

บทที่ 4

ผลและการวิเคราะห์ผล

จากการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว ทองแดง แคดเมียม ในผักบริเวณตำบลบางเหริ่ง อำเภอกวนเนียง จังหวัดสงขลา (กรณีศึกษา : หมู่ที่ 5) ระยะเวลาทำการวิจัยช่วงเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2548 ในผัก 3 ชนิดคือ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และมะเขือยาว โดยทำการเก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง ครั้งละ 3 ตัวอย่าง รวม 18 ตัวอย่าง ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว

จากการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วที่ตกค้างในผักทั้ง 3 ชนิด พบว่าการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 มีปริมาณของตะกั่วมากที่สุด โดยพบในผักกวางตุ้งมีปริมาณสูงสุดคือ 0.2605 ppm คะน้ารองลงมาคือ 0.1894 ppm และในมะเขือยาวมีปริมาณน้อยที่สุดคือ 0.0479 ppm (ดังตารางที่ 4.1) และจะเห็นได้ว่าปริมาณตะกั่วที่ตกค้างในผักกวางตุ้ง มีปริมาณสูงเกินมาตรฐานทุกครั้งที่ทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง ส่วนผักคะน้าเกินมาตรฐานเฉพาะครั้งที่ 2 แต่มะเขือยาวไม่เกินมาตรฐาน (ดังภาพที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว (Pb) ในผัก : หน่วย ppm

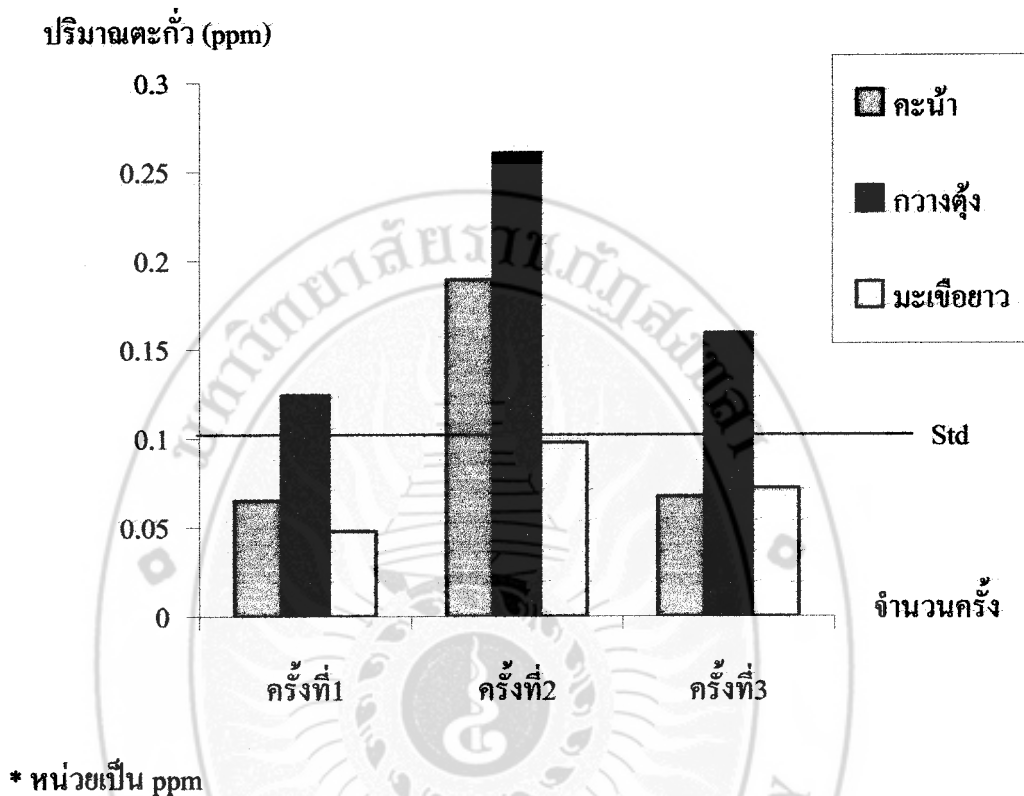
ครั้งที่ ชนิดผัก	ปริมาณ Pb (ppm)		
	1	2	3
คะน้า	0.0652	0.1894	0.0675
กวางตุ้ง	0.1243	0.2605	0.1592
มะเขือยาว	0.0479	0.0977	0.0721

ทั้งนี้เนื่องมาจากในช่วงของการเก็บเกี่ยวมีปัจจัยที่มีผลต่อพืช เช่น แมลง วัชพืช ทำให้เกษตรกรมีการใช้สารเคมีมากจึงทำให้ค่าการปนเปื้อนที่มาจากสารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิตตกค้างอยู่เป็นจำนวนมาก (สิทธิชัย ดันชนะสฤณี, 2541)

สำหรับเกณฑ์กำหนดตะกั่วในผักตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทยได้กำหนดปริมาณตะกั่วไว้ 0.1 ppm หากเกษตรกรหรือผู้บริโภคได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายเกินมาตรฐานจะเกิดอันตรายได้ โดยทั่วไปตะกั่วเมื่อเข้าสู่ร่างกายทั้งทางอาหาร ผิวหนัง และการหายใจ จะทำให้เกิดโรคได้ โดยสามารถสะสมในกระแสดโลหิต กระดูก เอ็น ฟัน ผม กล้ามเนื้อ น้ำเหลือง ทั้งนี้ตะกั่วจะสามารถถ่ายถอดผ่านรกจากมารดาไปสู่ทารกในครรภ์ได้ และถ้าร่างกายได้รับตะกั่วในปริมาณที่สูงอย่างเฉียบพลัน คือ 0.8 มิลลิกรัม/ลิตร

จะทำให้เกิดการปวดท้องอย่างรุนแรง ท้องร่วง กล้ามเนื้อ คับ ไต และสมองล้มเหลว ถึงตายในที่สุด (Mahaffey *et al*, 1982)

ภาพที่ 4.1 แผนภูมิแสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว (Pb) *



4.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณทองแดง

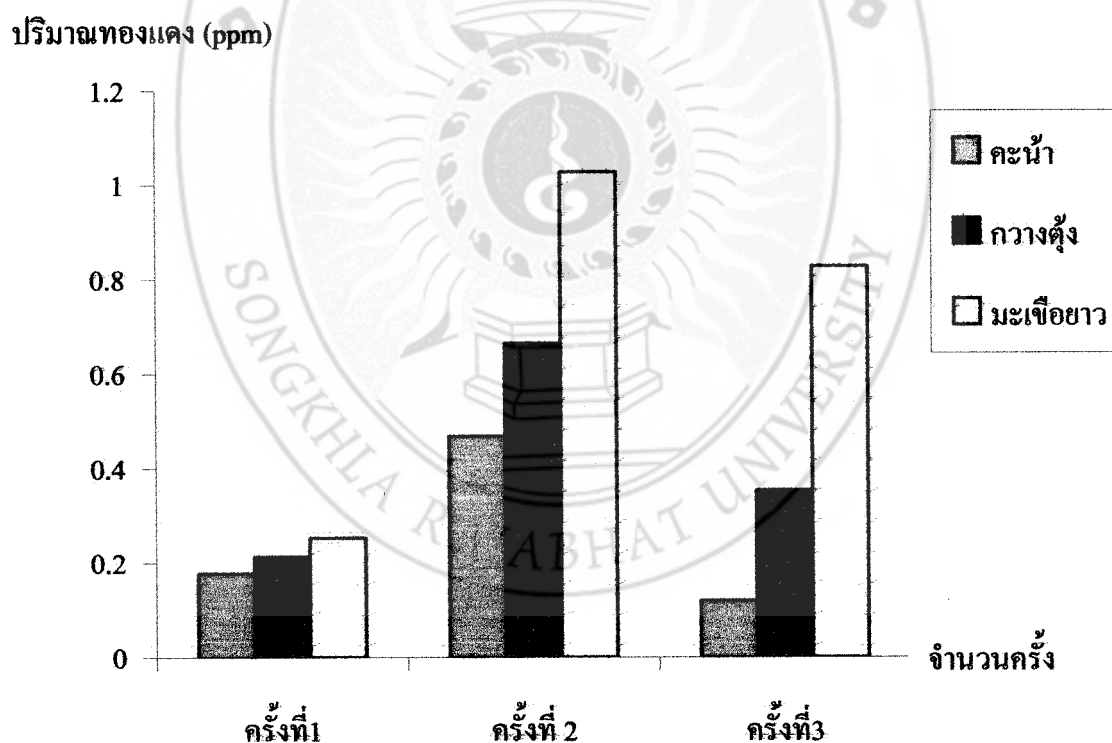
จากการวิเคราะห์ปริมาณทองแดงที่ตกค้างในผักทั้ง 3 ชนิด พบว่า การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 มีปริมาณทองแดงมากที่สุด โดยพบในมะเขือยาวมีปริมาณสูงสุดคือ 1.0276 ppm กวางตุ้งมีปริมาณรองลงมาคือ 0.6648 ppm และในค่าน้ำมีปริมาณน้อยที่สุดคือ 0.1194 ppm (ดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.2) ซึ่งเกณฑ์กำหนดตะกั่วในผักตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทยไม่ได้กำหนดปริมาณการปนเปื้อนของทองแดงไว้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณทองแดง (Cu) ในผัก : หน่วย ppm

ครั้งที่ ชนิดผัก	ปริมาณ Cu (ppm)		
	1	2	3
คะน้า	0.1771	0.4680	0.1194
กวางตุ้ง	0.2135	0.6649	0.3534
มะเขือยาว	0.2532	1.0276	0.8278

ทั้งนี้เนื่องมาจากในช่วงการเก็บเกี่ยวมีปัจจัยที่มีผลต่อพืช เช่น แมลง วัชพืช มีมากทำให้เกษตรกรมีการใช้สารเคมีมากทำให้ค่าที่ได้สูง เนื่องจากว่าสารฆ่าเชื้อราเป็นส่วนผสมของทองแดงทำให้พืชดูดซับไปใช้ (สุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา, 2539)

ภาพที่ 4.2 แผนภูมิแสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณทองแดง (Cu) *



*หน่วยเป็น ppm

4.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียม

จากการวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมในผักทั้ง 3 ชนิด คือ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และมะเขือยาว พบว่าไม่สามารถตรวจพบปริมาณแคดเมียมได้ (N.D. : Non detection) (ดังตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียม (Cd) ในผัก : หน่วย ppm

ครั้งที่ ชนิดผัก	ปริมาณ Cd (ppm)		
	1	2	3
คะน้า	N.D.	N.D.	N.D.
กวางตุ้ง	N.D.	N.D.	N.D.
มะเขือยาว	N.D.	N.D.	N.D.

เนื่องจากแคดเมียมมีปริมาณน้อยในธรรมชาติและแคดเมียมที่เจือปนในสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่และนอกจากนี้ยังใช้ผสมในสารฆ่าแมลง ฆ่าเชื้อรา และปุ๋ย โดยเฉพาะปุ๋ยฟอสเฟตจะเจือปนมากกว่าปุ๋ยชนิดอื่น และอีกทั้งบริเวณที่เกษตรกรใช้ปลูกผักไม่ได้อยู่ใกล้กับถนน เพราะปริมาณแคดเมียมที่อยู่ในดินและพืชจะสัมพันธ์กับการจราจร คือดินที่อยู่ใกล้ถนนจะมีแคดเมียมสูงกว่าดินที่อยู่ห่างจากถนน (สิทธิชัย ตันธนะสฤษฎ์, 2525) ซึ่งบริเวณดังกล่าวที่เกษตรกรใช้ปลูกผักไม่มีกิจกรรมที่นำจากการนำแคดเมียมมาใช้ประโยชน์ ปุ๋ย และสารเคมีที่ใช้ก็อาจจะมีส่วนประกอบที่มีแคดเมียมน้อย

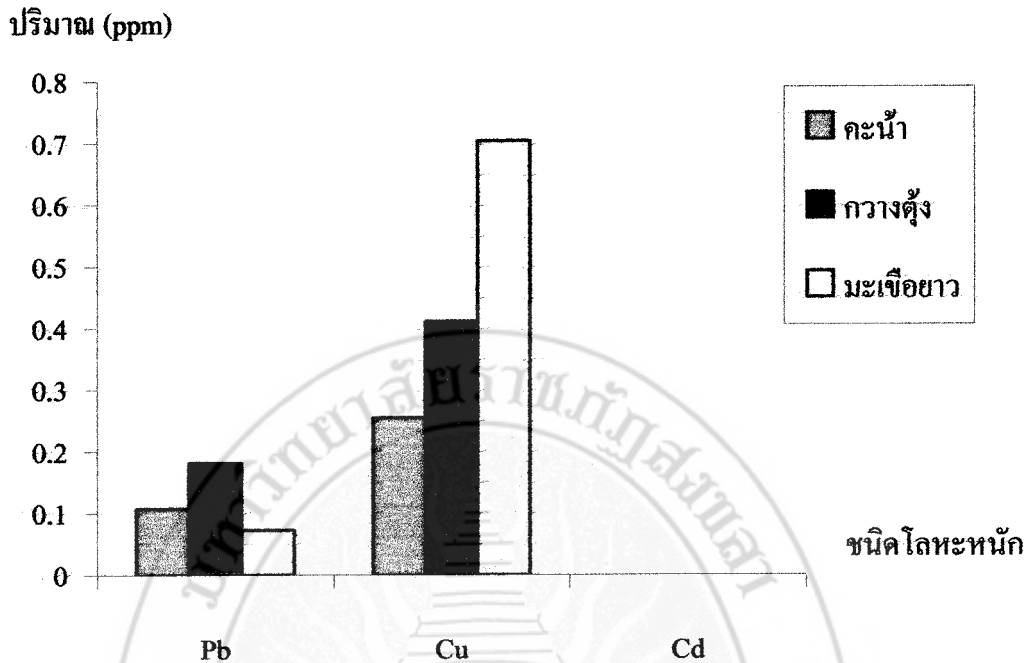
4.4 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่ว ทองแดง และแคดเมียมในผัก 3 ชนิด (ppm)

จากการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว ทองแดง แคดเมียม ในผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และมะเขือยาว ซึ่งพบว่าตะกั่วมีปริมาณมากที่สุดในผักกวางตุ้ง 0.1813 ppm รองลงมาผักคะน้า 0.1074 ppm และน้อยที่สุดในมะเขือยาว 0.0726 ppm ทองแดงพบว่ามีปริมาณมากที่สุดในมะเขือยาว 0.7029 ppm รองลงมาผักกวางตุ้ง 0.4106 ppm และน้อยที่สุดในผักคะน้า 0.2548 ppm ส่วนแคดเมียมพบในปริมาณน้อยมาก ในผักทั้ง 3 ชนิดจึงไม่สามารถตรวจพบได้ (N.D.) (ดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.4) ซึ่งเห็นได้ว่าเกณฑ์กำหนดตะกั่วในผักตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทยได้กำหนดปริมาณตะกั่วไว้ที่ 0.1 ppm ส่วนทองแดงและแคดเมียมไม่ได้กำหนดไว้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณตะกั่วที่วิเคราะห์ได้พบในผักกวางตุ้ง และผักคะน้าเกินเกณฑ์กำหนดตะกั่วในผักตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทยที่กำหนดไว้ส่วนมะเขือยาวไม่เกินเกณฑ์กำหนดตะกั่วในผักตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่ว ทองแดง และแคดเมียม ในผัก 3 ชนิด

ชนิดผัก	ค่าเฉลี่ยปริมาณโลหะหนัก (ppm)		
	Pb	Cu	Cd
คะน้า	0.1074	0.2548	N.D.
กวางตุ้ง	0.1813	0.4106	N.D.
มะเขือยาว	0.0726	0.7029	N.D.

ภาพที่ 4.4 แผนภูมิแสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่ว ทองแดง และแคดเมียม ในผัก 3 ชนิด *



* หน่วยเป็น ppm

4.5 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่ว ทองแดง และแคดเมียมในผัก 3 ชนิด (mg/kg)

จากการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว ทองแดง แคดเมียม ในผักกะน้ำ ผักกวาดุ้ง และมะเขือยาว ซึ่งพบว่า ตะกั่วมีปริมาณมากที่สุดในผักกวาดุ้ง 36.26 mg/kg รองลงมาผักกะน้ำ 21.48 mg/kg และมีน้อยที่สุดในมะเขือยาว 14.52 mg/kg (ดังตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.5) ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อนำปริมาณตะกั่วมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานการปนเปื้อน โลหะหนักในผักของประเทศอังกฤษ (61mg/kg) พบว่าปริมาณตะกั่วในผักทั้ง 3 ชนิด ไม่เกินมาตรฐานการปนเปื้อน โลหะหนักในผักของประเทศอังกฤษและเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของประเทศเวียดนาม (0.60mg/kg) พบว่าปริมาณตะกั่วในผักทั้ง 3 ชนิดเกินมาตรฐานของประเทศเวียดนาม

ในทางการเกษตรกรรมตะกั่วจะปนเปื้อนอยู่ในปุ๋ยและสารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิตและยาปราบศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ ปุ๋ย ฟอสเฟต และเลดอะซิเนต ซึ่งจะมีปริมาณตะกั่วปะปนอยู่ในปริมาณที่สูงเมื่อถูกนำมาใช้จะทำให้ตะกั่วตกค้างอยู่ในพื้นที่เกษตรกรรมเป็นจำนวนมาก (สิทธิชัย ดันธนะสฤษฎ์, 2541) และจากการสอบถามกลุ่มเกษตรกรพบว่าเกษตรกรใช้ปุ๋ยและสารเคมีชนิดต่างๆ เช่น ปุ๋ย 20-20-0, 15-15-15, ฟาร์ริน- เอส ซี, ฟอนโซรินส์, อะบาแมคตินส์ เป็นต้น ซึ่งปุ๋ยและสารเคมีอาจเป็นสาเหตุทำให้ปริมาณตะกั่วปนเปื้อนในผัก

การวิเคราะห์ปริมาณทองแดงในผักทั้ง 3 ชนิด ทองแดงมีปริมาณมากที่สุดในมะเขือยาว 140.58 mg/kg รองลงมาผักกวาดุ้ง 82.12 mg/kg และมีน้อยที่สุดในผักกะน้ำ 50.96 mg/kg (ดังตารางที่ 4.5 และ

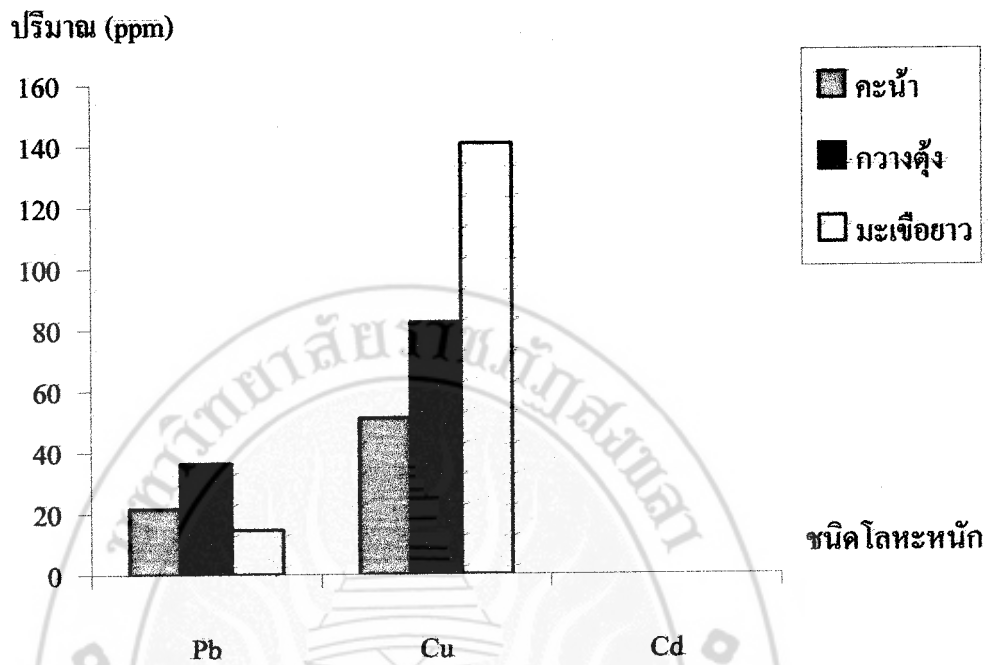
ภาพที่ 4.5) ซึ่งเมื่อนำปริมาณทองแดงมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานการปนเปื้อนโลหะหนักในผักของประเทศอังกฤษ (0.84 mg/kg) และเปรียบเทียบกับมาตรฐานของประเทศเวียดนาม (2.00 mg/kg) พบว่าปริมาณทองแดงในผักทั้ง 3 ชนิด มีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด เนื่องจากทองแดงเป็นแร่ที่ทำปฏิกิริยากับแร่และอินทรีย์ได้ง่ายในดินจึงได้รับการปนเปื้อนจึงมีการสะสมของทองแดงในดินชั้นบน โดยการดูดซับที่พื้นผิวของอนุภาคในดินเหนียวและโดยการเกิดคีเลตกับสารอินทรีย์ทำให้พืชดูดซับนำไปใช้ (เรณูมาส จันทนะ, 2530 และศุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา, 2539) จึงทำให้ปริมาณค่าการปนเปื้อนของทองแดงมีเป็นจำนวนมาก

การวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมในผักทั้ง 3 ชนิด พบว่ามีปริมาณน้อยมากไม่สามารถพบได้ (N.D.) (ดังตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.5) เนื่องจากว่าปริมาณแคดเมียมที่มีอยู่น้อยในธรรมชาติแคดเมียมที่เจือปนอยู่ในสิ่งแวดล้อมมักเป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่และนอกจากนี้ยังใช้ผสมในสารฆ่าแมลงฆ่าเชื้อรา และปุ๋ย โดยเฉพาะปุ๋ยฟอสเฟตจะมีแคดเมียมเจือปนมากกว่าปุ๋ยชนิดอื่น (สิทธิชัย ตันธนะสฤยดี, 2525) แต่เมื่อนำตัวอย่างผักมาวิเคราะห์พบว่ามีในปริมาณน้อยมาก (N.D.) อาจเนื่องจากว่าบริเวณที่เกษตรกรใช้ปลูกผักไม่มีการปนเปื้อนของแคดเมียมโดยธรรมชาติและบริเวณที่เกษตรกรใช้ปลูกผักไม่ได้อยู่ใกล้กับถนนเพราะปริมาณแคดเมียมที่อยู่ในดินและพืชจะสัมพันธ์กับการจราจร คือ ดินที่อยู่ใกล้ถนนจะมีแคดเมียมสูงกว่าดินที่อยู่ห่างจากถนน (สิทธิชัย ตันธนะสฤยดี, 2525) หรืออาจเนื่องจากว่าปุ๋ย สารเคมีที่ใช้มีปริมาณแคดเมียมที่เป็นส่วนประกอบมีน้อย

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่ว ทองแดง และแคดเมียม ในผัก 3 ชนิด

ชนิดผัก	ปริมาณโลหะหนัก (mg/kg)		
	Pb	Cu	Cd
คะน้า	21.48	50.96	N.D.
กวางตุ้ง	36.26	82.12	N.D.
มะเขือยาว	14.52	140.58	N.D.

ภาพที่ 4.5 แผนภูมิแสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่ว ทองแดง และแคดเมียม ในผัก 3 ชนิด



* หน่วยเป็น mg/kg