บทความปริทัศน์

ผลของพริกต่อระบบเมแทบลิซึมและระบบประสาทอัตโนมัติ

นุชรีย์ ถาปันแก้ว *คณะสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จังหวัดศรีสะเกษ*

บทเกริ่นนำ

ภาวะอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดและโรคเรื้อรังอื่น ๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง ฯลฯ ซึ่งกลุ่มโรคนี้เป็นสาเหตุการป่วยและตายเป็นอันดับต้น ๆ ในปัจจุบัน จากการสำรวจสุขภาพฯ ครั้งที่ 4 ของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข พบว่า มีความชุกภาวะอ้วนและภาวะอ้วนลงพุงเพิ่มสูงขึ้นจากการสำรวจสุขภาพฯ ครั้งที่ 3 ทั้งในเพศหญิงและเพศชาย ด้วยสาเหตุนี้จึงมีนักวิจัยสนใจในพฤติกรรมการบริโภคหรือการบริโภคอาหารที่มีฤทธิ์ทางยา (โภชนเภสัช; neutraceutical) เพื่อช่วยในการเผาผลาญพลังงานจากสารอาหารที่บริโภคได้ และหนึ่งในสารที่มีนักวิจัยให้ความสนใจเป็นอย่างมากคือ สารแคปไซซิน (capsaicin) ซึ่งเป็นสารสำคัญที่มีอยู่มากในพริก ซึ่งเป็นเครื่องปรุงในอาหารที่คนไทยในทั่วทุกภาครับประทานกันเป็นระยะเวลายาวนานจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ด้วยรสชาติเผ็ดร้อนอันเป็นจุดเด่นของพริก และมีหลากหลายงานวิจัยที่ค้นพบว่ามีความเกี่ยวข้องต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติและระบบเมแทบอลิซึม ดังนั้นวัตถุประสงค์ของบทความนี้จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ที่มีความสนใจเกี่ยวกับพริกและคุณสมบัติของพริกเข้าใจผลจากการกินพริกได้มากยิ่งขึ้น

การสำรวจสถิติความชุกของปัจจัยเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยแยกตามเพศ พบว่า ภาวะอ้วน (BMI; body mass index $\geq$25kg/m^2) ของคนไทยในการสำรวจสุขภาพครั้งที่ 4 (2551-52) ของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข มีความชุกเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการสำรวจสุขภาพครั้งที่ 3 (2546-47) โดยในเพศชายเพิ่มจาก ร้อยละ 22.5 เป็นร้อยละ 28.4 และในเพศหญิงเพิ่มจากร้อยละ 34.4 เป็นร้อยละ 40.7 และสถานการณ์ที่เลวร้ายไปกว่าภาวะอ้วนซึ่งนั่นก็คือ ความชุกของภาวะอ้วนลงพุงก็มีเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน โดยความชุกในเพศชาย (รอบเอว $\geq$ 90 cm) เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 15.4 เป็นร้อยละ 18.6 ส่วนในเพศ หญิงนั้น (รอบเอว $\geq$ 80 cm) เพิ่มจากร้อยละ 36.1 เป็นร้อยละ 45 (วิชัย เอกพลากร, 2553) นอกจากภาวะอ้วนจะเป็นปัจจัยเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดแล้วยังเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังอื่น ๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง ฯลฯ ซึ่งกลุ่มโรคนี้เป็นสาเหตุการป่วยและตายเป็นอันดับต้น ๆ ในปัจจุบัน (คณะกรรมการอำนวยการจัดทำแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ, 2550) โรคที่เกิดจากพฤติกรรมเหล่านี้มีอุบัติการณ์สูงขึ้นอย่างมาก กล่าวคือ ในช่วงปี 2548 มีอัตราการป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน มีอุบัติการณ์ 544.08, 530.75 และ 490.53 ต่อประชากรแสนคนตามลำดับ ความเจ็บป่วยจากโรคไร้เชื้อเรื้อรังเหล่านี้เกิดจากพฤติกรรมเสี่ยงที่สามารถป้องกันได้ เช่น การขาดการออกกำลังกาย พฤติกรรมการบริโภคอาหารรวมทั้งเกิดจากความเครียด ด้วยเหตุนี้จึงมีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนเล็งเห็นความสำคัญดังกล่าวและได้ให้การสนับสนุนการจัดกิจกรรมรณรงค์เพื่อสุขภาพที่ดี ห่างไกลโรค หรือแม้แต่ในหน่วยงานในท้องถิ่นก็มีการสนับสนุนให้ประชาชนได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาจึงทำให้ไม่สามารถออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนได้ ดังนั้นจึงมีผู้หาทางออกและหาวิธีการอื่น ๆ ที่สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดโรคจากภาวะอ้วนได้ เช่น การปรับพฤติกรรมการบริโภค หรือการบริโภคอาหารที่มีฤทธิ์ทางยาหรือโภชนเภสัช เพื่อที่จะสามารถเผาผลาญพลังงานที่รับเข้าไปได้อย่างสมดุล มีนักวิจัยค้นคว้าถึงสารที่ช่วยเพิ่มการเผาผลาญพลังงานหรือสารที่ก่อให้เกิดความร้อนในร่างกาย เช่น การรับประทานอาหารที่มีรสเผ็ดร้อน หรือการดื่มเครื่องดื่มสมุนไพร เช่น พริก พริกไทดำ ข่า ชาเขียว ชาดำ เครื่องเทศ

และกาแฟ ซึ่งล้วนมีผลต่อกระบวนการเผาผลาญพลังงาน (energy metabolism) กระบวนการสร้างความร้อนในร่างกาย (thermogenesis) และการเผาผลาญไขมัน (fat oxidation) (Westerterp-Plantenga et al., 2006) มีนักวิจัยหลายท่านให้ความสนใจศึกษาในคุณสมบัติของ พริกต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เนื่องจากพริกเป็นเครื่องปรุงเป็นที่นิยมบริโภคกันทั่วโลกรวมถึงในประเทศไทยก็มีการบริโภคในทุกภาคเช่นกัน

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพริก

พริก อยู่ในวงศ์ Solanaceae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับมะเขือเทศ มันฝรั่ง และยาสูบ พริกอยู่ในสกุล Capsicum พริกเป็นพืชล้มลุกที่ปลูกได้ทั่วไปในเขตที่มีอากาศอบอุ่น พริกซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญพื้นฐานของอาหารไทยมาเป็นเวลายาวนานนั้นมีสารประกอบอยู่มากมายหลายชนิดที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา หนึ่งในนั้นคือสารที่ชื่อว่า แคปไซซิน โดยสารชนิดนี้ทำให้พริกมีคุณสมบัติเผ็ดร้อนเมื่อเราบริโภค เข้าไป สารแคปไซซินมีอยู่มากบริเวณรกของพริก ในพริกขี้หนูไทยมีปริมาณแคปไซซินประมาณ 0.34-0.38% (กมล ไชยสิทธิ์, 2550) ของน้ำหนักแห่งสารแคปไซซินมีชื่อทางเคมีว่า *trans* 8 methyl-N-vanillyl-6-nonenamide นอกจากแคปไซซินที่พบในพริกแล้วยังมีสารที่ให้ความเผ็ดร้อนอื่น ได้แก่dihydrocapsaicin, nordihydrocapsaicin, homodihydrocapsaicin และ homocapsaicin ซึ่งเรียกกลุ่มสารเหล่านี้ว่า capsaicinoids โดยที่แคปไซซินจะพบมากที่สุดและให้ความเผ็ดร้อนมากที่สุดในพริก ซึ่งสารแคปไซซินนี้ยังพบได้ในพืชที่ให้รสเผ็ดร้อนอื่นได้ เช่น พริกไทย กระเทียม หอมใหญ่และขิง เป็นต้น โดยในพืชแต่ละชนิดนั้นจะมีความเผ็ดร้อนไม่เท่ากัน หากชนิดไหนมีสารแคปไซซิน อยู่มากก็จะมีความเผ็ดร้อนมากกว่าชนิดที่มีสารแคปไซซินอยู่น้อยและในพริกแต่ละสายพันธุ์ก็มีระดับความเผ็ดร้อนแตกต่างกัน นอกจากชนิดของพริกแล้วความอ่อนแก่ของพริกก็ให้ความเผ็ดร้อนแตกต่างกันด้วย เช่น ในการศึกษาของ เขมิกา โขมพัตร และคณะ (2553) ได้ทำการศึกษาหาปริมาณสารกลุ่ม capsaicinoids ในพริก 10 สายพันธุ์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ พริกเขียวมัน พริกจินดา พริกจินดาดำ พริกขี้หนู พริกยอดสน พริกซุปเปอร์ฮอท พริกขี้ฟ้า พริกหยวก และพริกสร้อยเกษตร พบว่า พริกขี้หนูและพริกขี้ฟ้ามีปริมาณสารกลุ่ม capsaicinoids สูงสุดส่วนพริกหยวกมีปริมาณสารกลุ่ม capsaicinoids น้อยที่สุด

ความเป็นมาและคุณสมบัติของแคปไซซิน

พริกถูกใช้ในการปรุงประกอบอาหารและการรักษาทางการแพทย์แผนโบราณมาเป็นเวลายาวนานแต่ในการใช้สมัยนั้นยังไม่มีผู้ใดสามารถอธิบายถึงสาเหตุหรือกลไกของการเกิดความเผ็ดได้ ต่อมา Julius et al. (1997 อ้างถึงใน กมล ไชยสิทธิ์, 2550) ได้ทำการสกัดแยกสารแคปไซซินออกจากพริกได้สำเร็จ และค้นพบว่าความเผ็ดของพริกนั้นเกิดจากสารแคปไซซินโดยแคปไซซินและความร้อนจะกระตุ้นเส้นประสาทรับความรู้สึกผ่านช่องทางไอออนเดียวกันและได้ตั้งชื่อช่องไอออนนี้ว่า vanilloid receptor type 1 (VR1) (Julius et al., 1997 อ้างถึงใน กมล ไชยสิทธิ์, 2550) เมื่อถูกกระตุ้นด้วยการจับของแคปไซซิน ช่องนี้จะเปิดและยอมให้แคลเซียมและโซเดียมไอออนผ่านเข้าไปภายใน ทำให้ลดความมีขั้วของเส้นใยประสาทรับความรู้สึกเจ็บปวดและทำให้เกิดสัญญาณผ่าน dorsal root ganglion เข้าไปยังสมองทำให้อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดเมื่อรับประทานพริกแล้วเกิดความรู้สึกร้อน (ชฎาพิศาลวงศ์, 2550) ส่งผลให้มีการหลั่งของสารสื่อประสาทโดยสารสื่อประสาทที่มักพบเมื่อถูกแคปไซซินกระตุ้น ได้แก่ substance P, neurokinin A, neuropeptide K, eledoisin-like peptide, somatostatin, vasoactive intestinal polypeptide, cholescytokinin-octapeptide, calcitonin gene related peptide (CGRP), galanin, corticotropin-releasing factor, arginin vasopressin และ bombesin-peptides นอกจากสารแคปไซซินแล้วยังมีสารอื่น ๆ ที่สามารถกระตุ้นผ่านตัวรับนี้ได้เหมือนกับแคปไซซิน โดยคุณสมบัติของแคปไซซินเป็นอัลคาลอยด์ชนิดหนึ่ง เป็นผลึกรูปใบไม้เล็ก ๆ สีขาว สูตรโมเลกุลคือ $C_{18}H_{27}NO_3$ มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 305.41 เป็นโมเลกุลที่ชอบไขมัน (lipophilic) จุดหลอมเหลวอยู่ระหว่าง 62-65 องศาเซลเซียส จุดเดือดอยู่ระหว่าง 210-220 องศาเซลเซียส มีช่วงค่าการดูดกลืนแสงที่ 227-281 นาโนเมตร (Bernstein, 1986) ปัจจุบันเราพบว่าสารแคปไซซินไม่ได้มีแต่เฉพาะความเผ็ดร้อนแต่ยังมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาอื่น ๆ ที่สำคัญอีกมากมายเช่น ฤทธิ์ระงับปวด ลดการติดเชื้อ ลดการอักเสบและกระตุ้นการเคลื่อนตัวของระบบทางเดินอาหารได้เป็นต้น

เมแทบอลิซึมของสารแคปไซซิน

การดูดซึมและเมแทบอลิซึมของสารกลุ่ม capsaicinoids ในหนูขาว มีการดูดซึมอย่างรวดเร็วในระบบทางเดินอาหารแต่จะมีการเกิดเมแทบอลิซึมเกือบสมบูรณ์ก่อน

เข้าสู่กระแสเลือด และหลังจากได้รับแคปไซซินจากทางเดินอาหาร ภายใน 15 นาทีสามารถตรวจพบในกระแสเลือดและในสมองได้ แต่พบเพียง 5% ของปริมาณที่ได้รับเท่านั้น ซึ่งในจำนวนนี้รวมถึงสารกลุ่ม capsaicinoids ในรูปเดิมอยู่ด้วย แต่เมื่อให้ทางหลอดเลือดดำภายใน 3 นาทียังพบสารในรูปเดิมถึง 50% สาร metabolites ของ capsainoids ไม่แสดงฤทธิ์ของแคปไซซิน (Donnerer et al., 1990) และการดูดซึมในระบบทางเดินอาหาร พบว่าสารแคปไซซินและไดไฮโดรแคปไซซินหายไปจากกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กส่วนเจจูนัม และไอเลียม ประมาณ 50, 80 และ 70% ตามลำดับในเวลา 60 นาที (Kawada and Iwai, 1985) จะเห็นได้ว่ากระบวนการเมแทบอลิซึมของ capsaicinoids นั้นเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในสัตว์ทดลอง และในมนุษย์ก็เช่นเดียวกัน จากการศึกษาวัดปริมาณแคปไซซินในอาสาสมัคร 12 คน โดยให้กินพริกขี้หนูสดคนละ 5 กรัม และเก็บตัวอย่างเลือดทุกๆ 15 นาที เป็นเวลา 2 ชั่วโมงแล้วนำมาวิเคราะห์หาระดับแคปไซซิน ด้วยเครื่อง HPLC พบค่าเภสัชจนศาสตร์ของแคปไซซิน ได้แก่ ค่าความเข้มข้นที่พบสูงสุด (C_{max}) เท่ากับ 2.47±0.46 นาโนกรัม/มิลลิลิตร และช่วงเวลาที่พบสารความเข้มข้นสูงสุด (T_{max}) เท่ากับ 47.8±6.89 นาที ค่าพื้นที่ใต้กราฟระหว่างเวลาและความเข้มข้นของสาร (AUC) เท่ากับ 103.6±38.99 นาโนกรัม.นาที/มิลลิลิตร และค่าครึ่งชีวิต ($T_{1/2}$) เท่ากับ 24.87±17.2 นาที (Chaiyasit et al., 2009)

ผลของพริกต่อระบบประสาทอัตโนมัติ

มีหลายงานวิจัย (Kawada et al., 1986; Kawada et al., 1988; Watanabe et al., 1987a; Watanabe et al., 1987b; Watanabe et al., 1988a; Watanabe et al., 1988b) ที่พบว่าแคปไซซินมีผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติ โดยการกระตุ้นการหลั่งสารแคทิโคลามีนจากอะดรีนัลเมดูลา ส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานของร่างกาย มีรายงานว่าแคปไซซินในพริกมีผลต่อความอยากอาหารและปริมาณอาหารที่กินในมื้อถัดไปด้วย โดย Yoshioka et al. (1999) รายงานว่าพริก 10 กรัม ในอาหารมื้อเช้ามีผลลดปริมาณอาหารที่กินและลดอาหารประเภทไขมันและโปรตีนที่กินในอาหารมื้อเที่ยงได้ และรายงานนี้ยังระบุว่าผลการวิเคราะห์ power spectral analysis of heart rate variability (HRV) ว่าพริกมีผลต่อการเพิ่ม sympathetic to parasympathetic nervous system activity ratio ในขณะที่ Shin and Moritani (2007) ให้กิน แคปไซซิน 150 มิลลิกรัม เปรียบเทียบกับไม่กินแคปไซซิน(ห่างกัน 1 สัปดาห์) พบว่า การกินแคปไซซินมีแนวโน้มเพิ่มการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ Matsumoto et al. (2000) ได้ทำการศึกษาผลของแคปไซซินต่อระบบประสาทอัตโนมัติและระบบเมแทบอลิซึมในผู้หญิงน้ำหนักปกติและผู้หญิงอ้วนอายุ 16 ปี แล้ววัด HRV พร้อมกับการวัดการเผาผลาญพลังงาน ขณะพักและหลังรับประทานอาหาร (2016 kJ) ที่มีแคปไซซิน 3 มิลลิกรัม พบว่า แคปไซซินเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจทั้งกลุ่มคนน้ำหนักปกติและกลุ่มคนอ้วน และทำให้ค่า total power spectral (TP) (ค่ารวมของ LF, HF, ULF และ VLF), very low frequency (VLF) (ค่าที่มีความสัมพันธ์กับการสร้างความร้อนในร่างกาย), low frequency (LF) (แสดงถึงการทำงานทั้ง sympathetic และ parasympathetic) และ VLF/Total เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการรับประทานอาหารที่มีแคปไซซินในกลุ่มคนน้ำหนักปกติ ส่วนในกลุ่มคนอ้วนนั้นไม่มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในพารามิเตอร์ดังกล่าว ค่า VLF (สัมพันธ์กับการสร้างความร้อนในร่างกาย (Matsumoto et al., 2000) ในกลุ่มคนอ้วนมีการตอบสนองต่ำกว่าในกลุ่มคนน้ำหนักปกติ การเผาผลาญพลังงานในกลุ่มคนน้ำหนักปกติมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตแต่ในกลุ่มคนอ้วนไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการการศึกษาของนุชรีย์ ถาปันแก้ว (2553) รายงานว่า การกินอาหารที่มีพริก (แคปไซซิน 0.4 มิลลิกรัม/1กิโลกรัมน้ำหนักตัว) สามารถเพิ่มอุณภูมิร่างกายได้ นอกจากนี้การศึกษาของ Yoshioka et al. (2004) รายงานว่าความรู้สึกเผ็ดมากจะทำให้ค่า HRV ต่ำลงมากกว่าความรู้สึกเผ็ดน้อย แต่ความเข้มข้นของพริกในอาหารไม่มีผลต่อ HRV, ความดันโลหิต (Blood pressure; BP), อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate; HR) และความเผ็ดของพริกจะยับยั้งปริมาณการกินอาหารและการกินไขมันหลังจากนั้นได้ และผลการยับยั้งนี้ไม่ได้เกิดที่บริเวณปาก เนื่องจาก แม้จะให้พริกในรูปแคปซูลก็ได้ผลเช่นเดียวกัน

ผลของพริกที่มีต่อระบบเมแทบอลิซึม

มีงานวิจัยในรูปแบบที่หลากหลายศึกษาผลของแคปไซซินต่อระบบเมแทบอลิซึม เช่นในการศึกษาของ Matsuo et al. (1996) รายงานว่าผลการทดลองในหนูขาวที่ฝึกออกกำลังกายโดยกินอาหารที่ผสมแคปไซซิน ปริมาณ 0.014% เป็นเวลา 7 วัน ก่อนแยกเป็นกลุ่มที่กินอาหารผสมแคปไซซินกับกลุ่มที่กินอาหารที่ไม่ผสมแคปไซซิน พบว่า

ไม่ทำให้ระดับน้ำตาล แลคเตท กรดไขมันอิสระและกลีเซอรอลในเลือดแตกต่างกันทั้งภายหลังมื้ออาหารและระหว่างออกกำลังกาย ซึ่งแสดงว่าการกินอาหารที่มีแคปไซซินมีผลน้อยมากต่อระดับไกลโคเจนในตับและกล้ามเนื้อลายทั้งระหว่างการพักและระหว่างออกกำลังกายในหนูขาวที่เคยกินอาหารที่มีแคปไซซินผสม Shin and Moritani (2007) ทดลองให้กินแคปไซซิน 150 มิลลิกรัม เปรียบเทียบกับไม่กินแคปไซซิน (ห่างกัน 1 สัปดาห์) แล้วให้ทั้งสองกลุ่มออกกำลังกาย 30 นาทีที่ระดับ 50% maximal ventillatory พบว่า การกินแคปไซซิน มีแนวโน้มเพิ่มการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติแต่พบการลด respiratory gas exchange ratio (RER) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเพิ่มการเผาผลาญไขมันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการออกกำลังกาย เช่นเดียวกับการศึกษาของ Lejeune, Kovacs and Margriet (2003) ที่พบว่าการกินแคปไซซิน 135 มิลลิกรัม/วัน สนับสนุนการเกิด fat oxidation สุวรรณ ธีระพันธ์ และ สมลักษณ์ พวงชมพู (2550) รายงานว่าสารสกัดจากพริกที่มีปริมาณ แคปไซซิน 0.63 มิลลิกรัม/กิโลกรัม-วัน มีผลลดความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (systolic blood pressure) ปริมาณ 1.25 มิลลิกรัม/กิโลกรัม-วัน มีผลลดอัตราการเต้นของหัวใจในหนูขาว แต่ไม่มีผลเพิ่มระดับไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (High density lipoprotein; HDL) ในหนูขาวที่มีภาวะโคเลสเตอรอล สูง แต่ขนาด 4.0 มิลลิกรัม/กิโลกรัม-วัน มีผลลดระดับ total cholesterol และระดับไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low density lipoprotein; LDL) ได้ Kawada et al. (1986) พบว่า การให้แคปไซซิน 0.014 % ในอาหารกับหนูขาวที่กินอาหารที่มีไขมัน เป็นส่วนประกอบอยู่ 30% มีผลให้ระดับไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ในเลือดต่ำกว่าในกลุ่มที่ไม่ให้แคปไซซิน แต่ไม่มีผลต่อระดับโคเลสเตอรอล (cholesterol) และ pre-beta-lipoprotein นอกจากนี้ยังพบระดับเอนไซม์ glucose-6-phosphate dehydrogenase และ adipose lipoprotein lipase สูงขึ้น โดยแคปไซซินไม่มีผลรบกวนการดูดซึมไขมัน และเมื่อให้แคปไซซินถึง 0.021% พบว่าน้ำหนักของ perirenal adipose tissue และระดับ triglyceride ในเลือดลดลง Ahuja and Ball (2006) พบว่าการกินพริกขนาด 30 กรัมต่อวัน ในรูปซอสพริกเป็นประจำนาน 4 สัปดาห์ มีผลให้ไขมันในเลือดมีความต้านทานต่อการเกิดออกซิเดชันได้ ซึ่งเป็นผลดีเนื่องจากหากการเกิดออกซิเดชันของไขมันในเลือดแล้วจะนำไปสู่การเกาะของไขมันในหลอดเลือดและทำให้หลอดเลือดแข็ง (atherosclerosis) ได้ Ahuja et al. (2006) รายงานว่าการกินพริกขนาด 30 กรัมต่อวัน ในรูปซอสพริกเป็นประจำจะทำให้ระดับอินซูลิน (insulin) ในเลือดลดลงเมื่อเทียบกับไม่กินพริก แต่ระดับน้ำตาลในเลือดไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าต่าง ๆ ในคนที่ BMI $\geq$ 26.3 พบว่ามีความแตกต่างระหว่างค่า insulin, AUC insulin (Area Under the Curve insulin), C-peptide, AUC C-peptide และ AUC energy expenditure จากการกินพริกเทียบกับไม่กินพริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าเหล่านี้ในคนที่ BMI<26.3 จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการกินพริกจะได้ผลกับคนอ้วนมากกว่าคนไม่อ้วนและการกินพริกจะช่วยลดภาวะ hyperinsulinemia หลังการกินอาหารได้ Chaiyasit et al. (2009) ทำการทดลองให้อาสาสมัครสุขภาพดีได้รับพริกสดคนละ 5 กรัม ร่วมกับการทดสอบการตอบสนองของฮอร์โมนอินซูลินต่อระดับน้ำตาลในเลือด (oral glucose tolerance test, OGTT) ทำการทดลองแบบ crossover design โดยที่ครั้งหนึ่งได้รับพริกขี้หนูสด (*Capsicum frutescens*) และครั้งหนึ่งไม่ได้รับพริกทดลองห่างกัน 1 สัปดาห์ โดยจะเก็บตัวอย่างเลือดทุก ๆ 15 นาที เป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่าพริกขี้หนูสดขนาด 5 กรัม มีคุณสมบัติในการลดระดับน้ำตาลในเลือดและสามารถกระตุ้นการหลั่งอินซูลินได้ Smeets and Westerterp-Plantenga (2009) ศึกษาผลระยะเฉียบพลันของสารแคปไซซินในอาหารกลางวันในอาสาสมัครเพศหญิงและเพศชาย ที่มีค่า BMI ระหว่าง 20-30 กก./ม.^{2} พบการเพิ่มของ GLP-1 (glucagon-like peptide-1) และแนวโน้มการลดลงของฮอร์โมน ghrelin (ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับความอยากอาหาร) หลังจากกินอาหารที่มีแคปไซซิน 15 นาที และมีการศึกษาในระดับเซลล์ โดย Han and Isoda (2009) ได้ศึกษาถึงการแสดงออกระดับ mRNA ของ phosphoglycerate mutase และ triosephosphate isomerase (เกี่ยวข้องกระบวนการไกลโคไลซีส) ในเซลล์ Caco-2 (human intestinal epithelial cells) ที่ได้รับแคปไซซินพบว่า มีการแสดงออกมากกว่าไม่ได้รับแคปไซซิน ซึ่งแสดงผลว่าแคปไซซินนั้นเพิ่มการเผาผลาญพลังงานในเซลล์ได้

บทสรุป

จากผลการศึกษาของนักวิจัยที่มีรูปแบบการวิจัยหลากหลายล้วนให้ผลต่าง ๆ มากมายทั้งผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติและระบบเมแทบอลิซึมดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น

จะเห็นได้ว่า สารแคปไซซินที่มีอยู่ในพริกนั้นมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยามากมายที่ส่งผลดีต่อสุขภาพหลายด้าน อย่างไรก็ตามแม้จะมีงานวิจัยเกี่ยวกับพริกหรือสารแคปไซซินมากมาย แต่ยังมีนักวิจัยที่ต้องการค้นคว้าอย่างต่อเนื่อง เพราะไม่พบความเป็นพิษที่ร้ายแรงจากการรับประทานพริก (National pesticide information center, 2007) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการรับประทานอาหารพร้อมกับพริกเป็นประจำ ผู้เขียนคาดหวังว่า บทความนี้จะเป็นประโยชน์และช่วยให้ผู้ที่ยังลังเลต่อการตัดสินใจที่จะกินอาหารรสจัดได้หันมากินพริก เพราะมีแต่ข้อดี โดยพบข้อเสียน้อยมาก และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะช่วยให้ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับพริก เกิดแนวคิดใหม่ขึ้นจากประเด็นต่าง ๆ ที่ได้ผู้เขียนได้รวบรวมไว้นี้และสามารถผลิตผลงานวิจัยที่มีประโยชน์และนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กมล ไชยสิทธิ์. (2550). เภสัชวิทยาของสาร capsaicin. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (จุลสาร).

เขมิกา โขมพัตร, นันทิการ์ เสนแก้ว และ สาวิตรี เขมวงศ์. (2553). **ศึกษาปริมาณสารกลุ่ม Capsaicinoids ในพริกสายพันธุ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง**. ค้นเมื่อ 25 มกราคม 2554, จาก http://file.siam2web.com/seniorexpert/document/2010125_39829.pdf.

คณะกรรมการอำนวยการจัดทำแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ. (2550). **แผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

ชฎา พิศาลวงศ์. (2550). ประโยชน์ทางยาของพริก. ใน สุชีลา เตชะวงค์เสถียร (บรรณาธิการ). **ศักยภาพการผลิตพริกเพื่ออุตสาหกรรมการส่งออกของไทยในปัจจุบันและอนาคต** . (หน้า 128-130). ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นุชรีย์ ถาปันแก้ว (2553). **ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาระยะเฉียบพลันของพริกที่มีต่อระบบประสาทอัตโนมัติและระบบเมตาบอลิสมในตัวอย่างมนุษย์น้ำหนักปกติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพิษวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิชัย เอกพลากร (บรรณาธิการ). (2553). **การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 4 ใน ปี 2551-2552**. นนทบุรี: บริษัท เดอะกราฟิโก ซิสเต็มส์ จำกัด.

สุวรรณ ธีระพันธ์ และ สมลักษณ์ พวงชมพู. (2550). **โครงการผลของสารสกัดพริกและผลิตภัณฑ์ต่อระบบไหลเวียนโลหิตและไขมันในเลือดของหนูขาวที่มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูง**. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

Ahuja, K.D. and Ball, M.J. (2006). Effects of daily ingestion of chilli on serum lipoprotein oxidation in adult men and women. **British Journal of Nutrition, 96(2)**, 239-242.

Ahuja K.D., Robertson I.K., Geraghry D.P. and Ball M.J. (2006). Effects of chilli consumption on postprandial glucose, insulin, and energy metabolism. **American Journal of Clinical Nutrition, 84**, 63-69.

Bernstein, J.E., Parish, L.C., Rapaport, M., Rosenbaum, M.M., and Roenigk H.H. (1986). Effects of topically applied capsaicin on moderate and severe psoriasis vulgaris. **Journal of the American Academy of Dermatology, 15(3)**, 504-507.

Chaiyasit, K., Khovidhunkit, W. and Wittayalertpanya, S. (2009). Phamacokinetic and the effect of capsaicin in *Capsicum frutescens* on decreasing plasma glucose level. **Journal of the Medical Association of Thailand, 92(1)**, 108-13.

Donnerer, J., Amann, R., Schuligol, R., and Lembeck, F. (1990). Absorption and metabolism of capsaicin following intragastric administration in rats. **Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol, 342**, 357-361.

Han, J. and Isoda, H. (2009) Capsaicin Induced the Upregulation of Transcriptional andTranslational Expression of Glycolytic Enzymes Related toEnergy Metabolism in Human Intestinal Epithelial Cells. **Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57**, 11148-11153.

Kawada, T. and Iwai, K. (1985), In vivo and in vitro metabolism of dihydrocapsaicin, a pungent principle of hot pepper, in rats. **Agricultural and biological chemistry, 49(2)**, 441-448.

Kawada, T., Hagihara, K., and Iwai, K. (1986). Effects of capsaicin on lipid metabolism in rats fed fat diet. **Journal of Nutrition, 116**, 1272-1278.

Kawada, T., Sakabe, S., Watanabe, T., Yamamoto, M., and Iwai, K. (1988). Some pungent principles of spices cause the adrenal medulla to secrete catecholamine in anesthesized rats. **Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 188**, 229-233.

Kawada, T., Watanabe, T., Takaishi, T., Tanaka, T., and Iwai, K. (1986). Capsaicin-induced beta-adrenergic action on energy metabolism in rats: influence of capsaicin on oxygen consumption, the respiratory quotient, and substrate utilization. **Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 183**, 250-256.

- ต่อ -

Lejeune, P. G. M. Manuela, Kovacs, M. R. Eva and Margriet, S. Westerterp-Plantenga. (2003). Effect of capsaicin on substrate oxidation and weight maintenance after modest body-weight loss in human subjects. **British Journal of Nutrition**, 90, 651-659.

Matsumoto, T., Miyawaki, C., Ue, H., Yuasa, T., Miyatsuji, A. and Moritani, T. (2000). Effects of capsaicincontaining yellow curry sauce on sympathetic nervous system activity and diet-induced thermogenesis in lean and obese young women. **Journal of Nutritional Science and Vitaminology (Tokyo), 46**, 309-315.

Matsuo, T., Yoshioka, M. and Suzuki, M. (1996). Capsaicin in the diet does not affect glycogen contents in the liver and skeletal muscle of rats before and after exercise. **Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 42**, 249-256.

National pesticide information center. (2007). **Capsaicin technical fact sheet.** Retrieved January 25, 2010, from http://npic.orst.edu/factsheets/Capsaicintech.pdf.

Shin, K.O., and Moritani, T. (2007). Alterations of autonomic nervous activity and energy metabolism by capsaicin ingestion during aerobic exercise in heathy men. **Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 53(2)**, 124-132.

Smeets, A.J. and Westerterp-Plantenga, M.S. (2009). The acute effects of a lunch containing capsaicin on energy and substrate utilisation, hormones, and satiety. **European Journal of Nutrition, 48(4)**, 229-234.

Watanabe, T., Kawada, T., Yamoto, M., and Iwai, K. (1987a). Capsaicin, a pungent principle of hot red pepper, evokes catecholamine secretion from the adrenal medulla of anesthesized rats. **Biochemical and Biophysical Research Communications, 142**, 259-264.

Watanabe, T., Kawada, T., and Iwai, K. (1987b). Enhancement by capsaicin of energy metabolism in rats through secretion of catecholamine from adrenal medulla. **Agricultural and biological chemistry, 51(1)**, 75-79.

Watanabe, T., Kawada, T., and Iwai, K. (1988a). Effect of capsaicin pretreatment on capsaicin -induced catecholamine secretion from the adrenal medulla in rats. **Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 187**, 370-374.

Watanabe, T., Kawada, T., Kurosawa, M., Sato, A., and Iwai, K. (1988b). Adrenal sympathetic efferent nerves and catecholamine secretion excitation caused by capsaicin in rats. **American Journal of Physiology, 255**, E23-E27.

Westerterp-Plantenga, M. Diepvens, K., Joosen A., Bérubé-Parent, S. and Tremblay, A. (2006). Metabolic effects of spices, teas, and caffeine. **Physiology & Behavior, 89**, 85-91

Yoshioka, M., Imanaga, M., Ueyama, H., Yamane, M., Kubo, Y., Boivin, A., St-Amand, J, Tanaka, H., and Kiyonaga, A. (2004). Maximum tolerable dose of red pepper decreases fat intake independently of spicy sensation in the mouth. **British Journal of Nutrition, 91**, 991-99

Yoshioka, M., St-Pierre, S., Drapeau, V., Dionne, I., Doucet, E., Suzuki, M., and Tremblay, A. (1999). Effects of red pepper on appetite and energy intake. **British Journal of Nutrition, 82(2)**, 115-123.