



การศึกษาการทำให้ปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้น บนพื้นผิววัสดุที่แตกต่างกัน

The Latent Fingerprint Development by Using Spore of *Ophioglossum pendulum* L. on Different Surfaces

สิตา ใช้เฮ้ง¹ และ วรวัช วิชชวานิชย์²

^{1,2}คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

Sita Chaiheng¹ and Woratouch Witchuwanich²

^{1,2}Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

รับบทความ (Received): 8 มกราคม 2562, แก้ไขบทความ (Revised): 5 กุมภาพันธ์ 2562, ยอมรับการตีพิมพ์ (Accepted): 2 มีนาคม 2562

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากสปอร์เฟิร์นริบบิ้น (*Ophioglossum pendulum* L.) และเปรียบเทียบคุณภาพรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียม กระดาษ และพลาสติก จากค่าเฉลี่ยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ที่ตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (Mini AFIS) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง

จากผลการศึกษาพบว่า ผงฝุ่นสปอร์เฟิร์นริบบิ้นสามารถทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวทั้ง 3 ชนิดปรากฏขึ้นได้ และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมินูเชีย พบว่า จำนวนจุดมินูเชีย (Minutiae) เฉลี่ยบนพื้นผิว แผ่นอะลูมิเนียม กระดาษ และพลาสติกมีค่า 76, 73 และ 29 จุดตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมินูเชีย (Minutiae) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าจำนวนจุดมินูเชียที่ได้จากแผ่นอะลูมิเนียมและกระดาษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่จำนวนจุดมินูเชีย (Minutiae) ที่ได้จากแผ่นอะลูมิเนียมและกระดาษแตกต่างกับพื้นผิวพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

คำสำคัญ: ผงฝุ่นสปอร์เฟิร์นริบบิ้น, จุดลักษณะสำคัญพิเศษ, เครื่องตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ



Abstract

The aims of this study are to examine the latent fingerprints by using the Ribbon fern's spore (*Ophioglossum pendulum* L.) and to compare the quality of latent fingerprint development on three different surfaces, namely aluminum sheet, glass and plastic. The quality of latent fingerprint development was examined by fingerprint detection experts through the Automated Fingerprint Identification System (mini AFIS) in determining the average number of minutiae.

The results of the study showed that the latent fingerprints development by using Ribbon fern's spore could be applicable to the surfaces of aluminum sheet, glass and plastic with the average minutiae of 76, 73 and 29 respectively. When comparing the average number of minutiae at the statistically significant level 0.05, the mean of minutiae between the surfaces of aluminum sheet and glass was not significantly different, whereas a significant difference was found when comparing those of the aluminum sheet and glass against those of the plastic.

Keywords: Ribbon Fern's Spore Powder, Minutiae, Automated Fingerprint Identification System

บทนำ

งานนิติวิทยาศาสตร์เป็นส่วนงานที่มีบทบาทอย่างมากในกระบวนการยุติธรรมเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้เป็นหลักฐานในการยืนยันความบริสุทธิ์ และพิสูจน์หาตัวผู้กระทำความผิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเพื่อใช้ในการตรวจสอบ รวบรวมพยานหลักฐาน ตลอดจนนำไปใช้ในการเชื่อมโยงเหตุการณ์อาชญากรรม และการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจากลายนิ้วมือก็เป็นอีกหนึ่งเทคนิคที่ตำรวจและนักนิติวิทยาศาสตร์นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับในด้านความน่าเชื่อถือในระดับสากล (พิชศาล พันธุ์วัฒนา, 2558) อีกทั้งลายนิ้วมือยังเป็นร่องรอยที่มักตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุเป็นไปตามหลักของ Locard's theory ซึ่งกล่าวไว้ว่า เมื่อของสองสิ่งหรือมากกว่าสองสิ่งสัมผัสกัน จะเกิดการแลกเปลี่ยนวัตถุพยานที่ผิวหน้า ซึ่งกันและกันเสมอ (โรงเรียนนายร้อยตำรวจ คณะนิติวิทยาศาสตร์, 2558)

สำหรับการตรวจพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมืออาศัยลักษณะเฉพาะของลายเส้นที่ปรากฏในแต่ละบุคคลที่จะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปไม่ว่าจะเป็นบริเวณนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า อีกทั้งไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบตั้งแต่เกิดจนเสียชีวิต ซึ่งมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคลมีความแตกต่าง แม้ในแฝดแท้ที่มีลักษณะลายพิมพ์ดีเอ็นเอเหมือนกันจึงเป็นประโยชน์อย่างมากในงานนิติวิทยาศาสตร์ และนอกเหนือจากการใช้ประโยชน์ของลายพิมพ์นิ้วมือในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในอาชญากรรมต่าง ๆ แล้ว ยังมีการจัดเก็บลายพิมพ์นิ้วมือเหล่านี้ ในรูปแบบของฐานข้อมูลกองทะเบียนประวัติ เพื่อใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบประวัติการรับบุคคลเข้าทำงาน ในหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจและเอกชน ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคนิค ทั้งในแง่ของวิธีการและเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้กับงานตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือส่งผลให้การตรวจพิสูจน์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือสามารถทำได้หลายวิธี เช่น วิธีใช้สารเคมี วิธีใช้แสง วิธีใช้เครื่องมือลอกรอยฝุ่น และวิธีการปิดผงฝุ่นซึ่งเป็นวิธีที่สะดวก สามารถทำได้ง่าย ใช้เครื่องมือไม่มากจึงเหมาะสำหรับการเข้าตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ แต่ในประเทศไทยยังต้องมีการนำเข้าผงฝุ่นจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง จากปัญหาดังกล่าวจึงนำไปสู่การศึกษาวิจัยผงฝุ่นเพื่อผลิตใช้เองภายในประเทศ

การศึกษาวิจัยผงฝุ่นมีความน่าสนใจเป็นอย่างมาก ซึ่งผงฝุ่นที่ใช้ในงานนิติวิทยาศาสตร์มีหลากหลายชนิดขึ้นอยู่กับพื้นผิววัสดุและการใช้งาน ผงฝุ่นไลโคโปเดียม เป็นอีกชนิดหนึ่งที่มีความน่าสนใจในการศึกษาวิจัยเนื่องจากเป็นผงฝุ่นที่สามารถผลิตขึ้นได้จากสปอร์ของพืชในสกุลไลโคโปเดียม (*Lycopodium*) หรือ Club Mosses (ณัชชา แสงสว่าง, 2553) โดยไลโคโปเดียมจัดเป็นพืชในกลุ่มของเทอริโดไฟต์ (*Pteridophyta*) หรือที่รู้จักกันทั่วไปคือพืชในกลุ่มเฟิร์นและพืชที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับเฟิร์น (*Fern and Fern Allies*) ซึ่งมีความหลากหลายทางสายพันธุ์ (กรมป่าไม้, 2554) จึงเป็นที่น่าสนใจในการนำสปอร์ของพืชในกลุ่มนี้ นอกเหนือจากไลโคโปเดียมมาศึกษาวิจัย เพื่อใช้เป็นผงฝุ่นตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเฟิร์นริบบิ้น (*Ophioglossum pendulum* L.) ที่จัดอยู่ในวงศ์ *Ophioglossaceae* และมีลักษณะของสปอร์คล้ายคลึงกับพืชในกลุ่มไลโคโปเดียม อีกทั้งในประเทศไทยยังพบเฟิร์นริบบิ้นกระจายพันธุ์ต่าง ๆ อยู่แทบทุกภาค โดยเฉพาะในภาคใต้มักพบว่าเจริญอยู่กับกาบเฟิร์นชายผ้าสีดา หรือตามเปลือกกรกข้างต้นปาล์ม และยังสามารถนำมาปลูกเป็นไม้ประดับสามารถหาซื้อได้ง่ายตามแหล่งขายต้นไม้ต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าเฟิร์นริบบิ้นมีความน่าสนใจในการศึกษาวิจัยเพื่อใช้เป็นผงฝุ่นตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง และในการศึกษาวิจัยผงฝุ่นนั้นนอกจากจะเป็นการนำพืชพรรณที่หาได้ภายในประเทศมาสร้างมูลค่าเพิ่ม ช่วยลดต้นทุนในการนำเข้าผงฝุ่นจากต่างประเทศ งานวิจัยนี้ยังเป็นแนวทางในการต่อยอดพัฒนาผงฝุ่นเหลือทิ้ง และผงฝุ่นฟลูออเรสเซนต์



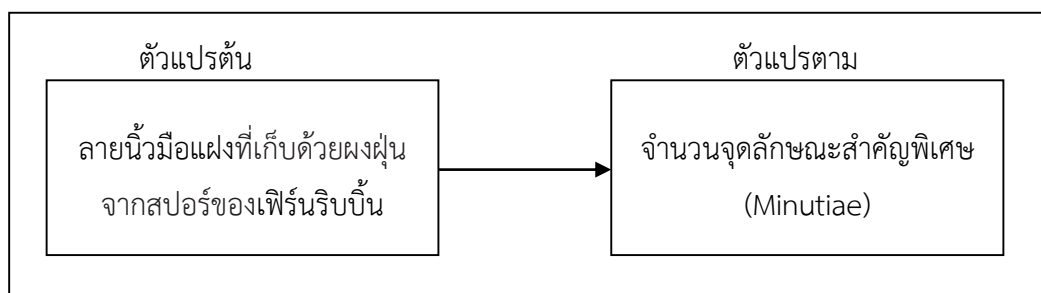
ที่มีส่วนประกอบของผงฝุ่นไลโคโปเดียมเป็นส่วนประกอบหลัก (อรรถพล แซ่มสุวรรณวงศ์, 2546) การเริ่มต้นศึกษาวิจัยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้น ซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จึงถือเป็นก้าวแรก ที่นำไปสู่การพัฒนาผงฝุ่นดังกล่าวในลำดับต่อไปเพื่อนำมาใช้ในงานตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ และเป็นการเพิ่ม ศักยภาพให้กับงานนิติวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้น
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพลายนิ้วมือแฝงที่เก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิว

หลายชนิด

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

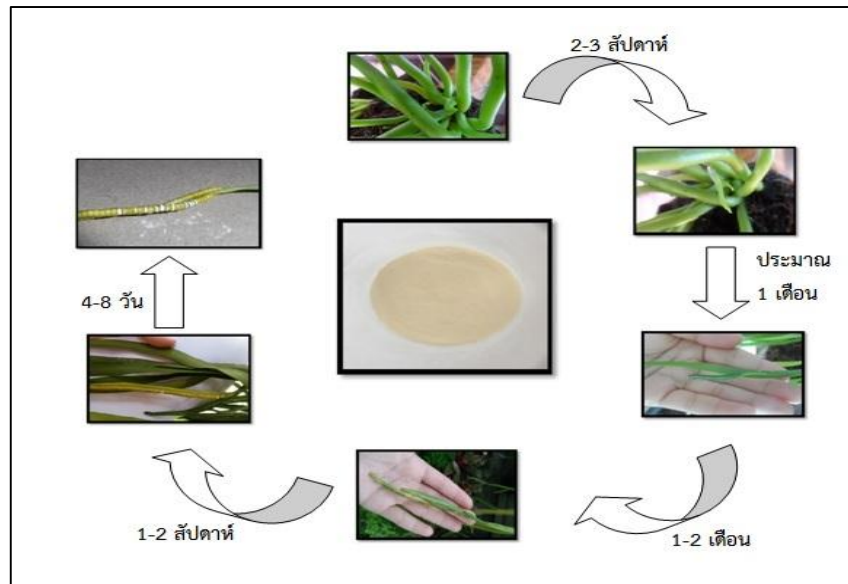
ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) โดยทำศึกษา การเจริญเติบโตของสปอร์เฟิร์นริบบิ้น แล้วนำมาใช้เป็นผงฝุ่นตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิว แผ่นอะลูมิเนียม (กระป๋องน้ำอัดลม) กระดาษ และพลาสติก (กล่องซีดี) โดยตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝง ในการวิจัยมาจากผู้วิจัยที่มีการควบคุมสภาวะต่าง ๆ ในการประทับลายนิ้วมือแฝงทุกครั้ง เพื่อให้ตัวอย่าง ลายนิ้วมือแฝงมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด แล้วนำมาประเมินคุณภาพโดยเปรียบเทียบจากจำนวนจุด ลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ด้วยเครื่องตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (mini AFIS) โดยนักวิทยาศาสตร์ (สบ 1) กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง กองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานพิสูจน์ หลักฐานตำรวจ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1.1 การเก็บตัวอย่างผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้น มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1.1 ศึกษาและสังเกตการเปลี่ยนของอับสปอร์ โดยผู้วิจัยนำตัวอย่างเฟิร์นริบบิ้นมาจากตลาดต้นไม้จตุจักร แล้วนำมาปลูกเลี้ยงในบริเวณที่มีแสงแดดในช่วงเช้าเป็นส่วนมาก รดน้ำในปริมาณที่เหมาะสม และศึกษา สังเกตการเปลี่ยนแปลงของอับสปอร์ได้ผลดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของอับสปอร์เฟิร์นริบบิ้น ตั้งแต่เริ่มงอกออกจากเหง้าจนกระทั่งอับสปอร์แก่เต็มที่จะเปลี่ยนสีเป็นสีเหลือง

1.1.2 อับสปอร์ที่แก่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งหมด และเริ่มมีรอยปริของสปอร์ ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมในการเก็บมากที่สุด โดยเก็บตัวอย่างอับสปอร์แก่ใส่ในซองกระดาษ เพื่อป้องกันความชื้น และนำอับสปอร์ที่เก็บได้มาไว้ในที่แห้งอุณหภูมิห้องทิ้งไว้เพื่อให้อับสปอร์แตกและปล่อยสปอร์ออกมา โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 4-8 วัน

1.1.3 นำสปอร์ที่ได้ใส่ถ้วยกระเบื้องแล้ว นำไปอบไล่ความชื้นด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ $105(\pm 5)$ องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำสปอร์ที่อบไล่ความชื้นแล้วมาทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น และบรรจุผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นลงในกล่องสุญญากาศ

1.2 การเปรียบเทียบคุณภาพผงฝุ่นบนพื้นผิววัสดุที่แตกต่างกัน

1.2.1 ล้างทำความสะอาดพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียม กระดาษ และพลาสติก นำไปผึ่งให้แห้งและเช็ดด้วยกระดาษให้สะอาดก่อนประทับลายนิ้วมือทุกครั้ง

1.2.2 ประทับลายนิ้วมือบนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียม กระดาษ และพลาสติก สำหรับเป็นตัวอย่างในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง โดยตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงได้มาจากผู้วิจัย



ที่ต้องควบคุมสภาพของนิ้วมือ โดยต้องไม่ล้างมือก่อนการประทับอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ใช้นิ้วโป้งข้างขวา โดยมีน้ำหนักประทับระหว่าง 900-1,000 กรัม และทุกการประทับลายนิ้วมือ เพื่อเก็บตัวอย่างทุกครั้ง ดำเนินการภายในห้องปิด เพื่อให้ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแห้งมีสภาพใกล้เคียงกันในทุกตัวอย่าง ซึ่งในการเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแห้งเก็บพื้นผิวละ 5 ซ้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1.2.3 ตรวจหาลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้น ด้วยวิธีกลึงฝุ่นโดยนำผงฝุ่นเทลลงบนพื้นผิวเหนือตัวอย่างแล้วเอียงวัตถุไปมาเบา ๆ เพื่อให้ผงฝุ่นกระจายติดรอยลายนิ้วมือทั่ววัตถุ จากนั้นใช้ลูกยางเป่าผงฝุ่นส่วนเกินออก แล้วนำเทปใสที่มีขนาดเหมาะสมค่อย ๆ ปิดลงบนพื้นผิววัตถุ โดยไม่ให้เกิดฟองอากาศ แล้วลอกออกเบา ๆ ในทิศทางเดียวกัน นำมาปิดทับลงบนแผ่นเก็บรอยลายนิ้วมือ

1.2.4 นำลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ไปตรวจสอบจุดมิวนูเซีย ด้วยเครื่อง mini AFIS เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของลายนิ้วมือแฝงที่พบหลังทำการเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้น โดยสแกนตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงด้วยเครื่อง Xerox Work Centre 5335 ที่ resolution 600 dpi ด้วยระบบ High Quality Printing แล้วนำไฟล์ภาพตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงที่ได้ไปตรวจด้วยระบบ SPEX FORENSIC PRINTQUEST AFIS & APIS โดยผู้เชี่ยวชาญจาก กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง กองพิสูจน์หลักฐานกลาง จากนั้นวิเคราะห์ผลข้อมูลที่ได้

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝง อาศัยเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมิวนูเซีย (Minutiae) ที่ตรวจพบโดยแบ่งคะแนนเฉลี่ยเป็น 5 ช่วงระดับ เพื่อนำมาอธิบายความหมายของคุณภาพการตรวจลายนิ้วมือแฝง ได้แก่

ช่วงระดับที่ 1	หมายถึง คุณภาพลายนิ้วมือระดับสูงที่สุด
ช่วงระดับที่ 2	หมายถึง คุณภาพลายนิ้วมือระดับสูง
ช่วงระดับที่ 3	หมายถึง คุณภาพลายนิ้วมือระดับปานกลาง
ช่วงระดับที่ 4	หมายถึง คุณภาพลายนิ้วมือระดับต่ำ
ช่วงระดับที่ 5	หมายถึง คุณภาพลายนิ้วมือระดับต่ำที่สุด

โดยคำนวณความกว้างแต่ละช่วงระดับจาก

$$\text{ความกว้างช่วงระดับ} = \frac{\text{จำนวนมิวนูเซีย ที่ตรวจพบสูงสุด} - \text{จำนวนมิวนูเซีย ที่ตรวจพบต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้ One-Way ANOVA เพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงที่เก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิวที่แตกต่างกัน

ผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษานำสปอร์เฟิร์นริบบิ้นมาใช้เป็นผงฝุ่นตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียม (กระป๋องน้ำอัดลม) กระจก และพลาสติก (กล่องซีดี) เพื่อนำมาประเมินคุณภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้โดยเปรียบเทียบกับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ด้วยเครื่องตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (mini AFIS) โดยทำการทดลอง 5 ซ้ำ ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้น

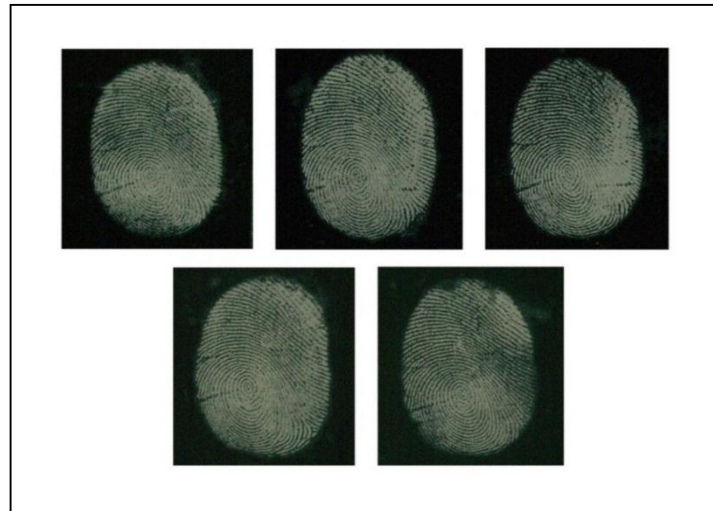
จากการนำสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นมาใช้เป็นผงฝุ่นตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนวัสดุที่มีพื้นผิวแตกต่างกันทั้งสามชนิดด้วยวิธีกลึงฝุ่น พบว่าผงฝุ่นมีความละเอียดสูง จึงใช้ปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงแต่ละรอย และในการกลึงฝุ่นต้องกระจายผงฝุ่นให้สม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการจับตัวกันระหว่างผงฝุ่นกับเหงื่อและไขมันที่ได้จากรอยลายนิ้วมือแฝง จนไม่สามารถมองเห็นลายเส้นและจุดลักษณะสำคัญพิเศษต่าง ๆ ได้ จากนั้นต้องใช้ลูกยางเป่าผงฝุ่นส่วนเกินออกให้หมด จะปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงขึ้น ผลการศึกษาค้นคว้าเป็นดังภาพที่ 3 - 5

ภาพที่ 3 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียม พบว่าบนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียมผงฝุ่นจากสปอร์เฟิร์นริบบิ้น สามารถทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นได้ มีความคมชัดสามารถมองเห็นลายเส้นและจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ ซึ่งผลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 5 ซ้ำเป็นไปในลักษณะเดียวกัน อีกทั้งยังสามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือได้ร่องรอยที่สมบูรณ์

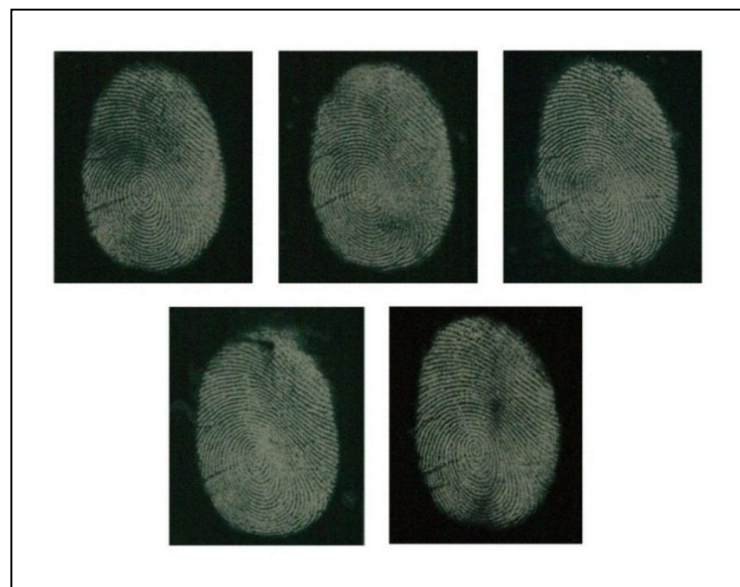
ภาพที่ 4 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิวกระจก พบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมีความคมชัดและสามารถสังเกตเห็นลายเส้น และจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้เช่นเดียวกับรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียม

ภาพที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิวพลาสติก จะพบว่าผงฝุ่นสปอร์เฟิร์นริบบิ้น สามารถทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นได้ แต่รอยลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บได้ไม่สมบูรณ์เมื่อเปรียบเทียบกับอีกสองพื้นผิว รวมทั้งในบางส่วนของรอยลายนิ้วมือ

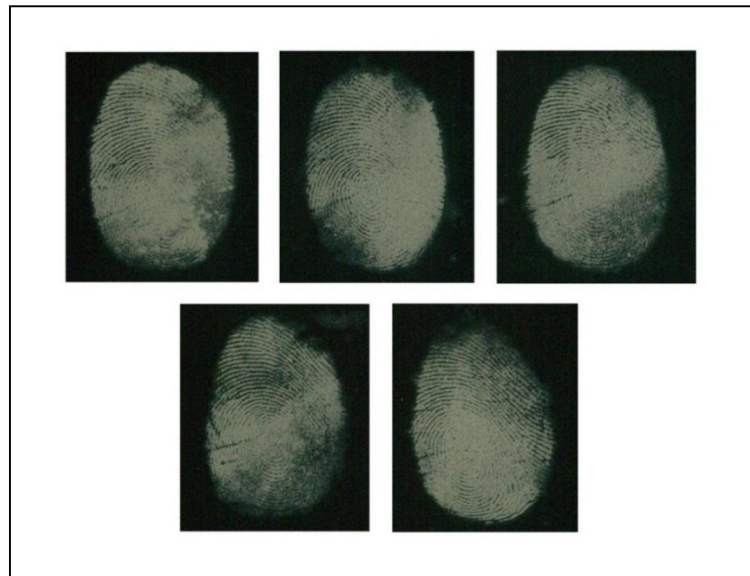
ยังมีลักษณะการจับตัวกันของผงฝุ่นสปอร์ตเฟอร์นริบบิ้นทำให้ไม่สามารถมองเห็นลายเส้นและจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ชัดเจน



ภาพที่ 3 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ตเฟอร์นริบบิ้นบนพื้นผิวอะลูมิเนียม



ภาพที่ 4 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ตเฟอร์นริบบิ้นบนพื้นผิวกระจก



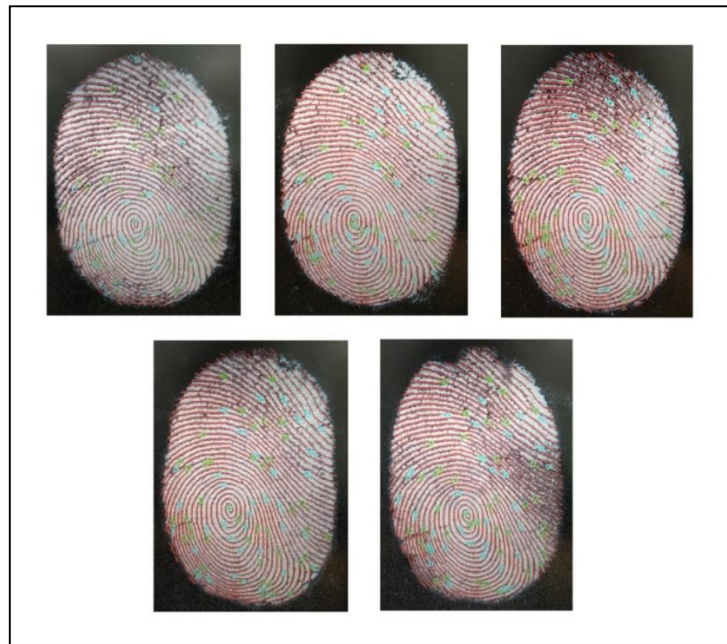
ภาพที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิวพลาสติก

2. การเปรียบเทียบคุณภาพลายนิ้วมือแฝงที่เก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิวหลายชนิด

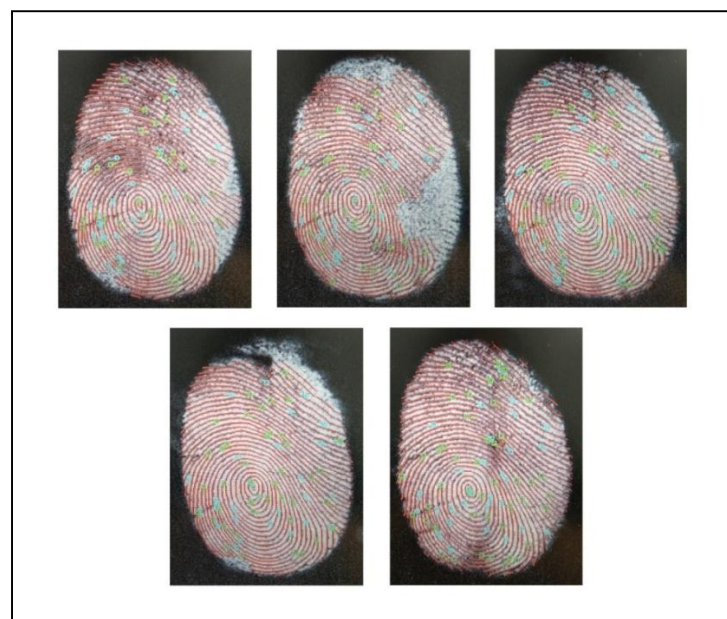
การศึกษาวิจัยเปรียบเทียบคุณภาพรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิววัสดุทั้งสามชนิด โดยนำตัวอย่างรอยลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นสปอร์เฟิร์นริบบิ้น มาตรวจวิเคราะห์จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วยเครื่องตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (mini AFIS) โดยนักวิทยาศาสตร์ (สบ 1) กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง กองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ ได้ผลการตรวจวิเคราะห์ดังภาพที่ 6 - 8

ภาพที่ 6 พบว่าสามารถวิเคราะห์หาจำนวนจุดมินูเชีย (Minutiae) ได้ครอบคลุมพื้นที่รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้

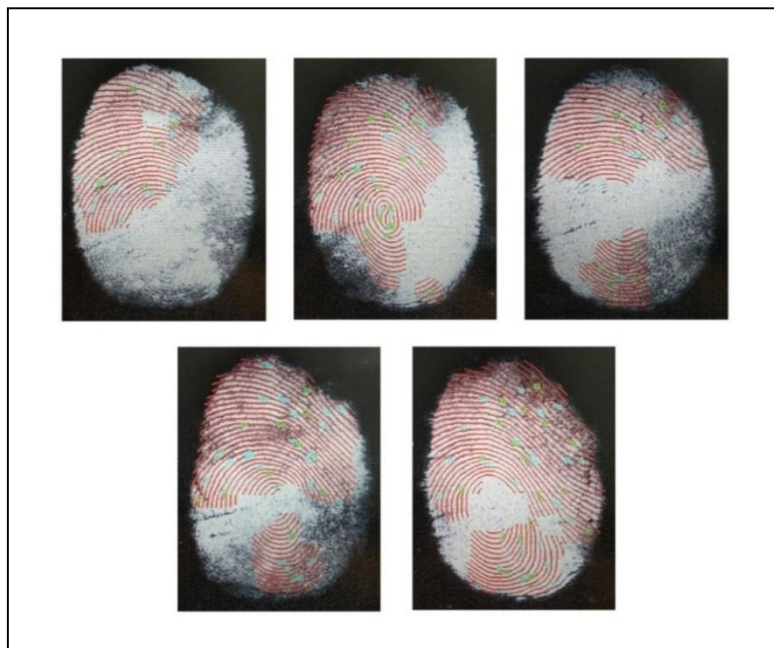
ภาพที่ 7 - 8 พบว่ามีในบางตัวอย่างมีส่วนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ เนื่องจากร่องรอยที่ตรวจเก็บได้ไม่ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนพื้นผิวพลาสติกทั้ง 5 ซ้ำที่ทำการศึกษาวิจัยผงฝุ่นสปอร์เฟิร์นริบบิ้น ไม่สามารถทำให้ร่องรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นได้ชัดเจนครอบคลุมทั้งพื้นที่



ภาพที่ 6 การตรวจวิเคราะห์จำนวนจุดมวนูเซีย (Minutiae) รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่น
จากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียม



ภาพที่ 7 การตรวจวิเคราะห์จำนวนจุดมวนูเซีย (Minutiae) รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่น
จากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิวกระจก



ภาพที่ 8 การตรวจวิเคราะห์จำนวนจุดมวนูเชียรรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์
ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิวพลาสติก

จากนั้นนำจำนวนจุดมวนูเชีย (Minutiae) ที่ตรวจวัดได้ด้วยเครื่อง mini AFIS มาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละพื้นผิววัสดุเพื่อศึกษาระดับคุณภาพการทำให้ปรากฏขึ้นของรอย ลายนิ้วมือแฝงและเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากจำนวนจุด มวนูเชีย (Minutiae) ในแต่ละพื้นผิว โดยระดับคุณภาพลายนิ้วมือแฝงจากเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ย จำนวนมวนูเชีย (Minutiae) เป็นดังนี้

- ช่วงระดับที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมวนูเชีย 66 – 78 คุณภาพลายนิ้วมือระดับสูงที่สุด
- ช่วงระดับที่ 2 ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมวนูเชีย 53 – 65 คุณภาพลายนิ้วมือระดับสูง
- ช่วงระดับที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมวนูเชีย 40 – 52 คุณภาพลายนิ้วมือระดับปานกลาง
- ช่วงระดับที่ 4 ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมวนูเชีย 27 – 39 คุณภาพลายนิ้วมือระดับต่ำ
- ช่วงระดับที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมวนูเชีย 15 – 26 คุณภาพลายนิ้วมือระดับต่ำที่สุด

ผลการศึกษา พบว่า ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียมและกระจกมีระดับ คุณภาพลายนิ้วมือสูงที่สุด ส่วนบนพื้นผิวพลาสติกมีระดับคุณภาพลายนิ้วมือต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวน จุดมวนูเชีย 76 จุด บนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียม ในขณะที่บนพื้นผิวกระจก และพลาสติก มีค่าเฉลี่ยจำนวน จุดมวนูเชีย 73 และ 29 ตามลำดับ ดังตาราง 1



ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานบนพื้นผิวแต่ละชนิด

พื้นผิววัสดุ	จุดมิลินูเซีย (Minutiae)		
	$\bar{x}$	SD	ระดับคุณภาพรอยลายนิ้วมือแฝง
แผ่นอะลูมิเนียม	76	1.58	สูงที่สุด
กระจก	73	3.85	สูงที่สุด
พลาสติก	29	10.88	ต่ำ

3. การทดสอบสมมติฐาน

การศึกษาวิจัยการทำให้ปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นรับบิ้น มีสมมติฐานการทดลองดังนี้

H_0 : ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นผิวทั้งสามชนิดให้จำนวนจุดมิลินูเซียไม่แตกต่างกัน

H_1 : ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นผิวทั้งสามชนิดให้จำนวนจุดมิลินูเซียแตกต่างกัน

กำหนดให้ระดับนัยสำคัญ Sig เท่ากับ 0.05

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์สมมติฐานทางสถิติด้วยวิธี One-Way ANOVA โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

จำนวนจุดมิลินูเซีย	Df	SS	MS	F	Sig.
1. ระหว่างกลุ่ม	2	6857.200	3428.600	75.854	.000
2. ภายในกลุ่ม	12	542.400	45.200		
รวม	14	7399.600			

จากตาราง 2 ผลการทดสอบทางสถิติ พบว่า ค่า F เท่ากับ 75.854 และ มีค่า Sig เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่าค่า Sig เท่ากับ 0.05 ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่ามียังน้อย 1 คู่ที่ทดสอบสมมติฐาน มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 กล่าวคือลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นผิวทั้งสามชนิดให้จำนวนจุดมิลินูเซียแตกต่างกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบค่าเฉลี่ยรายคู่เพื่อหาความแตกต่างเชิงซ้อนโดยวิธี LSD ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 95 ได้ผลดังตาราง 3 พบว่า ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียมและกระจกไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 95 แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับพลาสติกซึ่งได้ผลของจำนวนจุดมิลินูเซียน้อยที่สุด

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมิวชูเชียรายคู่ด้วยวิธี LSD

พื้นผิววัสดุ		Mean Difference (I-J)	SD	Sig.
แผ่นอะลูมิเนียม	กระจก	2.600	4.252	.552
	พลาสติก	46.600*	4.252	.000
กระจก	แผ่นอะลูมิเนียม	-2.600	4.252	.552
	พลาสติก	44.000*	4.252	.000
พลาสติก	แผ่นอะลูมิเนียม	-46.600*	4.252	.000
	กระจก	-44.000*	4.252	.000

หมายเหตุ * $p < 0.05$

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้น โดยเฟิร์นริบบิ้น (*Ophioglossum pendulum* L.) จัดเป็นพืชในคลาส Polypodiopsida เช่นเดียวกับไลโคโปเดียม (*Lycopodium*) ที่นำมาใช้เป็นผงฝุ่นไลโคโปเดียม (*Lycopodium powder*) ซึ่งเฟิร์นริบบิ้น สามารถพบกระจายอยู่แทบทุกภาคในประเทศไทย จากนั้นทำการเปรียบเทียบคุณภาพลายนิ้วมือแฝงที่เก็บด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิววัสดุสามชนิด ได้แก่ แผ่นอะลูมิเนียม(กระป๋องน้ำอัดลม) กระจก และพลาสติก (กล่องซีดี) แล้วนำมาวิเคราะห์หาจำนวนจุดมิวชูเชียด้วยเครื่อง mini AFIS โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง

จากการศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้น พบว่า ผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นสามารถตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวแผ่นอะลูมิเนียม กระจก และพลาสติกได้ แต่มีความคมชัดแตกต่างกันในแต่ละพื้นผิววัสดุ โดยแผ่นอะลูมิเนียมมีความคมชัดมากที่สุด กระจกและพลาสติกมีความคมชัดตามลำดับ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมิวชูเชียที่ตรวจนับได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าจำนวนจุดมิวชูเชียที่ได้จากแผ่นอะลูมิเนียม และกระจกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่แตกต่างกับพื้นผิวพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อย่างไรก็ตาม จำนวนจุดมิวชูเชียที่ตรวจนับได้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ในการตรวจพิสูจน์หลักฐานของกองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ



เนื่องจากพื้นผิววัสดุที่ใช้ในการศึกษาวิจัยทั้งสามชนิดมีความแตกต่างกันความสามารถในการยึดเกาะของผงฝุ่นกับพื้นผิววัสดุจึงไม่เท่ากัน ส่งผลให้การปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงแตกต่างกัน เมื่อตรวจนับจำนวนจุดมิวนูเซียด้วยเครื่อง mini AFIS ค่าที่ได้จึงแสดงถึงประสิทธิภาพของผงฝุ่นสبورเฟิร์นริบบิ้นที่สามารถยึดเกาะกับพื้นผิววัสดุชนิดนั้นๆ ได้ โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้นำผงฝุ่นจากสبورมาใช้โดยตรงปราศจากสารเคมี จึงเป็นการลดต้นทุนในการผลิตผงฝุ่นตรวจหาลายนิ้วมือแฝง อีกทั้งเฟิร์นริบบิ้นยังสามารถนำมาขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณได้ง่าย และเพาะเลี้ยงจนเจริญเติบโตให้ได้สبورแก่เพื่อนำมาผลิตเป็นผงฝุ่นได้ การศึกษาการทำให้ปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากสبورเฟิร์นริบบิ้นนั้น จึงเป็นแนวทางในการผลิตผงฝุ่น เพื่อใช้เองโดยการนำพืชพรรณที่หาได้ภายในประเทศ มาสร้างมูลค่าเพิ่ม อีกทั้งยังสามารถนำไปต่อยอดเพื่อพัฒนาผงฝุ่นเหลือง และผงฝุ่นฟลูออเรสเซนต์ที่มีส่วนประกอบของผงฝุ่นไลโคโปเดียมเป็นส่วนประกอบหลัก การเริ่มต้นศึกษาวิจัยผงฝุ่นจากสبورของเฟิร์นริบบิ้นจึงถือเป็นก้าวแรก ที่นำไปสู่การพัฒนาผงฝุ่นดังกล่าวในลำดับต่อไป เพื่อนำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ และเป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับงานนิติวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มตัวอย่างพื้นผิววัสดุให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้นเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผงฝุ่นจากสبورเฟิร์นริบบิ้น
2. ควรศึกษาระยะเวลาของการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ผงฝุ่นสبورเฟิร์นริบบิ้นสามารถทำให้ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงขึ้นได้
3. นำผงฝุ่นสبورเฟิร์นริบบิ้นไปพัฒนาเป็นผงฝุ่นเหลืองและผงฝุ่นฟลูออเรสเซนต์เพื่อต่อยอดการผลิตผงฝุ่นใช้เองภายในประเทศ
4. ควรศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากสبورเฟิร์นสายพันธุ์อื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาพัฒนาเป็นผงฝุ่นตรวจหาลายนิ้วมือแฝง

เอกสารอ้างอิง

- กรมป่าไม้. (2554). เฟิร์น. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2559. เข้าถึงได้จาก http://biodiversity.forest.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=62:test&catid=25:theproject&Itemid=68
- ณัชชา แสงสว่าง. (2553). การศึกษาคุณลักษณะผงฝุ่นแม่เหล็กในการหาลายนิ้วมือ. การค้นคว้าอิสระปริญญาโท สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.



- ณัฐริสา สงฆ์โนนเหล็ก. (2555). การทำให้ปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนโดยใช้ผงขมิ้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม
- ดนัย ศรีพรหมมา. (2552). โลโคโปเดียม. สืบค้นเมื่อ 27 พฤษภาคม 2559. เข้าถึงได้จาก http://bot.swu.ac.th/upload/article_document/1228385345.pdf
- พิชศาล พันธุ์วัฒนา. (2558). พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยและสหรัฐอเมริกา. วารสารอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ. 1(1), 17-22
- โรงเรียนนายร้อยตำรวจ คณะนิติวิทยาศาสตร์. (2558). การป้องกันรักษาสถานที่เกิดเหตุ. สืบค้นเมื่อ 27 พฤษภาคม 2559. เข้าถึงได้จาก <http://www.forensicrpca.com/data/article/pcs.pdf>
- อรรถพล แซ่มสุวรรณวงศ์ และคณะ. (2546). นิติวิทยาศาสตร์ 1 เพื่อการสอบสวน. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ทีซีจี พรินต์ติ้ง.
- _____. (2546). นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสอบสวน. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ทีซีจี พรินต์ติ้ง.
- Garg, R. K., Kumari, H., and Kaur, R. (2011). A new technique for visualization of latent fingerprints on various surfaces using powder from turmeric: A rhizomatous herbaceous plant (*Curcuma longa*). *Egyptian Journal of Forensic Science*. 1(1), 53-57.
- THE DNA OF SINGAPORE. (2558). *Ophioglossum pendulum* L.. สืบค้นเมื่อ 26 กันยายน 2559. เข้าถึงได้จาก <http://lkcnhm.nus.edu.sg/dna/organisms/details/586>

ผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อสกุล

หน่วยงาน/สังกัด

ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด

e-mail:

นางสาวสิตา ไข่เฮ้ง

นักศึกษา หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ คณะนิติวิทยาศาสตร์

โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

เลขที่ ๙๐ หมู่ ๗ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม ๗๓๑๑๐

sita_chaiheng@outlook.com

คำนำหน้า ชื่อสกุล

หน่วยงาน/สังกัด

ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด

e-mail:

รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก วรวัช วิชชวาณิชย์

คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

เลขที่ ๙๐ หมู่ ๗ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม ๗๓๑๑๐

woratouch_w@yahoo.com