















องค์ประกอบต่างๆ ของแก๊ปปืนเกิดการเผาไหม้ หลอมละลายกลายเป็นไอ ฟุ้งออกได้ทุกทิศทางของ ช่องว่างของปืน และความแน่นรวมตัวกันอนุภาคเป็น เมื่อปะทะกับอุณหภูมิกายนอกที่ลดลงอย่างรวดเร็ว (สร้อยชู, 2554) ทำให้สามารถพบได้ทั้งบริเวณฝ่ามือ และหลังมือ ในขณะที่การศึกษานี้พบการกระจายตัวของเขม่าปืนมากที่บริเวณหลังมือเป็นส่วนใหญ่ ซึ่ง อาจจะได้จากเป็นเขม่าปืนชนิดอินทรีย์สาร (O-GSR) ที่หลงเหลือจากเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ (partially burned) หรือที่ไม่ถูกเผาไหม้(unburned) ของดินสั กระสุนปืนชนิดควันน้อย (Chang et al, 2012) ที่ทำ หน้าที่ในการขับเคลื่อนกระสุนให้ออกจากปากกระบอก ปืน เมื่อลูกปืนพุ่งออกจากปากกระบอกปืน จะพบ กลุ่มหมอกของเขม่าที่พวยพุ่งตามออกมาทางปาก กระบอกปืน มากกว่าการกระจายตัวออกจากช่องทาง อื่นๆ และเป็นชนิดเขม่าเบา (soot) ทำให้เกิดการ กระจายตัว และเกาะที่หลังมือได้มากกว่าบริเวณอื่น อีกทั้งยังเป็นเขม่าที่เกิดจากกระสุนเพียงนัดเดียว เท่านั้น ปริมาณที่พบหรือการกระจายตัวจึงเกิดได้ต่ำ ดังนั้นการเพิ่มจำนวนนัดของการยิง เพื่อศึกษา รูปแบบการกระจายตัวยังจำเป็นต้องกระทำต่อเพื่อให้ ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมการจัดทำแนวปฏิบัติการเก็บ ตัวอย่างเขม่าปืนชนิดอินทรีย์สารต่อไป รวมทั้งการ พัฒนาวิธีวิเคราะห์ให้มีความไวสูง สามารถตรวจ วิเคราะห์ปริมาณเขม่าปืนในระดับต่ำๆ ได้ต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (57241105)

### เอกสารอ้างอิง

- สร้อยชู ชุกกลิ่น, พันตำรวจตรี.การประเมิน ประสิทธิภาพของก้านสำลีที่ใช้เก็บ ตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์เขม่าปืน สำหรับเทคนิคICP-MS.วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิตสาขาวิชานิติ วิทยาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศิลปากร 2554.
- Cruces-Bianco, C., L. Gamiz-Gracia, and A.M. Garcia-Campana. Applications of Capillary Electrophoresis in Forensic Analytical Chemistry. *Trend in Analytical Chemistry* 2007; 26(3): 215-226.
- Edson L. T. Reis, B.S.; Jorge E. Souza Sarkis, Ph.D.; Osvaldo N. Neto, Ph.D.; Claudio Rodrigues, Ph.D.; Mauricio H. Kakazu, M.S.; and Sônia Viebig, B.S. A New Method for Collection and Identification of Gunshot Residues from the Hands of Shooters. *Journal of Forensic Sciences* 2003; 48(6).
- Kah Haw Chang, Jayaprakash PT, Yew CH, et.al. Gunshot residue analysis and its evidential values: a review. *Aust Journal of Forensic Sciences* 2012; 45: 2-23.
- Kah Haw Chang, P. T. Jayaprakash, Yew Chong Hooi and Ahmad Fahmi Lim Abdullah. Health Concern on Lead Encountered during Firing Practices: A Review. *Health and the Environment Journal* 2010; 1(2): 24-29.



- Kah Haw Chang, Yew Cong Hooi and Abdullah AF. Optimization of headspace solid-phase micro-extraction technique for extraction of volatile smokeless powder compounds in forensic applications. *Journal of Forensic Sciences* 2014; 59(4): 1100-1108.
- Lloyd, J.B.E. Detection and differentiation of nitrocellulose traces of forensic science interest with reductive mode electrochemical detection at a pendant mercury drop electrode coupled with size exclusion chromatography. *Analytical Chemistry* 1984; 56(11): 1907-1912.
- O. Dalby, D. Butler, J.W. Birkett. Analysis of Gunshot Residue and Associated Materials- A Review. *Journal of Forensic Sciences* 2010; 55(4): 924-943.
- Schwoeble, A.J., and David L. Exline. *Current Methods in Forensic Gunshot Residue Analysis*. Florida 2000: CRC Press LLC.
- Thomas JL, Lincoln D, McCord BR. Separation and Detection of smokeless Powder Additive by Ultra Performance Liquid Chromatography with Tandem Mass Spectrometry (UPLC/MS/MS). *Journal of Forensic Sciences* 2013; 58(3): 609-615.
- Vanini G, Souza RM, Destefani CA, et.al. Analysis of gunshot residues produced by .38 caliber handguns using inductively coupled plasma-optical spectroscopy (ICP OES). *Microchem Journal* 2014; 115: 106-112.
- West, C., G. Baron, and J.-J. Minet. Detection of Gunpowder Stabilizer with Ion Mobility Spectrometry. *Forensic Science International* 2007; 166(1-2): 91-100.