การตรวจความคงอยู่ของคราบเลือดบนพื้นผิวไม้ชนิดต่างๆ ด้วยวิธีทดสอบลูมินอล

Examination of persistence of bloodstains on various wood surfaces by luminol test

สุริยาพร บุญธรรม[1], ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง[2], ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี[3]

หลักสูตรนิติวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์[1,2,3]

Suriyaporn Boontum[1], Sirirat Choosakoonkriang[2], Supachai Supaluknari[3]

Forensic Science Program , Department of Chemistry Faculty of Science, Silpakorn University, Sanamchandra Palace Campus [1,2,3]

E-mail: tarnsurii@gmail.com [1] E-mail: choosakoonkrian_s@su.ac.th[2]

E-mail: supaluknari_s@su.ac.th[3]

Received: January 26, 2023; Revised: February 21, 2024; Accepted: May 14, 2024

บทคัดย่อ

คราบเลือดเป็นหลักฐานสำคัญทางกายภาพที่มักพบในสถานที่เกิดเหตุ วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อตรวจสอบความคงอยู่ของคราบเลือดบนผิวไม้ด้วยวิธีลูมินอลในสภาวะที่แตกต่างกัน ผิวไม้ที่เลือกในการวิจัยนี้คือ ไม้ยางพารา ไม้สน และไม้สัก ในการทดลองนี้ใช้ตัวอย่างเลือด 50 ไมโครลิตร หยดลงบนผิวไม้ทั้ง 3 ประเภท โดยตัวอย่างคราบเลือดที่ใช้ในการทดลองถูกเก็บไว้ในสภาวะที่แตกต่างกัน ได้แก่ ในอาคารในที่มืดกลางแจ้งที่มีแดดส่องถึง และในอาคารที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และนำไปทดสอบด้วยวิธีลูมินอลแต่ละสัปดาห์ ผลการทดสอบพบว่า คราบเลือดบนผิวไม้ทุกชนิดสามารถตรวจพบได้อย่างชัดเจนแม้ในตัวอย่างที่มีอายุ 4 สัปดาห์ก็ตาม ผลการวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นถึงความสามารถของการทดสอบด้วยวิธีลูมินอลในการตรวจหาคราบเลือดบนผิวไม้ชนิดต่างๆ และอาจใช้ในการตรวจหาคราบเลือดบนผิวไม้ในตัวอย่างทางนิติวิทยาศาสตร์ได้

คำสำคัญ: คราบเลือด ผิวไม้ การทดสอบลูมินอล ไม้ยางพารา ไม้สน ไม้สัก

ABSTRACT

Bloodstains are important physical evidences. Normally bloodstains were found in crime scene. The objective of this research was to examine the persistence of bloodstains on various wood surfaces by luminol in different conditions. The substrates chosen in this study were rubber wood, pine wood and teak wood. In this experiment, 50 µL of blood samples were applied onto those surfaces. Then, those samples with bloodstains were kept at three

different conditions including indoors in the darkness, outdoors under sunshine and indoors controlled temperature of 25°C for 4 weeks. The samples were tested by luminol testing every week. The results found that the bloodstains on all samples studied could be clearly detected even in the 4th week. The findings of this study showed the capability of the luminol test to detect bloodstains on various types of wood surfaces and might be used to detect bloodstains on wood surfaces in authentic forensic samples.

KEYWORDS: Bloodstains, Wood surfaces, Luminol test, Rubber wood, Pine wood, Teak wood

บทนำ

สถานที่เกิดเหตุมักพบวัตถุพยานที่มีความสำคัญที่ใช้เป็นหลักฐานในการสืบสวนสอบสวนเพื่อพิสูจน์ความผิดของผู้กระทำผิดเป็นแนวทางในการช่วยหาตัวผู้กระทำความผิดได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้น หากในสถานที่เกิดเหตุไม่พบลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพยาน คราบเลือดที่พบในสถานที่เกิดเหตุนั้นก็สามารถนำมาใช้ในการตรวจได้แม้จะมีปริมาณเพียงเล็กน้อย เนื่องจากเลือดนั้นมีดีเอ็นเอ (DNA) หรือรหัสทางพันธุกรรมที่ลักษณะเฉพาะเจาะจงในแต่ละบุคคล เลือดยังมีฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) เป็นสารที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในเม็ดเลือดแดง (Red blood cell) ที่ทำหน้าที่นำออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายจึงสามารถใช้เป็นหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่ความยุติธรรมในการดำเนินคดีได้ (ศิริพร พันธศรี, 2549)

การตรวจคราบเลือดในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์นั้นมีหลายวิธีที่น่าเชื่อถือและนิยมในปัจจุบัน ได้แก่ Phenolphthalein, Luminol และ Fluorescein โดยเริ่มนำลูมินอลมาใช้ตรวจหาคราบเลือดบนวัตถุพยานการตรวจคราบเลือดด้วยวิธีลูมินอลเป็นวิธีที่ค่อนข้างมีความจำเพาะเจาะจงและสามารถตรวจคราบเลือดที่เจือจางมากได้ (Specht W., 1937) หลังจากนั้นได้พัฒนาลูมินอล โดยใช้ Sodium carbonate และ Sodium percarbonate ผสมกับน้ำกลั่นและเป็นสูตรที่นิยมใช้ในการตรวนคราบเลือดในคดีอาชญากรรม แต่สารดังกล่าวเกิดปฏิกิริยาการ Oxidation ของเม็ดเลือดแดงช้า จึงทำให้เกิดสารเรืองแสงไม่มากและระยะสั้น เป็นวิธีที่ไม่เสถียรและเป็นพิษสูง (Grodsky M et al., 1951) จนต่อมาได้แก้โดยใช้ Sodium hydroxide เป็นส่วนประกอบใหม่ในลูมินอล แต่สารละลายดังกล่าวต้องเก็บในที่เย็นต้องเก็บให้พ้นแสง และสารเรืองแสงที่ได้จากการตรวจคราบเลือดต้องถ่ายภาพมีข้อจำกัด คือ ต้องถ่ายภาพในที่มืด และต้องใช้กล้องสำหรับถ่ายภาพตอนกลางคืน Joanne, Jonathan และ Terence ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการตรวจคราบเลือดที่ใช้ในงานนิติวิทยาศาสตร์ 5 วิธี ได้แก่ วิธีลูมินอลที่เป็นสาร Chemiluminescent และวิธี Phenolphthaein(KastlleMeyer),Leucomalachie green, Hemastix และ Forensic light source ที่ไม่ใช่สาร Chemiluminescent จากการศึกษาพบว่าการตรวจคราบเลือดโดยวิธีลูมินอลเป็นเทคนิคที่มีความไวต่อการตรวจคราบเลือดมากที่สุด และมีความปลอดภัย และสามารถนำคราบเลือดที่ผ่านการตรวจคราบเลือดด้วยวิธีลูมินอลตรวจหาดีเอ็นเอ (DNA) หรือสารพันธุกรรมต่อไปได้ การตรวจคราบเลือดด้วยวิธีลูมินอล เมื่อทำปฏิกิริยากับเลือดสามารถมองเห็นการเปล่งแสงสีฟ้าในที่มืดสนิทด้วยตาเปล่าได้ (Weber K., 1966)

จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาในข้างต้นวิธีลูมินอล เป็นวิธีที่แสดงผลในการตรวจคราบเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นเทคนิคที่มีความไวต่อการตรวจคราบเลือดมากที่สุด ความสะดวก รวดเร็ว และมีความปลอดภัย การตรวจวัตถุพยานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์การตรวจความคงอยู่ของคราบเลือดบนพื้นผิวไม้นั้นสามารถพบได้มากเมื่อเกิดคดีอาชญากรรมต่างๆ และเป็นข้อมูลที่สามารถพิสูจน์หลักฐานทางที่เกิดเหตุได้เป็นอย่างดี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการตรวจคราบเลือดบนพื้นผิวไม้ 3 ชนิด คือ ไม้ยางพารา ไม้สน และไม้สัก ด้วยวิธีลูมินอลซึ่งเป็นวิธีที่มีประโยชน์สำหรับสถานที่เกิดเหตุที่เป็นที่มืดหรือพื้นผิวที่กลมกลืนกับพื้นผิววัตถุที่พบในที่เกิดเหตุ เพื่อศึกษาความคงอยู่ของคราบเลือดบนผิดไม้ในสภาพที่แตกต่างกัน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความคงอยู่ของคราบเลือดบนผิวไม้ต่างชนิด ในสภาวะและระยะเวลาที่แตกต่างกัน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการตรวจคราบเลือดบนพื้นผิวไม้ที่เป็นวัตถุพยานในคดีอาชญากรรมได้

2. สามารถตรวจคราบเลือดบนพื้นผิวไม้ต่างชนิด ในสภาวะและระยะเวลาที่แตกต่างกันได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง เพื่อตรวจคราบเลือดบนผิวไม้ชนิดต่างๆ ด้วยวิธีลูมินอลเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ การทดลองนี้ดำเนินการระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน พ.ศ. 2566 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้ 1.เลือดมนุษย์ 2.สารละลายลูมินอล 3.ไม้ยางพารา 4.ไม้สน 5.ไม้สัก 6.กล้องถ่ายรูปดิจิตอล ยี่ห้อ Sony A5100

1. เตรียมส่วนของเนื้อไม้กลางลำต้นขนาด 4x4 นิ้ว ไม้ตัวอย่างที่นิยมนำมาใช้และนิยมปลูกมากที่สุด ได้แก่ ไม้ยางพารา ไม้สน และไม้สัก จากจังหวัดสงขลา อำเภอหาดใหญ่ ตำบลควนลัง จากนั้นทำการแบ่งไม้เป็นตารางทั้งหมด 6 ช่อง แล้วนำเลือดมาจำนวน 50 ไมโครลิตร หยดลงบนผิวไม้จนครบระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยตัวอย่างคราบเลือดถูกเก็บไว้ใน 3 สภาวะที่แตกต่างกัน

2. สภาวะที่แตกต่างกัน

2.1 ในอาคารในที่มืด อุณหภูมิอยู่ในช่วง 20-22 องศาเซลเซียส ปิดไฟและควบคุมไม่ให้มีการเข้าออกห้องที่ศึกษา ทิ้งไว้ตลอด 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

2.2 วางไว้กลางแจ้งมีแดดส่องถึงไม่มีฝนตก ทิ้งไว้ตลอด 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

2.3 ในอาคารที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยการเปิดเครื่องปรับอากาศตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา ปิดไฟและควบคุมไม่ให้มีการเข้าออกห้องที่ศึกษา ทิ้งไว้ตลอด 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

ก่อนการทดสอบ เมื่อหยดเลือดครบทุกๆ 4 สัปดาห์ ทำการหยดสารละลายลูมินอลทุกสัปดาห์เพื่อวิเคราะห์ โดยทำการเตรียมสารละลายลูมินอล

3. การเตรียมสารลูมินอล

3.1 ชั่งสารลูมินอล 0.05 กรัม และโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.5 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร

3.2 เติม 2 มิลลิลิตร ของ 3% ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ออกไซด์ ในน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร จะได้สารละลายลูมินอลที่ต้องการ

จากนั้นทำการหยดน้ำยาลูมินอล 1 หยดบนคราบเลือด และถ่ายรูปด้วยกล้องถ่ายรูปดิจิตอลในที่แสงสว่างน้อยแล้วบันทึกผลในทุกๆ สัปดาห์ ซึ่งการวิเคราะห์ผลการตรวจคราบเลือดบนตัวอย่างไม้ชนิดต่างๆ โดยทำการเปรียบเทียบความเข้มของการเรืองแสงสีฟ้าจากวิธีลูมินอล (จุฑามาศ ยิ้มนุ่น, 2559) ซึ่ง

ทำการอ่านค่า B ที่มาจากค่า R G B ที่ปรากฏบนแอปพลิเคชัน ColorAssist กำหนดช่วงความเข้มของแสงไว้ 4 ระดับ ดังนี้

3 = ความเข้มของการเรืองแสงสูงที่สุด ระหว่างช่วง 210 – 250

2 = ความเข้มของการเรืองแสงปานกลาง ระหว่างช่วง 169 – 209

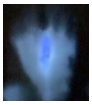
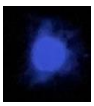
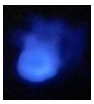
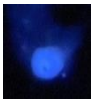
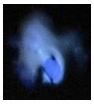
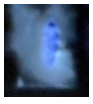
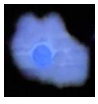
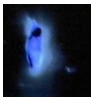
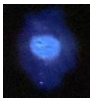
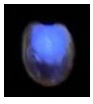
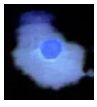
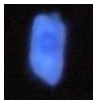
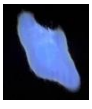
1 = ความเข้มของการเรืองแสงต่ำสุด ระหว่างช่วง 128 – 168

0 = ไม่ปรากฏความเข้มของการเรืองแสง ระหว่างช่วง 87 – 127

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและตรวจคราบเลือดบนผิวไม้ชนิดต่างๆ ด้วยวิธีลูมินอลโดยทำการทดสอบเปรียบเทียบบนไม้ 3 ชนิด ได้แก่ ไม้ยางพารา ไม้สน และไม้สัก ซึ่งตัวอย่างคราบเลือดจะถูกเก็บไว้ที่ในอาคารในที่มืด กลางแจ้งที่มีแดดส่องถึง และในอาคารที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์ก่อนการทดสอบ จากนั้นในการทดลองจะทำการนำเลือดมาในปริมาตรเท่ากัน คือ 50 ไมโครลิตร นำมาหยดลงบนตัวอย่างไม้ เมื่อทดสอบด้วยสารลูมินอลจะทำโดยการหยดลงบนตัวอย่างไม้แต่ละชนิด บันทึกและถ่ายรูปผลการเรืองแสงของสารลูมินอลในที่แสงสว่างน้อย ผลการศึกษาพบว่าผลการเรืองแสงของสารลูมินอลบนตัวอย่างไม้ทั้ง 3 ชนิด ที่ทำการทดลองในระยะเวลาและสภาวะต่างกันได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเรืองแสงของสารลูมินอล เก็บไว้ในระยะเวลาและสภาวะต่างกัน

ระยะเวลาที่หยดเลือดทิ้งไว้ (สัปดาห์)	ชนิดของไม้								
	ไม้ยางพารา			ไม้สน			ไม้สัก		
	ในอาคารในที่มืด	กลางแจ้ง	ในอาคาร 25 องศาเซลเซียส	ในอาคารในที่มืด	กลางแจ้ง	ในอาคาร 25 องศาเซลเซียส	ในอาคารในที่มืด	กลางแจ้ง	ในอาคาร 25 องศาเซลเซียส
สัปดาห์ 1									
สัปดาห์ 2									
สัปดาห์ 3									
สัปดาห์ 4									

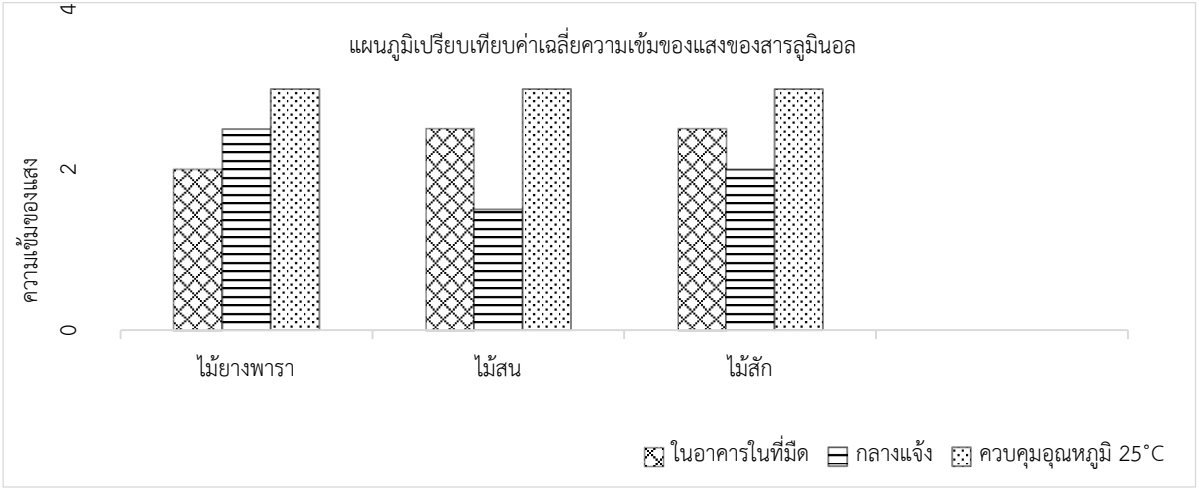
จากตารางที่ 1 เป็นการตรวจคราบเลือดบนไม้ชนิดต่างๆ ด้วยวิธีลูมินอล ซึ่งเป็นวิธีที่เกิดจากการปล่อยพลังงานออกมาในรูปแสงสีฟ้าสามารถมองเห็นได้ในที่มืดสนิท และเปล่งแสงได้นาน 5-10 นาที โดยผลการทดลองพบว่าเมื่อหยดเลือดทิ้งไว้เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ไม้ยางพารา ไม้สน

และไม้สัก สามารถตรวจพบคราบเลือดได้ชัดเจน แม้เวลาจะผ่านไป 4 สัปดาห์

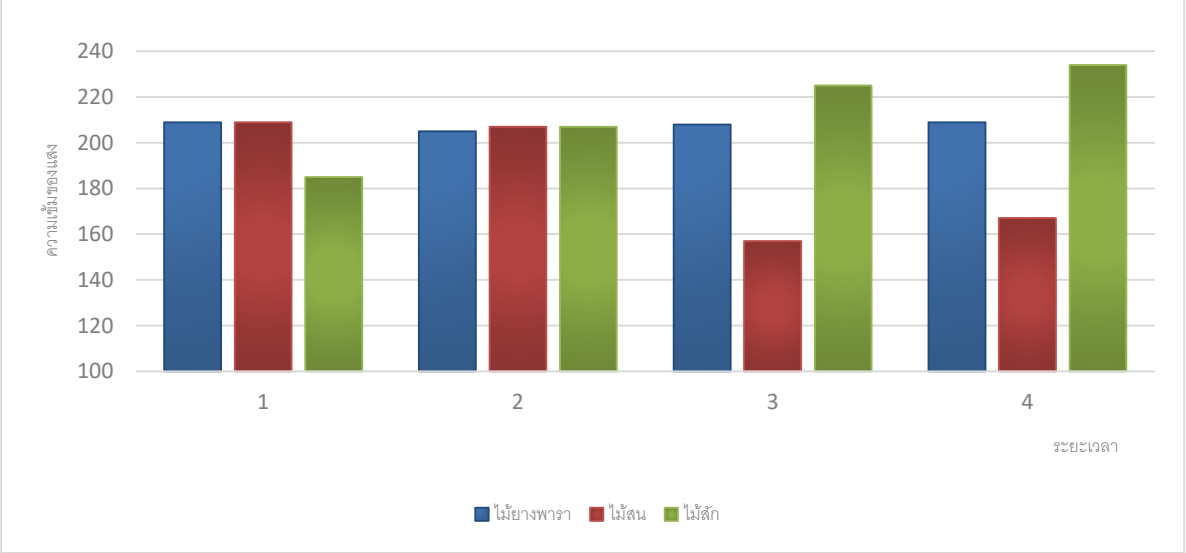
ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความเข้มแสงของสารลูมินอล เก็บไว้ในระยะเวลาและสภาวะต่างกัน

ระยะเวลาที่หยดเลือดทิ้งไว้ (สัปดาห์)	ชนิดของไม้								
	ไม้ยางพารา			ไม้สน			ไม้สัก		
	ในอาคารในที่มืด	กลางแจ้ง	ในอาคาร 25 องศาเซลเซียส	ในอาคารในที่มืด	กลางแจ้ง	ในอาคาร 25 องศาเซลเซียส	ในอาคารในที่มืด	กลางแจ้ง	ในอาคาร 25 องศาเซลเซียส
สัปดาห์ 1	2	2	3	2	2	3	2	2	3
สัปดาห์ 2	2	2	3	2	2	3	2	2	3
สัปดาห์ 3	2	3	3	1	3	3	3	2	3
สัปดาห์ 4	2	3	3	1	3	3	3	2	3

จากตารางที่ 2 เมื่อวิเคราะห์การเปรียบเทียบความเข้มของแสงของสารลูมินอล ในตัวอย่างไม้ที่เก็บไว้เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ไม้ทั้งสามชนิดมีค่าความเข้มแสงไม่แตกต่างกันเมื่ออยู่ในสภาวะในอาคารที่เก็บไว้ในที่มืด ยกเว้นไม้สนในสัปดาห์ที่ 3-4 มีความเข้มของแสงต่ำที่สุด ส่วนในสภาวะกลางแจ้งนั้นไม้ทั้งสามชนิดมีความเข้มของแสงของสารลูมินอลคล้ายกันหมด และในสภาวะในอาคารที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ไม้ทั้งสามชนิดมีความเข้มของแสงของสารลูมินอลเหมือนกันหมดในทุกสัปดาห์ จากผลการทดลองที่ได้กล่าวไปข้างต้น จึงนำมาแสดงแผนภูมิเพื่อเปรียบเทียบค่าความเข้มของแสงจากการตรวจคราบเลือดที่อยู่บนผิวไม้ทั้ง 3 ชนิด และในสภาวะทั้ง 3 สภาวะ ด้วยวิธีลูมินอล ภายหลังการหยดเลือดทิ้งไว้เป็นเวลา 4 สัปดาห์

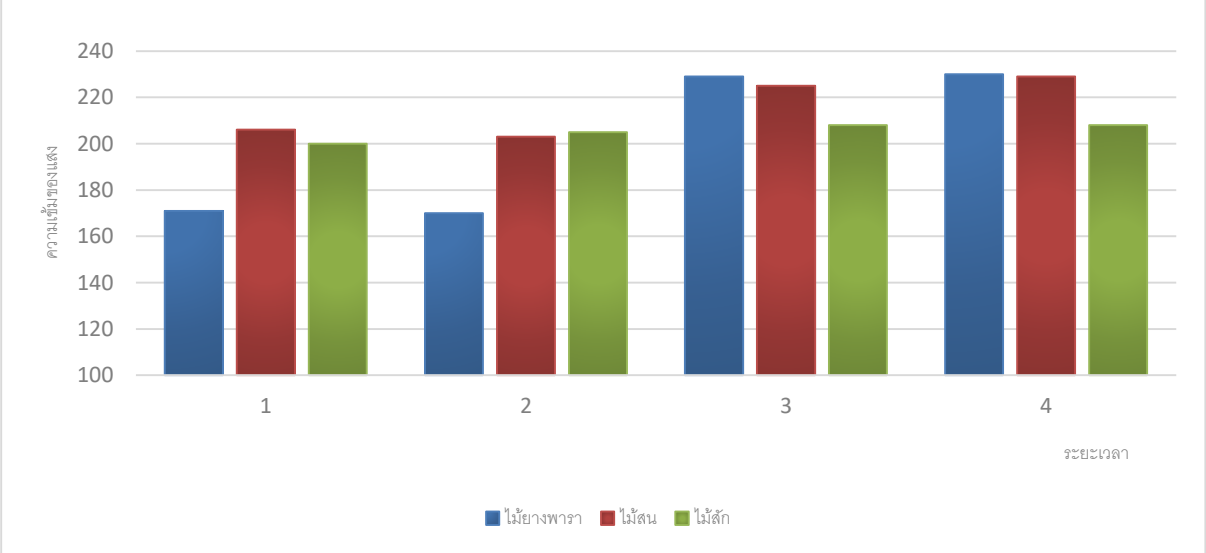


แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงของสารลูมินอล เก็บไว้ในระยะเวลาและสภาวะต่างกัน



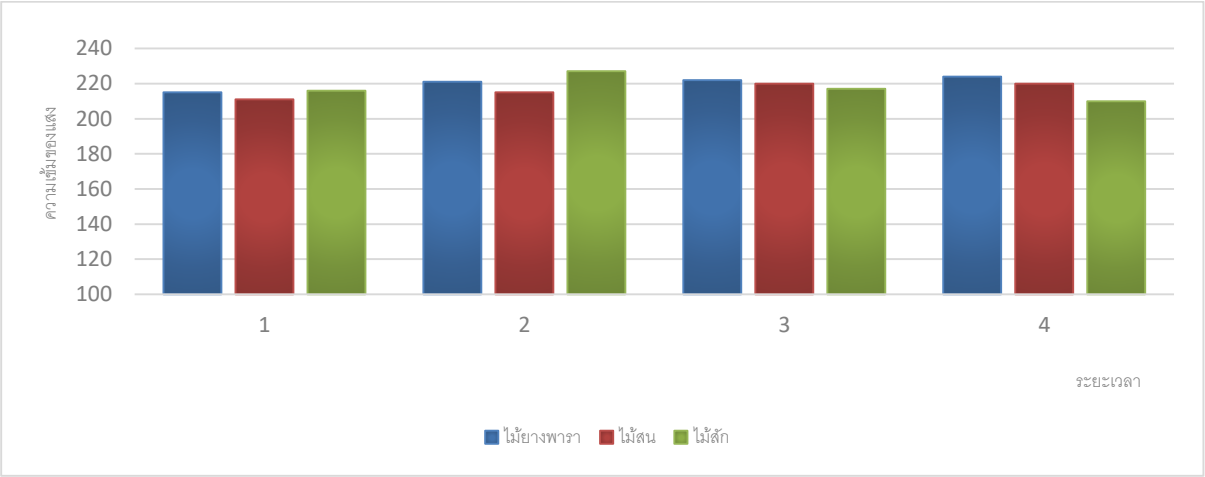
แผนภูมิที่ 2 ศึกษาผลของเวลาที่มีความคงอยู่ของคราบเลือดที่มีการเรืองแสงของไม้แต่ละชนิดในสภาวะในอาคารที่เก็บไว้ในที่มืด

จากแผนภูมิที่ 2 ศึกษาผลของเวลาที่มีความคงอยู่ของคราบเลือดที่มีการเรืองแสงของไม้แต่ละชนิดในสภาวะในอาคารที่เก็บไว้ในที่มืด เป็นระยะเวลา 1 - 4 สัปดาห์ โดยทำการเปรียบเทียบความเข้มของการเรืองแสงสีฟ้าจากวิธีลูมินอล ซึ่งทำการอ่านค่า B ที่มาจากค่า R G B ที่ปรากฏบนแอปพลิเคชัน ColorAssist พบว่า ไม้ทั้งสามชนิดมีความเข้มของการเรืองแสงสีฟ้าจากวิธีลูมินอลระหว่างช่วง 169 - 209 ยกเว้นไม้สนในสัปดาห์ที่ 3-4 มีความเข้มของการเรืองแสงสีฟ้าจากวิธีลูมินอลระหว่างช่วง 128 - 168 แสดงถึงความคงอยู่ของคราบเลือดในไม้ทุกชนิด



แผนภูมิที่ 3 ศึกษาผลของเวลาที่มีความคงอยู่ของคราบเลือดที่มีการเรืองแสงของไม้แต่ละชนิดในสภาวะกลางแจ้ง

จากแผนภูมิที่ 3 ศึกษาผลของเวลาที่มีความคงอยู่ของคราบเลือดที่มีการเรืองแสงของไม้แต่ละชนิดในสภาวะกลางแจ้ง เป็นระยะเวลา 1 - 4 สัปดาห์ โดยทำการเปรียบเทียบความเข้มของการเรืองแสงสีฟ้าจากวิธีลูมินอล ซึ่งทำการอ่านค่า B ที่มาจากค่า R G B ที่ปรากฏบนแอปพลิเคชัน ColorAssist พบว่า พบว่า ไม้ทั้งสามชนิดมีความเข้มของการเรืองแสงสีฟ้าจากวิธีลูมินอลระหว่างช่วง 169 – 250 แสดงถึงความคงอยู่ของคราบเลือดในไม้ทุกชนิด



แผนภูมิที่ 4 ศึกษาผลของเวลาที่มีความคงอยู่ของคราบเลือดที่มีการเรืองแสงของไม้แต่ละชนิดในสภาวะในอาคารที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

จากแผนภูมิที่ 4 ศึกษาผลของเวลาที่มีความคงอยู่ของคราบเลือดที่มีการเรืองแสงของไม้แต่ละชนิดในสภาวะในอาคารที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 - 4 สัปดาห์ โดยทำการเปรียบเทียบความเข้มของการเรืองแสงสีฟ้าจากวิธีลูมินอล ซึ่งทำการอ่านค่า B ที่มาจากค่า R G B ที่ปรากฏบนแอปพลิเคชัน ColorAssist พบว่า ไม้ทั้งสามชนิดมีความเข้มของการเรืองแสงสีฟ้าจากวิธีลูมินอลระหว่างช่วง 210 – 250 แสดงถึงความคงอยู่ของคราบเลือดในไม้ทุกชนิด

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการเรืองแสงและเปรียบเทียบความเข้มของแสงของสารลูมินอล เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ถึง 4 สัปดาห์ พบว่า ตัวอย่างไม้ที่มีความคงอยู่ของคราบเลือดได้ดีที่สุดไปต่ำสุดคือ ไม้สัก ไม้ยางพารา และไม้สน ตามลำดับ เมื่อนำไปเก็บไว้ที่สภาวะต่างๆ นั้น สภาวะที่มีความคงอยู่ของคราบเลือดได้ดีที่สุดไปน้อยสุด คือ สภาวะในอาคารที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สภาวะในอาคารในที่มืด และสภาวะกลางแจ้ง ตามลำดับ นอกจากนี้ คราบเลือดบนผิวไม้ทุกชนิดสามารถตรวจพบได้อย่างชัดเจนแม้ในตัวอย่างที่มีอายุ 4 สัปดาห์ก็ตาม การตรวจคราบเลือดด้วยวิธีลูมินอลยังคงสามารถตรวจพบคราบเลือดที่มีความเข้มของสีสูงที่สุดบนผิวไม้ทุกชนิดได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการตรวจคราบเลือดที่ใช้ในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ 5 วิธี ได้แก่ ลูมินอลที่เป็นสาร Chemiluminescent และวิธี Phenolphthalein, Leucomalachite green, Hemastix และ Forensic light source ที่ไม่ใช่สาร Chemiluminescent จากการศึกษาพบว่า การตรวจคราบเลือดด้วยวิธีลูมินอลเป็นเทคนิคที่มีความไวในการตรวจคราบเลือดมากที่สุด และมีความปลอดภัย (Joanne et al., 2006) เมื่อเปรียบเทียบความเข้มของแสงของสารลูมินอล

เก็บไว้ในระยะเวลาและสภาวะต่างกัน พบว่า ไม้ทั้งสามชนิดไม่ได้มีความแตกต่างกันเมื่ออยู่ในสภาวะในอาคารที่เก็บไว้ในที่มืด ยกเว้นไม้สนในสัปดาห์ที่ 3-4 มีความเข้มของแสงต่ำที่สุด ส่วนในสภาวะกลางแจ้งนั้นไม้ทั้งสามชนิดมีความเข้มของแสงของสารลูมินอลคล้ายกันหมด และในสภาวะในอาคารที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ไม้ทั้งสามชนิดมีความเข้มของแสงของสารลูมินอลเหมือนกันหมดในทุกสัปดาห์ซึ่งสอดคล้องกับการเปรียบเทียบความเข้มของการเรืองแสงสีฟ้าจากวิธีลูมินอลที่ทำการอ่านค่า B ที่มาจากค่า R G B ที่ปรากฏบนแอปพลิเคชัน ColorAssist เนื่องมาจากไม้สนเป็นไม้ที่มีเนื้ออ่อนที่มีลักษณะโครงสร้างไม้ที่เนื้อไม้ไม่มีรู (non-porous wood) เป็นไม้ที่มีการซึมผ่านของน้ำและอากาศได้ไม่ดี ส่วนไม้ยางพาราเป็นไม้ที่มีเนื้อแข็งปานกลางและไม้สักเป็นไม้ที่มีเนื้อแข็งนั้นมีลักษณะโครงสร้างไม้ที่มีรู (porous wood) เป็นไม้ที่มีการซึมผ่านของน้ำและอากาศได้ดีและมีการอัดแน่นของเนื้อไม้ ซึ่งมีความสามารถในการดูดซึมเลือด พื้นผิวไม้จะดูดซึมและแผ่ขยายเป็นวงกว้าง ด้วยเหตุผลทางลักษณะของไม้จึงนำไปเปรียบเทียบกับลักษณะการมีรูพรุนและไม่มีรูพรุนที่ทำให้เกิดการเรืองแสงของคราบเลือดที่ปรากฏบนผิวไม้แต่ละชนิดได้ เนื่องจากไม้สนเป็นไม้ที่เนื้อไม้ไม่มีรูพรุน เป็นไม้ที่มีการซึมผ่านน้ำได้ไม่ดีเมื่อทำการหยดเลือดลงไปเลือดก็จะมีการซึมผ่านได้เพียงเล็กน้อยและเมื่ออยู่ในสภาวะกลางแดดก็จะจางเมื่อทดสอบด้วยลูมินอลจึงทำให้เกิดความเข้มของแสงต่ำ ส่วนในไม้ยางพาราและไม้สักเป็นไม้ที่เนื้อไม้ที่มีรูพรุนเป็นไม้ที่มีการซึมผ่านน้ำได้ดีเมื่อทำการหยดเลือดลงไปเลือดก็จะมีการซึมผ่านลงไปในเนื้อไม้และแผ่ขยายเป็นวงกว้าง เมื่อทดสอบด้วยลูมินอลจึงทำให้เกิดความเข้มของแสงปานกลางถึงความเข้มของแสงสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สวรส ปุริมโน ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการตรวจคราบเลือดที่เจือจางบนพื้นผิวที่มีรูพรุน และไม่มีรูพรุนด้วย Phenolphthalein,Tetramethylbenzidine,Luminol และ Bluestar และตรวจคราบเลือดหลังการหยดเลือดทิ้งไว้ 1,2,4,6 และ 8 สัปดาห์ พบว่า บนพื้นผิวไม้อัด (พื้นผิวที่ไม่มีรูพรุน) สามารถตรวจคราบเลือดที่เจือจางในอัตราส่วนได้น้อยกว่าพื้นผิวอื่นๆ (สวรส ปุริมโน., 2555) นอกจากองค์ประกอบของไม้แต่ละชนิดแล้วยังขึ้นอยู่กับสภาวะต่างๆ ที่ทดลองโดยสภาวะที่ทดลอง คือ สภาวะในอาคารโดยเก็บไว้ในที่มืด สภาวะกลางแจ้งที่มีแดดส่องตลอดเวลา และที่สภาวะในอาคารที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส รวมถึงระยะเวลาที่ทิ้งคราบเลือดก็ส่งผลต่อการตรวจคราบเลือดเช่นกัน โดยความเข้มข้นของเลือดที่ไม่ได้ผ่านการเจือจางเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเรืองแสงมีความแตกต่างกันหากทิ้งคราบเลือดเป็นระยะเวลานานทำให้ปริมาณของฮีโมโกลบินซึ่งเป็นตัวเร่งการเกิดปฏิกิริยาของการทดสอบนั้นลดลงจึงทำให้การเกิดปฏิกิริยาแปรผันตามไปด้วย

ดังนั้นสิ่งที่ทำให้การตรวจสอบคราบเลือดด้วยวิธีลูมินอลมีความแตกต่างกัน คือ ระยะเวลา ความเข้มข้นของเลือด และองค์ประกอบอื่นๆ เช่น อุณหภูมิ สภาพอากาศ องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของไม้ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ที่กล่าวมาล้วนเป็นส่วนสำคัญทำให้คราบเลือดบนผิวไม้ชนิดต่างๆ ในแต่ละระยะเวลาและในแต่ละสภาวะที่ทำการทดลองนั้นจางหายไป แต่อย่างไรก็ตามยังสามารถเห็นการเรืองแสงของสารลูมินอลได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพิสูจน์หลักฐานที่พบในสถานที่เกิดเหตุ การสอบสวนคดี และอาจใช้ในการตรวจหาคราบเลือดบนผิวไม้ในตัวอย่างทางนิติวิทยาศาสตร์ได้

ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาและเปรียบเทียบการตรวจคราบเลือดด้วยวิธีอื่นเพิ่มเติม และสามารถใช้เทคนิคการประเมินผลทางภาพถ่ายในการวิเคราะห์ผลการ

เรืองแสงของสารลูมินอลได้ จะได้ผลการทดลองที่มี ความแม่นยำมากยิ่งขึ้น (Image processing)

เอกสารอ้างอิง

จุฑามาศ ยิ้มนุ่น. (2559). *การตรวจคราบโลหิตของมนุษย์ด้วยฟีนอล์ฟทาลีน ลูมินอล และ ฟูลออเรซซีน บนพื้นรองเท้าชนิดต่าง ๆ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).

สวรส ปุริมโน. (255). *การตรวจคราบเลือดโดยใช้เทคนิคฟีนอล์ฟทาลีน เตตระเมทิลเบนซิดีน บลูสตาร์และลูมินอล*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร).

ศิริพร พันธศรี. (2549). การตรวจพิสูจน์คราบเลือด. *วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่, 39*(3), 25-28.

Grodsky M., Wright K., & Kirk P.L. (1951). Simplified preliminary blood testing: an improved technique and a comparative study of methods. *Journal of Criminal Law, 42*(1), 95-104.

Joanne W.L., Jonathan C.I., & Terence Q.I. (2006). A comparison of the presumptive luminol test for blood with four non-chemiluminescent forensic techniques. *The Journal of Biological and Chemical Luminescence, 21*, 214-220.

Specht, W. (1937). The Chemiluminescense of Hemin as a means of finding and recognizing blood traces of forensic importance. *Angew Chem, 50*, 155-157.

Weber, K. (1966). Die and wendung der chemiluminescenz des luminols in der gerichtlichenmedizin and toxicologie eutsche Zeitschriftfür die. *Gesamte Gerichtliche Medizin. 57*, 410- 423.