

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ชาเขียว เป็นใบของต้นชาที่มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Camellia sinensis* (L) O. Kuntze เครื่องดื่มชาเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายทั่วโลก เนื่องจากมีรสชาติและกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ ชามีแหล่งกำเนิดในประเทศจีน และแพร่หลายไปยังยุโรปและอเมริกา โดยปัจจุบันตลาดของชามีการขยายตัวมากขึ้น (ธีรพงษ์, 2552) ในปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีการส่งออกชาจำนวน 6,573.06 เมตริกตัน มูลค่า 403.18 ล้านบาท ซึ่งขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2550 ร้อยละ 34.17 โดยตลาดหลักที่ซื้อชาจากประเทศไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป และในปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกชาคิดเป็น 118,339.52 ไร่ จัดเป็นอันดับที่ 14 ของโลก โดยจังหวัดที่ปลูกชามากเป็นอันดับหนึ่งและสอง คือ จังหวัดเชียงราย และจังหวัดเชียงใหม่ (สถาบันชา, 2552) ซึ่งชาที่ปลูกได้นั้นนำมาผลิตเป็นชาเขียวมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60 ของเครื่องดื่มชาทั้งหมด (สถาบันอาหาร, 2552)

คุณภาพของชาเขียวเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการต้องคำนึงถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความปลอดภัยในการบริโภคน้ำชา นั้น จะได้รับอันตรายจากการปนเปื้อนสารอันตรายหรือไม่ ซึ่งคุณภาพของชาเขียวแบ่งออกเป็นคุณภาพทางด้านสารสำคัญในชาเขียว การปนเปื้อนจากเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคและสารเคมีอันตราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปนเปื้อนของโลหะหนัก ซึ่งสามารถสะสมอยู่ในร่างกายได้นานและเกิดโทษแก่ร่างกายได้ โลหะหนักที่ปนเปื้อนนั้นยังเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น เกิดจากการสะสมทางธรณีวิทยาของพื้นที่ปลูก การจัดการของสวนชาในด้านการให้ยาฆ่าแมลงหรือปุ๋ยเคมี หรือจากกระบวนการผลิต ซึ่งจากการศึกษาการดูดซึมโลหะหนักเข้าสู่ต้นชาพบว่า ต้นชาสามารถดูดซึมโลหะหนักเข้าสู่ภายในลำต้นได้ (Yemane, 2008) และจากการศึกษาการปนเปื้อนโลหะหนักตะกั่วในใบชาที่วางจำหน่ายในท้องตลาดของเมืองเชียงใหม่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนยังพบว่า มาจากดินบริเวณที่ใช้เพาะปลูก (Han *et al.*, 2007) สำหรับประเทศไทย ยังไม่มีรายงานการศึกษาปริมาณโลหะหนักตกค้างในชาและดินที่ปลูก แต่มีรายงานปริมาณสารตกค้างยาฆ่าแมลงที่พบว่า การตรวจคุณภาพชาเขียวพร้อมดื่มจำนวน 25 ตัวอย่างในจังหวัดเชียงใหม่ พบสารตกค้างยา

ฆ่าแมลงถึง 20 ตัวอย่าง บางตัวอย่างมีปริมาณที่เกินกว่ามาตรฐานอาหารกำหนดให้ใช้ ซึ่งโลหะหนักยังเป็นส่วนผสมของยาฆ่าแมลงและปุ๋ย อาจส่งผลทำให้ใบชาที่ได้มีการปนเปื้อนของสารเคมีที่เป็นอันตรายนั้น (มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค, 2549) และการปลูกชาในบางพื้นที่ยังมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือปุ๋ยเคมี นโยบายแห่งชาติว่าด้วยเกษตรอินทรีย์ หรือการเป็นครัวของโลกนั้น พืชอาหารที่ผลิตได้ต้องปลอดจากสารอันตรายหรือโลหะหนักที่เป็นพิษต่อร่างกายมนุษย์ หากพบว่ามีปริมาณเข้มข้นของโลหะหนักสูงในพื้นที่ใด ย่อมแสดงว่ามีการปนเปื้อนเกิดขึ้น และต้องมีการจัดการเพื่อกำจัดสาเหตุของปัญหานั้น ซึ่งจากการศึกษาโลหะหนักในดินที่ทำการเกษตรเกี่ยวกับพืชไร่ ณ พื้นที่ราบลุ่มในเขตจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่พบว่า มีค่าเฉลี่ยของตะกั่ว ทองแดง และสังกะสี เท่ากับ 21.07, 19.15 และ 39.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2550) แต่ยังไม่พบรายงานการศึกษาโลหะหนักในดินพื้นที่ราบสูง โดยเฉพาะดินจากแหล่งปลูกชา

เทคนิคการตรวจสอบการปนเปื้อนของโลหะหนักหลายหน่วยงานในประเทศไทยมักใช้วิธี Atomic Absorption Spectrometry (AAS) ซึ่งจะมีความเที่ยงตรงน้อยกว่าวิธี ICP-MS (APAS Technique comparison, 2552) และวิธี AAS สามารถตรวจวิเคราะห์ได้เพียงครั้งละหนึ่งธาตุ (single - element analysis) ทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการวิเคราะห์ เนื่องจากวิธี ICP-MS สามารถใช้ในการทดสอบทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว เพราะสามารถวิเคราะห์ได้หลายๆ ธาตุในขณะเดียวกัน (simultaneous multi - elements analysis) นอกจากนี้ สารละลายตัวอย่างที่จะทำการวิเคราะห์ใช้ปริมาณน้อย สะดวกและลดขั้นตอนในการวิเคราะห์ได้ หากในการศึกษาที่ต้องวิเคราะห์ธาตุหลายชนิด การใช้ ICP-MS จะสามารถวิเคราะห์ได้รวดเร็วกว่า ซึ่งในการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาปริมาณโลหะหนักในชาเขียวและดินที่ปลูกด้วยวิธี ICP-MS

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาปริมาณสารหนู ตะกั่ว ทองแดง สังกะสี เหล็ก และดีบุก ที่ปนเปื้อนในชาเขียวที่วางจำหน่ายในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย และหาปริมาณโลหะหนักทั้ง 6 ชนิดในตัวอย่างดินจากพื้นที่ปลูกที่พบการปนเปื้อนสูง โดยใช้เครื่อง ICP-MS

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โลหะหนักทั้ง 6 ชนิด ด้วยเครื่อง ICP-MS และวิธี Flame Atomic Absorption Spectrometry (Flame AAS)

### 1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ข้อมูลการปนเปื้อนโลหะหนักในชาเขียวที่วางจำหน่ายในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย และในตัวอย่างดินจากพื้นที่ปลูก
2. สามารถนำไปเผยแพร่ให้เป็นประโยชน์ต่อชุมชน และผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

### 1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้ได้สุ่มเก็บตัวอย่างชาเขียวที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดครอบคลุมทุกแหล่งผลิตของจังหวัดเชียงราย และจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 29 แหล่งผลิต แหล่งผลิตละ 3 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 87 ตัวอย่าง และทำการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก 6 ชนิด คือ สารหนู ตะกั่ว ทองแดง สังกะสี เหล็ก และดีบุก และเมื่อทราบตัวอย่างจากแหล่งผลิตที่มีโลหะหนักปนเปื้อนในปริมาณสูง ได้เก็บดินจากแหล่งปลูกนั้นมาวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักชนิดนั้น เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโลหะหนักในดินและในชา โดยการหาสมการถดถอยเชิงเส้นทำนายปริมาณโลหะหนัก และคำนวณการดูดซึมโลหะหนักในต้นชา และเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โลหะหนักระหว่างวิธี ICP-MS และวิธี Flame AAS ตลอดจนศึกษาความเที่ยงตรง และหาค่าร้อยละการคืนกลับของโลหะหนักในตัวอย่างชาเขียวและตัวอย่างดิน เพื่อพิสูจน์ความถูกต้องของวิธี ICP-MS