

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อนุมูลอิสระ (free radicals) เป็นอะตอมหรือโมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนเดี่ยวอยู่ในออร์บิทัลชั้นนอกสุดซึ่งเกิดขึ้นได้เมื่อพันธะระหว่างอะตอมแตกออก และมีอิเล็กตรอนเดี่ยวเหลืออยู่บนอะตอมหรือโมเลกุล อิเล็กตรอนเดี่ยวนี้ทำให้อนุมูลอิสระมีความเสถียรต่ำ และว่องไวต่อการทำปฏิกิริยากับโมเลกุลอื่นต่อไปเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ (โสภา วัชรคุปต์ และคณะ, 2549) อนุมูลอิสระเหล่านี้ได้แก่ superoxide anion radical ($O_2^{\cdot-}$), hydrogen peroxide (H_2O_2), hydroxyl radical ($OH^{\cdot}$), singlet molecular oxygen (1O_2) รวมทั้ง hydroperoxyl radical ($HO_2^{\cdot}$), nitric oxide radical ($\cdot NO$) และ peroxynitrite ($ONOO^{\cdot}$)

อนุมูลอิสระเกิดได้ทั้งจากกระบวนการออกซิเดชันภายในร่างกาย จากอาหาร หรือจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งอนุมูลอิสระเหล่านี้เป็นสาเหตุประการหนึ่งของปัญหาสุขภาพ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง โรคมะเร็ง โรคความจำเสื่อม โรคเบาหวาน และโรคไขข้ออักเสบ (Chanwitheesuk *et al.*, 2005)

สารต้านออกซิเดชัน (antioxidant) คือ สารประกอบที่สามารถป้องกันหรือชะลอกระบวนการเกิดออกซิเดชันภายในร่างกาย ซึ่งสารเหล่านี้จะเข้าจับอนุมูลอิสระไม่ให้ไปทำลายชั้นไขมัน โปรตีน และสารพันธุกรรมหรือสร้างความเสียหายแก่เซลล์ แต่ถ้าร่างกายได้รับอนุมูลอิสระจากภายนอกด้วย เช่น จากกระบวนการประกอบอาหาร และจากมลพิษทางสิ่งแวดล้อมจะทำให้ สารต้านออกซิเดชันที่ร่างกายสร้างขึ้นเองไม่เพียงพอในการกำจัดอนุมูลอิสระ ในปัจจุบันได้มีการค้นพบสารต้านออกซิเดชันจากธรรมชาติ เช่น สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compound) แคโรทีนอยด์ (carotenoid) เอนไซม์ (enzyme) และโคเอนไซม์ (co-enzyme) บางชนิด เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้จะพบได้ในผักและผลไม้หลายชนิด (นวลศรี รักจริยะธรรม และ อัญชนา เจนวิถีสุข, 2545)

จากงานวิจัยของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการศึกษาวิจัย พบฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของผักพื้นบ้านซึ่งเป็นส่วนประกอบในอาหารของภาคต่างๆ (Tangkanakul *et al.*, 2006) เช่น ภาคอีสานมีผักสะเม็ก หรือประดัดดอย ผักตั่ว กระโดนน้ำ ส่วนในภาคใต้มีผักยอดมันปู หรือมันอียาง หรือ นกนอนทะเล สะตอ และในภาคเหนือมีผักพื้นบ้านที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน คือ ดอกสะแล ผักฮ้วน ผักเชียงดา ขนุนอ่อน นอกจากนี้ยังมีผักพื้นบ้านของภาคกลางที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน เช่น ใบชะมวง ใบยอ ผักกระเฉด ซึ่งผักพื้นบ้านเหล่านี้

สามารถรับประทานได้ทั้งแบบสดและแบบนำมาปรุงสุก ล้วนยังคงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และฤทธิ์ต้านออกซิเดชันอยู่ และจากงานวิจัยทางคลินิกและระบาดวิทยาได้ยืนยันว่า การบริโภค ผัก ผลไม้ ธัญพืชที่ไม่ผ่านการขัดสีและพืชสมุนไพรหลายชนิดจากธรรมชาติเป็นแหล่งสำคัญของ สารต้านออกซิเดชันซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังที่กล่าวถึงข้างต้น (ศรีวัฒนา ทรงจิต สมบูรณ์และคณะ, 2548) ดังนั้น การรับประทานอาหารที่มีคุณสมบัติในการต้านออกซิเดชัน เช่น ผักพื้นบ้านของไทยอย่างสมำเสมอจะช่วยส่งเสริมสุขภาพร่างกายให้แข็งแรงได้

ผักตืด (*Solanum spirale* Roxb.) จัดอยู่ในวงศ์ Solanaceae เป็นไม้พุ่ม มีแหล่งการ กระจายพันธุ์ตั้งแต่บริเวณตอนใต้ของประเทศจีน อินเดีย พม่า ไทย ลาว เวียดนาม อินโดนีเซีย ถึง ตอนเหนือของรัฐควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย โดยพบอยู่ในป่าฝนเขตร้อนที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 500-1900 เมตร (Knapp, 2002) สำหรับในประเทศไทยพบได้ในบริเวณ ภาคเหนือโดยนำมาเป็นส่วนประกอบในการปรุงอาหาร และใช้เป็นยาลดไข้ตามภูมิปัญญาท้องถิ่น (วิทยาลัยการแพทย์พื้นบ้านและการแพทย์ทางเลือก, 2547) และจากข้อมูลการตรวจสอบ ความสามารถในการต้านออกซิเดชันเบื้องต้น พบว่า ผักตืดเป็นผักพื้นบ้านชนิดหนึ่งที่มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระสูง แต่การใช้ประโยชน์ และการเพาะปลูกขยายพันธุ์ผักตดียัง มีน้อยมากในท้องถิ่น

นอกจากนี้ การเลี้ยงเซลล์พืชและเนื้อเยื่อพืชเป็นวิธีการที่มีบทบาทสำคัญต่อการศึกษา กระบวนการทำงานของพืช การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของพืช และกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ ซึ่งจากงานวิจัยมีการศึกษาความสามารถของเซลล์พืชในการสังเคราะห์สาร และสะสมสารภายในเซลล์พืช โดยการเติมสารที่ช่วยกระตุ้นการแบ่งเซลล์ และกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมภายในเซลล์พืช เพื่อนำมาประยุกต์เข้ากับการผลิตสารทุติยภูมิสำหรับการผลิตในเชิงพาณิชย์ที่สามารถเลือกเพาะเลี้ยงเซลล์ที่ให้สารออกฤทธิ์ อีกทั้งควบคุมปริมาณและ กำหนดระยะเวลาตามแผนการผลิตได้ตามความต้องการของตลาด และใช้ระยะเวลาการเพาะปลูก สั้นกว่าการปลูกแบบดั้งเดิม

ถึงแม้ว่าผักตืดจะเป็นพืชอาหารท้องถิ่นที่มีประโยชน์สามารถต้านออกซิเดชันได้ดี แต่การ ขยายพันธุ์ด้วยวิธีธรรมชาติยังมีข้อจำกัด โดยจะเพาะปลูกจากเมล็ดได้ในฤดูฝนเท่านั้น นอกจากนี้ ช่วงเวลาที่ผลผักตืดสุกพร้อมที่จะให้เมล็ดสำหรับการเพาะปลูกได้จะเป็นในช่วงฤดูหนาว ดังนั้น จึง สนใจนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมาศึกษาเพื่อทดสอบสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการ ชักนำให้เกิดยอดในหลอดทดลอง และการชักนำให้เกิดแคลลัสของผักตืดเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยง

เซลล์แขวนลอย รวมทั้งศึกษาความสามารถในการต้านออกซิเดชันของผักตดที่เพาะเลี้ยงในลักษณะของเซลล์แขวนลอย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดยอด และแคลลัส
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการต้านออกซิเดชันของเซลล์แขวนลอยของผักตด

ขอบเขตของการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่สามารถชักนำให้เกิดยอด และแคลลัสจากชิ้นส่วนปล้อง และใบของผักตด

การทดลองที่ 2 การเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอยของผักตดเพื่อศึกษาการเติบโต และความสามารถในการต้านออกซิเดชัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ได้สูตรอาหารสำหรับการขยายพันธุ์ผักตดในหลอดทดลอง และทราบความสามารถในการต้านออกซิเดชันจากเซลล์แขวนลอยของผักตด