

บทที่ 1

บทนำ

(Introduction)

สารอนุมูลอิสระ หมายถึง อะตอม หรือโมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนเดี่ยวอยู่ในออร์บิทัลนอกสุด หรือสถานะไม่เสถียร ทำให้สารอนุมูลอิสระมีคุณสมบัติที่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยา โดยเฉพาะกับสารชีวโมเลกุลที่สำคัญ เช่น ดีเอ็นเอ โปรตีน ไขมัน เป็นต้น

อนุมูลอิสระและสารที่เกี่ยวข้องในทางชีววิทยาสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ

1. กลุ่มที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญ (Reactive Oxygen Species, ROS)
2. กลุ่มที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญ (Reactive Nitrogen Species, RNS)
3. กลุ่มที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบสำคัญ (Reactive Chlorine Species, RCS)

อนุมูลอิสระมีความไวในการทำปฏิกิริยากับ ดีเอ็นเอ โปรตีนและไขมันในร่างกาย ทำให้เกิดความเสียหายแก่สารชีวโมเลกุลดังกล่าว เช่น Hydroxyl radical ($\text{OH}^\bullet$) จะไปทำลายโปรตีนที่อยู่ภายในเซลล์และภายนอกเซลล์ที่ตำแหน่ง Histidine, Proline, Tryptophan, Cysteine, Tyrosine ส่งผลทำให้โปรตีนเหล่านี้เกิดการ Fragment, Cross link และ Aggregate นอกจากนี้อนุมูลอิสระยังสามารถเข้าจับกับดีเอ็นเอก่อเกิดการ Rearrangement ของ Codon และ Translocation ของ Specific gene segment ทำให้ดีเอ็นเอเกิดการ Mutation และมีการแบ่งเซลล์ผิดปกติไป เป็นต้น⁽²⁾

อนุมูลอิสระมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเกิดโรค โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวข้องกับความเสื่อมและความบกพร่องของเซลล์ประสาท ระบบสื่อประสาทในสมอง และภาวะขาดเลือดของอวัยวะที่สำคัญ เช่น หัวใจและสมอง สารอนุมูลอิสระมีความไวสูงและไม่คงตัวเนื่องจากมีสถานะอิเล็กตรอนเดี่ยว จึงพยายามหาอิเล็กตรอนมาจับคู่เพื่อให้เกิดภาวะเสถียร พบว่าสารชีวโมเลกุลในร่างกาย เช่น ดีเอ็นเอ โปรตีน และไขมัน มีความไวต่อการเกิดปฏิกิริยากับอนุมูลอิสระ โดยไขมันที่เป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ โปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของเอนไซม์ รีเซพเตอร์ และสารสื่อประสาท รวมถึงดีเอ็นเอ มีอิเล็กตรอนหรืออะตอมไฮโดรเจนที่หลุดออกได้ง่าย ทำให้อนุมูลอิสระเข้าไปทำปฏิกิริยาโดยเข้าจับคู่กับอิเล็กตรอนของชีวโมเลกุลหรือดึงอิเล็กตรอน หรืออะตอมไฮโดรเจนออกจากชีวโมเลกุลนั้นๆ อุบัติการณ์เหล่านี้ทำให้คุณสมบัติ และการทำงานของชีวโมเลกุลเปลี่ยนไป เกิดความบกพร่องหรือถูกทำลายอันเป็นต้นเหตุของการเกิดโรค โดยเฉพาะโรคหัวใจ และมะเร็ง⁽¹⁾

สารต้านอนุมูลอิสระ หรือแอนติออกซิแดนท์ (Antioxidants) คือ สารที่ทำหน้าที่ต่อต้าน หรือยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันรวมถึงสารที่สามารถยับยั้ง และควบคุมอนุมูลอิสระไม่ให้ทำลายองค์ประกอบของเซลล์⁽⁶⁾

จากกระแสการบริโภคอาหารที่มีการกล่าวอ้างสรรพคุณถึงฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระกำลังได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพที่มีฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เกิดการสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศปีละจำนวนมาก ดังนั้นหากมีการส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับสารที่มีฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระที่มีอยู่ในผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทยให้ประชาชนหันมาบริโภคผักพื้นบ้านและใช้สมุนไพรไทยมากขึ้น จะช่วยให้ประชาชนมีสุขภาพดีขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ลดค่าใช้จ่ายในการผลิตยา และลดจำนวนเงินตราที่สูญเสียไปลงได้มาก ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงจะศึกษาฤทธิ์ด้านออกซิเดชันเบื้องต้น จากนั้นทำการคัดเลือกผักพื้นบ้าน และสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์ด้านออกซิเดชันที่สูง มาทำการศึกษาฤทธิ์ยับยั้งการเกิด DNA damage และยับยั้งการเกิดการก่อกลายพันธุ์ (Mutation) โดยทำการคัดเลือกผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทยทั้งที่มีการศึกษาและยังไม่ได้ศึกษาฤทธิ์ด้านออกซิเดชันมาก่อนจำนวน 40 ชนิด มาทำการประเมินฤทธิ์ด้านออกซิเดชันโดยใช้วิธีการประเมินฤทธิ์ด้านออกซิเดชัน 3 วิธี คือ ABTS free radical decolorizing assay, Reducing power of ferric และ Chelating effect on ferrous แล้วทำการคัดเลือกพืชที่ให้ฤทธิ์ด้านออกซิเดชันดีที่สุดจำนวน 5 ชนิด มาศึกษาฤทธิ์ยับยั้งการเกิด DNA Damage และฤทธิ์ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ (Ames test) ผลการศึกษาวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นถึงความสำคัญของผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทย ในด้านฤทธิ์ด้านออกซิเดชัน ผลต่อการป้องกันการทำลายดีเอ็นเอ รวมทั้งศึกษาฤทธิ์ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์ด้านออกซิเดชันของผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทย
2. เพื่อศึกษาฤทธิ์ยับยั้งการทำลายดีเอ็นเอของของผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทย
3. เพื่อศึกษาฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ของผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงฤทธิ์ด้านออกซิเดชันของผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทย
2. ทราบถึงฤทธิ์ป้องกันการทำลาย ดีเอ็นเอ และฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ในผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทย
3. ทราบข้อมูลผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทยที่มีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกรับประทานผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทย
4. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทย เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ ต่อไป

ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิด (Conceptual Framework) ของงานวิจัย

ปัจจุบันมีการกล่าวอ้างสรรพคุณของผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทยหลายรูปแบบ เช่น มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ด้านการอักเสบ ฤทธิ์ฆ่าเชื้อ ฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์ และฤทธิ์ด้านมะเร็ง รวมถึงอ้างสรรพคุณบำรุงสุขภาพ แต่ยังคงขาดข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่มาสสนับสนุนถึงสรรพคุณของผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทยดังกล่าว ดังนั้นการศึกษานี้จะทำการคัดเลือกผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทย จำนวน 40 ชนิด ที่มีการกล่าวอ้างสรรพคุณดังกล่าว และศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน โดยใช้วิธี ABTS free radical decolorizing assay, Reducing power of ferric และ Chelating effect on ferrous จากนั้นจะทำการคัดเลือกพืชที่ให้ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันดีที่สุดในการทดสอบจำนวน 10 ชนิด มาศึกษาฤทธิ์ยับยั้งการทำลายดีเอ็นเอ (DNA Damage) และฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์โดยเซลล์เพาะเลี้ยง (Ames test) ผลการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากผักพื้นบ้านและสมุนไพรไทยต่อไป