



รายงานวิจัยเรื่อง

การตรวจวัดปริมาณแคลเซียมและออกซาเลตในผักพื้นบ้านด้วยวิธี

อะตอมมิกแอบซอร์พชัน สเปกโทรสโกปี

Determination of Calcium and Oxalate in Indigenous Vegetables

by Atomic Absorption Spectroscopy

นิยม ชลิตะนาวัน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2557

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยสำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

จากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552

หัวข้อวิจัย	การตรวจวัดปริมาณแคลเซียมและออกซาเลตในผักพื้นบ้านด้วยวิธีอะตอมมิกแอ็บซอร์พชันสเปกโทรสโกปี
ผู้วิจัย	นาย นิยม ชลิตะนาวิน
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

การวิจัยตรวจวัดปริมาณแคลเซียมและออกซาเลตในผักพื้นบ้าน มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมและออกซาเลตในผักพื้นบ้าน ด้วยเทคนิคอะตอมมิกแอ็บซอร์พชันสเปกโทรสโกปี และหาความสัมพันธ์ปริมาณของแคลเซียมและออกซาเลตในผักพื้นบ้านในเขตจังหวัดสกลนคร ด้วยการสุ่มเก็บพืชตัวอย่างจำนวน 31 ชนิด นำส่วนที่ใช้บริโภคมาย่อยด้วยกรดแล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมและออกซาเลตพบว่า

การหาปริมาณแคลเซียมเมื่อเติมสารละลาย La_2O_3 เข้มข้น 1% w/v ลงในผักตัวอย่างจะให้ผลการวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 26.32 % ปริมาณของแคลเซียมในผักพื้นบ้านมีปริมาณที่แตกต่างกัน กลุ่มผักที่มีปริมาณมากคือ ผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) 890.71 ผักก้านตรง (*Colubrina asiatica* Brongn.) 878.66, ผักโขม (*Amaranthus Lividus* Linn.) 841.11, ผักหวานบ้าน (*Sauropus androgynus* Merr) 832.21, สะระแหน่ (*Metha cordifolia* Opiz.) 801.38 mg/100 g กลุ่มผักที่มีปริมาณปานกลางคือ ขอดบวบ (*Luffa cylindrical* Linn. M.J Roem) 477.47, หวาย (*Calamus siamensis*) 469.37, มะระจีนก (*Momordica charantia* L.) 445.85, ผักขี้ขม (*Glinus oppositifolius* (L.) A.DC.) 321.74, ผักก้านยา (*Caesalpinia mimosoides* Lam.) 289.33, สะแงง (*Limophila aromatica* Lamk Merr.) 281.25, ผักทูน (*Colocasia gigantea* Hook. F.) 272.73 mg/100 g และกลุ่มผักที่มีปริมาณต่ำคือ โหระพา (*Ocimum basilicum* Linn.) 91.31, ผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre) 83.56, ดอกแค (*Sesbania grandiflora* Desv) 82.98, บอนหวาน (*Colocasia esculenta* Schott) 79.47, สายบัวแดง (*Nymphae lotus* L.) 53 mg/ 100 g

ปริมาณของออกซาเลตในผักพื้นบ้านมีปริมาณที่แตกต่างกัน กลุ่มผักที่มีปริมาณมากคือ ผักติ้ว (*Gratoxylum formosum*(Jack) Dyer ssp.pruniflorum(Kurz.) Gogelin) 1040.73, สะระแหน่ (*Metha cordifolia* Opiz.) 866.31, ผักแพรว (*Polygonum odoratum*) 698.83, ผักขี้ขม (*Glinus oppositifolius* L. A.DC.) 611.04, สะแงง (*Limophila aromatica* Lamk Merr.) 558.48 mg/100 g กลุ่มผักที่มีปริมาณปานกลางคือ ดอกแค (*Sesbania grandiflora* Desv) 306.10, มะระจีนก (*Momordica charantia* L.) 294.55 , ผักปลั่ง (*Basella rubra* Linn.) 280.69, ตำลึงทอง (*Coccinia* sp.) 274.33, ผักโขม (*Amaranthus Lividus* Linn.) 243.15 mg/ 100 g กลุ่มผักที่มีปริมาณต่ำคือ ผักหนาม (*Lasia spinosa* Thw.) 91.83, โหระพา (*Ocimum basilicum* Linn.) 81.43, ผักก้านตรง (*Colubrina asiatica* Brongn.) 74.50, ผักขี้เหล็ก (*Cassia siamea* Britt.) 71.04, แมงลัก (*Apiaceae* Labiatae) 62.95, ผักกระโดน (*Careya Sphaerica*Roxb) 58.91, สายบัวแดง

(*Nymphae lotus* L.) 57.18, ชะอม (*AcaciaPennata*(L.)Willd.Subsp. InsuavisNielsen) 46.78, ผักหวานบ้าน (*Sauropus androgynus* Merr) 34.08 , ผักทูน (*Colocasia gigantea* Hook. F.) 31.76 , บอนหวาน (*Colocasia esculenta* Schott) ND, ตำลึง (*Coccinia grandis* Voigt) ND, ผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre) ND, ผักก้านยา (*Caesalpinia mimosoides* Lam.) ND, ผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ND, หวาย (*Calamus siamensis*) ND , สะเดา (*Azadirachta indica* Juss. Var.) ND , ขอบวบ (*Luffa cylindrical* Linn. M.J Roem) ND, ผักแว่น (*Marsilea crenata* Presl.) ND mg/100 g

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียมกับออกซาเลตในผักพื้นบ้านตัวอย่างจำนวน 31 ชนิด นามาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ได้เท่ากับ r เท่ากับ -0.022 โดยมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 การหาค่าร้อยละกลับคืนของการวิเคราะห์หาแคลเซียมและออกซาเลตในผักพื้นบ้านได้ค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 86.25 ถึง 107.03 และ 88.10 ถึง 106.94 ตามลำดับ ค่าขีดจำกัดของการตรวจวัด (LOD) ได้ค่าเท่ากับ 0.3252 ppm และค่าขีดจำกัดของการตรวจวัดปริมาณ (LOQ) เท่ากับ 0.4106 ppm

Research Title : Determination of Calcium and Oxalate in Indigenous Vegetables by Atomic Absorption Spectroscopy

Researcher : Mr. Niyom Chalitanawin
Faculty : Science and technology
Institute : Rajabhat Sakon Nakhon University
Year : 2014

ABSTRACT

This research determination of calcium and oxalate in indigenous vegetables. The aim was to study the appropriate analytical methods for the analysis of calcium and oxalate in indigenous vegetable by using atomic absorption spectroscopy. And the relationship between the amount of calcium and oxalate in indigenous vegetables. With a random sample of 31 species of indigenous vegetables in the province of Sakon Nakhon. The consumption of indigenous vegetable was digested with acid and then analyzed for calcium and oxalate.

Found that quantity of calcium on La_2O_3 concentration 1 % w/v in the vegetable samples were analyzed for calcium increases averaging 28 %. The amount of calcium in vegetables were different. The vegetables that were a lot amount of calcium, *Anethum graveolens* Linn. 890.71, *Colubrina asiatica* Brongn. 878.66, *Amaranthus Lividus* Linn. 841.11, *Sauropus androgynus* Merr. 832.21, *Metha cordifolia* Opiz. 801.38 mg/100 grams respectively. The vegetables that were moderate amount of calcium , *Luffa cylindrical* Linn. M.J Roem 477.47, *Calamus siamensis* 469.37, *Momordica charantia* L. 445.85, *Glinus oppositifolius* (L.) A.DC. 321.74, *Caesalpinia mimosoides* Lam. 289.33, *Limophila aromatica* Lamk Merr. 281.25, *Colocasia gigantea* Hook. F. 272.73 mg/100 grams respectively. The vegetables that were low amount of calcium , *Ocimum basilicum* Linn. 91.31, *Melientha suavis* Pierre 83.56, *Sesbania grandiflora* Desv 82.98, *Colocasia esculenta* Schott. 79.47, *Nymphae lotus* L. 53 mg/ 100 grams respectively.

The amount of oxalate in vegetables were difference. The vegetables that were a lot amount of oxalate, *Gratoxylum formosum* .Jack.Dyer 1040.73, *Metha cordifolia* Opiz. 866.31, *Polygonum odoratum* 698.83, *Glinus oppositifolius* L. A.DC. 611.04, *Limophila aromatica* Lamk Merr. 558.48 mg/100 g respectively. The vegetables that were moderate amount of oxalate, *Sesbania grandiflora* Desv 306.10, *Momordica charantia* L. 294.55 , *Basella rubra* Linn. 280.69, *Coccinia* sp. 274.33, *Amaranthus Lividus* Linn. 243.15 mg/ 100 g respectively. The vegetables that were low amount of oxalate, *Nymphae lotus* L. 57.18, *Acacia Pennata*(L.)Willd.Subsp. InsuavisNielsen 46.78, *Sauropus*

androgynus Merr 34.08 , *Colocasia gigantea* Hook. F. 31.76 , *Colocasia esculenta* Schott ND, *Coccinia grandis* Voigt ND, *Melientha suavis* Pierre ND, *Caesalpinia mimosoides* Lam. ND, *Anethum graveolens* Linn.ND, *Calamus siamensis* ND , *Azadirachta indica* Juss. Var. ND , *Luffa cylindrical* Linn. M.J Roem ND mg/100 g respectively.

The relationship between calcium and oxalate in the sample were 31 species of vegetables to find the correlation coefficient r was equal to -0.0201 with a correlation not significant at the 0.01 level. The percentage of recovery of calcium and oxalate in vegetables was the percentage in range of 86.25 – 107.03 and 88.10 – 106.94 respectively. The limit of detection (LOD) was 0.3252 ppm. And the limit of quantitation (LOQ) was 0.4106 ppm.

ประกาศคุณูปการ

การวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือ จากการช่วยเหลือของบุคคลหลายฝ่ายด้วยการช่วย
ตรวจสอบความสมบูรณ์ของรายงานการวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ใน โอกาสนี้

ขอขอบคุณสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้
ด้วย ความดีที่เกิดขึ้นจากรายงานวิจัยนี้ขอบูชาคุณบิดามารดาของผู้วิจัยตลอดไป

นิยม ชลิตะนาวิน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
ประกาศคุณูปการ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
บทที่.....	
1. บทนำ.....	1
ภูมิหลังและความสำคัญ.....	1
จุดมุ่งหมายการวิจัย.....	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	2
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	2
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
แคลเซียม.....	4
ออกซาเลต.....	7
ผักพื้นบ้าน.....	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....	18
วิธีการวิจัย.....	18
4. ผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
5. สรุปผลการวิจัยอภิปรายผล.....	51
สรุปผลการวิจัย.....	51
อภิปรายผล.....	49
ข้อเสนอแนะ.....	51
บรรณานุกรม.....	52
ภาคผนวก.....	54

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานแคลเซียมจากข้อมูลในตารางที่ 3-5	28
2 เปรียบเทียบกราฟระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานแคลเซียมกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานแคลเซียมที่เติม La_2O_3 1 % w/v	29
3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานของแคลเซียมที่เติม La_2O_3 1 % w/v	31
4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสง กับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานแคลเซียม ในช่วง 0 ถึง 20 ppm	36
5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสง กับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานแคลเซียมในการหาลอยละกลับคืน	41
6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานแคลเซียมในการหาลอยละกลับคืนของการวิเคราะห์หาปริมาณออกซาเลตในผักพื้นบ้าน	44
7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียมกับออกซาเลตในผักพื้นบ้าน	49

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 คำแนะนำโดยองค์การอาหารและการเกษตรแห่งประชาชาติและ องค์การอนามัยโลก (2002) ให้รับประทานแคลเซียมต่อวัน	5
2 ข้อมูลปริมาณกรดออกซาลิกในผัก ผลไม้ ของไทยและต่างประเทศ	7
3 แสดงผลการทดลองการหาสภาวะที่เหมาะสมในการทดลองหาปริมาณแคลเซียม โดยใช้เทคนิค Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) ของสารละลายมาตรฐานแคลเซียม	24
4 แสดงผลการทดลองการหาสภาวะที่เหมาะสมในการทดลองหาปริมาณแคลเซียม โดยใช้เทคนิค Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) ของสารละลายมาตรฐานแคลเซียมเมื่อเติม CsCl	25
5 แสดงผลการทดลองการหาสภาวะที่เหมาะสมในการทดลองหาปริมาณแคลเซียม โดยใช้เทคนิค Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) ของสารละลายมาตรฐานแคลเซียมเมื่อเติม La_2O_3	26
6 สมการเส้นตรงของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลาย มาตรฐานของแคลเซียมกับค่าการดูดกลืนแสง	29
7 ผลการคำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมจากกราฟมาตรฐาน ของแคลเซียม(Ca) เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของแคลเซียม เมื่อเติม La_2O_3 1 % w/v	30
8 ผลของค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานของแคลเซียมที่เติม La_2O_3 1 % w/v ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	31
9 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมโดยใช้วิธี Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)	32
10 แสดงค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานแคลเซียมในการวิเคราะห์ หาปริมาณออกซาเลตในผักพื้นบ้านโดยใช้วิธี Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)	36
11 แสดงผลการทดลองการวิเคราะห์หาปริมาณออกซาเลตในผักพื้นบ้าน คำนวณจากปริมาณของแคลเซียมโดยใช้วิธี Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)	37
12 แสดงข้อมูลการวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานแคลเซียม ในการหาร้อยละการกลับคืนของการวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมในผักพื้นบ้าน	41

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
13	แสดงผลการทดลองการหาร้อยละกลับคืนของการวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียม ในผักพื้นบ้าน โดยใช้เทคนิค Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) เจือจางสารละลายตัวอย่าง 10 เท่าก่อนนำมาวัดค่าดูดกลืนแสง 42
14	แสดงข้อมูลการวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานแคลเซียมในการหาร้อยละ กลับคืน ของการวิเคราะห์หาปริมาณออกซาเลตในผักพื้นบ้าน 44
15	แสดงผลการทดลองการหาร้อยละกลับคืน (% Recovery) ของการวิเคราะห์หาปริมาณออกซา เลตในผักพื้นบ้าน โดยใช้เทคนิคอะตอมมิกแอพซอร์พชัน สเปกโตรโฟโตเมตรี เจือจางสาร ตัวอย่าง 10 เท่าก่อนนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง 45
16	แสดงผลการทดลองหาค่าขีดจำกัดของการตรวจวัด (LOD) และขีดจำกัดของการตรวจวัดปริมาณ (LOQ) 46
17	ผลการทดลองหาปริมาณของแคลเซียม และออกซาเลตในผักพื้นบ้าน 47