บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง ปริมาณแคลเซียมในผักคะน้าก่อนและหลังการล้างด้วยน้ำผสมน้ำส้มสายชู น้ำผสมด่างทับทิม น้ำผสมโซเดียมไบคาร์บอเนตและน้ำผสมเกลือ ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ความรู้เกี่ยวกับผักคะน้า

2.1.1 ถิ่นกำเนิดผักคะน้า

2.1.2 ลักษณะของผักคะน้า

2.1.3 พันธุ์ผักคะน้า

2.1.4 สารอาหารที่มีในผักคะน้า

2.2 การล้างผักด้วยวิธีต่างๆ

2.3 ความสำคัญของแร่ธาตุแคลเซียม

2.3.1 หน้าที่และประโยชน์ของแคลเซียม

2.3.2 การวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุในผัก

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับผักคะน้า

2.1.1 ถิ่นกำเนิดผักคะน้า

ชื่อสามัญ : Chinese Kale ชื่อวิทยาศาสตร์ : Brassica albroglabra ชื่ออื่น : จีนกวางตุ้ง เรียกว่า ไก๋หลาน จีนแต้จิ๋ว เรียกว่า กำหนำ ถิ่นกำเนิด : ผักคะน้า มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชียและปลูกกันมากในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งประเทศไทย ผักคะน้าเป็นผักที่นิยมปลูกและบริโภค โดยปลูกเพื่อบริโภคส่วนของใบและลำต้น อายุตั้งแต่หว่านหรือหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ผักคะน้าเป็นผักสวนครัวที่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงเวลาที่ปลูกได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม-เมษายน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.2 ลักษณะผักคะน้า

ผักคะน้าเป็นพืชปีเดียวไม่มีเนื้อไม้สูงได้ถึง 40 เซนติเมตร และสูง 1-2 เมตรเมื่อช่อดอกเจริญเติบโตเต็มที่ ผิวส่วนต่างๆของลำต้นมีลักษณะเรียบ และมีนวลจับ ระบบรากเป็นแบบรากแก้ว มีรากแขนงที่แข็งแรง มีลำต้นหลักหนึ่งต้น มีกิ่งแขนงผอมๆ เจริญออกมาทางด้านข้าง หรือส่วนบนของลำต้น การเรียงใบแบบสลับ แผ่นใบหนาแข็งมีก้านใบ ใบกว้างรูปไข่จนถึงเกือบกลม ขอบใบแบบหยักซี่ฟันและมีลักษณะเป็นคลื่นที่โคนใบมีติ่งยื่นออกมาทั้งสองด้าน ใบที่อยู่ทางด้านล่างมีขนาดเล็ก ช่อดอกแบบช่อกระจะ ยาว 30-40 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาว 1-2 เซนติเมตร ดอกมีสีขาว อาจพบดอกสีเหลือง เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 เซนติเมตร ดอกมี 4 ส่วนครบ มีเกสรเพศผู้ 6 อัน สั้น 2 อัน ยาว 4 อัน ผลแตกแบบผักกาดค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 มิลลิเมตร เมล็ดมีรอยบุ๋มขนาดเล็ก (Good time start here, 2556)

2.1.3 พันธุ์ผักคะน้า

ผักคะน้าสามารถแบ่งออกได้หลายประเภท ดังนี้ 1) ผักคะน้าธรรมดาหรือคะน้าใบมีลักษณะใบกลมใหญ่ลำต้นสูงมาก สูงประมาณ 90 เซนติเมตร ซึ่งนิยมตัดใบไปบริโภคเรื่อยๆ จากล่างขึ้นบน จะไม่นิยมตัดทั้งต้น 2) ผักคะน้าต้นหรือคะน้ายอดจะปลูกเอาต้นขนาดเล็กสูงประมาณ 20-25 เซนติเมตร นิยมตัดไปบริโภคทั้งต้น 3) ผักคะน้าใบฝอย จะมีขนาดลำต้นไม่สูงมากนัก มีลักษณะขอบใบหยักย่นเป็นฝอยๆ ก้านใบยาว นิยมใช้เป็นผักสดเหมือนกะหล่ำปลี สำหรับพันธุ์ผักคะน้าที่นิยมปลูกในประเทศไทยนั้น สามารถแบ่งออกใหญ่ๆ ได้ 3 พันธุ์ 1) พันธุ์ใบกลม มีลักษณะใบกว้าง ปล้องสั้น ปลายมน ผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย 2) พันธุ์ใบแหลม มีลักษณะใบแคบกว่าปลายใบแหลมข้อห่าง ผิวใบเรียบ 3) พันธุ์ก้าน มีลักษณะใบเหมือนพันธุ์ใบแหลม แต่จำนวนใบต่อต้นน้อยกว่า ปล้องยาวกว่า ปลายใบแหลม ผิวใบเรียบ ราคาผักคะน้าจะสูงในช่วงเดือนมีนาคม-มิถุนายน หรือกรกฎาคม อาจเป็นเพราะว่าอยู่ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน ซึ่งมีโรคและแมลงระบาดมาก ผักคะน้าออกสู่ตลาดน้อย ส่วนในฤดูที่ผักคะน้าออกสู่ตลาดมาก คือช่วงเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ และราคาผักคะน้าจะต่ำมากในช่วงนั้น (ฝ่ายส่งเสริมการเกษตร สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตรมหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2553)

2.1.4 สารอาหารที่มีในผักคะน้า

ใบของผักคะน้าเป็นแหล่งของวิตามินที่พบมาก คือ เบต้าแคโรทีน ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งที่กระเพาะอาหารและลำไส้ใหญ่ ผักคะน้ามีเส้นใยค่อนข้างมากทำให้ช่วยเรื่องของระบบขับถ่าย ในยอดผักคะน้าสดมีวิตามินซี ช่วยในการเสริมสร้างเนื้อเยื่อให้ชุ่มชื่นและทำให้ระบบภูมิคุ้มกันโรคดี ผักคะน้ายังเป็นแหล่งของวิตามินและเกลือแร่ ได้แก่ วิตามินซี เบต้าแคโรทีน และแคลเซียม โดยวิตามินซีและเบต้าแคโรทีนเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ ที่ช่วยป้องกันเซลล์ของร่างกายจากการถูกทำลายโดยอนุมูลอิสระต่างๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกายเอง หรือที่ได้รับมาจากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ซึ่งอนุมูลอิสระเหล่านี้เป็นสาเหตุหนึ่งของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคไต เป็นต้น ส่วนแคลเซียมเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกระดูกและฟัน และมีหน้าที่อีกหลายอย่างที่ช่วยให้ร่างกายของเราทำงานได้ตามปกติ อย่างไรก็ตามปริมาณวิตามินซีในตารางคุณค่าโภชนาการ ได้มาจากการคำนวณผักคะน้าสด ซึ่งเมื่อผ่านกระบวนการปรุงด้วยความร้อนวิตามินซีส่วนหนึ่งจะถูกทำลายไป ดังนั้นการผัดผักคะน้าควรใช้เวลาในการผัดให้น้อยเพื่อรักษาปริมาณวิตามินซีไม่ให้สูญเสียไปมาก (ริญ เจริญศิร และ ศศพินทุ์ ดิษนิล, 2551) ผักคะน้าเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ และนิยมนำมาบริโภคเป็นอาหารได้หลากหลายชนิด เป็นแหล่งอาหารเสริมแคลเซียม เนื่องจากมีปริมาณแคลเซียมสูงเมื่อเทียบกับผัก ผลไม้ชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะหญิงตั้งครรภ์และหลังคลอดใหม่ๆ ช่วยบำรุง เสริมสร้างกระดูกและฟัน ช่วยป้องกันโรคกระดูกพรุน กระดูกเสื่อมในวัยผู้สูงอายุโรคโลหิตจาง ช่วยในการมองเห็นและบำรุงสายตา ช่วยเพิ่มปริมาณสารอิเล็กโทรไลต์ของแคลเซียมในร่างกาย ทำให้ระบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกับแคลเซียมและเหล็กทำงานได้อย่างปกติ เช่น การทำงานของระบบฮอร์โมน เอนไซม์ การควบคุมน้ำตาลในโลหิต กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อหัวใจ และระบบกระดูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.1 สารอาหารที่มีในผักคะน้า

สารอาหารที่มีในผักคะน้าสด 100 กรัม ประกอบด้วย		
พลังงาน	31	กิโลแคลอรี
น้ำ	92.1	กรัม
โปรตีน	2.7	กรัม
ไขมัน	0.5	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	3.8	กรัม
แคลเซียม	245	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	80	มิลลิกรัม
เหล็ก	1.2	มิลลิกรัม
ไทอามีน	0.05	มิลลิกรัม
ไรโบฟลาวิน	0.08	มิลลิกรัม
ไนอาซิน	10	มิลลิกรัม
วิตามิน ซี	147	มิลลิกรัม
วิตามิน เอ	419	ไมโครกรัม
เบต้าแคโรทีน	2,512	ไมโครกรัม
ใยอาหาร	1.6	กรัม
เถ้าถ่าน	0.9	กรัม

แหล่งที่มา: กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. (2544)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางจะเห็นได้ว่าผักคะน้าเป็นผักที่มีคุณประโยชน์ เนื่องจากมีสารอาหารทั้งวิตามินและแร่ธาตุ โดยเฉพาะแคลเซียมที่มีถึง 245 มิลลิกรัม/ผักคะน้าสด 100 กรัม ทำให้ผักคะน้ามีความสำคัญต่อผู้ที่บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประชากรไทยมีแนวโน้มที่จะขาดแคลเซียมเพิ่มมากขึ้นในทุกปี ไม่ใช่เฉพาะวัยผู้สูงอายุเท่านั้น วัยเด็ก หนุ่มสาว วัยทำงานก็มีความจำเป็นที่จะต้องได้รับแคลเซียมอย่างเพียงพอและเหมาะสม เพื่อป้องกันหรือลดการเกิดโรคกระดูกพรุนได้ในอนาคต

2.2 การล้างผักด้วยวิธีต่างๆ

เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการบริโภคผักให้ปลอดภัย ก่อนนำไปบริโภคหรือปรุงประกอบอาหาร ต้องล้างผักให้สะอาดก่อน ในปัจจุบันมีวิธีการล้างผักอยู่หลายวิธีเพื่อลดปริมาณสารเคมีที่ตกค้างมากับผักให้ลดน้อยลง ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดอยู่ การจะใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ดังข้อมูลของ ฉัตรภา หัตถโกศล (2556) มีดังนี้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของกองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2553)

1) ใช้น้ำส้มสายชูที่มีกรดน้ำส้มความเข้มข้น 5% ผสมน้ำในอัตราส่วน 1:10 แช่ผักทิ้งไว้เป็นเวลา 10-15 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด สามารถลดปริมาณสารพิษลงร้อยละ 60-84 ข้อจำกัด คือ ผักอาจมีกลิ่นของน้ำส้มสายชูติดมา และผักบางอย่างเช่นผักกาดขาว ผักกาดเขียว อาจมีการดูดรสเปรี้ยวจากน้ำส้มสายชูทำให้รสชาติเปลี่ยนไป และภาชนะที่ใส่ผักล้างไม่ควรเป็นพลาสติก

2) ใช้ด่างทับทิม (Potassium Permanganate) ปริมาณ 20-30 เกล็ด ผสมน้ำ 4 ลิตร แช่ผักเป็นเวลา 15-20 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด สามารถลดสารพิษลงได้ร้อยละ 35-43 ข้อจำกัด คือ การใช้ด่างทับทิมในปริมาณที่มากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินอาหาร

3) ใช้โซเดียมไบคาร์บอเนต (Sodium bicarbonate) 1 ช้อนโต๊ะ ผสมกับน้ำอุ่น 1 กะละมัง (20 ลิตร) แช่ผักทิ้งไว้เป็นเวลา 15 นาที แล้วนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด ลดปริมาณสารพิษลงได้ถึงร้อยละ 90-95 ข้อจำกัด คือ มีส่วนผสมของโซเดียมอยู่อาจทำให้ดูดซึมเข้าสู่ผักหรือผลไม้ และหากล้างไม่สะอาดการได้รับในปริมาณมากเกินไปอาจทำให้ท้องเสียได้

4) ใช้เกลือป่น 1 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 4 ลิตร แช่ผักทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด สามารถลดสารพิษลงได้ร้อยละ 27-38 ข้อเสียอาจมีเกลือและรสเค็มไปอยู่ในผักหรือผลไม้

สารพิษตกค้างในผักและผลไม้ มีปริมาณมากน้อยเพียงใดไม่สามารถบอกด้วยสายตาได้ จึงควรมีการล้างผักและผลไม้ก่อนปรุงหรือบริโภค เพื่อลดสารพิษตกค้าง ซึ่งทำได้หลายวิธี ดังข้อมูลของกองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2553) ดังนี้

1) ใช้น้ำส้มสายชูที่มีกรดน้ำส้มความเข้มข้น 5 % ผสมน้ำในอตั ราสว่ น 1:10 เพื่อให้เหลือความเข้มข้น 0.5 % (เช่น ถ้าใช้น้ำส้มสายชู 1 ถ้วยตวง ให้เติมน้ำอีก 10 ถ้วยตวง เป็นต้น) แช่ผักผลไม้ 10 - 15 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด วิธีนี้สามารถลดปริมาณสารพิษได้ 60 - 84 %

2) ใช้ด่างทับทิม 20 - 30 เกล็ด ผสมน้ำ 4 ลิตร แช่ผักผลไม้นาน 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด วิธีนี้สามารถลดปริมาณสารพิษได้ 35 - 43 %

3) ใช้โซเดียมไบคาร์บอเนต (เบ็คกิ้งโซดา) 1 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำอุ่น 1 กะละมัง (20 ลิตร) แช่ผักผลไม้ 15 นาที แล้วนำไปล้างด้วยน้ำสะอาดอีกหลาย ๆ ครั้ง วิธีนี้สามารถลดปริมาณสารพิษได้ 90 - 95 % (ปริมาณสารพิษที่ลดลงขึ้นอยู่กับชนิดของผักและผลไม้)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4) ใช้เกลือป่น 1 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 4 ลิตร แช่ผักผลไม้นาน 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด วิธีนี้สามารถลดปริมาณสารพิษได้ 27 - 38 %

จะเห็นได้ว่า แต่ละวิธีสามารถช่วยลดปริมาณของสารตกค้างที่มีอยู่ในผักและผลไม้ได้ แต่จะเลือกวิธีไหนก็ขึ้นอยู่กับความสะดวกของแต่ละบุคคล ปริมาณและชนิดของผักผลไม้ที่ต้องการจะล้างและเวลา ที่สำคัญคือพยายามอย่าบริโภคผักผลไม้ชนิดใดชนิดหนึ่งซ้ำซาก เพราะจะทำให้มีโอกาสรับสารเคมีจากผักชนิดนั้นมากขึ้น ควรเปลี่ยนร้านที่ซื้อผักผลไม้บ้างเนื่องจากหากมีสารเคมีตกค้างในผักก็จะได้ไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายมากนัก ควรบริโภคผักผลไม้ตามฤดูกาล บริโภคผักพื้นบ้านสลับบ้าง เพราะผักพื้นบ้านไม่ค่อยมีโรคหรือแมลงรบกวนจึงไม่จำเป็นต้องพึ่งสารเคมี

ผักผลไม้ที่วางจำหน่ายในท้องตลาดนั้น ตรวจพบสารเคมีตกค้างอยู่เป็นจำนวนมาก แม้แต่ผักที่ระบุว่าเป็นผักปลอดสารพิษ จึงมีวิธีการล้างผักให้สะอาดปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง ดังข้อมูลของ ณัฐวิโรจน์ โพธิ์ตาดทอง (2554) ดังนี้

1) ล้างผักผลไม้แล้วแช่ในน้ำส้มสายชู (ผสมน้ำส้มสายชู 250 ซีซี/น้ำ 2 ลิตร) แช่ไว้นาน 5 นาที สามารถลดสารพิษได้เกือบหมด

2) ล้างผักผลไม้แล้วแช่ในด่างทับทิมสีชมพูอ่อนๆ นาน15 นาที สามารถลดปริมาณสารพิษได้ร้อยละ 40

3) ใช้โซเดียมไปคาร์บอเนต 1 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำอุ่น 1 กะละมัง (20 ลิตร) แช่นาน 15 นาที สามารถลดปริมาณสารพิษได้ร้อยละ 90-95

4) ใช้เกลือป่น 1 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 1 กะละมัง แช่นาน 10 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาดอีกครั้งหนึ่ง สามารถลดปริมาณสารพิษได้ร้อยละ 29-38

ผักผลไม้ที่จำหน่ายในปัจจุบันมีการใช้ยาฆ่าแมลงกันเป็นส่วนมาก ทำให้ผู้บริโภคได้รับสารเคมีที่ตกค้างแบบไม่รู้ตัว ในผู้ใหญ่หากมีสารพิษเข้าสู่ร่างกายในปริมาณที่ไม่มาก ร่างกายมีความแข็งแรงพอที่จะต่อต้านกับสารแปลกปลอม แต่สำหรับเด็กความต้านทานของร่างกายยังต่ำมาก จึงควรใส่ใจกับการทำความสะอาดผักผลไม้ เพื่อลดการสะสมสารเคมีในร่างกาย วิธีล้างผักผลไม้มีหลากหลายวิธี ดังข้อมูลของ นฤมล เปรมปราโมทย์ (2558) ดังนี้

1) ล้างผักผลไม้ด้วยน้ำส้มสายชู ใช้น้ำส้มสายชูที่มีกรดน้ำส้มความเข้มข้น 5% ของกรดน้ำส้ม ผสมน้ำในอัตราส่วน 1:10 แช่ทิ้งไว้นาน 10-15 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด สามารถลดปริมาณสารพิษลงร้อยละ 60-84

2) ล้างผักผลไม้ด้วยด่างทับทิม ในการล้างผักผลไม้ควรใช้ด่างทับทิมปริมาณ 20–30 เกล็ด ผสมลงในน้ำ 4 ลิตร แช่ทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด วิธีนี้สามารถลดสารพิษตกค้างลงได้ร้อยละ 35-43

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) ล้างผักผลไม้ด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต ลักษณะเป็นผงผลึกหรือผงละเอียดสีขาว ละลายน้ำได้ดี มีคุณสมบัติเป็นด่าง หากต้องการล้างผักผลไม้ให้ใช้ปริมาณ 1 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำอุ่น 1 กะละมัง แช่นาน 15 นาที แล้วนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด ลดปริมาณสารพิษลงได้ถึงร้อยละ 90-95

4) ล้างผักผลไม้ด้วยเกลือ ชื่อทางเคมี โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ใช้เกลือ 1 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 4 ลิตร แช่นาน 10 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดสามารถลดสารพิษและสารเคมี ลงได้ร้อยละ 27-38

อังคณา ราชนิยม (2558) ได้ศึกษารวบรวมงานที่เกี่ยวข้องกับวิธีการล้างจากต่างประเทศและในประเทศไทยมาสังเคราะห์ โดยเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ว่ามีสารพิษชนิดใดตกค้างในผักและผลไม้มากที่สุดของประเทศไทยบ้าง พบว่า สารที่พบการตกค้างมากที่สุด 6 อันดับแรก ได้แก่ ไซเปอร์เมทริน(Cypermethrin) คลอไพรีฟอส (Chlorpyrifos) โปรฟีโนฟอส (Profenofos) โอเมโธเอท (Omethoate) คาร์โบฟูราน (Carbofuran) และเมโทมิล (Methomyl) สรุปผลจากการศึกษา พบว่าประสิทธิภาพในการล้างผักและผลไม้สำหรับลดสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างบ่อยในประเทศไทย เรียงตามลำดับประสิทธิภาพในการล้าง มีดังต่อไปนี้

1) การล้างด้วยน้ำส้มสายชู เป็นวิธีการที่ดีที่สุด เพราะลดสารที่ตกค้างมากที่สุดได้ 48% สารลำดับที่สองได้ 87% และสารลำดับที่สามได้ 32-85%

2) การล้างด้วยด่างทับทิมและโซเดียมไบคาร์บอเนตได้ผลใกล้เคียงกันมาก โดยด่างทับทิมสามารถลดสารตกค้างมากที่สุดได้ 20% สารตกค้างอันดับสองได้ 87% และลดสารตกค้างอันดับที่สามได้ 18-83% การล้างด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต ลดสารที่ตกค้างมากที่สุดได้เพียง 8% ลำดับสองได้ 87% ลำดับสามได้ 42 %

3) การล้างด้วยน้ำสะอาดและน้ำเกลือให้ผลใกล้เคียงกัน โดยการล้างด้วยน้ำในสารไซเปอร์เมทริน ทำได้ดีกว่าน้ำเกลือเล็กน้อย ขณะที่ในสารลำดับที่สองนั้นการล้างด้วยน้ำเกลือให้ผลดีกว่าเล็กน้อย ส่วนสารอื่นๆ ที่เหลือให้ผลใกล้เคียงกัน

เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (2558) ได้ให้คำแนะนำในการล้างผักผลไม้สำหรับประชาชน ที่สามารถลดสารเคมีให้ได้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ มี 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) ล้างด้วยน้ำไหลเพื่อขจัดคราบของดิน สิ่งสกปรก แบคทีเรีย และเชื้อต่างๆ ตลอดจนสารพิษบางส่วน

2) แช่ผักและผลไม้ในน้ำส้มสายชู นาน 10-15 นาที ถ้าไม่มีน้ำส้มสายชูก็อาจใช้น้ำด่างทับทิมหรือโซเดียมไบคาร์บอเนตอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ แต่ประสิทธิภาพจะน้อยกว่าการใช้น้ำส้มสายชู

3) ล้างด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำไหลเพื่อชะล้างน้ำส้มสายชู และสารเคมีบางส่วนออก

จากผลการศึกษาพบว่า การล้างในทุกวิธียังมีการตกค้างของสารเคมีที่พบบ่อยมากที่สุดในอันดับแรก คือ ไซเปอร์เมทรินสูงค่อนข้างมาก โดยวิธีการล้างที่ดีที่สุดยังสามารถลดการตกค้างได้ประมาณครึ่งหนึ่งเท่านั้น ส่วนคำแนะนำของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งแนะนำว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การใช้โซเดียมไบคาร์บอเนตหรือเบคกิ้งโซดาจะสามารถลดการตกค้างได้ 90-95 เปอร์เซ็นต์ แล้วแต่ชนิดผักนั้น ไม่สอดคล้องกับรายงานนี้

สำหรับการล้างผักคะน้าด้วยน้ำผสมน้ำส้มสายชู น้ำผสมด่างทับทิม น้ำผสมโซเดียมไบ-คาร์บอเนตและน้ำผสมเกลือ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการของกองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2553)

2.3 ความสำคัญของแคลเซียม

2.3.1 หน้าที่และประโยชน์ของแคลเซียม

แคลเซียม เป็นแร่ธาตุชนิดหนึ่งที่มีในร่างกายมากกว่าธาตุชนิดอื่นๆ ประมาณร้อยละ 90 ของแคลเซียมอยู่ที่กระดูกและฟัน เส้นผม และกระดูกเป็นโครงสร้างที่สำคัญของร่างกาย อีกทั้งยังมีบทบาทสำคัญในการควบคุมความดันเลือดสูง (hypertension) และการควบคุมน้ำหนักตัวด้วยเช่นกัน ปริมาณมวลกระดูกในร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอายุ ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยหนุ่มสาวเป็นช่วงที่มีการสร้างกระดูกมากกว่าวัยทำงาน ในวัยทารกมีการเพิ่มมวลกระดูกได้เร็วและการเพิ่มจะช้าลงในวัยเด็กอีกช่วงเวลาหนึ่งที่มีการเพิ่มแคลเซียมได้รวดเร็วคือช่วงเวลาวัยรุ่น มวลกระดูกสะสมได้ประมาณร้อยละ 85-90 ของปริมาณกระดูกสูงสุดตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยรุ่น ส่วนวัยหนุ่มสาวมวลกระดูกเพิ่มได้อีกเล็กน้อยเท่านั้น อัตราการสลายกระดูกและการสร้างจะอยู่ในปริมาณใกล้เคียงกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระดูก เช่น กระดูกบาง กระดูกเปราะ กระดูกพรุน เป็นต้น มวลกระดูกจะมีความแข็งแรงสูงสุดเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยผู้ใหญ่จนถึงอายุ 30 ปี เมื่อเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ ความหนาแน่นของกระดูกจะเริ่มลดลง โดยเฉพาะผู้หญิงที่เข้าสู่วัยหมดประจำเดือน ซึ่งเป็นวัยที่ปริมาณฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลง ฮอร์โมนตัวนี้จะช่วยส่งเสริมการดูดซึมแคลเซียมเข้าสู่กระดูก ฮอร์โมนลดลงส่งผลให้การดูดซึมแคลเซียมเข้าสู่กระดูกลดลงด้วย ในช่วง 5 ปีแรกของการหมดประจำเดือนการสูญเสียมวลกระดูกมีมากถึงร้อยละ 2-6 ต่อปี ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุนและหักได้ง่าย โดยเฉพาะกระดูกสะโพก กระดูกข้อมือ กระดูกสันหลังยุบตัวลง ทำให้หลังค่อม หลังโก่ง ฯลฯ โดยผู้ชายเสี่ยงต่อการเป็นโรคกระดูกพรุนน้อยกว่าผู้หญิง เพราะอัตราการสูญเสียมวลกระดูกมีน้อยกว่า ดังนั้นเพื่อป้องกันกระดูกผุ กระดูกพรุน และหักง่าย การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมอย่างเพียงพอและต่อเนื่อง รวมทั้งการออกกำลังกายเป็นประจำจะเป็นการเสริมสร้างกระดูกให้มีการสะสมแคลเซียมให้มากตั้งแต่วัยเด็ก (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2557)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ร่างกายต้องการแคลเซียมแตกต่างกันตามเพศและวัย เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดความต้องการแคลเซียมไว้ ดังนี้ เด็ก อายุ 1-8 ปี ควรได้รับ 500-800 มิลลิกรัม วัยรุ่น อายุ 9-18 ปี ควรได้รับ 1,000 มิลลิกรัม ผู้ใหญ่ อายุ 19-50 ปี ควรได้รับ 800-1,000 มิลลิกรัม หญิงตั้งครรภ์และให้นมบุตร ควรได้รับ 1,000 มิลลิกรัม แหล่งของแคลเซียม สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ แคลเซียมที่มีอยู่ตามธรรมชาติในอาหารและแคลเซียมที่สังเคราะห์ขึ้นอยู่ในรูปแบบเม็ด โดยแคลเซียมมีอยู่ในอาหารหลากหลายชนิดและมีปริมาณที่แตกต่างกัน การได้รับแคลเซียมจากอาหารเป็นสิ่งที่ดีที่สุด เพราะนอกจากจะได้รับแคลเซียมแล้ว ยังได้รับสารอาหารอื่นๆ ที่จำเป็นต่อร่างกายในการสร้างกระดูกอีกหลายชนิด เช่น โปรตีน ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม ฟลูออไรด์ วิตามินซี วิตามินเค อาหารที่มีแคลเซียมสูงตามธรรมชาติ ได้แก่ นม โยเกิร์ต ผักใบเขียว ปลาไส้ตัน ปลาตัวเล็กตัวน้อยที่บริโภคได้ทั้งกระดูก กุ้งฝอย กุ้งแห้ง กะปิ และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง เช่น เต้าหู้ (ยกเว้นเต้าหู้ไข่) เต้าฮวย รวมทั้งน้ำเต้าหู้ที่แม้จะมีแคลเซียมค่อนข้างต่ำก็ตาม (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2557) แคลเซียมเป็นแร่ธาตุที่มีมากที่สุดในร่างกาย โดยแคลเซียมทั้งหมดที่มีในร่างกาย 99 เปอร์เซ็นต์ อยู่ที่กระดูกและฟัน ซึ่งทำให้กระดูกและฟันแข็งแรง 1 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเนื้อเยื่อต่างๆ และของเหลวในร่างกาย ซึ่งมีความจำเป็นต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ การหดตัวของกล้ามเนื้อและกระตุ้นการส่งผ่านของระบบประสาท หน้าที่หลักของแคลเซียม คือ ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของกระดูกและฟัน นอกจากนี้ยังมีการเคลื่อนย้ายแคลเซียมระหว่างกระดูกและเลือด ตลอดจนส่วนอื่นๆ ของร่างกายอยู่ตลอดเวลาโดยการควบคุมของฮอร์โมน กระบวนการเมตาบอลิซึมของวิตามินดี มีความสำคัญต่อร่างกายโดยช่วยเพิ่มการดูดซึมแคลเซียมของกระดูก แคลเซียมยังมีบทบาทสำคัญต่อการทำงานของระบบประสาทและการหดตัวของกล้ามเนื้อ แคลเซียมยังมีความจำเป็นต่อการแข็งตัวของเลือดเมื่อมีบาดแผล ถ้าร่างกายขาดแคลเซียมจะทำให้เกิดโรคกระดูกอ่อนในเด็ก ส่วนในผู้ใหญ่จะเกิดภาวะกระดูกเสื่อม ภาวะกระดูกเสื่อมเกิดจากร่างกายขาดแคลเซียมหรือได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอ ทำให้ร่างกายต้องดึงแคลเซียมจากกระดูกมาใช้ ทำให้ความแข็งแรงของกระดูกลดลง เป็นผลให้กระดูกแตกหรือหักง่าย ภาวะกระดูกเสื่อมจะเกิดขึ้นเมื่อใดขึ้นกับปัจจัยของแต่ละบุคคล โดยปกติจะเกิดขึ้นหลังจากอายุ 35-40 ปี โดยเฉพาะในผู้หญิงวัยทองหรือวัยหมดประจำเดือน เนื่องจากการลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน ภาวะต่อการเสี่ยงของโรคกระดูกเสื่อมนอกจากอาหารแล้วยังมีปัจจัยอื่นอีก เช่น การขาดการออกกำลังกาย การสูบบุหรี่และการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ อาหารที่เป็นแหล่งของแคลเซียมหลายชนิด เช่น นม ผลิตภัณฑ์จากนม ผักใบเขียว งา เต้าหู้ และปลาตัวเล็กตัวน้อย (อารี ดวงพัน, 2545)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3.2 วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุในผัก

Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) เป็นวิธีที่ที่ใช้ตรวจหาธาตุอนินทรีย์ ในตัวอย่างต่างๆ เช่น อากาศ พืช น้ำ และดิน เป็นต้น ตัวอย่างจะถูกทำให้ร้อนขึ้นเพื่อเปลี่ยนสภาพให้เป็นอะตอม (atoms) ซึ่งสามารถดูดกลืนแสงได้ในปริมาณที่เป็นสัดส่วนกับความเข้มข้นของธาตุที่มีอยู่ในตัวอย่าง AAS ถูกนำไปใช้ในงานวิจัยทางคลีนิก ทางชีวเคมี ทางสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่และการเกษตร ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม AAS สามารถนำไปใช้ตรวจหาปริมาณ ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว เหล็ก และแคดเมียม ในการตรวจคุณภาพน้ำนมดิบและในเครื่องดื่มทั่วไป และตรวจหาปริมาณโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และแมงกานีสในอาหารเลี้ยงทารก และยังนำไปใช้เพื่อตรวจหาโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว และปรอทในเนื้อสัตว์ สัตว์น้ำ เมล็ดธัญพืช น้ำมันพืช เครื่องดื่มทั่วไป และเครื่องดื่มที่ผสมแอลกอฮอล์ (สมศักดิ์ มณีพงศ์, ม.ป.ป.)

Inductively Couple Plasma - Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) เป็นวิธีที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ ทดสอบ เชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ ของธาตุต่าง ๆ ซึ่งใช้งานได้หลากหลายและได้ทีละหลายธาตุ เทคนิคนี้แยกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ Inductively Couple Plasma (ICP) เป็นเทคนิคที่ใช้ผลิตพลาสมาที่ให้อุณหภูมิสูง ด้วยการปล่อยแก๊สอาร์กอนผ่านเข้าไปในคบ (torch) ที่ปลายคบจะมีท่อกลวงทำด้วยทองแดงล้อมรอบคบซึ่งต่อกับเครื่องส่งความถี่วิทยุ เมื่อให้ความถี่วิทยุ (RF generator) ปล่อยเข้าไปจะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กที่ปลายคบแล้วชักนำให้มีกระแสไฟฟ้า จากนั้นทำให้เกิดการสปาร์คด้วยเทสลาเพื่อให้เกิดอิเล็กตรอนจากอาร์กอนที่มีพลังงานสูง และอิเล็กตรอนที่มีพลังงานสูงนี้จะชนกับอิเล็กตรอนอื่นต่อไปอีกกลายเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ กลายเป็นพลาสมา Optical Emission Spectrometer เป็นวิธีการวิเคราะห์โดยอาศัยหลักการทำให้สารเปลี่ยนสถานะจากสถานะพื้นไปยังสถานะกระตุ้นเพื่อให้สารที่จะวิเคราะห์นั้นเปล่งแสงหรือสเปกตรัมออกมา ซึ่งจะอยู่ในช่วงของยูวี-วิสิเบิล และมีลักษณะเฉพาะตัวและวัดความเข้มของแสงนั้น (นงภัส โฆษวิฑิตกุล, 2555)

สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมในผักคะน้า ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ที่เรียกว่า Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) โดยใช้เครื่องมือชื่อ Atomic Absorption Spectrophotometer ยี่ห้อ Varian รุ่น Spectr AA-640

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นุจรินทร์ ศิริวาลย์ (2551) ได้ทำการศึกษาถึงเรื่อง ปริมาณธาตุโพแทสเซียม เหล็ก สังกะสี แมงกานีส ฟอสฟอรัส และแคลเซียมในผักพื้นบ้านจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ผักฮอนแฮน ผักขี้ส้ม ผักขี้ขม ผักสะแงง ผักคอนแคน ผักหวานป่า และหวาย จากอำเภอภูพาน และอำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร โดยวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) ยี่ห้อ Shimadzu รุ่น AA 6300 ผลการวิเคราะห์ พบว่า ผักขี้ส้มมีปริมาณธาตุโพแทสเซียม สังกะสี และแคลเซียมมากที่สุด โดยมีปริมาณ 3,401 6.54 และ 480 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ ส่วนผักฮอนแฮน มีปริมาณธาตุเหล็กมากที่สุด คือ 3.45 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ผักสะแงง มีปริมาณธาตุแมงกานีสมากที่สุด คือ 2.36 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และผักหวานป่า มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสมากที่สุด คือ 584 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม จากการศึกษาปริมาณแคลเซียมในผักพื้นบ้าน สามารถเป็นทางเลือกหนึ่งในการเลือกบริโภคได้ นำไปประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิตทางอาหาร และเพิ่มมูลค่าเพื่อการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมต่างๆต่อไป เช่น การสกัดเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น

สุพัณณา เจริญกุล (2546) ได้ทำการศึกษาถึงเรื่อง การใช้ผักผสมเป็นแหล่งของแคลเซียมในข้าวตัง วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อจะพัฒนาผักผสมให้เป็นแหล่งของแคลเซียมในอาหารว่างไทยชนิดหนึ่ง คือ ข้าวตัง ผักสามชนิดที่จะใช้ผสม ได้แก่ ผักคะน้า ใบกระเพราขาวและผักกาดขาว นำผักทั้งสามชนิดมาทำให้แห้งก่อนการทำผักผสม ผลการศึกษา พบว่า เวลาที่ใช้ในการอบแห้งที่เหมาะสมของผักคะน้า ใบกระเพราขาว และผักกาดขาว คือ 5 3 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมในผักคะน้ามีปริมาณแคลเซียมรวมและแคลเซียมที่ละลายน้ำสูงสุด คิดเป็นร้อยละของแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ต่อแคลเซียมรวม 28.58 ซึ่งสูงกว่าในใบกระเพราขาวและผักกาดขาว เมื่อนำผักทั้งสามชนิดมาผสมรวมกันโดยใช้สัดส่วนที่ต่างกันของผักคะน้า ใบกระเพราขาว และผักกาดขาว ได้ผักผสม 4 ชุด นำผักผสมแต่ละชุดมาใช้ในส่วนผสมของการทำข้าวตัง ในปริมาณ 6 8 10 และ 12 กรัม ซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์ข้าวตังที่มีแคลเซียมคิดเป็นร้อยละ 10 15 20 และ 25 ของปริมาณแคลเซียมที่แนะนำให้บริโภคประจำวันสำหรับคนไทยต่อหนึ่งหน่วยบริโภค ผลิตภัณฑ์ข้าวตังที่ได้จากผักทั้ง 4 ชุด ทั้งหมด 16 แบบ นำมาประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่าผลิตภัณฑ์จากผักผสมชุด 1 มีแคลเซียมร้อยละ 15 ของปริมาณที่แนะนำ ได้รับการยอมรับมากที่สุด สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่าผลิตภัณฑ์จากผักผสมชุด 1 มีเส้นใยอาหาร เถ้าและโปรตีนเพิ่มขึ้น แต่ไขมันและพลังงานน้อยกว่าข้าวตังที่ไม่มีผักผสม ปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 94.00 มิลลิกรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (30 กรัม) คิดเป็นร้อยละ 11.75 ของปริมาณแคลเซียมที่แนะนำให้บริโภคประจำวันสำหรับคนไทย และร้อยละของแคลเซียมที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 20.73 จากผลิตภัณฑ์ข้าวดังกล่าวสามารถกล่าวอ้างได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์เสริมแคลเซียม เพราะมีปริมาณแคลเซียมมากกว่าร้อยละ 10 ของปริมาณแคลเซียมที่แนะนำให้บริโภคประจำวัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ยุทธนา สุดเจริญ (2553) ได้ทำการประเมินคุณประโยชน์ผักและสมุนไพรพื้นบ้าน จังหวัดสมุทรสงคราม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจผักและสมุนไพรพื้นบ้านในเขต จังหวัดสมุทรสงคราม 2) วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และการใช้ประโยชน์ของผักพื้นบ้าน โดยทำการเก็บผัก และสมุนไพรตัวอย่าง ประกอบด้วย บวบเหลี่ยม กะเพรา ชะคราม มะนาวโห่ ใบยอ ลูกยอ ขลู่ เหงือกปลาหมอ รางจืดและพลู จากนั้นนำตัวอย่างมาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) วัดค่าการดูดกลืนแสงที่จำเพาะกับแคลเซียม ผลการศึกษา พบว่า ผักและสมุนไพรที่มีปริมาณแคลเซียมเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ คือ เหงือกปลาหมอ ชะคราม ใบยอ ขลู่ ลูกยอ ใบกระเพรา รางจืด มะนาวโห่ บวบเหลี่ยม และพลู เท่ากับ 3,261.14 ± 0.03, 2,471.37 ± 0.05, 469.71 ± 0.07, 250.91 ± 0.02, 51.49 ± 0.049, 32.46 ± 0.01, 12.51 ± 0.07, 7.23 ± 0.01และ1.56 ± 0.029 ตามลำดับ ผักท้องถิ่นบางชนิด เช่น ชะคราม มีศักยภาพที่สามารถแปรรูปเป็นอาหารเพื่อสุขภาพได้ และพืชที่ปลูกได้ในหลายพื้นที่ในประเทศ เช่น ยอ รางจืด และพลู ให้คุณค่าทางโภชนาการสูงเช่นกัน เมื่อปลูกในจังหวัดสมุทรสงคราม

วิรัช เรืองศรีตระกูล และฉันทนา อารมณ์ดี (2552) ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว ทองแดง สังกะสี และเหล็ก ในตัวอย่างใบบัวบก ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ยี่ห้อ Varian รุ่น AA-200 ความยาวคลื่นที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว ทองแดง สังกะสีและเหล็ก มีค่าเท่ากับ 283.3 342.8 213.9 และ248.3 นาโนเมตร ตามลำดับ ภายใต้สภาวะการวิเคราะห์ที่เหมาะสมได้สร้างกราฟมาตรฐานขึ้นในช่วงความเข้มข้นสำหรับตะกั่วและทองแดงเท่ากับ 0.2-5.0 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร สำหรับสังกะสี 0.2-4.0 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และสำหรับเหล็ก 0.2-10.0 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ได้นำตัวอย่างบัวบก 18 ตัวอย่าง รวบรวมจาก จังหวัดขอนแก่น ชัยภูมิ มหาสารคาม นครราชสีมา และสุราษฎร์ธานี กระบวนการเตรียมตัวอย่างจะนำบัวบก 0.5 กรัม มาผ่านการย่อยด้วยกรดไนตริก เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ระหว่างการย่อยสารละลายตัวอย่างต้องระมัดระวังไม่ให้สารละลายแห้ง หากสารละลายจะแห้งให้เติมน้ำกลั่นปราศจากไอออนลงไป และสารละลายที่ผ่านการย่อยตัวอย่างควรจะมีปริมาตรรวมที่น้อยกว่า 25 มิลลิลิตร หลังจากครบเวลาจะเห็นสารละลายใสและไม่มีตะกอนสีดำ พักสารละลายทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นนำตัวอย่างไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ที่สภาวะที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณของตะกั่ว ทองแดง สังกะสี และเหล็กในตัวอย่างใบบัวบกมีค่าอยู่ในช่วง 0-18.75 3.39-13.89 28.03-130.26 และ 85.52-1 144.81ไมโครกรัม/กรัม ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สมศรี เจริญเกียรติกุลและคณะ (2547) ได้ทำการศึกษาถึงเรื่อง องค์ประกอบของอาหารและการใช้ประโยชน์ของแคลเซียมในอาหารไทยบางชนิด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและคัดเลือกแหล่งอาหารของแคลเซียมที่มีศักยภาพในการนำมาส่งเสริมจากกลุ่มอาหารต่างๆ ที่คนไทยนิยมบริโภค 2) วิเคราะห์คุณค่าและองค์ประกอบทางเคมีต่างๆ ในอาหารที่อาจมีผลต่อการดูดซึมไปใช้ประโยชน์ของแคลเซียมในอาหารที่คัดเลือกแล้ว ตัวอย่างที่นำมาศึกษาครั้งนี้เป็นตัวแทนของอาหารต่างๆ ที่มีการบริโภคในประเทศและมีในหลายภูมิภาค ได้แก่ กุ้งฝอยน้ำจืด ใบยอ ใบกระเพรา ใบชะพลู ใบบัวบก ใบขี้เหล็ก ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักโขมน้อย ผักโขมใหญ่ ผักโขมจีน ผักตำลึง ผักบุ้งจีน ผักกระเฉด ยอดกระถิน ยอดแค สะเดา ถั่วพูและมะเขือพวง ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า กุ้งฝอยมีปริมาณแคลเซียมสูงที่สุด คือ ร้อยละ 785 มิลลิกรัม สำหรับพืชผักที่มีแคลเซียมสูง (มากกว่าร้อยละ 200 มิลลิกรัม) ได้แก่ ใบยอ ใบกระเพรา ใบชะพลู ผักโขมน้อย และผักโขมใหญ่ ผักที่มีปริมาณแคลเซียมอยู่ระหว่างร้อยละ101-200 มิลลิกรัม ได้แก่ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ผักโขมจีน ผักตำลึง ใบบัวบก ยอดแค มะเขือพวง พืชผักที่มีปริมาณแคลเซียมสูงมักจะมีแมกนีเซียมสูงด้วย เช่น ใบยอ ใบชะพลู ใบกระเพรา ผักโขมใหญ่และมะเขือพวง เป็นต้น โดยมีปริมาณแมกนีเซียมอยู่ระหว่างร้อยละ 50-100 มิลลิกรัม การวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ในอาหารที่เกี่ยวข้องกับชีวประสิทธิผลของสารต้าน เช่น ไฟเตท ออกซาเลท พบว่า ผักที่มีแคลเซียมสูงส่วนหนึ่งจะมีสารต้าน คือ ออกซาเลทสูงด้วย เช่น ผักโขมน้อย ใบชะพลู มะเขือพวง เป็นต้น ส่วนผักที่มีแคลเซียมในปริมาณปานกลางถึงสูงส่วนใหญ่มีสารต้านในระดับที่ค่อนข้างต่ำและปลอดภัย เช่น ผักคะน้า กวางตุ้ง ตำลึง บัวบก ผักโขมจีน ขี้เหล็ก ถั่วพูและสะเดา การบริโภคผักกลุ่มนี้นอกจากจะให้แคลเซียมที่ร่างกายนำไปใช้ประโยชน์ได้แล้ว ยังไม่เป็นผลเสียต่อสุขภาพด้านอื่น เช่น เพิ่มปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะหรือไตด้วย ดังนั้นอาหารที่มีแคลเซียมสูงและมีออกซาเลทสูงในระดับที่สมดุลกันอาจจะไม่มีประโยชน์ในด้านของการใช้แคลเซียมจากอาหารนั้นๆ แต่ก็จะไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมากนัก อาจจะใช้ประเมินชีวประสิทธิผล (การดูดซึมไปใช้ประโยชน์) ของแคลเซียมจากอาหารต่างๆ ได้ในเบื้องต้น โดยการเปรียบเทียบกับการศึกษาต่างๆ พบว่า กลุ่มอาหารที่มีศักยภาพสูงต่อชีวประสิทธิผลของแคลเซียมและไม่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดนิ่ว ได้แก่ กุ้งฝอย ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง ตำลึง บัวบก ขี้เหล็ก ถั่วพูและสะเดา สำหรับกลุ่มอาหารที่มีศักยภาพต่ำ และน่าจะมีผลต่อผู้ที่เป็นนิ่ว ได้แก่ ผักโขมน้อย ใบชะพลูและมะเขือพวง อย่างไรก็ตามต้องมีการศึกษาชีวประสิทธิผลของอาหารดังกล่าวในอาสาสมัครเพื่อเป็นข้อมูลที่ยืนยันความถูกต้องต่อไป ดังนั้นข้อมูลของสารต้านการใช้ประโยชน์ เช่น ออกซาเลท ไฟเตท และแร่ธาตุต่างๆ จึงไม่ได้มีประโยชน์เพียงบอกให้ทราบว่าแคลเซียมหรือแร่ธาตุอื่นๆ เช่น เหล็ก สังกะสี ที่มีอยู่ในอาหารนั้น สามารถถูกดูดซึมและนำไปใช้ประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใด แต่ยังเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพโดยรวมด้วย หากสามารถวิเคราะห์หาองค์ประกอบอาหารที่สำคัญ และอาจมีผลต่อสุขภาพโดยเฉพาะในพืชผักอื่นๆ ที่มีอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มากมายในแต่ละภูมิภาคไว้เป็นฐานข้อมูลของประเทศน่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้บริโภครวมถึงบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพ

Sompon Wanwimolruk, Onnicha Kanchanamayoon, Kamonrat Phopin and Virapong Prachayasittikul (2015) ได้ทดลองวิธีลดปริมาณสารพิษตกค้างด้วยการล้าง 4 วิธี คือ 1) การล้างด้วยน้ำไหลผ่าน 2) การล้างด้วยน้ำผสมโซเดียมไบคาร์บอเนต (NaHCO3) 3) การล้างด้วยน้ำผสมน้ำส้มสายชู และ4) การล้างด้วยน้ำผสมด่างทับทิม (KMnO4) พบว่า การล้างด้วยน้ำไหลผ่านเป็นวิธีที่สามารถลดการตกค้างของโปรฟีโนฟอสในผักคะน้าได้มากที่สุด 54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ใช้โซเดียมไบคาร์บอเนต น้ำส้มสายชู และด่างทับทิม ตามลำดับ ในขณะที่การล้างโดยใช้น้ำผสมน้ำส้มสายชูเป็นวิธีที่สามารถลดการตกค้างของไซเปอร์เมทรินได้มากที่สุด 48 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ใช้ด่างทับทิม การล้างโดยให้น้ำไหลผ่านและใช้โซเดียมไบคาร์บอเนต ตามลำดับ

เอนก หาลี และธวัชชัย ศุภวิทิตพัฒนา (2556) ได้ทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารละลายด่างทับทิมและน้ำยาล้างผักทางการค้า 3 ชนิด ในการลดปริมาณเมโธมิลในผักคะน้า พบว่า การใช้สารละลายด่างทับทิมความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเมโธมิลในผักคะน้าได้ดีที่สุดคือ 68.69 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือน้ำยาล้างผักทางการค้ายี่ห้อ St Andrew, Hemwadee และ Sodiumbicarb ซึ่งสามารถลดปริมาณเมโธมิลได้ 52.15 49.36และ 46.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Joelma C. Fadigas and others (2010) ได้ศึกษาการใช้ multivariate analysis เทคนิควิเคราะห์ตัวแปรขององค์ประกอบแร่ธาตุในผักคะน้า ได้แก่ แร่ธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส และสังกะสี ตัวอย่างผักคะน้าจะปลูกในดินภายในสี่เมืองในรัฐบาเยีย ประเทศบราซิล การเก็บตัวอย่างดำเนินการในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว ตัวอย่างจะถูกย่อยด้วยกรดไนตริกเข้มข้นและ digestion pump และวิเคราะห์ด้วยวิธี inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES) จากการวิเคราะห์ พบว่า แร่ธาตุที่มีปริมาณแตกต่างกันของตัวอย่างที่เก็บรวบรวมได้ในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว ตัวอย่างที่เก็บได้ในช่วงฤดูหนาวจะมีความเข้มข้นสูงขึ้น ปริมาณแร่ธาตุในฤดูหนาวเทียบกับในฤดูร้อน พบว่า ปริมาณแคลเซียม เท่ากับ 551 และ 535 มิลลิกรัม/น้ำหนักสด 100 กรัม แมกนีเซียม เท่ากับ 117 และ 106 มิลลิกรัม/น้ำหนักสด 100 กรัม เหล็ก เท่ากับ 2.13 และ 1.48 มิลลิกรัม/น้ำหนักสด 100 กรัม แมงกานีส เท่ากับ 2.05 และ1.34 มิลลิกรัม/น้ำหนักสด 100 กรัม สังกะสี เท่ากับ 2.63 และ 1.95 มิลลิกรัม/น้ำหนักสด 100 กรัม ตามลำดับ

Luciane M Kawashima and Lucia M Valente Soares (2003) ได้ศึกษาปริมาณแร่ธาตุในผักดิบและผักสุกที่บริโภคในตอนใต้ของประเทศบราซิล ประกอบด้วย ผักกาดหอมบัตเตอร์เฮด ผักร็อกเก็ต วอเตอร์เครส ผักคะน้า ชิโครี่ กะหล่ำปลี ผักกาดขาว และผักขม ซึ่งเป็นผักที่มีการบริโภคกันอย่างแพร่หลายในตอนใต้ของบราซิล โดยเก็บตัวอย่างห้าครั้งในระหว่างปี และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิเคราะห์แร่ธาตุโพแทสเซียม โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดงและสังกะสี ด้วยวิธี Atomic Absorption Spectrometry ผลการศึกษา พบว่า ผักคะน้ามีปริมาณแคลเซียมสูงสุด 283 ± 43 มิลลิกรัม/ 100 กรัม ผักกาดขาว กะหล่ำปลี และผักกาดหอมบัตเตอร์เฮดต่ำสุด ที่ค่า 33-58 มิลลิกรัม/ 100กรัม หากผักนั้นๆ ได้รับการปรุงสุกในเวลาสั้นๆในช่วง 3 นาที วิเคราะห์องค์ประกอบเดียวกัน การปรุงอาหารในเวลาสั้นๆ ไม่ก่อให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุ

Ole Hels and others (2004) ได้ศึกษาเรื่อง ปริมาณแคลเซียมในผักที่บริโภคทั่วไป 15 ชนิด ในบังคลาเทศ โดยซื้อผักตัวอย่าง 2 ครั้ง จาก 2 ตลาด 2 เขต (Mymensingh และ Manikgan) ตัวอย่างผักที่ได้นำไปสับ ปอกเปลือกล้าง และเตรียมความพร้อมสำหรับทำอาหาร จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมด้วยวิธี Atomic Absorption Spectrophotometry จากการศึกษาปริมาณแคลเซียม พบว่า แคลเซียมในน้ำเต้ามีปริมาณสูงขึ้น 2.6 ± 0.5 มิลลิกรัม /กรัม (น้ำหนักแห้ง) เมื่อเทียบกับตัวอย่างในเดือนมีนาคม 1999 และปริมาณแคลเซียมในถั่วเขต Manikganj มีปริมาณสูงขึ้น 2.6 ± 0.2 มิลลิกรัม /กรัม (น้ำหนักแห้ง) เมื่อเทียบกับเขต Mymensingh การศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงตารางคุณค่าโภชนาการอาหารต่อไปได้

E. Rosa and R. Heaney (1996) ได้ศึกษาเรื่อง แร่ธาตุและองค์ประกอบของกลูโคซิโนเลต ที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ในกะหล่ำปลีและผักคะน้าโปรตุเกส ซึ่งกะหล่ำปลีและผักคะน้าโปรตุเกสนิยมใช้สำหรับเป็นอาหารสัตว์ในโปรตุเกสและสเปน แต่มีข้อมูลน้อยเกี่ยวกับแร่ธาตุและองค์ประกอบของกลูโคซิโนเลต การศึกษานี้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ของแร่ธาตุ ได้แก่ แคลเซียม ซัลเฟอร์ แมงกานีส ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เหล็กและสังกะสี ซึ่งศึกษาในใบ ลำต้น และหัว ส่วนกลูโคซิโนเลต จะศึกษาในใบและหัว ของกะหล่ำปลีโปรตุเกส 2 ชนิด คือ ‘Penca de Chaves’ และ ‘Troncha de Mirandela’ และผักคะน้าโปรตุเกส คือ Galega ซึ่งจะปลูกในฤดูใบไม้ผลิ (Spring) คาบเกี่ยวกับฤดูร้อน (Summer) (SS) และฤดูร้อน (Summer) คาบเกี่ยวกับฤดูหนาว (Winter) (SW) จากการศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของปริมาณแคลเซียม เท่ากับ 34.4 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณซัลเฟอร์ พบว่า มีในใบสูงกว่าในหัวและลำต้น เท่ากับ 8.8 7.0 และ6.1 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ความเข้มข้นของแมงแกงนีสมีในใบมากที่สุด เท่ากับ 86.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมและสังกะสีอยู่มีในลำต้นมากที่สุด เท่ากับ 41.8 และ 137.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในใบและหัวมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ซัลเฟอร์ เหล็ก แมงกานีสและสังกะสี สูงขึ้นในฤดูร้อนคาบเกี่ยวฤดูหนาวมากกว่าในฤดูใบไม้ผลิคาบเกี่ยวฤดูร้อน ในลำต้นปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงขึ้นในฤดูร้อนคาบเกี่ยวฤดูหนาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Zofia Lisiewska, Piotr Gębczyński, Emilia Bernaś and Waldemar Kmiecik (2009) ได้ศึกษาเรื่อง การเก็บรักษาองค์ประกอบของแร่ธาตุในผักใบแช่แข็งเตรียมความพร้อมสำหรับการบริโภค โดยการเปรียบเทียบปริมาณแคลเซียมในผักคะน้า ผักขม และผักขมนิวซีแลนด์ ซึ่งมีทั้งผักสดและผักแช่แข็งเตรียมพร้อมสำหรับการบริโภค ผักจะลวกในน้ำก่อนที่จะแช่แข็ง (เป็นวิธีการดั้งเดิมของการแช่แข็ง) ผักสุกต้มในน้ำเกลือ (วิธีการแก้ไขการแช่แข็ง) และผลิตภัณฑ์แช่แข็งหลังจาก 12 เดือน ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อการบริโภค ปรุงอาหาร ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธีการดั้งเดิมในน้ำเกลือ นำมาละลายน้ำแข็งและให้ความร้อนผักแช่แข็ง โดยวิธีการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิในเตาอบไมโครเวฟ เพื่อลดการสูญเสียน้อยที่สุดที่เกิดจากการลวก พบว่า ผักขมและผักคะน้ามีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการปรุงอาหาร เมื่อเทียบกับผักสดดิบ ผลิตภัณฑ์แช่แข็งที่เตรียมไว้สำหรับการบริโภคที่มีโพแทสเซียมและแมกนีเซียมน้อย ยกเว้นของผักขมนิวซีแลนด์ นอกจากนี้ยังมีการลดลงของแคลเซียมจาก 230.4 ± 13.2 มิลลิกรัม/น้ำหนักสด 100 กรัม ลดลงเป็น 180.0 ± 10.0 มิลลิกรัม/น้ำหนักสด 100 กรัม (ลดลงเฉพาะในผักคะน้า) ส่วนโครเมียมและนิกเกิลมีการลดลงเฉพาะในผักขมนิวซีแลนด์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved