การเปรียบเทียบวิธีการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนผลไม้ด้วยวิธีปัดผงฝุ่นดำและวิธีซุปเปอร์กลูปัดด้วยผงฝุ่นดำ

The Comparison of Latent Fingerprint Detection on Fruit by Black Powder and Superglue & Black Powder Methods

นวรัตน์ ใจวิจิตร[1], ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี[2], ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง [2*] ภัทราธิป เลาหบุตร[1]

Nawarat Jaiwijit[1], Supachai Supalaknari[2], Sirirat Choosakoonkriang[2*], Pattrathip Laohabutr[1]

[1] *สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*

[2] *ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*

[1]*Forensic Science program, Faculty of Science, Silpakorn University*

[2]*Department of Chemistry, Faculty of Science, Silpakorn University*

[*]Corresponding author; e-mail: sirirat_157@yahoo.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวของผลไม้ โดยใช้ผงฝุ่นดำและวิธีซุปเปอร์กลู ผลไม้ที่ใช้ในการทดลองนี้คือ แอปเปิ้ลแดง แอปเปิ้ลเขียว พุทรา กล้วยหอม และมะม่วงสุก โดยตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงจะถูกเตรียมขึ้นในเวลาทันที 1 วัน และ 2 วัน รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จะถูกลอกลายด้วยเทปใส และทำการถ่ายรูปรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ด้วยกล้องถ่ายรูปดิจิตอล จากนั้นภาพถ่ายจะถูกนำไปขยายต่อระบบ AFIS และนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจลายนิ้วมือแฝง ผลการทดลองพบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากวิธีทั้ง 2 ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่มีคุณภาพที่ดี มีการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้มากกว่า 12 จุด ในตัวอย่างที่ได้ในการตรวจทันที หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือแฝงลงบนพื้นผิวของผลไม้นั้น ยกเว้นรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้บนพื้นผิวของมะม่วงสุก สำหรับรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวของแอปเปิ้ลเขียว และพุทรา สามารถตรวจวัดได้และมีจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากกว่า 8 จุด แม้อายุของลายนิ้วมือจะผ่านมาถึง 2 วัน

คำสำคัญ : ลายนิ้วมือแฝง ผิวของผลไม้ ผงฝุ่นดำ วิธีซุปเปอร์กลู จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ

Abstract

The purpose of this project is to compare the quality of developed fingerprints on fruit surfaces using black powder and superglue fuming methods. The fruits chosen for this study were red apple, green apple, jujube, banana and ripe mango. The test samples were prepared immediately, 1 day and 2 days before developing. The developed fingerprints were recovered using clear adhesive tapes and the images of the fingerprints were taken on a digital camera. The image was processed on an AFIS system and numbers of minutiae were taken by a fingerprint expert. The processed fingerprints obtained by the two methods displayed a good quality with the number of minutiae greater than 12 points in all samples which were tested immediately after fingerprint impressions except those from the ripe mango. The latent fingerprints on the green apples and jujubes can be detected with numbers of minutiae greater than 8 points even in the test items of latent fingerprints aged for 2 days.

Keywords: Fingerprints, Fruit surfaces, Black powder, Superglue fuming method, Number of minutiae

บทนำ

จากอดีตถึงปัจจุบัน ปัญหาอาชญากรรมเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในสังคม เนื่องจากส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สินของประชาชน เนื่องจากอาชญากรผู้กระทำความผิดมักจะทิ้งร่องรอยไว้ในสถานที่เกิดเหตุอยู่เสมอ เช่น เส้นผม เส้นขน หยดเลือด คราบอสุจิ เป็นต้น หนึ่งในพยานหลักฐานที่มีความสำคัญมากทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ก็คือ รอยลายนิ้วมือ ซึ่งคนร้ายทิ้งไว้ในสถานที่เกิดเหตุ ในหลายๆ คดีที่คนร้ายมักจะเข้าไปหยิบจับ หรือรับประทานอาหารที่มีอยู่ในสถานที่เกิดเหตุ ดังนั้น การตรวจพิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับลายนิ้วมือจึงมีความสำคัญในงานตรวจพิสูจน์หลักฐาน [1] เนื่องจากลายนิ้วมือมีคุณสมบัติเฉพาะ คือไม่มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนกระทั่งเสียชีวิต (Permanence) ซึ่งลายนิ้วมือเกิดขึ้นจากสารคัดหลั่งตามธรรมชาติที่มาจากต่อมเหงื่อ (Sweat gland) ต่อมไขมัน (Sebaceous gland) และไขมันจากผิวหนัง [7] ซึ่งไขมันจะมีความคงทนต่อการทำลายและการชะล้างของน้ำได้มากกว่าสารชนิดอื่นๆ และลายนิ้วมือของบุคคลแต่ละคนจะไม่ซ้ำกัน (Uniqueness) [2]

ในสถานที่เกิดเหตุจะพบรอยลายนิ้วมืออยู่ 2 ประเภท คือ รอยลายนิ้วมือที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า (Visible fingerprint) และรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็น หรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า (Latent fingerprint) เรียกว่า รอยลายนิ้วมือแฝง ซึ่งถูกพบเป็นส่วนใหญ่ จึงต้องอาศัยความรู้ ทักษะ ความชำนาญ และประสบการณ์ในการตรวจเก็บ เพื่อป้องกันไม่ให้รอยลายนิ้วมือแฝงเสียหาย ซึ่งจะทำให้คุณค่าของพยานหลักฐานนั้นสูญเสียไป วิธีการที่ใช้ในการตรวจ

เก็บรอยลายนิ้วมือแฝงให้เหมาะสมกับวัตถุพยานแต่ละประเภทที่มีพื้นผิวแตกต่างกัน เพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ชัดเจนและง่ายต่อการตรวจเปรียบเทียบจึงมีความสำคัญ เช่น วิธีการถ่ายภาพ วิธีผงฝุ่น วิธีทางเคมี วิธีก๊าซ วิธีลอกลายนิ้วมือ ฯลฯ เป็นต้น

ในบางเหตุการณ์ผู้กระทำความผิดอาจหยิบผลไม้จากตู้เย็นหรือบนโต๊ะในสถานที่เกิดเหตุมารับประทาน การปรากฏของลายนิ้วมือแฝงที่อยู่บนผลไม้นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น แรงที่ใช้ประทับรอยลายนิ้วมือ คุณสมบัติของลายเส้นของผู้ประทับ อุณหภูมิ เวลา ความชื้น ลักษณะพื้นผิว และสีที่แตกต่างกันของผลไม้แต่ละชนิด ซึ่งในประเทศไทยงานวิจัยที่สนใจศึกษาการหาลายนิ้วมือแฝงบนผลไม้นั้นยังไม่แพร่หลายมากนัก

Trapecar และ Vinkovic [14] ได้ศึกษาการตรวจหารอยลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุด้วยผงฝุ่นบนพื้นผิวของผักและผลไม้ คือ แอปเปิ้ล มะเขือเทศ มันฝรั่งและกล้วย โดยใช้ผงฝุ่นดำ และผงฝุ่นซิลเวอร์ และใช้วิธีการอบด้วยไอระเหยของซุปเปอร์กลู โดยเทคนิคที่ให้ผลดีที่สุดในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวของผักและผลไม้คือการปัดด้วยผงฝุ่นดำ

Ferguson และคณะ [11] ได้ศึกษาการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนอาหารโดยใช้วิธีการปัดด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก และผงฝุ่นดำ โดยพบว่าบนพื้นผิวของกล้วย แอปเปิ้ล และมะเขือเทศ ให้คุณภาพในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงดีมากกว่าเมื่อเทียบกับบนพื้นผิวของมันฝรั่ง และไข่ไก่

สุภาพร ยิ่งยง [3] ได้ศึกษาการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนผลไม้ 5 ชนิด ได้แก่ แอปเปิ้ล กล้วย ฝรั่ง มะม่วง และส้ม ด้วยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นหลายชนิดและซุปเปอร์กลู พบว่า วิธีซุปเปอร์กลูสามารถตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงได้ดีบนแอปเปิ้ล กล้วย มะม่วง และส้ม ส่วนฝรั่งเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นได้ดี

จากความสำคัญและปัญหาข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาและทำวิจัยในเรื่องดังกล่าว เพื่อจะใช้เป็นประโยชน์ในแนวทางการหารอยลายนิ้วมือแฝงบนผลไม้ด้วยวิธีที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง โดยที่มีลายเส้นชัดเจน และเพียงพอต่อการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนผลไม้ด้วยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำและวิธีซุปเปอร์กลู

2. เพื่อศึกษาหาวิธีการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงที่เหมาะสมกับพื้นผิวของผลไม้แต่ละชนิด ได้แก่ แอปเปิ้ลแดง แอปเปิ้ลเขียว กล้วยหอม มะม่วงสุก และพุทรา

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

อาสาสมัครเพศชาย จำนวน 1 คน น้ำหนัก 71 กิโลกรัม อายุ 24 ปี เป็นผู้ที่มีลายเส้นบนลายนิ้วมือชัดเจน ซึ่งได้มีการทดลองให้อาสาสมัครประทับรอยลายนิ้วมือลงบนพื้นผิวผลไม้ก่อนการทดลอง พบว่าเมื่อปัดผงฝุ่นสามารถเห็นลายเส้นที่ชัดเจน ในการวิจัยอาสาสมัครจะทำการประทับรอยลายนิ้วมือของตนด้วยนิ้วหัวแม่มือข้างขวาลงบนผลไม้ จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ แอปเปิ้ลแดง แอปเปิ้ลเขียว กล้วยหอม มะม่วงสุก และ

พุทรา จากนั้นนำตัวอย่างรอยลายนิ้วมือที่ได้ไปใช้ในการหาจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้โดยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำและวิธีซุปเปอร์กลูตามด้วยการปัดด้วยผงฝุ่นดำ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

1. เครื่อง AFIS และเครื่องสแกนเนอร์
2. ผงฝุ่นดำและแปรงขนกระรอก
3. กาวซุปเปอร์กลู
4. ตู้อบซุปเปอร์กลู
5. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
6. กล้องถ่ายภาพ
7. เทปกาวใสและกระดาษเก็บลายนิ้วมือสีขาว
8. ถุงมือ กรรไกร และผ้าปิดจมูก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

อาสาสมัครต้องไม่ล้างมือก่อนมาประทับรอยลายนิ้วมือ อย่างน้อย 1-2 ชั่วโมง แรงที่ใช้ในการประทับรอยลายนิ้วมือ ประมาณ 750-800 g (36,750-39,250 N/m^2) อุณหภูมิในการทดลองประมาณ 29-32 องศาเซลเซียส ทำการล้างผลไม้ให้สะอาดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนก่อนที่อาสาสมัครจะประทับรอยลายนิ้วมือ ประทับรอยลายนิ้วมือด้วยหัวแม่มือขวาลงบนผลไม้ ประมาณ 5 วินาที ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ 3 ครั้ง ได้แก่ เก็บทันที 1 วัน และ 2 วัน ตามลำดับ (ทำการทดลอง 3 ซ้ำ) วิธีที่ใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ แบ่งเป็น 2 วิธี ได้แก่

1. **การปัดด้วยผงฝุ่นดำ** หลังจากประทับรอยลายนิ้ว มือบนผลไม้แล้ว ให้ใช้แปรงขนกระรอกแตะผงฝุ่นดำแล้วเคาะออกเล็กน้อย เพื่อป้องกันไม่ให้ผงฝุ่นดำเกาะลายนิ้วมือมากจนเกินไป จะทำให้ไปบดบังลายเส้นของรอยลายนิ้วมือ จากนั้นใช้แปรงขนกระรอกปัดลงบนผิวของผลไม้ในทิศทางเดียวกัน เมื่อลายนิ้วมือปรากฏ ให้แต่งลายนิ้วมือด้วยแปรงขนกระรอกเพื่อให้ลายเส้นของนิ้วมือมีความคมชัดมากยิ่งขึ้น จากนั้นทำการเก็บรอยลายนิ้วมือโดยการวางสเกลถ่ายภาพ จากนั้นนำเทปใสติดลงบนรอยลายนิ้วมือนั้นด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดฟองอากาศ ขึ้นภายในเทปใส จากนั้นออกแรงกดให้แนบสนิทครอบคลุมรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ หากเกิดฟองอากาศให้ไล่ฟองอากาศออก จากนั้นลอกเทปใสที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่และนำไปติดลงบนกระดาษเก็บลายนิ้วมือแฝงสีขาว

2. **การอบด้วยไอระเหยของซุปเปอร์กลู** หลังจากประทับรอยลายนิ้วมือลงบนผลไม้แล้ว นำผลไม้ไปอบในตู้อบซุปเปอร์กลู ภายในตู้จะเทกาวใส่ถ้วยและเทน้ำใส่ถ้วยไว้อย่างละหนึ่งถ้วย การเทน้ำไว้ในตู้อบจะช่วยเพิ่มความชื้นให้กับลายนิ้วมือทำให้ซุปเปอร์กลูทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เวลาที่ใช้ในการอบ 15-20 นาที อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส เมื่อลายนิ้วมือปรากฏขึ้นมาชัดเจน ทำการเก็บรอยลายนิ้วมือโดยการวางสเกลถ่ายภาพ จากนั้นปัดด้วยผงฝุ่นดำ นำเทปใสติดลงบนรอยลายนิ้วมือและออกแรงกดให้เทปใสแนบสนิทครอบคลุมรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ หากเกิดฟองอากาศขึ้นให้ไล่ฟองอากาศออก จากนั้นให้ลอกเทปใสที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่ขึ้นมา นำไปติดลงบนกระดาษเก็บลายนิ้วมือแฝงสีขาว นำผลการทดลองมานับจุดลักษณะสำคัญพิเศษโดยนำภาพมาขยายด้วยระบบ Automate Fingerprint Identification System (AFIS) นับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้น (minutiae) โดยผู้ชำนาญด้านการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ ฝ่ามือ

และฝ่าเท้า เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง แล้วนำผลการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษมาวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ผลการศึกษา

จากการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวของผลไม้ทั้ง 5 ชนิดในเวลาที่เก็บทันที โดยใช้วิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ พบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวของแอปเปิ้ลเขียว และแอปเปิ้ลแดงใน Figure 1(A) และ 1(B) สังเกตว่าลายเส้นที่ได้มีความชัดเจนของลายเส้นมากกว่าบนผิวของพุทราและกล้วยหอมใน Figure 1(C) และ 1(D) ส่วนรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวของมะม่วงสุกมีความชัดเจนของลายเส้นน้อยที่สุดดัง Figure 1(E)

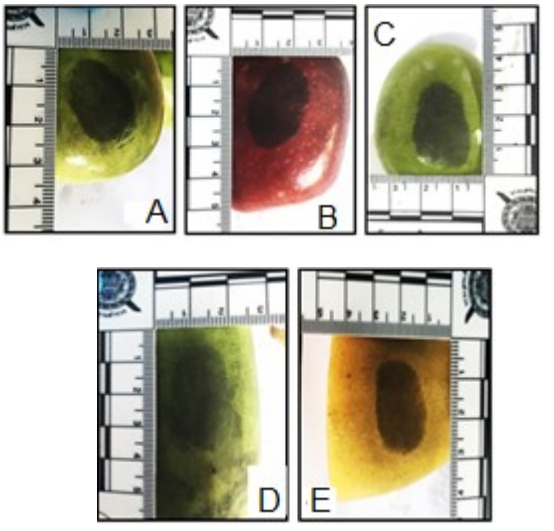

Figure 1 . Fingerprint on green apple (A) red apple (B) jujube (C) banana (D) ripe mango (E) developed immediately after fingerprint impression by black powder method

ภายหลังจากตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงทั้งหมดแล้วจึงนำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้มาทำการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ขยายด้วยระบบ AFIS และถ่ายภาพทั้งหมดออกมา จะแสดงภาพด้วยตัวอย่างของภาพการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ที่ได้บนพื้นผิวของแอปเปิ้ลแดง Figure 1(A) โดยใช้วิธีซุปเปอร์กลูปัดด้วยผงฝุ่นดำ และ Figure 1(B) โดยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ ที่เวลาทันที ดัง Figure 2

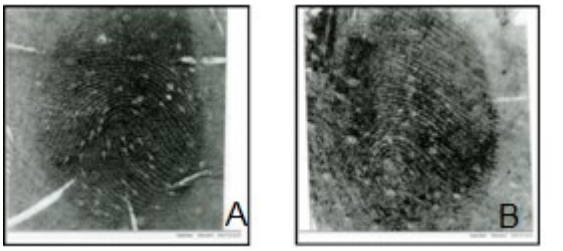

Figure 2 . Minutiae in fingerprints on red apple developed immediately after fingerprint impression by superglue fuming methods (A) and black powder method (B)

Figure 2(A) เป็นจุดลักษณะสำคัญพิเศษ บนพื้นผิวของแอปเปิ้ลแดง ด้วยวิธีซุปเปอร์กลูปัดด้วยผงฝุ่นดำเวลาทันที นับจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ 44 (m = 44) และ Figure 2(B) เป็นภาพการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ โดยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำที่เวลาทันที สามารถนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ 24 (m = 24) จะเห็นได้ว่าสามารถเห็นลายเส้นที่ชัดเจนที่สุดในช่วงเวลาทันที บนพื้นผิวของแอปเปิ้ลแดงได้ทั้ง 2 วิธี แต่วิธีซุปเปอร์กลูปัดด้วยผงฝุ่นดำจะมีประสิทธิภาพมากกว่า สามารถเห็นรูปแบบลายนิ้วมือมัดหวายปัดขวาได้ชัดเจน และสามารถนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นได้มากกว่า

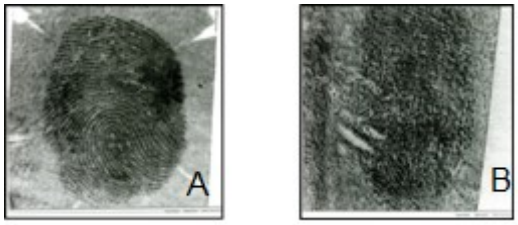

Figure 3. Minutiae in fingerprints on jujube (A) and banana (B) developed at 1 day after fingerprint impression by black powder method.

Figure 3(A) สามารถนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษบนพื้นผิวของพุทรา ของลายเส้นได้ 41 (m = 41) ซึ่งเป็นจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่มากที่สุดของวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำเวลา 1 วัน Figure 3(B) เป็นการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ที่ได้บนพื้นผิวของกล้วยหอม โดยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ เวลา 1 วัน สามารถนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นได้ 15 (m = 15) ซึ่งเป็นจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่น้อยที่สุดของวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำที่เวลา 1 วัน จะเห็นได้ว่าสามารถเห็นลายเส้นที่ชัดเจนที่สุดในช่วงเวลา 1 วัน บนพื้นผิวของพุทราและน้อยที่สุดบนพื้นผิวของกล้วยหอม

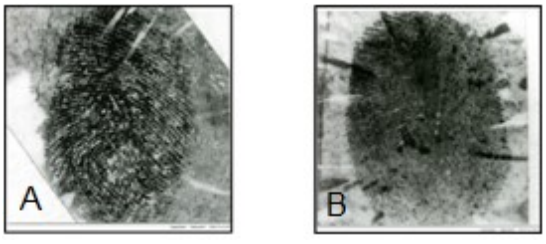

Figure 4. Minutiae in fingerprints on Green apple (A) and jujube (B) developed at 2 days after fingerprint impression by black powder method

Figure 4(A) สามารถนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นบนพื้นผิวของแอปเปิ้ลเขียว ได้ 23 (m = 23) ซึ่งเป็นจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่มากที่สุดของวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำเวลา 2 วัน Figure 4(B) นับจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ได้บนพื้นผิวของพุทรา โดยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ ที่เวลา 2 วัน สามารถนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นได้ 10 (m = 10) ซึ่งเป็นจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่น้อยที่สุดของวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำเวลา 2 วัน จะเห็นได้ว่าสามารถเห็นลายเส้นที่ชัดเจนที่สุดในช่วงเวลา 2 วัน บนพื้นผิวของแอปเปิ้ลเขียว และน้อยที่สุดบนพื้นผิวของพุทรา จาก Figure 3 และ 4 สามารถสรุปได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงทั้ง 2 วิธี จะเห็นว่าวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำจะมีประสิทธิภาพมากกว่า สามารถนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นได้มากกว่าวิธีซุปเปอร์กลูปัดด้วยผงฝุ่นดำ

Table 1 แสดงจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ได้จากผลไม้ทั้ง 5 ชนิด ด้วยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำและวิธีซุปเปอร์กลูตามหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือไว้ทันทีที่เวลา 1 วัน และ 2 วันตามลำดับ จาก Table 1 และ Figure 5 จะพบว่าที่เวลาทันทีภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือแฝงนั้น การทดสอบหาจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงบนผลไม้ด้วยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ และวิธีซุปเปอร์กลู ตามด้วยการปัดผงฝุ่นดำที่ให้จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุด คือ แอปเปิ้ลแดง รองลงมาเป็นแอปเปิ้ลเขียว พุทรา และกล้วยหอม ตามลำดับ และจากกราฟ พบว่าวิธีซุปเปอร์กลู ตามด้วยการปัดผงฝุ่นดำโดยส่วนใหญ่นั้นจะให้ค่าจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากกว่าวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ

Table 1. Numbers of minutiae (points) in the latent fingerprints on fruit peels

Fruits	Numbers of minutiae observed after impression					
	immediately		1 day		2 days	
	Black powder method ($\bar{x}$±SD)	Superglue fuming method ($\bar{x}$±SD)	Black powder method ($\bar{x}$±SD)	Superglue fuming method ($\bar{x}$±SD)	Black powder method ($\bar{x}$±SD)	Superglue fuming method ($\bar{x}$±SD)
Green apple	33.0 ± 17.1	19.0 ± 7.9	29.0 ± 3.6	22.7 ± 11.0	16.0 ± 6.3	6.3 ± 7.8
Red apple	33.7 ± 11.2	40.0 ± 3.5	0	20.0 ± 6.1	0	0
Jujube	16.0 ± 4.6	25.7 ± 7.1	34.7 ± 7.8	25.1 ± 3.1	8.0 ± 3.46	9.7 ± 3.8
Banana	5.70 ± 1.54	26.3 ± 0.6	11.7 ± 3.5	6.3 ± 5.7	13.3 ± 4.7	0
Ripe mango	0	0	0	0	0	0

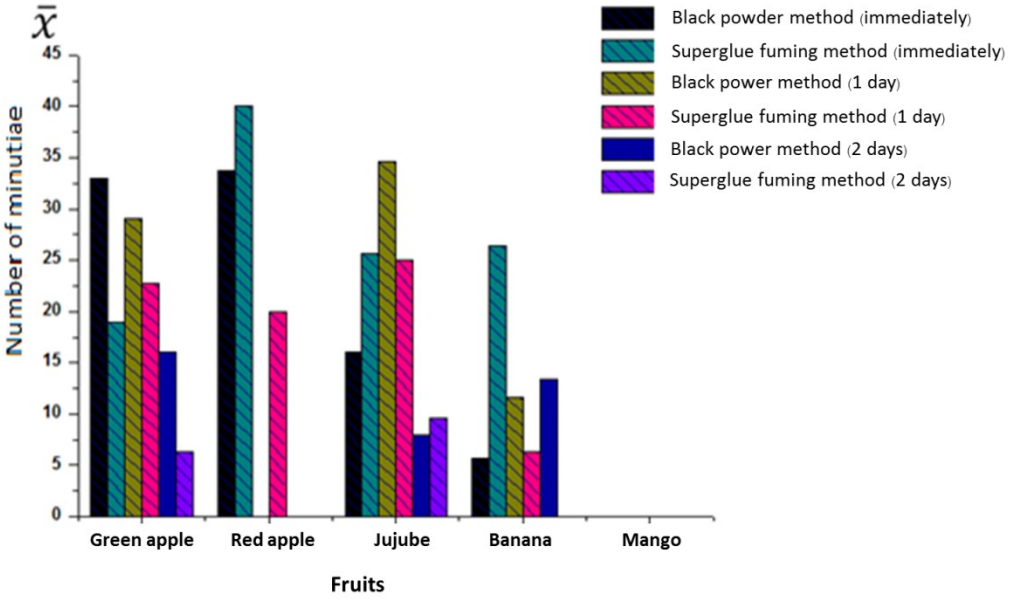

Figure 5. Comparison of numbers of minutiae estimated from the latent fingerprints developed on different fruit peels

เมื่อการทดสอบหาจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ระยะเวลา 1 วัน ด้วยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำและวิธีซุปเปอร์กลูตามด้วยการปัดผงฝุ่นดำที่ให้จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุด คือ พุทรา แอปเปิ้ลเขียว และกล้วยหอม ตามลำดับ และเมื่อทดสอบหาจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ระยะเวลา 2 วัน ด้วยวิธีทั้งสองให้จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุด คือ แอปเปิ้ลเขียว และพุทรา และตรวจไม่พบจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ในมะม่วงสุก

อภิปรายผล

จากการศึกษาเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บบนพื้นผิวของผลไม้ชนิดต่างๆกันทั้ง 5 ชนิด โดยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำและวิธีซุปเปอร์กลู แล้วปัดด้วยผงฝุ่นดำ ที่เวลาทันที 1 วันและ 2 วัน พบว่า วิธีทั้งสองสามารถใช้ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงได้ดีและให้จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ดีบนพื้นผิวที่ค่อนข้างเรียบของแอปเปิ้ลแดง แอปเปิ้ลเขียว พุทรา และกล้วยหอม แต่ในส่วนพื้นผิวของมะม่วงสุกนั้นเนื่องจากมีพื้นผิวที่นิ่ม ไม่เรียบ ทำให้ความสามารถในการยึดเกาะรอยลายนิ้วมือไม่ดีเท่าผลไม้ชนิดอื่นๆ และเมื่อทำการทดลองในระยะเวลา 1 วันและ 2 วัน ผิวของผลมะม่วงสุกนั้นนิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลเสียต่อรอยลายนิ้วมือ ทำให้คุณภาพของจำนวนจุดลักษณะพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงลดลงอีกด้วย

การหาจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่เวลาทันทีจะพบว่าค่าเฉลี่ยบนผิวของแอปเปิ้ลแดงมีค่ามากที่สุด รองลงมาเป็นแอปเปิ้ลเขียว และที่ระยะเวลา 1 วันและ 2 วันจะพบว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะพิเศษ (Minutiae) บนผิวของพุทราและแอปเปิ้ลเขียวจะให้ค่าเฉลี่ยที่ดีที่สุด จากการศึกษาการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนผลไม้ทั้ง 5 ชนิด ที่เวลาต่างๆ พบว่าที่ระยะเวลาทันทีจะได้รอยลายนิ้วมือแฝงเฉลี่ยมากที่สุด เนื่องจากรอยลายนิ้วมือจะประกอบด้วยน้ำ 98-99 เปอร์เซ็นต์ และสารประกอบอินทรีย์ และอนินทรีย์ ประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสารอินทรีย์ ได้แก่ กรดอะมิโน ยูเรีย กรดไขมันและกรดแลกติก เป็นต้น ส่วนสารอนินทรีย์ ได้แก่ เกลือ แคลเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น [2] ดังนั้นเมื่อประทับรอยลายนิ้วมือลงบนพื้นบนของผลไม้ที่ไม่มีรูพรุนจากการเคลือบไขมันลงบนผิวของผลไม้นั้นเพื่อเป็นการยืดอายุของผลไม้ เช่น แอปเปิ้ลแดงมีพื้นผิวลักษณะมันวาวมาก จึงมีผลทำให้เมื่อระยะเวลาผ่านไปความชื้นของเหงื่อในรอยลายนิ้วมือจะค่อยๆ ระเหยออกไปส่งผลให้คุณภาพของจำนวนจุดลักษณะพิเศษ (Minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงลดลงที่ระยะเวลา 1 วันและ 2 วัน ตามลำดับ และเมื่อประทับรอยลายนิ้วมือลงบนพื้นบนของผลไม้ที่มีรูพรุนความชื้นนอกจากจะระเหยออกไปแล้วบางส่วนจะถูกดูดซับลงไปในผิวของวัตถุ ทำให้เมื่อระยะเวลาผ่านไปการคงอยู่ของลายนิ้วมือแฝงจะลดลงตามไปด้วย เช่น ในพื้นผิวของแอปเปิ้ลเขียว (ลักษณะของพื้นผิวมีความมันวาวน้อยกว่าในพื้นผิวของแอปเปิ้ลแดง) พุทรา และกล้วยหอม เป็นต้น ดังนั้น การคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิดพื้นผิวของวัตถุ ความสามารถในการดูดซับ และองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุ [5] ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เคยมีผู้ทดลองมาพบว่าคุณภาพของจำนวนจุดลักษณะพิเศษ (Minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวของมะม่วงดีที่สุดรองลงมา

เป็นส้ม กล้วย ฝรั่ง และแอปเปิ้ล ตามลำดับ [3] ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากพื้นผิวของผลมะม่วงของงานวิจัยดังกล่าวเป็นผลดิบ ทำให้พื้นผิวยังคงมีความแข็งแรงอยู่ มีความมันเล็กน้อยเมื่อเทียบกับผลมะม่วงสุกในงานวิจัยนี้ที่มีความอ่อนนุ่ม พื้นผิวขรุขระไม่เรียบมัน อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับรอยลายนิ้วมือของอาสาสมัครที่ประทับลงไปบนผิวของผลไม้อีกด้วย

วิธีที่ใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนผลไม้ทั้ง 2 วิธี คือ วิธีผงฝุ่นดำ และวิธีซุปเปอร์กลู ตามด้วยการปัดผงฝุ่นดำ พบว่าการเก็บทันทีนั้นให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ดีที่สุด ซึ่งวิธีที่เหมาะสม คือ วิธีซุปเปอร์กลูตามด้วยการปัดผงฝุ่นดำ เนื่องจากในวิธีซุปเปอร์กลู มีส่วนผสมของสารไซยาโนอะคลิเลทเอสเทอร์ (Cyanoacrylate ester) เมื่อสารนี้ได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอ แล้วไปทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนหรือโปรตีนและน้ำในเหงื่อ ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏเป็นเส้นสีขาว [6] ซึ่งจะพบว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไปความชื้นก็จะระเหยไปเรื่อยๆทำให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่เวลา 1 วันและ 2 วันลดลงด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำที่มีส่วนประกอบของคาร์บอนแบล็ค และกราไฟท์ ซึ่งมีลักษณะเป็นผงฝุ่นที่มีความละเอียด อนุภาคขนาดเล็กจึงทำให้สามารถยึดติดกับลายนิ้วมือได้ดีแม้ว่าเวลาจะผ่านไป 1 วันและ 2 วันก็ยังสามารถตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงได้และนอกจากนั้นผงฝุ่นดำยังช่วยเพิ่มความชัดเจนและให้สีที่ตัดกันกับพื้นผิวของผลไม้นั้นอีกด้วย จึงส่งผลให้สามารถมองเห็นลายนิ้วมือนั้นได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จะขึ้นอยู่กับวิธีที่เลือกใช้แล้ว การตรวจเก็บลายนิ้วมือจากผู้ชำนาญและมีประสบการณ์ก็มีส่วนในการเพิ่มคุณภาพของรอยลายนิ้วมือนั้นอีกด้วย

Singh และคณะ [12] ได้ทำการวิจัยในเรื่องการหารอยลายนิ้วมือแฝงบนผักและผลไม้ทั้ง 7 ชนิด คือ แอปเปิ้ล กล้วย ฝรั่ง ส้ม มะเขือเทศ หัวหอมและมันฝรั่ง ด้วย 3 วิธี คือ ปัดด้วยผงฝุ่นดำ (Charcoal powder) ปัดด้วยผงฝุ่นสีเทา (Gray powder) และ วิธีไอโอดีน (Iodine fuming method) ในระยะเวลา 1, 2, 3 และ 7 วัน พบว่าคุณภาพพื้นผิวของกล้วย และแอปเปิ้ลให้ผลที่ดี แต่ในพื้นผิวของกล้วยเมื่อระยะเวลาผ่านไป 3 วัน จะมีความนิ่มตามธรรมชาติและบนพื้นผิวก็จะประกอบไปด้วยความชุ่มชื้นตามธรรมชาติทำให้ลายนิ้วมือเกิดความสกปรกและเป็นอุปสรรคแก่การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ ในระยะเวลา 1 วัน ทั้งสองวิธี คือ การปัดด้วยผงฝุ่นดำ และปัดด้วยผงฝุ่นสีเทาจะให้คุณภาพลายนิ้วมือที่ดีในผลฝรั่ง แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไป 2-7 วัน พื้นผิวของฝรั่งก็จะหดตัว ทำให้เป็นอุปสรรคแก่การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ ส่วนในพื้นผิวของส้มจะเกิดปัญหาจากพื้นผิวที่ไม่สม่ำเสมอและเมื่อผ่านไป 7 วัน ผิวของส้มนั้นก็จะเสียยากแก่การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ และในส่วนของมะเขือเทศนั้นมีพื้นผิวที่มีความเรียบมัน และเนื่องจากสีของมันนั้นจะตัดกับสีของผงฝุ่นดำทำให้มองเห็นรอยลายนิ้วมือแฝงได้อย่างชัดเจน โดยวิธีไอโอดีนนั้นให้ผลไม่ดีเท่าที่ควรในการทดลอง

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการเพิ่มชนิดของผลไม้ วิธีการตรวจเก็บและจำนวนอาสาสมัครให้มากขึ้นในการวิจัยครั้งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร คณาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ทางด้านนิติวิทยาศาสตร์และศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 7 รวมถึงเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่เอื้อเฟื้อสถานที่และเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ , *นิติวิทยาศาสตร์เพื่อการสืบสวนสอบสวน 1*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด.
2. พลตำรวจเอก อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ , *นิติวิทยาศาสตร์เพื่อการสืบสวนสอบสวน 2*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด.
3. สุภาพร ยิ่งยง. (2554). “การเปรียบเทียบวิธีตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนผลไม้ด้วยวิธีปัดฝุ่นและวิธีซุปเปอร์กลู.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
4. Greg Moore. The History of Fingerprints. [online]available: http://onin.com/fp/fphistory.html. 2017.
5. Gagan, D., S., Sodhi, S., G., and Jasuja, P., O. 2006. Detection of Latent Fingerprints on Fruits and Vegetables. *Journal of Forensic Identification*. 56: 374-380.
6. Trapecar, M. and Vinkovic, MK. 2008. Techniques for fingerprint recovery on vegetable and fruit surfaces used in Slovenia--a preliminary study. *Science & Justice*. 48: 192-195.
7. Wikimedia Foundation Inc. skin. [online] available: https://en.wikipedia.org/wiki/Skin. 2017.
8. Fingerprint Formation. [online] available: http://www.ppac.com/development_derm.html. 2017.
9. Characteristics (Minutia). [online] available: http://shs2.westport.k12.ct.us/forensics/04-fingerprints/classification.htm. 2017.
10. Garg, K. R., Kumari, H. and Kaur, R. 2011. A new technique for visualization of latent fingerprints on various surfaces using powder from turmeric: A rhizmatous herbaceous plant (Curcuma longa). *Egyptian journal of Forensic Sciences*.1: 53-57.
11. Ferguson, S. , Nicholson L. , Farrugia, K. , Bemner, D. and Gentles, D. 2013. A preliminary investigation into the acquisition of fingerprints on food. *Science & Justice*. 53: 67-72.
12. Singh, G. D. , Sodhi, G.S. and Jasuja, O.P. 2006. Detection of latent fingerprint on fruits and vegetables. *Journal of Forensic Identification*. 56: 374-381.
13. Sodhi, Gurvinder S, Jasjeet Kaur, and S. Nath. 1996. The application of phase transfer catalysis to fingerprint detection. *Science & Justice*. 36: 267-269.
14. Trapecar, M. and Vinkovic, M. K. 2008. Techniques for fingerprint recovery on vegetable and fruit surfaces used in Slovenia-A preliminary study. *Science & Justics*. 48: 192-195.