขนสัตว์ต่างๆ เหล่านี้ นอกจากเป็นตัวบ่งชี้ถึง สุขลักษณะการผลิตแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดอันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนจากสัตว์ต่างๆ หรือก่อให้เกิดภูมิแพ้จากการบริโภค อีกทั้งยังมีผลต่อคุณภาพชาที่ทำให้ความสามารถในการแข่งขันทางการค้าลดลง โดยเฉพาะคู่แข่งจากประเทศเวียดนาม และอินโดนีเซียที่ผลิตชาที่ให้ผลผลิตสูง ราคาถูกและต้นทุนการผลิตต่ำ ดังนั้นเพื่อให้ผู้บริโภคได้ดื่มชาที่มีคุณภาพและสามารถส่งออกได้ จึงควรมีการกำหนดเกณฑ์คุณภาพด้านสิ่งแปลกปลอมในชา เพื่อควบคุมคุณภาพการนำเข้าของชาและผู้ผลิตในประเทศได้ มีการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ กระบวนการผลิตและสุขลักษณะการผลิตในโรงงานให้ได้มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหาร⁽¹⁶⁾ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนหรือลดจำนวน สิ่งแปลกปลอมต่างๆ ในชาให้น้อยที่สุด

สรุป

ผลิตภัณฑ์ชาทั้งชนิดชาใบและชาผงตรวจพบสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา (Light filth) ทุกตัวอย่าง โดยพบแมลง ชิ้นส่วนแมลงและขนแมว/ขนสุนัข ในชาใบมากกว่าชาผง การปนเปื้อนอาจเกิดตั้งแต่ การปลูกชา กระบวนการผลิต ตลอดจนการบรรจุและการเก็บรักษาที่ไม่ได้มาตรฐาน การป้องกันหรือลดจำนวนสิ่งแปลกปลอม ต้องมีการควบคุมทุกขั้นตอน ตั้งแต่การปลูกชาต้องมีการป้องกัน ควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูต้นชา ขั้นตอนการผลิตและการเก็บรักษาต้องปฏิบัติตามถูกสุขลักษณะ โดยเฉพาะคนงานควรได้รับการอบรมและแนะนำให้ทราบถึงความสำคัญของสุขลักษณะในการปฏิบัติงาน จัดสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกโรงงานให้สะอาดเป็นระเบียบ เพื่อป้องกันและลดจำนวนสิ่งแปลกปลอมต่างๆ ปนเปื้อนสู่ผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษานี้โรงงานผู้ผลิตสามารถนำไปควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน อีกทั้งยังเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบออกเกณฑ์กำหนดควบคุมปริมาณสิ่งแปลกปลอม เพื่อให้อาหารปลอดภัยมีประโยชน์ในด้านการค้าและสุขอนามัยของประชาชน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณสิทธิพร งามมณฑา นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มบริการวิชาการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี กรมวิชาการเกษตร ที่ได้ให้คำแนะนำงานทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. ต้นชา. [ออนไลน์]. 2560; [สืบค้น 29 พ.ย. 2561]; [1 หน้า]. เข้าถึงได้ที่ URL: <https://th.wikipedia.org/wiki/ต้นชา>.
2. จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก. สมุนไพรลดไขมันในเลือด 140 ชนิด. กรุงเทพฯ: เซเวน พรินติ้ง; 2553.
3. กรมวิชาการเกษตร. ยุทธศาสตร์ชา ปี 2560 – 2564. [ออนไลน์]. 2560; [สืบค้น 5 ต.ค. 2560]; [48 หน้า]. เข้าถึงได้ที่ URL: <http://plan.psu.ac.th/index.php?module=policy&id=223>.
4. พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4553 (พ.ศ. 2556) เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมชาจีน (มอก. 460-2556). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 130 ตอนพิเศษ 93 ง (วันที่ 1 สิงหาคม 2556).
5. พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 694 (พ.ศ. 2526) เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมชาผง (ชาฝรั่ง) (มอก. 461-2526). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 100 ตอนที่ 93 (วันที่ 8 มิถุนายน 2526).
6. Whitlock LL, chapter editor. Chapter 16: Extraneous materials: isolation. In: Latimer GW, editor. Official method of analysis of AOAC International. 20th ed. Rockville, MD.: AOAC International; 2016. p. 4-5, 13.
7. Gentry JW, Harris KL, Gentry JW, Jr. Microanalytical entomology for food sanitation control. Florida: LithoGraphics Almonte Springs; 1991.
8. ฐานข้อมูลพันธุ์กรรมพืช. ชา. [ออนไลน์]. 2558; [สืบค้น 2 พ.ย. 2560]; [12 หน้า]. เข้าถึงได้ที่ URL: <http://hort.ezathai.org/?p=4161>.
9. อัจฉิมา นุชโพธิ์, จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน, อัมร อินทร์สังข์. ความเป็นพิษทางการรมของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย และตะไคร้หอม ต่อไรเชื้อรา. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556. กรุงเทพฯ: สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย; 2556. หน้า 1093-1098.
10. พัชรินทร์ ครุฑเมือง. เพลี้ยอ่อนแมลงพาหะนำโรคพืช. แก่นเกษตร 40 [ออนไลน์]. 2555; [สืบค้น 2 พ.ย. 2560]; [6 หน้า]. เข้าถึงได้ที่ URL: <https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=11-Patcharin.pdf&id=805&keeptrack=12>.
11. ชัยพร บัวมาศ, ชลิดา อุณหุฒิ, ลักขณา บำรุงศรี, สิทธิศิริโรตม แก้วสวัสดิ์. อนุกรมวิธานเพลี้ยหอย สกุล Pulvinaria. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร; 2554. หน้า 1717-1720.
12. อธิพล บรรณาการ, ศิริณี พูนไชยศรี, ลักขณา บำรุงศรี, สุนัดดา เขาวลิต, ชัยพร บัวมาศ, ชฎาภรณ์ เฉลิมวิเชียรพร, และคณะ. อนุกรมวิธานเพลี้ยไฟวงศ์ย่อย Panchaetothripinae. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร; 2554. หน้า 1729-1731.
13. ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัดสุพรรณบุรี. เพลี้ยไฟ (rice thrips). ข่าวเตือนการระบาดศัตรูพืช. [ออนไลน์]. 2559; [สืบค้น 14 พ.ย. 2560]; 6(4): [6 หน้า]. เข้าถึงได้ที่ URL: <http://www.pmc02.doae.go.th/news/2016/6.4-4-59.pdf>.

14. พระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร: แนวปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร เกษตรอินทรีย์ เล่ม 1: การผลิต แปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่ายผลิตผล และผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์. มกษ. 9000 เล่ม 1(G)-2557. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 131 ตอนพิเศษ 243 ง (วันที่ 28 พฤศจิกายน 2557).
15. Food and Drug Administration, Food defect action levels: levels of natural or unavoidable defects in foods that present no health hazards for humans. Washington D.C.: Center for Food Safety and Applied Nutrition; 1995. p. 23.
16. พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 (พ.ศ. 2543) เรื่อง วิธีการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 118 ตอนพิเศษ 6 ง. (วันที่ 24 มกราคม 2544).

Analysis of Light Filth in Tea Products Commercially Available in Bangkok Metropolitan Region

Kanogwan Toonsakool Kuntong Pednog and Kokeiat Sattarin

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

Abstract Tea, both loose tea and tea bags, is a popular beverage in Thailand. Microbiological and chemical qualities of tea have been regulated under Notification of the Ministry of Public Health (No. 196), B.E. 2543 (2000), while there is no regulation on light filth. The objective of this study was to determine the presence of extraneous matter in loose tea and tea bags commercially available in Bangkok Metropolitan Region using the light filth test. A total of 227 samples were investigated which included 124 loose tea and 103 tea bags collected during February 2013 to July 2017. The light filth test was carried out using official methods as described in AOAC. The results showed that light filth was present in all samples. The insect fragments, whole insects, hairs and feathers were found in 225 (99.12%), 199 (87.67%), 150 (66.08%) and 67 (29.52%) samples, respectively. As for 10 grams of samples, the presence of insect fragments, whole insect bodies, hairs, and feathers ranged from 1 to more than 300, 1 to more than 30, 1 to 7, and 1 to 3, respectively. Using Chi-Square test, loose tea has a statistically significantly higher level of insects and hairs contamination than tea bags. The presence of light filth in tea products suggests a possible contamination from the field, during storage and products processing which can be considered as one of the evidences for revision of current regulation of Thailand on the requirements of extraneous matter of tea products.

Keywords: Light filth, Loose tea, Tea bags