บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

ในการศึกษาสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวาน (sweet corn-silk) ต่อการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดส (xanthone oxidase) โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับสารสกัดจากใบตำลึงแก่ ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาของ Umamaheswari, et al. จากประเทศอินเดีย [12] พบว่ามีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดส ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสกัดไหมข้าวโพดหวานและใบตำลึงแก่ด้วยน้ำร้อน (Hot water extract) พบว่าน้ำหนักสารสกัดของพืชแต่ละชนิดที่ได้มีค่าต่างกัน โดยพบว่าสารสกัดจากใบตำลึงแก่มีน้ำหนักสูงสุด (24.94 g) รองลงมาคือสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวาน (8.41 g) และยังพบว่าการสกัดสารจากใบตำลึงแก่ให้ %Yield มากกว่าผลการศึกษาของ Umamaheswari, et al. [12] (%Yield เท่ากับ 18.1) อาจเป็นไปได้ว่าสภาพพื้นที่และแหล่งเพาะปลูกต่างกันส่งผลให้ได้ปริมาณของสารที่สกัดออกมาต่างกัน

จากการหาสภาวะที่เหมาะสม (optimum condition) ในการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสโดยทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ คือ ความเข้มข้นของสับสเตรทแซนทีน ความเข้มข้นของเอนไซม์แซนทีนออกซิเดส และอิทธิพลของ pH ในหลอดทดลองต่ออัตราเร็วของปฏิกิริยาโดยทำการทดลองที่อุณหภูมิ 37 °C ผลที่ได้คือความเข้มข้นของแซนทีน คือ 0.06 mM ความเข้มข้นของเอนไซม์แซนทีนออกซิเดส 0.2 unit/ml และโพแทสเซียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 7.5 ตามลำดับ ซึ่งสภาวะที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Ahmad, et al. [88]

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากไหมข้าวโพดหวานเปรียบเทียบกับฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากใบตำลึงแก่และยาอัลโลพูรินอลที่ความเข้มข้นต่างๆ (10, 25, 50 และ 100 µg/ml) ต่อการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสพบว่า สารสกัดหยาบจากไหมข้าวโพดหวานที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองมีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสที่ดีกว่าสารสกัดหยาบจากใบตำลึงแก่ที่ความเข้มข้นเดียวกัน และยังพบว่าสารสกัดหยาบจากไหมข้าวโพดหวานมีค่า IC_{50} เท่ากับ 17 µg/ml นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเข้มข้นในช่วง 25, 50 และ 100 µg/ml มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสมากกว่า 50% โดยมีค่าเป็น 57.71 ± 0.09, 76.28 ± 1.74 และ 86.74 ± 0.15 µg/ml ตามลำดับ ขณะที่สารสกัดจากใบตำลึงแก่ไม่สามารถหาค่า IC_{50} ได้ในความเข้มข้นต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง แต่อย่างไรก็ตามสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่ใช้

ในการทดลองก็ยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสได้น้อยกว่า ยาอัลโลพูรินอล (มีค่า IC_{50} เท่ากับ 6 µg/ml) ในความเข้มข้นต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง

จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า สารสกัดหยาบจากใบตำลึงแก่ที่ความเข้มข้นต่างๆ มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสได้น้อยกว่า 50% ซึ่งให้ผลที่แตกต่างจากการศึกษาของ Umamaheswari, et al. [12] ที่พบว่าสารสกัดหยาบจากใบตำลึงแก่ที่ความเข้มข้น 10, 25, 50 และ 100 µg/ml มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสในช่วง 40.70 ± 0.20 ถึง 75.10 ± 0.60 µg/ml โดยให้ค่า IC_{50} เท่ากับ 32.25 µg/ml และจากการศึกษาที่ผ่านมาของ Orech, et al. [89] ยังพบสารกลุ่ม saponins cardenolides flavonoids และ polyphenols ในสารสกัดจากใบตำลึง ผลการทดลองที่แตกต่างกันนี้อาจเนื่องมาจากสภาวะการทดลอง สภาพดิน ลักษณะภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันส่งผลให้ตำลึงในแต่ละประเทศมีองค์ประกอบทางเคมีของสารที่แตกต่างกัน

จากการศึกษาผลของยาอัลโลพูรินอล สารสกัดหยาบจากไหมข้าวโพดหวานและใบตำลึงแก่ที่ความเข้มข้น 20 µg/ml ต่อชนิดการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดส พบว่ายาอัลโลพูรินอลและสารสกัดหยาบจากไหมข้าวโพดหวานมีการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสแบบแข่งขัน (competitive inhibition) โดยตัวยับยั้งชนิดนี้จะมีโครงสร้างทางเคมีคล้ายกับสับสเตรท (substrate analogue) จึงทำให้ไปแย่งสับสเตรทในการเข้าจับกับบริเวณเร่ง (active site) ของเอนไซม์ส่งผลให้เอนไซม์ไม่สามารถจับกับสับสเตรทได้ [90] ซึ่งส่งผลให้ค่า Km เพิ่มขึ้นขณะที่อัตราเร็วสูงสุดของการเกิดปฏิกิริยา (Vmax) คงที่ (ภาพ 16 และ 17) จากผลการทดลองจึงเป็นไปได้ว่าสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวาน น่าจะมีสารที่มีคุณสมบัติในการเข้าจับบริเวณเร่งของเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสหรือบริเวณอื่นแล้วส่งผลให้เอนไซม์ไม่สามารถจับกับสับสเตรทได้อีก ส่วนผลของสารสกัดหยาบจากใบตำลึงแก่มีการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสแบบไม่แข่งขัน (uncompetitive inhibition) ดังภาพ 18 ซึ่งตัวยับยั้งจะจับกับสารประกอบเชิงซ้อนเอนไซม์-สับสเตรททำให้ไม่สามารถเกิดผลผลิตได้ [90]

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าสารประกอบฟีนอลิกในพืช สมุนไพรและผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติต่างๆ มีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกายของมนุษย์ เนื่องจากมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) [91-95] นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่าสารประกอบฟีนอลิกยังมีคุณสมบัติในการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดส [96] ดังนั้นจึงทำการสกัดไหมข้าวโพดหวานด้วยตัวทำละลายชนิดต่างกันคือ น้ำ เอทิลอะซีเตท และเฮกเซน จากผลการทดลองพบว่าไหมข้าวโพดหวานที่สกัดด้วยน้ำให้ % Yield มากที่สุดคือ 8.410 g รองลงมาคือ เอทิลอะซีเตทและเฮกเซนให้ % Yield เท่ากับ 0.998 และ 0.060 g ตามลำดับ จากผลการทดลองจึงเป็นไปได้ว่าสารที่สกัดได้จาก

ไหมข้าวโพดหวานมีสารที่มีสภาพขั้วสูงเป็นองค์ประกอบ จากนั้นเมื่อนำสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่สกัดด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ มาหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยใช้วิธี Folin Ciocalteu ซึ่งใช้หลักการคือสารตัวอย่างทำปฏิกิริยากับ Folin-Ciocalteu reagent ซึ่งประกอบด้วย Phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents และสารดังกล่าวจะถูกรีดิวซ์โดย phenolic hydroxyl groups ของ total polyphenol เกิดเป็น tungsten และ molybdenum blue ซึ่งสามารถให้สีน้ำเงินดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นสูงสุดที่ 765 nm [79] จากผลการทดลองพบว่า สารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่สกัดด้วยน้ำร้อน (Hot water extract) มีสารฟีนอลิกเป็นองค์ประกอบโดยพบว่ามีปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดโดยแสดงเป็นค่า gallic acid equivalent ซึ่งให้ค่าเท่ากับ 49 ± 0.04 mg/GAE/g น้ำหนักแห้ง ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยที่ผ่านมา [71, 97, 98] ขณะที่ไหมข้าวโพดหวานที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซีเตทและเฮกเซน ไม่สามารถหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในรูป mg GAE /g สารสกัดสดได้ อาจเนื่องมาจากวิธีการสกัดและความเหมาะสมของตัวทำละลายที่เลือกใช้ในการสกัด เนื่องจากสารประกอบฟีนอลิกมีคุณสมบัติที่มีสภาพขั้วสูงมากเมื่อนำตัวทำละลายที่มีสภาพขั้วปานกลางหรือมีสภาพขั้วน้อยมากมาทำการสกัดจึงไม่สามารถสกัดสารประกอบฟีนอลิกได้ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการศึกษาของ ระวิวรรณ แก้วอมตวงศ์ และทรงพร จึงมั่นคง [99] ที่พบปริมาณสารฟีนอลรวมสูงสุดในสารที่สกัดด้วยตัวทำละลายที่มีขั้วสูงกว่าเอทิลอะซีเตท

จากการตรวจหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบและสารที่สกัดด้วยเอทิลอะซีเตทในส่วนสกัดย่อยที่ 6 (fraction 6) ของไหมข้าวโพดหวานด้วยวิธี FRAP ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้วัดความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ของสารต้านอนุมูลอิสระโดยอาศัยหลักการที่ Ferric (Fe^{3+}) รับอิเล็กตรอน (e^-) จากสารต้านอนุมูลอิสระแล้วกลายเป็น Ferrous (Fe^{2+}) ที่ให้สารละลายสีม่วงน้ำเงิน [78] แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน ascorbic acid แสดงเป็นค่า ascorbic acid equivalent (AAE) mg/g ของสารสกัดพบว่าสารสกัดหยาบและสารที่สกัดด้วยเอทิลอะซีเตทในส่วนสกัดย่อยที่ 6 (fraction 6) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน จากผลการทดลองพบว่า สารที่สกัดด้วยเอทิลอะซีเตทในส่วนสกัดย่อยที่ 6 (fraction 6) ของไหมข้าวโพดหวานมีค่า AAE มากที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.532 µmole Ascorbic acid/1 mg ของสารสกัด รองลงมาคือสารสกัดหยาบจากไหมข้าวโพดหวานมีค่า AAE เท่ากับ 0.272 µmole Ascorbic acid/1 mg

จากผลการศึกษาคุณสมบัติในการเป็นน้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing property) ของสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานด้วยวิธี Benedict's test พบว่าสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานมี

สารประกอบพวกน้ำตาลรีดิวซ์เป็นองค์ประกอบ ดังนั้นจึงนำสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานบางส่วนมาทำปฏิกิริยา acid hydrolysis เพื่อตัดกลุ่มน้ำตาลรีดิวซ์ออกแล้วนำผลมาเปรียบเทียบกับสารสกัดในส่วนที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยา acid hydrolysis ซึ่งพบว่าสารสกัดในส่วนที่ทำปฏิกิริยา acid hydrolysis ให้ผลเป็นบวก (positive) กับสารละลายเบเนดิกส์ ขณะที่สารสกัดในส่วนที่ไม่ทำปฏิกิริยา acid hydrolysis สารละลายจะให้สีน้ำตาลอ่อนคล้ายกับสารละลายกลูโคส

จากการตรวจสอบองค์ประกอบของสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานโดยวิธี TLC แล้วนำมา spray dry ด้วย anisaldehyde's reagent ซึ่งใช้สำหรับตรวจหาสารกลุ่มสเตอรอยด์ (steroids) และเทอร์ปีน (terpene) โดยจะแสดงแถบสีม่วง (purple) ส่วน dragendorff's reagent ใช้สำหรับตรวจหาสารกลุ่มอัลคาลอยด์ (alkaloids) โดยจะปรากฏแถบสีส้ม [100] จากผลการตรวจสอบพบว่าสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานพบองค์ประกอบของสารในกลุ่มเทอร์ปีน (terpene) และ สเตอรอยด์ (steroids) มีค่า Rf เท่ากับ 0.63 ขณะที่ไม่สามารถตรวจพบสารกลุ่มอัลคาลอยด์ (alkaloids) ในสารสกัดตัวอย่าง จากผลการตรวจสอบที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Newal and Fleming [70, 101] ที่สามารถตรวจพบสารในกลุ่มเทอร์ปีนส์ และสเตอรอยด์ในสารสกัดจากไหมข้าวโพด อย่างไรก็ตามในการตรวจหาสารกลุ่มเทอร์ปีนส์และสเตอรอยด์ควรเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน β-sitosterol ส่วนการตรวจหาสารกลุ่มอัลคาลอยด์ (alkaloids) ควรเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Quinine sulfate [84]

จากผลการแยกและเก็บส่วนสกัดย่อยจากสารสกัดไหมข้าวโพดหวานที่ผ่านและไม่ผ่านการทำปฏิกิริยา acid hydrolysis ในครั้งนี้ทำการแยกด้วยด้วย HPLC โดยใช้คอลัมน์ C18 (4.6×250 mm, 5µm ODS-3) เฟสเคลื่อนที่ที่ใช้คือ H_2O: Acetonitrile (95:5 v/v, → 5:95 v/v) ในระบบ gradient elution และอัตราการไหลของเฟสเคลื่อนที่คือ 1 ml/min และทำการตรวจวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 214 nm ซึ่งเก็บส่วนสกัดย่อยได้ทั้งหมด 6 fractions ที่ elution time (1.5-3.5, 3.5-6.0, 6.6-9.0, 9.0-12.0, 12.0-16.0 และ 27.0-29.0 นาที ตามลำดับ) [61] พบว่าโครมาโทแกรมของสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่ไม่ผ่านการเกิดปฏิกิริยา acid hydrolysis พีคที่ได้ยังไม่เกิดการแยกที่ชัดเจน ขณะที่โครมาโทแกรมของสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่ผ่านการเกิดปฏิกิริยา acid hydrolysis พบว่า พีคที่ได้เกิดการแยกของสารที่ชัดเจนกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับโครมาโทแกรมของสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่ไม่ผ่านการเกิดปฏิกิริยา acid hydrolysis อาจเป็นผลมาจากการทำลายกลุ่มน้ำตาลในส่วน glycone จึงส่งผลให้การแยกของสารดีขึ้น

ผลจากการเก็บส่วนสกัดย่อย (fractions) ที่ค่า retention time(t_R) ต่างๆ พบว่าสามารถเก็บได้ 6 fractions เมื่อนำแต่ละ fractions มาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสพบว่าสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่ทำและไม่ทำปฏิกิริยา acid hydrolysis มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดส และเมื่อพิจารณา fraction 6 ต่อการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสพบว่า สารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่ไม่ผ่านการทำปฏิกิริยา acid hydrolysis มีร้อยละการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสเท่ากับ 35.9 ± 1.44 % ขณะที่สารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่ผ่านการทำปฏิกิริยา acid hydrolysis มีร้อยละการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสเท่ากับ 64.18 ± 2.31 % ซึ่งผลการทดลองนี้อาจเป็นไปได้ว่า พบสารกลุ่มฟีนอลิกที่มีในสารสกัดไหมข้าวโพดหวานที่มีสารประกอบน้ำตาลมาเกาะอยู่เกิดเป็นสารประกอบพวก glycoside และเมื่อทำการตัดส่วน sugar part ออกโดยวิธี hydrolysis ด้วยกรดไฮโดรคลอริก (HCl) พบว่าส่วน aglycone มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสที่ดีกว่ากลุ่ม glycoside อย่างไรก็ตามจากการนำ fraction 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดส ควรทำการควบคุมน้ำหนักสารสกัดในแต่ละ fractions ให้เท่ากันเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองว่า fraction 6 มีสารออกฤทธิ์ (active compound) ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสได้ดีที่สุด

จากผลการทดลองเมื่อนำสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่ผ่านและไม่ผ่านการทำปฏิกิริยา acid hydrolysis มาวิเคราะห์แยกด้วย column reverse phase C18 HPLC และทำการเก็บ fractions ที่ elution time ต่างๆ มาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสพบว่า fraction ที่ผ่านและไม่ผ่านการทำปฏิกิริยา acid hydrolysis ให้ค่าร้อยละการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสมากที่สุด ดังนั้นจึงนำ fraction 6 ดังกล่าวมาวิเคราะห์แยกและหาโครงสร้างเคมีของสารออกฤทธิ์ (active compound) ด้วยเครื่อง LC/MS จากผลการทดลองทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับค่ามวลต่อประจุ (m/z) และทำให้ทราบน้ำหนักโมเลกุลของสารที่มีในสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวาน (ตาราง 23 และ 24) เมื่อนำค่ามวลต่อประจุของสารที่ได้มาพิจารณาโครงสร้างทางเคมีพบว่า ไม่สามารถหาโครงสร้างเคมีของสารที่มีในสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานได้ อาจเป็นผลมาจากสารที่ได้จากการวิเคราะห์แยกยังไม่เป็นสารบริสุทธิ์ (purified) อีกทั้งข้อจำกัดของเทคนิค LC/MS และสารมาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบจึงไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นสารชนิดใด

จากการศึกษาที่ผ่านมาของ Abdel, et al. [102] ได้ศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของ พฤกษเคมี (phytochemical) ที่พบในไหมข้าวโพดหวานและสามารถตรวจพบองค์ประกอบของสารฟลาโวนอยด์ในกลุ่มฟลาโวน (flavones) คือ Apigenin, Luteolin และ 8-C-glucopyranosyl apigenin (Vitexin) ในส่วนสกัดย่อย (fractions) ที่สกัดด้วยเอทิลอะซีเตท ดังนั้นจึงนำสารสกัดจากไหม

ข้าวโพดหวานที่ไม่ผ่านการเกิดปฏิกิริยา acid hydrolysis มาทำการสกัดแยกด้วยเอทิลอะซีเตท แล้วนำสารสกัดที่ได้มาวิเคราะห์แยกด้วยเทคนิค HPLC โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Luteolin, Vitexin และ Apigenin โดยดัดแปลงวิธีการทดลองมาจาก Chen, et al. [85] จากผลการทดลองเมื่อนำ fraction 6 มาสกัดแยกด้วยเอทิลอะซีเตท จากนั้นนำสารสกัดที่ได้มาทำการวิเคราะห์แยกด้วยเทคนิค HPLC พบว่า fraction 6 ของสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานที่สกัดด้วยเอทิลอะซีเตทสามารถตรวจพบสาร Luteolin และ Vitexin เป็นองค์ประกอบในขณะที่ไม่พบสาร Apigenin ซึ่งอาจเนื่องมาจากวิธีและขั้นตอนในการสกัดที่แตกต่างกันรวมถึงปริมาณสารที่มีในสารสกัดอาจมีปริมาณน้อยจนไม่สามารถตรวจพบได้

จากผลการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารมาตรฐาน Vitexin, Luteolin และ Apigenin ด้วยเทคนิค ^{1}H-NMR และ^{1}H-NMR ดังตาราง 25, 26 และ 27 ทำให้ทราบตำแหน่งคาร์บอนและโปรตอนของโมเลกุลได้จากสเปกตรัมของ NMR และจากค่า Chemical Shift (δ) [60] แต่อย่างไรก็ตามควรพัฒนาวิธีการวิเคราะห์แยกสาร Vitexin, Luteolin และ Apigenin ที่มีในสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานให้บริสุทธิ์เพิ่มขึ้น

จากการศึกษาของ Chang and MO [103 - 104] ได้รายงานว่าสารฟลาโวนอยด์ในกลุ่มฟลาโวนซึ่งนอกจากจะมีคุณสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชันแล้วยังมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสที่ดีอีกด้วย ดังนั้นจึงนำสารมาตรฐาน Luteolin และ Vitexin มาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสโดยเปรียบเทียบกับยาอัลโลพูรินอลที่ความเข้มข้นเดียวกัน จากผลการทดลองพบว่า สารมาตรฐาน Luteolin และ Vitexin ที่ความเข้มข้นต่างๆ (0.035, 0.087, 0.175 และ 0.039 mM) มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสโดยพบว่า สารมาตรฐาน Luteolin ที่ความเข้มข้นต่างๆ ให้ผลการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสใกล้เคียงกับการใช้ยาอัลโลพูรินอล (IC_{50} เท่ากับ 0.031 mM) โดยแสดงร้อยละการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสอยู่ในช่วง 65.57 ± 0.02 ถึง 81.60 ± 0.03 และให้ค่า IC_{50} เท่ากับ 0.039 mM ขณะที่สารมาตรฐาน Vitexin ที่ความเข้มข้นเดียวกันมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสอยู่ในช่วง 20.28 ± 0.03 ถึง 52.83 ± 0.03 และให้ค่า IC_{50} เท่ากับ 0.326 mM ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสที่น้อยกว่าสารมาตรฐาน Luteolin และยาอัลโลพูรินอล และจากรายงานการวิจัยที่ผ่านมายังพบว่า Luteolin มีการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสเป็นแบบแข่งขัน (competitive inhibitor) [105, 106] เมื่อพิจารณาโครงสร้างทางเคมีของสารต่อฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสพบว่า Vitexin มี glucose part ที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 8 ซึ่งมีผลเป็น steric effect ส่งผลให้ประสิทธิภาพของ Vitexin ต่อการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสลดลง [42, 106, 107] นอกจากพบสาร Luteolin และ Vitexin ต่อการยับยั้ง

เอนไซม์แซนทีนออกซิเดสแล้ว จากงานวิจัยที่ผ่านมายังพบว่า Luteolin ยังมีฤทธิ์ป้องกันการอักเสบ (anti-inflammatory) ป้องกันโรคภูมิแพ้ (anti-allergic) ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์ (anti-proliferative) ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์กำจัดอนุมูลอิสระ [108] ขณะที่สาร Vitexin ซึ่งเป็น flavones C-glycosides ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพและฤทธิ์ทางเภสัชต่างๆ เช่น ช่วยลดความดันโลหิต (hypotension) ป้องกันการอักเสบ [109] ป้องกับแบคทีเรีย (antimicrobial) [110] มีฤทธิ์ต้านและกำจัดอนุมูลอิสระ (free radical scavenging) [111- 112] อีกด้วย

จากผลการทดลองครั้งนี้ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับไหมข้าวโพดหวานว่ามีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดส และพบกลุ่มสาร steroids และ terpenes และนอกจากนี้ยังตรวจพบกลุ่มสารสำคัญคือ สารประกอบฟีนอลิกซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชันและสามารถยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสได้ จากการวิเคราะห์แยกสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานด้วยเทคนิค HPLC สามารถตรวจพบสาร Luteolin และ Vitexin ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยที่ผ่านมาซึ่งพบว่าองค์ประกอบของสารฟลาโวนอยด์ในกลุ่มฟลาโวน เช่น Luteolin และ Vitexin มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดส นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ทางชีวภาพและฤทธิ์ทางเภสัชต่างๆ มากมาย ดังนั้นไหมข้าวโพดหวานจึงมีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกาย และยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มาประยุกต์ใช้ไหมข้าวโพดซึ่งเป็นส่วนที่เหลือใช้มาพัฒนาเป็นเครื่องดื่มที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกาย หรือพัฒนาเป็นยารักษาโรคต่อไป นอกจากนี้ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการทดสอบองค์ประกอบของสารที่มีในสารสกัดจากไหมข้าวโพดหวานต่อการยับยั้งเอนไซม์แซนทีนออกซิเดสใน *in vivo* ได้ต่อไป