ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักกวางตุ้ง ผักบุ้งจีน และผักคะน้า ที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี

Nitrate and Nitrite Contents in Chinese Leafy Cabbage, Chinese Water Convolvulus and Chinese Kale which Using Chemical Fertilizer

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน ลักขณา อมรสิน และชินวัฒก์ ชูชื่น

Jarongsak Pumnuan, Luckana Amonsin and Chinnawat Choochuen

Abstract

The study of nitrates and nitrites in Chinese Leafy Cabbage (CLC), Chinese Water Convolvulus (CWC), Chinese Kale (stem type; CKS) and Chinese Kale (leafy type; CKL) treated chemical fertilizer as recommended dose and non-treated fertilizer were conducted between May - September, 2006. Stems, petioles and leaves of the vegetables were analyzed by using spectrophotometric method. The results were found that nitrate contents in whole plants were higher than nitrites. Nitrate contents in vegetables treated fertilizer were significantly more than that in non-treated fertilizer vegetables but nitrite contents were contrast. Nitrate in CLC was highest as 5,249$\pm$638 mg./kg. and was higher than nitrate in CKL, CKS and CWC as 4,664$\pm$695, 4,449$\pm$537 and 3,876$\pm$560 mg./kg., respectively. Nitrate difference in CKL and CKS were not significant. Nitrite in CKS was highest as 3.69$\pm$1.44 mg./kg. and higher than CWC, CLC and CKL which were 3.27$\pm$1.49, 2.23$\pm$0.83 and1.90$\pm$0.95 mg./kg., respectively.

Nitrates and nitrites in stem and petiole of CLC, CWC, CKS and CKL were significant higher than that in leaves, but nitrites in leaves of CLC, CKS and CKL were not significant difference in stem and petiole. Nitrites in CWC stem and petiole were lower than that in leaves and have not significance.

Keywords: Chinese kale, chinese leafy cabbage, chinese water convolvulus, nitrate, nitrite

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักกวางตุ้ง ผักบุ้งจีน คะน้าต้น และคะน้าใบ ที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำ และไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งปลูกในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน 2549 ตรวจวิเคราะห์ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์จากทั้งต้น เฉพาะต้นหรือก้านใบ และเฉพาะใบ โดยวิธีสเปคโทรโฟโทเมทริก ผลการศึกษาจากทั้งต้นของผักทุกชนิดในทุกการทดลองมีปริมาณไนเตรตสูงกว่าปริมาณไนไตรต์มาก และผักที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยมีปริมาณไนเตรตสูงกว่าผักที่ไม่ใส่ปุ๋ย แต่มีปริมาณไนไตรต์ต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไนเตรตในผักแต่ละชนิดที่ใส่ปุ๋ย พบว่าผักกวางตุ้ง มีปริมาณไนเตรตเฉลี่ยสูงสุดคือ 5,249$\pm$638 มก./กก. และแตกต่างจากผักชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือคะน้าใบ คะน้าต้น และผักบุ้งจีน คือ 4,664$\pm$695, 4,449$\pm$537 และ 3,876$\pm$560 มก./กก. ตามลำดับ โดยผักบุ้งจีนมีปริมาณไนเตรตต่ำกว่าผักชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนคะน้าต้นและคะน้าใบมีปริมาณไนเตรตแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณไนไตรต์พบสูงสุดในคะน้าต้นคือ 3.69$\pm$1.44 มก./กก. รองลงมาคือ ผักบุ้ง กวางตุ้ง และคะน้าใบ เฉลี่ย 3.27$\pm$1.49, 2.23$\pm$0.83 และ 1.90$\pm$0.95 มก./กก. ตามลำดับ

ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์เฉพาะส่วนต้นหรือก้านใบ และเฉพาะส่วนใบของผักแต่ละชนิด พบว่าส่วนลำต้นหรือก้านใบมีปริมาณไนเตรตสูงกว่าส่วนใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปริมาณไนไตรต์ต่ำกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในใบผักบุ้งจะต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: ไนเตรต ไนไตรต์ ผักกวางตุ้ง ผักบุ้งจีน ผักคะน้า

บทนำ

ผักเป็นพืชที่มีการสะสมไนเตรตในปริมาณค่อนข้างสูง อาจเป็นเพราะเป็นพืชอายุสั้นและในการเจริญเติบโตต้องการปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณมาก เพื่อสร้างความเจริญเติบโตที่รวดเร็วหรือให้ต้นและใบอ่อนมีความกรอบ รวมทั้งมีเยื่อใยน้อย โดยเฉพาะผักที่ปลูกเพื่อรับประทานต้นและใบ ดังนั้นเมื่อปลูกผักพวกนี้จึงต้องให้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนในปริมาณมาก (สมภพ, 2537) ทั้งนี้พืชจะสร้างเอนไซม์ โปรตีน กรดนิวคลีอิก และคลอโรฟิลล์ โดยใช้ไนเตรตเป็นแหล่งไนโตรเจน หากพืชได้รับไนโตรเจนไม่เพียงพอ พืชจะเจริญเติบโตช้า แคระแกรน ใบเป็นสีเหลืองโดยเฉพาะใบแก่จะเห็นสีเหลืองชัดเจน เนื่องจากมีการเคลื่อนย้ายไนโตรเจนจากใบแก่ไปยังส่วนต่างๆ ที่อ่อนกว่า การปลูกผักโดยทั่วไปมีการใส่ปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก ซึ่งทำให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพตามที่ต้องการ แต่ปุ๋ยดังกล่าวทำให้ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักสูง เนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปัจจัยหลักที่ช่วยเร่งให้เกิดการเจริญเติบโตของพืช โดยพืชส่วนใหญ่ใช้ไนโตรเจนในรูปของสารละลายไนเตรต (NO_3^-) และแอมโมเนียม (NH_4^+) เพื่อสร้างองค์ประกอบทางอินทรีย์ ส่วนที่เหลือจากการนำไปใช้สร้างองค์ประกอบดังกล่าวจะยังคงอยู่ในรูปไนเตรตไอออนและสะสมอยู่ในเซลล์ของพืช (King et al., 1993) เมื่อพืชดูดไนเตรตไปจากดินในอัตราที่เร็วกว่าการใช้ไนเตรตของพืชแล้วจะทำให้มีการสะสมไนเตรตและไนไตรต์ในเนื้อเยื่อพืช (วงจันทร์, 2535) เมื่อมนุษย์หรือสัตว์บริโภคเข้าไปทำให้ได้รับไนเตรตและไนไตรต์ที่ตกค้างในพืชนั้น ซึ่งอาจมีผลกระทบโดยตรงและโดยอ้อมต่อสุขภาพ โดยตรงคือไนไตรต์ก่อให้เกิดอาการเมทฮีโมโกลบินิเมีย (methemoglobinemia) ทำให้เซลล์และเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน อาการแสดงคือปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน กรณีรุนแรงคือตัวเขียวเนื่องจากขาดออกซิเจน (cyanosis) ซึ่งอาจถึงตายได้ ในเด็กทารกที่มีเมทฮีโมโกลบินมากกว่า 60% ของปริมาณฮีโมโกลบินทั้งหมดในเลือดมีโอกาสเสียชีวิตได้มาก (Hill, 1999)

โดยเด็กจะมีความไวและมีโอกาสเสียชีวิตจากอาการเมทฮีโมโกลบินิเมียมากกว่าผู้ใหญ่ อันตรายโดยทางอ้อมคือไนไตรต์มีศักยภาพในการก่อให้เกิดมะเร็ง โดยไนไตรต์จะทำปฏิกิริยากับเอมีน (amine) เกิดเป็นสารประกอบไนโตรซามีน (nitrosamine) และไนโตรซาไมด์ (nitrosamides) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ทดลองหลายชนิด และมีแนวโน้มว่าเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ได้เช่นกัน (Follett et al., 1991; Leoppsky and Micheda, 1994) ดังนั้นหลายประเทศในยุโรปจึงกำหนดปริมาณไนเตรตที่นำมาบริโภคโดยปลอดภัยในผักปวยเล้ง (spinach) โดยผักปวยเล้งที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนเมษายน-ตุลาคม ไม่เกิน 2,500 มม./กก.ของน้ำหนักสด เก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน- มีนาคม ไม่เกิน 3,000 มม./กก.ของน้ำหนักสด ผักกาดหอม (letluce) ที่ปลูกกลางแจ้ง (open air) ซึ่งเก็บเกี่ยวในเดือนเมษายน-กันยายน ไม่เกิน 2,500 มก./กก.ของน้ำหนักสดเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม - มีนาคมไม่เกิน 4,000 มก./กก.ของน้ำหนักสด (European Commission, 2002)

ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในพืชต้องมีปริมาณในระดับที่ปลอดภัย เนื่องจากทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ (Eichholzer and Gutzwiller, 1998) ดังนั้นจึงมีการศึกษาถึงปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมปริมาณการสะสมของสารดังกล่าวในพืช โดยปริมาณการสะสมจะขึ้นกับชนิดของพืช สภาพแวดล้อม และวิธีการเพาะปลูก (European Commission, 1997) ปัจจัยที่ส่งเสริมให้มีการสะสมไนเตรตสูงในพืชคือมีปริมาณความเข้มของแสงน้อย อุณหภูมิสูง การปลูกในฤดูหนาว การเพาะปลูกในโรงเรือน และดินที่มีปริมาณไนเตรตสะสมอยู่สูง (Joji, 1999) วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้คือศึกษาการสะสมของปริมาณไนเตรต และไนไตรต์ ในผักกวางตุ้ง ผักบุ้งจีน และผักคะน้า (ทั้งชนิดต้นและใบ) ซึ่งมีแนวโน้มการสะสมในปริมาณค่อนข้างสูงและเป็นพืชที่นิยมปลูกเพื่อการบริโภคส่วนใบ ก้านใบ และลำต้นเป็นอาหาร โดยศึกษาการสะสมปริมาณไนเตรตและไนไตรต์จากทั้งต้น เฉพาะส่วนต้นหรือก้านใบ และเฉพาะใบ เพื่อทราบว่าผักแต่ละชนิดดังกล่าวเมื่อปลูกโดยใส่ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำจะมีปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในระดับที่สูงกว่ามาตรฐานความปลอดภัยหรือไม่ และผักแต่ละชนิดมีการสะสมไนเตรตหรือไนไตรต์แตกต่างกันหรือไม่ รวมทั้งการสะสมไนเตรตและไนไตรต์ในลำต้นและใบแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งเป็นแนวทางให้ผู้บริโภคสามารถพิจารณาโอกาสเสี่ยงจากอันตรายที่อาจเกิดจากการบริโภคผักแต่ละชนิดและแต่ละส่วน ว่ามีไนเตรตและไนไตรต์ในปริมาณสูงเพียงใดและอยู่ในระดับที่ปลอดภัยหรือไม่

วิธีการศึกษา

1. การปลูกผัก และการเก็บตัวอย่าง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) โดยปลูกสลับระหว่างผักกวางตุ้ง ผักบุ้งจีน คะน้าต้น และคะน้าใบ ในแปลงขนาด 1.3x3 เมตร ปลูก 3 ซ้ำ แต่ละแปลงมีสิ่งแวดล้อมและวิธีการปลูกเหมือนกันทุกประการโดยในขั้นตอนการเตรียมแปลงจะใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ระหว่างการปลูกจะใส่ปุ๋ยเมื่อผักอายุได้ 2 สัปดาห์ โดยใส่ปุ๋ยยูเรีย (16-0-0) อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ และทุกๆ สัปดาห์ โดยแปลงควบคุม (Control) และแปลงที่ใส่ปุ๋ยเก็บเกี่ยวผัก 3 ครั้งในเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน 2549 ตามอายุการเก็บเกี่ยวผักแต่ละชนิดคือ ผักกวางตุ้ง 30 วัน ผักบุ้งจีน 25 วัน และคะน้า 45 วัน เก็บผักแต่ละชนิดแต่ละแปลงมา 1 กิโลกรัม วิเคราะห์หาปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักทั้งต้น แยกส่วนของต้นหรือก้านใบ และส่วนของใบ โดยวิธีสเปคโทรโฟโทเมทริก (spectrophotometric method)

2. การสกัดและตรวจวิเคราะห์ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์

2.1 สกัดไนเตรตและไนไตรต์จากผัก ตามวิธีที่ดัดแปลงจาก AOAC (1995) โดยชั่งผักที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ จำนวน 10 กรัม ปั่นรวมกับน้ำ 200 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มบน water bath ที่อุณหภูมิ 80 ˚C นาน 2 ชั่วโมง นำมากรองเพื่อแยกเศษผักออก ปรับปริมาตร

ให้ครบ 200 มิลลิลิตร แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง (Whatman) เบอร์ 42

2.2 วิเคราะห์ปริมาณไนเตรตโดยพัฒนาสีสารสกัดจากผักด้วย สารละลาย salicylic acid ใน H_2SO_4 (conc.) และ 4N NaOH แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร วิเคราะห์ปริมาณไนไตรต์โดยพัฒนาสีสารสกัดจากผักด้วย สารละลาย N-1-naphthyl ethylene diamine dihydrochloride และสารละลาย sulfanilamide แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร

2.3 วิเคราะห์หาความแปรปรวนทางสถิติและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง ตามวิธี Duncan's Multiple Rang Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม SAS

ผลการศึกษา

จากการศึกษาปริมาณไนเตรตและไนไตรต์จากผักทั้งต้นของผักกวางตุ้ง ผักบุ้งจีน คะน้าต้น และคะน้าใบ ที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ย และที่ไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งปลูกเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน พบว่าในทุกการทดลองมีปริมาณไนตรตสูงกว่าปริมาณไนไตรต์มาก และผักที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยมีปริมาณไนเตรตสูงกว่าผักที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีปริมาณไนไตรต์ต่ำกว่า (Fig. 1) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักแต่ละชนิดที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ย พบว่าผักกวางตุ้งมีปริมาณไนเตรตเฉลี่ยสูงสุดคือ 5,249±638 มก./กก. รองลงมาคือคะน้าใบ คะน้าต้น และผักบุ้งจีน คือ 4,664±695, 4,449±537 และ 3,876±560 มก./กก. ตามลำดับ โดยคะน้าต้นและคะน้าใบมีปริมาณไนเตรตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปริมาณไนเตรตในผักแต่ละชนิดที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ย ผักกวางตุ้งมีปริมาณไนเตรตเฉลี่ยสูงสุดคือ 3,560±730 มก./กก. รองลงมาคือคะน้าใบ คะน้าต้น และผักบุ้งจีน เท่ากับ 3,461±434, 2,771±458 และ 2,758±315 มก./กก. ตามลำดับ ขณะที่ในคะน้าต้นที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยมีปริมาณไนไตรต์เฉลี่ยสูงสุดคือ 3.69±1.44 มก./กก. รองลงมาคือผักบุ้งจีน กวางตุ้ง และคะน้าใบ เท่ากับ 3.27±1.49, 2.23±0.83 และ 1.90±0.95 มก./กก. ตามลำดับ ส่วนปริมาณไนไตรต์ในผักแต่ละชนิดที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ย คะน้าต้นมีปริมาณไนไตรต์เฉลี่ยสูงสุดคือ 6.15±2.25 มก./กก. รองลงมาคือ ผักบุ้งจีน คะน้าใบ และกวางตุ้ง คือ 4.50±1.78, 3.41±2.00 และ 2.70±0.77 มก./กก. ตามลำดับ (Table 1)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักแต่ละชนิดที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยตามอัตราคำแนะนำในส่วนของต้นหรือก้านใบ และส่วนของใบ พบว่าในผักทุกชนิดมีปริมาณไนเตรตในส่วนของลำต้นหรือก้านใบสูงกว่าส่วนของใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่มีปริมาณไนไตรต์ต่ำกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในผักบุ้งที่มีปริมาณไนไตรต์ในส่วนของลำต้นหรือก้านใบสูงกว่าส่วนของใบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2)

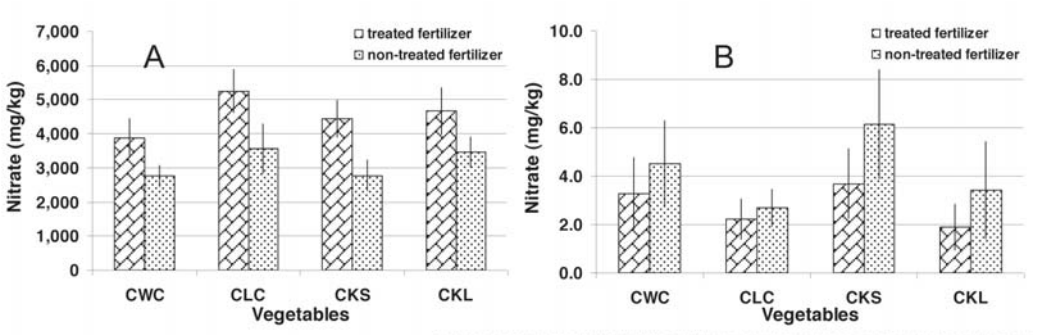

Fig. 1 **Mean contents of nitrates (A) and nitrites (B) in chinese water convolvulus (CWC), chinese leafy cabbage (CLC) and chinese kale (stem type; CKS, leaf type; CKL) treated chemical fertilizer and non-treated fertilizer**

Table 1 Mean contents of nitrates and nitrites in chinese water convolvulus (CWC), chinese leafy cabbage (CLC) and chinese kale (stem type; CKS, leafy type; CKL) treated chemical fertilizer and non-treated fertilizer

Vegetables	Nitrate (mg /kg) Mean ± SD		Nitrate (mg /kg) Mean ± SD	
	Treatment	Control	Treatment	Control
CWC	3,876 ± 560 C	2,758 ± 315 B	3.27 ± 1.49 A	4.50 ± 1.78 AB
CLC	5,249 ± 638 A	3,560 ± 730 A	2.23 ± 0.83 B	2.70 ± 0.77 B
CKS	4,449 ± 537 B	2,771 ± 458 B	3.69 ± 1.44 A	6.15 ± 2.25 A
CKL	4,664 ± 695 B	3,461 ± 434 AB	1.90 ± 0.95 B	3.41 ± 2.00 B

Means in the same row followed by the same letter(s) are not significantly different (P>0.05, DMRT).

Table 2 Mean contents of nitrates and nitrites in chinese water convolvulus (CWC), chinese leafy cabbage (CLC) and chinese kale (stem type; CKS, leafy type; CKL) depending on the usable part of the plant

Vegetables	Part of plant	Nitrate (mg/kg)	Nitrite (mg/kg)
CWC	Stems/Petioles	5,277 ± 519	0.83 ± 0.46
	Leaves	1,999 ± 614	6.45 ± 1.85
	P	**	**
CLC	Stems /Petioles	5,677 ± 490	1.17 ± 0.67
	Leaves	2,922 ± 1,002	2.42 ± 2.99
	P	**	NS
CKS	Stems/Petioles	5,632 ± 513	3.21 ± 2.02
	Leaves	2,791 ± 597	4.35 ± 2.41
	P	**	NS
CKL	Stems/Petioles	5,528 ± 673	1.75 ± 0.87
	Leaves	2,657 ± 833	2.88 ± 2.70
	P	**	NS

** significantly different (P<0.01), NS=not significantly different

วิจารณ์ผลการศึกษา

ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าผักกวางตุ้งมีปริมาณไนเตรตสูงกว่าคะน้าและผักบุ้งจีน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักที่จำหน่ายในท้องตลาดของ จรงค์ศักดิ์และลักขณา (2548) มีรายงานของ European Commission (1997) ว่าปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ที่แตกต่างกันนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผัก วิธีการปลูกและสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูก เช่น แสง อุณหภูมิ การใช้ปุ๋ย สภาพพื้นที่ปลูก ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองครั้งนี้พบว่าการปลูกผักทั้ง 3 ครั้ง ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายนมีปริมาณไนเตรตและไนไตรต์แตกต่างกัน

จากการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในเฉพาะในส่วนของต้นหรือก้านใบ และเฉพาะส่วนใบ พบว่าในผักทุกชนิดมีปริมาณไนเตรตในส่วนของลำต้นหรือก้านใบสูงกว่าส่วนของใบ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักโขม (spinach) ที่ประเทศนิวซีแลนด์ ของ Jaworska (2005) ที่พบว่าปริมาณไนเตรต ในส่วนของลำต้นและก้านใบสูงกว่าใบ ซึ่งอาจเป็นผลจากกระบวนการทางเมแทบอลิซึม (metabolism) ในแต่ละส่วนของพืชแตกต่างกัน (Oguchi et al., 1996)

ไนเตรตและไนไตรต์เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ดังนั้นจึงมีการกำหนดปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักและผลไม้สดให้อยู่ในปริมาณที่ยอมรับได้เพื่อความปลอดภัยต่อการบริโภคคือไม่ควรเกิน 2,500 มก./กก. ของน้ำหนักสด (European Commission, 1997) ซึ่งเป็นปริมาณที่ประเมินว่ามีโอกาสเสี่ยงต่ออันตรายได้ ทั้งนี้หากคนที่มีน้ำหนัก 60 กก. บริโภคผักที่มีปริมาณไนเตรตสูงกว่า 2,500 มก./กก. จำนวนเพียง 0.1 กก. จะมีโอกาสเป็นพิษจากไนเตรตและไนไตรต์ได้ นอกจากนี้ Eu Scientific Committee for Food (1995) ได้กำหนดค่าที่ร่างกายยอมรับได้ในแต่ละวัน (ADI, Acceptable Daily Intake) ให้มีไนเตรตได้ไม่เกิน 3.7 มก./กก.ของน้ำหนักตัว และไนไตรต์ไม่เกิน 0.06 มก./กก.ของน้ำหนักตัว และจากการประเมินความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งตับของประชาชนที่ได้รับไนเตรตจากอาหาร กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ของสมศักดิ์ (2548) พบว่าอัตราความเสี่ยงของร่างกายต่อสารก่อมะเร็งจากไนเตรตมีค่า $8x10^{-6}$ ซึ่งอาจทำให้เป็นมะเร็ง 8 คน จากประชากร 1 ล้านคน และจากการทดลองในครั้งนี้ พบว่าผักที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยแม้ใช้ในปริมาณแนะนำก็ทำให้มีปริมาณไนเตรตสูงมากกว่าค่ากำหนดของ EU ในขณะที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยปริมาณไนเตรตจะต่ำกว่าแต่ยังมีปริมาณสูง อาจเป็นเพราะปุ๋ยที่ใส่ในช่วงการเตรียมดิน

สรุป

ปริมาณไนเตรตในผักกวางตุ้ง ผักบุ้งจีน คะน้าต้น และคะน้าใบ สูงกว่าปริมาณไนไตรต์มาก ผักกวางตุ้งมีปริมาณไนเตรตสูงกว่าคะน้า และผักบุ้งจีน คะน้าต้นมีปริมาณไนไตรต์สูงกว่าผักบุ้ง กวางตุ้ง และคะน้าใบ ปริมาณไนเตรตในส่วนของลำต้นหรือก้านใบสูงกว่าในส่วนใบ แต่ปริมาณไนไตรต์ไม่แตกต่างกัน และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราการแนะนำก็ทำให้มีปริมาณไนเตรตสูงกว่าระดับความปลอดภัย ซึ่งมีโอกาสเสี่ยงต่ออันตรายที่เกิดจากพิษของไนเตรตได้

เอกสารอ้างอิง

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และลักขณา อมรสิน. 2548. ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักที่จำหน่ายในท้องตลาด. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5 (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียน พัทยา ชลบุรี).

วงจันทร์ วงศ์แก้ว. 2535. หลักสรีรวิทยาของพืช. ฟันนี่พับบลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.

สมภพ ฐิตะวสันต์. 2537. หลักการผลิตพืช. สำนักพิมพ์รั้วเขียว. กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ นิลพันธุ์. 2548. การประเมินความเสี่ยงของการที่ประชาชนได้รับสารก่อมะเร็ง (ไนเตรต) จากอาหารในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งตับในอำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ. ใน. รายงานผลการศึกษาวิจัยประจำปี 2548. สำนักงานควบคุมโรคที่ 5 นครราชสีมา. กรมควบคุมโรค. กระทรวงสาธารณสุข.

AOAC. 1995. Official Method 973.31. Official Method of Analysis of AOAC International. 16th Edition. Vol.2. Chapter 39. Published by AOAC International Suit 400. Arlington, Virginia, USA.

Eichholzer, M. and F. Gutzwiller. 1998. Dietary nitrates, nitrites and N-nitroso compounds and cancer risk: A review of the epidemiologic evidence. Nutrition Reviews. 56(4): 95-105.

European Commission. 1997. Food science and techniques. reports of the scientific committee for food (38th series). Office for official publication of the european communities, Luxembourg.

European Commission. 2002. Commission regulation (EC). No. 563/2002 of April 2002. Official Journal of the European Communities No. L86/5-6.

Eu Scientific Committee for Food (1995). Opinion on nitrate and nitrite (expressed on 22 September 1995), Annex 4 to document III/56/95, CS/CNTM/NO3/20 -FINAL, European Commission DG III, Brussels.

Follett, R.F., D.R. Keeney, and R.M. Cruse. (eds.). 1991. Managing nitrogen for Ground-water quality and farm profitability. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.

Hill, M.J. 1999. Nitrate toxicity: myth or reality? British Journal of Nutrition. 81(5): 343-344.

Jaworska, G. 2005. Content of nitrates, nitrites and oxalates in New Zealand spinach. 89 : 235-242.

Joji, M. 1999. Comparison of nitrate content in leafy vegetable from organic conventional from in California. California: University of California, Santa Crut.

King, B.J., M.Y. Siddiqi, T.J. Ruth, R.L. Warner, and A. Glass. 1993. Feedback regulation of nitrate influx in barley roots by nitrate, nitrite and ammonium. Plant Physiologists. 102(2): 1279-1286.

Leoppsky, R.N. and C.J. Micheda (eds.). 1994. Nitrosamines and related N-Nitroso compound; Chemistry and Biochemistry. ACS symposium Series 553. American Chemical Society. Washington DC.

Oguchi, Y., W. A. P. Weerakkody, A. Tanaka, S. Nakazawa, and T. Ando. 1996. Varietal differences of quality-related compounds in leaves and petioles of spinach grown at two locations. Bulletin of the Hiroshima Prefectural Agriculture Research Center. 64(7): 1-9.