บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัย ได้รวบรวมและแยกเป็นหัวข้อดังนี้

1. การก่อกลายพันธุ์
2. การทดสอบความไวของสารต้านจุลชีพ
3. การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ
4. รายละเอียดของพืชสมุนไพรผักพื้นบ้านที่ใช้ในการวิจัย

การก่อกลายพันธุ์

การก่อกลายพันธุ์เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอในเซลล์ ซึ่งแบ่งตามสาเหตุการเกิดสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทคือ การกลายพันธุ์ตามธรรมชาติเป็นการกลายพันธุ์ที่ไม่สามารถหาสาเหตุได้มักเกิดขึ้นในอัตราที่ต่ำ และการกลายพันธุ์ที่เกิดขึ้นจากการเหนี่ยวนำของ สารก่อกลายพันธุ์ (Mutagen) (อรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์. 2550)

การกลายพันธุ์มีด้วยกันหลายชนิดโดยแบ่งเป็น 2 ระดับคือการกลายพันธุ์ที่ระดับยีน (gene mutation) การเปลี่ยนแปลงที่โครงสร้างปฐมภูมิ คือ เปลี่ยนลำดับที่ของนิวคลีโอไทด์ในสายดีเอ็นเอที่จุดย่อย บนโครโมโซม ซึ่งแบ่งออกเป็นดังนี้ การแทนที่ของเบส (base-pair substitution) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มเบสเดิมหรืออาจเป็นการเปลี่ยนแปลงของเบสไปเป็นเบสคนละกลุ่มก็ได้โดยเกิดขึ้นเมื่อมีการสร้างดีเอ็นเอใหม่ระหว่างการแบ่งเซลล์ หลังจากเกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแล้วหากไม่มีผลต่อการสร้างโปรตีนจะเรียกว่า missense mutation แต่หากมีผลทำให้เกิดการที่ทำให้การสร้างโปรตีนหยุดก่อนถึงจุดที่ควรหยุด เนื่องจากเบสเปลี่ยนไปเป็นรหัสสั่งหยุดสังเคราะห์โปรตีนจะเรียกว่า nonsense mutation ซึ่งอาจส่งผลเสียตัวอย่างเช่น ถ้าทำให้โปรตีนทำหน้าที่กดการทำงานของยีนมะเร็งเสียสภาพไปก็อาจทำให้ไม่สามารถทำหน้าที่กดยีนมะเร็งได้ เป็นต้น ถัดมาเป็นความผิดปกติโดยการเลื่อนของเบส (frameshift mutation) เป็นการกลายพันธุ์ที่เบสบนดีเอ็นเอสายหนึ่งหลุดออกไปหรือเพิ่มขึ้นมา ทำให้ดีเอ็นเอสายใหม่ที่สร้างขึ้นมีลำดับเบสผิดไปจากเดิม เมื่อมีการสร้างโปรตีนเกิดขึ้นก็อาจเกิดการผิดพลาดได้ (แก้ว กังสดาลอำไพ. 2546 : 69-71)

เมื่อร่างกายของเราเมื่อเกิดความผิดปกติที่ดีเอ็นเอ ร่างกายก็มีระบบในการซ่อมแซมดีเอ็นเอที่ผิดปกติไปจากเดิมเช่น กลไกการซ่อมแซมเป็นการตัดส่วนที่ผิดปกติออกแล้วอาจมีการสร้างใหม่หรือมีการเพิ่มความทนทาน ให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำเนินชีวิตไปโดยไม่เกี่ยวข้องกับดีเอ็นเอที่เสียหาย (แก้ว กังสดาลอำไพ. 2546 : 69-71) แต่หากร่างกายไม่สามารถซ่อมแซมได้ผลเสียจากการก่อกลายพันธุ์ก็จะเกิดขึ้นโดยถ้าเกิดที่เซลล์สืบพันธุ์ (germ mutation) ความผิดปกติดังกล่าวก็สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกได้ มีผลต่อโรคทางพันธุกรรมของคน และถ้าเกิดที่เซลล์ร่างกาย (somatic mutation) จะไม่สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกได้

(สมาคมพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทยและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548)

การทดสอบฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์

การทดสอบฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์สามารถทำได้หลายวิธี แต่ในที่นี้จะขอกล่าวถึง เพียงวิธีเดียวคือ Ames test เป็นวิธีการคัดกรองเพื่อหาฤทธิ์ของการก่อกลายพันธุ์และฤทธิ์การต้านการก่อกลายพันธุ์ของสารเคมี สารสกัดสมุนไพร โดยอาศัยหลักการสังเกตในแบคทีเรียหากสารที่นำมาทดสอบดังกล่าวมีการก่อกลายพันธุ์หรือฤทธิ์การต้านการก่อกลายพันธุ์ในแบคทีเรีย อาจส่งผลให้เกิดลักษณะดังกล่าวใน mammalian cells ได้ ซึ่งวิธีนี้มีความสะดวก รวดเร็วสามารถทราบผลได้ใน 2-3 วันและไม่ซับซ้อน

สารที่มีความสามารถในการลดการกลายพันธุ์ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการเหนี่ยวนำของสารก่อกลายพันธุ์ เรียกว่า สารต้านการก่อกลายพันธุ์ ซึ่งสารดังกล่าวมีกลไกการทำงานอาจแบ่งได้ดังนี้ สารที่เกิดขึ้นโดยตรงกับดีเอ็นเอซึ่งป้องกันสารก่อการกลายพันธุ์โดยอาศัยกระบวนการทางเคมีหรือเอนไซม์ต่างๆ เพื่อยับยั้งไม่ให้สารก่อการกลายพันธุ์นั้นจับกับ ดีเอ็นเอการยับยั้งการทำงานของสารก่อการกลายพันธุ์โดยเรียกว่า Desmutagens ส่วนอีกกลไกหนึ่งเป็นสารที่ลดผลกระทบเมื่อเกิดการก่อกลายพันธุ์โดยกระบวนการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอ หรือซ่อมแซมดีเอ็นเอ ซึ่งเป็นการลดดีเอ็นเอ ที่ถูกทำลายจากการชักนำของสารก่อกลายพันธุ์โดยเรียกว่า Bioantimutagens (วราภรณ์ บูรณานนท์. 2550)

หลักการทดสอบ Ames Test เป็นการทดสอบการกลายพันธุ์แบบย้อนกลับ (backward or reverse mutation) ในแบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* ซึ่งสายพันธุ์ที่นำมาทดสอบถูกปรับให้มีความไวต่อการนำสารเคมีเข้าสู่เซลล์ ขาดการซ่อมแซมดีเอ็นเอและได้ถูกทำให้กลายพันธุ์จนไม่สามารถสังเคราะห์กรดอะมิโน histidine เพราะยีนที่ทำหน้าที่สร้างกรดอะมิโนได้เกิดการกลายพันธุ์แล้ว ภาวะนี้ เรียกว่า histidine dependent (His-) ทำให้แบคทีเรียไม่สามารถเจริญได้ แต่ถ้าได้รับสารทดสอบที่มีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์เข้าสู่เซลล์และไปทำให้ยีนที่กลายพันธุ์เกิดการกลายพันธุ์ย้อนกลับ เซลล์ก็สังเคราะห์กรดอะมิโน histidine ได้เองเป็น “histidine independent” (His+) (แก้ว กังสดาลอำไพและคณะ. 2546)

ขั้นตอนการทดสอบ Ames test จะทำในลักษณะที่เรียกว่า Plate-incorporation Assay ซึ่งเป็นการเอาของผสมกันระหว่างแบคทีเรีย (overnight culture) กับสารทดสอบแล้วแช่ในอ่างอุ่นควบคุมอุณหภูมิ 30 นาที แล้วจึงผสมกับ soft agar จากนั้นเทลงบน minimal agar plate บ่ม plate ที่ 37 °C เป็นเวลานาน 48-72 ชั่วโมง แล้วทำการนับจำนวน colony เปรียบเทียบกับจำนวนโคโลนีที่กลายพันธุ์ตามธรรมชาติ (ไม่ได้เติมสารเคมีทดสอบ) ซึ่งสารที่นำมาทดสอบใดที่มีจำนวนโคโลนีมากกว่าที่กลายพันธุ์ตามธรรมชาติและมีการเพิ่มขึ้นตามขนาดสารที่ทดสอบ แสดงว่าสารนั้นเป็นสารก่อกลายพันธุ์ (สมชัยยา สุริฉันท์. 2550)

การทดสอบความไวของสารต้านจุลชีพ (ประสาทพร และคณะ, 2551)

วิธีทดสอบความไวต่อเชื้อของสารทดสอบมีหลายวิธี แต่จะมีวิธีการทดสอบหลักๆอยู่ 2 วิธี คือ

1. **Agar diffusion test**

วิธีนี้เป็นที่นิยมกันมาก คือวิธี Disk diffusion method ตามวิธีของ Kirby-Bauer เนื่องจากมีความสะดวก ประหยัดและจะใช้เวลาในการทดสอบน้อยกว่าวิธีอื่นๆ วิธีนี้เป็นการทดสอบในเชิงคุณภาพ สามารถบอกผลได้ว่าเชื้อมีความไวต่อการทดสอบหรือไม่ แต่ไม่สามารถทราบค่า MIC ได้และไม่เหมาะสมต่อการทดสอบเชื้อที่เจริญช้า และเชื้อจุลินทรีย์ประเภท Anaerobic หลักการทั่วไปคือ การทำให้สารสกัดสมุนไพรที่หยดลงบนแผ่นกระดาษกรอง (Paper disk) ซึมลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง ที่ได้ทำการป้ายเชื้อ ไว้แล้ว จากนั้นนำไปเพาะเลี้ยงที่อุณภูมิและเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้เชื้อเจริญเติบโต วิธีการอ่านผลการทดสอบทำโดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใส (Inhibition zone) ซึ่งจะเห็นเป็นวงใสๆ บริเวณรอบ disc จะไม่มีการเจริญของเชื้อแบคทีเรียอยู่ในบริเวณนั้นเลย ความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจะแปรผันตามขนาดของวงใส วิธีการนี้โดยทั่วไปมักทำการทดสอบความสามารถในการยับยั้งของสมุนไพรเพียงความเข้มข้นเดียว และใช้เป็นการตรวจสอบฤทธิ์ต้านการเจริญของเชื้อของสมุนไพรเบื้องต้น นอกจากขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของวงใสที่ได้จะแปรผันตรงกับความไวของเชื้อทดสอบแล้ว ยังอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการเช่น ขนาดโมเลกุลของสารสกัดสมุนไพร ความสามารถในการละลายหรือซึมไปในอาหารเลี้ยงเชื้อของสารสกัดสมุนไพร อัตราการเจริญของเชื้อ ภาวะความเป็นกรด-ด่างและส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ ตลอดจนระยะเวลาในการเพาะเชื้อ

วิธีทดสอบด้วยวิธีนี้ โดยการเตรียมเชื้อเพื่อใช้ในการทดสอบโดยเพิ่มจำนวนเชื้อแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว วัดความขุ่นของเชื้อเพื่อให้ได้จำนวนเชื้อแบคทีเรียที่เหมาะสมกับการทดสอบ แล้ว Spread เชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็งให้ทั่ว จุ่มกระดาษกรองปลอดเชื้อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 mm ในสารสกัดสมุนไพรและวางลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ Spread เชื้อไว้ก่อนแล้ว ควรทำกลุ่มควบคุม คือ กระดาษกรองปลอดเชื้อที่จุ่มในตัวทำละลายที่ในการสกัดสมุนไพรด้วย หรืออาจจะใช้วิธีการเจาะหลุม โดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลุมเป็น 5 mm แล้วหยดสารสกัดสมุนไพรลงไปประมาณ 40 µl/หลุม บ่มเชื้อนาน 24 ชั่วโมง แล้ววัดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใส โดยเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ให้ผลบวกของยาปฏิชีวนะที่ทราบปริมาณยาที่แน่นอน

การแปรผลของวิธีนี้จะสามารถบอกได้เพียงว่าสารสกัดสมุนไพรที่ความเข้มข้นนั้นๆสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้มากหรือน้อยตามขนาดของวงใสเท่านั้นและอาจจะใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อที่เกิดจากยาปฏิชีวนะมาตรฐานก็ได้

2. **Broth dilution test**

การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ด้วยวิธี broth dilution test จะเป็นการทดสอบในเชิงปริมาณ เพราะสามารถทราบค่าความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพรที่สามารถทำลายเชื้อได้ นิยมใช้ทดสอบเชื้อ

ที่เจริญได้ช้า ใช้ทดสอบเพื่อยืนยันผลของวิธี paper disc diffusion เพื่อว่าจะสามารถใช้สารสกัดสมุนไพรนั้นในจำนวนสูงๆได้ และใช้ทดสอบความไวของเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้อากาศในการเจริญ (anaerobic) หลักการโดยทั่วไปของวิธีทดสอบแบบ broth และ agar diffusion susceptibility test จะคล้ายคลึงกัน คือ จะเจือจางสารสกัดสมุนไพรใน medium ให้ได้ความเข้มข้นต่างๆ จากนั้นจึงใส่เชื้อลงในหรือบน Medium ที่มีสารสกัดสมุนไพรอยู่ ภายหลังการบ่มเพาะ ให้ดูค่า MIC ทั้งนี้สังเกตโดยใช้ความขุ่น ใส ของ broth มีหรือไม่มีเชื้อเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง

การทดสอบนี้จะทำให้ทราบทั้ง Minimum inhibition concentration (MIC) และ Minimal bacterial concentration (MBC) ของสมุนไพรนั้นๆกับเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำการทดสอบ หลักการโดยทั่วไปของวิธีนี้คือ เลี้ยงเชื้อที่ต้องการทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลวซึ่งมีสารสกัดสมุนไพรในปริมาณต่างๆกันผสมกันอยู่และสังเกตการเจริญเติบโตของเชื้อ โดยการหาค่า MIC นั้น จะทดลองโดยทำการเจือจาง สารสกัดสมุนไพร stock dilution ด้วยตัวเจือจาง หรือด้วย broth ในลักษณะลดลงทุก 2 เท่า (2-fold dilution) ไปเรื่อยๆ ปริมาตรสุดท้ายที่อยู่ในหลอดเท่ากับ 0.5 ml และต้องมีหลอดควบคุมที่ไม่มีสารสกัดสมุนไพรด้วยและเตรียมเชื้อทดสอบให้ได้ขนาดใช้วิธีเทียบกับความขุ่นของ Mc farland เบอร์ 0.5 หรืออาจใช้การวัดความขุ่นด้วย Spectrophotometer แล้วเจือจางลงเพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ส่วนการหาค่า MBC จะทำต่อเนื่องจากการหาค่า MIC ซึ่งนิยมทำจาก broth dilution test โดยการ subculture เชื้อจาก broth ที่ไม่มีการเจริญของเชื้อ ตั้งแต่ช่วงค่า MIC ขึ้นไป streak บน agar plate เพื่อให้เปรียบเทียบได้ชัดขึ้น ควรเพาะจากหลอด control ที่ไม่มีสมุนไพรด้วย จากนั้นนำ plate ไปบ่มแล้วดูการเจริญของเชื้อเพื่ออ่าน MBC โดยที่ความเข้มข้นดังกล่าวจะต้องไม่มีเชื้อขึ้นหรือเกือบไม่มีเชื้อขึ้นเลย (99.99% ของเชื้อถูกทำลาย)

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

1. **อนุมูลอิสระ(Free radical)**

อนุมูลอิสระคือ อะตอม หรือโมเลกุลของสารที่มีอิเล็คตอนโดดเดี่ยว 1 หรือมากกว่า เนื่องจาก การสูญเสียหรือมีเพิ่มขึ้นมาของอิเลคตรอนโดดเดี่ยว อาจเป็นประจุลบ หรือบวก ซึ่งโดยปกติอิเลคตรอนจะอยู่เป็นคู่ หากอิเลคตรอนขาดคู่จะทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยการไปดึงอิเลคตรอนจากสารอื่นมาเป็นคู่หรือให้อิเลคตรอนแก่สารอื่น เพื่อทำให้อิเลคตรอนหรือโมเลกุลเสถียร (พวงรัตน์ ภักดีโชติ. 2543) อนุมูลอิสระ เป็นผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิกิริยาออกซิเดชั่นที่เกิดจากการเผาผลาญของร่างกาย โดยการใช้ออกซิเจนในกระบวนการเมตาบอลิสม แต่ละครั้งจะมีอนุมูลอิสระเกิดขึ้นซึ่งเป็นโมเลกุลที่มีการสูญเสียอิเลคตรอนหรือมีอิเลคตรอนเพิ่มขึ้นมาทำให้ไม่เสถียรและพร้อมที่จะทำปฏิกิริยากับสารอื่นอย่างต่อเนื่องโดยจะเข้าทำปฏิกิริยากับสารประกอบ หรือ macro molecules เช่น โปรตีน ดีเอ็นเอ ไขมันและกรดนิวคลิอิกเป็นต้น โดยจะเหนี่ยวนำให้เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ เปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเซลล์ และส่งผลต่อการทำหน้าที่ของเอนไซม์ เป็นผลทำให้เซลล์นั้นถูกทำลาย นำไปสู่การเกิดโรคต่างๆ เช่น malondialdehyde และ 4-OH nonenal ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดอันตรายต่อเซลล์และ ดีเอ็นเอ (วิภาวดี พันธ์หนองหว้า. 2549)

โดยปกติเมื่อมีอนุมูลอิสระเกิดขึ้นร่างกายจะมีระบบควบคุมหรือป้องกันอนุมูลอิสระ ตลอดเวลา เรียกว่า ระบบแอนติออกซิเดนท์ (antioxidant defense system) โดยใช้สารต้านอนุมูลอิสระหรือ สารแอนติออกซิแดนท์ (antioxidant) ซึ่งจะทำหน้าที่ต่อต้านหรือยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน หยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ของอนุมูลอิสระ หรือแม้กระทั่งป้องกันไม่ให้อนุมูลอิสระไปมีผลทำลายเซลล์ต่างๆในร่างกาย สารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในร่างกายของเรา เช่น กลุ่มของเอนไซม์ ที่ร่างกายสร้างขึ้นมาเพื่อปกป้องตัวเอง ก็คือระบบต่อต้านอนุมูลเช่น superoxide dismutase ,glutathione peroxidase เป็นต้น แต่ถ้าหากในร่างกายมีปริมาณอนุมูลอิสระมากเกินกว่าที่ระบบต่อต้านอนุมูลอิสระจะจัดการได้ จะเกิดภาวะที่เรียกว่า ออกซิเดทิฟสเตรต (oxidative stress) ขึ้นมาซึ่งจะส่งผลกระทบต่างๆ ต่อเซลล์สิ่งมีชีวิต เช่น การทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของดีเอ็นเอ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเกิดการทำลายของโมเลกุลที่มีพันธะ S-H เยื่อหุ้มเซลล์ และการทำลายเซลล์ ซึ่งเป็นสาเหตุของการแก่ และอาจรุนแรงไปถึงการเกิดเป็นโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ เช่น เส้นเลือดตีบ โรคเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน รวมถึงโรคมะเร็งและโรคหัวใจ เป็นต้น สารบางชนิดที่ให้ไฮโดรเจนอะตอม ได้แก่ สารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ เช่น สารบิวทิลเลตไฮดรอกซิลอะนิโซล หรือ บิเอชเอ (Butyiatedhydroxyanisole, BHA) สารต้านอนุมูลอิสระที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น สารเบต้าแคโรทีน วิตามินอี กรดโฟลิก วิตามินซี สารกลุ่มฟีนอลลิก เป็นต้น นอกจากจะให้ไฮโดรเจนอะตอมแล้วตัวของสารเองจะเป็นอนุมูลอิสระเอง แต่จะไม่เกิดอันตรายต่อสารอื่นๆ เนื่องจากภายในโมเลกุลของสารต้านอนุมูลอิสระที่เป็นโครงสร้างวงแหวนเบนซีนริงหรือโมเลกุลที่เป็นพันธะคู่สลับพันธะเดี่ยวจะวนไปมาในโมเลกุล หรือที่เรียกว่าเกิดเรโซแนนซ์

3. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

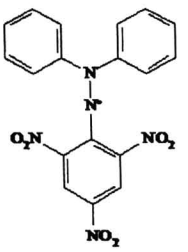
การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสามารถทำได้หลายวิธี แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีDPPH assay (ปรียานันท์ บัวสด, 2549)

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสามารถทำได้หลายวิธี แต่ในที่นี้จะขอกล่าวถึง 2วิธี คือ DPPH assay และ FRAP assay

3.1 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging capacity assay(DPPH assay)

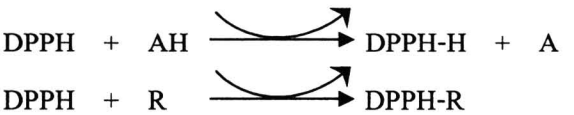
DDPH assay เป็นวิธีการวิเคราะห์ความสามารถในการต้านออกซิเดชัน ซึ่งใช้ reagent คือ 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl เป็น stable radical ในตัวทำละลาย methanol ซึ่งสารละลายนี้มีสีม่วง ดูดกลืนคลื่นแสงได้ดีที่ความยาวคลื่น 517 nm

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 13 ส.ค. 2555
เลขทะเบียน 246712
เลขเรียกหนังสือ



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างทางเคมีของ DPPH

โดย DPPH จะเกิดปฏิกิริยากับ antioxidant(AH) หรือกับ radical species(R) ได้ดัง สมการแสดงด้านล่าง



ภาพประกอบ 2 ปฏิกิริยาของantioxidant กับ DPPH

ถ้าตัวอย่างมีความสามารถในการต้านออกซิเดชันได้สูง ความเข้มข้นของสารละลาย สีม่วงก็จะลดลง ซึ่งจะรายงานผลการทดลองเป็นค่า 50% effective concentration(EC_{50}) ซึ่งหมายถึง ปริมาณสารต้านออกซิเดชันที่ทำให้ความเข้มข้นของ DPPH เหลืออยู่ 50% ในการรายงานค่าความสามารถในต้านออกซิเดชันของสารตัวอย่างเป็น EC_{50} ทำได้โดยการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง %radical scavenging กับความเข้มข้นของสารมาตรฐาน/ตัวอย่าง โดยคำนวณ %radical scavenging ได้จาก

$$\% \text{ radical scavenging} = \frac{(A_{ctr} - A_{sample})}{A_{ctr}} \times 100$$

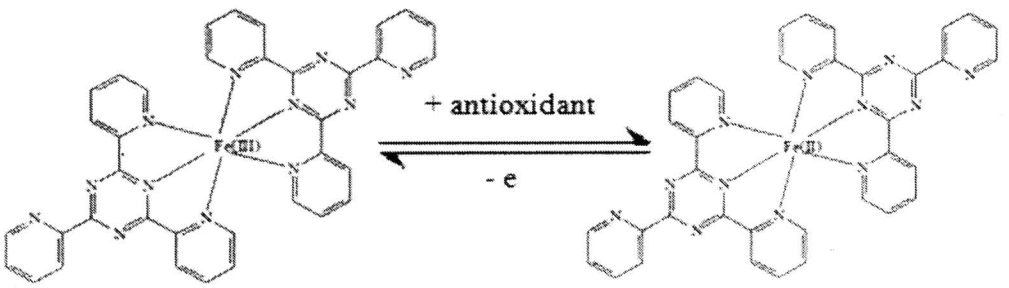
เมื่อ A_{ctr} หมายถึงค่า absorbance ของ control

A_{sample} หมายถึงค่า absorbance ของสารสกัดสมุนไพร

DPPH assay เป็นวิธีที่มีข้อดีคือ เป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว ง่ายต่อการวิเคราะห์ ให้ความถูกต้อง และมี reproductivity สูง แต่มีข้อเสียคือ ไม่สามารถใช้วิธีนี้วิเคราะห์ antioxidant activity ของเลือดได้ เพราะต้องวัดในปฏิกิริยาที่เป็น alcohol ซึ่งทำให้โปรตีนตกตะกอนได้

3.2 Ferric reducing antioxidant power assay (FRAP assay)

FRAP assay เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการตรวจสอบความสามารถในการต้านออกซิเดชัน โดยอาศัยปฏิกิริยารีดอกซ์ และติดตามการเปลี่ยนแปลงสีของสารประกอบเชิงซ้อน คือ เมื่อสารประกอบเชิงซ้อน ferric tripyridyltriazine (Fe^{3+} - TPTZ) ได้รับอิเล็กตรอนจากสารต้านออกซิเดชัน แล้วจะเปลี่ยนไปอยู่ในรูปสารประกอบเชิงซ้อน ferrous tripyridyltriazine (Fe^{2+} -TPTZ) ที่มีสีชมพูเข้ม ดังแสดงในภาพที่ 7.



ภาพประกอบ 3 ปฏิกิริยาของ FRAP assay

วิธี FRAP สามารถติดตามปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น โดยวัดค่า absorbance ที่ 595 nm จากนั้นศึกษาความสามารถในการต้านออกซิเดชันในสารตัวอย่าง โดยการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Ferrous sulfate แล้วรายงานเป็นค่า FRAP value ข้อดีของวิธีนี้คือ เป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว มีขั้นตอนในการทดลองไม่ยุ่งยากซับซ้อนและมี reproductivity ดี

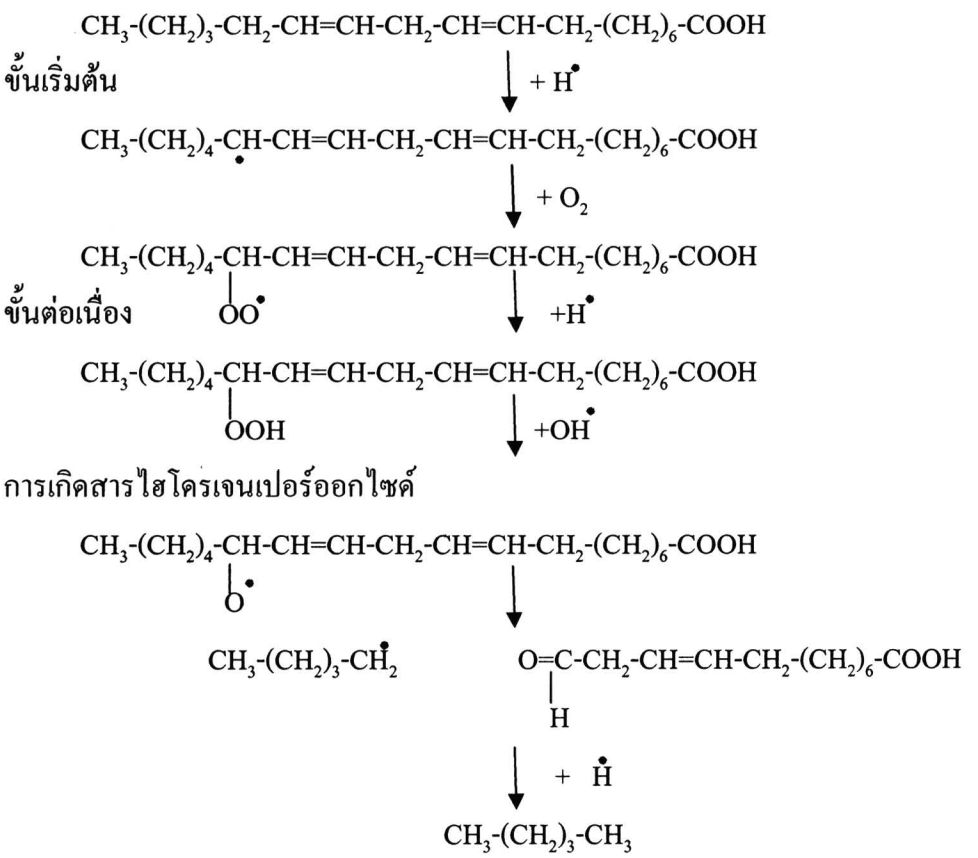
3. การวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี hydroxyl radical scavenging activity

เป็นกลไกการต้านอนุมูลอิสระของสารต้านอนุมูลอิสระในการยับยั้งไฮดรอกซิลเรดิคอล(hydroxyl radical scavenging activity) ที่เกิดจากปฏิกิริยา Fenton reaction โดยจะให้ไฮโดรเจนแก่อนุมูลอิสระให้หมดสภาพไป เป็นสารที่ไม่เป็นอันตราย ที่มีการกระตุ้นการทำปฏิกิริยาจาก $FeSO_4$ และการสลายตัวของ 2-deoxyribose ที่เป็นน้ำตาลใน DNA ซึ่งถือว่าเป็นสานพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิตและนอกจากนั้นยังกระตุ้นการสลายตัวของ H_2O_2 ให้เป็นไฮดรอกซิลเรดิคอล ($OH^{\cdot}$) เกิดปฏิกิริยาต่อเนื่องกลายเป็นสารประเภทอัลดีไฮด์เช่น มัลโลนิลดีไฮด์ (malonyldehyde) ทำปฏิกิริยากับสารละลาย thiobarbituric acid ให้สารที่มีชมพู (Trouillas and others. 2003 : 399-407)โดยมีกลไกการทำปฏิกิริยาดังแสดงในภาพประกอบ 3

$$Fe^{2+} + H_2O_2 \longrightarrow Fe^{3+} + OH + OH^-$$
$$OH^- + H \longrightarrow H_2O$$

ภาพประกอบ 4 การต้านอนุมูลอิสระของสารต้านอนุมูลอิสระในปฏิกิริยา Fenton reaction

4. การวิเคราะห์การต้านอนุมูลอิสระจากปฏิกิริยา ลิปิดออกซิเดชั่น (lipid oxidation) ด้วยวิธี Linoleic acid thiocyanate method, Thiobarbituric acid method และ วิธี Linoleic acid emulsion thiocyanate method โดยมีกลไกการต้านอนุมูลอิสระของสารต้านอนุมูลอิสระในการยับยั้งปฏิกิริยา ลิปิดออกซิเดชั่น (lipid oxidation) ของกรดไขมัน linoleic acid ที่มี แสง ความร้อน และโลหะ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา โดยการเกิดปฏิกิริยา สามขั้นตอนดังภาพประกอบด้านล่าง



ภาพประกอบ 5 กลไกการเกิดปฏิกิริยาลิปิดออกซิเดชั่นของกรดไขมันลิโนเลอิก

กลไกการเกิดปฏิกิริยาออโต้ออกซิเดชั่นแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 เป็นขั้นเริ่มต้น โดยกรดไขมันจะถูกกระตุ้นให้เกิดอนุมูลอิสระ ด้วยแสง ความร้อนและโลหะ ทำให้เกิดการแตกพันธะ C-H มีการดึงไฮโดรเจนอะตอมจากโมเลกุลที่มีอนุมูลอิสระเกิดขึ้น จะรวมตัวกับออกซิเจนเกิดเป็นสารเปอร์ออกไซด์ (peroxide, COO) ดังแสดงในภาพที่ 9. ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยวิธี Linoleic acid thiocyanate method ซึ่งสารเปอร์ออกไซด์ที่เกิดขึ้นสามารถทำปฏิกิริยากับเฟอรัสรัสคลอไรด์ ($FeCl_2$) ให้กลายเป็นเฟอริกคลอไรด์ ($FeCl_3$) ที่มีสีแดง และเกิดการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ขั้นต่อเนื่อง โดยสามารถที่จะสังเกตได้จากการที่ต่าดูดกลืนคลื่นแสงของตัวอย่างควบคุมลดลง แล้วเกิดสารไฮโดรเปอร์ออกไซด์ และอนุมูลอิสระตัวใหม่วนเวียนกันไป จึงเรียกขั้นนี้ว่าขั้นต่อเนื่อง ขันนี้ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์มากมายหลายชนิด เช่น สารประกอบคาร์บอนิล ได้แก่ อัลดีไฮด์และคีโตน จัดเป็นผลิตภัณฑ์ทุติยภูมิ ซึ่งนิยมวัดค่าอัลดีไฮด์ เช่น มัลโลนิลดีไฮด์ (malonyldehyde) ด้วยวิธี thiobarbituric acid method โดยสารมัลโลนัลดีไฮด์จะทำปฏิกิริยากับ thiobarbituric acid ให้สีชมพู และสารชนิดนี้จะสามารถถูกออกซิไดซ์ ไปเป็นผลิตภัณฑ์ทุติยภูมิ ที่เป็นสารพวกคาร์บอกซิลิก ที่สามารถวัดค่า acid value จนไม่มีโมเลกุลให้ทำปฏิกิริยาต่อไป จนเข้าสู่ขั้นจบ

รายละเอียดของพืชสมุนไพรผักพื้นบ้านที่ใช้ในการวิจัย

ย่านาง (ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์มหิดล. 2532)

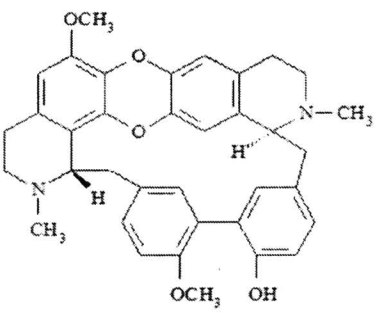
ย่านาง ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Tiliacora triandra* ชื่ออื่นๆ ที่ใช้เรียกได้แก่ จ้อยนาง, เถาย่านาง, เถาวัลย์เขียว, ยาดนาง อยู่ในวงศ์ Menispermaceae เป็นไม้เถาเลื้อยพัน มีเหง้าใหญ่อยู่ใต้ดิน เหง้าแทงยอดขึ้นมาหลายยอดมีลักษณะเป็นกระจุก ซึ่งจะเจริญเป็นเถา ยาวประมาณ 7 – 12 เมตร ตามเถาอ่อนมีขนสีเทาๆนุ่ม ส่วนเถาแก่จะมีลักษณะเกลี้ยง ใบ เป็นใบเดี่ยวเรียงสลับ รูปขอบขนานแกมรูปไข่ (ovate-oblong) หรือรูปใบหอกแกมรูปไข่ (ovate-lanceolate) กว้าง 2 – 4 เซนติเมตร ยาว 5 – 12 เซนติเมตร ก้านใบยาว 1.1-1.7 เซนติเมตร เนื้อใบเนียนหนา เป็นมัน โคนใบผายกว้าง และมักหยักเว้าเข้าเป็นรูปหัวใจ หรือบางทีมน แล้วค่อยๆเรียวสอบไปทางปลายใบ ปลายสุดเรียวแหลม ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย เส้นใบจากจุดโคนใบมี 3 เส้น เส้นแขนงใบ มักเชื่อมติดกันก่อนถึงขอบใบทำให้เกิดขอบชั้นในขึ้น หน้าใบและหลังใบมีขนสั้น จำนวนเล็กน้อย จะมองเห็นได้ชัดเจนเมื่อใช้แว่นขยาย แผ่นใบมีสีเขียวเข้ม ดอกออกเป็นช่ออยู่ตรงส่วนยอดของต้นและตามง่ามใบ ช่อดอกยาวประมาณ 1-2.5 นิ้ว ดอกมีขนาดเล็ก มีอยู่ 3 กลีบ รวมกันเป็นรูปโคมเล็ก ๆ สีเหลือง เกสรกลางดอกมี 6 อัน แยกเพศคนละต้น ต้นเพศผู้จะมีดอกสีน้ำตาล อับเรณูสีเหลืองอ่อน ดอกย่อยของต้นเพศผู้จะมีขนาดเล็ก

ก้านช่อดอกมีขนสั้น ๆ ละเอียดปกคลุมหนาแน่น ผลและเมล็ด เป็นลูกกลมๆ โตประมาณ 7 มม. เมื่อแก่จะเป็นสีส้ม

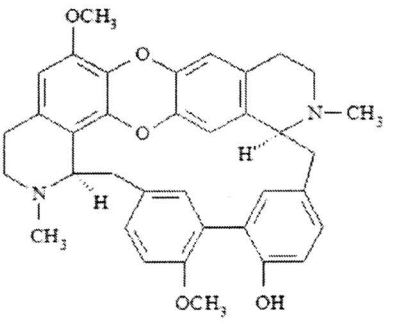
นิเวศวิทยาและการกระจายพันธ์ของย่านาง พบว่าชอบขึ้นตามป่ารกร้าง หรือป่าทั่วไปที่ไม้ใหญ่ไม่หนาแน่น และแสงแดงส่องถึงป่าด้านล่าง เถามักจะถูกไฟไหม้ตายใยฤดูแล้ง แต่พอถึงฤดูฝนก็จะแตกยอดขึ้นใหม่

ประโยชน์ของย่านางคือใช้ใบเป็นส่วนประกอบของอาหาร ในตำรับยาไทยใช้ใบแห้งเป็นผงผสมเป็นยาเขียวใช้แก้ไข้ รากเป็นยาแก้ไข้ รากแก้เบื่อเมา กระทุ้งพิษไข้ ใบใช้เป็นยาถอนพิษ หรือถ้านำมาปรุงกับสมุนไพรอื่น ๆจะเป็นยาแก้ไข้

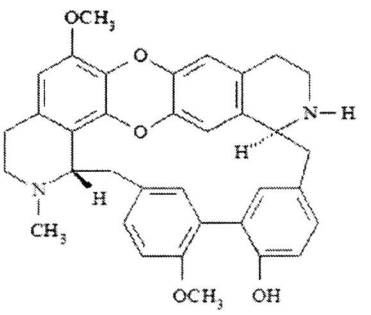
สารสำคัญที่พบ ในราก จะมีสารเคมีพวก Alkaloids ได้แก่ Aporphine, Tiliacorinine 2'-N-oxide, Nortiliacorinine A, Tiliacorinine, Tiliacorine นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาสารเคมีในย่านางโดยไม่ได้ระบุว่าส่วนใด ดังต่อไปนี้ d-Isochondrodendrine (Isobebeerine) , Tetrandrine , Tiliandrine



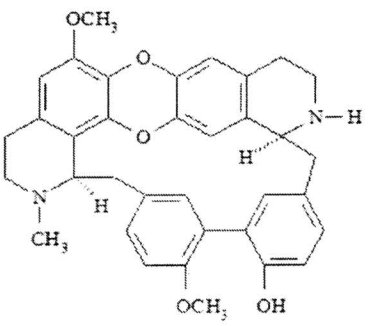
Tiliacorinine



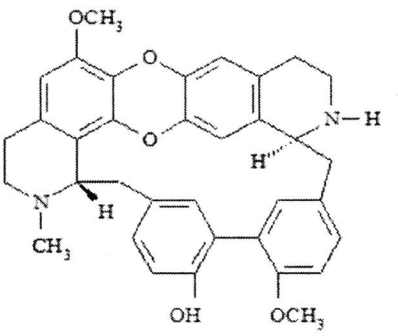
Tiliacorine



Nortiliacorinine



Nortiliacorine



Tiliarine

ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างสารสำคัญที่พบใน ย่านาง

จากการทบทวนเอกสารรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สรุปไว้ดังนี้

Katchrinnee Pauanand and others. (2006) ได้ทำการแยกสารที่มีฤทธิ์ต้านมาลาเรีย (anti-Plasmodium faciparum) โดยแยกได้จากรา ย่านาง (*Tiliacora triandra* Diels.) ที่สกัดด้วยเมธานอล เป็นสารกลุ่มแอลคาลอยด์ ทั้งที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ พบว่า กลุ่มที่ไม่ละลายน้ำมีฤทธิ์ในการต้านมาลาริย จึงนำไปทำการแยกต่อ พบว่าเป็นแอลคาลอยด์กลุ่ม bisbenzyl-isoquinoline จำนวน 5 ชนิด คือ tiliacorine, tiliacorinine, nor-tiliacorinine A , unknown alkaloids G และ unknown alkaloids H เมื่อศึกษาฤทธิ์ต้านมาลาเรีย พบว่า สารที่มีฤทธิ์ดีที่สุด คือ unknown alkaloids G มีค่า ID_{50} เท่ากับ 344 ng/ml รองลงมาคือ nor-tiliacorinine A และ tiliacorine มีค่า ID_{50} เท่ากับ 558 และ 675 ng/ml ตามลำดับ

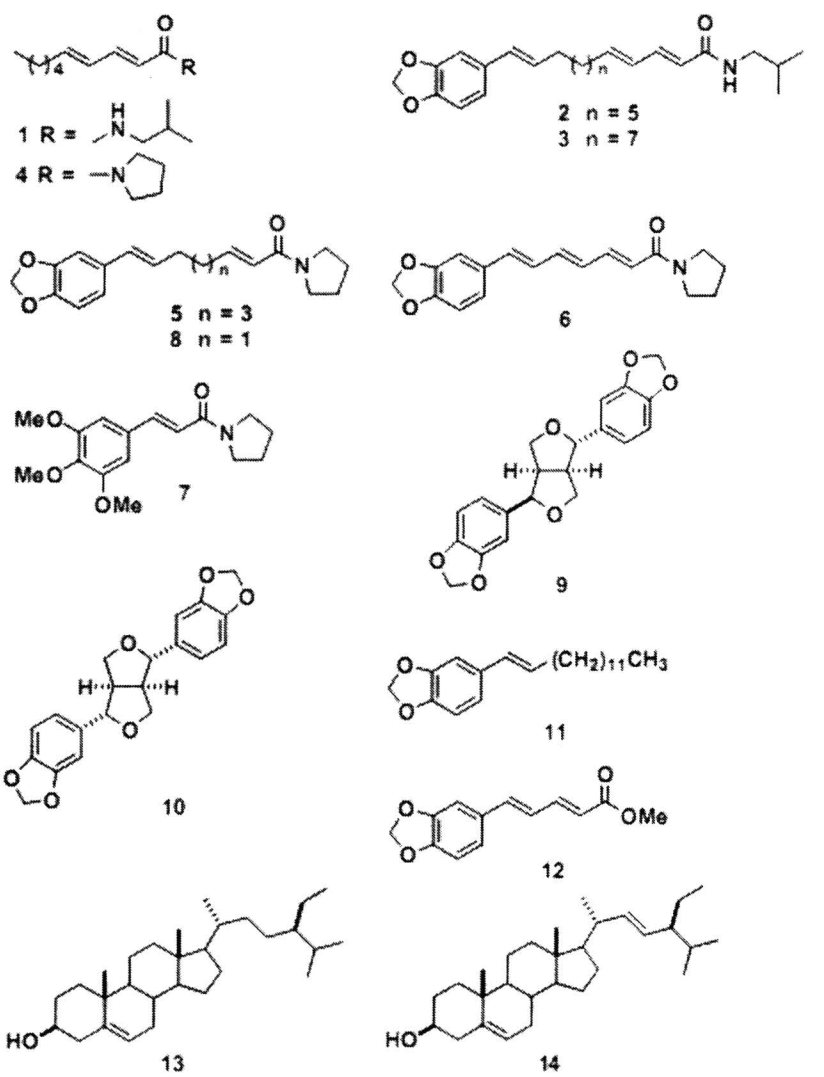
Chalerm Saiin และ Sutthatip Markmee (2003) ได้ทำการแยกสารต้านมาลาเรียจากย่านาง (*Tiliacora triandra* Diels.) โดยการสกัดส่วนของราก ด้วยตัวทำละลายคือ คลอโรฟอร์ม เมธานอล และ แอมโมเนีย ไฮดรอกไซด์ ในอัตราส่วน 50:50:1 จากนั้นนำไปแยกด้วยเทคนิค คอลัมน์โครมาโตกราฟฟี และทำให้บริสุทธิ์โดยการตกผลึก พบว่า ได้สารแอลคาลอยด์ 2 ชนิด คือ tiliacorinine และ tiliacorine โดยมี percent yield เท่ากับ 0.0082 และ 0.0029 ตามลำดับ โดยสารทั้งสองชนิด ทำการพิสูจน์โครงสร้างทางเคมีโดยเทคนิคทางสเปกโตรสโกปี และเปรียบเทียบข้อมูลที่เคยศึกษามาแล้ว

ชะพลู

ชะพลูมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Piper sarmentosum* Roxb. อยู่ในวงศ์ Piperaceae มีชื่อพื้นเมืองที่เรียกได้หลายชื่อเช่น ช้าพลู ผักฟูนก (เหนือ) พลูลิง (เชียงใหม่) พลูนก ผักปูนก (พายัพ) นมวา (ใต้) ผักแค ผักปูลิง (อีสาน) ผักนางเลิด ผักอีเลิด (นครพนม) ชะพลูเป็นผักพื้นบ้านที่พบได้ทุกภาคของเมืองไทย องค์ประกอบสำคัญคือ สารฟีนอลิค เบต้า-แคโรทีน แซนโทฟิลล์ และวิตามินซี องค์ประกอบของสารแอนติออกซิเดนท์ใน

พืชแห้ง 100 กรัม เบต้า-แคโรทีน 3.83 มก. แซนโทฟิลล์ 5.83 มก. วิตามินซี 16.62 มก. วิตามินอี 0.01 มก. แทนนิน 17.68 มก. สารประกอบฟีนอลิค 122.88 มก. สรรพคุณตามการแพทย์พื้นบ้านจะรับประทานชะพลู เพื่อเป็นยาเจริญอาหาร ขับลม ขับเสมหะ ช่วยให้เลือดลม ไหลเวียนดี ส่วนรากของชะพลูนำมาต้มน้ำดื่ม มีสรรพคุณบำรุงร่างกายและขับเสมหะ (นวลศรี รักอริยะธรรม, 2545) การแพทย์พื้นบ้านในประเทศไทยใช้น้ำต้มจากสมุนไพรชะพลูทั้งต้น เป็นยารักษาเบาหวาน และจากการศึกษาในมนุษย์พบว่า สามารถลดระดับน้ำตามในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานได้ นอกจากนี้ ยังใช้เป็นยาขับลม ยาขับเสมหะ แก้ปวดเมื่อย แก้ไอ (Rukachaisirikul T,2004)

จากการศึกษาพบสารสำคัญของชะพลู พบสารสำคัญหลายชนิด ซึ่งเป็นสารกลุ่ม amides กลุ่ม lignans เป็นต้น สารเหล่านี้ได้แก่ pellitorine (1) guineensine (2) , brachystamide B (3), brachyamide B(5) 1-piperettyl pyrrolidine ,5-trimethoxycinnamoyl pyrrolidine (7) , sarmentosine (8) , (+)-asarinin (9) sesamin (10) 1-(3,4-methylenedioxyphenyl)-1E-tetradecene (11) methyl piperate (12) และส่วนผสมของ sitosterol (13) stigmasterol (14) (Rukachaisirikul T,2004) สารเหล่านี้มีสูตรโครงสร้างตามภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 สารสาคญทพบ เนชะพลู

ผักแพว

ผักแพวมีชื่ออื่นคือพริกบ้า (ภาคกลาง), ผักแพว (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) โดยมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Polygonum odoratum* Lour. จัดอยู่ในวงศ์ Polygonaceae เป็นพรรณไม้ที่มีลำต้นสูง 30 - 35เซนติเมตร โดยลำต้นเลื้อยไปตามพื้นดินโดยมีลักษณะรากงอกตามส่วนที่สัมผัสดิน ใบเป็นรูปหอก ขอบใบเรียบ ปลายแหลม ฐานใบรูปลิ่ม ใบกว้าง 2.05 – 3.00 เซนติเมตร ยาว 5.50 – 8.00 เซนติเมตร ดอกเป็นช่อ ขนาดเล็กสีขาวนวล หรือสีชมพูม่วง การขยายพันธุ์ใช้การปักชำหรือเมล็ด ฤดูกาลที่ใช้ประโยชน์สามารถใช้ได้ตลอดปี (สุวรรณี จันทร์ตา. 2550 : 12)

จากการศึกษาด้านพฤษเคมี พบสารจำพวกอินทรีย์หลายชนิด ได้แก่s (Z)-3-hexenal, (Z)-3-hexenol, decanal, undecanal และ dodecanal (Starkenmann, 2006).

เพกา

เพกามีชื่อวิทยาศาสทร์ *Oroxylum indicum* (L.) Kurz วงศ์ Bignoniaceae ชื่ออื่นได้แก มะลิดไม้ มะลิ้นไม้ ลิดไม้ (ภาคเหนือ) ลิ้นฟ้า (เลย) มีลักษณะทางพฤษศาสตร์ ดังนี้ : ต้น เป็นไม้ยืนต้น สูงประมาณ 7-12 เมตร ไม่ค่อยแตกกิ่งก้าน ตามลำต้นมีร่องรอยแผลใบ ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนก 3 ชั้น ออกเรียงตรงข้าม หนาแน่นบริเวณปลายกิ่ง ใบย่อยรูปไข่ ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ท้องใบนวล ดอก ออกเป็นช่อเป็นกระจุกบริเวณปลายยอด ด้านช่อดอกยาว ดอกช่อมีขนาดใหญ่ กลีบดอกด้านในสีเหลือง นวลรูปปากแตร ปลายบานเป็น 3 แฉก โคนติดกันมีสีม่วงหนาย่น ผล เป็นฝักแบนยาว กว้าง 8-12 เซนติเมตร สีเขียว พอแก่เป็นสีน้ำตาล แตกออกเป็น 2 ซีก เมล็ดแบนมีปีกสีขาวบาง ใบ มีรสฝาดขม ต้มน้ำดื่มแก้ปวดท้อง เจริญอาหาร แก้ปวดข้อ เปลือกต้น มีรสฝาดขมเย็น เป็นยาฝาดสมาน ดับพิษโลหิต ดับพิษกาฬ แก้ร้อนใน แก้น้ำเหลืองเสีย เมล็ดแก่ มีรสขมเป็นยาถ่าย แก้ไอ ขับเสมหะ ฝัก เป็นฝักอ่อน มีรสขมร้อน ช่วยขับผายลม ฝักแก่มีรสขม แก่ร้อนในกระหายน้ำเปลือกราก มีรสฝาดขมเย็น แก้ปวดท้อง เป็นยาฝาดสมาน ยาบำรุง แก้บิด แก้ท้องเสีย ขับเหงื่อทั้งต้น มีรสฝาดเย็น เป็นยาสมานแผล แก้อักเสบฟกบวม แก้ท้องร่วง แก้ไข้เพื่อลมและโลหิต แก้น้ำเหลืองเสีย (นิจศิริ เรืองรังษี, 2547) มีรายงานทางวิทยาศาสตร์พบว่า สารสกัดจากเพกา มีความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งชนิด human leukaemia cell-line HL60 (Ong CY and et al, 2009) นอกจากยังพบว่า สารสกัดด้วย methanol ของผล มีฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งชนิด HL-60 cells โดยสารที่มีบทบาทในฤทธิ์ดังกล่าว คือสารกลุ่ม flavonoid ที่มีชื่อว่า Baicalein (Roy MK, 2007)

ผักหวานบ้าน

ผักหวานบ้านมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Sauropus ancrogynus* (L.) Merr. วงศ์ Euphobiaceae ชื่ออื่นที่ใช้เรียกตามท้องถิ่นเช่น ก้านตง จ๊าผักหวาน (ภาคเหนือ) มะยมป่า (ประจวบคีรีขันธ์) ผักหวานใต้ใบ (สตูล) มีลักษณะทางพฤษศาสตร์คือ ต้น เป็นไม้พุ่มสูงประมาณ 0.5-2 เมตร แตกกิ่งก้านระนาบกับพื้นหรือเกือบปรกดิน เปลือกลำต้นเรียบ ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับ ใบรูปไข่กว้าง 1.5-3 เซนติเมตร ยาว2-7 เซนติเมตร ปลาย

ใบแหลม โคนใบมน ขอบใบเรียบ แผ่นใบเรียบ ดอก ออกเป็นช่อ ออกเป็นกระจุกตามซอกใบ มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย ดอกตัวผู้ไม่มีกลีบดอก แต่ดอก ตัวเมียมีกลีบดอกบานแผ่รูปเกือบกลมสีเหลืองมีจุดประจุดแดง ทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียมีกลีบเลี้ยงสีแดง มี 6 กลีบ ผล รูปทรงกลมฉ่ำน้ำ ผิวเป็นพูเล็กน้อย สีเขียวถึงขาว มีกลีบเลี้ยงสีแดงติดเป็นข้อผล ห้อยลงใต้ใบ เมล็ดสีดำ ต้นและใบ มีรสหวานเย็น น้ำยางจากต้นและใบใช้หยอดตา แก้ตาอักเสบ ตำผสมกับรากอบเชยเป็นยาพอก รักษาแผลในจมูก ผสมกับสารหนู ใช้ทาแก้โรคผิวหนังติดเชื้อ ราก มีรสเย็น น้ำต้มรากกินเป็นยาลดไข้ แก้ปัสสาวะขัด (นิจศิริ, 2547) สารสำคัญที่พบใน ผักหวานบ้านเป็นสารจำพวก lignans

ยอ

ยอมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Morinda citrifolia* Linn เป็นพืชในวงศ์ Rubiaceae ชื่อพื้นเมืองเช่น มะตาเสือ (เหนือ), ยอ (อีสาน) จากวิถีชีวิตของคนไทยถือว่าไม้ชนิดนี้เป็นไม้มงคลตามชื่อยอ หมายถึงมีคนยกย่องสรรเสริญ ภูมิปัญญาพื้นบ้านนำเปลือกและรากยอมาทำสีย้อมผ้า ซึ่งจะให้สีแดง แต่ถ้าใช้เนื้อในเปลือกจะให้สีเหลือง นอกจากทำสีย้อมผ้าแล้ว ยอยังใช้เป็นสมุนไพรและอาหารด้วย จากการศึกษาองค์ประกอบของสารแอนติออกซิเดนท์ในพืชแห้ง 100 กรัม พบว่ามี betacarotene 5.74 มก. xanthophylls 2.65 มก. วิตามินซี 14.03 มก. วิตามินอี 0.01 มก. tannins 11.08 มก. สารประกอบ phenolics 40.30 มก.

จากภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย ใช้ยอเป็นยาลดไข้ รักษาอาการท้องร่วง และลดอาการปวดตามข้อ ผลยอดิบมีสรรพคุณเจริญอาหาร ขับลมในลำไส้ แก้คลื่นไส้อาเจียน ขับประจำเดือน ส่วนผลยอสุกที่มีกลิ่นฉุนมีสรรพคุณบำรุงร่างกาย ขับลมในลำไส้และแก้อาเจียนได้

จากการแยกสารสำคัญจากส่วนสกัด butanol ได้สารกลุ่ม iridoid หลายชนิด ได้แก่ 6alpha-hydroxyadoxoside สาร 6-beta,7beta-epoxy-8-epi-splendoside , americanin A , narcissoside , asperuloside, asperulosidic acid, borreriagenin, citrifolinin B เป็นต้น และยังพบว่าสารต่างๆ เหล่านี้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่แรง (Su BN,2005)

ผักปลัง

ผักปลังมีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Basella alba* Linn. เป็นพืชในวงศ์ Basellaceae ชื่อเรียกอื่นๆ เช่น พื้นเมือง ผักปั๋ง (เหนือ) ผักปลังในเมืองไทยมี 2 สายพันธุ์ คือ ผักปลังขาว ลำต้นมีสีขาว และผักปลังแดง ลำต้นมีสีม่วงแดง ผักปลังเป็นผักท้องถิ่นที่พบในทุกภาคของประเทศ นอกจากรับประทานกันเป็นผักแล้ว ผลสุกของผักปลังแดงซึ่งมีสีม่วงดำนำมาใช้เป็นสีใส่ขนม

ค่าองค์ประกอบของสารแอนตี้ออกซิเดนท์ในพืชแห้ง 100 กรัม ให้สาร beta-carotene 24.87 มก. Xanthophylls 20.66 มก. วิตามินซี 11.83 มก. วิตามินอี 0.0089 มก. Tannins 4.48 มก. สารประกอบ phenolics 93.81 มก. (นวลศรี รักอริยะธรรม, 2545)

สรรพคุณตามการแพทย์พื้นบ้าน จะนำใบสด ต้มกับน้ำดื่มแบบชา ช่วยรักษาอาการปัสสาวะขัด

ใบสด นำมาตำคั้น แล้วพอกแผลสด หรือหัวฝี หรือตำผสมกับเหล้าโรง ทาแก้กลากเกลื้อน ผดผื่นคัน ต้นสด ต้มกับน้ำเคี่ยวให้งวด รินเอาน้ำดื่ม รักษาอาการไส้ติ่งอักเสบ รักษาอาการท้องอืดเฟ้อ จุกเสียดแน่น ใบสด หรือยอดอ่อน นำมาต้มกินเป็นอาหาร เป็นยาระบายอ่อนๆ แก้ท้องผูก ราก นำมาล้างให้สะอาด ฝนกับเหล้าโรง หรือนำรากมาคั้นเอาเฉพาะน้ำ ใช้ทานวดบริเวณที่ปวด เพื่อคลายกล้ามเนื้อ และให้เลือดมาหล่อเลี้ยง ให้เลือดไหลเวียนสะดวก (สุภัค ภิรมย์, 2551)

ผักชี

ผักชีเป็นผักพื้นเมืองของประเทศในแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Corinadrum sativum* Vern. Dhania วงศ์ Umbelliferae ชื่ออังกฤษคือ Coriander หรือ Chinese Parsley

ประเทศไทยมีการปลูกผักชีตามสวนผักเพื่อใช้ใบและรากในการปรุงอาหาร ผักชีเป็นพืชล้มลุกมีอายุยืนได้ 1-2 ปี เป็นพืชที่พบในหลุมฝังศพของชาวอียิปต์ ผักชีเป็นพืชล้มลุกที่มีขนาดเล็ก มีความสูงตั้งแต่ 30-90 เซนติเมตร ดอกออกที่ยอดของลำต้นช่อดอกเป็นรูปก้านซี่ร่ม ดอกมีสีม่วงแดงอมชมพู ใบที่อยู่ทางส่วนบนมีขนาดแคบและเป็นฝอย ผลกลมมีสันนูนขึ้นมาสีน้ำตาลปนเหลือง เมื่อบีบผลจะแตกเป็น 2 ซีกมีขนาดเท่ากัน ซีกหนึ่งมีเมล็ดหนึ่งเมล็ด ลำต้น ใบ รากและผลมีกลิ่นหอมชวนคม พืชทั้งต้นใช้แต่งกลิ่น Chutney และซอส ใบแต่งกลิ่นแกงและซุป อาหารไทยเกือบทุกชนิดโรยผักชีเพื่อแต่งกลิ่นและตกแต่งเพื่อให้แลดูสวยงามน่ารับประทาน ลูกผักชีเป็นเครื่องเทศ ผสมในเครื่องแกง ผักดอง ไส้กรอก นอกจากนี้ยังใช้แต่งกลิ่นคุกกี้ ขนมปังนุ่ม (Bun) และขนมเค้ก ใช้แต่งกลิ่นยาสูบ

ในยาไทยใช้ลูกผักชีมีฤทธิ์ขับลม ขับปัสสาวะ บำรุงธาตุ แก้อาการน้ำดีเป็นพิษ เป็นยาเย็น นอกจากนี้ยังนำมาใช้แก้อาการไซ้ท้องซึ่งเกิดจากการกินยาที่มีส่วนประกอบเป็นใบมะขามแขก (Senna) และโกศน้ำเต้า (Rhubarb) เมื่อนำลูกผักชีมาเคี้ยวทำให้ลมหายใจมีกลิ่นหอม และเชื่อกันว่าจะบรรเทาอาการเมาเหล้าได้

น้ำมันลูกผักชีเป็นน้ำมันใส ไม่มีสีหรือมีสีนวล มีกลิ่นหอมเหมือนลูกผักชี สารสำคัญที่มีอยู่ในน้ำมันคือ Coriandrol, d-Linalol ซึ่งมีปริมาณต่างๆกัน มีได้ตั้งแต่ร้อยละ 45 ถึง 70 สารอื่นๆที่พบในปริมาณน้อยมี α และ β- pinene, p-cymene, y-terpinine, phellandrene, terpiolene, geraniol, borneol, n-decyclic aldehyde และ ester ของ acetic acid และ decyclic acid น้ำมันลูกผักชีถ้าถูกที่ผิวหนังเป็นเวลานานทำให้เกิดความระคายเคืองได้

น้ำมันส่วนใหญ่ใช้แต่งกลิ่นเหล้า โคโก้และช็อกโกแลต ในทางยาใช้ขับลมแต่งกลิ่นกลบรสที่ไม่ดีของยาชนิดอื่น น้ำมันลูกผักชีมีส่วนดีก็คือ คงทนไม่สลายตัวถึงหากทิ้งไว้นานๆกลิ่นก็ไม่เปลี่ยนแปลง

นอกจากน้ำมันหอมระเหยแล้วลูกผักชียังมี Fatty oil อยู่ร้อยละ 19-21 มีสีเขียวปนน้ำตาลและมีกลิ่นเหมือนน้ำมันลูกผักชี พวก Fatty oil ถ้าเก็บไว้นานจะแข็งตัว Sodium soap ที่เตรียมจาก Fatty oil มีกลิ่นหอมและเป็นฟอง (นิจศิริ เรืองรังษี, 2547)

กระถิน

กระถินมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Leucaena leucocephala* de Wit. วงศ์ Leguminosae ชื่อพื้นเมืองที่ใช้เรียกอื่นๆ เช่น กะเส็ดโคก กะเส็ดบก (ตะวันตก) ผักก้านถิน ผักหนองบก (เหนือ) สะตอเทศ ตอเบา สะตอเบา (ใต้) เป็นต้น กระถินเป็นผักพื้นบ้านที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไป เป็นต้นไม้ที่โตเร็วมากและมีขึ้นข้างทางอยู่ทั่วไปตามชนบท กระถินมีค่าดัชนีแอนติออกซิเดนท์ปานกลาง คือ 9.12 ซึ่งน่าจะเป็นเพราะสารประกอบฟีนอลิคที่มีปริมาณมากในกระถินจนโดดเด่นกว่าสารอื่นๆ องค์ประกอบของสารแอนติออกซิเดนท์ในพืชแห้ง 100 กรัม พบ beta-carotene 0.64 มก. Xanthophylls 3.18 มก. วิตามินซี 48.47 มก. วิตามินอี 0.02 มก. แทนนิน 60.55 มก. สารประกอบ phenolics 404.98 มก. (นวลศรี รักอริยะธรรม, 2545)

การแพทย์พื้นบ้านใช้ฝัก เป็นยาฝาดสมาน เมล็ด เป็นยาถ่ายพยาธิ เปลือกต้น มีรสฝาดเป็นยาฝาดสมาน ห้ามเลือด แก้ท้องร่วง ราก เป็นยาอายุวัฒนะ ขับลม แก้ขับระดูขาว ใบ บำรุงร่างกาย ดอก บำรุงตับ (กัญจนา ดีวิเศษ, 2542)

ผักเม็ก

ผักเม็กมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Syzygium gratum* (Wight) S.N. Mitra var. gratum ชื่ออื่นที่ใช้เรียกเช่น ขะเม็ก (กุดบาก) ผักเม็กมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังนี้ : ต้น เป็นไม้ยืนต้น ความสูง 5-10 เมตร ลำต้นสีน้ำตาลแดง เปลือกบาง ซ้อนกันหลายๆ ชั้น แตกกิ่งก้านมาก ใบ ประกอบแบบขนนก ใบอ่อนสีน้ำตาลชมพู ใบแก่สีเขียวเข้มเป็นมัน ใยลักษณะรูปหอก ขอบใบเรียว ปลายใบแหลม รสฝาดอมเปรี้ยว ดอก เป็นดอกช่อเล็กๆ สีเหลืองอ่อน ออกที่ปลายยอด เกสรสีเหลืองอ่อน ผล ลูกแก่สีขาวขนาดเล็ก ทรงกลม ก้นผลเป็นนูนออกมา และปุ่ม การใช้ประโยชน์ทางยา ตามการแพทย์พื้นบ้าน เปลือกต้นใช้ ต้มทาแก้พิษจากต้นน้ำเกลี้ยง (อร่าม คุ้มกลาง, 2541) จากการศึกษาของ Kukongviriyapan U และคณะ (2007) พบว่า สารสกัดผักเม็ก มีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่นที่ดี โดยใช้การทดสอบหลายแบบ เช่น DPPH assay , the ferric reducing antioxidant power assay ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระใน rat peritoneal macrophages โดย dihydrofluorescein assay เป็นต้นและจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าสารสกัดจากเม็กมีศักยภาพในการป้องกันการทำงานที่ผิดปกติของหลอดเลือด (vascular dysfunction)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย