



การศึกษาระยะเวลาการคงอยู่ของปริมาณเขม่าปืนภายหลังการยิงปืน 9 มม. บนหลังมือและฝ่ามือจำแนกตามช่วงเวลาหลังยิงปืนและลูกกระสุนปืน

Study on Persistence of Gunshot Residue After Shooting From 9 mm Pistol on Back of Hands and Palms with Different Persistent Duration and Bullet Types

พุทธิชาติ มิ่งชนะนิต (Puttichad Mingchanid)¹* ดร.ณรงค์ กุลนิตเทศ (Dr.Narong Kulnides)**

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าปืนที่มีอยู่ภายหลังการยิงปืนที่ช่วงเวลาต่างกัน 2) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าปืนกับช่วงเวลาหลังยิงปืน 9 มม. โดยให้กลุ่มตัวอย่างยิงปืนด้วยลูกกระสุน 2 ชนิด ได้แก่ ลูกกระสุนหัวทองแดงหัวตะกั่วและลูกกระสุนหัวตะกั่ว และเก็บเขม่าปืนที่หลังมือขวา ฝ่ามือขวา หลังมือซ้าย ฝ่ามือซ้าย ของกลุ่มตัวอย่างหลังยิงปืนที่เวลา 6, 8 และ 10 ชั่วโมง เพื่อวิเคราะห์หาธาตุองค์ประกอบของเขม่าปืน ได้แก่ แอนติโมนี แบเรียม และตะกั่ว ด้วยเครื่อง Inductively coupled plasma (ICP) พบว่าหลังมือขวาและหลังมือซ้ายของกลุ่มตัวอย่างมีค่าแอนติโมนี (Sb) ตั้งแต่ 10 ppb แต่น้อยกว่า 20 ppb แสดงว่าปริมาณของธาตุแอนติโมนี (Sb) ที่มือของกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถยืนยันว่ากลุ่มตัวอย่างเกี่ยวข้องกับการยิงปืน 9 มม. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าปืนกับช่วงเวลาหลังยิงปืนด้วย Friedman test พบว่าปริมาณเขม่าปืนมีปริมาณลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่องานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

ABSTRACT

This study aimed 1) to compare the elemental composition of the gunshot residue on the hand after shooting at different durations 2) to study the correlation between the elemental components of the gunshot residue and the duration after 9 mm pistol shooting. The gunshot residues were collected from back of the hand and the palm of both hand sides after shooting at 6, 8 and 10 hours. Then, the elemental compositions of gunshot residue including antimony, barium and lead by Inductively coupled plasma (ICP). Interestingly, The quantity of antimony on the back of right and left hands were varied from 10 ppb to less than 20 ppb. Therefore, it is unlikely to use the quantity of antimony to prove that suspects are involved in 9 mm pistol shooting. The relation between the amount of gunshot residue and time after shooting determined by Friedman test revealed that the amount of gunshot residue has statistically reduced with time after shooting ($p < 0.05$). The results of this study would be helpful for 9 mm pistol forensic investigation.

คำสำคัญ: เขม่าปืน ระยะเวลา

Keywords: Gunshot residue, Duration

¹Correspondent author: Puttichad_tana@hotmail.com

* นักศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทนำ

ปัจจุบันปัญหาเกี่ยวกับอาชญากรรมที่เกิดจากอาวุธปืนเพิ่มสูงขึ้น อาวุธปืนที่ใช้ก่ออาชญากรรมบ่อยครั้งเป็นปืนพกอัตโนมัติขนาด 9 และ 11 มิลลิเมตร และอาวุธปืนพกรีวอลเวอร์ ขนาด .38 ซึ่งเป็นปืนที่มีคนครอบครองมากที่สุด และเป็นปืนที่ใช้ลูกกระสุนขนาดใกล้เคียงกัน [1] การติดตามหาตัวผู้กระทำความผิดยังต้องเป็นไปตามหลักของกฎหมาย เพื่อให้เกิดความยุติธรรมทั้งฝ่ายที่เสียชีวิตและฝ่ายที่ถูกกล่าวหา ดังนั้นจึงเป็นปัญหาของตำรวจกองพิสูจน์หลักฐานหรือเจ้าหน้าที่ทางนิติวิทยาศาสตร์ที่จะต้องติดตามตัวผู้กระทำความผิดจริงมาลงโทษ การติดตามตัวผู้กระทำความผิดหรือผู้ที่เปี่ยมมือสังหารหรือผู้ที่ยิงปืนตัวจริงมาลงโทษนั้นยังเป็นเรื่องที่ยากลำบาก อันเนื่องมาจากต้องใช้หลักทางนิติวิทยาศาสตร์เข้ามาตรวจ โดยการตรวจหาสารหรือธาตุที่เป็นองค์ประกอบของเขม่าปืนเพื่อชี้เฉพาะเจาะจงว่าผู้ก่อเหตุนั้นมีการยิงปืนมาจริง

การตรวจหาสารหรือธาตุในเขม่าปืนก็ยังเป็นปัญหาในการติดตามตัวผู้ยิงปืน อันเนื่องมาจากสารหรือธาตุในเขม่าปืนเกิดการสูญหายหรือหลุดออกจากมือผู้กระทำความผิดอันเนื่องมาจากการชะล้าง ในอดีตการตรวจหาผู้กระทำความผิดจากการยิงปืนโดยการตรวจหาสารในเครท ในไทรท์ จากมือผู้ยิงปืนแต่ทั้งนี้ยังคงเป็นปัญหาดูตามมา ซึ่งเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการทำงานติดตามตัวผู้ต้องหาของเจ้าหน้าที่ตำรวจกองพิสูจน์หลักฐานเป็นอย่างยิ่ง เพราะการตรวจหาสารในเครท ในไทรท์ที่มีผู้ต้องหา นอกจากนั้นยังพบว่าเกษตรกรยังมีสารในเครท ในไทรท์ ที่มีด้วย จึงเป็นปัญหาว่าผู้ที่ถูกจับกุมนั้นเป็นผู้ต้องหาจริงหรือเป็นเกษตรกรที่ถูกจับมาผิดตัว ปัญหาการตรวจหาเขม่าปืนที่มีผู้กระทำความผิดจึงกลายเป็นปัญหาสำคัญของการติดตามตัวผู้ต้องหาของตำรวจอย่างยิ่ง

ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้มีการตรวจหาสารหรือธาตุในเขม่าปืนตัวอื่น เช่น ตรวจหาธาตุ แบเรียม (Ba) แอนติโมนีหรือพลวง (Sb) และตะกั่ว (Pb) พบว่าการตรวจหาธาตุ 3 ชนิดในเขม่าปืนที่ติดมือผู้ต้องหาเป็นไปอย่างแม่นยำอย่างเป็นที่น่าพอใจแก่วงการตำรวจกองพิสูจน์หลักฐานและเจ้าหน้าที่ทางนิติวิทยาศาสตร์

จากการวิจัยของ Garofano พบว่า ตัวอย่างของอนุภาคที่มาจากมือของบุคคลที่ประกอบอาชีพที่ต้องสัมผัสกับชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ของรถยนต์ มีลักษณะที่มีธาตุ Ba, Sb เป็นองค์ประกอบอยู่ ซึ่งเป็นธาตุโลหะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการยิงปืนเช่นเดียวกัน ทั้งที่อนุภาคเหล่านี้ไม่ใช่อนุภาคของคราบเขม่าปืน แต่อย่างไรก็ตามเป็นที่สังเกตว่า อนุภาคเหล่านี้จะมีหลักเป็นองค์ประกอบอยู่ทุกอนุภาค ดังนั้น Garofano และคณะจึงได้เสนอการจำแนกผลวิเคราะห์ไว้ดังนี้

- 1) อนุภาคที่มีความเฉพาะของคราบเขม่าปืนที่มาจากกระบอกปืน (Unique) คือ อนุภาคที่ประกอบด้วย Ba, Sb และ Pb เท่านั้น
- 2) อนุภาคที่มีความเป็นไปได้ว่า น่าจะเป็นคราบเขม่าปืนที่มาจากกระบอกปืน (Indicative or Characteristic) คือ อนุภาคที่ประกอบด้วย Ba, Sb และ Fe อยู่ด้วย
- 3) อนุภาคที่ประกอบด้วย Ba และ Sb โดยที่ไม่มี Fe อยู่ด้วย โดยเฉพาะที่พบอนุภาคนี้น้อย ๆ จะไม่จัดเป็นทั้งประเภท Unique และ Indicative [2]

บริเวณเก็บเขม่าปืนจากมือของผู้ยิงปืน ซึ่งจะเป็นบริเวณที่สัมผัสกับเขม่าปืนมากที่สุดเวลายิงปืน โดยทั่วไปจะเก็บจากมือได้ 4 บริเวณ หลังมือข้างขวา ฝ่ามือข้างขวา หลังมือข้างซ้ายและฝ่ามือข้างซ้าย [3]

แต่อย่างไรก็ตามการตรวจหาธาตุ 3 ชนิดก็ยังเป็นไปได้ยากลำบาก เนื่องจากธาตุทั้ง 3 ชนิดมีการหลุดลอกหรือถูกชะล้างออกจากมือ เมื่อเวลาผ่านไปนานเท่าไร การติดตามหาตัวผู้กระทำความผิดจากการยิงปืนหรือหามือปืนนั้นเป็นไปได้ยาก เนื่องจากเมื่อตรวจหาเขม่าปืนที่มีผู้ต้องหาที่ผ่านการยิงปืนมาแล้วมากกว่า 6 ชั่วโมงจะไม่สามารถตรวจพบธาตุ 3 ชนิดที่ชี้เฉพาะว่าเป็นเขม่าปืนได้ เนื่องจากธาตุ 3 ชนิดอาจหลุดลอกหรือถูกชะล้างออกไป มี



งานวิจัยในปี พ.ศ. 2520 โดย พล.ต.ต. ประพัฒน์ คนตรง ได้กล่าวไว้ว่าการตรวจเขม่าปืนแล้วได้ผลต้องเก็บไม่เกิน 6 ชั่วโมง หลังจาก 6 ชั่วโมง ไม่สามารถตรวจหาธาตุ แบเรียม (Ba) แอนติโมนีหรือพลวง (Sb) และตะกั่ว (Pb) [4] ตำรวจนิติวิทยาศาสตร์จึงยึดถือเป็นข้อปฏิบัติในการตรวจเขม่าปืนที่มีคนร้ายไม่เกิน 6 ชั่วโมง เนื่องจากการคงอยู่ของอนุภาคเขม่าปืนไม่ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีของเขม่าปืน [5] แต่ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ทำและเวลาหลังจากการยิงปืน [6 – 7] อนุภาคเขม่าปืนมีมากในช่วงเวลาหลังยิงน้อยกว่า 5 ชั่วโมง เมื่อเวลาผ่านไปมากกว่า 5 ชั่วโมงกลับพบว่าปริมาณของอนุภาคเขม่าปืนลดลง [3]

จากการศึกษาของนักวิจัยที่ประเทศเกาหลีใต้พบว่า หลังจากยิงปืนไปแล้ว 6 ชั่วโมงยังสามารถตรวจคราบเขม่าปืนจากมือผู้ยิงปืนได้ แต่ในงานตำรวจพิสูจน์หลักฐานของประเทศไทยนั้น พล.ต.ต. ประพัฒน์ คนตรง ได้วิจัยในปี พ.ศ. 2520 กล่าวไว้ว่าการตรวจเขม่าปืนที่ได้ผลต้องเก็บไม่เกิน 6 ชั่วโมงเท่านั้น จึงไม่มีการตรวจเขม่าปืนที่มีมือหลังจากเกิดเหตุมากกว่า 6 ชั่วโมง ทำให้ผู้กระทำความผิดรอดพ้นจากการจับกุมได้ งานวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ แบเรียม (Ba) ตะกั่ว (Pb) และแอนติโมนีหรือพลวง (Sb) ในมือผู้ยิงปืนในช่วงเวลาต่าง ๆ คือ 6 ชั่วโมง 8 ชั่วโมงและ 10 ชั่วโมง เพื่อใช้เป็นข้อพิสูจน์ยืนยันว่าหลังจากผ่านการยิงปืนมากกว่า 6 ชั่วโมงเขม่าปืนยังติดที่มือจริงหรือไม่และหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังยิงปืนกับปริมาณเขม่าปืนอันเกิดจากการยิงปืน 9 มม. ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่วและลูกกระสุนหัวตะกั่ว ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งในงานทางด้านกองพิสูจน์หลักฐานและนิติวิทยาศาสตร์เพื่อการติดตามตัวคนร้ายและการคลี่คลายคดีของตำรวจ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าปืนที่มีมือภายหลังการยิงปืนในช่วงเวลาต่างกัน
2. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าปืนกับช่วงเวลาหลังยิงปืน 9 มม.

วิธีการวิจัย

1. จัดหากุ่มตัวอย่างอาชีพอาจารย์ นักยิงปืน เกษตรกร และช่างซ่อมรถ อาชีพละ 3 คน จึงให้กลุ่มตัวอย่างยิงปืน ขนาด 9 มิลลิเมตร PARA Cartridges Full Metal Jacket 124gr ยี่ห้อ Bullet master ลูกกระสุนจริง ชนิดหัวทองแดงหุ้มตะกั่วหัวมน (Full metal Jacket) และขนาด 9 มิลลิเมตร PARA Lead Round Nose 135gr ยี่ห้อ Bullet Master ลูกกระสุนจริง ชนิดหัวตะกั่วหัวมน (Lead round nose)

2. เก็บตัวอย่างสารจากมือกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังทำการยิงปืนซึ่งการเก็บตัวอย่างจะแยกเก็บตามเวลา 6, 8 และ 10 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการเก็บ ดังนี้

2.1 หยดกรดไนตริก 5% ประมาณ 4-5 หยด (อย่าให้ชุ่มเกินไป) บนสำลีแล้วบรรจุในซองที่ 1 เพื่อเป็นตัวอย่าง

2.2 หยดกรดไนตริก 5% ประมาณ 4 - 5 หยด (อย่าให้ชุ่มเกินไป) บนสำลีก้อนที่ 2 แล้วเช็ดที่หลังมือขวา โดยเช็ดตั้งแต่บริเวณข้อมือไปจนถึงปลายนิ้วหรือจากปลายนิ้วถึงข้อมือ โดยการหมุนหรือกลิ้งสำลีไปทางเดียวกัน ห้ามเช็ดกลับไปกลับมา แล้วบรรจุใส่ซองที่ 2 ซึ่งเขียนว่า หลังมือขวา สำหรับสำลีก้อนที่ 3, 4 และ 5 ใช้เช็ดที่ฝ่ามือขวา หลังมือซ้าย และฝ่ามือซ้าย โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 2.2 แล้วบรรจุใส่ซองที่ 3, 4 และ 5 ซึ่งเขียนว่า ฝ่ามือขวา หลังมือซ้าย และฝ่ามือซ้ายตามลำดับ



ภาพที่ 1 การเก็บเขม่าป็นหลังมือขวา

3. นำตัวอย่างไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Inductively coupled plasma (ICP)

3.1 แช่ก้านสำลีตัวอย่างลงในหลอดทดลอง ขนาด 16 x 150 mm. เติมน้ำกรดไนตริก 5% จำนวน 10 ml ลงในหลอดทดลอง ปิดปากหลอดทดลองด้วยแผ่นพาราฟิล์ม แช่ทิ้งไว้นาน 24 ชั่วโมง

3.2 นำตัวอย่างที่ผ่านการเตรียมเรียบร้อยแล้วมาวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบของเขม่าป็น ด้วยเครื่อง Inductively coupled plasma (ICP) รุ่น Agilent Technologies 7800 ICP MS ของกองพิสูจน์หลักฐานกลาง (พฐก 6695-2304-0001-3-2559) ซึ่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุได้ทั้งโลหะและอโลหะ วัดได้ในระดับ ppm และ ppb จึงใช้ตรวจหาปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าป็นคือ แอนติโมนี (Sb) แบเรียม (Ba) และตะกั่ว (Pb) โดย Integration Time เท่ากับ 0.1 และ Sampling Period เท่ากับ 0.311

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าป็นกับช่วงเวลาหลังยิงปืน 9 มม. ด้วย Friedman test

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าป็นที่มีมือ

1.1 ปริมาณเขม่าป็นที่มีมือก่อนยิงปืน

ผลการศึกษ ปริมาณเขม่าป็นที่มีมือกลุ่มตัวอย่างก่อนการยิงปืน เพื่อตรวจดูปริมาณเขม่าป็นที่ปนเปื้อนในมือของกลุ่มตัวอย่างอันอาจเกิดจากการประกอบชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 1 ปริมาณเขม่าป็นที่มีมือกลุ่มตัวอย่างก่อนยิงปืน

		ปริมาณเขม่าป็นก่อนยิงปืน (ppb)					
บริเวณ		แอนติโมนี (Sb)		แบเรียม (Ba)		ตะกั่ว (Pb)	
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
มือขวา	หลังมือ	1.16	0.66	94.71	22.18	29.70	8.22
	ฝ่ามือ	1.38	0.76	119.68	48.65	51.34	34.85
มือซ้าย	หลังมือ	1.07	0.28	139.77	73.96	35.51	8.31
	ฝ่ามือ	1.32	0.44	118.72	33.72	46.77	27.86



ปริมาณเขม่าป็นที่มีกลุ่มตัวอย่างก่อนยิงปืนพบว่าค่าแอนติโมนีมีค่าบริเวณหลังมือขวาและหลังมือซ้ายเฉลี่ยน้อยกว่า 10 ppb ฝ่ามือขวาและซ้ายน้อยกว่า 20 ppb การแปลผลตรวจไม่พบธาตุสำคัญที่มาจากการยิงปืนที่มีของ กลุ่มตัวอย่าง

1.2 ปริมาณเขม่าป็นที่มีมือหลังยิง

1.2.1 กลุ่มตัวอย่างยิงปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่ว

ผลการศึกษาปริมาณเขม่าป็นที่มีกลุ่มตัวอย่างหลังยิงปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่ว โดยช่วงเวลาเก็บเขม่าป็นหลังยิงในช่วงเวลาที่ต่างกันคือ หลังยิง 6 ชั่วโมง หลังยิง 8 ชั่วโมง และเก็บหลังยิงปืน 10 ชั่วโมง ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณเขม่าป็นหลังยิงปืน ขนาด 9 มม. ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่ว

ปริมาณเขม่าป็นหลังยิงปืน ขนาด 9 มม. ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่ว (ppb)								
ช่วงเวลาหลังยิง	บริเวณ	แอนติโมนี (Sb)		แบเรียม (Ba)		ตะกั่ว (Pb)		
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
หลังยิง 6 ชม.	มือขวา	หลังมือ	11.19	6.12	259.42	238.44	208.33	128.44
		ฝ่ามือ	15.24	10.23	269.86	268.15	269.09	232.98
	มือซ้าย	หลังมือ	10.49	4.04	242.70	190.25	203.02	95.47
		ฝ่ามือ	35.52	67.85	432.48	417.67	338.62	418.40
หลังยิง 8 ชม.	มือขวา	หลังมือ	11.64	11.38	200.65	94.40	214.81	202.94
		ฝ่ามือ	21.21	40.86	223.69	108.18	194.21	177.70
	มือซ้าย	หลังมือ	14.14	13.16	281.25	214.00	297.47	302.53
		ฝ่ามือ	17.41	23.62	236.81	97.33	245.81	200.81
หลังยิง 10 ชม.	มือขวา	หลังมือ	4.28	2.77	201.29	65.30	124.25	74.39
		ฝ่ามือ	4.28	2.06	208.93	71.11	113.53	72.09
	มือซ้าย	หลังมือ	6.22	7.03	196.71	52.73	144.44	91.20
		ฝ่ามือ	4.07	2.75	175.39	46.15	95.03	49.18

ผลปรากฏว่า หลังยิงปืน 6 ชั่วโมง 8 ชั่วโมง บริเวณหลังมือขวาและหลังมือซ้ายมีค่าเฉลี่ยแอนติโมนี (Sb) ตั้งแต่ 10 แต่น้อยกว่า 20 ppb ฝ่ามือขวาและฝ่ามือซ้ายไม่พิจารณาตามตารางการอ่านค่าวิเคราะห์ปริมาณเขม่าป็นของ กองพิสูจน์หลักฐานตำรวจ (ตามตารางที่ 6) ดังนั้นจึงสามารถแปลผลการตรวจธาตุในเขม่าป็นที่มีกลุ่มตัวอย่างสำหรับ ช่วงเวลาเก็บเขม่าป็นหลังยิง 6 ชั่วโมงและหลังยิงปืน 8 ชั่วโมง ตรวจพบธาตุแอนติโมนี (Sb) ที่มีของ กลุ่มตัวอย่างใน ปริมาณที่ไม่อาจยืนยันได้ว่ากลุ่มตัวอย่างเกี่ยวข้องกับการยิงปืนหรือไม่

ช่วงเวลาหลังยิงปืน 10 ชั่วโมง พบว่าบริเวณหลังมือของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยแอนติโมนี (Sb) น้อยกว่า 10 ppb ฝ่ามือ น้อยกว่า 20 ppb ดังนั้นจึงสามารถแปลผลการตรวจธาตุในเขม่าปืนที่มือกลุ่มตัวอย่างหลังยิงปืน 10 ชั่วโมง ตรวจไม่พบธาตุสำคัญที่มาจากกระสุนปืนที่มือของกลุ่มตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์ช่วงเวลาเก็บเขม่าปืนหลังยิงปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่ว พบว่าเมื่อเวลาเก็บเขม่าปืนที่มือภายหลังการยิงปืนนานกว่า 6 ชั่วโมง ไม่สามารถยืนยันได้ว่ากลุ่มตัวอย่างเกี่ยวข้องกับการยิงปืน

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างยิงปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ลูกกระสุนหัวตะกั่ว

ผลการศึกษาปริมาณเขม่าปืนที่มือกลุ่มตัวอย่างหลังยิงปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ลูกกระสุนหัวตะกั่ว โดยช่วงเวลาเก็บเขม่าปืนหลังยิงในเวลาที่ต่างกันคือ หลังยิง 6 ชั่วโมง หลังยิง 8 ชั่วโมง และเก็บหลังยิงปืน 10 ชั่วโมง ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณเขม่าปืนหลังยิงปืน ขนาด 9 มม. ลูกกระสุนหัวตะกั่ว

ปริมาณเขม่าปืนหลังยิงปืน ขนาด 9 มม. ลูกกระสุนหัวตะกั่ว (ppb)								
ช่วงเวลาหลังยิง	บริเวณ		แอนติโมนี (Sb)		แบเรียม (Ba)		ตะกั่ว (Pb)	
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
หลังยิง 6 ชม.	มือขวา	หลังมือ	15.44	13.99	236.98	150.39	335.56	280.52
		ฝ่ามือ	9.90	10.29	230.88	148.22	288.00	158.44
	มือซ้าย	หลังมือ	15.46	9.80	220.29	139.20	362.71	267.38
		ฝ่ามือ	13.17	9.75	265.11	146.72	415.58	437.99
หลังยิง 8 ชม.	มือขวา	หลังมือ	12.13	11.87	509.70	643.40	398.90	375.76
		ฝ่ามือ	19.11	22.46	610.11	738.19	421.04	490.27
	มือซ้าย	หลังมือ	9.98	8.12	512.40	615.64	434.28	444.71
		ฝ่ามือ	13.08	14.78	467.97	386.54	473.46	740.49
หลังยิง 10 ชม.	มือขวา	หลังมือ	11.17	14.14	236.96	124.59	279.62	198.20
		ฝ่ามือ	18.00	23.05	304.59	216.25	375.90	320.76
	มือซ้าย	หลังมือ	14.03	14.76	276.63	156.63	283.30	174.80
		ฝ่ามือ	11.79	13.14	275.56	163.58	431.43	377.72

ผลการวิเคราะห์ธาตุในเขม่าปืนที่มือหลังยิงปืนแต่ละช่วงเวลา คือ หลังยิงปืน 6 ชั่วโมง 8 ชั่วโมง 10 ชั่วโมง ด้วยอาวุธปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ลูกกระสุนหัวตะกั่วผลปรากฏว่า บริเวณหลังมือที่เก็บเขม่าปืนในช่วงเวลาหลังยิงปืน 6 ชั่วโมง หลังยิง 8 ชั่วโมงและหลังยิงปืน 10 ชั่วโมง พบว่าหลังมือของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยแอนติโมนี (Sb) ตั้งแต่ 10 ppb แต่ไม่น้อยกว่า 20 ppb ฝ่ามือไม่พิจารณาตามตารางการอ่านค่าวิเคราะห์ปริมาณเขม่าปืนของกองพิสูจน์หลักฐานตำรวจ (ตามตารางที่ 6) ดังนั้นจึงสามารถแปลผลการตรวจธาตุในเขม่าปืนที่มือกลุ่มตัวอย่างสำหรับช่วงเวลาหลังยิง 6 ชั่วโมง



หลังยิงปืน 8 ชั่วโมง และหลังยิง 10 ชั่วโมง ตรวจพบธาตุแอนติโมนี (Sb) ที่มือของกลุ่มตัวอย่างในปริมาณที่ไม่อาจยืนยันได้ว่ากลุ่มตัวอย่างเกี่ยวข้องกับการยิงปืนหรือไม่

จากการวิเคราะห์ช่วงเวลาเก็บเขม่าปืนหลังยิงปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ลูกกระสุนหัวตะกั่วเมื่อเวลาเก็บเขม่าปืนที่มือภายหลังการยิงปืนนานกว่า 6 ชั่วโมง ไม่สามารถยืนยันได้ว่ากลุ่มตัวอย่างเกี่ยวข้องกับการยิงปืน

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าปืนกับช่วงเวลาหลังยิงปืน 9 มม.

2.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าปืนกับช่วงเวลาหลังยิงปืน 9 มม. ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่ว

ความสัมพันธ์ของระยะเวลากับปริมาณเขม่าปืนที่มือภายหลังการยิงปืนขนาด 9 มม. ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่วพบว่า ยิงปืนขนาด 9 มม. ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่วเก็บเขม่าปืนหลังยิง ณ ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ที่ระดับของค่า t -test เท่ากับ 3 โดยมีค่า Asymp. Sig. หลังมือขวา ฝ่ามือขวา หลังมือซ้ายและฝ่ามือซ้าย เท่ากับ .000, .000, .001 และ .001 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (0.05) แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ระยะเวลากการเก็บเขม่าปืนที่มือภายหลังการยิงปืนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตามตารางที่ 4) ดูตามค่าของแอนติโมนีเป็นหลัก

2.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุองค์ประกอบของเขม่าปืนกับช่วงเวลาหลังยิงปืน 9 มม. ลูกกระสุนหัวตะกั่ว

ความสัมพันธ์ของระยะเวลากับปริมาณเขม่าปืนที่มือภายหลังการยิงปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ลูกกระสุนหัวตะกั่วพบว่า เก็บเขม่าปืนหลังยิง ณ ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ที่ระดับของค่า t -test เท่ากับ 3 โดยมีค่า Asymp. Sig. หลังมือขวา ฝ่ามือขวา หลังมือซ้ายและฝ่ามือซ้าย เท่ากับ .001, .005, .001 และ .001 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (0.05) แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ระยะเวลากการเก็บเขม่าปืนที่มือภายหลังการยิงปืนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตามตารางที่ 5) ดูตามค่าของแอนติโมนีเป็นหลัก

สรุปผลและอภิปรายผล

ผลการศึกษาระยะเวลากการคงอยู่ของเขม่าปืนบนผิวหนังภายหลังการยิงปืน 9 มม. ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่วและลูกกระสุนหัวตะกั่ว พบว่า เมื่อเก็บเขม่าปืนบนหลังมือขวา ฝ่ามือขวา หลังมือซ้ายและฝ่ามือซ้ายของกลุ่มตัวอย่างหลังจากยิงปืนที่ช่วงเวลาต่างกัน คือ หลังยิงปืน 6 ชั่วโมง หลังยิงปืน 8 ชั่วโมง หลังยิงปืน 10 ชั่วโมง เมื่อเวลาเก็บเขม่าปืนที่มือภายหลังการยิงปืนนานกว่า 6 ชั่วโมง ไม่สามารถยืนยันได้ว่ากลุ่มตัวอย่างเกี่ยวข้องกับการยิงปืนซึ่งเป็นการยืนยันได้ว่าการปฏิบัติหน้าที่ของตำรวจกองพิสูจน์หลักฐานในการตรวจเขม่าปืนที่ยึดถือปฏิบัติมาว่าไม่สามารถตรวจหรือยืนยันการยิงปืนได้เมื่อเวลาผ่านไปมากกว่า 6 ชั่วโมง การทดสอบหาความสัมพันธ์ของระยะเวลากการเก็บเขม่าปืนหลังยิงปืนกับปริมาณเขม่าปืนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า ช่วงเวลาเก็บเขม่าปืนทำให้ปริมาณเขม่าปืนที่ได้แตกต่างกัน ซึ่งตรงกับผลงานวิจัยของท่านประพัฒน์ คนตรง ที่วิจัยไว้เมื่อปี 2520 ได้กล่าวไว้ว่าการตรวจเขม่าปืนแล้วได้ผลต้องเก็บไม่เกิน 6 ชั่วโมง หลังจาก 6 ชั่วโมง ไม่สามารถตรวจหาธาตุ แบเรียม (Ba) แอนติโมนี หรือพลวง (Sb) และตะกั่ว (Pb) ได้ [1] และตรงกับงานวิจัยของ Brozek-Mucha ปี 2014 ระบุว่าค่าของอนุภาคเขม่าปืนมีมากในช่วงเวลาหลังยิงน้อยกว่า 5 ชั่วโมง เมื่อเวลาผ่านไปมากกว่า 5 ชั่วโมงกลับพบว่าปริมาณของอนุภาคเขม่าปืนลดลง [3] ซึ่งการหลุดลอกของอนุภาคเขม่าปืนอาจมีปัจจัยอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้ผลการวิจัยแปรเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่าง เช่น การประกอบอาชีพ การล้างมือ และกิจวัตรประจำวันของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งตรงกับ

รายงานของ Schwoeble & Exline รายงานเมื่อปี 2000 ระบุว่าระยะเวลาการคงอยู่ของเขม่าปืนในบุคคลที่ยังมีชีวิตอยู่อาจมีระยะเวลาการคงอยู่ไม่นานเท่ากับระยะเวลาปกติ เนื่องจากภายหลังการยิงปืน บุคคลหรือมนุษย์ซึ่งยิงปืนยังมีกิจกรรมต่าง ๆ ภายหลังการยิง เช่น การล้างหรือการเช็ดมือ ซึ่งล้วนแล้วแต่มีผลกระทบต่อระยะเวลาการคงอยู่ของอนุภาคเขม่าปืนภายหลังการยิงทั้งสิ้น [7] นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบรายงานระบุว่าระยะเวลาการคงอยู่ของอนุภาคเขม่าปืนไม่ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีของเขม่าปืน [5] แต่ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ทำและเวลาหลังจากการยิงปืน [6-7] งานวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้และยืนยันการปฏิบัติหน้าที่ของตำรวจกองพิสูจน์หลักฐานและงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับความร่วมมือจากกองพิสูจน์หลักฐานกลาง ที่ให้คำแนะนำและให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และตรวจวิเคราะห์ธาตุในเขม่าปืน (สบ4) กองพิสูจน์หลักฐานจังหวัดอุดรธานี ให้คำแนะนำและความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการเก็บเขม่าปืน หมวดซ่อมบำรุงส่วนหน้าที่ 3 กองสรรพาวุธเบากองพลทหารราบที่ 3 ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับอาวุธปืนและกำกับการยิงปืน สนามยิงปืนพก กองกำกับการ 4 กองบังคับการฝึกพิเศษอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ชมรมกีฬาฝึกยิงปืนจังหวัดอุดรธานีที่กรุณาให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล เอื้อเพื่ออุปกรณ์และสถานที่ทำการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

1. Ajcharaporn P. The Difference of Bullet Marks at Metal Sheet of .38 special Revolver (LRN) and 9 mm. Lugar Automatic (LRN) [dissertation]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2556.
2. Garofano L, Capra M, Ferrari F, Bizzaro GP, Di Tullio D, Dell'Olio M, et al. Gunshot Residue Further Studies on Particles of Environmental and Occupational Origin. *Forensic Science Int.* 1999; 103: 1-43.
3. Brozek-Mucha, Z. On the prevalence of gunshot residue in selected populations - an empirical study performed with SEM-EDX analysis. *Forensic Sci Int.* 2014; 237: 46-52.
4. Praphad K. Gunshot Residue by Atomic Absorption. *Journal of the Forensic Science Association of Thailand.* 2520; 11: 2.
5. Jalanti T, Henchoz P, Gallusser A, Bonfanti MS. The Persistence of Gunshot Residue on Shooter's Hand. *Science & Justice.* 1999; 39(1): 48-52.
6. Kilty JW. Activity after Shooting and Its Effect on the Retention of Primer Residue. *J Forensic Sci.* 1975; 20(2): 219-230.
7. Schwoeble AJ, Exline DL. *Current Methods in Forensic Gunshot Residue Analysis.* New York: Washington (DC); 2000.



ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาเก็บเขม่าป็นหลังอิงกับปริมาณเขม่าป็น 9 มม. ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่ว
ทดสอบด้วย Friedman test

ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาเก็บเขม่าป็นหลังอิงกับปริมาณเขม่าป็น 9 มม. ลูกกระสุนหัวทองแดงหุ้มตะกั่ว													
บริเวณ	เวลา/ชม.	Sb				Ba				Pb			
		Mean Rank	Chi-Square	df	Sig.	Mean Rank	Chi-Square	df	Sig.	Mean Rank	Chi-Square	df	Sig.
มือขวา	ก่อนยิง	1				1.00				1.00			
	หลังยิง 6	3.63	20.250	3	0.000	2.88	14.550	3	0.002	3.25	17.250	3	0.001
	หลังยิง 8	3.25				3.13				3.38			
	หลังยิง 10	2.13				3.33				2.38			
ฝ่ามือขวา	ก่อนยิง	1				1.50				1.13			
	หลังยิง 6	3.63	18.150	3	0.000	2.75	7.050	3	0.07	3.63	16.650	3	0.001
	หลังยิง 8	3				2.63				3.00			
	หลังยิง 10	2.38				3.13				2.25			
หลังมือซ้าย	ก่อนยิง	1				1.63				1.00			
	หลังยิง 6	3.25	17.250	3	0.001	2.50	5.550	3	0.136	3.38	18.450	3	0.000
	หลังยิง 8	3.38				3.00				3.38			
	หลังยิง 10	2.38				2.88				2.25			
ฝ่ามือซ้าย	ก่อนยิง	1.13				1.13				1.25			
	หลังยิง 6	3.63	17.700	3	0.001	3.25	13.650	3	0.003	3.50	17.850	3	0.000
	หลังยิง 8	3.13				3.13				3.38			
	หลังยิง 10	2.13				2.50				1.88			

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาเก็บเขม่าป็นหลังอิงกับปริมาณเขม่าป็น 9 มม. ลูกกระสุนหัวตะกั่ว ทดสอบด้วย Friedman test

ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาเก็บเขม่าป็นหลังอิงกับปริมาณเขม่าป็น 9 มม. ลูกกระสุนหัวตะกั่ว													
บริเวณ	เวลา/ชม.	Sb				Ba				Pb			
		Mean Rank	Chi-Square	df	Sig.	Mean Rank	Chi-Square	df	Sig.	Mean Rank	Chi-Square	df	Sig.
มือขวา	ก่อนยิง	1				1.13				1.00			
	หลังยิง 6	3.38	15.450	3	0.001	3.00	12.450	3	0.006	3.13	14.550	3	0.002
	หลังยิง 8	2.88				3.13				3.00			
	หลังยิง 10	2.75				2.75				2.88			
ฝ่ามือขวา	ก่อนยิง	1.13				1.38				1.38			
	หลังยิง 6	2.75	12.750	3	0.005	2.50	9.450	3	0.24	2.88	8.250	3	0.041
	หลังยิง 8	3.25				3.25				2.75			
	หลังยิง 10	2.88				2.88				3.00			
หลังมือซ้าย	ก่อนยิง	1				1.50				1.13			
	หลังยิง 6	3.25	15.450	3	0.001	2.25	10.200	3	0.017	2.88	12.300	3	0.006
	หลังยิง 8	2.63				3.50				3.13			
	หลังยิง 10	3.13				2.75				2.88			
ฝ่ามือซ้าย	ก่อนยิง	1.13				1.25				1.13			
	หลังยิง 6	3.25	13.050	3	0.005	2.63	15.150	3	0.002	3.13	12.300	3	0.006
	หลังยิง 8	2.63				3.75				2.88			
	หลังยิง 10	3				2.38				2.88			



ตารางที่ 6 วิเคราะห์ปริมาณเขม่าป็นของกองพิสูจน์หลักฐานตำรวจ

วิเคราะห์ปริมาณธาตุแอนติโมนี		
หลังมือ	ฝ่ามือ	การแปลผล
ตั้งแต่ 20 ppb ขึ้นไป	ไม่ต้องพิจารณา	ตรวจพบธาตุ Antimony และ Barium ที่มีของ.....ในปริมาณที่เชื่อได้ว่า.....เกี่ยวข้องกับการยิงปืน
ตั้งแต่ 20 ppb ขึ้นไป	ไม่ต้องพิจารณา	ตรวจพบธาตุ Antimony ที่มีของ.....ในปริมาณที่สันนิษฐานได้ว่า....เกี่ยวข้องกับการยิงปืน (Barium น้อยกว่า 200 ppb)
ตั้งแต่ 10 – น้อยกว่า 20 ppb	ไม่ต้องพิจารณา	ตรวจพบธาตุ Antimony ที่มีของ....ในปริมาณที่ไม่อาจยืนยันได้ว่า....เกี่ยวข้องกับการยิงปืนหรือไม่
น้อยกว่า 10 ppb	ตั้งแต่ 20 ppb ขึ้นไป	
น้อยกว่า 10 ppb	น้อยกว่า 20 ppb	ตรวจไม่พบธาตุสำคัญที่มาจากการยิงปืนที่มีของ....
เกณฑ์มาตรฐาน Sb ตั้งแต่ 20 ppb, Ba ตั้งแต่ 200 ppb, Pb ตั้งแต่ 300 ppb		