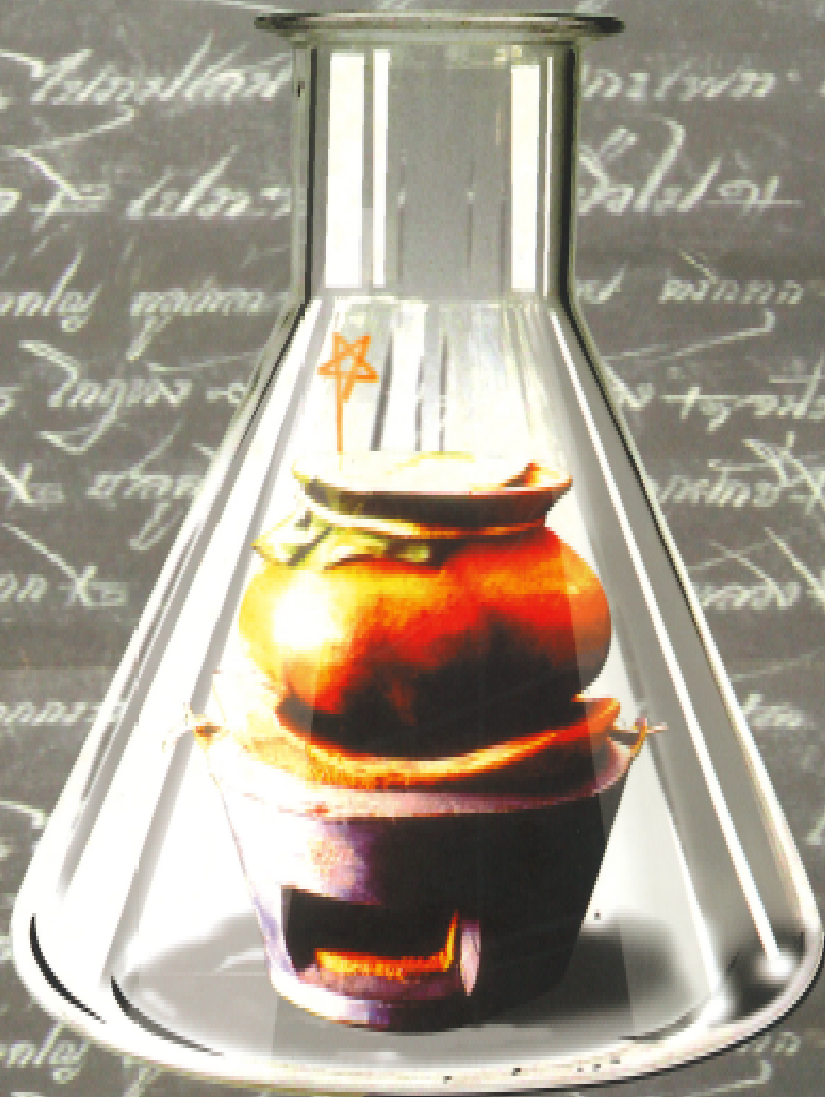


สิทธิ์การวิจัย



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิทธิการิยะ

รวมบทความอาศรมความคิด

ยาจากสมุนไพรกับการแพทย์ทางเลือก

ปีที่ 1 พ.ศ. 2548

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อ สิทธิการิยะ

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2548 จำนวน 2,000 เล่ม

ISBN 974-9941-49-7

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ชนิดา พลานเวช. บรรณาริการิ

สิทธิการิยะ.-- กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

153 หน้า

1. สมุนไพรไทย. 2. ยากจากสมุนไพร. 3. การแพทยทางเลือก.

I. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย

II. ชื่อเรื่อง

แบบปก : นิจศิริ เรืองรังษี

กราฟฟิการ์ต : ธวัชชัย มังคละคุปต์

พิมพ์ที่โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทรศัพท์ 0 2218 3563-4



กองทุนพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงวงษาธิราชสนิท เพื่อสนับสนุนวิชาการแพทย์แผนไทย

พระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงวงษาธิราชสนิททรงเป็นพระโอรสในพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย รัชกาลที่ 2 ได้ทรงรับราชการกำกับกรมหมอในรัชกาลที่ 3 ทรงศึกษาและมีความเชี่ยวชาญในวิชาการแพทย์แผนไทย ตลอดจนทรงได้รับความรู้วิชาแพทย์แผนตะวันตกจากคณิสถ์สอนศาสนาคริสต์ในรัชกาลที่ 4

พระองค์ท่านได้ทรงรวบรวมตำราแพทย์แผนไทยไว้เป็นจำนวนมากตลอดพระชนม์ชีพ ตำราที่เป็นพระมรดกได้รับการจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม คือ ตำราพระโอสถพระนารายณ์ครั้งรัชกาลที่ 2 และตำราสรรพคุณยาของกรมหลวงวงษาธิราชสนิท

ราชสกุล “สนิทวงศ์” ซึ่งสืบสายมาจากพระองค์ท่านมีสมาชิกในอาชีพแพทย์มาทุกชั้นอายุ จนถึงปัจจุบัน ซึ่งเป็นชั้นอายุที่ 7 ในเวลาเกือบ 200 ปี และเก๋ารัชสมัย เพื่อเป็นการรำลึกถึงพระเกียรติคุณขององค์ต้นราชสกุลอย่างยั่งยืน เครือญาติ “สนิทวงศ์” จึงได้บริจาคเงินให้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับจัดตั้ง “ทุนพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงวงษาธิราชสนิท” เพื่อสนับสนุนงานวิชาการด้านสมุนไพรและแพทย์แผนไทย

“สิทธิการิยะ” ฉบับแรกนี้ เป็นการรวบรวมงานวิชาการจากการบรรยายชุด “อาศรมสมุนไพร” รายเดือน ในช่วงปี พ.ศ. 2547 และได้รับการสนับสนุนค่าจัดพิมพ์จาก “ทุนพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงวงษาธิราชสนิท” ผลประโยชน์ที่ผู้อ่านจะได้รับขออุทิศถวายเป็นพระกุศลแด่องค์ต้นราชสกุล “สนิทวงศ์” ซึ่งทรงเป็นบุคคลสำคัญในวงการแพทย์แผนไทยและสมุนไพรยุคต้นกรุงรัตนโกสินทร์

เครือญาติ “สนิทวงศ์”

11 สิงหาคม 2548



พระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงวงษาธิราชสนิท องค์ต้นราชสกุล “สนิทวงศ์”

พระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงวงษาธิราชสนิท เป็นพระราชโอรสในพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย รัชกาลที่ 2 ประสูติเมื่อวันเสาร์ที่ 9 กรกฎาคม พ.ศ. 2351 ปีมะโรง ในแผ่นดินพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช ขณะที่พระบิดาทรงดำรงพระอิสริยยศเป็นสมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอกรมหลวงอิศรสุนทร พระมหาอุปราช กรมพระราชวังบวรสถานมงคล ในรัชกาลที่ 1

ในปี พ.ศ. 2367 กรมพระราชวังบวรสถานมงคล เสด็จขึ้นครองราชย์เป็นรัชกาลที่ 2

ในปี พ.ศ. 2385 พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 3 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมสถาปนาพระเจ้าน้องยาเธอพระองค์เจ้านวม เป็นกรมหมื่นวงษาธิราชสนิท ทรงรับราชการกำกับกรมหมอ

ในปี พ.ศ. 2394 พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมเลื่อนพระอิสริยยศขึ้นเป็นกรมหลวงวงษาธิราชสนิท และพระราชทานพระราชวังเดิมของพระเจ้ากรุงธนบุรีและพระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัวให้เป็นที่ประทับ

ในสมัยรัชกาลที่ 4 สถาบันการแพทย์ในสหรัฐอเมริกาได้ถวายประกาศนียบัตรวิชาการแพทย์แก่พระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงวงษาธิราชสนิท เพราะทรงมีความรู้ทางการแพทย์แบบโบราณและแบบปัจจุบันทันสมัยในยุคนั้น นอกจากนั้นยังได้ทรงกำกับราชการกรมมหาดไทย ว่าราชการพระคลังสินค้า ทรงเป็นเจ้านายที่ทรงศึกษาภาษาอังกฤษและรอบรู้การเมืองทางทวีปยุโรป จึงทรงเป็นกำลังสำคัญ และต่อมาได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมให้เป็นที่ปรึกษาราชการแผ่นดิน

ในปี พ.ศ. 2411 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เสด็จเฉลิมถวัลย์ราชสมบัติเป็นรัชกาลที่ 5 ขณะที่ทรงพระเยาว์ และพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงวงษาธิราชสนิทได้มีโอกาสเข้าเฝ้าฯ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเป็นประจำทุกเช้า เพื่อให้ได้ทรงศึกษาด้วยการสนทนาโบราณคดี แบบแผนขนบธรรมเนียมและการพระราชพิธีต่างๆ ตลอดมา จนถึงพระชนม์มะเมื่อวันพุธที่ 11 สิงหาคม 2413 ปีมะเมีย เมื่อพระชนมายุ 62 พรรษา

คำปรารภ

ภูมิปัญญาชาวบ้านหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นจัดเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญ และยั่งยืนควบคู่กันมากับสังคมของมนุษยชาติ เมื่อมีการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมและการก้าวกระโดดแห่งการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภูมิปัญญาชาวบ้านถูกละเลยไปในระยะเวลาหนึ่ง ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า องค์ความรู้ที่ครอบคลุมความรู้ในแบบที่เรียกว่าความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) คือทฤษฎีต่างๆที่เป็นที่ยอมรับโดยกระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ จัดว่าเป็นความรู้สากล (Global knowledge) และ ความรู้เฉพาะตัวอันเป็นความรู้ที่ฝังลึกในบุคคล กลุ่มบุคคล ชุมชน (Tacit Knowledge) รวมทั้งความรู้เฉพาะสถานการณ์หรือความรู้ในแต่ละท้องถิ่น (Contextual Knowledge) การจัดการความรู้เพื่อให้ Tacit Knowledge และ Contextual Knowledge เกิดเป็น Explicit Knowledge จะทำให้เกิดการพัฒนาต่อยอดความรู้ และสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้นั้น ๆอย่างกว้างขวางและเป็นประโยชน์ได้อีกมาก ภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงได้กลับมีบทบาทผสมผสานกับความรู้สากลและความรู้เฉพาะสถานการณ์ ในการแก้ปัญหาและพัฒนาแบบองค์รวมอีกครั้งหนึ่ง

การพัฒนาสมุนไพรหรือยาจากสมุนไพรเพื่อใช้ประโยชน์ในการแพทย์แผนไทย การแพทย์ทางเลือก ตลอดจนการแพทย์แผนปัจจุบัน ต้องอาศัยกระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดการยอมรับในด้านมาตรฐาน ผลสัมฤทธิ์ และ ความปลอดภัย จึงจะจัดว่าเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน การเปิดเวทีให้มีการเสวนานำเสนอผลงานการวิจัยของนักวิชาการในประเทศ แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ทั้งในสาขาวิชาเดียวกันและข้ามสาขาวิชา รวมทั้งแลกเปลี่ยนมุมมองระหว่างนักวิชาการกับบุคลากรสาขาวิชาชีพอื่น ๆที่ล้วนสนใจในสมุนไพรไทย ย่อมเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพงานวิจัยด้านสมุนไพรไทย ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการประยุกต์ใช้สมุนไพร ในด้านต่างๆทั้งด้านยาจากสมุนไพร ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ผลิตภัณฑ์เพื่อความงาม และประเด็นสำคัญคือการใช้สมุนไพรควบคู่กับการอนุรักษ์ จึงจัดว่าเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน

อาศรมความคิดที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยให้เกิดขึ้น ก็ด้วยวัตถุประสงค์ดังกล่าว และอาศรมความคิด ยาจากสมุนไพรกับการแพทย์ทางเลือก เป็นอีกหนึ่งอาศรมที่เปิดงานวิจัยด้านสมุนไพรไทยให้เป็นที่ประจักษ์ในวงกว้างมากขึ้น ตลอดหนึ่งปีมีการนำเสนอผลการวิจัยในหัวข้อต่างๆเกี่ยวกับสมุนไพรและการแพทย์ทางเลือกที่น่าสนใจ วิทยากรแต่ละท่านได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมมาถ่ายทอดอย่างละเอียด และเป็นที่น่ายินดีและชื่นชมที่ท่านได้เรียบเรียงเป็นบทความเพื่อจัดพิมพ์เผยแพร่ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น นับเป็นการเพิ่ม Explicit knowledge ของสมุนไพรไทยขึ้นอีกส่วนหนึ่ง

ศ. นพ. จิตร ลิทธิ์อมร

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อันเนื่องมาแต่ปก

คำว่า “สิทธิการิยะ” ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ๒๕๒๕ กล่าวว่า “เป็นคำอธิบายขอความสำเร็จ ในตำราโบราณใช้เป็นคำขึ้นต้น”

สิทธิการิยะ มาจาก สิทธิ + การิยะ คำคำนี้เป็นคำที่ “ผู้เป็นครู” อนุญาตหรือสั่งเอาไว้ ต้องกระทำตามจึงเกิด “ผล” ดังนั้นในคาถาต่างๆจึงปรากฏคำๆนี้นำหน้าเสมอ

เมื่อกลับมาดูตำรายาไทยเก่าๆ มักพบคำที่ขึ้นต้นว่า “สิทธิการิยะ” ท่านว่าให้เอาเทียบตำหนัก ๑ บาท ดอกบุนนาค ๑..... เวลาหมอบุราณจะเขียนขึ้น ก็จะเริ่มต้นด้วยคำว่า “สิทธิการิยะ” แล้วจึงบอกถึงตัวยา ขนาดตัวยา วิธีทำยา และลงท้ายด้วยขนาดรับประทานเสร็จสรรพ การเขียนตำรายาโดยขึ้นต้นคำว่าสิทธิการิยะนั้นเป็นตั้งคำอธิบาย ตามความหมายแล้ว หมายถึงอธิบายว่า “ขอให้กรรมนี้ จุ่งประสบสัมฤทธิ์ผล เทอญ” ในตำรายาโบราณเช่นสมุดช้อยก่อนจะถึงตำรับใดตำรับหนึ่ง จะมีสัญลักษณ์ที่เรียกว่า “ตาไก่” เป็นรูปวงกลมซ้อนกันสองชั้น ทั้งคำว่าสิทธิการิยะและตาไก่ของตำรายาไทยจึงช่างพ้องกันกับกลวิธีของฝรั่งในเรื่องของ Recipe ซึ่งมักทำให้ผู้ป่วยรู้สึกและสัมผัสต่อสิ่งศักดิ์สิทธิ์ อันเป็นวิธีบำบัดรักษาทั้งทางเคมีและทางจิตใจ (chemical and psychological treatments)

ตำรายา อาหาร หรือเครื่องดื่ม รวมถึงวิธีปรุง ในตำราของฝรั่งมักจะขึ้นต้นด้วยคำว่า Recipe ก่อนที่จะกล่าวถึงสูตรของยาหรืออาหาร แล้วจึงต่อด้วยวิธีทำ ในใบสั่งยาของแพทย์ > *PRESCRIPTION* ก็ขึ้นต้นด้วย Recipe เสมอ เนื่องจากแพทย์จะเขียนคำนี้ด้วยมือทุกครั้งในใบสั่งยาแต่ละใบ เลยมักจะเขียนย่อๆ เป็น Re จากการเขียนเร็วๆและตวัดหาง ทำให้กลายเป็น Rx โดยที่ตัว x ใช้แทนเดียวกับหางของตัว R ในปัจจุบันจึงใช้แต่เครื่องหมาย Rx ในใบสั่งยามาตลอด

ตำรายาไทยเป็นภูมิปัญญาดั้งเดิม การคัดลอกสืบทอดกันมาเป็นการสืบทอดวิธีปรุง หรือ Recipe ทว่าองค์ความรู้อันเป็นภูมิปัญญาที่มาแห่งสูตรยานั้นจำต้องทำให้ประจักษ์ขึ้นด้วยกระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เครื่องยาหรือสมุนไพรต่างๆได้ถูกละเลยทอดทิ้งมานาน แม้ว่าบัดนี้สมุนไพรเริ่มได้รับการยอมรับในคุณประโยชน์มากขึ้นไม่เพียงแต่ในด้านการบำบัดโรคเท่านั้น หากยังรวมไปถึงการช่วยรักษาคุณของธรรมชาติ ทำให้สภาพแวดล้อมโดยรวมของมนุษย์มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น

การใช้สมุนไพรให้ได้ประโยชน์และถูกต้อง จะต้องใช้ให้ถูกต้อง ถูกส่วน ถูกโรค ถูกวิธี ถูกขนาด บางครั้งมีความกำกวมไม่แน่นอน เช่น “แค” ในทางพฤกษศาสตร์ “แค” มีหลายต้นเลยไม่แน่ใจว่าหมายถึงต้นใด การค้นคว้าพิสูจน์สมุนไพรจำเป็นต้องอิงหลักทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุดเพื่อให้ได้เป็นมาตรฐานไม่ผิดพลาด กำกับได้ด้วยชื่อวิทยาศาสตร์เพื่อกันความสับสนจากชื่อพ้องชื่อซ้ำ สมุนไพรบางต้นยังไม่มีข้อมูลยืนยันสรรพคุณด้านการรักษาเท่าที่ควร จำเป็นต้องวิจัยข้อมูลทางลึกต่อไป

ดร. นิจศิริ เรืองรังษี

หัวหน้าอาศรมฯ

บทบรรณาธิการ

ในปัจจุบันการแพทย์ทางเลือกมีบทบาทมากขึ้นในระบบสุขภาพของประเทศกำลังพัฒนา รวมทั้งประเทศไทย การใช้สมุนไพรหรือยาจากสมุนไพรได้รับการยอมรับสูงขึ้นกว่าศตวรรษที่ผ่านมาอย่างมาก ทั้งจากภาควิชาการ ประชาชน และภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม ประเทศไทยมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาในด้านนี้อย่างชัดเจน อาทิ การจัดตั้งกรมพัฒนาการแพทย์แผนไทย และการแพทย์ทางเลือก การกำหนดทิศทางการวิจัยของชาติด้านการพัฒนาเครือข่ายวิชาการ วิสาหกิจชุมชน และกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาสมุนไพรรองรับอุตสาหกรรมอาหารและยา โดยเน้นการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เริ่มจัดกิจกรรมอาศรมความคิด “ยาจากสมุนไพรกับการแพทย์ทางเลือก (Herbal Remedies and Alternative Medicine)” มาตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2547 โดยหัวหน้าอาศรม คือ รองศาสตราจารย์ ดร. นิจศิริ เรืองรังษี และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนรัชดาภิเษกสมโภชของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการจัดเสวนาเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง เดือนละ 1 ครั้ง ครั้งละประมาณ 2 ชั่วโมง มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมองค์ความรู้จากการค้นคว้าวิจัยของนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรในหลากหลายสาขา เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ แนวความคิด ประสบการณ์ และนำไปสู่บูรณาการงานวิจัยสหสาขาต้านสมุนไพร และเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเพื่อให้เกิดการใช้และการอนุรักษ์สมุนไพรอย่างถูกต้อง ภายหลังจากการเสวนาตลอด 1 ปี วิทยากรแต่ละท่านได้นำเสนอองค์ความรู้แต่ละเรื่องนั้น ได้กรุณาเรียบเรียงเป็นบทความให้นำมาจัดพิมพ์เป็นหนังสือเพื่อเผยแพร่ให้กว้างขวางยิ่งขึ้นและสามารถใช้ให้เป็นแหล่งค้นคว้าอ้างอิงได้ การสังเคราะห์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในงานสมุนไพรนับเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนามาตรฐานและคุณภาพของยาจากสมุนไพร ดังในบทหน้าที่ศาสตราจารย์เจฟฟรีย์ เอ. คอร์เดลล์ แห่งคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ผู้นำด้านงานวิจัยยาจากสมุนไพรท่านหนึ่ง ได้กรุณาเขียนมอบให้แก่หนังสือฉบับนี้

ในการนี้ได้รับการสนับสนุนด้านการพิมพ์จากกองทุนพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงวงษาธิราชสนิท เพื่อสนับสนุนวิชาการแพทย์แผนไทย ซึ่งจัดตั้งขึ้นเป็นกองทุนเนื่องในโอกาสเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 6 รอบ ในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ และในโอกาสครบ 200 ปี แห่งพระประสูติกาลของพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหลวงวงษาธิราชสนิท พระราชโอรสในพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย

ขอขอบคุณภาพประกอบปกจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมภพ ประธานธูรารักษ์ และ คุณพิมพ์พรรณ ไพบูลย์หวังเจริญ

รายชื่อผู้สนับสนุน

Prof. Geoffrey A. Cordell	College of Pharmacy, University of Illinois at Chicago, Chicago, IL 60612 USA
รศ.ดร.นิจศิริ เรืองรังษี	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร. ธนภัทร ทรงศักดิ์	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
ผศ. ดร. สมภพ ประธานธรรักษ์	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
รศ. ดร. อรพรรณ มาตังคสมบัติ	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
ดร. วรพรรณ สิทธิถาวร	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รศ. ดร. ดวงเดือน เมฆสุริเยนทร์	คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ. ดร. พรเพ็ญ เปรมโยธิน	คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ. ดร. อ้อมบุญ ล้วนรัตน์	คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
รศ. ดร. รุทธ์ สุทธิศรี	คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร. กัญญวิมว์ กীরติกร	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
รศ. ดร. ธิติมา เพ็งสุภาพ	คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
คุณจักรกฤษณ์ จอห์น ทะรารัมย์	บริษัทบอดีแมทริกซ์ จำกัด

สารบัญ

Introduction for “Herbal Remedies and Alternative Medicine” ... <i>Geoffrey A. Cordell</i>	i
สุคนธบำบัด... <i>นิจศิริ เรืองรังษี</i>	1
สปา... <i>ธนภัทร ทรงศักดิ์</i>	11
ไฟโตเอสโตรเจน: บทบาทต่อสุขภาพ... <i>สมภาพ ประธานธูรารักษ์</i>	33
Herb-Drug Interaction... <i>อรพรรณ มาตังคสมบัติ</i>	41
การจัดทำมาตรฐานสมุนไพรโดยการวิเคราะห์ห้ำหั่นพันธุกรรม ... <i>อรพรรณ สิทธิถาวร</i>	49
สมุนไพรกับโรคอัลไซเมอร์... <i>ดวงเดือน เมฆสุริเยนทร์</i>	63
สมุนไพรกับมะเร็ง... <i>นิจศิริ เรืองรังษี</i>	75
สมุนไพรกับตับ... <i>พรเพ็ญ เปรมโยธิน</i>	87
สมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ... <i>อ้อมบุญ ล้วนรัตน์</i>	95
สารหวานจากธรรมชาติ... <i>รุทธ์ สุทธิศรี</i>	109
สารต้านการอักเสบจากธรรมชาติ... <i>กัญญวิมว์ กীরติกร</i>	127
สมุนไพรกับภูมิคุ้มกัน... <i>ธิติมา เพ็งสุภาพ</i>	133
การแพทย์ทางชีวภาพ... <i>จักรกฤษณ์ จอห์น ทะรวรัมย์</i>	143
ดัชนีเนื้อหา	151

Introduction for “Herbal Remedies and Alternative Medicine”

Geoffrey A. Cordell

It is a very distinct pleasure and a great honor to be invited to prepare an introduction for this volume on “Herbal Remedies and Alternative Medicine”. These twelve topics, presented in a series of monthly lectures, describe some of the most important aspects of what is becoming a global movement in a very personal commitment to health care and wellness involving the use of medicinal plants and alternative modalities. What has led to this global movement among so many people in both the developed and developing worlds?

As work patterns have evolved from the former paradigms of taking place in a fixed space (the office, the store, the factory) and only at certain fixed times (9 to 5), so leisure space and time have also evolved and become more flexible. Consequently, as disposable income has increased, there has been a deeper personal interest, commitment, and investment in lifestyle and spiritual evolution. In the West, this has resulted in a return to what many people in other parts of the world actually see as an “old”, currently practiced pathway. In this modality, greater personal attention is paid to balancing the integrated whole human form, the body, the mind, and the spirit, with care of the soul being an important aspect of how one views the surrounding world on a moment-to-moment basis. I suspect that this paradigm of caring for the self has never left many cultures in the Far East, including the Thai culture. For many in the West, the discovery of alternative pathways and opportunities comes I believe from seeing that we are not near our potential as individuals. Thich Nhat Hanh, the poet, Zen master, and peace activist has written in *Being Peace (1)*, “If you are on the fifth step of a ladder and think that you are very high, there is no hope for you to climb to the sixth. The thing to do is to release. This is the most important teaching”. Putting this in a personal perspective, if you believe that you *are* already as evolved as you can be, then you won’t be open to the

vast opportunities to continue a personal pathway of intellectual, physical, and spiritual growth. Of course, for most of us, our lives are extremely busy, sometimes almost overwhelmingly so, filled with many aspects of career, family, and personal interests and commitments. There is the famous Zen parable of the peasant tending a rice field who sees a man riding a very fast moving horse down the road. As the horse approaches, the peasant shouts to the rider, “Where are you going at such a high speed?” The man on the horse yells back, “I don’t know, ask the horse”. We are all riding many horses that we cannot control. Taking time for ourselves, caring for our bodies, our minds and our spirituality puts *us* back in control, rather than the horse. But where does one go to restore, to be at peace, so that others can benefit from who we are?

One of my favorite places to visit is the Esalen Institute at Big Sur, California (2). It is situated on the magnificent California coast, in a hot springs area, serving delicious, mostly home-grown, vegetarian food, and is located at an ancient settlement of the Esalen Indians. For the West, Esalen is where the so-called human potential movement started. All year-round they hold several weekly and week-end workshops and seminars on various aspects of human spiritual and emotional growth. I have had the great fortune to have participated in several workshops there over the years. One that comes to mind involved “Touch”, and was comprised of poetry from Brother David Steindal-Rast, and sessions on Traditional Thai massage. It was a deeply spiritual and moving time, integrating the massage with very meaningful poetry. I mention this workshop to suggest that alternative practices of health care need not be seen, or practiced, separately, and indeed a combination can have important consequences. My wife is trained as a practitioner of Rubenfeld Synergy (3), which is a powerful integration of Gestalt psychotherapy with Alexander and Feldenkrais body movement techniques. And how else can one seek these profoundly restorative environments?

As suggested by the Samueli Institute (4), one aspect of self caring, and by extension, caring for the world and the environment around us is the creation of

optimal healing environments. As an introduction, the development of such spaces can be separated into seven areas, each of which has overlap and integrates with one or more of the other areas. These seven areas are: Developing Awareness and Intention, Experiencing Personal Wholeness, Cultivating Healing Relationships, Practicing Healthy Lifestyles, Applying Collaborative Medicine, Building Healing Spaces, and Creating Healing Places. We can briefly examine some of these areas, recognizing that Building Healing Spaces and Creating Healing Places are like “bookends”, and form the foundation upon which the other five healing areas can be built. A simple space, even a car in Bangkok traffic, can be a healing space if one chooses to make it so. For example, listening to music which reaches the soul, or listening to a good book, or a play, or a concert on tape transforms the moment from one of tension and frustration to one of personal solitude and revitalization. By doing so, you have created your own healing space, away from the burgeoning press and noise of the traffic.

Each of us has the potential to be a healer, both for ourselves and for others. As leaders at work, we can, through our actions, bring healing to the lives of others in their own work through the judicious use of light and color in the work environment, through defining organizational missions and keeping to them, through creating a caring work culture for participants, through an emphasis on, and appreciation of, teamwork, through an appropriate integration of technology, through the constructive evaluation of participation in team activities, and through the recognition and reward of exceptional service. Given the importance of our daily work in each of our lives, and the amount of time that we spend in that environment, it is quite surprising that more attention is not paid by leaders to enhancing the health of the working team in this manner.

Some aspects of caring for one’s self in the work environment seem to occur intuitively...photos of family, particular souvenirs acquired from visits to special places, awards and certificates which have recognized personal achievement. These items are frequently found in personal office spaces. Occasionally, one finds a piece

of art, a poster from a special exhibition or perhaps a particularly meaningful expression or phrase on a sign. Each of these is an expression, actually more of a reflection, of the degree of healing that is required for personal enrichment in the work space. Most work environments are rather dysfunctional and not conducive to healing, and thus many of us need a lot of these “supports” at work for our daily mental (and physical) health. As I look around my office, I see four categories of these “supports”...family photos, including the times when I was probably my most relaxed, mementos and gifts from trips to various parts of the world, a collection of coffee mugs recalling wonderfully enriching places and people, and a Chinese calligraphy “Wu Wei”, which reminds me not to intervene unless necessary; that the healing of an issue can also take place naturally. Unconsciously, and over the years, this self-support was assembled in my personal space, and nourishes me each day in my otherwise dysfunctional environment.

And now back to some of the other areas. There is space only to briefly mention three of these: Experiencing Personal Wholeness, Practicing Healthy Lifestyles, and Applying Collaborative Medicine. *Experiencing personal wholeness* embraces those practices which can enhance the connectedness and integration of the mind, body, emotion, spirit, and energy, such as massage, yoga, meditation, tai chi, or qi gong. These techniques allow us to achieve a greater balance of our energy in our bodies...for those of us who spend a lot of time “in our heads”...re-balancing is very important.

Practicing healthy lifestyles includes the influence and impact of dietary awareness and concerns, of adequate exercise, of relaxation, and of how we balance the available waking time in our lives. Food is medicine, and thus we “are” unquestionably a product of what we consume. Certain foods are known to produce aggression, whereas others produce a calming effect. Some foods appear to have a direct, causative relationship for the genesis of diseases of the heart and of cancer in its various forms. Other foods may have constituents which are able to prevent the development of cancer, or to reduce cholesterol levels, or to improve liver function.

There is vast scientific and commercial interest to determine what these food constituents might be, and enhance their presence in the diet. Such added constituents are referred to as nutraceuticals. Being mindful of what one is eating, and of how it arrived at the plate or bowl we take it from, is a very powerful way to seeing (and being grateful for!) the implications of our dependent relationships with the planet. As the Gaia theory suggests (5), we are one living organism, humans are not separate from or “above” any organism. We are merely co-existing and dependent on other organisms.

Applying collaborative medicine focuses on how we can enhance and extend our health in both curative and preventative modes. Such practices may include conventional (allopathic) medical care, complementary systems of medical practice, possibly involving the use of plants or other natural organisms, and using alternative healing modalities, such as magnet therapy.

Most of the twelve presentations in this volume focus on the use of plant materials in the healing process, either as palliative agents or as materials which might be classed as lifestyle agents, those used to prevent (or more accurately, delay) the natural aging process, such as memory enhancers, antioxidants, materials for joints and to prevent osteoporosis, products for the improvement for skin quality and texture, and products for male and female sexual dysfunction.

In other places (6), I have indicated some of my deep and abiding concerns about the re-introduction of plant-based medicines into commerce on a self-medication basis. My concerns are those of the scientist-consumer, and include all the aspects of quality control that can be applied to plant products. The concerns derive from what I have come to believe are two myths that consumers typically possess which are associated with the use of plants as dietary supplements. The first is that because the products are derived from natural sources that they are safe. This ignores a very basic observation that some of the most toxic agents known to humankind are those from natural sources, be they plants, marine organisms, animals, or microorganisms. Secondly, there is the myth that because the products from nature

are sold in fancy packages, or in unit-dose capsules or tablets, rather than as the raw plant material in a market, that they are regulated. Nothing could be further from the truth. Indeed, faced with a choice of a dozen different packages of Echinacea, some with different dosage suggestions, which one does the consumer select, and why? For certainly, some will be mislabeled and others will be adulterated or contaminated. Bringing attention to the diverse use of various natural products in current global phytotherapeutic practice may enhance the level of discussion about these materials, and how they can be appropriately subjected to quality control.

Personally, it was very pleasing to see a session related to herb-drug interactions included as an integral aspect of the program series. A good colleague of mine is a periodontist and oral surgeon, treating many forms of gum disease and oral cancer. Recently, in his practice he has encountered patients who, at the end of their surgery, do not easily stop bleeding; their prothrombin times have been extended. He became curious about this phenomenon and eventually, after asking patients what allopathic medications they were taking, and what dietary supplements or phytotherapeutics they were taking, he discovered that a number of them were taking substantial quantities of materials on a daily basis which had the effect of interfering with platelet aggregation. He now asks all of his patients well ahead of scheduled surgery what medications they are taking, including phytotherapeutics, and if any of these products are being consumed, he may delay surgery until the patient's prothrombin times have returned to more normal values.

The presentations in this program reflect some of the most significant developments that are underway in key therapeutic areas for the use of plants and their derived products. As such, they form a very useful overview of some of the potential clinical applications and the marketing development opportunities for plants as medicinal agents, now and in the future. Nature has afforded us an abundance of biologically significant agents, which we have barely begun to evaluate and determine their value for humankind. Thus, of the about 250,000 higher plant materials on the planet only about 14,300 have been used ethnomedically, and of those, only about

60% have been studied scientifically. Our challenge for the future of global health care is to discover the uses of these medicinal plant agents in a timely manner (before the organism disappears from Earth), and to potentiate their utility in a safe and health beneficent manner for the service of humankind. Most importantly, we need to be thinking of such medicinal agents in terms of sustainability. We must not delude ourselves into thinking that the resources for medicinal agents for health care are infinite.

In conclusion, let us return to the notion of optimal healing environments. While earlier I referred to the idea of personal healing spaces, places, lifestyles, intentions, and relationships, this is a microcosm of the thinking which reflects “act locally, think globally”. Taking care of our own personal lives and lifestyles, keeping ourselves healthy, and being conscious of what is healthy for us as individuals should transition us into deeper considerations regarding what is healthy for global relationships, and for our interactions, at all levels, with the planet that we (*all* the organisms on the planet) inhabit.

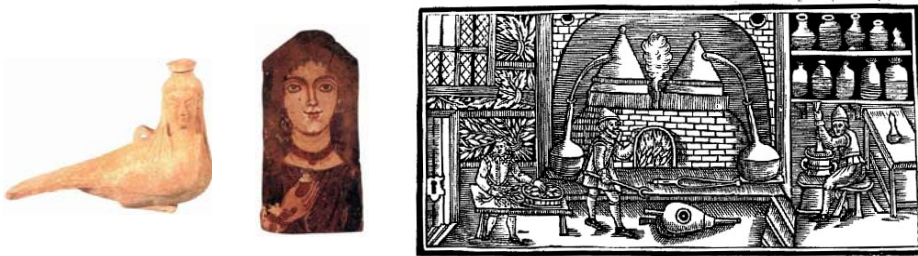
References

1. Hanh, Thich Nhat, *Being Peace*, Parallax Press, Berkeley, CA, 1987.
2. Esalen Institute website: www.esalen.org
3. Rubenfeld Synergy website: www.rubenfeldsynergy.com
4. Samuelli Institute website: www.siib.org
5. Lovelock, J.E. *Gaia, A New Look at Life on Earth*, Oxford University Press, Oxford, England, 1979.
6. Cordell, G.A. Some Thoughts on the Standardization of Traditional Medicines. *Thai J. Health Res.*, 18, 87–105 (2004).

สுகุณธบำบัด (Aromatherapy)

นิจศิริ เรืองรังษี

การใช้กลิ่นบำบัดอาการทางร่างกายและปรุงแต่งอารมณ์ ได้มีหลักฐานการใช้มากกว่า 5,000 ปี จากชุมชนซึ่งมีอารยธรรมแต่โบราณ เช่น อียิปต์, กรีก, โรมัน และ จีน ศัพท์ Aromatherapy (aroma + therapy = สுகุณธ + บำบัด) เริ่มใช้ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1928 โดยนักเคมีชาวฝรั่งเศสชื่อ Renee Maurice Gattefose ประสบอุบัติเหตุไฟลวกมือ แล้วใช้น้ำมันลาเวนเดอร์ (lavender oil) ทา และได้ผลดี จึงทำให้มีความสนใจถึงคุณสมบัติของน้ำมันระเหยกันอย่างกว้างขวาง ทำให้ศาสตร์นี้เริ่มแพร่หลายมาจนถึงปัจจุบัน



(ซ้าย) ภาพนะใต้เครื่องหอมในสมัยกรีกและโรมัน (ขวา) การกลั่นน้ำมันระเหยยุค Beginning of Modern

การบำบัดด้วยน้ำมันระเหย จัดแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- สுகุณธบำบัดเพื่อการบำบัดโรค (Therapeutic or Clinical aromatherapy)

น้ำมันระเหยจากพืชชนิดต่าง ๆ จะประกอบด้วยองค์ประกอบทางเคมีต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ จึงทำให้เกิดกลิ่นได้ต่าง ๆ กันด้วย จากองค์ประกอบที่แตกต่างกันนี้ ย่อมทำให้ผลของการบำบัดรักษาอาการต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างกันไปด้วย เช่น สามารถทำให้เกิดอาการสงบระงับ กระตุ่น ผ่อนคลาย ต้านอักเสบ ฯลฯ

- สுகุณธบำบัดเพื่อความงาม (Aesthetic or Beauty aromatherapy)

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า กลิ่นจากน้ำมันระเหยจากพืชชนิดต่างๆจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีที่มารวมกันในแต่ละชนิดของพืช ทำให้เกิดกลิ่นได้ต่าง ๆ กัน หรือแม้ว่าน้ำมันจากพืชเหล่านั้น นำมาผสมกันในอัตราส่วนต่างๆ ก็จะทำให้เกิดกลิ่นใหม่ ๆ ขึ้น จึงได้ใช้ในเครื่องสำอาง เช่น น้ำหอม แต่งกลิ่นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกาย (Body products) ทำให้เกิดความน่าใช้ มีผลต่อความรู้สึก และมีผลต่อร่างกายด้วย เช่น การชะลอความเหี่ยวย่น ฆ่าเชื้อโรค บำรุงเส้นผม ฯลฯ

สுகุณบำบัดเพื่อการรักษาโรค (Therapeutic aromatherapy)

ยังสามารถจัดแบ่งได้เป็น

- สுகุณบำบัดสำหรับจิตบำบัด (Psycho-aromatherapy)
- สுகุณบำบัดแบบสุขภาพองค์รวม (Holistic Aromatherapy)
- สுகุณบำบัดการแพทย์ (Medical Aromatherapy)

สுகุณบำบัดเพื่อความงาม (Aesthetic aromatherapy)

ยังสามารถจัดแบ่งได้เป็น

- สுகุณบำบัดในการอาบน้ำ (Aromatic bath)
- สுகุณบำบัดในการถนอมผิวหน้า (Aromatherapy for facial care)
- สுகุณบำบัดในการถนอมผิวพรรณ (Aromatherapy for skin care)
- สுகุณบำบัดในการถนอมเส้นผม (Aromatherapy for hair care)

วิธีใช้สுகุณบำบัด มีหลายวิธี เช่น

1. การทา การสูดดม (Inhalation)

การทาน้ำมันระเหยห้วงผลให้มีการดูดซึมเข้าผิวหนัง และระเหยให้ได้กลิ่นทางจมูก ขณะเดียวกัน การสูดดมเป็นการนำน้ำมันเข้าปอด และดูดซึมเข้ากระแสเลือดโดยตรง เช่น ถ้ายาต้ม



2. การนวด (Massage)

การนวดเป็นการทำให้การไหลเวียนของกระแสโลหิตเพิ่มมากขึ้น บำบัดความเมื่อยล้า ขณะเดียวกันเมื่อนำน้ำมันระเหยมาทา จะทำให้การดูดซึมเข้าผิวหนังและกระแสโลหิตเร็วขึ้น



3. การประคบ (Compress)

โดยใช้ลูกประคบที่ใส่สมุนไพรรักษาชนิดและเม็กลิ่น เช่น ไพล ขมิ้น มะกรูด การบูร ฯลฯ นำไปอังความร้อน (ไอน้ำ) แล้วนำมากดบริเวณที่เป็น เนื่องจากความร้อนจะเป็น thermotherapy (ใช้ความร้อนบำบัด) จะเพิ่มการบำบัดรักษาได้มากยิ่งขึ้น



4. การพอกหน้า (Facial mask)

การพอกหน้าเป็นสுகุณธำบัตเพื่อความงามเป็นส่วนใหญ่ จัดเป็นการถนอมผิวหน้า ขจัดเซลล์ที่ตายแล้ว ทำให้หน้าดูอ่อนกว่าวัย (baby face)



5. การห่อตัว (Body wrap)

วิธีนี้อาจใช้ผ้าเปียกน้ำหมาด ๆ มาห่อหุ้มตัว ซึ่งผ้านั้นอาจชุบน้ำที่มีน้ำมันระเหยอยู่ด้วย ทำให้ผิวหนังได้สัมผัสกับน้ำมันโดยตรง หรือจุ่มก็ได้กลิ่นไปด้วย เช่น การจับหวัดแต่โบราณ

6. การอาบน้ำ (Bath)

ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์น้ำมันระเหยที่ใช้หยดใส่น้ำที่ใช้อาบน้ำอยู่มากมายให้เลือกกลิ่นได้ การอาบน้ำอุ่นที่มีน้ำมันระเหย ทำให้เกิดความสดชื่นและผ่อนคลาย



7. การแช่มือและเท้า (Foot and hand bath)

ในบางครั้งจะมีภาชนะเฉพาะสำหรับแช่มือและเท้าเท่านั้น เพื่อทำให้เกิดการผ่อนคลายและทำให้มือและเท้านุ่ม

8. การนั่งแช่ (Sit bath)

วิธีนี้เป็นการผ่อนคลายโดยแท้จริง โดยการนั่งหรือนอนแช่ในน้ำอุ่นที่หยดน้ำมันไว้ โดยจะได้น้ำมันเข้าสู่ร่างกายทั้งทางผิวหนังและจมูก

9. การอบไอน้ำ (Steaming)

อาจจะเป็นห้องอบซึ่งมีไอน้ำพุ่งออกมา หรือการใช้กระโจม วิธีนี้จะให้ได้เหงื่อและสูดดมเอาน้ำมันเข้าสู่ร่างกาย

10. การพ่นละอองฝอยในห้อง (Room spray)

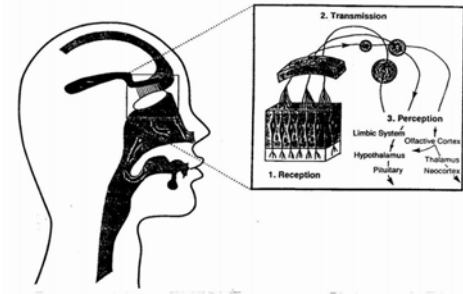
ปัจจุบันมีสเปรย์ปรับกลิ่นต่าง ๆ วิธีนี้ทำให้เกิดการสดชื่นจากกลิ่น แล้วยังใช้ฆ่าเชื้อโรคในห้องได้อีกด้วย

11. จุดตะเกียง (Burning)

วิธีนี้มีมาแต่โบราณ เช่น การเผากำยานของจีน หรือเผาฤกษ์ของชาวอาหรับ หรือการอบควันเทียนของไทย ทำให้เกิดกลิ่นหอมและฆ่าเชื้อโรคไปพร้อมกันด้วย



ผลของน้ำมันระเหยต่อร่างกาย



เมื่อใช้สมุนไพรบำบัดไม่ว่าจะเป็นการสูดดมหรือทาผิวหนึ่ง น้ำมันจะถูกดูดซึมเข้าสู่เส้นเลือดฝอยและเข้าสู่ระบบกระแสเลือดไปทั่วร่างกาย ในทางจุมุก โดย olfactory nerve แปลงสัญญาณเข้าสู่ระบบประสาทในสมองให้รับรู้ลักษณะของกลิ่นซึ่งจะมีผลกระทบหรือระงับระบบประสาทหรือระบบต่อมไร้ท่อ ซึ่งแล้วแต่ชนิดของน้ำมันระเหยเนื่องมาจากโครงสร้างทางเคมีที่ต่างกัน

สมุนไพรที่มีน้ำมันระเหยที่มีผลต่อระบบไหลเวียนโลหิต (*Coronary and circulatory system*)

Geranium, Rose, Cypress, Vetiver

สมุนไพรที่มีน้ำมันระเหยที่มีผลต่อระบบน้ำเหลือง (*Lymphatic system*)

Thyme, Neroli, Lemon, frankincense

สมุนไพรที่มีน้ำมันระเหยที่มีผลต่อระบบประสาท (*Nervous system*)

Bergamot, Chamomile(roman), Lavender, Sandal wood

สมุนไพรที่มีน้ำมันระเหยที่มีผลต่อระบบต่อมไร้ท่อ (*Endocrine system*)

Sage, Fennel, Geranium, Ylang-Ylang

สมุนไพรที่มีน้ำมันระเหยที่มีผลต่อระบบกล้ามเนื้อ (*Muscular system*)

Rosemary, Marjoram, Black pepper, Ginger, Wintergreen

สมุนไพรที่มีน้ำมันระเหยที่มีผลต่อระบบย่อยอาหาร (*Digestive system*)

Coriander, Dill, Juniper, Peppermint

สมุนไพรที่มีน้ำมันระเหยที่มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ (*Respiratory system*)

Eucalyptus, Tea tree

สมุนไพรที่มีน้ำมันระเหยที่มีผลต่อระบบสืบพันธุ์ (*Reproductive system*)

Rose, Geranium, Chamomile(roman), Fennel

สมุนไพรที่มีน้ำมันระเหยที่มีผลต่อระบบโครงกระดูก (*Skeletal system*)

Ginger, Black pepper, Cedar wood, Yarrow

ข้อควรระวังเกี่ยวกับการใช้พืชที่มีน้ำมันระเหยในสมุนไพรบำบัด

1. น้ำมันระเหยที่ทำให้ผิวหนังไวต่อแสง (*Photosensitizing essential oils*)

Angelica, Bergamot, Bitter orange, Caraway seed, Cumin, Grapefruit, Lime, Mandarin, Tangerine, Rue, Lorage

2. น้ำมันระเหยที่ระคายเคืองต่อเยื่อเมือก (Mucous membrane irritants)
Coriander, Star anise, Cinnamon, Clove, Oregano, Savory, Spearmint, Thyme
3. น้ำมันระเหยที่ระคายเคืองต่อผิวหนัง (Skin irritants)
Cassia, Cinnamon, Clove, Cumin, Origano, Pimenta, Thyme, Wintergreen, Basil, Rosemary, Peppermint, Lemongrass, Verbena, Fennel, Sage, Aniseed, Pine, Bay
4. น้ำมันระเหยที่ทำให้เกิดอาการแพ้เนื่องจากสัมผัส (Contact-sensitizing essential oils)
Aniseed, Bergamot, Cassia, Cinnamon, Clove, Costus, Verbena, Ylang-Ylang
5. น้ำมันระเหยที่เป็นพิษอย่างแรง (Very toxic essential oils)
Ajowan, Amica, Buchu, Calamus, Blue cypress, Cedarwood, Camphor, Deer tongue, Horseraddish, Jaborandi, Mustard, Mugwort, Narcissus, Nutmeg, Parley, Rue, Star anise, Sassafras(Brazilian), Thuja, Turmeric, Womseed, Wintergreen
6. น้ำมันระเหยที่ห้ามใช้กับคนเป็นโรคลมชัก (Toxic to convulsion patients)
Aniseed, Basil, Fennel, Hyssop, Lavender, Rosemary
7. น้ำมันระเหยที่ห้ามใช้ในขณะตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร (Toxic to pregnant and lactation women)
Aniseed, Basil, Bay, Birch, Black pepper, Cedarwood, Cinnamon, Costus, Clove, Cumin, Fennel, Hops, Hyssop, Juniper, Lavender, Mace, Marjoram, Myrrh, Nutmeg, Oregano, Parsley seed, Peppermint, Pimenta, Rosemary, Sage, Spike lavender, Thyme, Valerian, Wintergreen, Yarrow

ตัวอย่างการใช้สมุนไพรบำบัดใน Psycho-somatic aromatherapy

The stress factor ความเครียดของมนุษย์ในชีวิตประจำวัน ทั้งปัญหาส่วนตัว ครอบครัว เศรษฐกิจ และ หน้าที่การงาน ทำให้เกิดความเครียดได้ ซึ่งสามารถแยกแยะได้หลายความรุนแรง

Anxiety (วิตกกังวล)

Basil (uplifting), Bergamot (uplifting), Geranium (relaxing), Lavender (soothing), Neroli (sedative), Sandalwood (calming)

Insomnia (นอนไม่หลับ)

Chamomile, Cedarwood, Frankincense, Hyssop, Lavender, Marjoram, Melissa, Neroli, Orange, Patchouli, Rose, Sage, Sandalwood, Ylang-Ylang

Depression (เก็บกด)

Uplifting Oils: Bergamot, Cypress, Lemongrass, Rosemary, Sage

Soothing Oils: Chamomile, Geranium, Jasmine, Lavender, Marjoram, Neroli, Patchouli, Rose, Sandalwood, Ylang-Ylang

Mild Shock (ช็อค)

Chamomile (calming), Rosemary (stimulating), Melissa (antidepressant), Neroli (relieves anxiety), Peppermint (invigorating pain-reliever)

Headaches (ปวดศีรษะ)

Lavender, Geranium

Mental Fatigue (ละเลื่อยใจ)

Eucalyptus, Peppermint, Rosemary



ตัวอย่างสูตรที่ใช้สูคนบำบัดใน Psycho-somatic aromatherapy

Relaxing / Antidepressant Formula

Lavender	3	drops
Neroli	3	drops
Marjoram	2	drops
Ylang-Ylang	2	drops
Chamomile	1	drop
Clary sage	2	drops
Carrier oil	1	ounce



Neuralgia Relief

Helichrysum	5	drops
Chamomile	2	drops
Marjoram	2	drops
Lavender	2	drops
Carrier oil	1	ounce



เทคนิคในการใช้น้ำมันระเหยในสูคนบำบัด

ผลิตภัณฑ์ของน้ำมันระเหยที่ใช้กับร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นการทาหรือสูดดมจะต้องเจือจางก่อนที่จะใช้ เพราะน้ำมันที่มีความเข้มข้นสูง จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง และกลิ่น

รุนแรงเกินไป การทำให้เจือจางโดยผสมน้ำมันพา (Carrier oils) ซึ่งเป็นน้ำมันพืช (fixed oil) มีได้หลายชนิด ซึ่งอาจใช้เดี่ยว ๆ หรือผสมก็ได้ ซึ่งการผสมก็อาจทำให้ carrier oil มีคุณสมบัติดีขึ้น

น้ำมันพา (Carrier oils) มีตัวอย่างดังนี้

- | | |
|--|-----------------------------------|
| น้ำมันถั่วลิสง (Soya bean oil) | น้ำมันทานตะวัน (Sunflower oil) |
| น้ำมันเมล็ดฝ้าย (Cotton seed oil) | น้ำมันปาล์ม (Palm oil) |
| น้ำมันมะพร้าว (Coconut oil) | น้ำมันละหุ่ง (Castor oil) |
| น้ำมันอัลมอนต์ (หวาน) (Sweet almond oil) | |
| น้ำมันแอปปริคอต (Apricot kernel oil) | น้ำมันเมล็ดองุ่น (Grape seed oil) |
| น้ำมันฮาเซลนัท (Hazelnut oil) | น้ำมันเมล็ดคำฝอย (Safflower oil) |

ส่วนน้ำมันที่ผสม (น้ำมันเสริม) มีตัวอย่างดังนี้

- | | |
|---|-------------------------------|
| น้ำมันมะกอก (Olive oil) | น้ำมันเมล็ดแครอท (Carrot oil) |
| น้ำมันเมล็ดปอหน้มน (Borage seed oil) | น้ำมันงา (Sesame oil) |
| น้ำมันจมูกข้าวสาลี (Wheat germ oil) | น้ำมันรำข้าว (Rice brand oil) |
| น้ำมันอีฟนิ่งพริมโรส (Evening primrose oil) | น้ำมันโจโจบา (Jojoba oil) |

ตัวอย่างอาการโรคและการบำบัด

อาการ	เตาระเหย			ขนาดตัว			ใช้ในอ่างอาบน้ำ		
				ผสมกับน้ำมันขนาดตัว 50 มล.					
ปวดศีรษะ	เบซิล	1	หยุด	โรมันคาโมไมล์	2	หยุด	โรส	6	หยุด
	เปปเปอร์มินท์	2	หยุด	เปปเปอร์มินท์	4	หยุด			
	โรมัน คาโมไมล์	1	หยุด	โรสวู้ด	8	หยุด			
	ลาเวนเดอร์	3	หยุด	ลาเวนเดอร์	4	หยุด			
	มาร์โจราแม	3	หยุด						
นอนไม่หลับ	มาร์โจราแม	3	หยุด	คาโมไมล์	3	หยุด	คาโมไมล์	2	หยุด
	เนโรลี	3	หยุด	ลาเวนเดอร์	6	หยุด	ลาเวนเดอร์	4	หยุด
				มาร์โจราแม	6	หยุด	ซีดาร์วู้ด	2	หยุด
				ออเรนจ์	6	หยุด			
				อิลิ่ง อิลิ่ง	3	หยุด			
เหนื่อยล้า อ่อนเพลีย	อิลิ่ง อิลิ่ง	4	หยุด	เนโรลี	1	หยุด	เลม่อน	8	หยุด
	มาร์โจราแม	2	หยุด	ลาเวนเดอร์	2	หยุด	เจอเรนเนียม	2	หยุด
	ลาเวนเดอร์	4	หยุด		8				

ตัวอย่างอาการโรคและการบำบัด (ต่อ)

อาการ	เตาระเหย			ขนาดตัว ผสมกับน้ำมันขนาดตัว 50 มล.			ใช้ในอ่างอาบน้ำ		
จิตใจ ห่อเหี่ยว	เลมอน	1	หยุด				เบอร์กามอท	4	หยุด
	โลม์	2	หยุด				ออเรนจ์	2	หยุด
	เปปเปอร์มินท์	1	หยุด				อิลิ่ง อิลิ่ง	1	หยุด
	โรสแมรี่	2	หยุด						
	ไทม์	1	หยุด						
เมตา้าง	เฟนเนล	2	หยุด	เฟนเนล	5	หยุด	เฟนเนล	1	หยุด
	ลาเวนเดอร์	1	หยุด	ลาเวนเดอร์	3	หยุด	จุนิเปอร์	2	หยุด
	แซนเดิลวู้ด	2	หยุด	แซนเดิลวู้ด	5	หยุด	โรสแมรี่	1	หยุด
	เลมอน	4	หยุด	เลมอน	10	หยุด			
ปวดเมื่อย กล้ามเนื้อ	ออเรนจ์	5	หยุด	ไทม์	6	หยุด	ไทม์	4	หยุด
				ลาเวนเดอร์	12	หยุด	จุนิเปอร์	2	หยุด
				โรสแมรี่	7	หยุด	โรสแมรี่	4	หยุด
เครียด	โรส	5	หยุด	เบซิล	5	หยุด	แคร์รี่ ซาฟ	1	หยุด
				เนโรลี	15	หยุด	มาร์โจราแม	1	หยุด
							ลาเวนเดอร์	1	หยุด
							อิลิ่ง อิลิ่ง	1	หยุด
							เพททิเกรน	1	หยุด
ความดัน โลหิตสูง	ลาเวนเดอร์	3	หยุด				เลมอน	2	หยุด
	อิลิ่ง อิลิ่ง	3	หยุด				ลาเวนเดอร์	2	หยุด
หวัด หลอดลม อักเสบ	ไทม์	1	หยุด	เลมอน	3	หยุด	ยูคาลิปตัส	2	หยุด
	ที ทรี	1	หยุด	ยูคาลิปตัส	6	หยุด	ไทม์	2	หยุด
	ลาเวนเดอร์	1	หยุด	โรสแมรี่	9	หยุด	เลมอน	3	หยุด
						ที ทรี	2	หยุด	

สუნอบำบัดเพื่อความงาม (Beauty aromatherapy)

เรื้อนผมที่มีสุขภาพดี (Healthy hair)

น้ำมันระเหยสำหรับผมธรรมดา (Oils for normal hair)

Geranium, Lavender, Lemongrass, Rosemary

น้ำมันระเหยสำหรับผมแห้ง (Oils for dry hair)

Rose, Sandalwood, Ylang-ylang, Lavender, Geranium

น้ำมันระเหยสำหรับผมมัน (Oils for greasy hair)

Basil, Eucalyptus, Cedarwood, Chamomile, Lemongrass, Cypress, Sage, Rosemary

น้ำอาบสุคนธ์บำบัด (The aromatic bath)

น้ำอาบสำหรับผ่อนคลาย (The relaxing bath)

Basil, Bergamot, Cedarwood, Chamomile, Frankincense, Hyssop, Juniper, Lavender, Marjoram, Melissa, Neroli, Patchouli, Rose, Sage, Sandalwood, Ylang-ylang

น้ำอาบสำหรับกระตุ้น (The stimulating bath)

Cypress, Eucalyptus, Fennel, Geranium, Juniper, Lavender, Lemon, Lemongrass, Peppermint, Pine, Rosemary, Thyme

น้ำอาบบำบัดรักษา (Therapeutic bath)

Oils for Dermatitis: Chamomile, Hyssop, Lavender,

Oils for Eczema: Chamomile, Geranium, Hyssop, Juniper, Rosemary, Myrrh

Oils for Psoriasis: Bergamot, Chamomile, Lavender,

Oils for Arthritis/Rheumatism: Chamomile, Eucalyptus, Juniper, Lavender, Rosemary, Thyme



เครื่องหอมต่างๆ (Ambient Aromas)

สำหรับ ห้องเรียนและห้องทำงาน (Studies and offices)
ห้องนั่งเล่น (Living rooms) ห้องนอน (Bedrooms) ไล่แมลง
(Insect Repellant) ฆ่าเชื้อโรค (Disinfecting) บูหงา (Pot
Pourri) เป็นต้น

ตัวอย่างน้ำมันระเหยสำหรับผิวแต่ละประเภท

น้ำมันสำหรับผิวธรรมดา: Chamomile, Fennel, Geranium, Lavender, Lemon, Patchouli, Rose, Sandalwood

น้ำมันสำหรับผิวแห้ง: Chamomile, Geranium, Lavender, Hyssop, Rose, Patchouli, Sandalwood, Ylang-ylang

น้ำมันสำหรับผิวแพ้ง่าย: Chamomile, Lavender, Neroli, Rose, Sandalwood

น้ำมันสำหรับผิวมัน: Bergamot, Cedarwood, Cypress, Lavender, Lemon, Geranium, Juniper, Frankincense, Sage

บรรณานุกรม

1. พิมพ์ ลิลาพรพิสิฐ. 2545. สุนัขบำบัด. เชียงใหม่: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
2. Auger T. 2002. Spa Style Asia. Singapore: Archipelago Press.
3. Jotisalikom C. 2002. Thai Spa Book. Singapore: Periplus editions (HK) Ltd.
4. Lawles J. 2001. Complete Illustrated Guide to Aromatherapy. Hong Kong: Printing Express.
5. Keville K. and Green M. 1995. Aromatherapy, A Complete Guide to the Healing Art., Freedom CA.: The Crossong Press.
6. Lavabre M. 1990. Aromatherapy Workbook. Rochester, Vermont: Healing Arts Press.
7. Price S. and Price L. 1995. Aromatherapy for Health Professionals. Churchill Livingstone.
8. Wildeood C. 1996. The Encyclopedia of Aromatherapy. Singapore: Tien Wah Press.

สปา (Spa)

ธนภัทร ทรงศักดิ์

สังคมในปัจจุบันมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น ผู้คนต้องแข่งขันและปรับตัวเพื่อที่จะดำรงตนอยู่ได้ จึงเป็นปัจจัยประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความเครียดขึ้น นอกจากนี้การใช้สารเคมีที่ได้จากการสังเคราะห์ โดยปราศจากการควบคุมและการยั้งคิด ส่งผลให้เกิดการสะสมของสารพิษในร่างกาย ทำให้ให้ร่างกายทรุดโทรมและเกิดโรคต่าง ๆ ตามมา ในปัจจุบันผู้คนหันมาสนใจในธรรมชาติอันเป็นสิ่งที่มีค่าที่อยู่ใกล้ชิดกับมนุษย์ที่สุดอีกครั้ง เพื่อที่จะขจัดหรือบรรเทาความเครียดที่เกิดขึ้น ดังนั้นศาสตร์แห่งการบำบัดสุขภาพกายและใจจึงเป็นที่น่าสนใจ โดยเฉพาะศาสตร์แห่งสปาซึ่งกำลังเป็นที่นิยมอย่างมาก

สปากลายเป็นธุรกิจที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาลในขณะนี้ ประกอบกับรัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางธุรกิจความงามและสปา โดยเน้น 3 ธุรกิจ ซึ่งประกอบด้วย 1. ธุรกิจความงาม/ทันตกรรม 2. นวดแผนไทย/สปา และ 3. ธุรกิจสมุนไพรพื้นบ้าน

ที่มาของสปา

สปาเริ่มขึ้นในประเทศเบลเยียม (Belgium) ที่เมืองซึ่งมีน้ำพุร้อนและแวดล้อมด้วยสภาพภูมิประเทศที่สวยงาม ตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกของประเทศชื่อว่าเมือง “Spa” เมืองนี้อยู่ใกล้กับเมือง Verviers (รูปที่ 1) บุคคลชั้นสูง ขุนนางและทหารของยุโรป นิยมมาแช่น้ำพุร้อนที่เมืองนี้ ซึ่งจะช่วยให้รู้สึกผ่อนคลาย (relax) รู้สึกสบายกายและส่งผลให้ใจสบาย นอกจากนี้ประชาชนชาวเบลเยียมยังนิยมดื่มน้ำแร่ ซึ่งน้ำแร่ที่มีชื่อเสียงมากที่สุดของเบลเยียมนั้นผลิตที่เมือง Spa และมีชื่อทางการค้าว่า “SPA” มีการส่งออกขายนอกประเทศมาเป็นเวลาช้านานตั้งแต่ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 1 นอกจากนั้นน้ำแร่เมือง Chaudfontaine ซึ่งมีชื่อทางการค้าเช่นเดียวกับเมืองที่ผลิต ก็มีชื่อเสียงและจำหน่ายมากที่สุดในอันดับต้น ๆ ด้วยเช่นกัน



แผนที่แสดงที่ตั้งของเมืองสปา (Spa) ในประเทศเบลเยียม

ชาวตะวันตกคุ้นเคยกับคำว่า “spa” มาตั้งแต่ปี ค.ศ.1700 ในภาษาอังกฤษคำว่า “spa” เป็นคำศัพท์ที่ใช้เรียกเฉพาะสำหรับความหมายของ “health resort” หรือ “place with thermal bath” คำว่า สปา (spa) จึงหมายถึง สถานที่ที่ให้บริการโดยมุ่งเน้นให้เกิดการผ่อนคลายทั้งทางร่างกายและจิตใจ

สปาในปัจจุบัน

ปัจจุบันการไปสปา นั้น นอกจากจะไปเพื่อการพักผ่อนและคลายเครียดแล้วยังมีการนำศาสตร์ด้านการปรุงแต่งความงาม (beauty) การนวดรูปแบบต่างๆ รวมถึงการนวดน้ำมัน การปรับสภาวะร่างกายและจิตใจ โปรแกรมการฟื้นฟูสุขภาพ การทำสมาธิ การอบสมุนไพร กระทั่งเมนูสปา (spa cuisine) เพื่อปรับสมดุลร่างกายมาบริการในธุรกิจการทำสปา ซึ่งจะมีการให้บริการท่ามกลางบรรยากาศที่เงียบสงบ ใกล้ชิดธรรมชาติหรือบางแห่งอยู่ใจกลางเมืองแต่มีสถานที่อันโอเอียงมีระดับ ทั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มมูลค่าและประโยชน์ของการทำธุรกิจสปาและทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความพึงพอใจและพร้อมที่จะกลับมาใช้บริการอีกครั้งหนึ่ง

หลักของสปา

ในอดีตสปาเป็นแค่การแช่น้ำพุร้อน หรือน้ำแร่ธรรมชาติ เพื่อการบำบัดผ่อนคลาย ลดการปวดเมื่อยของร่างกาย โดยมุ่งหวังให้เกิดความรู้สึกที่ดี (feel good) และผ่อนคลาย (relax) ต่อมาระยะหลังมีการนำบริการด้านอื่นๆ มาเสริมเพื่อเพิ่มคุณค่าและประโยชน์ของสปา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยนั้นมีข้อได้เปรียบที่มีสมุนไพรมากมายชนิด และมีการนำเอาภูมิปัญญาพื้นบ้านมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจของสปา แต่ไม่ว่ารูปแบบของสปาจะพัฒนาไปเพียงใด รวมถึงมีการนำเอาศาสตร์ด้านต่างๆ อันหลากหลายมาบริการ แต่หลักที่แท้จริงของสปา คือต้องการให้รู้สึกถึงความผ่อนคลายทั้งจากความเครียดและความเมื่อยล้าของร่างกาย โดยจะทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีตามมาหลังการใช้บริการ อาจกล่าวได้ว่าสปา มีผลต่อทั้งสุขภาพจิตและสุขภาพกาย จากประสบการณ์ของผู้ใช้บริการสปา ต้องเกิดความรู้สึกดังต่อไปนี้

1. ผ่อนคลาย (relax)
2. เข้าสู่ภาวะแห่งความสงบสุข (reflect)
3. มีชีวิตชีวา (revitalize)
4. รู้สึกสดชื่น เบิกบาน (rejoice)

องค์กรสปาระหว่างประเทศ (International SPA Association; ISPA)

ISPA เป็นองค์กรสปาระหว่างประเทศ จัดตั้งขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดเกณฑ์ต่างๆ ในด้านการให้ข้อมูล การวางมาตรฐานและนโยบาย สร้างแนวคิดในการวางแผนการบริการในงานธุรกิจสปาให้กับสปากว่า 2,000 แห่งของประเทศที่เข้าเป็นสมาชิกของ ISPA จากจำนวน 59 ประเทศ โดยให้มีการบริการบนมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก รวมถึงการฝึกกำลังของผู้ประกอบการธุรกิจสปาให้เข้มแข็ง

ประเภทของสปา

ISPA ได้แบ่งประเภทของสปาออกเป็น 7 ประเภทดังนี้

1. **Club spa** คือ สปาที่ให้บริการตามสโรมหรือในฟิตเนส
2. **Cruise ship spa** คือ สปาที่ให้บริการบนเรือสำราญ อาจมีฟิตเนสและเมนูอาหารเพื่อสุขภาพให้เลือกใช้บริการร่วมด้วย
3. **Day spa** คือ สปาที่ไม่มีห้องพักค้างคืน บริการในช่วงกลางวัน ซึ่งส่วนใหญ่มุ่งเน้นบริการด้านเสริมความงามและมักตั้งอยู่ใจกลางเมือง
4. **Destination spa** คือ สปาที่มีห้องพักค้างคืน มีโปรแกรมและกิจกรรมโดยมุ่งเน้นการดูแลสุขภาพโดยเฉพาะเช่น โปรแกรมแนะนำวิถีชีวิตที่ดีต่อสุขภาพโดยดูแลสุขภาพในบรรยากาศธรรมชาติ มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเพื่อแก้ไขหรือฟื้นฟูสุขภาพของผู้ใช้บริการให้ดีขึ้น
5. **Medical spa** คือ สปาที่เปิดให้บริการทางการแพทย์ โดยนำธรรมชาติบำบัดมาผสมผสานกับการบริการทางการแพทย์
6. **Mineral springs spa** คือ สปาที่มีการบริการของน้ำพุร้อน และบ่อน้ำแร่
7. **Resort/ hotel spa** คือ สปาที่ให้บริการตามรีสอร์ทหรือโรงแรมต่างๆ ซึ่งมีจำนวนมากในปัจจุบัน

ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการบริการสปา

ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการบริการสปา มีหลากหลาย เพื่อเพิ่มคุณค่าของสปาตัวอย่างเช่น

1. วารีบำบัด (Hydrotherapy)

วารีบำบัด (Hydrotherapy) เป็นศาสตร์ที่สืบทอดมาจากยุคกรีกและโรมันและแพร่หลายในสเปน ยุโรป วารีบำบัดเป็นการสร้างสมดุลของร่างกายโดยอาศัยความร้อนและความเย็นของน้ำที่มากระทบผิวกาย หรืออาจกล่าวได้อีกทางหนึ่งว่าเป็นการรักษาสุขภาพด้วยน้ำที่มีอุณหภูมิร้อนและเย็นซึ่งจะทำให้เกิดความรู้สึกสบายและผ่อนคลายตามมา

สำหรับการอบสมุนไพร อบชาน้ำมัน แช่น้ำแร่หรืออบสมุนไพรในสปา ควรอบอุ่นสลับกับเย็นเพื่อเป็นการทวนคืนตัวเองสู่ธรรมชาติ ให้อุณหภูมิในร่างกายกลับสู่ปกติ ซึ่งผลที่เกิดขึ้นตามมาคือการปรับสมดุลของอวัยวะภายในใหม่ให้สามารถทำงานได้เป็นปกติ

2. การกดจุด หรือ อะคูเพรสเชอร์ (Acupressure)

การกดจุด หรือ อะคูเพรสเชอร์ เป็นศาสตร์ของจีนโบราณ เชื่อกันว่าศาสตร์การกดจุดนั้นเกิดขึ้นก่อนการฝังเข็ม โดยผู้คนจะใช้นิ้ว (หรือในบางครั้งอาจใช้ข้อศอก ฝ่ามือ เข่า หรือเท้าร่วมด้วย) กดตามจุดต่างๆ ของร่างกาย (acupoints) ในช่วงเวลาสั้นๆ แล้วปล่อยคลาย เชื่อว่าจะช่วยให้โลหิตและพลังงานไหลเวียนในร่างกาย บรรเทาอาการผิดปกติในระบบของร่างกาย เช่น ท้องผูก ท้องร่วง นอนไม่หลับ ปวดหลัง ปวดน่อง การอักเสบของกล้ามเนื้อและอาหารไม่ย่อย แน่นท้อง ปวดฟัน ปวดหัว แก้วเป็นลม แก้วเมาธ เมารถ ลมชัก เลือดกำเดาออก สะอึก แก้วหวัด อาเจียนหรือ ท้องทืด เป็นต้น

อาจกล่าวได้ว่าหลักของการกดจุดก็คือ การทำให้ร่างกายปรับสมดุลธรรมชาติของอวัยวะภายในร่างกายเพื่อแก้ไขและขจัดความผิดปกติที่เกิดขึ้น

3. การฝังเข็ม (Acupuncture)

การฝังเข็ม เป็นศาสตร์การแพทย์ของจีนที่โด่งดังไปทั่วโลกและเป็นที่ยอมรับขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) เป็นวิธีการบำบัดโดยใช้เข็มปักเพื่อกระตุ้นจุดจากภายนอกเพื่อรักษาอวัยวะที่อยู่ภายใน โดยมีหลักการรักษาเช่นเดียวกันกับการกดจุด เพียงแต่ใช้เข็มปักแทนการใช้ปลายนิ้วกดลงบนตำแหน่งเฉพาะของอวัยวะ ภายหลังจากกระตุ้นด้วยเข็ม ร่างกายจะสร้างสารสื่อประสาทชนิดต่างๆ ซึ่งออกฤทธิ์ร่วมกัน และสุดท้ายจะช่วยระงับความเจ็บปวดได้

องค์การอนามัยโลก ได้รับรองบทบาทของการรักษาโรคแบบแผนจีนร่วมกับการฝังเข็ม ดังรายละเอียดข้างล่างนี้

The following is a list of some of the more common conditions treatable by Chinese Medicine & Acupuncture, as outlined by the WHO.

Upper respiratory tract

- Acute sinusitis
- Acute rhinitis
- Common cold
- Acute tonsillitis

Respiratory system

Acute bronchitis

Bronchial asthma (most effective in children and in patients without complicating diseases)

Disorders of the eye

Acute conjunctivitis

Central retinitis

Myopia (in children)

Cataract (without complications)

Disorders of the mouth

Toothache, post-extraction pain

Gingivitis

Acute and chronic pharyngitis

Gastro-intestinal disorders

Spasms of esophagus and cardia

Hiccough

Gastroptosis

Acute and chronic gastritis

Gastric hyperacidity

Chronic duodenal ulcer (pain relief)

Acute duodenal ulcer (without complications)

Acute and chronic colitis

Acute bacillary dysentery

Constipation

Diarrhea

Paralytic ileus

Neurological and musculo-skeletal disorders

Headache and migraine

Trigeminal neuralgia

Facial palsy (early stage, i.e., within three to six months)

Pareses following a stroke

Peripheral neuropathies

Sequelae of poliomyelitis (early stage, i.e., within six months)

Meniere's disease

Neurogenic bladder dysfunction

Nocturnal enuresis

Intercostal neuralgia

Cervicobrachial syndrome

“Frozen shoulder” “tennis elbow”

Sciatica

Low back pain

Osteoarthritis

4. ชี่กง (Qi Gong)

ชี่กงมีต้นกำเนิดจากประเทศจีนและได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลาหลายพันปี เป็นศาสตร์การออกกำลังกายอย่างหนึ่งที่ไม่หักโหม และเหมาะสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งจะให้ผลดีในผู้ที่ปฏิบัติถูกต้องและสม่ำเสมอ ชี่กงเป็นการผสมผสานกันระหว่าง สมาธิ ลมหายใจและการเคลื่อนไหว โดยต้องฝึกควบคุมลมหายใจ สมาธิและการบริหารร่างกายไปพร้อม ๆ กัน การฝึกชี่กงจะช่วยให้พลังลมปราณ ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานค้ำจุนชีวิตมีความสมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยให้คนมีอายุยืนยาว

ประโยชน์ของการฝึกชี่กง

1. คลายเครียด
2. ป้องกันโรคเส้นเลือดในสมองและหัวใจตีบตันเร็ว
3. ทำให้ปอดแข็งแรง
4. ป้องกันโรคกระดูกผุ
5. ทำให้ระบบน้ำเหลืองทำงานได้ดี ไหลเวียนได้เร็วขึ้น
6. ป้องกันการปวดคอ ปวดหลัง ปวดเข่าและข้ออื่นๆ ซึ่งทำให้การทรงตัวดี
7. ไม่หกล้มง่าย
8. ช่วยแก้ปัญหาท้องผูก
9. รักษาอาการทางร่างกาย และอารมณ์ของสตรีวัยหมดประจำเดือน
10. ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายแข็งแรง
11. พ้นจากการผ่าตัดและการเจ็บไขได้เร็วขึ้น
12. ลดการใช้ยาในผู้โรคป่วยเบาหวาน

13. ส่งเสริมบุคลิกภาพ และหน้าตาอ่อนกว่าอายุ
14. สมภาติและความจำดี
15. สร้างมิตรภาพระหว่างสมาชิกผู้เข้าร่วมทำกิจกรรม

5. อายุรเวท (Ayurvedic medicine)

เป็นศาสตร์การแพทย์ของอินเดียซึ่งรวมองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และปรัชญาเข้าด้วยกัน มีหลักพื้นฐานว่า ร่างกายนั้นประกอบด้วยคุณสมบัติของธาตุ ลม น้ำ และไฟ (ไตรโทษะ) ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล เป็นวิธีการดูแลสุขภาพด้วยธรรมชาติบำบัด ซึ่งครอบคลุมทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์และวิญญาณ

การนวดแบบอายุรเวท (Ayurvedic Massage)

การนวดแบบอายุรเวทนั้น เป็นการใช้น้ำมันนวดเพื่อช่วยกระตุ้นให้ระบบเลือดไหลเวียนดี กล้ามเนื้อเกิดความยืดหยุ่น คลายการปวดเกร็ง การนวดนั้นอาจใช้ผู้นวด (therapist) หนึ่งคนหรือมากกว่าก็ได้ โดยใช้มือในการนวดหรืออาจมีการใช้เท้าร่วมด้วยในกรณีจำเป็น การนวดแบบอายุรเวทที่มีชื่อเสียงของอินเดียคือ การนวดศีรชะ สามารถช่วยบรรเทาอาการปวดศีรชะ ความเครียดและความตึงของกล้ามเนื้อได้

6. โยคะ (Yoga)

โยคะเป็นศาสตร์แห่งพลังกำลังจากการทำสมาธิในท่าต่างๆ ตามแบบโบราณ โดยการบริหารกายและลมหายใจ ทำและตำแหน่งต่างๆ ในการฝึกโยคะซึ่งเรียกว่า “อาสนะ” นั้นควรฝึกอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดท่าทางอันคงที่และสุขภาพ การทำโยคะมีจุดประสงค์เพื่อฟื้นฟูจิตของกายให้กลับมาสู่สภาวะความเป็นอยู่ที่ดี ผ่อนคลายและมีความตื่นตัวอยู่เสมอ

การเลือกสถานที่ฝึกโยคะนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญมาก อันหนึ่ง โดยควรเลือกสถานที่ที่เป็นส่วนตัว ไม่มีสิ่งรบกวน และทำสมาธิ ไม่เกี่ยวกับแสงสว่างต่างๆ ในชีวิตของผู้ฝึก

โยคะให้ประโยชน์ในแง่ของการฟื้นฟูสมดุลการทรงตัว ความยืดหยุ่น ความเมื่อยล้า ทำให้ร่างกายแข็งแรง ตลอดจนจนถึงการสร้างจิตใจและอารมณ์ เพื่อให้มีความสมดุล มีสมาธิอันมั่นคงทำให้เกิดความแข็งแรงจาก “ภายใน”



7. นวดแผนไทย (Thai massage)

การนวดแผนไทยนับเป็นภูมิปัญญาไทยที่เป็นเอกลักษณ์มาแต่โบราณ และเป็นสิ่งล้ำค่าที่บรรพบุรุษได้สืบทอดต่อกันมา โดยมีหลักฐานที่เกี่ยวกับการนวดที่เก่าแก่ที่สุดจากศิลาจารึกสมัยสุโขทัย การแพทย์แผนไทยเจริญรุ่งเรืองมากในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช แห่งกรุงศรีอยุธยาและสืบทอดมาในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ ต่อมาการแพทย์แผนตะวันตกเข้ามามีบทบาทในสังคมไทย การนวดจึงหมดบทบาทจากราชสำนักในสมัยของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ส่วนหมอนวดแบบพื้นบ้านก็ยังคงใช้การนวดแบบดั้งเดิมที่ได้รับการเรียนรู้สืบทอดจากบรรพบุรุษ

การนวดแผนไทยมีคุณค่าต่อการพึ่งพาตนเองเป็นอย่างมาก สามารถบำบัดรักษาอาการขั้นพื้นฐานได้เป็นอย่างดี ช่วยบรรเทาอาการปวดเมื่อยต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามหากนวดไม่ถูกวิธีอาจเพิ่มการบาดเจ็บได้ ดังนั้นผู้นวดจำเป็นจะต้องมีความชำนาญและแม่นยำเพื่อลดอันตรายและได้ประโยชน์ของการนวดอย่างแท้จริง

การนวดไทยที่แท้จริงจะไม่ใช่ น้ำมันในการนวดและผู้ถูกนวดสวมเสื้อผ้าขณะนวดได้ ผู้เชี่ยวชาญด้านการนวดได้ยกย่องให้การนวดแผนไทยเป็นศาสตร์การนวดที่ดีศาสตร์หนึ่งของโลกในการที่จะบำบัด บรรเทา คลายความปวดตึงของกล้ามเนื้อ และทำให้รู้สึกสบายตัวได้

รูปแบบของการนวดแผนไทย

การนวดแผนไทยมี 2 รูปแบบ คือ การนวดแบบราชสำนักและการนวดแบบชเลยศักดิ์ ซึ่งต่างเป็นการสืบทอดองค์ความรู้ที่มีคุณค่าสืบทอดกันมาและมีข้อดีในรูปแบบเฉพาะตัว

1. การนวดแบบราชสำนัก เป็นการนวดแผนไทยที่ใช้ในพระราชวัง ท่าต่างๆ ที่ใช้ในการนวดต้องสำรวม มีความสุภาพ มักนวดด้วยมือเท่านั้น ไม่นวดโดยใช้เท้า เข่า หรือข้อศอก การนวดแบบนี้จะคำนึงถึงการทำให้เกิดผลต่ออวัยวะและเนื้อเยื่อที่อยู่ส่วนลึก โดยเพิ่มการไหลเวียนของเลือดและกระตุ้นการทำงานของระบบเส้นประสาทให้ดีขึ้น การนวดแบบราชสำนักมีการเรียนการสอนแบบสืบทอดกันมาโดยผู้ที่จะนวดจะต้องถูกคัดเลือกโดยดูความพร้อมทั้งในด้าน นิสัยใจคอ รูปร่าง ท่าทาง ผู้เรียนต้องมีความอดทนสูง ฝึกฝนจรรยาบรรณในการเข้าหาผู้ป่วย เช่น ต้องเดินเข้าหาหาผู้ป่วย การจะเป็นหมอนวดแผนไทยแบบราชสำนักที่ดี ต้องมีน้ำที่แข็งแรง ไม่อ่อนล้าหมดกำลัง การวางมือในการนวดและท่าต่าง ๆ ต้องฝึกฝนและต้องกำหนดลมหายใจโดยให้สัมพันธ์กับการลงน้ำหนักจังหวะนิ้วมือ โดยทั่วไปการลงน้ำหนักควรกดลงไปขณะที่ผู้ถูกนวดหายใจออกซึ่งเป็นขณะที่ร่างกายผ่อนคลาย การกำหนดองศามาตราส่วนหรือนวด การวางมือของผู้นวดให้เหมาะสมกับผู้ถูกนวดนั้นสำคัญมาก โดยขณะทำการนวดต้องหันหน้าตรง ไม่ก้มหน้าจนหายใจรดผู้ป่วย และไม่เงยหน้าจนเป็นการไม่เคารพ ไม่มีการให้ผู้ป่วยนอนคว่ำเพื่อนวด ซึ่งการนวดแบบทั่วไปไม่ได้

เข้มข้นในเรื่องเหล่านี้ และการนวดแผนไทยแบบราชสำนักนี้จะไม่เริ่มนวดที่ฝ่าเท้านอกจากจะมีความจำเป็น

2. การนวดแบบทั่วไป (เชลยศักดิ์) หมายถึง การนวดแบบสามัญชน เป็นศาสตร์การนวดแบบทั่วไปตามกายวิภาคศาสตร์แบบโบราณ หวังผลโดยตรงจากการนวดและการนวดคลึง โดยมีการสืบทอดต่อกันมาทั้งสถาบันการศึกษาและภายในครอบครัว หมู่ญาติ การนวดอาจเป็นกันเองกับผู้ป่วย มิได้เข้มงวดแบบราชสำนัก

8. การประคบสมุนไพร (Thai herbal compresses)

หมายถึง การนำเอาสมุนไพรต่างๆ หลายชนิดทั้งสดหรือแห้ง มาโขลกพอแหลกและนำมาคลุกรวมกันห่อด้วยผ้าทำเป็นลูกประคบ จากนั้นนำลูกประคบมาอังด้วยไอน้ำร้อนแล้วนำไปประคบตามบริเวณที่ต้องการ

สมุนไพรที่นิยมนำมาทำลูกประคบจะเป็นสมุนไพรที่มีกลิ่นหอมและเครื่องเทศเช่น โพล ขมิ้นชัน มะกรูด ตะไคร้บ้าน ใบมะขาม ใบส้มป่อย เกลือ การบูร และ พิมเสน

การประคบสมุนไพร จะช่วยบรรเทาอาการปวดข้ออักเสบ ปวดเมื่อยเส้นเอ็น ลดอาการบวมและอักเสบของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ทำให้เคลื่อนไหวได้ดีขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อคลายตัว และหายเมื่อยตึง ช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือด โดยความร้อนจากการประคบนั้นนอกจากจะช่วยกระตุ้นระบบไหลเวียนเลือดแล้ว ยังช่วยเปิดรูขุมขน ทำให้ตัวยาจากสมุนไพรแทรกซึมผ่านเข้าสู่ชั้นผิวหนังได้ดีขึ้น น้ำมันจากสมุนไพรที่แทรกซึมเข้าสู่ชั้นผิวหนังได้นั้น จะช่วยให้เกิดการผ่อนคลายอย่างล้ำลึก และทำให้ผิวหนังเกิดความชุ่มชื้นขึ้นอีกด้วย

ข้อควรระวังของการประคบสมุนไพร คือ ไม่ควรใช้ลูกประคบที่ร้อนจนเกินไป ซึ่งอาจจะทำให้ผิวหนังที่อ่อนเป็นแผล รวมถึงผู้ป่วยบางกลุ่มที่ตอบสนองความรู้สึกช้า เช่น ผู้ป่วยโรคเบาหวาน อัมพาต หลังจากประคบสมุนไพรแล้วไม่ควรอาบน้ำทันทีเพราะจะไปชะล้างตัวยาสำคัญออกไปได้

ตัวอย่างสูตรการทำลูกประคบ

สมุนไพร	จำนวน	สรรพคุณ
โพล	250 กรัม	แก้ปวดเมื่อย ลดการอักเสบปวดข้อต่อและกล้ามเนื้อฟกช้ำ
ขมิ้นชัน	50 กรัม	ต้านเชื้อแบคทีเรีย แก้โรคผิวหนังลดการอักเสบทำให้ผิวสดใส
ตะไคร้บ้าน	100 กรัม	ทำความสะอาดผิวหนังทำให้ผิวกระชับ แต่งกลิ่น
ผิวมะกรูด	50 กรัม	กระตุ้นการไหลเวียนของเลือด
การบูร	15 กรัม	ฆ่าเชื้อและทำความสะอาดสิ่งสกปรกเล็กๆ น้อยๆ บริเวณผิว แต่งกลิ่น
เกลือ	30 กรัม	ช่วยดูดความร้อนและพาตัวยาสัมผัสผ่านผิวหนัง

วิธีทำลูกประคบ

1. คลุกเกลือกับการบुरให้เข้ากัน
2. หั่นสมุนไพรที่ล้างสะอาดแล้วเป็นชิ้นเล็ก ๆ โขลกพอแหลก
3. นำสมุนไพรที่ได้จากข้อ 1 และ 2 มาใส่ผ้า ห่อเป็นลูกประคบ (น้ำหนักประมาณ 400 กรัม) ริดด้วยเชือกให้แน่น

ขั้นตอนการประคบ

1. นำลูกประคบไปนึ่งด้วยไอน้ำให้ร้อน อย่างน้อย 5 นาที หรือวางบนบริเวณปากหม้อน้ำร้อน
2. ทดสอบความร้อนโดยแตะที่แขนหรือหลังมือ นำไปประคบบริเวณที่ต้องการ บริเวณละ ประมาณ 30 วินาที ถึง 1 นาที

ข้อแนะนำ

ไม่ควรประคบบริเวณใบหน้า หรือ บริเวณผิวหนังที่อ่อนบาง

9. การอบไอน้ำสมุนไพร (Herbal steam heat)

การเข้ากระโจมเป็นวิธีโบราณของหญิงหลังคลอดหรือผู้ป่วย โดยนำสมุนไพรสดหรือแห้ง หลายๆ ชนิดมาต้มในกระโจม ความร้อนและไอน้ำที่เกิดขึ้นจะกระตุ้นให้รูขุมขนเปิด สารพิษหรือของเสียจะถูกขับออกจากร่างกายทางเหงื่อและตัวยาจากสมุนไพรก็จะแทรกซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ ภายหลังการทำ ผู้เข้ากระโจมจะรู้สึกผ่อนคลายและสบายตัว นอกจากนี้ทำให้ผิวและผดผื่นยุบลง

การอบไอน้ำสมุนไพรในปัจจุบัน เป็นการประยุกต์จากการเข้ากระโจม โดยต่อท่อเอาไอน้ำที่เกิดจากการต้มสมุนไพรเข้ามาในห้องที่ต้องการอบตัว ธุรกิจสปาในปัจจุบันนำเอาการอบไอน้ำสมุนไพรมาบริการอย่างแพร่หลาย ซึ่งวิธีนี้จะปลอดภัยและสะอาดกว่าการนำสมุนไพรไปต้มในกระโจมโดยตรง

พืชสมุนไพรที่นิยมนำมาใช้ในการอบไอน้ำสมุนไพร เช่น ตะไคร้ โพล ขมิ้นชัน การบูร มะกรูด ใบมะขาม เป็นต้น เป็นที่เชื่อกันว่าการเข้ากระโจมหรือการอบไอน้ำสมุนไพร จะทำให้ระบบการไหลเวียนเลือดดีขึ้น บรรเทาอาการหอบหืด ไซนัส อาการปวดกล้ามเนื้อและข้อ ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริการรู้สึกผ่อนคลายทั้งระบบร่างกายและจิตใจ

10. การพอกและพันตัวด้วยสมุนไพร (Herbal body wrap treatment)

การอบสมุนไพร และการนวดโดยลูกประคบสมุนไพร เป็นภูมิปัญญาไทยมาเนิ่นนานเพื่อให้เกิดความรู้สึกผ่อนคลายและสบายตัว เมื่อร่างกายได้รับความร้อนรูขุมขนเปิดและขับถ่ายของเสียออกมากับเหงื่อ ตัวยาสมุนไพรจะแทรกซึมเข้าไปสู่ร่างกาย ภายหลังการทำจะรู้สึกสบายตัวขึ้น

ปัจจุบันมีผู้นำเอาหลักความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจสปา โดยทำการพอกและพันตัวด้วยสมุนไพร เพื่อให้ผิวสวยและมีสุขภาพดี การพอกและพันตัวด้วยสมุนไพร มีขั้นตอนดังนี้

1. อบสมุนไพร
2. ขัดผิว เพื่อผลัดผิวเซลล์เก่า เช่นอาจขัดผิวด้วยข้าวกล้องบดละเอียดผสมน้ำมันหอมระเหยและนม ซึ่งจะทำให้ผิวนุ่มและลื่นขึ้น
3. พอกตัวด้วยสมุนไพรสูตรผสมต่างๆอันเป็นสูตรเฉพาะของแต่ละที่ โดยทั่วไปจะมีสมุนไพรหลักๆ เช่น ดินสอพอง ขมิ้น การบูร สารระเหย มะขาม น้ำผึ้ง และนม เป็นส่วนประกอบ
4. พันตัวด้วยพลาสติก สบายบางแห่งใช้ใบตอง แล้วห่มทับด้วยผ้าห่มธรรมดาหรือผ้าห่มไฟฟ้า เป็นเวลาประมาณ 20 นาที การพันตัวจะทำให้เกิดความร้อน ร่างกายได้ขับของเสียออกผ่านทางเหงื่อ ขณะเดียวกันตัวยาจากสมุนไพร จะแทรกซึมเข้าไปสู่ผิวหนังได้ดีขึ้น
5. หลังจากการห่อพันตัวด้วยสมุนไพรให้ชำระล้างร่างกายให้สะอาด จะทำให้ผิวนุ่มเนียนนุ่ม สดใสและมีสุขภาพดี

สมุนไพรที่นิยมใช้ในสปาของเอเชีย

ในที่นี้จะกล่าวถึงประโยชน์ของพืชสมุนไพร โดยมุ่งเน้นไปในด้านภูมิปัญญาพื้นบ้านของชาวเอเชียที่นำมาใช้ด้านสุขภาพและความงาม เพื่อประโยชน์ของการนำมาใช้ในการบริการสปา

ลั่นทม หรือ ลีลาวดี (Frangipani or Plumeria)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Plumeria alba* L. (ลั่นทมขาว) *Plumeria rubra* L. (ลั่นทมแดง)

ส่วนที่นำมาใช้ ดอก

ลั่นทมเป็นพืชพื้นบ้านในแถบเอเชีย ดอกมีความสวยงามอยู่ในตัวเอง มีกลิ่นหอมอ่อนชื่นใจ มีหลายสี ตั้งแต่ สีขาว สีเหลือง ชมพู แดง และแสด ดอกลั่นทมถูกนำมาตกแต่งประดับในสปาเพื่อให้เกิดความสวยงามและกลิ่นหอม ปัจจุบันลั่นทมถูกเปลี่ยนชื่อใหม่ว่า “ลีลาวดี”



ชบา (Hibiscus)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hibiscus rosa-sinensis* L.

ส่วนที่นำมาใช้ ใบและดอก

ใบ เมื่อนำมาบดและต้มกับน้ำ (ปริมาณน้อยๆ) จนได้สารสกัดน้ำที่เหนียวข้นสีดำ นำมาใช้ทำความสะอาดผิวได้

ดอก ดอกชบามีสีต่างๆ กันเช่น สีแดง ส้ม เหลือง และชมพู เมื่อบานแล้วจะให้น้ำหวาน น้ำคั้นจากดอกทำให้ผิวชุ่มชื้น ดอกนำมาประดับในสปา

มะลิ (Jasmine) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Jasminum* spp.

ส่วนที่นำมาใช้ ดอก

ดอกมะลิมีสีขาว มีกลิ่นหอมหวาน ดมแล้วรู้สึกชื่นใจ คนส่วนใหญ่ชอบและหลงใหลในความหอมจากดอกมะลิ สามารถนำดอกมะลิมาใช้ประโยชน์หลายอย่าง เช่น นำมาร้อยพวงมาลัยหรือหญิงไทยในอดีตนิยมนำดอกมะลิมาแซมผม ทำให้ได้รับกลิ่นหอมอ่อน ๆ ของดอกมะลิ (thai scent) หรือนำมาสกัดเอาน้ำมันหอมระเหย ในตำรายาไทยใช้ดอกแห้งปรุงยาหอม จัดอยู่ในเภสัชทั้ง 5 ทำให้จิตใจชุ่มชื่น คนไทยถือว่าดอกมะลิเป็นสัญลักษณ์ของวันแม่และความกตัญญู ในชาว อินโดนีเซีย ผู้หญิงจะนำดอกมะลิมาร้อยใส่ผมในวันพิธีแต่งงาน



พุดซ้อน (Cape jasmine)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Gardenia jasminoides* Ellis

ส่วนที่นำมาใช้ ดอก

ดอกสีขาว มีกลิ่นหอมแรง เป็นไม้ดอกที่ปลูกตามบ้านเรือนทั่วไปในแถบเอเชีย ด้วยความหอมเย็นของดอก ชาวบ้านมักนำมาลอยในชามหรืออ่างน้ำ ความหอมจะฟุ้งกระจายไปทั่วบ้าน



จำปา (Champak, Orange Champaka)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Michelia champaca* L.

ส่วนที่นำมาใช้ ดอก

ดอกมีกลิ่นหอมหวาน คนโบราณนิยมนำไปลอยในน้ำเพื่อให้เกิดกลิ่นหอมแล้วนำน้ำหอมนั้นมาอบ ตำรายาไทยใช้ดอกแห้งปรุงยาหอม บำรุงหัวใจ บำรุงโลหิต จัดอยู่ในเภสัชทั้ง 7

ในปัจจุบันมีการนำดอกไม้มาผลิต มาลอยในอ่างน้ำอุ่นซึ่งผสมน้ำมันหอมระเหย จำปาเป็นอีกชนิดหนึ่งที่ถูกคัดเลือกมาใช้ในบริการชนิดนี้ของสปา



เตยหอม (Pandanus)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pandanus amaryllifolius* Roxb.

ส่วนที่นำมาใช้ ใบ

ใบมีกลิ่นหอม ชื่นใจ เมื่อนำใบเตยหอมมากลั่นด้วยไอน้ำพบสารหอมประกอบด้วย linalyl acetate, benzyl acetate,



linalool และ geraniol เมื่อนำใบมาสกัดด้วยแอลกอฮอล์พบสาร coumarin และ ethyl vanillin สารสกัดจากใบนำมาใช้ประโยชน์ในการบำรุงผิวและเส้นผม

ขิง (Ginger)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber officinale* Roscoe

ส่วนที่นำมาใช้ เหง้า

ในเหง้าขิงแถมมีปริมาณสารจำพวก oleo-resin สูง ซึ่งเป็นสารที่ทำให้ขิงมีรสเผ็ดร้อนและมีกลิ่นหอม เมื่อนำขิงมาล้างจะให้น้ำมันหอมระเหย 1-3% น้ำมันหอมระเหยจากขิงช่วยบรรเทาอาการปวดศีรษะ ปวดเมื่อย ทำให้ระบบเลือดไหลเวียนดี เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยจากขิงมาวดจะให้ความรู้สึกร้อน ทำให้คลายความปวดเมื่อย มีการนำขิงมาบดให้ละเอียดแล้วนำมาขัดผิวและนวดตัวหลังการเล่นกีฬา เพื่อให้กล้ามเนื้อคลายตัว และรู้สึกสบาย



สะระแหน่ญี่ปุ่น (Japanese mint)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Mentha arvensis* var. *piperascens* Malinvaud

ส่วนที่นำมาใช้ ใบและน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหยที่กลั่นจากต้นและใบ มีส่วนประกอบหลักเป็นสารเมนทอล (menthol) มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เมนทอลใช้เป็นยาภายนอกเพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อย ใบนำมาทำชาดื่ม น้ำมันหอมระเหยจากใบนำมาวดทำให้สบายตัว หรือนำมาผสมในครีมอาบน้ำ จะทำให้ผิวชุ่มชื้น และนำมาวดศีรษะจะทำให้ป้องกันรังแคและให้เส้นผมสวยงาม



ตะไคร้ (Lemongrass)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cymbopogon citratus* Stapf.

ส่วนที่นำมาใช้ ลำต้น ใบสด และน้ำมันหอมระเหย

ตะไคร้ใช้เป็นยาขับลม แก้อาการเกร็ง และขับเหงื่อ เมื่อนำใบสดมาล้างด้วยไอน้ำ จะให้น้ำมันตะไคร้ (lemongrass oil) ประกอบด้วย citral ประมาณ 80% มีคุณสมบัติช่วยลดความร้อนในร่างกาย นอกจากนี้ตะไคร้ยังเป็นสมุนไพรที่นำมาใช้เป็นส่วนผสมในการทำน้ำอบสมุนไพรอีกด้วย



พลู (Betel vine)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Piper betle* L.

ส่วนที่นำมาใช้ ใบ

ใบพลูมีน้ำมันหอมระเหยซึ่งประกอบด้วยสาร chavicol และ eugenol ซึ่งมีทำให้ชาเฉพาะที่ บรรเทาอาการคัน และฆ่าเชื้อโรคบางชนิด

ใบพลูมีฤทธิ์ฝาดสมาน ใช้ทำความสะอาดผิว คนโบราณนำน้ำคั้นจากใบพลูมาทำความสะอาดบริเวณจุดซ่อนเร้นของสตรี ตำรายาไทยใช้น้ำคั้นใบสดกินเป็นยาขับลม และทาเพื่อบรรเทาอาการคันและแก้ลมพิษ



ข่า (Galangal)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Alpinia nigra* SW.

ส่วนที่นำมาใช้ เหง้า

เหง้าสดมีน้ำมันหอมระเหย ประกอบด้วย methyl cinnamate 48%, cineol 20-30% , camphor และ α -pinene

เหง้ามีรสเผ็ดร้อน นำมาตำผสมกับเหล้าโรง ใช้ทารักษาโรคผิวหนังที่เกิดจากเชื้อรา เช่นกลาก เกื้อย สารที่ออกฤทธิ์คือน้ำมันหอมระเหย และ 1'-acetoxychavicol acetate ชาวอินโดนีเซีย นำเหง้าข่ามาขัดตัว (Indonesian boreh) เพื่อให้ผิวหนังนุ่มและลื่นขึ้น



กานพลู (Clove)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eugenia caryophyllus* Bullock & Harrison

ส่วนที่นำมาใช้ ดอกตูมแห้งและน้ำมันกานพลู

น้ำมันหอมระเหยที่กลั่นจากดอกมีสาร eugenol เป็นยาชาเฉพาะที่และมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด การนวดด้วยน้ำมันกานพลู จะเพิ่มการไหลเวียนของเลือดและคลายความปวดเมื่อยของร่างกาย



ขมิ้นชัน (Turmeric)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma longa* L. (*C. domestica* Valetton)

ส่วนที่นำมาใช้ เหง้า

ตำรายาไทยใช้เหง้ารักษาโรคผิวหนังผื่นคัน หรือนำมาทาผิวทำให้ผิวสวยเนียน นุ่ม ลิวหรือผดผื่นยุบลง ขมิ้นชันมีฤทธิ์ฝาดสมาน มีสารสีเหลืองกลุ่ม curcuminoids รักษาแผลอักเสบในกระเพาะอาหาร นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์เพิ่มน้ำย่อยและขับน้ำดีทำให้การย่อยอาหารดีขึ้น น้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์แก้ท้องอืดและมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย



ขมิ้นชันเป็นสมุนไพรพื้นบ้านที่ใช้กันมากในแถบเอเชีย ปัจจุบันเป็นหนึ่งในสมุนไพรที่ถูกบรรจุอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (บัญชียาจากสมุนไพร)

แตงกวา (Cucumber)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis sativus* L.

ส่วนที่นำมาใช้ ผล

แตงกวามีเอนไซม์ erepsin ที่มีคุณสมบัติย่อยเนื้อได้ นอกจากนี้ยังมี vitamin B1, C แตงกวาถูกนำมาใช้ในด้านความงาม เพื่อฟื้นฟูสภาพผิว ปรับสภาพผิวมัน กระชับรูขุมขน แตงกวานำมาฝานวางบนเปลือกตาเพื่อบำรุงผิวบริเวณรอบดวงตา ทำให้ชุ่มชื้น หรือนำแตงกวามาปั่นแล้วทาเพื่อรักษาผิวหนังอักเสบไหม้จากแสงแดดได้



บวบหอม (Sponge gourd)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Luffa cylindrical* Roem.

ส่วนที่นำมาใช้ ไยบวบ

ไยบวบคือเส้นใยที่ได้จากผลที่แก่จัด มีการนำไยบวบมาถูตัวต่างฟองน้ำ เพื่อกำจัดเซลล์บริเวณผิวชั้นนอกที่ตายแล้วออกไป นิยมใช้มากในทวีปยุโรป และในสเปนไทย ก็นิยมนำไยบวบมาใช้ขัดผิวเช่นกัน



มะละกอ (Papaya)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Carica papaya* L.

ส่วนที่นำมาใช้ ผลสุก

มะละกอสุกมีสีส้ม อุดมไปด้วย carotenoids ธาตุเหล็ก แคลเซียม vitamin A, B และ C นำมาใช้ในการขัดผิว ทำให้ผิวผุดผ่อง ผู้หญิงชาวเอเชียนำมะละกอสุกมาทาบบริเวณผิวรอบดวงตาเพื่อกำจัดริ้วรอยรอบดวงตา มะละกอสุกนำมาบดใช้ขัดผิวเพื่อให้ผิวนุ่มและเนียนขึ้น



มะนาว (Lime)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus aurantifolia* Swing.

ส่วนที่นำมาใช้ ผล

ผลนำมาคั้น ใช้ในด้านความงาม เนื่องจากมะนาวมี vitamin C ในปริมาณสูงและมีฤทธิ์ฝาดสมาน น้ำมันหอมระเหยจากมะนาวนำมาใช้ในศาสตร์ด้านคันธบำบัด (aromatherapy) โดยนำมานวดกระตุ้นการไหลเวียนของเลือด และทำให้รู้สึกสดชื่นกระปรี้กระเปร่า

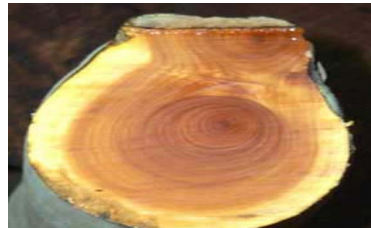


ไม้จันทน์ (Sandalwood)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Santalum album*

ส่วนที่นำมาใช้ เนื้อไม้

เนื้อไม้มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวและคงทน นำมาใช้แต่งกลิ่นน้ำหอมของชาวตะวันตกออกมาแต่โบราณ ไม้จันทน์มีฤทธิ์ฝาดสมานและบรรเทาอาการระคายเคืองของผิวหนัง



มะพร้าว (Coconut)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cocos nucifera* L.

ส่วนที่นำมาใช้ ผล

น้ำมันมะพร้าว ได้จากการนำเนื้อมะพร้าวแก่มาเคี้ยวให้เป็นน้ำมัน คนสมัยโบราณนิยมนำน้ำมันมะพร้าว มาชโลมผมจะทำให้ผมนุ่มสลวยเป็นเงางามและดกดำ หัวกะทินำมาสระผม ส่วนหางกะทินำมานวดผม จะทำให้ผมดกดำเงางาม น้ำมันมะพร้าวเมื่อนำมาผสมกับน้ำมันโพลีไซคลิคตามร่างกายจะทำให้คลายปวดเมื่อย



ว่านหางจระเข้ (Aloe)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aloe barbadensis* Mill.

ส่วนที่นำมาใช้ รากสดจากใบ

รากสดจากใบว่านหางจระเข้มีคุณค่ามากมาย สารที่ออกฤทธิ์เป็น glycoprotein ชื่อ alocin A มีฤทธิ์ลดการอักเสบ และเพิ่มการเจริญทดแทนของเนื้อเยื่อที่แผล รากสดใช้รักษาแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก แผลไฟไหม้เกรียมจากแสงแดด และ



ฉายรังสี ใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องสำอางหลายประเภทเช่น แชมพูสระผม สบู่ ครีมกันแดด นอกจากนี้ยังทำให้ผิวหนังนุ่มชุ่มชื้นอีกด้วย ในด้านการบริการความงามมีการนำวุ้นจากใบมาปั่นหรือบดให้ละเอียด ทาผิวหนังทั้งไว้ จะทำให้ผิวหนังชุ่มชื้นสดใส

อะโวคาโด (Avocado)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Persea Americana* Mill.

ส่วนที่นำมาใช้ ผล

อะโวคาโดนิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เสริมความงามจากธรรมชาติ น้ำมันมี vitamin E สูง ทำให้ผิวชุ่มชื้นไม่เหี่ยวย่น และใช้บำรุงเส้นผม แก้ไขปัญหาที่เส้นผมแห้งและเปราะง่าย



ข้าว (Rice)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Oryza sativa* L.

ส่วนที่นำมาใช้ เมล็ด

ข้าวนอกจากคุณค่าใช้เป็นอาหารแล้ว ในด้านความงามนิยมนำข้าวกล้องบดละเอียดผสมน้ำมันหอมและนม นำมาขัดผิวช่วยให้ผิวนุ่มลื่นขึ้น เหมาะกับทุกสภาพผิว นอกจากนี้มีการแนะนำให้รับประทานข้าวกล้องในเมนูอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากมีปริมาณของ vitamin B1 สูง ซึ่ง vitamin B1 จะติดมาในรำข้าว (rice bran oil) น้ำมันรำข้าวใช้เป็นอาหาร ทำสบู่และใช้ในเครื่องสำอาง



เกลือ (Salt)

เกลือนิยมนำมาใช้ในการทำสปา โดยนำมาผสมรวมกับน้ำมันหอมระเหยเพื่อใช้ในการขัดตัว

การทาบหม้อเกลือ เป็นวิธีหนึ่งในการส่งเสริมสุขภาพด้วยการแพทย์แผนไทยในหญิงหลังคลอด หมายถึงการเอาเกลือสมุทร ใส่หม้อตั้งไฟให้ร้อนแล้วนำมาวางลงบนสมุนไพรที่เตรียมไว้ ห่อผ้าแล้วนำมาประคบที่อวัยวะส่วนต่างๆ ของหญิงหลังคลอด



สารส้ม (Alum)

สารส้ม มีรากศัพท์มาจากคำในภาษาละตินว่า *alumen* สารส้มหมายถึง สารประกอบเชิงซ้อนในรูปเกลือที่มีธาตุอะลูมิเนียมและซัลเฟตเป็นส่วนประกอบหลัก

คนไทยนิยมนำสารส้มมาใช้ดับกลิ่นตัวตั้งแต่อดีต และเนื่องจากสารส้มไม่มีกลิ่น จึงเหมาะสำหรับใช้ระงับกลิ่นตัวของผู้ที่ชอบใช้น้ำหอม เพราะจะไม่มีกลิ่นไปรบกวนกับกลิ่นน้ำหอมที่ใช้อยู่ นอกจากนี้ยังใช้ทาหลังโกนหนวดจะไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองผิว และช่วยสมานแผล



ประคำดีควาย (Soap nut)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sapindus emarginatus* Vahl.

ส่วนที่นำมาใช้ ผล

เนื่องจากผลมีปริมาณของ saponin สูง คนไทยในอดีตนิยมนำมาต้ควายมาสระผมเพื่อให้ผมดกดำและหนานุ่ม เชื่อว่าป้องกันผมร่วงได้ด้วย นอกจากนี้ยังใช้ซักผ้าไหมและล้างเครื่องเพชร



ตำรายาไทยใช้ผลทุบให้แตก แช่น้ำล้างหน้า รักษาผิวกแเร็งแค แก้มันนะตุ (โรคผิวหนังพุพองบนศีรษะเด็ก) มีรายงานว่า เนื้อผลซึ่งมีสารซาโปนินมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกลากได้ดี

อัญชัน (Butterfly pea flower)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Clitoria tematea* L.

ส่วนที่นำมาใช้ ดอก

ดอกอัญชันชนิดที่มีสีม่วงน้ำเงิน มีสารจำพวก anthocyanin เป็นเวลานับศตวรรษ ที่หญิงไทยนำน้ำคั้นจากดอกอัญชันมาชโลมผม ทำให้ผมดำ หนานุ่มและเป็นประกาย นอกจากนี้ยังมีการนำดอกอัญชันมาชยี่แล้วนำมาทาบริเวณคิ้วของเด็กทารกเพื่อให้คิ้วหนา ยาวและดกดำ ในปัจจุบันมีการนำสารสกัดจากดอกอัญชันมาผสมในแชมพูด้วย



โหระพา (Sweet basil)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ocimum basilicum* L.

ส่วนที่นำใช้ ใบและน้ำมันโหระพา (Basil oil)

ใบโหระพามีน้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นหอม นิยมนำมาแต่งกลิ่นอาหาร ช่วยบรรเทาอาการคัดจมูกในคนที่ เป็นหวัด ช่วยย่อย และขับลม ในด้านคันทบำบัด ความหอมของโหระพายังช่วยให้ความรู้สึกสดชื่นและผ่อนคลาย



พิมเสน (Borneol)

พิมเสนให้กลิ่นหอมเย็น กลิ่นคล้ายกลิ่นของการบูร (camphor) ช่วยให้หายใจโล่งสบายใช้เป็นส่วนผสมที่สำคัญในสูตรการอบสมุนไพรไทย



ไพล (Plai)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber purpureum*

ส่วนที่นำมาใช้ เหง้า

เมื่อนำเหง้ามากลั่นด้วยไอน้ำให้น้ำมันหอมระเหยสีเหลืองอ่อน สารหลักที่พบคือ tertiary alcohol, terpinen-4-ol จากการวิจัยพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าไพลมีคุณสมบัติลดอาการอักเสบและบวม คนไทยนิยมนำไพลมาเป็นส่วนผสมหลักของสูตรการทำลูกประคบ (herbal compresses) เพื่อแก้อาการเคล็ดขัดยอก น้ำมันไพลนำมาทาผิวทำให้ผิวชุ่มชื้นและอ่อนนุ่ม นอกจากนี้ยังนำมาบดผสม และใช้ในศาสตร์ของคันธบำบัด



ดินสอพอง (Dinsaw pong)

ดินสอพองมีลักษณะเป็นดินสีขาว มีสารประกอบหินปูนที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) ผสมอยู่มากกว่า 80% ดินสอพองเป็นผลิตภัณฑ์พื้นบ้านที่ผลิตจากดินธรรมชาติผสมกับน้ำ แล้วนำมาตากแดด คนไทยส่วนใหญ่ใช้กันมานาน โดยใช้ร่วมกับแป้งหรือเครื่องหอม เพื่อประพรมร่างกายหลังอาบน้ำ ให้รู้สึกเย็นสบาย มีการนำดินสอพองมาเป็นส่วนผสมในมาสก์ทาหน้า (face mask) และสูตรสมุนไพรพอกตัว



สปาไทย

ในปัจจุบัน รัฐบาลมีนโยบายผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางสุขภาพ (Health hub) ซึ่งประกอบด้วย 1) การรักษาพยาบาล 2) การส่งเสริมสุขภาพ และ 3) ผลิตภัณฑ์สุขภาพ และที่สำคัญรัฐบาลมุ่งหวังให้ประเทศไทยบินสู่เขตแดนของเมืองหลวงสปาแห่งเอเชีย (Capital spa of Asia) ก่อนหน้านี้อาจมีสปาบางแห่งไม่ได้มาตรฐาน ให้บริการแอบแฝง ไม่ใช่สปาเพื่อดูแลสุขภาพ ดังนั้นรัฐบาลจึงได้ออกกฎหมายเพื่อบังคับใช้กับสปาไทย เพื่อให้เกิดมาตรฐานอันเดียวกัน ซึ่งเป็นการดีที่จะมีตัวช่วยจัดระเบียบของสปาที่เกิดขึ้นตามกระแสนิยมมากมายในขณะนี้

ตารางแสดงกฎหมายของสปาไทย 3 ฉบับ

กฎหมาย	หน่วยงาน/ ผู้รับผิดชอบดูแล	หน้าที่	หมายเหตุ
พ.ร.บ. สปาสุขภาพ	ขึ้นตรงกับกระทรวง สาธารณสุข	กำหนดเกณฑ์/ ลักษณะของสปาที่ดี	เจ้าหน้าที่ของรัฐบาลจะเป็นผู้ เข้าไปทำการตรวจสอบ
พ.ร.บ. มาตรฐานของ พนักงานเทอราปี	กระทรวงแรงงาน	กำหนดมาตรฐาน ของพนักงานเทอราปี	กฎหมายดังกล่าวจะสามารถออก ได้ ภายในสิ้นปี 2547
พ.ร.บ. ภาษี	กรมสรรพากร	กำหนดเพดานของ การเสียภาษีสปาไว้ ไม่เกิน 20% (ยังไม่ มีกฎกำหนดออกมา อย่างชัดเจนว่า สปาต้องเสียภาษี เท่าใด)	ปัจจุบันรัฐบาลได้มีการแยกสปา ออกจาก อาบ อบ นวดแล้ว (พ.ร.บ. นี้ ออกมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 โดยเกิดจากปัญหาที่ว่า สปาที่เปิด ต้องเสียภาษี สรรพสามิต 10% เหมือนผู้ ให้บริการ อาบ อบ นวด)

กฎหมายของสปาไทยที่เกิดขึ้นทั้ง 3 ฉบับนี้ ย่อมส่งผลดีต่อผู้ประกอบการธุรกิจสปาเพื่อการดูแลสุขภาพและผู้ใช้บริการสปา เป็นการสร้างความมั่นใจว่าสปาไทยมีมาตรฐานและได้รับการยอมรับ ทำให้มีการแข่งขันในด้านคุณภาพมากขึ้น เพื่อให้สมกับการที่รัฐบาลกำลังผลักดันให้ประเทศไทยเป็นเมืองหลวงสปาของเอเชีย

สมาคมสปาไทย

สมาคมสปาไทยกำหนดขึ้นมาและมีบทบาทในการผลักดันกฎหมายข้างต้น และกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสปาไทยและนอกจากนี้ยังร่วมมือกับสมาคมสปาไทยนานาชาติ 4 ประเทศ ได้แก่ สิงคโปร์ มาเลเซีย ไทย และไต้หวัน โดยร่วมกันจัดตั้งสมพันธ์สปาแห่งเอเชีย เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือด้านแรงงาน ซึ่งย่อมเป็นผลดีต่อธุรกิจ สปาไทยในปัจจุบันและในอนาคต

ปัญหาของสปาไทยในปัจจุบัน

1. ด้านบุคลากร
 - 1.1 ปัจจุบันสปาไทยขาดแคลนบุคลากรเป็นอย่างมาก ประมาณว่าพนักงานที่ให้บริการนวดอยู่ในภาวะขาดแคลนไม่น้อยกว่า 6,000 – 7,000 คน และความต้องการของบุคลากรก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ
 - 1.2 บุคลากรไม่มีความซื่อสัตย์ในการทำงาน
2. สปาไม่มีคุณภาพ ขาดจุดยืน และทุนในการประกอบการ
3. สปานอกกรอบหรือสปาที่ไม่ได้มาตรฐาน

หัวใจสำคัญของธุรกิจสปา คือการให้บริการที่ดีมีคุณภาพ มาตรฐาน บุคลากรสปาที่มีคุณภาพ และซื่อสัตย์ต่อการทำงาน ย่อมเป็นปัจจัยหลักสำคัญที่จะทำให้การให้บริการของสปาที่มีคุณภาพ และประสบความสำเร็จ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้บริการเกิดความพึงพอใจและได้รับประโยชน์มากที่สุด และจะส่งผลต่อสถานภาพของประเทศไทยในการเป็น Health Hub of Asia ต่อไปในอนาคต

สรุป

บทความนี้ ให้ข้อมูลเบื้องต้นแก่ผู้ที่สนใจในศาสตร์ของสปา หลักการสำคัญของสปาคือ ผู้ใช้บริการสปาจะต้องเกิดความรู้สึกครบทั้ง 4 อย่างจากโสตประสาททั้งห้า อันประกอบไปด้วย รูป รส กลิ่น เสียง และสัมผัส คือ รู้สึกผ่อนคลาย จะตกอยู่ในภาวะแห่งความสงบ มีชีวิตชีวา และสดชื่น อันจะส่งผลให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น

ธุรกิจสปาในปัจจุบันมีการบริการเสริมด้านอื่นๆ เข้ามา มากกว่าความต้องการให้เกิดความผ่อนคลายทั้งร่างกายและจิตใจอันเป็นหลักของสปาโดยแท้จริง ซึ่งอาจเกิดผลเสียต่อธุรกิจสปาในอนาคตได้ ดังนั้นเจ้าของธุรกิจและพนักงานต้องมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ของสปาอย่างถ่องแท้เพื่อให้ผู้ใช้บริการได้รับประโยชน์อย่างสูงสุด ทั้งนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานของการบริการที่ดีและมีคุณภาพ เพื่อให้ธุรกิจสปาอยู่คู่กับสังคมไทยไปอีกระยะหนึ่ง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ อ.ภญ.สุนีย์ จันทร์สกา และ อ. ภญ. ศุภวรรณ เจียมทวงษ์ สำหรับข้อมูลเพื่อประกอบการเขียนและบรรยายเรื่อง Aroma and Spa อ. ภก. สิกขวัฒน์ นักร้อง ที่เอื้อเฟื้อรูปภาพ และ ภก. เจริญพงษ์ แตรผ่องแผ้ว ที่อนุเคราะห์ช่วยพิมพ์บทความสำหรับการประชุมวิชาการเภสัชศาสตร์ เรื่อง “ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรรักษาและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร” จัดโดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ร่วมกับกรมพัฒนาการแพทย์แผนไทย กระทรวงสาธารณสุข ณ อาคารหอสมุด มหาวิทยาลัยรังสิต

บรรณานุกรม

1. นิกร ดุสิตสิน. ชีกง-การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ. <http://www.Waithong.com>.
2. นิจศิริ เรืองรังษี. มาตานุสรณ์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2541.
3. พร้อมจิต ตรีสัมพันธ์, รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล, วงสถิตย์ ฉั่วกุล, อาทร รั้วไพบูลย์, สมภาพ ประธานธรรักษ์, จุฑามณี จารุจินดา, เพชรรัตน์ พงษ์เจริญสุข. บรรณานุกรม. สมุนไพรวรรณสาร. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป จำกัด; 2535.
4. เพ็ญนภา ทวีพย์เจริญ. การแพทย์แผนไทยกับการส่งเสริมสุขภาพ. ใน: ลัทธิกา จันทร์จิต, กุสุมา ศรียากุล, อรุณรัศมี บุญเกิด, ยอดอนงค์ ยอดประดิษฐ์, สิทธิพงษ์ กองทอง, มาลา ไชยเอนก, ศัญทมาลา สิทธิไกรพงษ์. บรรณานุกรม. การแพทย์แผนไทยสายใยแห่งชีวิตและวัฒนธรรม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2540.
5. มาตรฐานสปาไทย บินสู่พาดาน Capital of Asia. ผู้จัดการรายสัปดาห์ Section D. ปีที่ 17. ฉบับที่ 933 18-24 ตุลาคม 2547.
6. Auger T. Spa Style Asia. Singapore: Archipelago Press; 2002.
7. Chami Jotialikom. Thai Spa Book. Singapore: Periplus editions (HK) Ltd.2002.
8. Charlie. สกู๊ปพิเศษ “Spa” อาการฮิตของคนยุค 2000. แพรว. 2546; 565: 143-46.
9. <http://www.thaispa.org> กองการประกอบโรคศิลปะ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข.
10. Inglis K. The Tropical Spa . Singapore : Periplus Editions (HK) Ltd . 1999.
11. Lawles J. Complete illustrated guide to aromatherapy. Hong Kong: Printing Express.2001.
12. Wildeood C. The encyclopedia of aromatherapy. Singapore: Tien Wah Press.1996.
13. Worwood VA. Aromatherapy for the beauty therapist. Italy: G. canale & C. 2001.

ไฟโตเอสโตรเจน: บทบาทต่อสุขภาพ

สมภพ ประธานธรรักษ์

ไฟโตเอสโตรเจน (phytoestrogens) จัดเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่พบในพืชหลายชนิด รวมทั้งที่มนุษย์นำมาใช้ปรุงอาหารด้วย คุณสมบัติทางชีวภาพของสารกลุ่มนี้ในด้านการป้องกันและรักษาโรคเกี่ยวกับฮอร์โมน (hormone-dependent diseases) ทำให้เป็นที่สนใจของนักวิทยาศาสตร์ในวงกว้าง การบริโภคอาหารที่มีไฟโตเอสโตรเจน เช่น ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง รวมถึงผักผลไม้ที่มีเส้นใยต่างๆ เป็นผลดีต่อการลดอัตราเสี่ยงในการเกิดมะเร็งเต้านม ลำไส้ใหญ่ ต่อมลูกหมาก และโรคหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงลดอาการเนื่องจากภาวะหมดประจำเดือน

เคมีของสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน

ไฟโตเอสโตรเจนเป็นสารเคมีจากพืชที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเหมือนฮอร์โมนเพศหญิง เอสโตรเจน สูตรโครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจนมีได้หลายแบบ กลุ่มที่เป็นที่สนใจต่อการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ กลุ่ม isoflavonone เช่น daidzein genistein formononetin กลุ่ม isoflavone glycoside เช่น daidzin genistin และกลุ่ม coumestan เช่น coumestrol สารเหล่านี้พบได้ในเมล็ดถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองแบบต่างๆ เช่น เต้าหู้ น้ำเต้าหู้ ซอว์ ถั่วอกหัวโต ไฟโตเอสโตรเจนอีกกลุ่มคือ lignan ได้แก่ enterolactone และ enterodiol ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยแบคทีเรียในลำไส้ใหญ่จากอาหารที่มีเส้นใยเป็นองค์ประกอบ อาทิเช่น ข้าว ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวไรย์ ข้าวบาร์เลย์ ผักและผลไม้ต่างๆ เช่น เซอร์รี่ แอปเปิ้ล แพร์ เมล็ด linseed เมล็ดทานตะวัน แครอท หอมหัวใหญ่ กระเทียม น้ำมันมะกอก และเปียร์

เมตาบอลิซึมของไฟโตเอสโตรเจน

ไฟโตเอสโตรเจนจากถั่วเหลืองเช่น daidzein และ genistein ถูกดูดซึมได้โดยตรงจากทางเดินอาหาร หรืออาจผ่านกระบวนการเมตาบอลิซึมโดยแบคทีเรียในลำไส้ได้เป็นสาร metabolite ที่มีฤทธิ์แรงขึ้นหรือหมดฤทธิ์ ขึ้นกับกระบวนการเมตาบอลิซึม และสารอาหารอื่นที่ได้รับร่วมกับไฟโตเอสโตรเจน เมื่อถูกดูดซึมไฟโตเอสโตรเจนจะผ่าน enterohepatic circulation ถูก conjugate กับ glucuronic acid และถูกขับออกมาทางปัสสาวะ สำหรับไฟโตเอสโตรเจนชนิดลิแกนแบคทีเรียในลำไส้จะเปลี่ยนลิแกนในพืชเป็น enterodiol และ enterolactone สารทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถตรวจพบได้ในปัสสาวะ อุจจาระ น้ำอสุจิ น้ำดี และ serum

กลไกการออกฤทธิ์ของไฟโตเอสโตรเจน

ไฟโตเอสโตรเจนมีสูตรโครงสร้างใกล้เคียงกับฮอร์โมนเพศหญิงเอสโตรเจนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมาก Phenolic ring เป็นส่วนสำคัญในสูตรโครงสร้างที่จับกับ estrogen receptors อย่างไรก็ตามไฟโตเอสโตรเจนกลุ่มที่พบทั่วไปในอาหารนี้มีฤทธิ์อ่อนกว่า estradiol ฮอร์โมนเพศที่สร้างโดยรังไข่ของมนุษย์ หรือ diethylstilbestrol ยาเตรียมเอสโตรเจน เป็นอย่างมาก ตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ใน *in vitro* bioassay genistein และ daidzein ไฟโตเอสโตรเจนที่พบมากในถั่วเหลือง มี estrogenic potency อ่อนกว่า estradiol ประมาณ 1,200 และ 7,400 เท่า ตามลำดับ เมื่อใช้ *in vivo* bioassay genistein และ daidzein มี potency อ่อนกว่า diethylstilbestrol ประมาณ 100,000 และ 133,333 เท่า ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ความแรงของไฟโตเอสโตรเจนชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับ estradiol และ diethylstilbestrol

Compound	Relative estrogenic potency	
	<i>In vitro</i> bioassay*	<i>In vivo</i> bioassay**
Diethylstilbestrol		100
Estradiol	100	
Coumestrol	0.2024	0.03500
Genistein	0.0843	0.00100
Equol	0.0607	
Daidzein	0.0135	0.00075
Biochanin A	Less than 0.0067	0.00046
Formononetin	Less than 0.0008	0.00026

* วัดโดยใช้ human endometrial adenocarcinoma cells

**วัดโดยใช้ a standardized mouse uterine weight bioassay โดยการให้สารทดสอบกับหนูถีบจักรเพศเมียที่ยังไม่โตเต็มที่ น้ำหนัก 8-10 กรัม เป็นเวลา 4-6 วัน

ไฟโตเอสโตรเจนออกฤทธิ์โดยจับกับ estrogen receptor ซึ่งมี 2 subtype คือ α ($ER\alpha$) และ β ($ER\beta$) กระจายอยู่ในเนื้อเยื่อต่างๆ กัน receptor ทั้ง 2 subtype นี้ มีความจำเพาะในการจับกับสารที่แตกต่างกัน ไฟโตเอสโตรเจนชอบที่จะจับกับ $ER\beta$ มากกว่า $ER\alpha$ จากการที่พบ $ER\beta$ ที่สมอง กระดูก กระเพาะปัสสาวะ และ epithelia ของหลอดเลือด น่าจะเป็นคำอธิบายสำหรับการออกฤทธิ์ที่จำเพาะต่อเนื้อเยื่อเหล่านั้นของไฟโตเอสโตรเจน

เภสัชวิทยาและการทดลองทางคลินิกของไฟโตเอสโตรเจน

1. ไฟโตเอสโตรเจนกับผู้หญิงวัยเจริญพันธุ์

ผู้หญิงวัยเจริญพันธุ์ที่ได้รับอาหารที่มีไฟโตเอสโตรเจน 45 มิลลิกรัมต่อวัน มีรอบเดือน (menstrual cycle) ยาวขึ้น โดยเพิ่มระยะ follicular phase นอกจากนี้ไฟโตเอสโตรเจนยังลดระดับของ follicle-stimulating hormone (FSH) และ luteinizing hormone (LH) ที่ midcycle surge ขณะมีการตกไข่เกิดขึ้น ไฟโตเอสโตรเจนในอาหารน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของรอบเดือนของผู้หญิงญี่ปุ่น (32 วัน) ยาวกว่าของผู้หญิงชาวตะวันตก (28-29 วัน) ระยะของรอบเดือนน่าจะมีความสัมพันธ์กับอุบัติการณ์การเกิดมะเร็งเต้านมของผู้หญิงญี่ปุ่นที่ต่ำกว่าชาวตะวันตก 4-5 เท่า ยังไม่มีคำอธิบายที่ชัดเจนกับอุบัติการณ์นี้ อย่างไรก็ตามพบว่าการสัมผัสของเอสโตรเจนใน plasma ของผู้หญิงเอเชียต่ำกว่าผู้หญิงในประเทศตะวันตก 20-30% อาจตั้งสมมุติฐานได้ว่ารอบเดือนที่ยาวกว่าและปริมาณเอสโตรเจนที่ต่ำกว่าของผู้หญิงเอเชียทำให้มีการ expose ต่อเอสโตรเจนตลอดช่วงชีวิตของผู้หญิงเอเชียน้อยกว่าผู้หญิงชาวยุโรป อย่างไรก็ตามยังต้องการการทดลองเพิ่มเติมเพื่อพิสูจน์สมมุติฐานนี้

2. ไฟโตเอสโตรเจนกับผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน

การทดลองในสัตว์ทดลอง Genistein ขนาดต่ำมีคุณสมบัติเทียบเท่า conjugated equine estrogens ในการรักษาระดับเนื้อกระดูกในหนูขาวที่ถูกตัดรังไข่ออก แต่เมื่อให้ในขนาดสูงจะยับยั้งการสร้างกระดูก Coumestrol กระตุ้นการสร้างกระดูกและยับยั้งการเกิด resorption ของกระดูกหนูขาว *in vitro* การทดลองในหนูขาวที่ถูกตัดรังไข่ พบว่า coumestrol ลดการสูญเสียเนื้อกระดูก

การศึกษาเชิงระบาดวิทยาพบว่า การบริโภคถั่วเหลืองซึ่งมีไฟโตเอสโตรเจนที่มากกว่าของผู้หญิงชาวเอเชียน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญต่ออุบัติการณ์การเกิดภาวะกระดูกพรุนที่ต่ำกว่า การทดลองทางคลินิกแบบ double-blinded placebo controlled study พบว่าอาสาสมัครหญิงวัยหมดประจำเดือนที่ได้รับ genistein 54 มิลลิกรัมต่อวัน เป็นเวลา 1 ปี มีความหนาแน่นของมวลกระดูกสะโพกส่วน femoral neck และกระดูกสันหลังส่วนเอวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยลดการสลายของเนื้อกระดูก (bone resorption) และ เพิ่มการสร้างเนื้อกระดูก (bone formation)

อาการร้อนวูบวาบ หรือ hot flushes เป็นอาการที่พบได้ถึง 70-80 % ในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนในยุโรป ในมาเลเซียพบ 57% แต่พบในจีนและสิงคโปร์เพียง 18 และ 14% ตามลำดับ การทดลองในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนจำนวน 58 คนพบว่า กลุ่มที่รับประทานแป้งถั่วเหลืองเป็นเวลา 12 สัปดาห์ มีอาการร้อนวูบวาบลดลง 40% และกลุ่มที่รับประทานแป้งข้าวสาลีมีอาการลดลง 25% และทั้ง 2 กลุ่มมีอาการเนื่องจากวัยหมดประจำเดือนโดยรวมลดลง

3. ไฟโตเอสโตรเจนกับโรคหัวใจและหลอดเลือด

รายงานการทดลองในลิงพบว่า ไฟโตเอสโตรเจนในถั่วเหลืองสามารถลดระดับ LDL cholesterol และเพิ่มระดับ HDL cholesterol ในเลือดซึ่งลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือดได้ การศึกษา meta-analysis จากการทดลองทางคลินิก 38 การทดลอง จาก 29 บทความวิจัย พบว่า ในคนที่รับประทานโปรตีนถั่วเหลืองเฉลี่ย 47 กรัมต่อวัน ระดับ total cholesterol, LDL cholesterol และไตรกลีเซอไรด์ในเลือดลง (-9, -13, -10% ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามการลดลงสัมพันธ์กับระดับ cholesterol ของอาสาสมัครเมื่อเริ่มการทดลอง โดยกลุ่มอาสาสมัครที่มีระดับ cholesterol สูง ระดับ cholesterol ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (-19.6%) แต่ในกลุ่มที่มี cholesterol ต่ำ ระดับ cholesterol ลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญ (-3.3%) กลไกการออกฤทธิ์อาจออกฤทธิ์ผ่าน estrogen receptor-dependent pathway คุณสมบัติต้านออกซิเดชัน การยับยั้ง tyrosine kinase หรือกระตุ้น vascular reactivity

4. ไฟโตเอสโตรเจนกับมะเร็ง

ญี่ปุ่นประเทศที่บริโภคถั่วเหลืองหลากหลายรูปแบบเป็นประเทศที่มีอุบัติการณ์การเกิดมะเร็งชนิด hormone-dependent ต่ำที่สุด มีการประเมินว่าในหนึ่งวันชาวญี่ปุ่นจะได้รับไฟโตเอสโตรเจนจากอาหารที่รับประทานสูงถึง 200 มิลลิกรัม ค่าเฉลี่ยของปริมาณไฟโตเอสโตรเจนที่ชาวเอเชียได้รับจากอาหารคือ 25-45 มิลลิกรัมต่อวัน ส่วนในชาวยุโรปค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อวัน กลุ่มผู้อพยพชาวเอเชียในประเทศตะวันตกที่ยังคงรักษาวัฒนธรรมการบริโภคของตนไว้ยังคงมีอัตราการเกิดมะเร็งอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่กลุ่มที่เปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคมีอัตราการเกิดมะเร็งในระดับที่เพิ่มขึ้น

enterolactone และ enterodiol ยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งเต้านม cell line ZR-75-1 genistein ป้องกันการเกิดมะเร็งเต้านมในหนูขาว อย่างไรก็ตามมีรายงานผลในทางตรงข้ามว่า enterolactone กระตุ้นการเจริญของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด estrogen-dependent (T47D และ MCF-7) coumestrol genistein และ enterolactone เมื่อให้ในขนาดต่ำกับ เซลล์มะเร็งเต้านมชนิด estrogen-dependent จะกระตุ้นการสังเคราะห์ DNA แต่ไม่มีผลต่อเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด estrogen-independent แสดงว่าสารเหล่านี้ออกฤทธิ์ผ่าน estrogen receptor แต่เมื่อให้ในขนาดสูงขึ้น (20-90 μM) จะยับยั้งการสังเคราะห์ DNA ของเซลล์มะเร็งทั้ง 2 ชนิด แสดงว่าสารไฟโตเอสโตรเจนกลุ่มนี้ไม่ได้ออกฤทธิ์ผ่าน estrogen receptor เพียงกลไกเดียว จากผลการทดลองที่ขัดแย้งกันนี้การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลต้องทำอย่างระมัดระวังเนื่องจากการออกฤทธิ์ของสารกลุ่ม estrogen-like และ anti-estrogenic มีความซับซ้อนและเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างเช่น tamoxifen ออกฤทธิ์เหมือนเอสโตรเจนในหนูถีบจักร, ออกฤทธิ์ estrogen agonist-

antagonist ในมนุษย์ และ anti-estrogenic ในกบและไก่ แม้แต่ในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ที่ช่วงอายุต่างกัน ก็อาจให้ผลการทดลองที่แตกต่างกันได้

จากการศึกษาเชิงระบาดวิทยา 18 รายงาน ศึกษาความสัมพันธ์ของการบริโภคไฟโตเอสโตรเจนกับอุบัติการณ์การเกิดมะเร็งเต้านม พบว่าในภาพรวมการบริโภคไฟโตเอสโตรเจนไม่มีผลในการป้องกันการเกิดมะเร็งเต้านม นอกจากการบริโภคไฟโตเอสโตรเจนนั้นเริ่มก่อนวัยเจริญพันธุ์หรือบริโภคไฟโตเอสโตรเจนในปริมาณสูง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไฟโตเอสโตรเจนในอาหารกับอุบัติการณ์การเกิดมะเร็งเต้านมในหญิงชาวเนเธอร์แลนด์จำนวน 15,555 คน พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไฟโตเอสโตรเจนในอาหารที่ได้รับกับอุบัติการณ์การเกิดมะเร็งเต้านม ทั้งนี้อาจเนื่องจากปริมาณไฟโตเอสโตรเจนในอาหารที่ได้รับในแต่ละวันอยู่ระหว่าง 0.01-52.2 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งจัดว่าค่อนข้างต่ำ ในจำนวนนี้มีเพียง 116 คนที่บริโภคไฟโตเอสโตรเจน ≥ 10.0 มิลลิกรัมต่อวัน

genistein แสดงผลยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ในหลอดทดลองเช่นเดียวกับ estradiol นอกจากนี้การบริโภคถั่วเหลืองยังลดอุบัติการณ์การเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ส่วนปลายอย่างมีนัยสำคัญ genistein ยับยั้งการเจริญและการแพร่กระจายของมะเร็งต่อมลูกหมากในหนูขาว

แม้ว่าจะมีการทดลองในผู้ป่วยมะเร็งต่อมลูกหมาก เพื่อศึกษาผลของไฟโตเอสโตรเจนต่อ prostate-specific antigen (PSA) หลายการทดลอง ซึ่งบางรายงานพบว่าไฟโตเอสโตรเจนลดระดับ PSA ในเลือดอย่างมีนัยสำคัญ แต่บางรายงานไม่พบความแตกต่างของระดับ PSA ก่อนและหลังได้รับไฟโตเอสโตรเจน

พิษวิทยาของสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน

ถึงแม้ว่าไม่เคยมีรายงานความเป็นพิษของถั่วเหลืองในประเทศที่บริโภคถั่วเหลืองมาเป็นพัน ๆ ปี เช่น ประเทศจีน ญี่ปุ่น ความสนใจในด้านพิษวิทยาของไฟโตเอสโตรเจน เกิดขึ้นเมื่อมีการนำถั่วเหลืองมาทำเป็นอาหารสำหรับทารก ไฟโตเอสโตรเจนในอาหารผสมถั่วเหลืองสำหรับทารกยับยั้ง Thyroid peroxidase ซึ่งเป็น key enzyme สำหรับการสังเคราะห์ไทรอยด์ฮอร์โมน ทำให้ระดับ T3 และ T4 ใน serum ลดลง ทำให้ร่างกายเพิ่มการหลั่ง Thyroid Stimulating Hormone (TSH) เพื่อกระตุ้นให้มีการสร้างไทรอยด์ฮอร์โมนเพิ่มขึ้น การเพิ่มปริมาณ TSH ทำให้ต่อมไทรอยด์โตขึ้นทำให้เกิดคอพอก และการเจริญที่ผิดปกติได้

Coumestrol เมื่อให้ในหนูขาวแรกเกิด จะก่อให้เกิดความผิดปกติในระบบสืบพันธุ์ และการทดลองใน cell line ของ Chinese hamster V79 พบว่า coumestrol กระตุ้นให้เกิดการก่อกลายพันธุ์ ถึงแม้ว่า coumestrol จะไม่ใช่ไฟโตเอสโตรเจนที่พบบ่อยในอาหาร ข้อมูลด้านพิษวิทยาของสารกลุ่มนี้ทั้งในสัตว์ทดลองและในมนุษย์ยังคงเป็นที่ต้องการสำหรับความเชื่อมั่นในการนำสารกลุ่มนี้มาใช้ประโยชน์ในการป้องกันและรักษาโรค

สรุป

เราคงไม่สามารถปฏิเสธผลเชิงบวกจากการวิจัยเชิงระบาดวิทยาว่า การบริโภคอาหารที่มีไฟโตเอสโตรเจน เช่น ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง รวมถึงผักผลไม้ที่มีเส้นใยต่างๆ สามารถลดอัตราเสี่ยงในการเกิดมะเร็งเต้านม ลำไส้ใหญ่ ต่อมลูกหมาก และโรคหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงลดอาการเนื่องจากภาวะหมดประจำเดือน การที่ไฟโตเอสโตรเจนแสดงฤทธิ์ทั้ง estrogenic และ anti-estrogenic ขึ้นกับเนื้อเยื่อและความเข้มข้นของ endogenous estrogen ในร่างกายสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะชอบที่จะจับกับ ER β ซึ่งพบที่สมอง กระดุก และ epithelia ของหลอดเลือด มากกว่า ER α จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำไฟโตเอสโตรเจนมาใช้ในรูปของยาหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสำหรับกลุ่มสตรีและบุรุษสูงอายุ เพื่อลดอาการเนื่องจากภาวะหมดประจำเดือน ลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเต้านม ต่อมลูกหมาก และลำไส้ใหญ่ รวมถึงโรคหัวใจและหลอดเลือด แม้ว่าผลการทดลองในสภาพหลอดทดลอง (*in vitro*) ในสัตว์ทดลอง และการทดลองทางคลินิกได้ยืนยันคุณสมบัติทางด้านบวกของสารกลุ่มนี้ อย่างไรก็ตามการทดลองทางคลินิกที่มีการออกแบบการวิจัยที่ดีและช่วงระยะเวลาทำการทดลองที่นานเพียงพอ ก็ยังเป็นที่ต้องการสำหรับการพิสูจน์สรรพคุณดังกล่าว อีกทั้งข้อมูลด้านพิษวิทยาของสารกลุ่มนี้โดยเฉพาะในมนุษย์เพศและวัยต่างๆ ยังคงเป็นที่ต้องการสำหรับความเชื่อมั่นในการนำสารกลุ่มนี้มาใช้ประโยชน์ต่อสุขภาพทั้งในการป้องกันและรักษาโรค

บรรณานุกรม

1. Anderson JW, Johnstone BM, Cook-Newell ME. Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *N Engl J Med* 1995; 333:267-82.
2. Anthony MS, Clarkson TB, Bullock BC, Wagner JD. Soy protein versus soy phytoestrogens in the prevention of diet-induced coronary artery atherosclerosis of male cynomolgus monkeys. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*; 17:2524-31.
3. Anthony MS, Clarkson TB, Hughes CL, Jr, Morgan TM, Burke GL. Soybean isoflavones improve cardiovascular risk factors without affecting the reproductive system of peripubertal rhesus monkeys. *J Nutr* 1996; 126:43-50.
4. Cassidy A, Bingham S, Setchell K. Biological effects of isoflavones in young women: importance of the chemical composition of soyabean products. *Br J Nutr* 1995; 74:587-601.
5. Cassidy A, Bingham S, Setchell KD. Biological effects of a diet of soy protein rich in isoflavones on the menstrual cycle of premenopausal women. *Am J Chin Nutr* 1994;

- 60:333-40.
6. Dewick PM. Isoflavonoids. In: Harborne JB, ed. *The Flavonoids*. London: Chapman & Hall, 1995:117-238.
 7. Draper CR, Edel MJ, Dick IM, Randall AG, Martin GB, Prince RL. Phytoestrogens reduce bone loss and bone resorption in oophorectomized rats. *J Nutr* 1997; 127:1795-9.
 8. Hirano T, Fukuoka K, Oka K, et al. Antiproliferative activity of mammalian lignan derivatives against the human breast carcinoma cell line, ZR-75-1. *Cancer Invest* 1990; 8:595-602.
 9. Holzbeierlein JM, McIntosh J, Thrasher B. The role of soy phytoestrogens in prostate cancer. *Curr Opin Urol* 2005; 15:17-22.
 10. Keinan-Boker L, van Der Schouw YT, Grobbee DE, Peeters PHM. Dietary phytoestrogens and breast cancer risk. *Am J Clin Nutr* 2004; 79:282-8.
 11. Knight DC, Eden JA. A review of the clinical effects of phytoestrogens. *Obstetrics & Gynecology* 1996; 87:897-904.
 12. Kuiper GG, Carlsson B, Grandien K, et al. Comparison of the ligand binding specificity and transcript tissue distribution of estrogen receptors alpha and beta. *Endocrinology* 1997; 138:863-70.
 13. Kulling SE, Metzler M. Induction of micronuclei, DNA strand breaks and HPRT mutations in cultured Chinese hamster V79 cells by the phytoestrogen coumestrol. *Food Chem Toxicol* 1997; 35:605-13.
 14. Lamartiniere CA, Moore JB, Brown NM, Thompson R, Hardin MJ, Barnes S. Genistein suppresses mammary cancer in rats. *Carcinogenesis* 1995; 16:2833-40.
 15. Morabito N, Crisafulli A, Vergara C, et al. Effect of genistein and hormone-replacement therapy on bone loss in early postmenopausal women: a randomized double-blind placebo-controlled study. *J Bone Miner Res* 2002; 17:1904-12.
 16. Murkies A. Phytoestrogen-what is the current knowledge? *Aust Fam Physician* 1998; 27:S47-S51.
 17. Murkies AL, Lombard C, Strauss BJ, Wilcox G, Burger HG, Morton MS. Dietary flour supplementation decreases post-menopausal hot flushes: effect of soy and wheat. *Maturitas* 1995; 21:189-95.
 18. Park D, Huang T, Frishman WH. Phytoestrogens as cardioprotective agents. *Cardiol Rev* 2005; 13:13-7.

19. Peeters PH, Keinan-Boker L, van der Schouw YT, Grobbee DE. Phytoestrogens and breast cancer risk. Review of the epidemiological evidence. *Breast Cancer Res Treat* 2003; 77:171-83.
20. Reinli K, Block G. Phytoestrogen content of foods-A compedium of literature values. *Nutr Cancer* 1996; 26:123-48.
21. Schleicher RM, Lamartiniere CA, Zheng M, Zhang M. The inhibitory effect of genistein on the growth and metastasis of a transplantable rat accessory sex gland carcinoma. *Cancer Lett* 1999; 136:195-201.
22. Setchell KD, Zimmer-Nechemias L, Cai J, Heubi JE. Exposure of infants to phytoestrogens from soy-based infant formula. *Lancet* 1997; 350:23-7.
23. Setchell KDR, Cassidy A. Dietary isoflavones: Biological effects and relevance to human health. *J Nutr* 1999; 129:758s-67s.
24. Sheehan DM. Herbal medicines, phytoestrogens and toxicity: risk:benefit considerations. *Proc Soc Exp Biol Med* 1998; 217:379-85.
25. Tsutsumi N. Effect of coumestrol on bone metabolism in organ culture. *Biol Pharm Bull* 1995; 18:1012-5.
26. Wang C, Kurzer MS. Phytoestrogen concentration determines effects on DNA synthesis in human breast cancer cells. *Nutr Cancer* 1997; 28:236-47.
27. Welshons WV, Murphy CS, Koch R, Calaf G, Jordan VC. Stimulation of breast cancer cells in vitro by the environmental estrogen enterolactone and the phytoestrogen equol. *Breast Cancer Res Treat* 1987; 10:169-75.
28. Whiting D. Lignans and Neolignans. *Nat Prod Rep* 1985; 2:191-211.
29. Whitten PL, Lewis C, Russell E, Naftolin F. Phytoestrogen influences on the development of behavior and gonadotropin function. *Proc Soc Exp Biol Med* 1995; 208:82-6.

Herb-Drug Interaction

อรพรรณ มาตังคสมบัติ

ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ หรือ “สมุนไพร” นิยมใช้กันมากทั้งในรูปแบบเครื่องสำอาง อาหารเสริม สุขภาพ ช่วยบรรเทา และรักษาอาการของโรคหลายชนิด ผู้ที่รับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเป็นประจำ เมื่อมีอาการป่วย มักจะได้รับการรักษาด้วย “ยา” ตามอาการ และชนิดของโรคที่เป็น โดยแพทย์ผู้ให้การรักษาไม่ทราบว่าผู้ป่วยที่ตนรักษานั้น รับประทาน “ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากสมุนไพร” อยู่เป็นประจำ ดังนั้นจึงเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียจากปฏิกิริยาระหว่าง “ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร” และ “ยา” ได้โดยคาดไม่ถึง เช่น การให้สมุนไพร St. John’s wort (*Hypericum perforatum*) เพื่อลดอาการซึมเศร้าในผู้ป่วยโรคภูมิคุ้มกันบกพร่องที่ได้รับการรักษาด้วยยาต้านไวรัสเอชไอวี กลุ่ม Protease inhibitors เช่น indinavir ทำให้ประสิทธิภาพของยา indinavir ลดลง นอกจากนี้ยังพบว่า St. John’s wort ยังทำให้ฤทธิ์ของยาต้านมะเร็ง irinotecan และยาต้านภูมิคุ้มกัน cyclosporine ลดลงด้วย

แพทย์และบุคลากรสาธารณสุขจึงสนใจที่จะศึกษาถึงปฏิกิริยาระหว่าง “สมุนไพร” และ “ยา” มากขึ้น แต่ทำได้ยากมาก เพราะผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ใช้ส่วนใหญ่ประกอบด้วยสมุนไพรหลายชนิด และยังไม่ทราบแน่ชัดว่า สารเคมีที่มีอยู่ในสมุนไพรแต่ละชนิดนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง ปริมาณเท่าใด อย่างไรก็ตาม วงการแพทย์ตระหนักถึงความสำคัญตลอดจนผลดีและผลเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ “สมุนไพร” และ “ยา” ร่วมกัน เพราะจากผลการสำรวจการใช้ “สมุนไพร” ของ Eisenberg และคณะ พบว่า 79% ของผู้ป่วยใช้ “สมุนไพร” และ “ยา” ร่วมกัน เพราะผู้ป่วยรู้สึกว่าการให้ผลดีกว่าใช้เพียงชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียว และ 60% ของผู้ป่วยไม่ได้บอกแพทย์ผู้รักษาว่ารับประทาน “ยาสมุนไพร” ร่วมด้วย นอกจากนี้ Eisenberg และคณะ ยังได้ศึกษาจากการสอบถามประชากรในสหรัฐอเมริกา พบว่า ผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะได้รับความนิยมต่อไปอีกนาน จึงมีการรณรงค์ให้ควบคุมคุณภาพมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติต่างๆ ตลอดจนมีกลไกการเฝ้าระวังผลเสียที่อาจเกิด ดังจะเห็นได้ว่า FDA ที่สหรัฐอเมริกาได้ประกาศห้ามจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่มี “สารอันก่อให้เกิดพิษ” บางชนิด เช่น สมุนไพรที่มีสาร aristolochic acid ซึ่งมีพิษต่อไต ทำให้เกิดไตวายและมะเร็งที่ไต ในประเทศไทยพบว่า สมุนไพร “ขี้เหล็ก” ซึ่งมีสาร barakol ทำให้เกิดอันตรายต่อดับ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจึงให้หยุดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ดังกล่าว การศึกษาของ Rivera J.O. และคณะ ประเมินผลการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและ Alternative medicines ได้เน้นให้เห็นถึงความสำคัญในการเฝ้าระวัง และศึกษาปฏิกิริยาระหว่าง “ยา” และ “สมุนไพร” เพื่อลดผลเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

ตารางที่ 1 สมุนไพรที่ควรระวังการใช้ร่วมกับยา warfarin

สมุนไพรที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดเลือดออก (Bleeding) เมื่อให้ร่วมกับยา warfarin

Angelica root	Clove	Onion
Amica flower	Fenugreek	Parsley
Anise	Feverfew	Passionflower herb
Asafoetida	Garlic	Poplar
Bogbean	Ginger	Quessia
Borage seed oil	Ginkgo	Red clover
Bromelain	Horse chestnut	Rue
Capsicum	Licorice root	Sweet clover
Celery	Lovage root	Turmeric
Chamomile	Meadowsweet	Willow bark

สมุนไพรที่อาจเพิ่มฤทธิ์ของยา warfarin

Danshen	Dong quai	Vitamin E
Devil's claw	Papain	

สมุนไพรที่อาจลดฤทธิ์ของยา warfarin

Coenzyme Q ₁₀	Ginseng	Green tea
--------------------------	---------	-----------

จาก Heck A.M. และคณะ (2000)

การศึกษา Herb-Drug Interactions เริ่มจากการเฝ้าระวังผลเสียที่อาจเกิดขึ้นจาก

1. ผลทางเภสัชพลศาสตร์ (Pharmacodynamic) ประโยชน์ทางการแพทย์ที่คาดหวังของสมุนไพร คล้ายกับหรือตรงข้ามกับฤทธิ์ของ “ยา” ที่ให้ร่วมด้วย หรือพิษของ “ยา” ที่อาจเกิดขึ้น เหมือนกับพิษที่อาจเกิดจากสมุนไพรที่ให้ร่วมด้วย ก็จะทำให้เกิดผลเสียมากขึ้น เช่น สมุนไพร Echinacea มีพิษต่อดับ ไม่ควรให้ร่วมกับยาที่มีผลเสียดับ เช่น paracetamol (acetaminophen), ketoconazole, bromfenac, cocaine, phencyclidine, cyclophosphamide, cyclosporine, niacin, oral contraceptives, anabolic steroids, methotrexate, amiodarone เป็นต้น นอกจากนี้ยังทราบว่ามีสาร pyrrolizidine alkaloids ใน *Echinacea* เป็นตัวที่มีพิษต่อดับ ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงสมุนไพรชนิดใดที่มี pyrrolizidine alkaloids เมื่อได้รับยาดังกล่าวข้างต้นด้วย

สมุนไพรที่มีฤทธิ์ทำให้เลือดแข็งตัวช้าลง เช่น *Gingko biloba*, ขิง, กระเทียม, โสม (ginseng) หรือ feverfew ไม่ควรให้ร่วมกับยาต้านการแข็งตัวของเลือด warfarin sodium (ตารางที่ 1) หรือระวังเมื่อให้ร่วมกับ ยาต้านเกร็ดเลือด เช่น aspirin, ticlopidine, clopidogrel เป็นต้น หรือไม่ควรให้ evening primrose oil ร่วมกับ ยาต้านการชัก เพราะจะไปลด seizure threshold

2. ผลทางเภสัชจลนศาสตร์ (Pharmacokinetic) สมุนไพรบางชนิดอาจมีสารเคมีที่มีผลต่อการดูดซึมยา (absorption) การกระจายตัวของยา (distribution) การทำลายยา (biotransformation) หรือ การขับยาออกจากร่างกาย (excretion) เช่น การดื่ม grapefruit juice จะทำให้ยาที่รับประทานร่วมด้วยบางชนิด ไม่ถูกแปรรูปให้หมดฤทธิ์โดยเอนไซม์ที่ตับตามปกติ เพราะ grapefruit juice ห้ามการทำงานของเอนไซม์ cytochrome P₄₅₀ (CYP) ชนิด 3A4 ซึ่งมีปริมาณมากที่สุดในจำพวก subtypes ชนิดต่างๆ ของ CYP จึงมีผลให้ยาที่เป็น substrate ของเอนไซม์ชนิดนี้ถูกทำลายได้น้อยลง ระดับยาในเลือดอาจสูงจนเกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ เช่น ให้ grapefruit juice ร่วมกับยาต้านฮีสตามีนชนิดไม่ม่วง terfenadine ทำให้เกิด QT prolongation และ arrhythmia ได้ หรือให้ grapefruit juice ร่วมกับ atorvastatin หรือ cerivastatin อาจทำให้ระดับยา statins ในเลือดสูงขึ้น เสี่ยงต่อการเกิดภาวะกล้ามเนื้อสลาย (rhabdomyolysis) ได้ เป็นต้น ดังนั้นการให้สมุนไพรที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ CYP 3A4 จึงควรระวังเมื่อให้ร่วมกับยาที่เป็น substrate ของเอนไซม์นี้ (ตารางที่ 2) เพราะจะทำให้เกิดผลเสีย เหมือนได้รับยาเหล่านั้นเกินขนาดได้ ในทางกลับกัน หากให้ยาซึ่งมีฤทธิ์ห้ามการทำงานของเอนไซม์ที่ต้องใช้ในการทำลายสารสำคัญของสมุนไพร ก็อาจทำให้เกิดพิษจากสมุนไพรนั้นได้

ในทางตรงข้าม สมุนไพร St. John's wort ทำให้ระดับยา indinavir ลดลง เพราะกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่ตับให้ทำลายยา indinavir ได้เร็วและมากขึ้น จนทำให้ประสิทธิภาพของยา indinavir เสียไป ดังนั้น การให้ St. John's wort ร่วมกับยาที่เป็น substrate ของเอนไซม์ที่ถูกกระตุ้น ก็ส่งผลให้ระดับยาในเลือดลดลง จนไม่มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคได้ ยาที่มีผลต่อเอนไซม์ CYP 3A4 สรุปได้ในตารางที่ 2

ดังนั้น จึงควรพิจารณาถึงปฏิกริยาระหว่าง “สมุนไพร” และ “ยา” ตั้งแต่ขั้นตอนการดูดซึมจากทางเดินอาหาร การทำลาย “ยา” หรือ “สารออกฤทธิ์” โดยเอนไซม์ที่ตับ และการขับออกทางไต

ตารางที่ 2 รายชื่อยาและสมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้ง (inhibitor) กระตุ้นเอ็นไซม์ (inducer) หรือเป็น substrate ของเอ็นไซม์ CYP 3A4

Inhibitor

anastrozole	Indinavir	Paroxetine
Cimetidine	Itraconazole	Propranolol
Clarithromycin	Ketoconazole	Quinine
Clotrimazole	Metronidazole	Quinidine
Danazol	Mibefradil	Ranitidine
Delavirdine	Miconazole	Ritonavir
Diethyldithiocarbamate	Mirtazapine (weak)	Saquinavir
Diltiazem	Nefazodone	Sertraline
Erythromycin	Nelfinavir	Troleandomycin
Fluconazole	Nevirapine	Zafirlukast
Fluoxetine	Norfloxacin	Grapefruit juice
Fluvoxamine	norfluoxatine	

Inducer

Carbamazepine	Phenobarbital	Rifampin
Glucocorticoids	Phenylbutazone	Sulfapyrazone
Dexamethasone	Phenytoin	St. John's wort
Prednisone	Ptimidone	
Macrolide Antibiotics	Rifabutin	

Substrate

Acetaminophen	Cerivastatin	Dapsone
Alfentanil	Chlorpromazine	Delavirdine
Alprazolam	Citalopram	Dexamethasone
Amiodarone	Clarithromycin	Dextromethorphan
Amiodipine	Clindamycin	Diazepam
Astemizole	Clonazepam	Diltiazem
Atorvastatin	Cocaine	Disopyramide
Benzphetamine	Codeine	Dolasetron
Bromocriptine	Cyclobenzaprine	Donepezil
Busulfan	Cyclophosphamide	Doxorubicin
Carbamazepine	Cyclosporine	Dronabinol

ตารางที่ 2 รายชื่อยาและสมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้ง (inhibitor) กระตุ้นเอ็นไซม์ (inducer) หรือเป็น substrate ของเอ็นไซม์ CYP 3A4 (ต่อ)

Substrate		
Erythromycin	Montelukast	Tamoxifen
Ethinyl Estradiol	Navelbine	Teniposide
Ethosuximide	Nefazodone	Terfenadine
Etoposide	Nevirapine	Testosterone
Felodipine	Nicardipine	Theophylline (minor)
Fentanyl	Nifedipine	Tiagabine
Granisetron	Nimodipine	Tolterodine
Halofantrine	Nisoldipine	Tretinoin
Hydrocortisone	Nitrendipine	Triazolam
Ifosfamide	Omeprazole	TCAs (demethylation)
Indinavir	Ondansetron	Amitriptyline
Isradipine	Paclitaxel (minor)	Clomipramine
Itraconazole (?)	Pimozide	Imipramine
Ketoconazole	Progesterone	Troleandomycin
Lansoprazole	Propafenone	Venlafaxine
Lidocaine	Quinidine	Verapamil
Loratadine	Quinine	Vinblastine
Losatadine	Ritonavir	Vincristine
Losartan	Salmeterol	R-Warfarin
Mibefradil	Saquinavir	Yohimbine
Miconazole	Sertraline	Zileuton
Midazolam	Simvastatin	Zolpidem (major)
Mifepristone	Sufentanil	
Mirtazapine	Tacrolimus	

สมุนไพรหลายชนิดมี tannin อยู่ด้วย ซึ่งอาจไปจับแคลเซียม เหล็ก สังกะสี ทองแดง และแมกนีเซียม ทำให้ธาตุเหล่านี้ถูกดูดซึมเข้าร่างกายได้น้อยลง จึงควรแนะนำให้รับประทาน “สมุนไพร” เหล่านี้ ห่างจากการรับประทาน “วิตามินและเกลือแร่” อย่างน้อย 2 ชั่วโมง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 สมุนไพรที่มี tannin และอาจมีผลต่อการดูดซึมแร่ธาตุ

Artichoke (<i>Cynara scolymus</i>)	Ground ivy (<i>Nepeta hederacea</i>)
Bayberry (<i>Myrica cerifera</i>)	Hops (<i>Humulus lupulus</i>)
Billberry (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	Horse chestnut (<i>Aesculus hippocastanum</i>)
Cascara (<i>Rhamnus purshiana</i>)	Juniper (<i>Juniperus communis</i>)
Corn silk (<i>Zea mays</i>)	Mistletoe (<i>Viscum</i> spp.)
Elder (<i>Sambucus canadensis, S. nigra</i>)	St. John's wort (<i>Hypericum perforatum</i>)
Feverfew (<i>Tanacetum parthenium</i>)	Uva ursi (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>)
Grape seed (<i>Vitis vinifera</i>)	White willow (<i>Salix alba</i>)
Green tea (<i>Camelia sinensis</i>)	Yarrow (<i>Achillea millefolium</i>)

สมุนไพรบางชนิดทำให้กระเพาะอาหารและลำไส้บีบรัดเร็วขึ้น หรือใช้เป็นยาระบาย ยาถ่าย เช่น ยาดำ (Aloe), Cascara (*Rhamnus purshiana*), Marshmallow (*Althea officinalis*), มะขามแขก หรือ Senna (*Cassia angustifolia*) และ Uva ursi (Bearberry, *Arctostaphylos uva-ursi*) ทำให้ยาบางชนิดถูกดูดซึมได้น้อยลง ในทางตรงข้าม สมุนไพรที่มีฤทธิ์ anticholinergic เช่น Belladonna (*Atropa belladonna*), Bittersweet (*Solanum dulcamara*), Henbane (*Hyoscyamus nigra*) หรือ Jimson Weed (*Datura stramonium*) มีผลทำให้น้ำย่อยและกรดในกระเพาะอาหารลดลง (gastric secretion) และทางเดินอาหารบีบรัดช้าลง อาจมีผลเพิ่มการดูดซึมของยาบางชนิด เพราะทำให้เวลาในการดูดซึมเพิ่มขึ้น แต่อาจลดการดูดซึมของยาบางชนิด เพราะทำให้ยาแตกตัวมากขึ้น เนื่องจากความเป็นกรดในกระเพาะน้อยลง

สมุนไพรที่อาจมีผลต่อการทำงานของเอ็นไซม์ที่ตับ นอกจากที่กล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีรายงานว่า American Mandrake (*Podophyllum peltatum*), Golden seal (*Hydrastis canadensis*), Sagebrush (*Artemisia tridentate*), Serpentaria (*Aristolochia serpentaria*) อาจทำให้สมุนไพรที่มีสารพิษพวก pyrrolizidine alkaloids เช่น Coltsfoot (*Tussilago farfara*) ยี่ห่วย (Comfrey, *Symphytum officinale*) Hound's tongue (*Cynoglossum officinalis*), Life root หรือ squaw weed (*Senecio aurens*) มีพิษต่อตับมากขึ้น

ดังนั้นผู้ที่ใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรเหล่านี้ควรระวังอันตรายจากปฏิกิริยากับ “ยา” ที่ใช้ร่วมด้วย และจำเป็นต้องคอยติดตามข้อมูลข่าวสารตลอดเวลา เพราะรายงานต่างๆ ยังมีน้อยกว่ากรณีที่เกิดจริงมาก อีกทั้งความหลากหลายของสมุนไพร และสารที่มีในสมุนไพรแต่ละชนิด ทำให้ยากแก่การคาดเดาอยู่แล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ส่วนมากยังเป็นการผสมของสมุนไพรหลายชนิดในอัตราส่วนต่างๆ กัน หรือที่เรียกว่า “ตำรับยาสมุนไพร” ซึ่งจะเพิ่มความซับซ้อนของการศึกษาอีกเป็นทวีคูณ อย่างไรก็ตามสิ่งที่พึงสังเกตเมื่อให้ “ผลิตภัณฑ์สมุนไพร” และ “ยา” ร่วมกัน ได้แก่

1. ระยะเวลาที่เริ่มเกิดมีอาการผิดปกติ ซึ่งเป็นสัญญาณของ herb-drug interaction นั้นเกิดขึ้น เร็ว-ช้า เพียงใด เช่น หลังจากใช้ยา 1-24 ชั่วโมง จัดเป็น rapid onset แต่ถ้าให้ยาหลายวันแล้วจึงเริ่มมีอาการ จัดเป็น delayed onset
2. ความรุนแรงของอาการผิดปกติที่เกิดขึ้น (severity) และอาการนั้น ทุมิอันตราย (seriousness) มากน้อยเพียงใด ซึ่งอาจแบ่งเป็น น้อย (minor) ปานกลาง (moderate) หรือ มาก (major)

หากอาการผิดปกตินั้นก่อให้เกิดผลเสียร้ายแรงต่อสุขภาพ ก็จำเป็นต้องหามาตรการเฝ้าระวังหลีกเลี่ยง และ/หรือ ป้องกันการใช้ “ยา” และ “ผลิตภัณฑ์สมุนไพร” นั้น าร่วมกัน

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้ใช้และบุคลากรทุกฝ่ายจะร่วมมือร่วมใจกันติดตามและเฝ้าระวังผลเสียต่างๆที่อาจเกิดขึ้น เพื่อประโยชน์ของมวลมนุษยชาติ

บรรณานุกรม

1. สมบัติ ตรีประเสริฐสุข, มงคล หงษ์ศิรินิรชร, อนุชิต จุฑะพุทท. ภาวะตับอักเสบจากสมุนไพร “ขี้เหล็ก” บทเรียนเพื่อการพัฒนาสมุนไพรไทย. วารสารคลินิก 2543; 16(6): 385-90.
2. Eisenberg DM, Kessler RC, Davis RB. Perceptions about complimentary therapies relative to conventional therapies among adults who use both : Results from a national survey. *Annals of Internal Medicine* 2001; 135(5): 344-51.
3. Heck AM, De Witt BA, Lukes AL. Potential interactions between alternative therapy and warfarin. *Am J Health-Syst Pharm* 2000; 57: 1221-6.
4. Jose O, Rivera MO, Mark EL, Kalpana MV. Evaluation of the use of complementary and alternative medicine in the largest United States-Mexico border city. *Pharmacotherapy* 2002; 22(2): 256-64.
5. Kinsky DL, *et al.* Herb & Drug Potential Interaction. In: *Natural Therapeutic Pocket Guide*. 2nd ed. AphA: Lexi-Camp; 2003. P. 752, 844-56.
6. Lee WM. Drug-induced hepatotoxicity. *New Eng J Med* 2003; 349: 474-85.
7. Mathijssen RHJ, *et al.* Effects of St. John's Wort on irinotecan metabolism. *J Natl Cancer Inst* 2002; 94: 1247-9.
8. Piscitelli SC, *et al.* Indinavir concentrations and St. John's Wort. *Lancet* 2000; 355:547-8.
9. Tatro DS, editor. *Drug Interaction Facts* 2003. USA: Facts and Comparisons Publishing Group; 2003. P. xiii-xxviii.

10. USFDA News June 20, 2001.
11. Wright JM. Drug Interaction. In: Carruthers SG, Hoffman BB, Melmon KL, Nievenberg DW, editors. Melmon and Marelli's Clinical Pharmacology. 4th ed. USA: Mcgraw Hill; 2000. P. 1257-66.

การจัดทำมาตรฐานสมุนไพร โดยการวิเคราะห์รหัสพันธุกรรม

วรพรรณ สิทธิถาวร

การนำสมุนไพรมาใช้ปรุงยาหรือเพื่อประโยชน์ในการทำวิจัยจำเป็นต้องระบุชนิดของสมุนไพรนั้น ๆ ให้ถูกต้อง และทำการตรวจสอบเพื่อให้มั่นใจว่าสมุนไพรนั้นไม่มีชิ้นส่วนของพืชชนิดอื่นปะปน การตรวจสอบสามารถทำได้โดยการตรวจดูลักษณะภายนอกของพืชนั้น ๆ เช่น ขนาด รูปร่าง สี กลิ่น เป็นต้น ซึ่งทำได้ไม่ยากหากสมุนไพรนั้นเป็นพืชที่รู้จักดีอยู่แล้ว แต่หากเป็นสมุนไพรที่ไม่รู้จัก จำเป็นจะต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ของผู้ตรวจสอบจึงจะระบุได้ว่าเป็นพืชชนิดนั้น ๆ และหากเป็นสมุนไพรที่ถูกแปรรูป เช่น ถูกหั่นเป็นชิ้น หรือถูกบดเป็นผง จำเป็นต้องตรวจสอบโดยวิธีอื่น เช่น ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของสมุนไพรโดยการศึกษาลักษณะเด่นของเซลล์หรือเนื้อเยื่อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สมุนไพรบางชนิดอาจจะมีลักษณะของเซลล์หรือเนื้อเยื่อคล้ายกันมากจนจำแนกความแตกต่างได้ยาก นอกจากนี้สภาวะแวดล้อมในการเพาะปลูกอายุพืช รวมถึงวิธีการเก็บรักษา อาจมีผลทำให้เซลล์และเนื้อเยื่อเปลี่ยนแปลงไปจากปกติได้

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีโดยใช้ thin layer chromatography หรือ high performance liquid chromatography ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการจำแนกชนิดสมุนไพร และใช้ประเมินคุณภาพสมุนไพร อย่างไรก็ตามชนิดและปริมาณสารเคมีในพืชขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น แหล่งเพาะปลูก ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว ตลอดจนการเก็บรักษาในบางกรณีสมุนไพรต่างชนิดกันอาจมีสารเคมีหลัก (major compound) เหมือนกัน หรืออาจมีลายพิมพ์ของสารเคมี (chemical fingerprint) คล้ายกันมาก

นอกจากนี้การประเมินคุณภาพของสมุนไพรยังอาจใช้วิธีการตรวจสอบไอโซไซม์ (isozyme) หรือ แอลโลไซม์ (allozyme) โดยอาศัยหลักการที่จีน (gene) เดียวกันในพืชต่างชนิดกัน เช่น ต่างสกุล (genus) หรือต่างสปีชีส์ (species) ถึงแม้จะแสดงออกเป็นโปรตีนหรือเอนไซม์ชนิดเดียวกัน แต่เอนไซม์เหล่านั้นอาจมีลำดับกรดอะมิโนแตกต่างกันในบางตำแหน่งหรือมีความยาวของกรดอะมิโนไม่เท่ากัน ซึ่งการที่เอนไซม์มีลำดับกรดอะมิโนแตกต่างกันหรือมีขนาดไม่เท่ากันทำให้ความสามารถในการเคลื่อนที่ในกระแสไฟฟ้าแตกต่างกัน ดังนั้นการสกัดโปรตีนหรือเอนไซม์จากพืชแล้วนำมาศึกษาการเคลื่อนที่ในกระแสไฟฟ้า (DNA electrophoresis) จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่น่านำมาใช้ในการประเมินคุณภาพสมุนไพร เช่น โสมเกาหลี (*Panax ginseng*) มักจะถูกปลอมปนด้วยโสมชนิดอื่น ๆ เช่น โสมอเมริกัน (*Panax quinquefolius*) เมื่อนำเอนไซม์ เช่น esterase, 6-phosphogluconate dehydrogenase และ glucose-phosphate isomerase ที่สกัดได้จากโสมทั้งสองชนิดมาเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ในกระแสไฟฟ้า จะสามารถแยกความแตกต่างของโสมทั้งสองชนิดได้

วิธีนี้ยังสามารถใช้ระบุเห็ดชนิดใดคือเห็ดหลินจือ (*Ganoderma sinensis*) แท้เมื่อปนอยู่กับเห็ดในกลุ่ม *Ganoderma* อื่น ๆ โดยศึกษาไอโซไซม์ของเอนไซม์ esterase อย่างไรก็ตามวิธีนี้เหมาะกับสมุนไพรที่เป็นพืชสด เนื่องจากโปรตีนสามารถเสื่อมสลายได้หากเก็บรักษาพืชในสภาวะที่ไม่เหมาะสม

ในทางปฏิบัติการประเมินคุณภาพสมุนไพรจะใช้วิธีการต่าง ๆ ร่วมกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์และประมวลผล

ปัจจุบันเทคโนโลยีเกี่ยวกับดีเอ็นเอก้าวหน้าขึ้นมาก ไม่ว่าจะเป็นเทคนิคการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธีพีซีอาร์ (polymerase chain reaction, PCR) ตลอดจนวิธีการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ ทำให้การศึกษาข้อมูลดีเอ็นเอของพืชทำได้สะดวกและรวดเร็ว ในงานอนุกรมวิธานได้มีการนำข้อมูลดีเอ็นเอมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต โดยลำดับนิวคลีโอไทด์ที่เปลี่ยนแปลงไป จะสามารถบอกวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และใช้จำแนกสิ่งมีชีวิตที่ใกล้เคียงกันมากได้ เช่น สามารถจำแนกพืชในสกุล (genus) เดียวกันออกเป็นสปีชีส์ (species) ได้ เทคนิคที่ใช้ในงานอนุกรมวิธานได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบชนิดของพืชสมุนไพร ตลอดจนตรวจสอบการปลอมปนในสมุนไพร โดยเฉพาะสมุนไพรแห้งหรือสมุนไพรที่ผ่านการแปรรูป

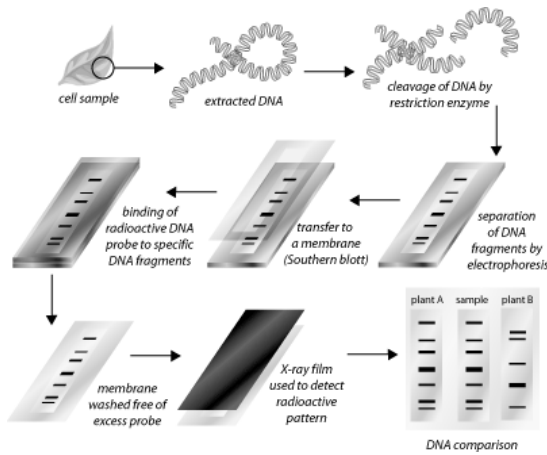
ข้อดีของการประเมินคุณภาพสมุนไพรโดยการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ คือดีเอ็นเอเป็นสารที่จำเพาะกับสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ปริมาณดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีเท่ากันในเซลล์ทุกเซลล์และไม่ขึ้นกับสภาพแวดล้อม ไม่ขึ้นกับระยะเวลาในการเจริญเติบโต ดังนั้นจึงสามารถศึกษาดีเอ็นเอจากเซลล์ใด ๆ หรือช่วงอายุใด ๆ ก็ได้

วิธีการที่ใช้ในการประเมินคุณภาพสมุนไพรโดยการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ

1. Hybridization-based method

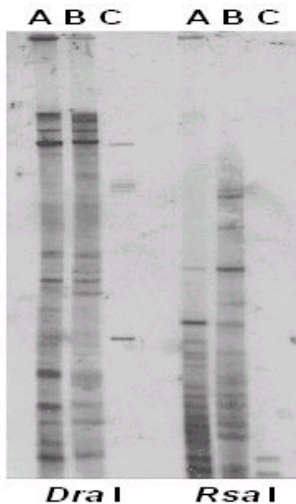
หลักการของ DNA hybridization คือการสกัดดีเอ็นเอ แล้วใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะ (restriction enzyme) ตัดดีเอ็นเอ ซึ่งจะได้อินทรีย์ดีเอ็นเอที่มีขนาดต่าง ๆ กัน แยกขนาดโดยการให้ดีเอ็นเอเคลื่อนที่บนแผ่นวุ้นอะกาโรสในกระแสไฟฟ้า (agarose gel electrophoresis) แล้วย้ายดีเอ็นเอทั้งหมดไปยังแผ่นเมมเบรน (membrane) จากนั้นให้ดีเอ็นเอจับกับโพรบ (probe) ซึ่งเรียกว่าเกิดการ hybridization (รูปที่ 1) โพรบเป็นดีเอ็นเอสายสั้น ๆ ในการทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอจะเตรียมโพรบจากดีเอ็นเอส่วนที่เป็นมินิแซเทลไลท์ (minisatellite DNA) ซึ่งเป็นดีเอ็นเอขนาด 10-60 คู่เบส และมีชุดซ้ำหลายชุด ลายพิมพ์ดีเอ็นเอเกิดจากการที่โพรบจับกับชิ้นดีเอ็นเอบนแผ่นเมมเบรนที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์เข้าคู่กับนิวคลีโอไทด์ของโพรบ รูปที่ 2 แสดงลายพิมพ์ดีเอ็นเอของโสมเกาหลี (*Panax ginseng*) และโสมอเมริกัน (*P. quinquefolius*) ที่ได้จากการทำ hybridization ด้วย *Panax ginseng* low-cot DNA

เสวนาอาศรมความคิด: ยากจากสมุนไพรกับการแพทย์ทางเลือก ปีที่ 1



รูปที่ 1 การทำ DNA hybridization

(รูปจาก <http://www.bioteach.ubc.ca/MolecularBiology/DNAfingerprintherbs/>)



รูปที่ 2 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของ *P. ginseng* (A), *P. quinquefolius* (B), และ *Pea* (C) ได้จากดีเอ็นเอที่ตัดด้วย เอนไซม์ตัดจำเพาะ *Dra* I และ *Rsa* I และจับกับโพรบที่เตรียมจาก *P. ginseng* low-Cot DNA (รูปจาก URL <http://www.mcmaster.ca/inabis98/kwan/leung0825/index.html>)

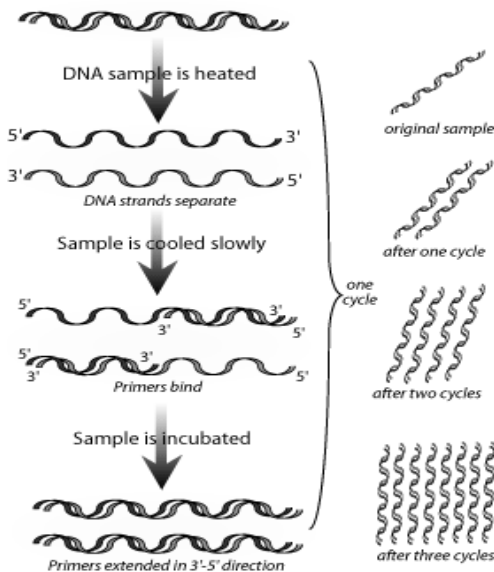
2. Polymerase chain reaction (PCR)-based method

ได้แก่การใช้เทคนิค random amplified polymorphic DNA (RAPD) เพื่อตรวจสอบความหลากหลายของพันธุ์ (polymorphism) ซึ่งสามารถทำได้เพราะดีเอ็นเอมีลำดับนิวคลีโอไทด์ต่างกัน เทคนิคนี้ใช้ดีเอ็นเอไพรเมอร์สายสั้น ๆ ที่สร้างขึ้นให้มีลำดับนิวคลีโอไทด์แบบสุ่ม (random primer) ในการทำปฏิกิริยาพีซีอาร์ ซึ่งเมื่อนำผลของปฏิกิริยาไปตรวจดูโดยการให้ดีเอ็นเอเคลื่อนที่

บนแผ่นวุ้นอะกาโรสในกระแสไฟฟ้า พีซีแต่ละชนิดจะปรากฏแถบดีเอ็นเอที่มีขนาดต่าง ๆ กัน เรียกว่าลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ได้จาก RAPD (RAPD DNA fingerprint)

ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาพีซีอาร์แสดงดังรูปที่ 3 เครื่องมือที่จำเป็นคือเครื่องควบคุมอุณหภูมิสำหรับทำปฏิกิริยาพีซีอาร์ (PCR thermocycler) อย่างไรก็ตามในการทำการทดลองจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของดีเอ็นเอและการควบคุมสภาวะที่ใช้ทำปฏิกิริยาพีซีอาร์ เนื่องจากอาจเกิดปัญหาจากการที่ไม่สามารถทำการทดลองซ้ำแล้วให้ผลเหมือนเดิม

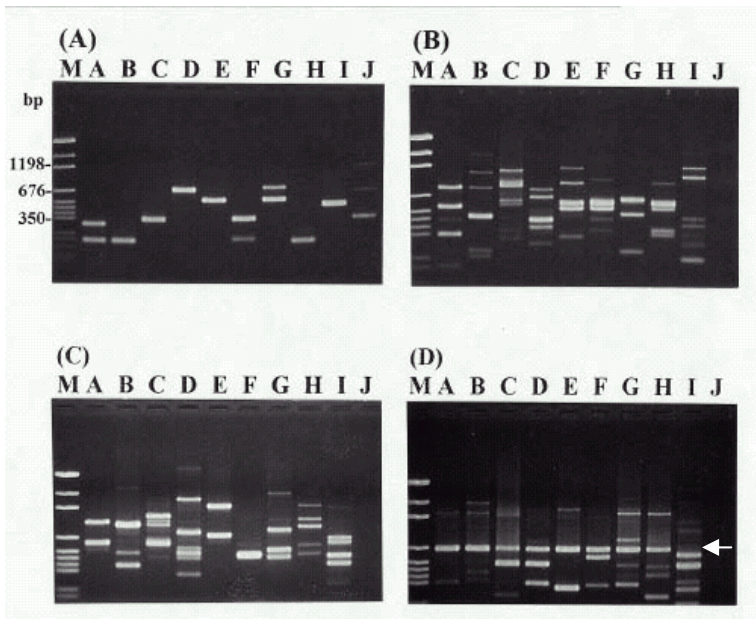
หลักการของเทคนิคพีซีอาร์คือการใช้อุณหภูมิสูง 90-95°C เพื่อทำลายพันธะไฮโดรเจนระหว่างคู่เบส ซึ่งอุณหภูมิต่ำกว่านี้ไม่สามารถสลายพันธะโคเวเลนต์ซึ่งใช้เชื่อมต่อฟอสเฟตกับน้ำตาลในสายดีเอ็นเอได้ เมื่อพันธะไฮโดรเจนระหว่างคู่เบสถูกทำลาย ดีเอ็นเอซึ่งเดิมเป็นสายคู่จะคลายเกลียวออกจากกันและแยกออกเป็นสายเดี่ยว ขั้นตอนต่อมาเป็นการลดอุณหภูมิลงเพื่อให้ไพรเมอร์ ซึ่งเป็นดีเอ็นเอสายสั้น ๆ เข้ามาจับคู่กับดีเอ็นเอ ดีเอ็นเอสายใหม่จะถูกสร้างขึ้นโดยมีดีเอ็นเอสายเดิมเป็นแม่แบบ เอนไซม์ Taq polymerase จะนำเอานิวคลีโอไทด์ (A,T,C,G) เข้ามาต่อกันเป็นสายซึ่งเป็นการเสร็จสิ้นปฏิกิริยารอบที่หนึ่ง เครื่องมือที่ใช้ในการทำพีซีอาร์จะต้องเป็นเครื่องมือที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้เที่ยงตรงและเพิ่มหรือลดอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว ในการทำพีซีอาร์มักจะทำการเพิ่ม/ลดอุณหภูมิประมาณ 20-30 รอบ (รูปจาก <http://www.bioteach.ubc.ca/MolecularBiology/DNAfingerprintherbs/>)



รูปที่ 3 ปฏิกิริยาพีซีอาร์

ตัวอย่างการใช้เทคนิค RAPD ในการจำแนกรากแห้งของสมุนไพรสกุลอังกัญเป็นสปีชีส์ต่าง ๆ (Identification of dried rhizomes of *Coptis* species using random amplified polymorphic DNA)

รากแห้งของสมุนไพรสกุลอังกัญ (*Coptis* species) นิยมใช้เป็นยาลดไข้และลดพิษสมุนไพรชนิดนี้มักถูกปลอมปนด้วย *Picrothiza scrophulariaeflora* ซึ่งมีราคาถูกกว่า การใช้เทคนิค RAPD โดยใช้ random primer ต่าง ๆ พบว่าสายพิมพ์ดีเอ็นเอของอังกัญแต่ละสปีชีส์ต่างกัน และต่างจาก *P. scrophulariaeflora* และพบว่าไพรเมอร์ OPT-20 เหมาะที่จะใช้ในการแยกความแตกต่างระหว่างอังกัญและสมุนไพรที่ปลอมปน โดยสังเกตจากดีเอ็นเอชิ้นที่มีขนาดประมาณ 670 คู่เบส (ครซ์) ซึ่งไม่พบในสมุนไพรที่ปลอมปน (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 สายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ได้จาก RAPD โดยใช้ไพรเมอร์ชนิดต่าง ๆ (A) OPT-09 primer: 5'CACCCCTGAG3' (B) OPT-15 primer: 5'GGATGCCACT3'. (C) OPT-18 primer: 5'GATGCCAGAC3' (D) OPT-20 primer: 5'GACCAATGCC3'. M: DNA marker, A: *Coptis chinensis*, B: *C. deltoidea*, C: *C. teetoides*, D: *C. omeiensis*, E: *C. quinquefolia*, F: *C. japonica* var. *dissecta*, G: *C. trifolia*, H: *C. teeta*, I: *Picrothiza scrophulariaeflora*, J: blank reaction.

3. Sequencing-based method

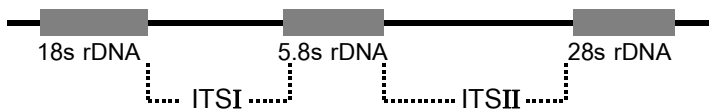
วิธีการโดยย่อของการประเมินคุณภาพสมุนไพรโดยการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ คือ การศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งในพืชสมุนไพรเปรียบเทียบกับพืช

ที่มักนำมาปลอมปน แล้วใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะ (restriction enzyme) ตัดชิ้นดีเอ็นเอขึ้น เนื่องจากดีเอ็นเอของพืชสมุนไพรรวมและพืชที่ปลอมปนมีลำดับนิวคลีโอไทด์ต่างกัน ดังนั้นจึงสามารถถูกตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะต่างชนิดกัน ทำให้สามารถแยกความแตกต่างของสมุนไพรรักษาได้

ชิ้นส่วนหรือบริเวณของดีเอ็นเอที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มักจะเป็นดีเอ็นเอที่มีลักษณะเป็นชุดซ้ำ ซึ่งชุดซ้ำแต่ละชุดจะเรียงต่อกันในทิศทางเดียวกันตลอดที่เรียกว่า tandem repeat เช่น ไรโบโซมอลดีเอ็นเอ (ribosomal DNA, rDNA) นอกจากนี้ยังใช้ดีเอ็นเอของคลอโรพลาสต์ เช่น ดีเอ็นเอที่จะถูกถอดรหัสเป็นทรานสเฟอร์อาร์เอ็นเอ (transfer RNA, tRNA)

3.1 การประเมินคุณภาพสมุนไพรรักษาโดยการวิเคราะห์ไรโบโซมอลดีเอ็นเอ (ribosomal DNA, rDNA)

ไรโบโซมอลดีเอ็นเอหมายถึงดีเอ็นเอหรือจีโนมที่จะถูกถอดรหัสเป็นไรโบโซมอลอาร์เอ็นเอ (ribosomal RNA, rRNA) สิ่งมีชีวิตมีไรโบโซมอลดีเอ็นเอหลายชุด แต่ละชุดประกอบด้วยดีเอ็นเอหรือจีโนมที่จะถูกถอดรหัสเป็นไรโบโซมอลอาร์เอ็นเอ 18s, 5.8s และ 28s (18s, 5.8s, 28s rRNA) ซึ่งดีเอ็นเอหรือจีโนมเหล่านี้มีขนาดและลำดับนิวคลีโอไทด์เหมือนกันในพืชแต่ละชนิด ชุดหนึ่งของไรโบโซมอลดีเอ็นเอมีขนาด 18.5 กิโลเบส กล่าวคือมีนิวคลีโอไทด์เรียงลำดับกัน 18,500 คู่เบส แต่ละชุดจะมีส่วนของดีเอ็นเอที่เรียกว่า intergenic spacer หรือ internal transcribed spacer (ITS) แทรกอยู่ (รูปที่ 5) โดยดีเอ็นเอที่แทรกอยู่มีความยาวและลำดับนิวคลีโอไทด์ไม่แน่นอนขึ้นกับชนิดของพืช ดังนั้นจึงมีการใช้ดีเอ็นเอบริเวณ ITS ระหว่างไรโบโซมอลดีเอ็นเอในการแยกความแตกต่างของพืชและใช้ในการประเมินคุณภาพสมุนไพรรักษา นอกจากนี้ดีเอ็นเอของไรโบโซมยังมีส่วนของจีโนมที่จะถูกถอดรหัสเป็นไรโบโซมอลอาร์เอ็นเอชนิด 5s (5s rRNA) ซึ่งพบเป็นชุดซ้ำเช่นเดียวกัน โดยแต่ละชุดของไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 5s จะมีดีเอ็นเอที่ไม่ได้ถูกถอดรหัสแทรกอยู่ซึ่งมีความยาวและลำดับนิวคลีโอไทด์ไม่แน่นอนขึ้นกับชนิดของพืช และถูกนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพสมุนไพรรักษา โดยทั่วไปส่วนของดีเอ็นเอที่บริเวณ ITS สามารถใช้จำแนกพืชที่อยู่ต่างสปีชีส์ได้ดี ในขณะที่จีโนมของ 18s rRNA จะใช้จำแนกพืชในแต่ละวงศ์ (family) ได้ดี



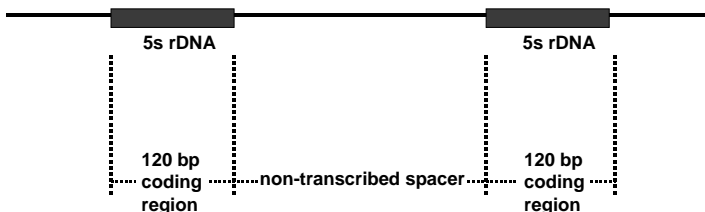
รูปที่ 5 โครงสร้างของไรโบโซมอลดีเอ็นเอ และ internal transcribed spacer ที่แทรกอยู่ระหว่างจีโนม (ITS I และ ITS II)

3.1.1 การประเมินคุณภาพสมุนไพรรโดยการวิเคราะห์ดีเอ็นเอของไรโบโซมบริเวณ *internal transcribed spacer II (ITS II)*

ITS II เป็นดีเอ็นเอที่อยู่ระหว่างไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 5.8s และ 28s ดีเอ็นเอในบริเวณ ITS II ในพืชแต่ละสปีชีส์มีความยาวและลำดับนิวคลีโอไทด์ต่างกัน ในขณะที่ดีเอ็นเอในบริเวณ 5.8s และ 28s rRNA คงที่คือมีความยาวและลำดับนิวคลีโอไทด์เหมือนกันแม้จะเป็นพืชต่างสปีชีส์ ดังนั้นจึงทำการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอบริเวณ ITS II ได้โดยใช้เทคนิคพีซีอาร์ โดยการสร้างไพรเมอร์จากข้อมูลนิวคลีโอไทด์ของจีน 5.8s และ 28s rRNA จากนั้นนำดีเอ็นเอบริเวณ ITS II ที่ได้จากปฏิกิริยาพีซีอาร์ไปทำการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ วิธีนี้ได้นำมาใช้ในการตรวจสอบสมุนไพรรในสกุล *Dendrobium* ซึ่งเป็นสมุนไพรรจีนที่กล่าวกันว่าช่วยบำรุง “หยิน” *Dendrobium* เป็นกล้วยไม้ที่มีราคาแพง ส่วนที่นำมาใช้เป็นยาได้แก่ส่วนของลำต้น ซึ่งมักถูกปลอมปนด้วยกล้วยไม้อื่นๆ ที่หาง่ายกว่า เช่น *Pholidota cantonensis* ทำให้คุณภาพของสมุนไพรรต่ำลง การวิเคราะห์ดีเอ็นเอบริเวณ ITS II ทำให้สามารถตรวจสอบได้ว่ามีกล้วยไม้อื่นปนมากในกล้วยไม้ *Dendrobium* หรือไม่

3.1.2 การประเมินคุณภาพสมุนไพรรโดยการวิเคราะห์ดีเอ็นเอบริเวณ *non-transcribed spacer* ของไรโบโซมอลดีเอ็นเอชนิด 5s

ไรโบโซมอลดีเอ็นเอชนิด 5s (5s rDNA) เป็นจีนที่จะถูกถอดรหัสเป็น 5s rRNA ซึ่งใช้ในกระบวนการสร้างโปรตีน จีนนี้มีลักษณะเป็นชุดซ้ำ โดยแต่ละชุดจะประกอบด้วยส่วนของ 5 s rDNA ซึ่งมีนิวคลีโอไทด์ เรียงลำดับกัน 120 คู่เบส และเป็นจีนที่อนุรักษ์ (conserved) กล่าวคือนิวคลีโอไทด์มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในเชิงของวิวัฒนาการ ระหว่าง 5s rDNA จะมีดีเอ็นเอส่วนที่ไม่ได้ถูกถอดรหัส ซึ่งเรียกว่า *non-transcribed spacer* ที่มีขนาดความยาวและลำดับนิวคลีโอไทด์ต่างๆ กัน ในพืชแต่ละสปีชีส์ การจัดเรียงตัวของ 5s rDNA ในพืชชั้นสูงแสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 โครงสร้างของ 5s rDNA ในพืชชั้นสูง

การประเมินคุณภาพสมุนไพรโดยการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอในบริเวณ non-transcribed spacer โดยใช้หลักการเดียวกันกับการวิเคราะห์ดีเอ็นเอที่บริเวณ ITS II ของไรโบโซมอลดีเอ็นเอ กล่าวคือ เริ่มต้นจากการสร้างไพรเมอร์โดยใช้ข้อมูลนิวคลีโอไทด์จากจีนของ 5s rDNA โดยข้างหนึ่งเป็น forward primer และอีกข้างหนึ่งเป็น reverse primer จากนั้นเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอส่วน non-transcribed spacer ด้วยวิธีพีซีอาร์ โดยใช้ไพรเมอร์ดังกล่าว แล้วนำดีเอ็นเอไปศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ เพื่อทำการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ระหว่างพืชที่เป็นสมุนไพรกับพืชที่มักจะนำมาปลอมปน ความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้จะใช้เป็นแนวทางทำให้การตรวจสอบง่ายขึ้น เช่น เป็นแนวทางการเลือกใช้เอ็นไซม์ตัดจำเพาะ

ตัวอย่างเช่น การจำแนก *Angelica root (Angelica acutiloba)* ออกจากสมุนไพรอื่น ๆ ในวงศ์ Umbelliferae โดยทำการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในบริเวณ non-transcribed spacer ของพืชแต่ละชนิดด้วยไพรเมอร์ชุดเดียวกัน ตัวอย่างสมุนไพรในวงศ์ Umbelliferae ได้แก่ *Angelica acutiloba*, *Cnidium officinale*, *Bupleurum falcatum* และ *Glehnia littoralis* (รูปที่ 7) เมื่อศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์พบว่านิวคลีโอไทด์ในส่วนของ 5s rDNA เหมือนกันในพืชทุกชนิดที่นำมาตรวจสอบ แต่ลำดับและความยาวของนิวคลีโอไทด์ในส่วน non-transcribed spacer จะแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าดีเอ็นเอในส่วน non-transcribed spacer ของ *Angelica root* สามารถถูกตัดได้ด้วยเอ็นไซม์ตัดจำเพาะ *Hind III* ในขณะที่ไม่พบจุดตัดนี้ในพืชอื่นที่นำมาตรวจสอบ ดังนั้น แนวทางหนึ่งในการตรวจสอบ *Angelica root* สามารถทำได้โดยการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ ในบริเวณดังกล่าว แล้วตัดด้วยเอ็นไซม์ *Hind III* จะได้ดีเอ็นเอ 2 ท่อน ที่มีขนาดแน่นอน (รูปที่ 8 และ 9)



Angelica acutiloba



Cnidium officinale



Bupleurum falcatum



Glehnia littoralis

รูปที่ 7 สมุนไพรในวงศ์ Umbelliferae

3.1.3 การประเมินคุณภาพสมุนไพรรักษาการวิเคราะห์ไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 18s (18s ribosomal DNA, 18s rDNA)

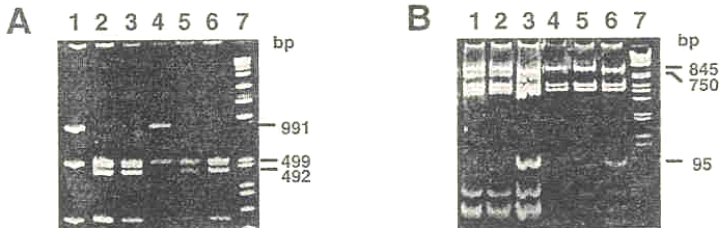
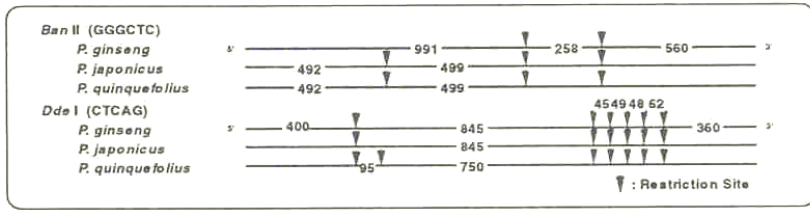
ไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 18s เป็นหน่วยย่อยของไรโบโซมอลดีเอ็นเอที่เรียกว่า small subunit เช่นเดียวกับส่วนของไรโบโซมอลดีเอ็นเออื่น ๆ กล่าวคือ ไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 18s เป็นจีโนมที่มีชุดซ้ำมากและเป็นจีโนมที่ค่อนข้างอนุรักษ์ในพืชสกุลเดียวกัน กล่าวคือพืชในสกุลใดสกุลหนึ่งแม้จะต่างสปีชีส์กัน จะมีนิวคลีโอไทด์ของไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 18s เหมือนกันหรือต่างกันน้อยมาก

เช่น พืชสกุลโสม (*Panax species*) ได้แก่ *Panax ginseng*, *P. japonicus* และ *P. quinquefolius* มีไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 18s ที่มีจำนวนนิวคลีโอไทด์ 1809 คู่เบสเท่ากันทั้งสามสปีชีส์และมีลำดับนิวคลีโอไทด์เหมือนกันมากถึง 99.8% มีนิวคลีโอไทด์ต่างกันในตำแหน่งที่ 497, 499, 501 และ 712 เท่านั้น (รูปที่ 10)

<i>P. ginseng</i>	481	ATAACAATAC	CGGGCGATT	CAGCTGGTA	ATTGGAATGA	520
<i>P. japonicus</i>	481	ATAACAATAC	CGGGCCATT	GAGCTGGTA	ATTGGAATGA	520
<i>P. quinquefolius</i>	481	ATAACAATAC	CGGGCCAGT	GAGCTGGTA	ATTGGAATGA	520
<i>P. ginseng</i>	681	CGATCGTCTC	GTCCTTCTG	COGGCGATGC	GCTCCTGTCC	720
<i>P. japonicus</i>	681	CGATCGTCTC	GTCCTTCTG	COGGCGATGC	GTCCTGTCC	720
<i>P. quinquefolius</i>	681	CGATCGTCTC	GTCCTTCTG	COGGCGATGC	GCTCCTGTCC	720

รูปที่ 10 เปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 18s ในพืชพวกโสม แสดงลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ต่างกันใน ตำแหน่ง 497, 499, 501 และ 712

จากข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ของไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 18s สามารถนำประยุกต์ใช้จำแนกสปีชีส์ของพืชพวกโสมทั้งสามสปีชีส์ได้โดยการใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะ *Ban II* และ *Dde I* ตัดนิวคลีโอไทด์ที่ตำแหน่งต่าง ๆ (รูปที่ 11) ลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่เกิดจากการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะของโสมทั้งสาม สปีชีส์สามารถใช้เป็นต้นแบบในการเปรียบเทียบกับสมุนไพรรักษาที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ดังจะเห็นได้ว่า ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของ *ginseng radix* เหมือนกับ *Panax ginseng* ในขณะที่ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของ *panacis japonici rhizoma* เหมือนกับ *P. japonicus* และ *panacis quinquefolius radix* เหมือนกับ *P. quinquefolius*



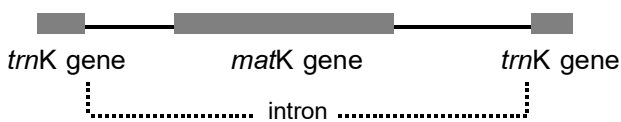
รูปที่ 11 แสดงจุดที่เอนไซม์ตัดจำเพาะ *Ban II* และ *Dde I* ตัดสายนิวคลีโอไทด์ ภาพ A และ B แสดงลายพิมพ์ดีเอ็นเอของ 18s ไรโบโซมอลดีเอ็นเอในโสมทั้งสามสปีชีส์ เมื่อตัดด้วยเอนไซม์ *Ban II* และ *Dde I* ตามลำดับ แถวที่ 1: *Panax ginseng*, 2: *P. japonicus*, 3: *P. quinquefolius*, 4: ginseng radix; 5: panacis japonici rhizoma; 6: panacis quinquefolius radix; 7: DNA marker (1-kb ladder)

3.2 การประเมินคุณภาพสมุนไพรโดยการวิเคราะห์ดีเอ็นเอของคลอโรพลาสต์

ดีเอ็นเอของคลอโรพลาสต์แตกต่างจากดีเอ็นเอของไรโบโซมคือเป็นดีเอ็นเอชุดเดียวไม่มีชุดซ้ำ และมีระดับการวิวัฒนาการต่างกันในพื้นที่แต่ละชนิด จีนหรือดีเอ็นเอของคลอโรพลาสต์ชุดเดียวกันจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อยต่างกันไปในพื้นที่แต่ละสปีชีส์ สกุลหรือวงศ์ (Family)

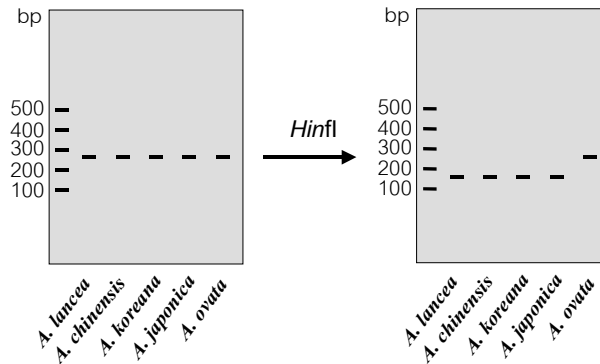
ดีเอ็นเอของคลอโรพลาสต์ที่นำมาใช้ในการประเมินคุณภาพสมุนไพรได้แก่ จีนทรานสเฟอไรน (trnK gene) และจีนแมทเค (matK gene)

จีนทรานสเฟอไรน หมายถึง จีนของทรานสเฟอไรนเอ็นเอที่ทำหน้าที่นำกรดอะมิโนไลซีน (transfer RNA^{Lys}, tRNA^{Lys}, trnK) มายังไรโบโซมในกระบวนการสร้างโปรตีน จีนทรานสเฟอไรนประกอบด้วยดีเอ็นเอที่ถูกถอดรหัสซึ่งมีนิวคลีโอไทด์ 70 คู่เบส ในระหว่างดีเอ็นเอที่ถูกถอดรหัสจะมีส่วนดีเอ็นเอที่ไม่ถูกถอดรหัส (intron) จำนวน 2500 คู่เบสคั่นอยู่ และในส่วนของดีเอ็นเอที่ไม่ถูกถอดรหัสนี้ มีจีนแมทเคอยู่ด้วย จีนแมทเคทำหน้าที่ควบคุมการสร้างเอนไซม์แมทิวเรส (maturase) ซึ่งทำหน้าที่ตัดอาร์เอ็นเอที่ได้จากการถอดรหัส จีนทรานสเฟอไรนให้เป็นอาร์เอ็นเอที่สมบูรณ์พร้อมที่จะทำงาน โครงสร้างของจีนทรานสเฟอไรนในคลอโรพลาสต์เป็นดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 โครงสร้างของจีนทรานสเฟอไรนในคลอโรพลาสต์

เคลื่อนที่บนแผ่นวุ้นอะกาโรสในกระแสไฟฟ้าดีเอ็นเอของ *A. ovata* จะปรากฏแถบสว่างที่ตำแหน่ง 260 คู่เบส ในขณะที่ *Attractyeodes* ชนิดอื่นๆ จะปรากฏแถบสว่างที่ตำแหน่ง 190 คู่เบส ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 แผนภาพแสดงการแยกขนาดดีเอ็นเอก่อน (A) และหลัง (B) การตัดด้วย *HinfI* โดยให้ดีเอ็นเอเคลื่อนที่บนแผ่นวุ้นอะกาโรสในกระแสไฟฟ้า (agarose gel electrophoresis)

การประเมินคุณภาพสมุนไพรโดยการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ สามารถทำได้สะดวกและรวดเร็วในห้องปฏิบัติการ หากมีเครื่องพีซีอาร์และเครื่องแยกดีเอ็นเอด้วยกระแสไฟฟ้าแต่ก็มีข้อจำกัดคือหากเป็นสมุนไพรที่ตากแห้งหรือเก็บไว้เป็นเวลานานมากๆ ดีเอ็นเออาจจะเสื่อมสลายไปบ้างทำให้ได้ดีเอ็นเอที่ไม่สมบูรณ์และหากมีเชื้อราปะปนอยู่ด้วยเชื้อราอาจรบกวนการวิเคราะห์เนื่องจากราบางชนิดอาจมีลำดับนิวคลีโอไทด์ใกล้เคียงกับพืชมาก นอกจากนี้เนื่องจากคลอโรพลาสต์และแบคทีเรียวิวัฒนาการมาจากจุดเริ่มต้นเดียวกัน จึงมีความเป็นไปได้ที่ดีเอ็นเอของแบคทีเรียอาจจะเหมือนกันกับดีเอ็นเอในคลอโรพลาสต์ ดังนั้นการประเมินคุณภาพสมุนไพรด้วยวิธีนี้มักจะทำการตรวจสอบโดยใช้ดีเอ็นเอมากกว่าสองบริเวณเพื่อยืนยันผลซึ่งกันและกัน เช่น ศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 18s ควบคู่กับการศึกษานิวคลีโอไทด์ในคลอโรพลาสต์

ลายพิมพ์ดีเอ็นเอและการตรวจสอบโดยใช้ดีเอ็นเอไม่สามารถใช้จำแนกความแตกต่างระหว่างส่วนของพืชเช่น ราก ลำต้น แก่น ในขณะที่การตรวจสอบทางเคมี สามารถนำมาใช้ในการจำแนกส่วนของพืชได้หากพืชสะสมสารเคมีต่างชนิดกันไว้ในส่วนที่ต่างกัน นอกจากนี้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอและการตรวจสอบโดยใช้ดีเอ็นเอยังไม่สามารถบอกได้ว่าพืชมีสารเคมีใดสะสมอยู่ อย่างไรก็ตามวิธีนี้เป็นประโยชน์อย่างมากในการตรวจสอบสายพันธุ์ของพืชสมุนไพร (authentication) เพื่อใช้ในการคัดเลือกสมุนไพรสายพันธุ์ที่มีคุณภาพดี

บรรณานุกรม

1. Cheng K, Chang H, Su C, Hsu F. Identification of dried rhizomes of *Coptis* species using random amplified polymorphic DNA. Bot. Bull. Acad. Sin. 1997, 38, 241-244.
2. Komatsu K. Authentication based on 18s ribosomal RNA gene and mat K gene sequences. "Authentication of Chinese Medicinal Materials by DNA Technology," edited by Shaw PC, Wang J, and But PP, World Scientific Publishing, Singapore, 2002, pp.193-212.
3. Lan J, Xu JT, Wang QY and He SX. Electrophoresis study on esterase and peroxidase isozymes in *Ganoderma* species. Chinese Pharmaceutical Journal. 1998, 33, 714-716.
4. Lau DT, Shaw PC, Wang J, But PP. Authentication of medicinal *Dendrobium* species by the internal transcribed spacer of ribosomal DNA. *Planta Medica* 2001, 67, 456-460.
5. Leung FC and Ho ISH (1998) Development of low-cot DNA probe for fingerprinting Asia and North American ginseng. Presented at INABIS '98 - 5th Internet World Congress on Biomedical Sciences at McMaster University, Canada, Dec 7-16th. Invited Symposium. Available at URL <http://www.mcmaster.ca/inabis98/kwan/leung0825/index.html>
6. Mizukami H. Amplicifation and sequence of a 5s rRNA gene spacer region from the crude drug *Angelica* root. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 1995,18,1299-301.
7. Miaukami H, Okabe Y, Kohda H. and Hiraoka N. Identification of the crude drug *Atractylodes* rhizome (byaku-jutsu) and *Atractylodes lancea* rhizome (so-jutsu) using chloroplast trnK sequence as a molecular marker *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 2000, 21, 474-478.
8. Sun F, Cao YQ, Liu LX and Xu SM. Isozymatic pattern for Chinese ginseng and American ginseng. *Chinese Traditional Herbal drugs*.1993, 24, 148-149.

สมุนไพรรักษาโรคอัลไซเมอร์

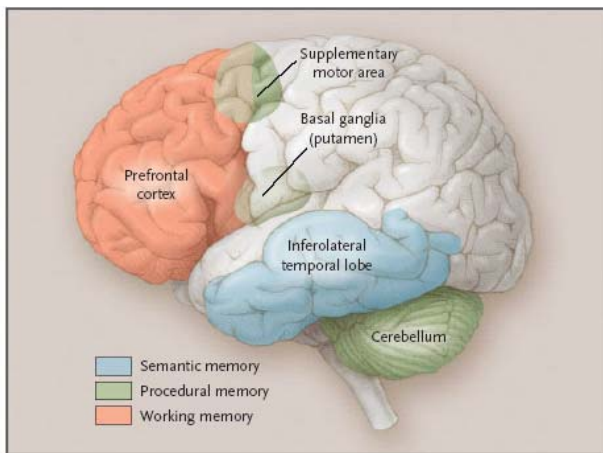
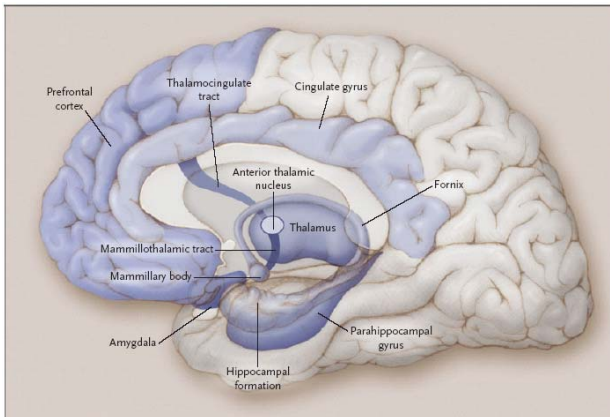
ดวงเดือน เมฆสุริเยนทร์

ปัจจุบันมักได้ยินคำว่า “โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer’s disease)” บ่อยขึ้น หลายคนเข้าใจว่าโรคอัลไซเมอร์คือโรคซีหลง ซีลิม ที่มักพบเห็นเป็นประจำ เช่นลืมนั่งวางกุญแจบ้านไว้ที่ไหน? จำไม่ได้ว่าปิดไฟก่อนออกจากบ้านแล้วหรือยัง? ทำให้บางคนที่มีอาการข้างต้นก็คิดว่าตัวเองเป็นโรคนี้อัน แต่ในความเป็นจริงแล้วอาการเหล่านี้เป็นอาการที่พบได้ในคนปกติทั่วไป แต่ละคนอาจเป็นมากเป็นน้อยต่างกัน ซึ่งในทางการแพทย์ยังไม่ถือว่าผู้มีอาการเช่นนี้เป็นโรคอัลไซเมอร์

มาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของสมองเกี่ยวกับความจำกันก่อน โดยได้มีการจำแนกความจำออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ด้วยกันคือ (1) ความจำอาศัยเหตุการณ์ (episodic memory) เช่นเมื่อวานรับประทานอาหารเช้าอะไรบ้าง หรือวันเกิดปีที่ได้ไปทำบุญที่วัดไหน ความจำประเภทนี้เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองบริเวณฮิปโปแคมปัส (hippocampus) และเปลือกสมองส่วนหน้า (prefrontal cortex) ดังนั้นถ้าสมองส่วนนี้ได้รับการกระทบกระเทือนเช่นจากอุบัติเหตุจะจำเหตุการณ์ในอดีตไม่ได้ อีกทั้งไม่สามารถจำเหตุการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้นด้วย (2) ความจำอาศัยความหมาย (semantic memory) เช่นจำได้ว่าชื่อนี้ต่างจากชื่อยังไง ใครเป็นนายกรัฐมนตรีคนแรกของไทย ความจำส่วนนี้เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองบริเวณขมับ (temporal lobe) ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของสมองบริเวณนี้จะจำชื่อบุคคลโดยเฉพาะบุคคลใกล้ชิดหรือจำชื่อสิ่งของหรือชื่อสถานที่ไม่ได้ (3) ความจำเชิงกระบวนการวิธี (procedural memory) เช่น สามารถขับรถได้แม้จะไม่ได้ขับมาแล้วร่วมปี จำวิธีการกดแป้นโทรศัพท์ได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับสมองที่ควบคุมการเคลื่อนไหว (motor area) และบริเวณสมองน้อย (cerebellum) หากสมองบริเวณนี้ได้รับการกระทบกระเทือนหรือถูกทำลายจะทำให้ผู้ป่วยขาดทักษะในการทำงานหรือการเดิน ดังที่พบเห็นในผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน (4) ความจำใช้งาน (working memory) มักสัมพันธ์กับความจำระยะสั้นควบคุมเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ วิเคราะห์เช่น หลักการจดจำเบอร์โทรศัพท์ 9 หมายเลขก่อนกดแป้นเครื่องโทรศัพท์ มักสัมพันธ์กับสมองที่ควบคุมการเรียนรู้และจำที่บริเวณเปลือกสมองส่วนหน้า

การหลงลืมที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันอาจเป็นเพราะ ถูกดึงความสนใจไปในเรื่องอื่นชั่วคราว หรือทำงานหลาย ๆ เรื่องไปพร้อมกัน แต่เมื่อตั้งสติทบทวนก็จะระลึกขึ้นมาได้ หรือได้มีการจดบันทึกเพื่อเตือนความจำไว้เป็นระบบ จากแนวความคิดดังกล่าวจึงได้เกิดนวัตกรรมสร้างเป็นอุปกรณ์ organizer เพื่อบันทึกเวลานัดหมายหรือการวางแผนในแต่ละวันเพื่อไม่ให้ลืม อีกทั้งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของตนได้เป็นอย่างดี

เสวนาอาศรมความคิด: ยาจากสมุนไพรกับการแพทย์ทางเลือก ครั้งที่ 1



แหล่งที่มา Budson and Price; *N. Engl. J. Med.* 352: 692-699, 2003

เมื่อไรจึงจะถือได้ว่าเป็นโรคอัลไซเมอร์? โรคอัลไซเมอร์เป็นโรคหนึ่งในกลุ่มโรคความจำสมองเสื่อมพบได้บ่อยถึง 55% มักพบในผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป โดยพยาธิสภาพระยะแรกพบว่าสมองบริเวณฮิปโปแคมปัสถูกทำลาย ทำให้ผู้ป่วยสูญเสียความจำอาศัยเหตุการณ์เช่น เพิ่งทานข้าวเสร็จ ก็จำไม่ได้ว่าทานข้าวแล้วหรือยัง ต่อมาเกิดการตายของเซลล์ประสาทบริเวณเปลือกสมองบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลและภาษา ทำให้ผู้ป่วยจะสูญเสียความจำอาศัยความหมาย เช่น ลืมแม่กระทั่งชื่อสมาชิกในครอบครัว แยกไม่ได้ว่าใครเป็นใคร การตัดสินใจ บุคลิกภาพ อารมณ์ และพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างมาก เช่น แสดงพฤติกรรมก้าวร้าว กระวนกระวาย เดินไปมาตลอดเวลา อาการดังกล่าวจะทวีมากขึ้นเป็นลำดับ จนกระทั่งขั้นสุดท้ายเซลล์ประสาทที่เปลือกสมองทั้งหมดถูกทำลายจนสมองฝ่อหรือเหี่ยวอย่างเห็นได้ชัดเจน ผู้ป่วยสูญเสียความจำใช้งานจนช่วยเหลือตนเองไม่ได้ ไม่สามารถทำกิจวัตรประจำวันได้ เช่น จำทางกลับ

บ้านตนเองไม่ได้ รับประทานอาหารเองไม่ได้ต้องมีคนช่วยป้อนข้าวให้ ถ้าอายุจะ ปีสี่สวาระวด โดยไม่สนใจต่อสังคมหรือสิ่งแวดล้อมอีกต่อไป เป็นภาระต่อครอบครัวที่ต้องคอยดูแลผู้ป่วยในด้านกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ดังนั้น แนวทางการรักษาโรคนี้นอกจากรักษาผู้ป่วยแล้ว ยังต้องให้ความรู้ให้กับผู้ที่ปรนนิบัติผู้ป่วยควบคู่กันไปด้วยเพื่อไม่ให้เกิดความเครียด จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายในการตรวจวินิจฉัยโรค ค่ารักษาพยาบาล นอกจากมีผลกระทบต่อผู้ป่วยแล้ว ยังมีผลกระทบต่อครอบครัวทั้งในด้านสภาพจิตใจ ปัจจุบันยังไม่มีหนทางบำบัดโรคอัลไซเมอร์ให้หายขาดได้ มีแต่ชะลอการเสื่อมและการลดจำนวนลงของเซลล์ประสาท

สาเหตุของการเกิดโรคอัลไซเมอร์ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด จากพยาธิสภาพพบลักษณะเนื้อสมองควบคุมความจำฝ่อไปโดยที่สมองบริเวณนี้มักพบการสะสมโปรตีนแอมิลอยด์เบตาเป็นแผ่นภายนอกเซลล์ประสาทมากผิดปกติ (beta-amyloid protein) ขณะเดียวกันมีการสะสมโปรตีนทอ (tau protein) ทำให้เกิดเส้นใยยุ่งเหยิงมากภายในเซลล์ประสาท ขัดขวางการลำเลียงสารสื่อประสาท และการส่งกระแสประสาทระหว่างเซลล์ประสาท นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณแคลเซียมภายในเซลล์มีมากกว่าปกติ ทำให้ไปรบกวนการทำงานของโปรตีนและเอนไซม์ภายในเซลล์ประสาท ขณะเดียวกันทำให้เกิดการสร้างอนุภาคนิวโรติกมากกว่าปกติ เป็นผลให้เซลล์ประสาทตายในที่สุด โดยเฉพาะเซลล์ประสาทโคลิเนอร์จิกที่สมองบริเวณฮิปโปแคมปัสและเปลือกสมองส่วนหน้าซึ่งเป็นบริเวณที่ควบคุมเกี่ยวกับความจำและการเรียนรู้

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับสาเหตุของโรคอัลไซเมอร์เช่น อายุซึ่งมักพบโรคนี้น้อยในผู้สูงอายุ หรืออาจมาจากปัจจัยทางพันธุกรรม หรือสมองได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง การติดเชื้อมอง หรือจากสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ยารักษาโรคอัลไซเมอร์

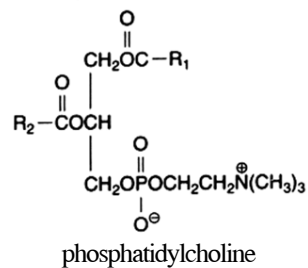
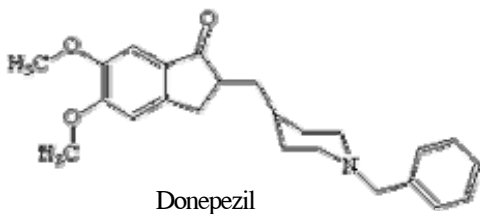
ความรู้ด้านพยาธิสภาพและงานวิจัยด้านประสาทวิทยาศาสตร์ในระดับชีววิทยาโมเลกุลเพื่อค้นหาสาเหตุและกลไกการเกิดโรคอัลไซเมอร์ได้มีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก บริษัทยาต่างประเทศจึงได้นำความรู้ความเข้าใจเหล่านี้มาใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาเพื่อป้องกันหรือรักษาโรคดังกล่าว จากสมมุติฐานที่ว่า การทำงานของระบบประสาทโคลิเนอร์จิกจะสัมพันธ์กับการทำงานของสมองเพื่อควบคุมความจำเป็นที่ได้รับการยอมรับในปัจจุบัน จึงได้นำหลักการนี้มาพัฒนาเป็นยารักษาโรคอัลไซเมอร์ โดยมีเป้าหมายไปเพิ่มสารสื่อประสาทอะเซทิลโคลินในเซลล์ประสาทที่ยังทำงานอยู่ให้มากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นการให้สารตั้งต้นในการสร้างสื่อประสาทชนิดนี้เสริมเข้าไป หรือโดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลินเอสเทอเรส (acetylcholine esterase inhibitor) ทำให้อะเซทิลโคลินถูกทำลายลดลง ทำให้เหลือสารสื่อประสาทเพียงพอที่จะส่งสัญญาณเพื่อควบคุมความทรงจำ การเรียนรู้ และเซาว์ปัญญา

ยาตัวแรกในกลุ่มที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรสคือ tacrine มีชื่อทางการค้า Cognex ของบริษัท Park-Davis ยานี้มีค่าครึ่งชีวิตในเลือดค่อนข้างสั้นประมาณ 2-4 ชั่วโมง ต่อมาจึมีรายงานพบภาวะตับอักเสบหลังได้รับยาทำให้ยานี้ได้ถูกระงับการจำหน่ายไปอย่างถาวร ภายหลังจากนี้ไม่นาน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สหรัฐอเมริกา ได้อนุญาตให้มีการจำหน่ายยา donepezil มีชื่อทางการค้า Aricept ของบริษัท Eisai การบริหารยานี้จะได้สะดวกกว่า โดยรับประทานในขนาด 5-10 มิลลิกรัม วันละครั้งก่อนนอน ต่อมาปี พ.ศ. 2543 ยา rivastigmine (ชื่อทางการค้า Exelon ของบริษัท Novartis) เริ่มวางจำหน่าย โดยขนาดรับประทาน 1-6 มิลลิกรัม ต่อวัน อาการข้างเคียงหลังได้รับยาทั้งสองชนิดพบว่ามึอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ แต่ยังไม่มึรายงานความเป็นพิษต่อดับ

ยาที่อยู่ในระหว่างการพัฒนา : ยาเพิ่มสารสื่อประสาทอะเซทิลโคลีน

ปัจจุบันการพัฒนาในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรส ยังคงมีต่อไปเรื่อย ๆ เช่น CHF2819, TAK-147 และ phenserine ซึ่งสารตัวหลังจะมีโครงสร้างเป็นอนุพันธ์ของแอลคาลอยด์ physostigmine ดังนั้น ตัวยัวิตฤประสงค์เพื่อเพิ่มการทำงานของสารสื่อประสาทอะเซทิลโคลีน จึงได้มีความพยายามที่จะพัฒนาในกลุ่มที่จับกับตัวรับชนิด muscarinic ร่วมกับเช่น talsaclidine และ CI-1017 รวมทั้งพัฒนาสารในกลุ่มที่จับกับตัวรับชนิด nicotinic เช่น nefiracetam, GTS21, SIB1553A, CX516 เป็นต้น

ยาดังกล่าวข้างต้นยังมีราคาค่อนข้างแพง ประกอบกับยังไม่มึยาตัวใดที่สามารถรักษาโรคอัลไซเมอร์ให้หายขาดได้ ดังนั้นจึงได้มีความพยายามแสวงหาทางเลือกอื่นในรูปผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อป้องกันหรือชะลอการเกิดโรคอัลไซเมอร์ เช่น ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร phosphatidylserine ที่ป็นองค์ประกอบหลักในเมมเบรนเซลล์ประสาท หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มี acetyl-L-carnitine เพื่อเพิ่มการลำเลียงกรดไขมันเข้าไปสร้างเป็นพลังงานภายในเซลล์ประสาท หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเลซิทิน (lecithin หรือ phosphatidylcholine) สำหรับใช้ป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์สารสื่อประสาทอะเซทิลโคลีนเพิ่มการทำงานของระบบประสาทโคลิเนอร์จิก



ยาที่อยู่ในระหว่างการพัฒนา : สารต้านอนุมูลอิสระ

การศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่า ประชากรในประเทศแถบหนาวนิยมรับประทานอาหารจำพวกไขมันมีอุบัติการณ์ของโรคมัลติเพิลไซโตแมสส์มากกว่าประชากรในแถบเอเชีย ที่นิยมบริโภคอาหารหลักจำพวกแป้ง ผัก ผลไม้ เนื่องจากอาหารไขมันในปริมาณที่เท่ากันจะถูกนำไปสร้างเป็นพลังงานได้มากกว่าอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต ผลที่ตามมาของอาหารไขมันคือทำให้เกิดอนุมูลอิสระในปริมาณมากกว่าเช่นกัน ถ้าเซลล์กำจัดออกไม่ทันจะไปรบกวนการทำงานของโปรตีนภายในเซลล์ประสาท เป็นอุปสรรคต่อการลำเลียงสารสื่อประสาทและการส่งกระแสประสาทในเซลล์ประสาท ด้วยเหตุนี้จึงทำให้อุบัติการณ์ของโรคมัลติเพิลไซโตแมสส์พบในคนยุโรปมากกว่าในคนเอเชีย จากหลักการดังกล่าวจึงได้มีการพัฒนาสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งส่วนใหญ่มักพบในรูปของวิตามินเอ วิตามินอี วิตามินซี หรือผลิตภัณฑ์สมุนไพร ได้มีการตั้งข้อสังเกตสำหรับการนำวิตามินซีเพื่อวัตถุประสงค์ป้องกันโรคนั้นยังมีขีดจำกัดอยู่ เนื่องจากวิตามินซีเป็นวิตามินที่ละลายในน้ำจึงขนส่งเข้าสมองได้น้อย ทำให้ประสิทธิภาพของวิตามินซีในการต้านอนุมูลอิสระในสมองจะด้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิตามินอี

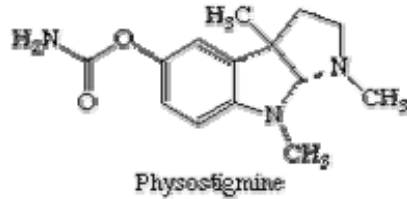
ยาที่อยู่ในระหว่างการพัฒนา : ยาต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์

จากรายงานทางคลินิกของผู้สูงอายุที่รับประทานยาต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์เป็นประจำ เพื่อบำบัดอาการปวดข้อจะไม่ค่อยพบอุบัติการณ์เป็นโรคมัลติเพิลไซโตแมสส์ในกลุ่มผู้ป่วยดังกล่าว จึงได้มีการวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างกลไกการอักเสบและการเกิดโรคมัลติเพิลไซโตแมสส์ โดยพบว่าบริเวณที่มีการสะสมโปรตีนแอมิโลยด์เบตาจะมีเซลล์เกลียมาลล้อมรอบจำนวนมาก และหลั่งสารจำพวก cytokine เช่น interleukin-1 และ tumor necrosis factor- α ออกไปยังเซลล์ประสาทที่อยู่ข้างเคียงทำให้เซลล์ประสาทเกิดการอักเสบ ดังนั้น การให้ยาต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ เช่น แอสไพริน หรือ ibuprofen จะไปช่วยลดการอักเสบดังกล่าว แต่ข้อเสียของยากลุ่มนี้ที่มักเกิดกับผู้ป่วยสูงอายุ คือ ต้องระวังเรื่องอาการไม่พึงประสงค์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง ตั้งแต่ระดับเล็กน้อย เช่น วิงเวียน ซึม นอนไม่หลับ จนถึงระดับที่มีความรุนแรง เช่น ซึมเศร้า กระสับกระส่าย จิตเภท ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับอาการที่เกิดในผู้ป่วยอัลไซเมอร์ ดังนั้นการใช้ยาต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ในผู้สูงอายุจึงต้องพิจารณาถึงข้อดีและข้อเสียดังกล่าวอย่างระมัดระวังก่อนนำมาใช้เพื่อชะลอโรคมัลติเพิลไซโตแมสส์

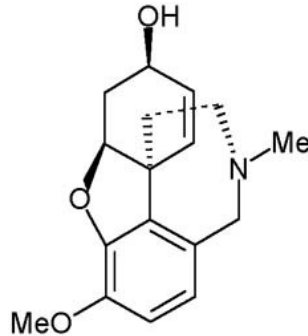
ยาที่อยู่ในระหว่างการพัฒนา : ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ได้จากสมุนไพร

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่ากลไกการออกฤทธิ์ของแอลคาลอยด์ physostigmine สกัดได้จาก *Physostigma venenosum* สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส แต่เนื่องจาก

พบอาการข้างเคียงต่อระบบประสาทส่วนปลายจึงไม่เป็นที่นิยมที่จะนำมาพัฒนาเป็นยา อย่างไรก็ตามได้ถูกนำมาเป็นต้นแบบในการหาอนุพันธ์ชนิดต่าง ๆ เพื่อนำมารักษาโรคอัลไซเมอร์

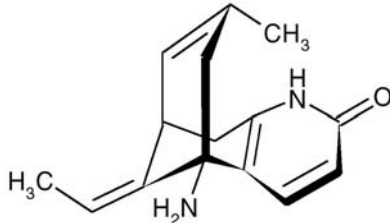


ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติตัวแรกที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาทางกลุ่มประเทศยุโรป คือ galantamine มีชื่อทางการค้า Reminyl ของบริษัท Janssen สกัดได้จากเหง้าของต้น *Narcissus* sp. และเหง้าของ *Leucojum aestivum* เป็นยาในกลุ่มที่เพิ่มการทำงานของสารสื่อประสาทอะเซทิลโคลีน โดยออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรส และยังกระตุ้นการทำงานของตัวรับนิโคตินิกได้เป็นอย่างดี ทำให้การส่งกระแสประสาทไปยังเซลล์ประสาทข้างเคียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่อยู่ในระหว่างการพัฒนาเป็นยาชะลอโรคอัลไซเมอร์ คือ แอลคาลอยด์ huperzine A สกัดได้จากมอสส์ในประเทศจีน *Huperzia serrata* พบว่าสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรสได้เช่นเดียวกัน และยังสามารถลดการเกิดอนุมูลอิสระภายในเซลล์ได้ โดยเมื่อให้ huperzine A ความเข้มข้น 0.1-1.0 ไมโครโมลาร์แก่เซลล์ PC12 ที่เลี้ยงในอาหารที่ภายหลังได้รับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ พบว่าจำนวนเซลล์ที่มีชีวิตรอดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับ huperzine A หรือกลุ่มควบคุมบวกที่ได้รับ tacrine (1 ไมโครโมลาร์) donepezil (10 ไมโครโมลาร์) และ galantamine (10 ไมโครโมลาร์) เป็นไปได้ว่าสาร huperzine A

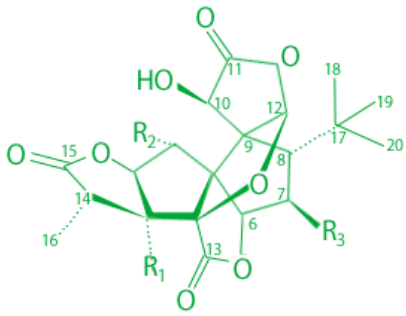
สามารถป้องกันการเสื่อมของเซลล์ประสาท และการศึกษาทางเภสัชจลนพลศาสตร์พบว่า huperzine A ยังผ่านเข้าสมองได้ดี มีค่าครึ่งชีวิตยาวนานกว่ายาในกลุ่มควบคุมที่กล่าวข้างต้น ไม่เป็นพิษต่อตับ และไม่ค่อยพบอาการข้างเคียงต่อระบบประสาทส่วนปลาย



ยาที่อยู่ในระหว่างการพัฒนา : สารสกัดจากสมุนไพร

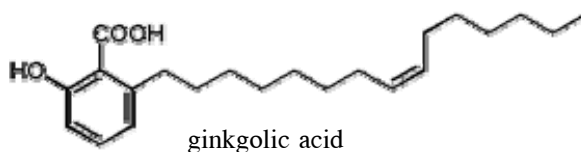
อุปสรรคที่ทำให้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรไม่ได้รับความนิยมในวงการแพทย์แผนปัจจุบัน ถึงแม้ว่าราคาถูก วัตถุประสงค์ทำได้ง่ายภายในประเทศ แต่เนื่องมาจากผลิตภัณฑ์สมุนไพรมีองค์ประกอบของสารผสมมากมายทั้งที่มีฤทธิ์และไม่มีฤทธิ์ทางการรักษา ทำให้ขนาดการใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรในรูปแบบยาเตรียมต้องรับประทานเป็นจำนวนมากเพื่อให้ได้ผลทางการรักษา ไม่สะดวกต่อการบริหารยาเมื่อเปรียบเทียบกับยาแผนปัจจุบัน และจากการที่มีสารที่ไม่มีฤทธิ์ทางการรักษา รวมอยู่ด้วยอาจเป็นสาเหตุของอาการไม่พึงประสงค์หรืออาการพิษที่มักเกิดขึ้นภายหลังรับประทานผลิตภัณฑ์สมุนไพร ตัวอย่างเช่น ginkgolic acid ที่ตกค้างในสารสกัดใบแปะก๊วย หรือสารพิษ aflatoxin จากเชื้อราที่ตกค้างอยู่ในสมุนไพรที่ไม่ได้ควบคุมกรรมวิธีการเก็บที่เหมาะสม ดังนั้น เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรมีประสิทธิภาพของการรักษาและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค จะต้องพัฒนาอย่างเป็นระบบโดยให้ความสำคัญตั้งแต่กระบวนการคัดเลือกสายพันธุ์ กระบวนการปลูกและเก็บเกี่ยวเพื่อให้ผลผลิตมากโดยไม่มีการสลายตัว กระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพที่ได้มาตรฐานสากล และที่สำคัญต้องมีตัวยาสำคัญเท่ากับที่ระบุไว้ในฉลากของผลิตภัณฑ์ มีกระบวนการติดตามอาการไม่พึงประสงค์หลังจากใช้ผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับยาแผนปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่อยู่ในระหว่างการศึกษาวิจัยเพื่อนำมาใช้ในผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ โดยในปี พ.ศ. 2537 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ประเทศเยอรมนี ได้รับรองให้นำสารสกัด Egb761 ที่ได้จากใบแปะก๊วย *Ginkgo biloba* มารักษาผู้ป่วยโรคความจำเสื่อมบางชนิดได้ องค์ประกอบหลักในสารสกัดแปะก๊วยเป็นสารในกลุ่มเทอร์ปีนประมาณ 6% ได้แก่ ginkgolide A, ginkgolide B, ginkgolide C, ginkgolide J, ginkgolide M, bilobalide และกลุ่มฟลาโวนอยด์อีก 24% ได้แก่ kaempferol, quercetin และ isorhamnetin



	R ₁	R ₂	R ₃
ginkgolide A	OH	H	H
ginkgolide B	OH	OH	H
ginkgolide c	OH	OH	OH
ginkgolide J	OH	H	OH
ginkgolide M	H	OH	OH

ได้มีรายงานวิจัยมากมายที่สนับสนุนประสิทธิภาพของสารสกัด เช่น เมื่อให้สารสกัดจากใบแปะก๊วยภายหลังจากที่เซลล์เปลือกสมองตัวอ่อนของหนูขาวได้รับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ พบว่าปริมาณการตายของเซลล์ประสาทลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับสารสกัดแปะก๊วย แสดงให้เห็นถึงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดแปะก๊วย นอกจากนี้เมื่อให้สาร bilobalide ร่วมกับโปรตีนแอมีลอยด์เบตาให้แก่เซลล์เพาะเลี้ยงพีซีลีบสองพบว่าจำนวนเซลล์ที่ตายลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่เมื่อให้สารสกัดแปะก๊วยแก่เซลล์ก่อนหรือหลังการให้โปรตีนแอมีลอยด์เบตาแก่เซลล์ พบว่าสารสกัดจากแปะก๊วยไม่สามารถยับยั้งการตายของเซลล์ แสดงให้เห็นว่าอาจเกิดปฏิกิริยาระหว่างสารสกัดแปะก๊วยกับโปรตีนแอมีลอยด์โดยตรง ทำให้รูปแบบโครงสร้างของโปรตีนแอมีลอยด์เปลี่ยนไปที่เป็นผลให้ลดความเป็นพิษของโปรตีนดังกล่าวทำให้จำนวนเซลล์ที่ตายลดลงไปด้วย นอกจากนี้ยังมีรายงานทางคลินิกโดยวัดคลื่นสมองผู้ป่วยที่ได้รับสารสกัดแปะก๊วย EGb761 ขนาด 240 มิลลิกรัม มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับยา tacrine ขนาด 40 มิลลิกรัม ยังมีรายงานว่าสารสกัดใบแปะก๊วยสามารถยับยั้งการทำงานของ platelet activating factor จึงป้องกันการจับตัวของเกล็ดเลือดไม่ให้เกิดการอุดตันของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมอง ทำให้การลำเลียงออกซิเจนและอาหารไปยังสมองได้ดี อย่างไรก็ตามเมื่อใช้เป็นเวลานาน จะพบภาวะเลือดไหลไม่หยุดในผู้สูงอายุ ดังนั้นจึงต้องระวังเมื่อให้ร่วมกับยา aspirin หรือยาต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ หรือยาในกลุ่มที่ยับยั้งการทำงานของเกล็ดเลือด ข้อควรระวังที่สำคัญคือกระบวนการผลิตสารสกัดใบแปะก๊วยในระดับอุตสาหกรรมจะต้องควบคุมคุณภาพโดยจำกัดปริมาณสาร ginkgolic acid ให้ไม่เกิน 5 ppm เนื่องจากมีรายงานความเป็นพิษของสารนี้และยังเป็นสารก่อมะเร็งอีกด้วย



ผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อช่วยเพิ่มความจำที่ได้จากสมุนไพรแถบเอเชีย และอยู่ในระหว่างการวิจัย ได้แก่ โสมสกัดจากรากโสมเกาหลี *Panax ginseng* หรือรากโสมอเมริกัน *Panax quinquefolium* โดยมีสารสำคัญออกฤทธิ์คือ ginsenoside นอกจากนี้ยังมีสารสกัดจากบัวบก *Centella asiatica* ซึ่งมีสารสำคัญออกฤทธิ์ด้วยกัน 3 ชนิดคือ asiaticoside, asiatic acid, madecassic acid และสารสกัดจากขมิ้นชัน *Curcuma longa* ซึ่งมีสารสำคัญออกฤทธิ์คือ curcuminoid นอกเหนือจากมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระแล้ว ยังสามารถยับยั้งการรวมกลุ่มของโปรตีนแอมิลอยด์เบตาในหลอดทดลองได้ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเพิ่มความจำที่ได้จากสมุนไพรในทวีปยุโรปโดยไปเพิ่มการทำงานของเซลล์ประสาทโคลิเนอร์จิก เช่น *Salvia officinalis* และ *Melissa officinalis* เป็นต้น

ปัจจุบันยาสำหรับโรคอัลไซเมอร์ยังมีจำนวนค่อนข้างจำกัด ราคาแพง อีกทั้งประสิทธิภาพของการรักษาก็ยังไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ เพียงแต่ช่วยชะลอความรุนแรงของโรค มีงานวิจัยมากมายที่พยายามพัฒนาทยาหรือผลิตภัณฑ์สมุนไพรชนิดใหม่ขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามมนุษย์ทุกคนย่อมเป็นไปตามวิถีธรรมชาติที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย ความแก่และตายได้ ดังนั้น ควรหันมาใส่ใจในเรื่องสุขภาพทั้งกายและใจ ทำอย่างไรที่จะอยู่อย่างเป็นสุขโดยไม่เบียดเบียนหรือเป็นภาระแก่ผู้อื่นในภายหลัง และเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรคอัลไซเมอร์สิ่งที่คุณควรทำในชีวิตประจำวันคือปรับพฤติกรรมมารับประทานอาหาร ออกกำลังกาย พักผ่อนเพียงพอ ทำจิตใจให้ผ่อนคลาย ลดอารมณ์โกรธ มองโลกในแง่ดี หมั่นฝึกใช้สมองทุกวันเช่นฝึกนิสัยให้รักการอ่าน เพื่อไม่ให้หลงลืม ก็จะเป็นอีกหนทางหนึ่งในการลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นโรคความจำเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ได้

บรรณานุกรม

1. Allan S.M. and Rothwell N.J. 2001. Cytokines and acute neurodegeneration. *Nature Reviews Neuroscience* 2: 734-744.
2. Bai D.L., Tang X.C. and He X.C. 2000. Huperzine A, a potential therapeutic agent for treatment of Alzheimers disease. *Curr Med Chem* 7: 355-374.
3. Baron-Ruppert G., and Luepke N.P. 2001. Evidence for toxic effects of alkylphenols from *Ginkgo biloba* in the hen's egg test (HET). *Phytomedicine*. 8(2):133-8.
4. Blackard W.G. Jr., Sood G.K., Crowe D.R. and Fallon M.B. 1998. Tacrine. A cause of fatal hepatotoxicity? *J. Clin. Gastroenterol.* 26: 57-59.
5. Budson, A.E., and Price, B.H. 2003. Memory dysfunction. *N. Engl. J. Med.* 352: 692-699.

6. Galisteo M., Rissel M., Sergent O., Chevanne M., Cillard J., Guillouzo A. and Lagadic-Gossmann D. 2000. Hepatotoxicity of tacrine: occurrence of membrane fluidity alterations without involvement of lipid peroxidation. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 294: 160-167.
7. Gebhardt R. 2000. *In vitro* screening of plant extracts and phytopharmaceuticals: novel approaches for the elucidation of active compounds and their mechanisms. *Planta Medica* 66: 99-105.
8. Gong Y.S. and Zhang J.T. 1999. Effect of 17-beta-estradiol and ginsenoside Rg1 on reactive microglia induced by beta-amyloid peptides. *J. Asian Nat. Prod. Res.* 1: 153-161.
9. Guidetti C., Paraahini S., Lucchini S., Cambieri M. and Marzatico F. 2001. Prevention of neuronal cell damage induced by oxidative stress in vitro: effect of different *Ginkgo biloba* extracts. *J. Pharm. Pharmacol.* 53: 387-392.
10. Hecker H., Johannisson R., Koch E., Siegers C.P. 2002. *In vitro* evaluation of the cytotoxic potential of alkylphenols from *Ginkgo biloba* L. *Toxicology.* 177(2-3):167-77.
11. Huang H.M., Ou H.C. and Hsieh S.J. 2000. Antioxidants prevent amyloid peptide-induced apoptosis and alteration of calcium homeostasis in cultured cortical neurons. *Life Sci.* 66: 1879-1892.
12. Itil T.M., Eralp E., Ahmed I., Kunitz A., and Itil K.Z. 1998. The pharmacological effects of *Ginkgo biloba*, a plant extract, on the brain of dementia patients in comparison with tacrine. *Psychopharmacol Bull.* 34: 391-397.
13. Jiang H.K., and Chang D.M. 1999. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs with adverse psychiatric reaction: Five case reports. *Clinical Rheumatology* 18: 339-345.
14. Karplus T.M., and Saag K.G. 1998. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and cognitive function: Do they have a beneficial or deleterious effect? *Drug Safety* 19: 427-433.
15. Kidd P.M. 1999. A review of nutrients and botanicals in the integrative management of cognitive dysfunction. *Altern. Med.Rev.* 4: 144-161.
16. Li Y., Liu L., Kang J., Sheng J.G., Barger S.W., Mrak R.E., and Griffin W.S.T. 2000. Neuronal-glia interactions mediated by interleukin-1 enhance neuronal acetylcholinesterase activity and mRNA expression. *J. Neurosci.* 20: 149-155.
17. Miller L.G. 1998. Herbal medicinals selected clinical considerations focusing on known or potential drug-herb interactions. *Arch. Intern. Med.* 158: 2200-2211.

18. Oishi M., Mochizuki Y., Takasu T., Chao E., and Nakamura S. 1998. Effectiveness of traditional Chinese medicine in Alzheimer's disease. *Alzheimer Dis. Assoc. Disord.* 12: 247-250.
19. Ono K., Hasegawa K., Naiki H., Yamada M. 2004. Curcumin has potent anti-amyloidogenic effects for Alzheimer's beta-amyloid fibrils in vitro. *J. Neurosci. Res.* 75(6): 742-50.
20. Ott B.R., and Owens N.J. 1998. Complementary and alternative medicines for Alzheimer's disease. *J. Geriatr. Psychiatry Neurol.* 11: 163-173.
21. Perry E.K., Pickering A.T., Wang W.W., Houghton P.J., and Perry N.S. 1999. Medicinal plants and Alzheimer's disease: from ethnobotany to phytotherapy. *J. Pharm. Pharmacol.* 51: 527-534.
22. Roberts C.J.C., Ford J.M., Truman C.A., Scott M., Makela P.M., and Wilcock G.K. 1998. Assessment of the value of therapeutic monitoring of tacrine in Alzheimer's disease. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* 54: 721-724.
23. Rosler M., Retz W., Thome J., and Riederer P. 1998. Free radicals in Alzheimer's dementia: currently available therapeutic strategies. *J. Neural. Transm. Suppl.* 54: 211-219.
24. Scott L.J., and Goa K.L. 2000. Galantamine. A review of its use in Alzheimer's disease. *Drugs* 60: 1095-1122.
25. Veld B.A., Ruitenbergh A., Hofman A., Launer L.J., van Duijn C.M., Stijnen T., Bretaler M.M.B., and Stricker B.H.C. 2001. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and the risk of Alzheimer's disease. *New Engl J. Med.* 345: 1515-1521.
26. Vickers J.C., Dickson T.C., Adlard P.A., Saunders H.L., King C.E., and McCormack G. 2000. The cause of neuronal degeneration in Alzheimer's disease. *Progress in Neurobiology* 60: 139-165.
27. Woodruff-Pak D.S., Vogel III R.W., and Wenk G.L. 1999. Galantamine: effect on nicotinic receptor binding, acetylcholinesterase inhibition, and learning. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 98: 2089-2094.
28. Xiao X.Q., Yang J.W., and Tang X.C. 1999. Huperzine A protects rat pheochromocytoma cells against hydrogen peroxide induced injury. *Neuroscience Letters* 275: 73-76.

29. Xiao X.Q., Wang R., Han Y.F., and Tang X.C. 2000. Protective effects of huperzine A on β -amyloid 25-35 induced oxidative injury in rat pheochromocytoma cells. *Neuroscience Letters* 286: 155-158.
30. Yao Z., Drieu K., and Papadopoulos V. 2001. The Ginkgo biloba extract Egb 761 rescues the PC12 neuronal cells from beta-amyloid-induced cell death by inhibiting the formation of beta-amyloid-derived diffusible neurotoxic ligands. *Brain Res.* 889: 181-190
31. Zhou L.J., and Zhu X.Z. 2000. Reactive oxygen species-induced apoptosis in PC12 cells and productive effect of bilobalide. *J. Phamacol. Exp. Ther.* 293: 982-988.

สมุนไพรกับมะเร็ง

นิจศิริ เรืองรังษี

มะเร็งเป็นโรคที่มีอัตราการตายสูงเป็นอันดับ 2 รองจากอุบัติเหตุ ปัจจุบันการรักษาโรคมะเร็งอาศัยเคมีบำบัด รังสีบำบัด การผ่าตัด และ ฮอรัโมนบำบัด เพื่อทำลายและกำจัดเซลล์มะเร็งที่เกิดขึ้น แต่พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีเหล่านี้ยังคงมีปัญหา เช่น พิษข้างเคียง การดื้อยา และ ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง แนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันการเกิดมะเร็ง จึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เช่น โภชนบำบัด รวมถึงการศึกษาวิจัยเพื่อค้นหาสารธรรมชาติ และสารสังเคราะห์ที่มีฤทธิ์ และมีพิษน้อยต่อร่างกาย เพื่อนำไปพัฒนาเป็นยาป้องกันและรักษามะเร็งในอนาคต

มะเร็งเกิดขึ้นจากการเพิ่มขยายจำนวนเซลล์ ที่มีความผิดปกติทั้งในระดับพันธุกรรม (Genetic alteration) และรูปร่างลักษณะของเซลล์ (Malignant transformation) การเพิ่มขยายจำนวนเซลล์ที่ผิดปกตินี้ เกิดขึ้นโดยร่างกายไม่สามารถควบคุมให้เป็นปกติได้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นกระบวนการหลายขั้นตอน (Multistep process) และเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป มีปัจจัยและองค์ประกอบเข้ามาเกี่ยวข้องมากมาย ทั้งปัจจัยภายใน เช่น พันธุกรรม เชื้อชาติ อายุ เป็นต้น หรือปัจจัยภายนอก เช่น สารเคมี ไวรัส รา มลพิษ เป็นต้น มะเร็งหรือเนื้องอก อาจแบ่งออกได้เป็น 2 พวกด้วยกัน คือ

1. เนื้องอกชนิดธรรมดา (Benign tumor) เป็นเนื้องอกที่มีลักษณะเป็นก้อนที่มีขอบเขตชัดเจน สามารถผ่าตัดออกได้ และมักไม่เกิดขึ้นอีก
2. เนื้องอกชนิดร้าย (Malignant tumor) หรือ มะเร็ง (Cancer) เป็นเนื้องอกที่มีการเจริญอย่างรวดเร็ว และสามารถแพร่กระจายไปยังส่วนอื่นๆ ของร่างกาย โดยผ่านระบบน้ำเหลืองหรือโลหิต และทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตในที่สุด

โรคมะเร็งเป็นโรคที่มีมาแต่ดึกดำบรรพ์ มีหลักฐานการใช้สมุนไพรรักษามะเร็งตั้งแต่ 1,500 ปี ก่อนคริสตกาล ในกระดาษขอกของอียิปต์ ซึ่งมีสมุนไพรที่บันทึกไว้กว่า 3,000 ชนิด ซึ่งบางชนิดก็ยังคงใช้อยู่จนปัจจุบัน การศึกษาสารต้านมะเร็งจากสมุนไพรได้ทำกันเมื่อกลางคริสตกาลที่ 19 โดยสถาบันที่ทำงานเกี่ยวกับการต้านมะเร็งโดยตรง คือ สถาบันมะเร็งแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Cancer Institute) หรือ NCI ได้ก่อตั้งหน่วยงาน Cancer Chemotherapy National Service Center (CCNSC) ในปี 1955 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหา คัดเลือก พัฒนาสารที่มีฤทธิ์ต้านมะเร็งในระยะแรกๆ ของการศึกษา ข้อมูลเกี่ยวกับสารกลุ่มที่มีฤทธิ์ต้านมะเร็งมีไม่มากนัก ดังนั้น การศึกษาจึงต้องอาศัยการทดสอบ คัดเลือกสารจากแหล่งต่างๆ จำนวนมาก ต่อเซลล์เนื้องอกโดยตรง

ในปัจจุบัน สารที่ค้นพบมีเพียงจำนวนน้อยที่ผ่านการทดสอบและนำไปพัฒนาทางคลินิกกว่า 20 ปีที่สถาบันดังกล่าวได้ทำการทดสอบสารสกัดจากพืช 114,045 ชนิด และจากสัตว์ 16,196 ชนิดแล้ว คิดเป็นร้อยละ 4 ที่มีฤทธิ์ ในการศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากสมุนไพร ในระยะแรกการคัดเลือกพืชมาทดสอบอาศัยข้อมูลทางพฤกษานุกรมวิธาน ในการเก็บตัวอย่างและทดสอบฤทธิ์ ได้แบ่งพืชเป็น 2 พวก

1. Families of No Interest (FONI) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ที่มีฤทธิ์ต่ำ
2. Families of Special Interest (FOSI) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ที่มีฤทธิ์สูง

โดยวิธีนี้พืชหลายชนิดถูกละเลยไป และพืชที่อยู่ใน FOSI ก็ได้ถูกนำมาศึกษามากมาย ทำให้สูญเสียโอกาสที่จะพบ minor compound ที่ออกฤทธิ์ใน FONI

ในการศึกษาสารต้านมะเร็งจากธรรมชาตินั้น NCI ได้ให้คำนิยามเพื่อแบ่งกลุ่มสารที่ออกฤทธิ์ในระดับต่างๆ ดังนี้

1. สารเป็นพิษต่อเซลล์ (Cytotoxic agent) หมายถึงสารที่มีพิษต่อเซลล์มะเร็งที่เลี้ยงในหลอดทดลอง (*in vitro* culture)

2. สารต้านเนื้องอก (Antitumor หรือ Antineoplastic agent) หมายถึงสารที่มีฤทธิ์ต้านเนื้องอกและมะเร็งในสัตว์ทดลอง (*in vivo*)

3. สารต้านมะเร็ง (Anticancer agent) หมายถึงสารที่แสดงผลในการต้านมะเร็งในการทดลองขั้นคลินิก (Clinical trial)

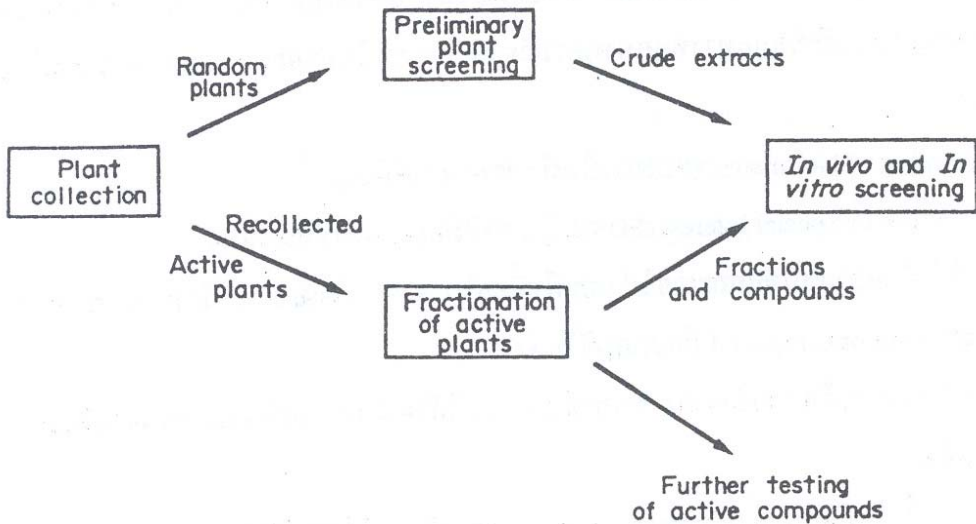
ในการตรวจกรอง (Screen) สารสกัดจากพืชเพื่อหาสารต้านมะเร็งนั้น ปัจจุบันนิยมใช้มะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด P-388 เพื่อทดสอบในสัตว์ทดลอง และใช้เซลล์ human nasopharynx carcinoma (KB) ทดสอบในหลอดทดลอง เพื่อเป็นแนวทางในการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัด เมื่อผลการทดสอบสารสกัดหยาบได้ผลดี ขั้นต่อไป คือ การแยกสารออกฤทธิ์ด้วยวิธี bioassay directed fractionation ในการทดสอบสารที่สกัดหรือแยกได้นั้น ความเข้มข้นหรือขนาดที่ใช้ได้กำหนดไว้ดังนี้

สารสกัดหยาบ : ความเข้มข้นที่ทำให้เซลล์ (KB) ตายครึ่งหนึ่ง ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 30 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ($ED_{50} \leq 30 \mu\text{g/ml}$)

สารสกัดบริสุทธิ์หรือสารสังเคราะห์บริสุทธิ์ : ความเข้มข้นที่ทำให้เซลล์ (KB) ตายครึ่งหนึ่ง ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 4 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ($ED_{50} \leq 4 \mu\text{g/ml}$)

และ/หรือ มีอัตราการรอดชีวิตในกลุ่มทดลองเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมเท่ากับหรือมากกว่า 120 % ($T/C \geq 120 \% \text{ in vivo}$)

ในกระบวนการวิจัยเพื่อค้นหาสารต้านมะเร็งนั้น ได้มีการทำการวิจัยหลายกระบวนการจากแผนภูมิข้างล่างแสดงให้เห็นหนึ่งกระบวนการที่เป็นตัวอย่าง



1. การเก็บพืชโดยไม่จำเพาะเจาะจงจากแหล่งต่างๆ
2. ทดสอบฤทธิ์ทั้งในหลอดทดลองและสัตว์ทดลอง
3. พืชที่มีฤทธิ์ทำการเก็บใหม่อีกครั้ง เพื่อทำการแยกหาสารสำคัญที่ออกฤทธิ์โดยวิธี

bioassay guided fractionation

วิธีการทดสอบสารเบื้องต้นนั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการค้นคว้าหาสารสำคัญ เพราะถ้าการทดสอบให้ผลบวก แต่หาสารสำคัญไม่พบ หรือสารสำคัญเป็น minor compound เมื่อทำการศึกษาต่อไป จะก่อให้เกิดการสูญเสียเปล่าทั้งเวลา ค่าใช้จ่าย และอื่นๆ ดังนั้นวิธีการทดสอบควรมีคุณสมบัติที่เหมาะสม เช่น selectivity, sensitivity, specificity และมี methodology ที่เหมาะสมและอื่นๆ เช่น validity, predictability, correlation, reproducibility และ ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

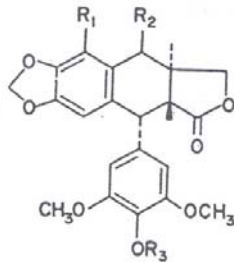
ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ใช้บำบัดมะเร็ง

นับแต่มีการค้นพบ ไนโตรเจน มัสตาร์ด (nitrogen mustard) ซึ่งเป็นแก๊สพิษในสงครามเคมี มีฤทธิ์ในการต้านมะเร็งเม็ดเลือดขาว ใน ค.ศ. 1940 จึงได้มีการสำรวจหาสารที่มีฤทธิ์ต้านเนื้องอก และมะเร็งกันอย่างกว้างขวาง



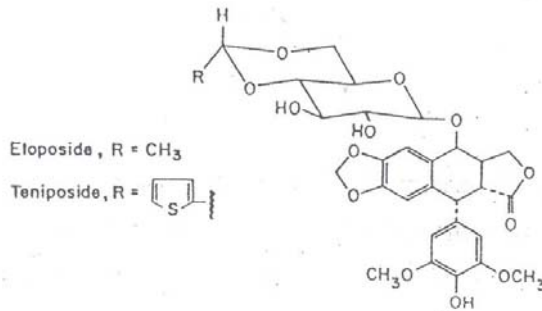
Allyl isothiocyanate (mustard oil)

โดยที่ได้ศึกษาสมุนไพรที่มีประวัติการใช้รักษามะเร็งในยามมีโอกาสมากมายหลายสกุล เช่น *Podophyllum* หรือ May apple (*Podophyllum peltatum* L.) ซึ่งประกอบด้วย podophyllotoxin (1) และ α -, β - peltatin (2) และ (3)

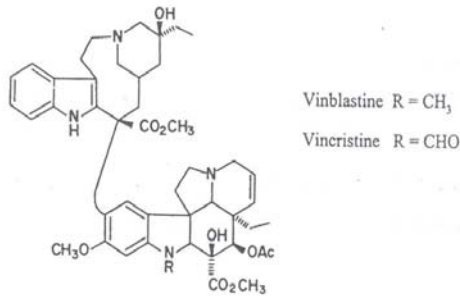


	R ₁	R ₂	R ₃
(1)	H	OH	CH ₃
(2)	OH	H	H
(3)	OH	H	CH ₃

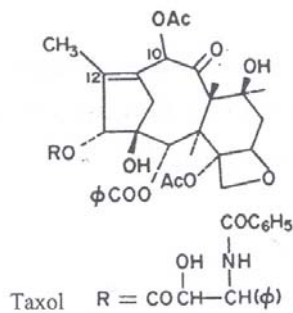
อนุพันธ์ 2 ชนิด ของ podophyllotoxin คือ etoposide และ teniposide เป็นยารักษามะเร็งที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยที่ etoposide ใช้ในการรักษามะเร็งปอด และมะเร็งลูกอัณฑะ ส่วน teniposide ใช้รักษาคล้าย etoposide แต่จะเน้นในโรค neuroblastoma ในเด็ก



แพงพวยฝรั่ง *periwinkle* (*Catharanthus roseus* G. Don) Apocynaceae ซึ่งชาวพื้นเมืองแถบมาดากัสการ์ใช้เป็นยารักษาโรคเบาหวาน แต่เมื่อทดสอบแล้วไม่พบฤทธิ์ต้านเบาหวาน แต่พบว่ามีฤทธิ์ต้านมะเร็งเม็ดเลือดขาว พบอัลคาลอยด์ 2 ชนิด ซึ่งได้นำมาใช้ในยาแผนปัจจุบัน คือ vincleucoblastine (vinblastine, VLB) และ leucocristine (vincristine, VCR) VCR มีความสำคัญทางคลินิกมากกว่า VLB แต่พบเพียง 0.002 % ในธรรมชาติเท่านั้น ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่า VLB บริษัท Lily จึงใช้วิธี microbial N-demethylation ด้วยเชื้อ *Streptomyces albobriseolus* และทำปฏิกิริยาทางเคมีต่อให้เป็น N-femyl group



Taxol เป็นสารกลุ่ม diterpene ที่แยกได้จากสน Yew (*Taxus brevifolia*) Taxaceae ให้ผลดีมากกับมะเร็งรังไข่และเต้านม ปัจจุบันได้นำ Taxol มาใช้รักษาอย่างจริงจังในสหรัฐอเมริกา และได้ผลดี แต่เนื่องจากปริมาณสารมีค่อนข้างจำกัด เนื่องจากต้นสนชนิดนี้เจริญเติบโตช้า ทำให้ปริมาณการใช้ไม่สามารถจะสนองต่อประชาชนในแถบอื่นๆของโลก ความพยายามในการสังเคราะห์และเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลผลิตของ Taxol ยังไม่ประสบความสำเร็จ

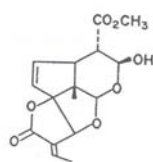


สารต้านมะเร็งที่มีรายงานการศึกษา

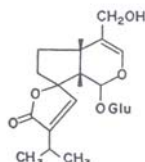
สารที่มีฤทธิ์ต้านมะเร็งจากพืช อาจใช้วิธีจำแนกได้หลายวิธี เช่น จำแนกตามอนุกรมวิธาน ตามที่วิธีใช้ทดสอบ ตามฤทธิ์ ฯลฯ ในที่นี้จะอาศัยโครงสร้างพื้นฐานของสารในการจำแนก

1. Monoterpene

สารที่มีโครงสร้าง monoterpene จะต้องมีลักษณะเป็น highly oxygenated iridoid จึงจะแสดงฤทธิ์ต่อ P-388 เช่น Allamandin จาก บานบุรี *Allamanda cathartica* (Apocynaceae), enstimide จาก *Penstemon deustus* (Scrophulariaceae)



Allamandin



Penstimide

2. Sesquiterpene

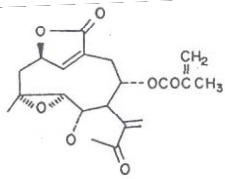
สารพวกนี้จะมีโครงสร้างเป็น sesquiterpene, α -methylene- γ -lactone สามารถแสดงฤทธิ์ในหลอดทดลอง กับ KB cell และ บางชนิดแสดงฤทธิ์ในสัตว์ทดลอง สารในกลุ่มนี้สามารถแบ่งย่อยลงตามโครงสร้าง เช่น

2.1 Gemacranolide สารบางตัวในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ต้านมะเร็งในสัตว์ทดลอง เช่น Elephantopin และ Molephantinin จาก *Elephantopus elatus* และ *E. mollis* (Compositae), Ambrosin จาก *Mymenoclea salsola* (Compositae), Eupahyssopin จาก *Eupatorium hyssopifolium* (Compositae)

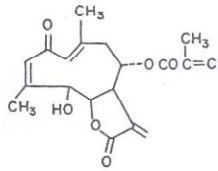
2.2 Guianolide และ Pseudoquianolide เช่น Helenalin จาก *Helenium autumnale* var. *montanum* มีผลกับ P-388 และ melanoma system

2.3 Elemanolide สารที่สำคัญมากในกลุ่มนี้คือ Vemolepin จาก *Vernonia hymenolepis* (Compositae) และ *Vernonia* spp. มีฤทธิ์ใน KB, P-388 มีฤทธิ์ยับยั้ง phosphofructokinase และ glycogen synthase โดยทำปฏิกิริยากับ thiol group โดย Micheal condensation กับหมู่ exo-methylene group

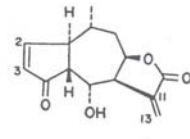
เสวนาอาศรมความคิด: ยาจากสมุนไพรกับการแพทย์ทางเลือก ครั้งที่ 1



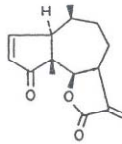
Elephantopin



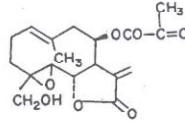
Molephantinin



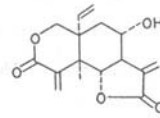
Helenalin



Ambrosin



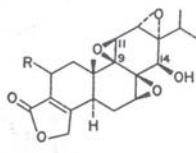
Eupahyssopin



Vernolepin

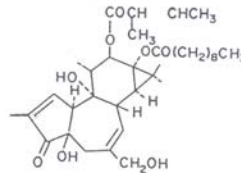
3. Diterpene

สารพวกนี้ที่แสดงฤทธิ์ในสัตว์ทดลองได้ดี ได้แก่ Triptolide และ Triptolide ได้จาก *Tripterygium wilfordii* (Celastraceae) มีฤทธิ์ใน L-1210 (Lymphoid leukemia) P-388 และ KB test system; Phorbol 12-tiglate 13-decanoate จากน้ำมันสลัด *Croton tiglium* (Euphorbiaceae) มีผลยับยั้งมะเร็งเม็ดเลือดขาว; Jatrophone จาก สับซาว *Jatropha curcas* (Euphorbiaceae); Huratoxin จากโพธิสัตว *Hura crepitans* (Euphorbiaceae) มีฤทธิ์ต้านมะเร็งเม็ดเลือดขาวเช่นกัน

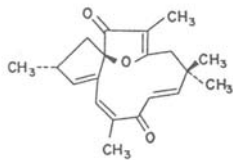


Triptolide R = OH

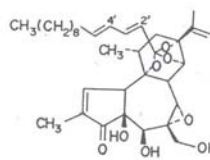
Triptolide R = H



Phorbol 12-tiglate 13-decanoate



Jatrophone



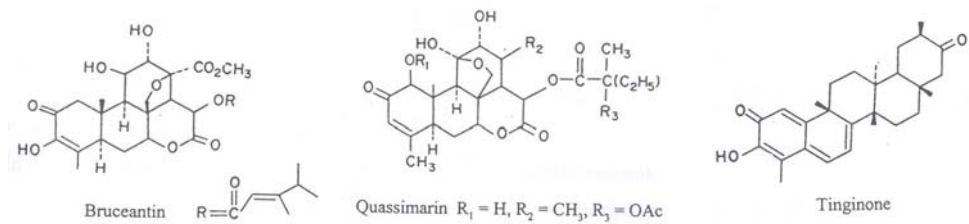
Huratoxin

4. Simaroubolide

Simaroubolide หรือ Quassinoid ได้จากพืชในวงศ์ Simaroubaceae ซึ่งแต่เดิมที่ฤทธิ์ฆ่าบิดมีตัว Bruceantin จากรากตัด *Brucea antidysenterica* มีฤทธิ์ต่อ P-388, LE, LL และ B16 System มีฤทธิ์ยับยั้ง DNA synthesis นอกจากนี้ยังพบ Quassamarin จากประทัดใหญ่ *Quassia amara*

5. Triterpenoid และ Steroid

Maytenine (Tingenone) ได้จากพืชหลายสกุลในวงศ์ Celastraceae เช่น *Maytenus* spp., *Catha* sp. Tingenone มีฤทธิ์ต้านมะเร็งในสัตว์ทดลอง มีผลต่อการสังเคราะห์โปรตีนและ RNA

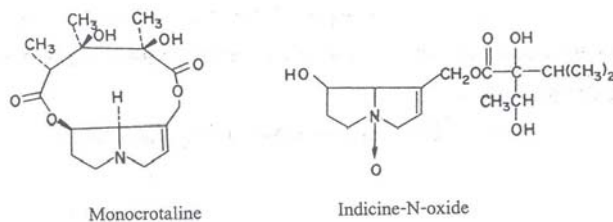


6. อัลคาลอยด์

อัลคาลอยด์เป็นกลุ่มสารที่น่าสนใจ หลายชนิดกำลังอยู่ในระดับคลินิก แต่หลายชนิดก็ให้ผลแต่ในหลอดทดลองเท่านั้น

6.1 Pyrrolizidine alkaloid

ตัวอย่างเช่น monocrotaline จากหิงหอย *Crotalaria assamica* (Leguminosae); Indicine-N-oxide จากหญ้างวงช้าง *Heliotropium indicum* (Boraginaceae) มีฤทธิ์ต่อ P-388 leukemia และ B16 melanoma และ L1210 leukemia

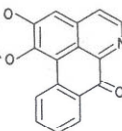
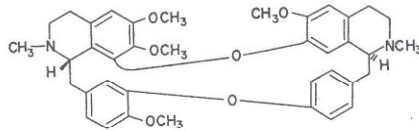
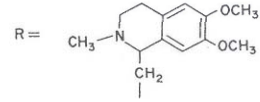
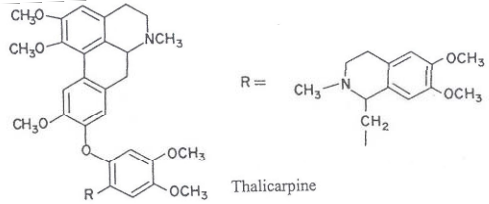
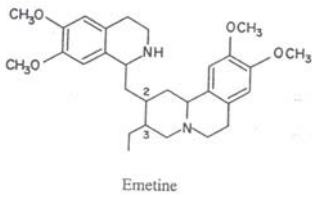


6.2 Isoquinoline alkaloid

Emetine ใช้เป็นยาแก้บิดมีตัวจาก *Cephaelis acuminata* (Rubiaceae) หรือ ปรู *Alangium* (Alangiaceae) มีฤทธิ์ต่อ P-388 และ L-1210 leukemia โดยยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีนใน Ehrlich ascite cell นอกจากนี้ยังพบว่ายับยั้งมะเร็งปอดและหลอดลม

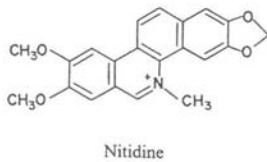
Thalicarpine, Tetrandrine และ Liriodenine ก็มีฤทธิ์แรงเช่นเดียวกัน

เสวนาอาศรมความคิด: ยาจากสมุนไพรกับการแพทย์ทางเลือก ครั้งที่ 1



6.3 Benzophenanthridine alkaloid

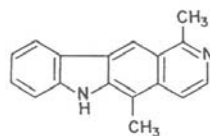
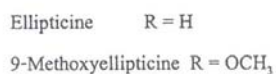
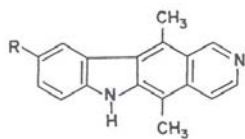
ที่กำลังเป็นที่สนใจ คือ Nitidine และ Fagaronine จาก *Fagara zanthoxyloides* (Rutaceae) ทั้งสองสารนี้มีฤทธิ์ต่อ P-388 และ L1210 system



6.4 Monomeric indole alkaloid

เช่น Ellipticine และ Olivacine จาก *Ochrosia* sp. และ *Bleekeria vitiensis* (Apocynaceae) 9-Methoxyellipticine จาก *Ochrosia maculate* Olivacine อาจได้จาก *Aspidosperma* sp.

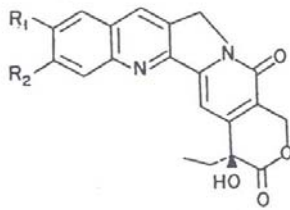
Ellipticine ยับยั้งการหายใจของ isolated pigeon mitochondria โดยไปจับกับ helical DNA เป็นการสร้าง cytochrome P450 ทำให้คงระดับ arginase



6.5 Camptothecine

Camptothecine แยกได้จาก *Camptotheca acuminata* (Nyssaceae) รวมทั้ง 10-hydroxy และ 10-methoxy camptothecine ด้วย นอกจากนี้ยังได้จาก ฝรั่งดำ *Mappia foetida* (Icacinaceae) และ *Ophiorhiza mungos* (Rubiaceae) อีกด้วย ส่วน 9-methoxy camptothecine ได้จากฝรั่งดำ

Camptothecine และอนุพันธ์ แสดงฤทธิ์อย่างเด่นชัดใน L-1210 system



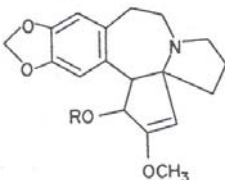
Camptothecine $R_1, R_2 = H$

6.6 Cephalotaxus alkaloid

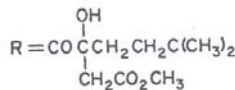
เช่น Harringtonine แยกได้จาก *Cephalotaxus harringtonia* (Cephalotaxaceae) มีฤทธิ์ต่อ P-388 และ L-1210 system

6.7 Maytansinoid

สารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์เป็น antileukemia ได้ดี ได้มาจาก *Maytenus* sp. และ *Putterlickia* sp. ในวงศ์ Celastraceae และจาก *Colubrina* sp. (Rhamnaceae) Maytansine และ Vincristine มีการออกฤทธิ์ในการยับยั้งปฏิกิริยา polymerization ของ tubulin ในหลอดทดลอง



Harringtonine



Maytansine $R = CH_3$

สารที่มีฤทธิ์ต้านมะเร็งกับการพัฒนา

สารประกอบที่มีฤทธิ์ต้านมะเร็งหลายชนิด ถูกนำมาศึกษาในโปรแกรมการศึกษาหาต่อต้านมะเร็งจากธรรมชาติ และมีเพียงไม่กี่ชนิดที่ผ่านการทดสอบนำไปใช้ในระดับคลินิก สารที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นเพียงตัวอย่างของสารประกอบที่ศึกษา

Thalicipine, Emetine, Camptothecine, Acronycine ทั้ง 4 ชนิดนี้ทำการทดลองที่บริษัท Eli Lilly Tylocrebine และ Lapachol ถูกนำไปศึกษาในระดับคลินิก ถ้าพบว่าไม่มีฤทธิ์และ/หรือ มีพิษ จะถูกถอดออกจากโปรแกรมการศึกษา สารเหล่านี้เป็นตัวแทนที่ดีในการนำไปพัฒนาทางโครงสร้างเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการรักษา (therapeutic index) เช่น Camptothecine, 10-Hydroxy camptothecine มีรายงานว่าได้นำมาใช้ทางคลินิกในสาธารณรัฐประชาชนจีน

สารอื่นๆที่ปัจจุบันอยู่ระหว่างการทดลองขั้น preclinical หรือ clinical มีดังนี้

ขั้น preclinic	
Compound	Status
4-β-Hydroxywithanolide	Large scale procurement
Homoharringtonine	Scheduled for toxicology
Tripdiolide	Large scale procurement
Ellipticine	Toxicology
ขั้น clinic	
Compound	Status
Taxol	Phase IV
Indicine-N-oxide	Phase II
Bruceantin	Phase II
Maytansine	Phase II

บรรณานุกรม

1. Bhakuni, DS. 1973. Alkaloids as anticancer drugs. J Scient Ind Res 32: 382-93.
2. Cassidy JM., Chang CJ. And Mclaughlin JL. 1981. Recent advances in the isolation of structural elucidation of antineoplastic agents of higher plants. in Natural Products as Medicinal Agents, 93-121, Hippokrates.
3. Cordell GA. 1978. Anticancer agents from plants. Progress in Phytochemistry 273-317. Pergamon Press.
4. Cordell GA. And Farnsworth NR. 1977. Experimental antitumor agent from plants. Lloydia 40(1): 1970-6.
5. Perdue RE., Jr. 1982. KB cell culture I role in discovery of antitumor agents from higher plant. J Nat Prod 45(4): 418-26.
6. Suffness M and Douros J. 1982. Current status of the NCI plant and animal product program. J Nat Prod 45(1): 14.

สมุนไพร กับ ตับ

พรเพ็ญ เปรมโยธิน

สมุนไพรนับเป็นแหล่งหนึ่งที่สำคัญมากในการนำมาผลิตเพื่อพัฒนาเป็นยา ไม่ว่าจะเป็นยาจากสมุนไพรแบบดั้งเดิม (Traditional Drugs) ยาจากสมุนไพรในรูปแบบยาปัจจุบัน (Modified Traditional Drugs) ยาจากสมุนไพรที่มีตัวยาสารสกัดกึ่งบริสุทธิ์ (Phytopharmaceuticals) และยาใหม่จากสมุนไพร (New Drugs) ในการพัฒนาเพื่อใช้เป็นยานั้นจำเป็นต้องมีข้อมูลครบถ้วน มีรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุดิบ ที่มีการกำหนดมาตรฐานชัดเจน มีข้อมูลเกี่ยวกับความปลอดภัยและคุณประโยชน์ที่สามารถพิสูจน์ได้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงต้องมีการวิจัยรองรับจากหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ในยาจากสมุนไพรที่มีฤทธิ์ปกป้องตับ ตัวยาที่ใช้กันแพร่หลายคือ Silymarin ซึ่งเป็น Bioflavonoid จากเมล็ดของ *Silybum marianum* (Milk thistle), Taraxacin จาก Dandelion root และ Curcumin (Turmeric) ผสมในตำรับของ Liver Tonic products ตัวยาและสูตรตำรับมีความแตกต่างกันในแต่ละประเทศขึ้นกับสมุนไพรที่มีอยู่ ในแถบเอเชียมีการนำตัวยาจากสมุนไพรหลายต้นมาใช้แก้ความผิดปกติของตับ เช่น Andrographolide จาก *Andrographis paniculata*, Glycyrrhizin จาก *Glycyrrhiza glabra*, Picrorhizin จาก *Picrorhiza kurrao* และ Hypo-phyllathin จาก *Phyllanthus niruri* เป็นที่น่าสังเกตว่าสารหลายตัวในยาจากสมุนไพรที่ใช้ปกป้องตับ ก่อให้เกิดอาการข้างเคียงได้ เช่นเดียวกับยาแผนปัจจุบันอื่นๆ โดยอาจมีฤทธิ์เป็นพิษต่อตับ ดังนั้นการใช้ยาจากสมุนไพรจึงควรใช้เมื่อจำเป็นให้ ถูกโรค ถูกเวลา ถูกขนาด ในระยะเวลาที่เหมาะสม

ตับ

ตับนับเป็นอวัยวะที่ใหญ่ที่สุดในร่างกาย หนักประมาณ 1,200-1,500 กรัม มีกิลีบ (lobes) ใหญ่ 2 กิลีบ กิลีบข้างขวาใหญ่กว่าข้างซ้ายประมาณ 6 เท่า ในแต่ละกิลีบประกอบด้วยเซลล์ตับเรียกว่า parenchymal cells หรือ hepatocytes คิดเป็น 60% ของเนื้อตับทั้งหมด เซลล์ตับอยู่ร่วมกับ sinusoids ซึ่งเป็นระบบไหลเวียนในตับ sinusoids ประกอบด้วย Kupffer cells ทำหน้าที่หลักในการกินและทำลายพวกแบคทีเรียและเม็ดเลือดแดงที่มีอายุมาก นอกจากนี้ยังมีเซลล์อื่นคือ arachnocytes หรือ stellate cells หรือ fat storing cells หรือ Ito cells

ตับมีเลือดมาเลี้ยงจาก 2 แหล่งด้วยกันคือ จาก portal vein ซึ่งเป็นเลือดที่มาจากทางเดินอาหารจึงอุดมไปด้วยสารอาหารที่ร่างกายดูดซึมเข้ามา และจากหัวใจทาง hepatic artery ที่อุดมไปด้วยออกซิเจน ทั้ง portal vein, hepatic artery จะสอดแทรกเข้าไปในตับด้วยกัน รวมไปถึงท่อน้ำดีรวมเรียกว่า portal triad เลือดหล่อเลี้ยงเนื้อตับผ่านทาง sinusoids และกลับออกจากตับทาง central vein

ถ้าพิจารณาจากการทำงานของตับ สามารถแบ่งตับออกเป็น 3 โซน คือ ส่วนที่อยู่รอบ portal tract (periportal zone) เป็นส่วนด้านนอกของกิลีบตับ ส่วนที่อยู่รอบ central vein (pericentral zone) เป็นส่วนที่อยู่ตรงกลางกิลีบตับ และส่วนที่อยู่ระหว่าง periportal zone กับ pericentral zone เรียกว่า intermediate zone โซนต่างๆของตับมีหน้าที่แตกต่างกัน ส่วน periportal zone ประกอบไปด้วย mitochondria, lysosomes และ golgi apparatus เป็นจำนวนมาก ทำหน้าที่สำคัญเกี่ยวกับ fatty acid oxidation, gluconeogenesis, cholesterol synthesis, protein synthesis และ bile acid secretion ส่วน pericentral zone ประกอบไปด้วย smooth endoplasmic reticulum และ เอนไซม์ที่ใช้ทำลายสารจากภายนอก (xenobiotics) เป็นจำนวนมาก ส่วนนี้ทำหน้าที่หลักเกี่ยวกับ glycolysis, lipogenesis และการทำลายสาร

โดยสรุปตับทำหน้าที่หลักในการสร้าง (synthesis) การสะสม (accumulation) การทำลายพิษ (detoxification) และการขนส่ง (transportation) ดังนี้

หน้าที่หลักของตับโดย hepatocytes:

การเปลี่ยนแปลงสารอาหาร: คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

การสร้างโปรตีนในพลาสมา: albumin, clotting factors และ lipoproteins

การเปลี่ยนแปลงและทำลายสาร: ยา สารเคมี เอทานอล

การสร้างและการหลั่งน้ำดี: bile acids, bilirubin, cholesterol

หน้าที่หลักของตับโดย เซลล์อื่น:

แหล่งเก็บของระบบไหลเวียน: sinusoidal bed, arterial vascular bed

ระบบน้ำเหลือง: endothelial fenestration

ระบบภูมิคุ้มกัน: Kupffer cells, NK cells, T lymphocytes

เก็บสะสม: arachnocytes

การเกิดพิษต่อตับ

เนื่องจากตับเป็นอวัยวะหลักที่ใช้ทำลายสาร สิ่งแปลกปลอม และยาที่ร่างกายได้รับเข้าไป จึงเป็นอวัยวะที่เกิดการบาดเจ็บได้จากสิ่งต่างๆเหล่านี้ หรือจากเมทาบอลไลท์ที่เป็นพิษของไขมัน การเกิดพิษส่วนใหญ่จะเกิดรอบ central vein (pericentral zone) เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีเอนไซม์เป็นจำนวนมากที่ใช้ทำลายสารเหล่านี้

การตายของเซลล์ตับมี 2 ลักษณะ คือ necrosis และ apoptosis ในการตายแบบ necrosis เซลล์ตับมีการสูญเสียความคงตัวของผนังเซลล์ ทำให้มีการรั่วของสารภายในเซลล์ กระตุ้นให้เกิดการอักเสบขึ้น ส่วนการตายแบบ apoptosis เป็นการตายของเซลล์ตามปกติ เริ่มจากการแตกของ DNA โดย organelles อื่นยังมีชีวิตอยู่ จากนั้นมีการแตกเป็นชิ้นของเซลล์ และมีการเก็บกิน มีการรั่ว

ของสารออกจากเซลล์น้อยมากจึงไม่กระตุ้นให้เกิดการอักเสบ การทำงานตามปกติของตับขึ้นกับความสมดุลระหว่างการตายของเซลล์กับการสร้างเซลล์ใหม่ทดแทน

มียาและผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพหลายตัวที่ทำให้เกิดพิษต่อตับได้ เช่น

Analgesics (ยาแก้ปวด)

NSAIDs หลีกเลี่ยงการใช้ในผู้ป่วยโรคตับเรื้อรัง
Paracetamol (เมื่อใช้มากกว่า 4 กรัม ภายใน 24 ชั่วโมงในผู้ใหญ่)
ขนาดที่ใช้ไม่ควรเกิน 2 กรัมในผู้ป่วยโรคตับเรื้อรัง

Medications used in Diabetes Mellitus (ยาใช้ในเบาหวาน)

Acarbose, Pioglitazone, Sulfonylureas

Lipid-lowering Medications (ยาลดไขมัน)

HMG-CoA Reductase Inhibitors, Nicotinic Acid

Antibiotics (ยาปฏิชีวนะ)

Augmentin, Erythromycin, Isoniazid, Nitrofurantoin, Tetracycline

Antifungal Medications (ยาด้านเชื้อรา)

Fluconazole, Itraconazole, Ketoconazole

Anticonvulsant Medications (ยาด้านชัก)

Phenytoin, Valproic Acid, Etc.

ผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ

Echinacea, Iron, Nicotinic Acid, Senna fruit extract, Vitamin A, Etc.

นอกจากนี้ยังมีสารจากสมุนไพรและสมุนไพรหลายชนิดที่ก่อให้เกิดพิษต่อตับได้ เช่น Pyrrolizidine Alkaloids ซึ่งพบได้ในพืชมากกว่า 240 species ในต่างประเทศและประเทศไทย โดยเฉพาะในวงศ์ *Asteraceae* และ *Boraginaceae* พืชในวงศ์อื่นๆที่ทำให้เกิดพิษต่อตับก็มีรายงานไว้ เช่น *Teucrium chamaedrys* (Germander), *Larrea tridentata* (Chapparal), *Acorus* spp. และ *Asarum* spp.

โรคตับเรื้อรัง

โรคตับเรื้อรังนั้นเกิดได้จากหลายสาเหตุ ที่สำคัญ คือ

1. ตับแข็งจากสุรา หรือสารพิษอื่น
2. ตับอักเสบจากการติดเชื้อ โดยเฉพาะ Hepatitis B และ Hepatitis C

3. โรคตับเรื้อรังจากภาวะความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

Primary Sclerosing Cholangitis

Primary biliary Cirrhosis

Autoimmune Hepatitis

4. โรคตับเรื้อรังจากภาวะความผิดปกติของพันธุกรรม

Hemochromatosis

Alpha-1-antitrypsin deficiency

Wilson's Disease

Non-alcoholic Steatohepatitis

ในการป้องกันมิให้โรคเป็นมากขึ้น จำเป็นที่จะต้อง

1. เลิกดื่มสุราโดยเด็ดขาด
2. ฉีดวัคซีนโดยเฉพาะ Hepatitis A Vaccine และ Hepatitis B Vaccine
3. หลีกเลี่ยงการใช้ยาที่มีพิษต่อตับ
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพที่มีเหล็ก ยกเว้นในรายที่เป็นโลหิตจางจากการขาดเหล็ก
5. กินอาหารที่มีไขมันต่ำ เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดไขมันสะสมในตับ (Fatty Liver)

การติดตามการใช้ยาในผู้ป่วยโรคตับเรื้อรังทำได้โดยการตรวจการทำงานของตับจากการวัดระดับของ Aspartate Aminotransferase, Alanine Aminotransferase, Total Serum Bilirubin และ Alkaline Phosphatase โดยวัดระดับก่อนให้ยา วัดระดับทุก 2 สัปดาห์ในเดือนแรก ทุกเดือนเป็นเวลา 3 เดือน และทุก 3 เดือนไปเรื่อยๆจนหยุดใช้ยา ถ้าระดับที่วัดได้สูงขึ้นเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับระดับก่อนให้ยา ต้องหยุดใช้ยาทันที

พิษของสุรา (แอลกอฮอล์) ต่อตับ

โดยทั่วไปเมื่อพุดถึงปริมาณแอลกอฮอล์ที่คิดเป็นร้อยละในสุรา จะหมายถึง ร้อยละของ Ethanol ตัว Ethanol มีขนาดโมเลกุลเล็ก เมื่อดื่มเข้าไปจะกระจายไปทั่วร่างกาย ขจัดออกจากร่างกายโดยการถูกเปลี่ยนแปลง ถูกขับออกทางลมหายใจและทางปัสสาวะ แอลกอฮอล์ (Ethanol) มีผลต่อระบบต่างๆ ในร่างกาย ที่เด่นชัดมากคือระบบประสาทส่วนกลางและตับ ผลต่อตับที่พบมากทางคลินิกเกิดจากการดื่มสุรามากเกินไป มีทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง ที่สำคัญคือ ไขมันสะสมในตับ (Fatty liver) ตับอักเสบ (Hepatitis) และ ตับแข็ง (Cirrhosis)

ไขมันสะสมในตับ เป็นการเปลี่ยนแปลงในระยะเริ่มต้น มีการสะสมของไขมันโดยเฉพาะ Triglyceride อาจยังไม่มีอาการ ถ้าหยุดดื่มสุรา ตับกลับเป็นปกติได้

ตับอักเสบ ถ้ายังดื่มสุราต่อไป อาจพบอาการจุกแน่นชายโครงด้านขวา รุนแรงถึงตีขาน และไข้สูง ถ้าตีขานรุนแรง ตับอาจวายและเสียชีวิตได้ หากหยุดดื่มสุราในตอนนี้ อาการมักดีขึ้น และตับอาจกลับมาเป็นปกติ

ตับแข็ง ถ้ายังดื่มสุราต่อไป ตับจะเสียหายถาวร มีพังผืดในเนื้อตับ มีโอกาสเสี่ยงสูงในการเป็นมะเร็งตับ

กลไกการเกิดพิษต่อตับของ Ethanol

กลไกการเกิดพิษต่อตับของ Ethanol นั้นค่อนข้างซับซ้อนและมีหลายกลไกร่วมกัน เชื่อว่าเกิดจากการที่ Ethanol ชักนำไปเกิดภาวะ Oxidative stress ซึ่งเป็นภาวะความไม่สมดุลระหว่างการสร้าง Reactive Oxygen Species (ROS) กับ Antioxidants (ใช้ทำลาย ROS) ที่มีอยู่ในเซลล์ ตัวสำคัญคือ Glutathione peroxidase และ Superoxide dismutase ซึ่งจะทำลาย ROS พวก Superoxide anion radicals, Hydrogenperoxide และ Hydroxyl radicals ที่เกิดจากการทำงานของ Mitochondrial electron transport chain และการทำงานของ CYP ในปฏิกิริยา Oxidation กรณีของ Ethanol คือ CYP2E1 ซึ่งทำให้เกิด α -hydroxyethyl radical ตามมาด้วยภาวะของ Oxidative stress

กลไกหลักของภาวะ Oxidative stress จาก Ethanol เชื่อว่ามาจากการที่ Ethanol ไปเพิ่มการซึมผ่านของ Endotoxin ของแบคทีเรียชนิดกรัมลบในลำไส้ ให้เข้าสู่เลือดได้ง่ายขึ้น ที่อกซิมพวกนี้เป็น Lipopolysaccharides (LPS) ที่มีฤทธิ์แรงในการกระตุ้น Kupffer cells ที่ตับ เมื่อ Kupffer cells ถูกกระตุ้นจะเกิดการสร้าง ROS ผ่านทาง NADPH oxidase และหลั่งออกพร้อมกับ Proinflammatory cytokines ตัวอื่นๆ เช่น Tumor necrosis factor- α (TNF- α) ส่งผลให้เกิด Fatty liver ในกรณีที่ Antioxidants ไม่เพียงพอที่จะทำลาย ROS ที่เกิดขึ้น

สมุนไพรที่มีฤทธิ์ปกป้องตับจากพิษของ Ethanol

มีพืชสมุนไพรหลายชนิดที่มีการพิสูจน์ว่ามีฤทธิ์ปกป้องตับจาก Ethanol ซึ่งเป็นผลการศึกษาในสัตว์ทดลองและเซลล์เพาะเลี้ยง กลไกการปกป้องตับส่วนใหญ่เชื่อว่ามาจากฤทธิ์การเป็น Antioxidant ดังสรุปไว้ในตารางที่ 1

การวิจัยสมุนไพรที่มีฤทธิ์ปกป้องตับจากพิษของ Ethanol ในหน่วยปฏิบัติการวิจัยฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสมุนไพร

หน่วยปฏิบัติการวิจัยฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสมุนไพรได้ทำการวิจัยเพื่อพิสูจน์ฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรไทยในการปกป้องตับจาก Ethanol เนื่องจากในปัจจุบันคนไทยดื่มสุรากันมากขึ้น

คาดว่าจะตีพิมพ์ขึ้น 2 เท่า ในทุก 3 ปี นอกจากนี้กลุ่มเยาวชนมีการลองดื่มสุรามากขึ้น (ร้อยละ 46.9 ในปี 2542) และประเทศไทยดื่มสุราเป็นอันดับ 5 ของโลก (2543) ดังนั้นปัญหาจากการดื่มสุรามากเกินไปจะเป็นปัญหาใหญ่สำหรับประเทศไทยในอนาคต

การพิสูจน์ฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรไทยในการปกป้องตับจาก Ethanol นั้น ทำการทดลองในเซลล์ตับหนูขาวที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เทียบกับ Silymarin ผลการทดลองพบว่ามีการสกัดสมุนไพรจากรางจืด (*Thunbergia laulifolia*) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) กะเม็ง (*Eclipta prostrata*) และ ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus*) ให้ผลปกป้องตับจาก Ethanol ได้ จึงต้องทำการวิจัยต่อในตัวสัตว์ทดลองในเรื่องของคุณประโยชน์และความปลอดภัย เพื่อการพัฒนาเป็นยาจากสมุนไพรต่อไป

ตารางที่ 1 ตัวอย่างพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ปกป้องตับ

ชื่อ	กลไกที่เกี่ยวข้อง	เอกสารอ้างอิง
<i>Andrographis paniculata</i>	Antioxidant	18,19
<i>Angelica archangelica</i>	ป้องกันตับจากภาวะ Oxidative stress	20
<i>Artemisia capillaris</i>	ยับยั้งการเกิด Apoptosis ใน Hep G2 cells	21
<i>Arctium lappa</i> Linne	Antioxidant	22
<i>Allium sativum</i>	มีผลต่อ Glutathione related enzyme system	23
<i>Asparagus cochinchinensis</i>	ยับยั้งการเกิด Apoptosis ใน Hep G2 cells	24
<i>Cassia auriculata</i>	มีฤทธิ์ลดไขมัน (unclear)	25
<i>Polygala tenuifolia</i>	ยับยั้งการเกิด Apoptosis ใน Hep G2 cells	26
<i>Picrorhiza kurrao</i>	มีฤทธิ์ปกป้องตับ	27

กิตติกรรมประกาศ

หน่วยปฏิบัติการวิจัยฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสมุนไพร ขอขอบคุณ บริษัทห้างขายยาอังกฤษ (ตราจู) จำกัด ที่ได้มอบ เงินบริจาคเพื่ออุดหนุนงานวิจัยสมุนไพรรางจืด ขอขอบคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้มอบเงินสนับสนุนและส่งเสริมหน่วยปฏิบัติการวิจัยที่มีศักยภาพสู่การเป็นศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช เพื่อการดำเนินงานของหน่วยฯ และขอขอบคุณ ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย

บรรณานุกรม

1. Adverse Drug Reactions Advisory Committee: An adverse reaction to the herbal medication milk thistle (*Silybum marianum*). *Med J* 170(5):218-9, 1999.
2. Boelsterli Urs A. Mechanistic toxicology. Chapter 5, Taylor & Francis, 2003.
3. Chivato T, Juan F, Montoro A, Laguna R: Anaphylaxis induced by ingestion of a pollen compound. *J Investig Allergol Clin Immunol* 6: 208-209, 1996.
4. Ekataksin W and Kaneda K: Liver microvascular architecture: An insight into the pathophysiology of portal hypertension. *Semin Liver Dis* 19: 359-382, 1991.
5. General guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine: WHO/EDM/TRM/2000.1
6. Hata M, Sasaki E, Ota M, Fujimoto K, Yajima J, Shichida T, Honda M: Allergic contact dermatitis from curcumin (turmeric). *Contact Dermatitis* 36(2):107-8, 1997.
7. Hepatotoxic Herbs : home.caregroup.org/clinical/altmed/interactions/HerbGroups/Hepatotoxic.htm
8. Hepatotoxic Medications: www.fpnotebook.com/GI188.htm
9. Keeping it clean: The lowdown on liver cleansing: <http://www.cenvall.com/liver.htm>
10. Kierszenbaum AL. Histology and cell biology: An introduction to pathology pp 459-474 Missouri: Mosby, 2002.
11. Koo HN, Hong SH, Jeong HJ, et al: Inhibitory effect of *Artemisia capillaris* on ethanol induced cytokines (TNF-alpha, IL-1 alpha) secretion in Hep G₂ cells. *Immunopharmacol Immunotoxicol* 24(3): 441-453, 2002.
12. Koo HN, Jeong HJ, Choi JY, et al: Inhibition of tumor necrosis factor-alpha-induced apoptosis by *Asparagus cochinchinensis* in Hep G₂ cells. *J Ethnopharmacology* 73(1-2), 137-143, 2000.
13. Koo HN, Jeong HJ, Kim KR, et al: Inhibitory effect of interleukin-1 alpha-induced apoptosis by *Polygala tenuifolia* in Hep G₂ cells. *Immunopharmacol Immunotoxicol* 22(3): 531-544, 2000.
14. Kumar RS, Ponmozhi M, Viswanathan P, Nalini N: Effect of *Cassia auriculata* leaf extract on lipids in rats with alcoholic liver injury. *Asia Pac J Clin Nutr* 11(2): 157-163, 2002.
15. Lieber CS. Ethanol metabolism, cirrhosis and alcoholism. *Clin Chem Acta* 257:59-84, 1997.

16. Lin SC, Lin CH, Lin CC, et al: Hepatoprotective effects of *Arctium lappa* Linne on liver injuries induced by chronic ethanol consumption and potentiated by carbon tetrachloride. J Biomed Sci 9(5): 401–409, 2002.
17. Malhotra S and Singh AP: Hepatoprotective Natural products: www.siu.edu/~ebl/leaflets/hepato.htm
18. Meyer SA, and Kulkarni AP. Hepatotoxicity. In E. Hodgson, and R.C. Smart (eds.), Introduction of biochemical toxicology, pp 487–491 New York: John Wiley and Sons, 2001.
19. Pramyothin P, Udomuksorn W, Pounghompoo S, Chaichantipyuth C: Hepatoprotective effect of *Andrographis paniculata* and its constituent, andrographolide on ethanol hepatotoxicity in rats. Asia Pac J Pharmacol 9: 73–78, 1994.
20. Rastogi R, Saksena S, Garg NK: Picroliv protects against alcohol-induced chronic hepatotoxicity in rats. Planta Med 62(3): 283–285, 1966.
21. Seitz HK, Egerer G, Simanowski UA, et al. Human gastric alcohol dehydrogenase activity: effect of age, sex and alcoholism. Gut 34:1433–7, 1993.
22. Sherlock S and Dooley J. Diseases of the liver and biliary system. 11th ed. Blackwell Science, 2002.
23. Treinen–Moslen M. Toxic responses of the liver. In C.D. Klaassen (ed.), Casarett and Doull's toxicology: The basic science of poisons, pp 471–489 New York: McGraw–Hill, 2001.
24. Trivedi NP, Rawal UM: Hepatoprotective and antioxidant property of *Andrographis paniculata* (Nees) in BHC induced liver damage in mice. Indian J Exp Biol 39(1):41–46, 2001.
25. Wang H, Peng R, Kong R, Zeng H: Effect of allicin on ethanol induced hepatotoxicity in mice. Wei Sheng Yan Jui 27(6): 415–417, 1998.
26. Yeh ML, Liu CF, Huang CI, Huang TC: Hepatoprotective effect of *Angelica archangelica* in chronically ethanol treated mice. Pharmacology 68(2): 70–73, 2003.
27. Zimmerman HJ. Hepatotoxicity: The adverse effects of drugs and other chemicals on the liver toxicity. 2nd ed. pp 11–145, 1999. Philadelphia: Williams & Wilkins.

สมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

อัมมบุญ ล้วนรัตน์

อนุมูลอิสระ (Free radical) เป็นโมเลกุลหรืออะตอมที่มีอิเล็กตรอนเดี่ยว มีคุณสมบัติที่ว่องไวมาก อนุมูลอิสระเกิดจากสารเคมี ยาบางชนิด รังสีเอ็กซ์ รังสีอัลตราไวโอเลต อนุมูลอิสระมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันออกไป อนุมูลอิสระเหล่านี้เป็นตัวการสำคัญที่เร่งการเสื่อมสภาพของร่างกาย เป็นสารพิษที่เกิดขึ้นจากภายในและภายนอกร่างกาย จะเข้าทำปฏิกิริยากับไขมันในร่างกาย เกิด lipid peroxidation และทำปฏิกิริยากับ DNA ซึ่งทำให้เกิดพยาธิสภาพในร่างกาย เกิดสภาวะของโรคต่างๆ เช่น atherosclerosis, arthritis, brain/ myocardial infarction, ischemia/ reperfusion injury, inflammation, Alzheimer's, Parkinson, cancer รวมทั้งความชรา (Aging) ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนที่สุดในบริเวณหน้า

ตามธรรมชาติเซลล์ทั่วไปที่ได้รับอนุมูลอิสระจะพยายามทำลายพิษของอนุมูลอิสระเสมอ โดยจะผลิตและหลั่งสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) เพื่อออกมาขยับยั้งและลดอนุมูลอิสระ มิให้มีผลแทรกซ้อน หรือเกิดปฏิกิริยาอย่างต่อเนื่องได้ ในคนที่ได้รับทั้งการติดเชื้อและเกิดภาวะเครียด และได้รับผลกระทบจากอนุมูลอิสระชนิดต่างๆ ระบบภูมิคุ้มกันถูกทำลาย เป็นสาเหตุให้เกิดภาวะที่เร่งภาวะการติดเชื้อจากโรคในผู้ป่วย

ในประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่มีการนำมาใช้ในรูปของอาหารสุขภาพและยา เพื่อบำบัดอาการในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ มะเร็งเต้านม มะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งรังไข่ มะเร็งเยื่อบุมดลูก และ โรคเอดส์ เพราะพืชเหล่านี้มีสารสำคัญ เช่น วิตามิน แร่ธาตุ แทนนิน โปโพลฟลาโวนอยด์ โปรตีน และ สารต้านอนุมูลอิสระอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติเฉพาะในการลดความรุนแรงและอาการแทรกซ้อนของโรค

เนื่องจากอนุมูลอิสระของออกซิเจนมีอิเล็กตรอนเดี่ยว จึงทำให้เป็นโมเลกุลที่ไม่เสถียรและพร้อมที่จะเข้าทำปฏิกิริยากับทุกโมเลกุลที่อยู่ใกล้ จึงเป็นอันตราย อนุมูลอิสระอาจได้มาจากสิ่งแวดล้อม เช่น ควันทูบหรี่ แสงอัลตราไวโอเลต (UVA, UVB) กัมมันตภาพรังสี มลภาวะจากอากาศ สารพิษจากอุตสาหกรรม ยามาแมลง และ ยา สารในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้ จะทำลายโมเลกุลชีวภาพ เช่น DNA โปรตีน กรดไขมัน เป็นต้น การได้รับอนุมูลอิสระ (oxidant) จำนวนมาก ๆ จะเป็นโทษกับสุขภาพ ดังนั้นร่างกายจึงต้องรักษาสมดุลระหว่าง oxidant กับ antioxidant

อนุมูลอิสระเร่งการแก่ของเซลล์ได้โดยการทำให้เกิด chain reaction ของ lipid peroxidation และทำให้โครงสร้างของโปรตีน และ/หรือ DNA เปลี่ยนแปลงไป ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ นอกจากนี้ยังทำลาย membrane ทำให้การดูดซึมอาหารของเซลล์รวมทั้งการขับไล่ของเสียออกจากเซลล์ถูกขัดขวาง ได้มีการประเมินอัตราที่ DNA ถูกกระทำด้วยอนุมูลอิสระ พบว่ามีค่า 10^4 ครั้งต่อเซลล์ต่อวัน

อนุมูลอิสระทำให้ผนังเซลล์ lysosome ถูกทำให้แตกออก น้ำย่อยใน lysosome สามารถย่อยสลายทุกสิ่ง เมื่อน้ำย่อยกระจายเข้าไปใน cytosol ของเซลล์ จะทำลายส่วนสำคัญของเซลล์ เช่น นิวเคลียสและไมโทคอนเดรีย (mitochondria) เซลล์จึงตายและไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ นอกจากนี้ปฏิกิริยาอื่น ๆ ทำให้เกิดสารตกค้าง เรียกว่า “lypofuschin” หรือ “age pigment” สารเหล่านี้สะสมขึ้นตามเวลาที่มากขึ้นและขัดขวางการทำงานที่ของเซลล์และขบวนการมีชีวิต เมื่อเซลล์ถูกกำจัดออกไปจากเนื้อเยื่อที่มีชีวิต เราจึงแก่ขึ้น 1 เซลล์

จากการวิจัยให้สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) เช่น กลูตาไธโอน (glutathione) ซึ่งสามารถพบได้ในพืชผัก โดยทดสอบกับอาสาสมัครที่ติดเชื้อ HIV จำนวน 200 คน ซึ่ง 83 คนได้รับยาหลอก และทุกคนได้รับอาหารปกติ โดยเมื่อเจาะเลือดหาระดับกลูตาไธโอน สรุปผลได้ว่าระดับกลูตาไธโอนมีบทบาทสำคัญในการยืดชีวิตผู้ป่วยได้อย่างมีนัยสำคัญ จากการติดตามผลในระยะเวลา 2-3 ปี พบว่าผู้ป่วยที่มีระดับกลูตาไธโอนต่ำจะเสี่ยงต่อการเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่มีระดับกลูตาไธโอนสูง

ในปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ยอมรับว่าในพืชผัก โดยเฉพาะผักพื้นบ้านของไทย มีสารอาหารที่จำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ (functional food) ซึ่งได้แก่สารที่กล่าวข้างต้นและสารอื่น ๆ ที่สามารถต้านอนุมูลอิสระที่เป็นตัวการสำคัญทำให้เกิดโรค และมีรายงานการวิจัยพบว่าสารผัก (phyto-nutrient) หลายชนิดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ หรือ ลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งชนิดต่าง ๆ เช่น พืชในตระกูล *Allium* เช่น หัวหอมฝรั่ง หอมแดง ต้นหอม กระเทียม สามารถลดความเสี่ยงของโรคมะเร็งในกระเพาะอาหาร สาร isoflavonoids เช่น genistein และ daidzein ซึ่งพบในถั่วเหลือง และกวางเครือขาว สามารถป้องกันมะเร็งเต้านมซึ่งมีความสัมพันธ์กับระดับฮอร์โมนเอสโตรเจน เนื่องจากสารเหล่านี้ไปแย่งจับกับ receptor

สาร polyphenol เช่น OPC (oligomeric procyanidin), catechin, ellagic, ferulic และ caffeic acid ซึ่งพบได้ใน ชา ชาเขียว Hawthorn berry สารสกัดจากเปลือกสน เมล็ดองุ่น และเมล็ดมะขาม ล้วนมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และมีรายงานว่าสามารถยับยั้งการเหนี่ยวนำให้เกิดมะเร็งปอดและมะเร็งหลอดอาหารในสัตว์ทดลอง

สารกลุ่ม glucosinolates และ indoles สามารถลดความเสี่ยงมะเร็งลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ต่อมไทรอยด์ เต้านม และมะเร็งอื่น ๆ ได้หลายชนิด โดยพืชเหล่านี้อยู่ในวงศ์ผักกาด (Cruciferae) เช่น radish หัวไชเท้า ผักกาดนก

นอกจากนี้ยังพบว่าสมุนไพรที่มีวิตามินสูงมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามินซี และวิตามินอี (α -tocopherol) ที่ได้จากน้ำมันพืช ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบต้านอนุมูลอิสระ และป้องกันอันตรายอันเกิดจากอนุมูลอิสระ

มีรายงานว่าฟลาโวนอยด์ช่วยยับยั้งสารก่อมะเร็งออกจากเซลล์ โดยความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของฟลาโวนอยด์ขึ้นอยู่กับปริมาณ hydroxyl group ที่ benzene ring โดยเฉพาะ quercetin สามารถยับยั้งฤทธิ์ของสารก่อมะเร็ง และ tumour promoter หลายชนิด พบว่าสาร flavonoids สามารถยับยั้งการเจริญของเซลล์ลิวคีเมียในหลอดทดลองได้ ตัวอย่างของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่มีการศึกษากันมาก ได้แก่ quercetin, apigenin และ kaempferol

พบว่าสารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ (carotenoid) มีคุณสมบัติปกป้องพิษจากรังสี (photo-oxidation) เนื่องจากสารในกลุ่มแคโรทีนอยด์มีโครงสร้างทางเคมีเป็น polyalkene เช่น β -carotene, lutein, lycopene เป็นต้น จึงสามารถจับกับ reactive oxygen species (ROS) โดยจะพบ β -carotene ได้มากที่สุด ในสาหร่ายเซลล์เดียว เช่น chlorella (180 มิลลิกรัม / 100 กรัม) Spirulina (14 มิลลิกรัม / 100 กรัม) และพบในผัก ผลไม้ เช่น ยอดแค ใบขี้เหล็ก ใบหม่อน แครอท มันเทศ ฟักทอง มะม่วง ส้ม มะละกอ สาร lutein คือสีเหลืองในดอกดาวเรือง และผักชีฝรั่ง สาร lycopene คือสีแดงในมะละกอ นอกจากนี้แคโรทีนอยด์บางชนิดสามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอในลำไส้ของมนุษย์ได้ (Vitamin A 1 IU = β -carotene 0.6 μ g) พบว่าในใบยอมีปริมาณวิตามินเอมากที่สุด คือ 43,333 IU/100 กรัม รองลงมาคือใบย่านาง 30,625 IU/100 กรัม และในผักกูด ใบกระเจี๊ยบแดง ยอดชะอม ตำลึง บัวบก ผักบุ้งไทย ผักแว่น ผักเหมียง พบมากกว่า 10,000 IU/100 กรัม

นอกจากนี้สมุนไพรที่มีคุณสมบัติบำรุงตับและฟื้นฟูสภาพตับ (hepatoprotective) ล้างพิษ (detoxify) น่าจะเป็นเพราะคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระของสารในสมุนไพร ตัวอย่างสมุนไพรที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่

มะกรูด (Leech lime)

ชื่ออื่น ๆ มะขูด มะขู มะขุน ส้มกรูด ส้มมั่วผี Porcupine orange, Kaffir lime

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus hystrix* DC. วงศ์ Rutaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ตำรายาไทยใช้น้ำมะกรูดแก้โรคเลือดออกตามไรฟัน และ แก้ไอ ผิวมะกรูดใช้ปรุงเป็นยาขับลม แก้ปวดท้อง เปลือกผลสดนำมากลั่นให้น้ำมันระเหย ใช้แต่งกลิ่นแชมพูและสบู่ น้ำคั้นจากผลสดใช้สระผมแก้รังแค สารสำคัญในผิวมะกรูด ได้แก่ น้ำมันระเหย ประกอบด้วย citronellal และ citronellyl acetate

มะขาม (Tamarind)

ชื่ออื่น ๆ หมากแแกง ตะลูป ขาม Indian date

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tamarindus indica* Linn. วงศ์ Leguminosae (Caesalpinaceae)

ประโยชน์และสารสำคัญ

เนื้อไม้กรตอินทรีและน้ำตาลหลายชนิด เนื้อฝักแก่ของมะขามหวานมีสารจำพวกน้ำตาล ร้อยละ 75.6 เส้นใยร้อยละ 4.7 นอกจากนี้ยังมีแคลเซียมและฟอสฟอรัส ร้อยละ 0.141 และ 0.165 ตามลำดับ ในตำรายาไทยใช้มะขามเปียกเป็นยาระบายอย่างอ่อน แก้ไอ ขับเสมหะ เนื้อใน เมล็ดที่คั่วแล้วใช้เป็นยาขับพยาธิไส้เดือน เปลือกต้นใช้เป็นยาฝาดสมาน เนื่องจากมีสารจำพวกแทนนินสูง

มะเฟือง (Carambola)

ชื่ออื่น ๆ Star fruit tree

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Averrhoa carambola* Linn. วงศ์ Averrhoaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ผลสดมีสารจำพวกน้ำตาลร้อยละ 7.8 เส้นใยร้อยละ 0.9 และวิตามินซีร้อยละ 0.028 ใบ และรากเป็นยาเย็นแก้ไข้ ผลแก้ลมปิดลักเปิด ขับเสมหะ ขับปัสสาวะ ดอกแก้ไข้หนาวๆร้อนๆ

มะละกอ (Papaya)

ชื่ออื่น ๆ ลอกอ มะก้วย ก้วยลา แตงต้น หมักหุง Pawpaw, Tree melon

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Carica papaya* Linn. วงศ์ Caricaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ผลสุกมีรสหวาน ใ้รับประทานเป็นผลไม้ มีปริมาณวิตามินเอและซีสูง มะละกอสุกมีสาร จำพวกน้ำตาลร้อยละ 11.3 วิตามินเอ 0.78 มิลลิกรัม และวิตามินซี 78 มิลลิกรัม ต่อผลสุก 100 กรัม ผลสุกมีสรรพคุณเป็นยาระบาย ในตำรายาไทยใช้ รากสดเป็นยาขับปัสสาวะ เมล็ดแก้ไข้เป็นยา ถ่ายพยาธิเส้นด้าย ยางสดจากผลดิบหรือก้านใบใช้เป็นยากัดหูด ผลสุกใช้แก้โรคลักปิดลักเปิด เนื่องจากมีวิตามินซีสูง น้ำยางจากผลดิบและก้านใบมีน้ำย่อยชื่อปาเปน (papain) มีคุณสมบัติในการย่อยโปรตีน ใช้หมักเนื้อสัตว์ทำให้เนื้อเปื่อย นอกจากนี้ยังนำมาผลิตเป็นยาช่วยย่อยอาหารและ ยาลดการอักเสบ บวม

กระเจี๊ยบแดง (Roselle)

ชื่ออื่น ๆ กระเจี๊ยบ กระเจี๊ยบเปรี้ยว ส้มพอเหมาะ ผักแก้งเค็ง ส้มแก้งเค็ง ส้มตะเลงเครง ส้มปู

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hibiscus sabdariffa* Linn. วงศ์ Malvaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ยอดและใบอ่อนมีรสเปรี้ยวเล็กน้อย นำมาปรุงเป็นอาหาร เช่น แกงส้ม ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส วิตามินซี ไนอะซิน และวิตามินเอ กลีบเลี้ยงมีสารสีแดงซึ่งเป็นสารจำพวกแอนโทไซยานิน (anthocyanin) และมีกรดอินทรีย์ซึ่งทำให้มีรสเปรี้ยว ได้แก่ กรดแอสคอบิก (วิตามินซี) กรดซิตริก กรดมาลิก และ กรดทาทริก เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม วิตามินเอ และเพคตินอีกด้วย กลีบเลี้ยงใช้ประโยชน์ในการปรุงเป็นเครื่องต้ม ใช้แต่งสีแดงและแต่งรสเปรี้ยวในเยลลี่และเหล้าองุ่น ใช้ทำเป็นผลไม้กวน และใช้ทำแยม

สารสำคัญในกลีบเลี้ยง ได้แก่ วิตามินซี และกรดอินทรีย์อื่น ๆ รวมทั้งสารไฮบิสซิน (hibiscin) ทำให้กลีบเลี้ยงสามารถใช้บำบัดรักษาโรคได้หลายชนิด เช่น

1. ใช้เป็นยาขับปัสสาวะ ใช้ป้องกันและรักษาโรคนี้ว โดยเฉพาะนี้วที่เกิดจากการต็มน้ำกระด้างที่มีหินปูน ทั้งนี้เนื่องจากกรดอินทรีย์จะช่วยป้องกันไม่ให้หินปูนจับตัวเป็นก้อน สารไฮบิสซินคลอไรด์ยังช่วยลดอาการอักเสบเนื่องจากการผ่าตัดนี้ว และมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียอีกด้วย
วิธีใช้ ใช้กลีบเลี้ยงตากแห้ง 3-5 ดอก ต้มกับน้ำทำเป็นน้ำกระเจียบใช้ดื่ม หรือใช้กลีบเลี้ยงแห้งบดเป็นผง ใช้ผง 1 ช้อนชา (ประมาณ 3 กรัม) ชงกับน้ำเดือด 1 ถ้วยแก้ว รินเอาส่วนที่ใส ต้มวันละ 3 ครั้ง
2. สารสกัดจากกลีบเลี้ยง มีฤทธิ์ลดความดันโลหิตในช่วงเวลาสั้น ๆ
3. น้ำกระเจียบมีฤทธิ์ช่วยขับน้ำดี จึงมีประโยชน์ช่วยย่อยอาหารประเภทไขมัน โดยเฉพาะในคนที่มีการทำงานของน้ำดีไม่ปกติ
4. น้ำกระเจียบช่วยรักษาและป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน เนื่องจากมีวิตามินซีในปริมาณสูง
5. ตำรายาไทยใช้ใบและยอดอ่อนซึ่งมีรสเปรี้ยวเป็นยาแก้ไอ

ขิง (Ginger)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber officinale* Rosc. วงศ์ Zingiberaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

เหง้าขิงมีกลิ่นหอมและรสเผ็ด นำมาใช้เป็นอาหารได้ทั้งในรูปขิงสด ขิงแห้ง ขิงผง ขิงดอง และใช้เตรียมน้ำขิงอีกด้วย

ขิงผง ใช้ชงน้ำร้อนดื่มเป็นเครื่องดื่มได้เช่นเดียวกับชา ในเหง้าขิงมีคาร์โบไฮเดรต เส้นใยอาหาร ธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส และ เหล็ก

ในเหง้าขิงมีน้ำมันระเหยในปริมาณร้อยละ 1-2 สารสำคัญในน้ำมันระเหย ได้แก่ zingiberene, zingiberol, camphene และ cumene เป็นต้น นอกจากนี้ในเหง้าขิงยังมีน้ำมัน (oleoresin) ร้อยละ 5-8 เป็นสารที่ทำให้ขิงมีกลิ่นฉุนและมีรสเผ็ด ประกอบด้วยสารสำคัญคือ zingerone, shogaol และ gingerol เหง้าขิงให้ประโยชน์เป็นยารักษาโรคได้หลายอย่าง ได้แก่

1. ใช้แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ แก้อาเจียน และช่วยขับลม สารที่ออกฤทธิ์คือ สารในน้ำมันระเหยจะไปกระตุ้นที่ผนังอวัยวะระบบทางเดินอาหาร ทำให้กล้ามเนื้อบีบตัวเพิ่มขึ้น จึงทำให้มีการขับลมออกมา
วิธีใช้ ใช้เหง้าแก่ สด ขนาดเท่าหัวแม่มือ (ประมาณ 5 กรัม) ทูบพอแตก หรือฝานเป็นแว่นๆ ชงน้ำร้อน 1 ถ้วย ปิดฝาไว้ 5 นาที ใช้น้ำที่ชงได้ ต้มวันละ 3 ครั้ง หลังอาหาร หรือใช้ผงขิงแห้ง 0.6 กรัม ชงน้ำดื่มหลังอาหารก็ได้
2. ใช้บรรเทาอาการคลื่นไส้ อาเจียน ลดอาการเมารถ เมาเรือ
วิธีใช้ ใช้เหง้าแก่ขนาดหัวแม่มือ ฝานเป็นแว่นบางๆ ต้มน้ำดื่ม
3. ใช้แก้ไอ ขับเสมหะ
วิธีใช้ ใช้เหง้าขิงแห้งฝนกับน้ำมะนาว หรือใช้เหง้าสดตำ คั้นเอาน้ำผสมน้ำมะนาว เติมเกลือเล็กน้อย ใช้กวาดคอ หรือจิบบ่อยๆ
4. ช่วยย่อยอาหารประเภทโปรตีนในเนื้อสัตว์ ในเหง้าขิงมีเอนไซม์ (enzyme) หลายชนิด ซึ่งสามารถย่อยเนื้อได้

น้ำมันจากขิง (ginger oil) สามารถยับยั้งระดับ glutathione-S-transferase และ aryl hydrocarbon hydroxylase activity ในสัตว์ทดลอง จึงแสดงว่ามีศักยภาพในการป้องกันมะเร็ง และ จากการทดลองในหลอดแก้วพบว่า น้ำมันจากขิงยับยั้งการรวมตัวของ DNA และ aflatoxin B1

แคบ้าน แคแดง

ชื่ออื่น ๆ Cork wood tree, Vegetable humming bird, Agathi, Swamp pea

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sesbania grandiflora* (L.) Pers. วงศ์ Leguminosae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ดอกแคมีฟอสฟอรัสในปริมาณสูง แคลเซียม เหล็ก เบต้าแคโรทีน วิตามินซี โปรตีน และใยอาหาร นิยมใช้เป็นผักในการปรุงอาหาร เช่น แกงส้มดอกแค ใช้ลวกรับประทานกับน้ำพริก

ยอดอ่อนนิยมใช้ลวกเป็นผักจิ้มเช่นกัน ยอดอ่อนมีโปรตีน 8.3% ไขมัน 2.6% คาร์โบไฮเดรต 7.7% และใยอาหารในปริมาณสูง นอกจากนี้ยังมีแคลเซียม ฟอสฟอรัส และธาตุเหล็กมาก มีวิตามินเอ วิตามินซี วิตามินบี1 และ บี2 อีกด้วย

การใช้ประโยชน์เป็นยา

1. เปลือกต้นมีรสขมฝาด เนื่องจากมีสารแทนนิน (tannin) ใช้ต้มน้ำรับประทานแก้ท้องเสีย แต่ถ้ำรับประทานมากจะทำให้อาเจียนได้
วิธีใช้ ใช้เปลือกต้นประมาณ 1 ฝ่ามือ (20-25 กรัม) ปิ้งไฟ ต้มกับน้ำหรือน้ำปูนใส ประมาณ 10 เท่าของน้ำหนักเปลือก ใช้รับประทานครั้งละ 1-2 ช้อนโต๊ะ วันละ 4 ครั้ง
2. น้ำต้มเปลือกใช้ชะล้างบาดแผล
3. ยอดอ่อนใช้รับประทานแก้ไข้หัวลม (ไข้ที่เกิดขึ้นเมื่ออากาศเปลี่ยนแปลง)
4. รากแคแสดใช้รักษาโรคปวดข้อ และนำคั้นจากรากใช้ผสมน้ำผึ้งรับประทานเป็นยาขับเสมหะ

ตะไคร้

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. วงศ์ Graminae

ประโยชน์และสารสำคัญ

กาบใบซึ่งอยู่รวมกันแน่นดูเหมือนลำต้น ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต เส้นใยอาหาร ธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ และไนอะซิน

ใบและลำต้นมีน้ำมันระเหยซึ่งประกอบด้วยสารซิทรัล (citral) เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีสาร eugenol, geraniol, menthol, camphor (การบูร) และ citronellol เป็นต้น

ตะไคร้ใช้ประโยชน์เป็นยาได้ ดังนี้

1. ใช้เป็นยาขับลม แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ ฤทธิ์ในการขับลมเป็นฤทธิ์ของน้ำมันระเหยในต้นและใบตะไคร้
วิธีใช้ ใช้ลำต้นบนดินและเหง้าสดประมาณ 1 กำมือ (40-60 กรัม) ตัดเป็นท่อน ๆ ทูบพอแตก ใช้ชงน้ำดื่ม หรือใช้ประกอบอาหารรับประทาน
2. ช่วยขับเหงื่อ ขับปัสสาวะ ลดความร้อนในร่างกาย
วิธีใช้ ใช้เช่นเดียวกับการใช้เพื่อขับลม
3. ต้านเชื้อราและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียบางชนิด สาร Citral ในน้ำมันระเหยมีฤทธิ์ต้านเชื้อราและแบคทีเรียบางชนิดได้ดี ปัจจุบันมีการนำน้ำมันตะไคร้มาเตรียมเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้รักษาเชื้อรา

ตำลึง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Coccinia grandis* (L.) Voigt., *C. indica* Wight & Am.

วงศ์ Cucurbitaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ใบและยอดอ่อนประกอบด้วย แคลเซียม (126 mg%) ฟอสฟอรัส (30 mg%) ธาตุเหล็ก (4.6 mg%) วิตามินเอ บี1 บี2 ไนอะซิน และวิตามินซี

รากและใบ รสเย็น ใช้ดับพิษร้อน ถอนพิษ แก้ไข้ ใบชยี้ใช้ทาแก้คัน ถอนพิษปวดแสบปวดร้อน ใบมีน้ำย่อย amylase มีคุณสมบัติย่อยแป้ง วิตามินเอในตำลึงช่วยบำรุงสายตา ทั้งต้นใช้ลดน้ำตาลในเลือด ในรากมีสาร lupeol acetate, β -amyrin acetate และ β -sitosterol ผลอ่อนมี β -amyrin และ cucurbitacin glycoside

ทับทิม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Punica granatum* Linn. วงศ์ Punicaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ผลทับทิม เป็นผลไม้ที่เป็นที่นิยมชนิดหนึ่ง ส่วนที่ใช้รับประทานคือ เนื้อหุ้มเมล็ด ซึ่งมีรสเปรี้ยวอมหวานและมีกลิ่นหอม ในส่วนเนื้อมีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดซิตริก กรดมาลิก และวิตามินซี นอกจากนี้ยังมีน้ำตาลหลายชนิด เช่น กลูโคส ฟรุคโตส และอื่น ๆ

ในตำรายาไทย ใช้เปลือกผลแก่ ตากแห้ง รับประทานแก้อาการท้องร่วง โดยใช้เปลือกผลแห้ง 1/4 ผล ฝนกับน้ำ รับประทานวันละ 1-2 ครั้ง นอกจากนี้ยังใช้เป็นยาภายนอก โดยใช้เปลือกผลแห้งฝนกับน้ำ ทาแก้โรคน้ำกัดเท้า สารสำคัญที่ออกฤทธิ์แก้โรคท้องร่วงและน้ำกัดเท้าเป็นสารจำพวกแทนนิน ซึ่งมีคุณสมบัติฝาดสมาน นอกจากนี้ น้ำคั้นจากเนื้อหุ้มเมล็ด ยังใช้ป้องกันและรักษาโรคเลือดออกตามไรฟัน เนื่องจากมีวิตามินซีสูง วิธีใช้ ผ่าผลทับทิม แกะเอาแต่เมล็ดที่มีเนื้อสีชมพูหุ้ม ใส่ลงในผ้าขาวบาง คั้นเอาแต่น้ำให้ได้ประมาณครึ่งถ้วย เติมน้ำเกลือเล็กน้อย ดื่มวันละ 2 ครั้ง

ฝรั่ง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Psidium guajava* Linn. วงศ์ Myrtaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ผลดิบมีรสหวานกรอบ รับประทานเป็นผลไม้ ผลสุกคั้นน้ำใช้เป็นเครื่องดื่ม ผลดิบมีวิตามินซีในปริมาณสูงร้อยละ 0.187 นอกจากนี้ยังมีสารจำพวกน้ำตาลร้อยละ 7.8 และเส้นใยอาหารร้อยละ 2.9

ใบเพสลาด เปลือกต้นสด หรือ ผลดิบ ใช้แก้อาการท้องร่วง ท้องเดิน

วิธีใช้ นำใบสด 10-12 ใบ มาเคี้ยวให้ละเอียดแล้วกลืนน้ำตาม หรือใช้ใบตากแห้ง นำมาบดเป็นผง บรรจุลงในแคปซูลขนาด 250 มิลลิกรัม รับประทานครั้งละ 3-5 แคปซูล ทุก 6 ชั่วโมง หรือใช้ใบปิ้งไฟหรือเปลือกต้มน้ำดื่ม นอกจากนี้ยังอาจใช้ผลดิบฝนกับน้ำปูนใสดื่มก็ได้ เนื่องจาก

ในใบ ในเปลือกต้น และผลดิบ มีสารจำพวกแทนนินซึ่งมีฤทธิ์ฝาดสมานอยู่ในปริมาณสูง นอกจากประโยชน์ดังกล่าวแล้ว ผลดิบที่โตเต็มที่ซึ่งใช้รับประทานเพื่อป้องกันหรือรักษาโรคเลือดออกตามไรฟันได้ด้วย ทั้งนี้เนื่องจากมีวิตามินซีสูง ใบสดชนิดพาสลัด 3-5 ใบ ใช้เคี้ยวแล้วคายกากทิ้ง จะช่วยระงับกลิ่นปากได้

ผักเบี้ยใหญ่ (Common garden purslane)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Portulaca oleracea* Linn. **วงศ์** Portulacaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ผักเบี้ยใหญ่เป็นพืชที่เลื้อยไปตามดิน ลำต้นและใบฉ่ำน้ำ สีแดงอมเขียว ดอกสีเหลือง เป็นพืชที่ขึ้นเองโดยมิได้ทำการเพาะปลูก ผักเบี้ยมีรสเปรี้ยว ใช้กินเป็นผักสลัดหรือใส่แกงจืด บางครั้งนำมาทำเป็นผักดอง ใช้เป็นอาหารเมื่อยามขาดแคลน พืชที่ยังอ่อนมีวิตามินซีมากกว่าพืชที่กำลังมีดอก พืชนี้ใช้เป็นยาเย็น แก้โรคเลือดออกตามไรฟัน เป็นยาระบายอ่อน ๆ ยาขับปัสสาวะ นอกจากนี้ยังพบว่าพืชนี้มี 1-noradrenaline, dopamine, pyrocatechol และ dopa ใบสดมี 1-noradrenaline 2.5 มิลลิกรัม/กรัม เมล็ดคั่วมีฤทธิ์ขับปัสสาวะ พบว่าผักเบี้ยใหญ่มีแร่ธาตุสูง

บัวบก (Asiatic pennywort)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Centella asiatica* Urban **วงศ์** Umbelliferae

ประโยชน์และสารสำคัญ

บัวบกเป็นพืชเลื้อยคลานไปตามดิน มีรากงอกตามข้อของลำต้น ใบคล้ายรูปไต ปลายใบกลม ก้านใบยาว ใบมีกลิ่นหอม เป็นพืชของเมืองร้อน ใบบัวบกใช้กินสด ๆ เป็นอาหารโดยกินกับหมี่กรอบ กวยเตี๋ยวผัดไทย ฯลฯ น้ำคั้นจากใบใช้ทำเครื่องดื่ม ในทางยาใบบัวบกเป็นยาขับปัสสาวะ ช่อมแซมสิ่งสึกหรอและบำรุง

บัวบกประกอบด้วยน้ำมันระเหยที่มีกลิ่นแรง มี fatty oil, sitosterol, tannin, resinous substance, สารที่มีรสขมชื่อ vellarine และ pectic acid ในบัวบกมี ascorbic acid ในปริมาณ 13.8 มิลลิกรัม/ 100 กรัม สาร asiaticoside เป็นไกลโคไซด์ที่แยกได้จากบัวบก โดยสารนี้เป็นอนุพันธ์ของ triterpene acid เป็น oxidized form ของ asiaticoside ละลายได้ในน้ำและพบอยู่ในใบสด สาร asiaticoside นำมาเตรียมเป็นขี้ผึ้งใช้ใส่แผลและโรคผิวหนัง ข้อควรระวังคือการรับประทานใบบัวบกมากๆ อาจทำให้เกิดอาการมึนงง บางครั้งอาจหมดสติได้

มะกอก (Wild mango, Hog-plum)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Spondias pinnata* (Linn. f.), *S. mangifera* Willd., *S. acuminata* Roxb.

วงศ์ Anacardiaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

มะกอกเป็นไม้ยืนต้นที่ขึ้นเองในป่าหรือปลูกไว้ตามสวน เปลือก ใบ ผล มีกลิ่นหอม ใบเป็นใบรวมแบบขนนก ใบย่อยรูปไข่ ใบมีกลิ่นหอม ผลเมล็ดเดี่ยวมีสีเขียวอมเหลืองประด้วยจุดสีเหลืองและดำ ผลมีกลิ่นหอมใช้แต่งกลิ่นอาหาร เช่น น้ำพริก ยา ฯลฯ เมื่อกินที่แรกจะมีรสเปรี้ยวอมฝาด แต่เมื่อถึงคอแล้วหวานชุ่มคอ อุดมด้วยวิตามินซี ใช้เป็นยาฝาดสมานและแก้โรคลักปิดลักเปิด เปลือกมีกลิ่นหอม ฝาดสมานและเป็นยาเย็น ใช้ในโรคท้องเสียและโรคที่เกี่ยวกับลำไส้ ระบายอาเจียน ยางจากต้นมะกอกมีลักษณะใส สีน้ำตาลปนแดง ไม่ละลายน้ำแต่จะเป็นเมือก ใช้ติดของและทำให้เยื่อเมือกอ่อนนุ่ม ใบมีกลิ่นหอมรสเปรี้ยวและฝาดสมาน (acidic and astringent) ใช้เป็นผักจิ้มและแต่งกลิ่นอาหาร ดอกมีรสเปรี้ยว

ผักตบชวา (Water hyacinth)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eichornia crassipes* Solm., *E. speciosa* Kenth วงศ์ Pontederiaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ผักตบชวาเป็นไม้น้ำที่ลอยอยู่บนผิวน้ำหรือขึ้นอยู่ตามโคลนเลนในที่น้ำตื้น เป็นพืชที่ขยายพันธุ์โดยรวดเร็ว ใช้เป็นอาหารสำหรับสุกร ในไต้หวันใช้ผักตบชวาเป็นอาหารต่างผัก ใบสดมีสารแคโรทีนในปริมาณค่อนข้างสูง เมื่อกินแล้วทำให้ร่างกายได้รับวิตามินเอ ในประเทศไทยนำก้านและใบอ่อนมาแกงส้ม ไม่ใช้ใบแก่เพราะมีผลึกของ calcium oxalate มาก ซึ่งจะทำให้เกิดการคันระคายเคืองในปากและลำคอ

ผักบุ้ง (Swamp cabbage)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ipomoea aquatic* Forsk., *I. reptans* (Linn.) Poir วงศ์ Convolvulaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ผักบุ้งเป็นพืชที่ลอยอยู่ในน้ำจืด ตามลำห้วย คลอง บึง หรือเลื้อยไปตามโคลนเลน ผักบุ้งใช้เป็นอาหาร กินสดเป็นผักจิ้มหรือต้มหรือต้มสุกก็ได้ ใช้ประกอบอาหารได้หลายชนิด ผักบุ้งอุดมด้วยแร่ธาตุ เช่น เหล็กและแคลเซียม มีสารแคโรทีนอยด์โดยเฉพาะเบตาแคโรทีนสูงซึ่งเปลี่ยนเป็นวิตามินเอในร่างกาย และยังมีวิตามินซีอีกด้วย น้ำคั้นจากผักบุ้งเป็นยาทำให้อาเจียน แก้พิษของฝิ่นและสารหนู ใบและต้นเป็นยาเย็น

ผักปลังแดง และ ผักปลังขาว (Malabar nightshade, Ceylon spinach)

ชื่อวิทยาศาสตร์ ผักปลังแดง *Basella rubra* Linn. ผักปลังขาว *B. alba* Linn.

วงศ์ Basellaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

ผักปลังเป็นไม้เลื้อย ลำต้นฉ่ำน้ำ ผักปลังแดงเถาและใบมีสีม่วงแดง ส่วนผักปลังขาวมีเถาและใบสีเขียว ผักปลังเป็นพืชของเอเชียและแอฟริกาเขตร้อน ใช้ทั้งต้นนำมาทำเป็นอาหาร เช่น แกงส้ม หรือ ผักจิ้ม เป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหาร ประกอบด้วยธาตุเหล็กและแคลเซียมในปริมาณสูง และยังอุดมด้วยวิตามินเอ บี และ ซี เป็นผักที่มีเมือก (mucilage) มาก กินแล้วระบายอ่อนๆ

พืลังกาสา

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ardisia elliptica* Thunb. วงศ์ Myrsinaceae

ประโยชน์และสารสำคัญ

รากแก้พิษงู แก้ท้องเสีย แก้ไอ รักษาการโรค โรคสำหรับบุรุษ แก้พยาธิผิวหนัง ต้นแก้โรคเรื้อนกุฎฐิง โรคสำหรับบุรุษ ใบแก้ลม แก้ท้องเสีย รักษาตับพิการ แก้ไอ บำรุงธาตุ ผลแก้ไข้ แก้ไข้ท้องเสีย แก้ไข้ในกองอดิสารโรค แก้ลมพิษ แก้ธาตุพิการ แก้ตานซาง ตานขโมย

ได้มีการศึกษาฤทธิ์ของส่วนสกัดของผลสุกพืลังกาสา พบว่าส่วนที่ละลายได้ในน้ำสามารถยับยั้งจุลชีพที่เป็นสาเหตุของโรคท้องเสียในคน ได้แก่ *Salmonella typhi*, *S. paratyphi* B และ *Shigella flexneri* และยังมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Salmonella* ในไก่ ได้แก่ *S. welteverideni*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. blockley* อีกด้วย พบว่าสาร syringic acid และสารฟลาโวนอยด์เป็นส่วนประกอบสำคัญในส่วนที่ออกฤทธิ์ นอกจากนี้เนื้อของผลพืลังกาสายังมีสาร embelin และสาร rapanone ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอักเสบด้วย ได้มีการศึกษาพิษเฉียบพลัน (acute toxicity) ของสารสกัดพืลังกาสาในหนูถีบจักร (mice) เมื่อให้ทางปากหรือฉีดเข้าใต้ผิวหนังในขนาด 10 กรัม/กิโลกรัม พบว่าไม่เกิดพิษ สารสกัดแอลกอฮอล์ของพืลังกาสาและไวน์ที่เตรียมจากผลพืลังกาสามิฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ส่วนหนึ่งเนื่องมาจากสาร syringic acid (จากการตรวจสอบด้วยวิธีรังคเลขฉิวบางและสเปคโตรโฟโตเมทรี)

จากการวิจัยสารสกัดเมธานอลจากสมุนไพรที่มีการใช้เป็นส่วนประกอบอาหาร 8 ชนิด รวม 14 ตัวอย่าง ได้แก่ มะละกอดิบ มะละกอสุก กาบตะไคร้ ใบตะไคร้ ผิวมะกรูด ใบกระเจี๊ยบ กลีบเลี้ยงกระเจี๊ยบ ดอกแคขาว ดอกแคแดง ยอดแคขาว น้ำผลทับทิม เมล็ดทับทิม ผิวเปลือกด้านนอกและเนื้อเปลือกด้านในของส้มเขียวหวาน พบว่าพืชเหล่านี้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งสามารถตรวจสอบคุณสมบัติในเบื้องต้นด้วยเทคนิครงค์เลขฉิวบาง (Thin-layer chromatography, TLC) ในความเข้มข้น 2,000 ppm และตรวจหาค่า EC_{50} ด้วยวิธี Spectrophotometry (EC_{50} คือความเข้มข้นของสารสกัดที่แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเป็น 50 เปอร์เซ็นต์) พบว่าสารสกัดสมุนไพรมีค่า EC_{50} ในระดับความเข้มข้นระหว่าง 81–677 ppm คิดเป็น 0.88–0.06 เท่าของวิตามินซี โดยมีฤทธิ์แรงกว่าวิตามินอีในรูปแบบที่ทดสอบ (ตารางที่ 1) และจากการทดสอบความเป็นพิษกับ fibroblast

cell L929 ในขนาดความเข้มข้น 1,000 ppm พบว่าไม่เป็นพิษ ทั้งนี้ต้องนำส่วนเกสรของดอกแคทั้ง สองชนิดออก ไม่เช่นนั้นจะเป็นพิษต่อเซลล์ แสดงถึงคุณค่าของภูมิปัญญาไทยที่ได้ปฏิบัติสืบเนื่อง มาแต่โบราณในการรับประทานดอกแค

กลุ่มสารเคมีที่ตรวจสอบพบ ได้แก่ สารจำพวกฟีนอลิกในกลุ่ม catechol และฟลาโวนอยด์ที่มีโครงสร้างของ γ -benzopyrone สำหรับสารสกัดจากมะละกอและกลีบเลี้ยงกระเจี๊ยบตรวจไม่พบ สารเคมีทั้ง 3 กลุ่ม แต่อย่างไรก็ตามในกลีบเลี้ยงกระเจี๊ยบมีสารให้สีจำพวกแอนโทไซยานิน ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าสารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและไม่เป็นพิษต่อเซลล์ ในความเข้มข้น 1,000 ppm โดยมีสารจำพวกฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และสารอื่นๆเป็นส่วนประกอบ สมุนไพรที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ในลักษณะของ adaptogen ได้แก่ ยอดอ่อน กระเจี๊ยบ กาบตะไคร้ ดอกแคแดงที่ไม่มีเกสร และน้ำคั้นจากผลทับทิม

ตารางที่ 1 ค่า EC_{50} ของสารสกัดสมุนไพร

ลำดับ	สารสกัด	EC_{50} (ppm)
1	Standard ascorbic acid	38.40
2	Standard vitamin E	9,851.00
3	มะละกอดิบ (เนื้อ)	81.20
4	มะละกอสุก (เนื้อ)	336.80
5	กาบตะไคร้	166.10
6	ใบตะไคร้	210.50
7	ผิวส้มเขียวหวาน	337.20
8	เนื้อในเปลือกส้มเขียวหวาน	328.80
9	แคขาว (ดอก)	398.80
10	แคแดง (ดอก)	375.20
11	ยอดแคขาว (ใบ)	542.80
12	ผิวมะกรูด	43.41
13	เมล็ดทับทิม	595.78
14	กระเจี๊ยบ (กลีบเลี้ยง)	138.20
14	กระเจี๊ยบ (ใบ)	238.70
16	น้ำทับทิม	677.20

หมายเหตุ สารสกัดสมุนไพรทุกชนิดยกเว้นน้ำทับทิมเป็นสารสกัด methanol

บรรณานุกรม

1. นิจศิริ เรืองรังษี, พยอม ตันตวิวัฒน์. พีชสมุนไพร. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 2534.
2. พรทิพา พิชา. ผักพื้นบ้าน: อาหารต้านมะเร็ง. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง ผักพื้นบ้าน อาหาร 4 ภาค. สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2542.
3. ไมตรี สุทธิจิตต์. ผักพื้นบ้านและอาหารพื้นบ้านต้านโรคเอดส์. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง “ผักพื้นบ้านและอาหารพื้นเมือง”. กรุงเทพฯ: สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข; 2542.
4. ลลิตา ธีระสิริ. ผักพื้นบ้าน: อาหารต้านโรค. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง ผักพื้นบ้าน อาหาร 4 ภาค. สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2542.
5. อ้อมบุญ ล้วนรัตน์, ละอองทอง วัชรภักย์, สุภาภรณ์ พงศกร, ลิขสิทธิ์ วงศ์ศรศักดิ์. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและความเป็นพิษของสมุนไพรไทย. รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยมหิดล 2546.
6. อ้อมบุญ ล้วนรัตน์. Medicinal Plants as Antioxidants. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง Free Radicals in Health and Disease. กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2541.
7. Bruneton J. Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants, technique & documentation. Lavoisier; 1995.
8. Colditz GA, Branch LG, Lipnick RJ, *et al.* Increased green and yellow vegetable intake and lowered cancer deaths in an elderly population. *Am J Clin Nutr* 1985; 41: 32-6.
9. Food, nutrition and the preventive of cancer: a global perspective, World Cancer Research Fund/ American Institute for Cancer Research. BANTA Book Group. Menasha, WI 54952, USA, 1997.
10. Kune GA, Kune S, Watson LF, *et al.* Serum levels of beta-carotene, vitamin A and zinc in male lung cancer cases and controls. *Nutr Cancer* 1989; 12: 169-76.
11. Leighton, Ginther C, Fluss L. The distribution of quercetin glycosides in vegetable components of the human diet. In Waldron KW, Johnson IT, Fenwick GR (eds) Food and cancer prevention: chemical and biological aspects. Cambridge, England: The Royal Society of Chemistry. P. 222-32.

12. Luanratana O, Rungruang S. Rapanone: as a new antileprotic agent. Proceeding of the 11th Asian Congress of Pharmaceutical Sciences, Bangkok, Thailand. 1986: 325-7.
13. Luanratana O. Studies on the antimicrobial activity of chloroform extract from the fruits of *Ardisia colorata* Roxb. Mahidol Univ J Pham Sci 1988; 15(4): 81-84.
14. Munoz N, Hayashi M, Bang LJ, *et al.* Effect of riboflavin, retinol and zinc on micronuclei of buccal mucosa and of esophagus: a randomized double-blind intervention study in China. JNCI 1987; 79: 687-91.
15. Phadungkit M, Luanratana O. Anti-veterinary Salmonella activity of *Ardisia elliptica* Thunb fruit extracts. Proceeding WOCMAP III, 3-7 February 2003, Chiangmai, Thailand.
16. Phang JM, Poore CM, Lopaczynska J, *et al.* Flavonol-stimulated efflux of 7,12-dimethylbenz-anthracene in multidrug resistant breast cancer cells. Cancer Res 1993; 53: 5977-5981.
17. Schwartz J, Shklar G. Regression of experimental oral carcinomas by local injection of beta-carotene and anthaxanthine. Nutr Cancer 1988; 11: 35-40.
18. Shibata M, Sasaki R, Ito Y, *et al.* Serum concentration of betacarotene and intake frequency of green yellow vegetables among healthy inhabitants of Japan. Int J Cancer 1989; 44: 48-52.
19. Stich HF, Homby AP, Dunn BP. Beta-carotene levels in exfoliated mucosa cells of population groups at low and elevated risk for oral cancer. Int J Cancer 1986; 37: 389-93.
20. Stich HF, Tsang SS. Promoting activity of betel quid ingredients and their inhibition by retinol. Cancer Lett 1989; 45: 71-7.
21. Weisburger JH. Nutritional approach to cancer prevention with emphasis on vitamins, antioxidants and carotenoids. Am J Clin Nutr 1991; 53: 226S-37S.
22. Ziegler RG. A review of epidemiologic evidence that carotenoids reduce the risk of cancer. J Nutr 1989; 119: 116-22.

สารหวานจากธรรมชาติ

รุทธ์ สุทธิศรี

โดยปกติแล้ว สารให้ความหวาน (sweetener) ที่นิยมใช้กันคือ น้ำตาลซูโครส (sucrose) หรือน้ำตาลทราย แหล่งผลิตสำคัญของน้ำตาลซูโครสคือ จากอ้อย (*sugar cane - Saccharum officinarum*) และหัวบีท (*beet root - Beta vulgaris*) ในปีหนึ่งๆมีการผลิตน้ำตาล sucrose กันถึงกว่า 100 ล้านเมตริกตัน

ข้อดีของน้ำตาล sucrose คือ เป็นสารหวานที่ให้รสหวานเพียงอย่างเดียว ไม่มีรสอื่น เช่น รสขม ปะปนอยู่ด้วย ละลายได้ดีในน้ำ มีความคงตัวต่อความร้อนและภาวะอื่นๆได้ดี และต้นทุนการผลิตต่ำ ซึ่งจนถึงปัจจุบัน เรายังคงไม่สามารถหาสารหวานชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีเหล่านี้มาเทียบได้ จึงยังคงนิยมใช้น้ำตาลซูโครสกันอยู่ทั้งในการปรุงอาหาร ในการแต่งรสของเครื่องดื่มและยา

แต่ข้อเสียของน้ำตาลซูโครสก็คือ ความหวานต่อน้ำหนักของสารนี้มีค่าต่ำ ทำให้ต้องใช้ในปริมาณสูงเพื่อให้ได้รสหวานตามต้องการ ส่งผลต่อร่างกายในหลาย ๆ ด้านตามมา เช่น ทำให้เกิดฟันผุ มีผลต่อผู้ที่เป็โรคเบาหวาน โรคของระบบหลอดเลือดและหัวใจ โรคอ้วน และอื่นๆ ดังนั้นจึงมีความพยายามที่จะค้นหาสารหวานชนิดอื่นที่มีความหวานมากกว่าน้ำตาลซูโครส โดยไม่เพิ่มแคลอรี (non-caloric) และไม่ทำให้ฟันผุ (non-cariogenic) ทั้งนี้ สารหวานที่ไม่ว่าจะได้มาจากธรรมชาติ หรือจากการสังเคราะห์ ควรจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีลักษณะของรสหวาน (taste profile) เหมือนน้ำตาลซูโครส
2. ไม่มีพิษ (non-toxic) และไม่ทำให้ฟันผุ (non-cariogenic) ไม่ว่าจะในรูปแบบดั้งเดิมของสารนั้น หรือหลังจากที่ถูกเมแทบอลิซึมไปแล้ว
3. ไม่มีกลิ่น
4. ละลายน้ำได้ดี
5. คงตัว ไม่สลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกความร้อนหรือสภาวะบางอย่าง
6. สามารถสังเคราะห์หรือสกัดจากแหล่งได้โดยไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากเกินไป
7. สามารถนำมาปรับใช้กับวิธีเพิ่มความหวานให้แก่ผลิตภัณฑ์ต่างๆที่ใช้กันอยู่แต่เดิมได้
8. ควรจะมีความหวานมากกว่าน้ำตาลซูโครสไม่ต่ำกว่า 100 เท่า (extremely sweet)

สารที่มีคุณสมบัติดังนี้จะเรียกว่าเป็น intense sweeteners ซึ่งจัดว่าเป็นคนละกลุ่มกับ caloric sweeteners หรือ bulk sweeteners อันได้แก่ น้ำตาลซูโครส ฟรุคโตส และอื่นๆ กับ polyols เช่น glycerol

ปัจจุบัน เรายังไม่พบสารหวานที่มีคุณสมบัติครบทั้ง 8 ข้อดังกล่าว ถึงแม้ว่าจะมีการนำสารหวานชนิดอื่นที่ไม่ใช่น้ำตาลซูโครสมาใช้กันมากแล้วก็ตาม ประเมินว่าตลาดของสารหวานซึ่งไม่เพิ่มแคลอรี และมีความหวานสูงนี้ เฉพาะในอเมริกามีมูลค่าถึง 1100 ล้านดอลลาร์ (ข้อมูลเมื่อ 5-6 ปีที่แล้ว) ซึ่งเท่าที่นิยมใช้กันแทนน้ำตาลซูโครสจริง ๆ ในขณะนี้ยังมีอยู่ไม่กี่ชนิด ส่วนใหญ่ได้จากการสังเคราะห์ ได้แก่

- **Saccharin** : เมื่อปี 1977 สารชนิดนี้เคยถูกคณะกรรมการอาหารและยาของอเมริกาสั่งห้ามใช้ เนื่องจากมีผลการทดลองที่แสดงว่าถ้าให้ saccharin ในปริมาณสูงๆ แก่หนู จะทำให้เกิดมะเร็งที่กระเพาะปัสสาวะได้ แต่ภายหลังได้ยกเลิกคำสั่งห้าม และมีผู้เชี่ยวชาญหลายกลุ่มยืนยันความปลอดภัยของสารนี้

- **Cyclamate** : เช่นเดียวกับ saccharin มีรายงานว่าสารนี้ทำให้เกิดมะเร็งที่กระเพาะปัสสาวะของสัตว์ทดลอง นอกจากนั้น เมแทบอลิต์ชนิดหนึ่งของสาร cyclamate คือ cyclohexylamine ยังเป็นสาเหตุให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์บางอย่างได้ ในอเมริกาและอังกฤษห้ามใช้สารนี้

- **Aspartame** : เป็นสารกลุ่มไดเปปไทด์ที่กำลังนิยมใช้กัน โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์ที่โฆษณาว่าเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการลดน้ำหนัก (diet products) แต่ห้ามใช้สารนี้ในผู้ที่มีอาการ phenylketonuria

- **Acesulfame-K** : มีความคงตัวดี แต่รสหวานของสารนี้จะมีรสขมร่วมด้วย

ตัวอย่างสารหวานชนิดอื่นๆ ที่ขณะนี้อาจมีการนำมาใช้ในหลายประเทศ ได้แก่ alitame ซึ่งเป็นไดเปปไทด์ กับ sucralose ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของซูโครสที่มีคลอรีนอะตอมในสูตรโครงสร้าง

สารหวานที่สุดเท่าที่เคยมีรายงานมาคือ สาร sucrononic acid ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของ N-cyclononylguanidine มีความหวานกว่าน้ำตาลซูโครส 200,000 เท่า

สารหวานที่ได้จากพืช ในปัจจุบันมีที่พบแล้วมากกว่า 70 ชนิด จากพืชกว่า 20 วงศ์ โดยมีโครงสร้างหลักของสารอยู่ในกลุ่มต่างๆ กันประมาณ 20 กลุ่ม ที่พบมากคือสารกลุ่ม terpenoid, flavonoid และโปรตีน ตัวอย่างสารหวานจากพืชที่เด่นๆ ได้แก่ สาร glycyrrhizin จากชะเอม (*Glycyrrhiza glabra*) สาร stevioside จากหญ้าหวาน (*Stevia rebaudiana*) สาร mogroside V จากหล่อฮังก้วย (*Siraitia grosvenorii*) และอื่นๆ อีกหลายชนิด สารหวานจากธรรมชาติเหล่านี้มีใช้กันอยู่ในหลายประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศญี่ปุ่น

ทฤษฎีเกี่ยวกับรสหวาน

Receptor รับรสหวานมีลักษณะเป็นสารโปรตีนซึ่งอยู่บน microvillus membrane ของเซลล์รับรสบนลิ้น ปัจจุบันยังไม่มีผู้ใดสามารถแยกเอา receptor ชนิดนี้ออกมาศึกษาได้ แต่ที่คาดว่าเป็นสารโปรตีนเนื่องจากเมื่อทดลองใส่เอนไซม์ protease บางชนิดลงไปทีลิ้นของหนู จะทำให้การรับรู้รสหวานของสัตว์ทดลองเสียไป ในขณะที่ไม่มีผลแต่อย่างใดต่อการรับรู้รสอื่น ๆ

ในราวปลายช่วงทศวรรษที่ 1960 Shallenberger ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับรสหวานของสารว่า ในสูตรโครงสร้างของสารหวานจะมีหมู่ electronegative อยู่ 2 หมู่ ให้ชื่อว่า AH ซึ่งทำหน้าที่เป็นกรด (ให้โปรตอน) กับ B ซึ่งทำหน้าที่เป็นเบส (รับโปรตอน) โดย atomic orbital ของทั้งสองหมู่นี้ควรมีระยะห่างกันประมาณ 2.5–4.5 angstrom (ระยะที่เหมาะสมที่สุดคือ 2.86 angstrom) และมีการจัดเรียงตัวในช่องว่างที่เหมาะสม หมู่ AH กับ B ซึ่งอาจเรียกได้ว่า “glucophore” นี้จะก่อตัวเป็น double hydrogen-bonded complex กับหมู่ AH และ B ของตำแหน่ง receptor รับรสหวานในบริเวณ papillae ของลิ้น

ปี 1972 Kier ได้เสนอว่า สำหรับสารหวานที่หวานมาก ๆ นั้น จะต้องมิตำแหน่งที่ 3 ในสูตรโครงสร้างมาเกี่ยวข้องด้วย ตำแหน่งนี้ให้ชื่อว่า X หรือ Y และอยู่ห่างจากตำแหน่ง AH 3.5 angstrom และตำแหน่ง B 5.5 angstrom โดยที่ตำแหน่ง X นี้จะมีสภาพเป็น lipophilic (ชอบไขมัน) และเกี่ยวข้องกับการเกิด dispersion bonding กับ receptor รับรส หรือไม่มีผลต่อการจัดเรียงตัว (orientation) และการที่สารหวานจะเข้าถึงบริเวณ receptor ซึ่งในกรณีนี้ Bragg (ปี 1978) เสนอว่า หมู่ AH กับ B จะเป็นตัวช่วยจับโมเลกุลของสารหวานให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และส่วนที่มีคุณสมบัติ lipophilic จะทำให้เกิดการเปลี่ยน configuration ในโครงสร้างที่เป็นโปรตีนของ receptor ทำให้เกิดการรับรู้รสหวานขึ้น

Tinti กับ Nofre (ปี 1991) ได้เพิ่มเติมแบบจำลองของ Shallenberger โดยเสนอว่ามีตำแหน่งที่สามารถเกิดการจับกันทั้งหมด 8 ตำแหน่ง และได้เปลี่ยนชื่อตำแหน่ง X ของ Kier เสียใหม่เป็น G ตำแหน่งทั้งหมดนี้คือ AH, B, G, D, Y, XH, E₁ และ E₂ โดย 4 ตำแหน่งแรกมีความสำคัญกว่าตำแหน่งที่เหลือ และสารที่จะมีรสหวานได้ไม่จำเป็นต้องมีครบทั้ง 8 ตำแหน่งนี้ แต่ถ้ายังมีมากตำแหน่งเท่าไรจะยิ่งหวานขึ้นเท่านั้น

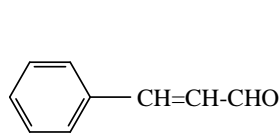
สารหวานหลายชนิดมีรสขมไปด้วยพร้อม ๆ กัน (bitter-sweet taste) หรือบางชนิดเมื่อรับประทานเข้าไปอาจทำให้รู้สึกหวานก่อน แล้วตามด้วยรสขม จนถึงปัจจุบันก็ยังคงไม่ทราบแน่ชัดว่าที่เป็นเช่นนี้เพราะสาเหตุใด แต่คาดกันว่าเนื่องมาจาก receptor สำหรับรสหวานและรสขมอยู่ใกล้กัน โดยอาจห่างกันประมาณ 3–4 angstrom โมเลกุลของสารบางชนิดซึ่งสามารถเข้าไปจับกับ receptor ทั้งสองนี้พร้อม ๆ กัน จึงทำให้รับรู้ทั้งรสหวานและรสขมไปด้วยกัน สารหวานหลายชนิดถ้ามีการเปลี่ยนหมู่แทนที่ในสูตรโครงสร้างไปก็จะกลายเป็นสารขมได้

ในแง่ที่เกี่ยวกับ receptor รับรสหวาน ในขณะนี้เรายังคงไม่สามารถตัดสินได้ว่ามี receptor ร่วมกันเพียงชนิดเดียว (single receptor) หรือมี receptor หลายๆแบบซึ่งต่างก็สามารถรับรสหวานได้ (multiple receptor) เหตุผลที่สนับสนุนทฤษฎี receptor เดียว ได้แก่ การที่มีสารบางชนิดสามารถยับยั้งการรับรู้รสหวานได้ หรือจากผลการทดลองโดยใช้ ligand ซึ่งติดฉลากด้วยกัมมันตรังสี ส่วนเหตุผลสนับสนุนทฤษฎีหลาย receptor ก็เช่น การที่สารหวานมีสูตรโครงสร้างต่าง ๆ กันไปได้หลายแบบ หรือการที่เมื่อใช้ของผสมของสารหวานต่างชนิดกันแล้วสามารถเสริมฤทธิ์กัน ทำให้มีรสหวานมากยิ่งขึ้น เป็นต้น Crosby กับ DuBois (ปี 1980) ได้สนับสนุนทฤษฎีหลาย receptor โดยเสนอว่า receptor ของรสหวานเป็นสารโมเลกุลใหญ่ (macromolecule) เป็นโปรตีนซึ่งในโครงสร้างมีตำแหน่งสำหรับยึดเกาะหลาย ๆ แบบในแต่ละส่วนของโครงสร้าง ไว้สำหรับจับกับสารหลาย ๆ ชนิด ซึ่งเมื่อจับกันแล้วก็จะเกิดการเปลี่ยนโครงสร้างในส่วนเกลียวที่เป็นโปรตีนของ receptor ทำให้เกิดการรับรู้รสหวาน การที่ receptor รับรสหวานมีโอกาสที่จะมีได้หลาย ๆ แบบนี้ ทำให้การออกแบบสารหวานชนิดใหม่ ๆ ยุ่งยากยิ่งขึ้นไปอีก ในปัจจุบัน การคิดค้นสารหวานชนิดใหม่จึงมักจะอาศัยการดัดแปลงสูตรโครงสร้างของสารกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่คาดว่าจะจับกับ receptor ชนิดเดียวกันได้

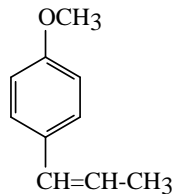
วิธีเลือกพืชที่มีรสหวานมาศึกษาวิจัย

1. Field observation : อาศัยการสังเกต ร่วมกับการลองชิมดู ขณะออกเก็บต้นไม้ หรือโดยการถามจากผู้รู้ในท้องถิ่น เช่น หมอพื้นบ้านหรือคนขายสมุนไพร
2. Literature review : อาจมีการกล่าวถึงพืชที่มีรสหวานไว้ในตำรายาโบราณ ในบทความทางด้านพฤกษศาสตร์ หรืออาจพิจารณาเลือกโดยดูจากชื่อของต้นไม้ เช่น ดูใน Index Kewensis แล้วสังเกตชื่อพืชที่มีคำที่เกี่ยวข้องกับความหวาน เช่น คำว่า “dulcis” อยู่ด้วย

ส่วนใหญ่แล้วรสหวานของพืชจะเนื่องมาจากมีสารพวกน้ำตาลหรือ phenylpropanoid บางชนิด เช่น *trans*-cinnamaldehyde หรือ *trans*-anethole อยู่ในความเข้มข้นสูงๆ แทนที่จะเป็นสารที่มีรสหวานมาก ๆ ชนิดอื่น และปกติถ้ามีพวก monosaccharide, disaccharide หรือ sugar alcohol อยู่มากกว่า 5% โดยน้ำหนัก ก็จะทำให้รสหวานที่สามารถรับรู้ได้แน่นอน ในการเลือกพืชที่จะนำมาวิจัยหาสารหวาน จะไม่เลือกพืชที่มีเฉพาะสารเหล่านี้ วิธีที่จะคัดเอาสารหวานกลุ่มที่เป็นน้ำตาลธรรมดาเหล่านี้ออกไปก็คือ ถ้านำสารสกัดที่มีน้ำตาลอยู่มา partition ด้วย เมธานอล-น้ำ (1:1) หรือ บิวทานอล จะแยกพวกน้ำตาลออกไปได้ สามารถตรวจสอบได้โดยการทำให้เข้มข้นขึ้นด้วยการผ่านผงถ่าน แล้วจึงนำไปวิเคราะห์ด้วย GC/MS เพื่อหาว่าเป็นน้ำตาลชนิดใด ปริมาณเท่าใด ในกรณีที่เป็นองค์ประกอบซึ่งระเหยได้ที่มีรสหวาน เช่น สารกลุ่ม phenylpropanoid ก็ตรวจสอบได้ในทำนองเดียวกัน แต่ในขั้นตอนการสกัดจะใช้ปิโตรเลียม อีเทอร์แทน



Cinnamaldehyde



Anethole

การทดสอบความหวาน

โดยปกติจะทดสอบโดยการชิมเปรียบเทียบกับความหวานของน้ำตาล sucrose ดังนั้นก่อนที่จะทำการทดลองจึงต้องศึกษาให้แน่ใจเสียก่อนว่าสารหวานที่ได้มานั้นไม่เป็นพิษด้วยการทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลัน (acute toxicity) และความสามารถในการก่อกลายพันธุ์ (mutagenicity) ของสาร

- **Acute toxicity test** : ทดลองกับหนู Swiss-Webster เพศผู้ อายุ 4-6 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 10 ตัว จะให้สารที่นำมาทดสอบแก่หนูเพียงครั้งเดียว โดยให้ผ่านสายยางเข้าทางปาก เตรียมสารตัวอย่างโดยนำมาแขวนลอยในสารละลาย 0.5 หรือ 1% CMC (carboxymethyl cellulose) ให้แก่หนูในขนาด 0.6, 1 และ 2 กรัม/กก. ส่วนกลุ่มควบคุมจะให้สารละลาย CMC เพียงอย่างเดียว ติดตามดูผลเป็นเวลา 14 วัน โดยชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบ ณ วันที่ 0, 1, 3, 7, 14 แล้วนำมาวิเคราะห์ผล

- **Mutagenicity test** : ทดสอบโดยใช้เชื้อ *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TM677 ซึ่งปกติไม่สามารถเจริญอยู่ได้ถ้าไม่มีสาร 8-azaguanine วัดการเจริญของเชื้อหลังจากใส่สารที่ต้องการทดสอบลงไปเทียบกับกลุ่มควบคุม ตามปกติจะมีเชื้อส่วนหนึ่งที่สามารถกลายพันธุ์ไปได้เอง ทำให้ยังสามารถเจริญอยู่ได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่มี 8-azaguanine เรียกส่วนนี้ว่าเป็น spontaneous mutant fraction ซึ่งมีค่าเฉพาะสำหรับแต่ละการทดลอง แต่ถ้าสารที่นำมาทดสอบสามารถไปทำให้เชื้อเกิดการกลายพันธุ์ไปได้ด้วย หลังจากใส่สารลงไปแล้ว จะถือว่าค่า induced mutant fraction มีนัยสำคัญถ้าค่านี้เท่ากับหรือมากกว่า 2 เท่าของค่า spontaneous mutant fraction และควรจะมีความสัมพันธ์แปรผันตามขนาดความเข้มข้นของสารที่นำมาทดสอบด้วย

เมื่อทดสอบจนมั่นใจว่าสารหวานนั้นไม่มีความเป็นพิษ และไม่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์แล้ว จึงนำมาทดสอบกับคน เรียกว่าเป็น human taste panel โดยปกติจะใช้อาสาสมัคร 3 คน สารที่ทดสอบจะเตรียมไว้ในรูปสารละลายที่หลาย ๆ ความเข้มข้น ให้ผู้ทดลองชิมเปรียบเทียบกับสารละลายของน้ำตาลซูโครสในน้ำ ความเข้มข้น 2% โดยน้ำหนัก ให้ผู้ทดลองชิมจนทุกคนมี

ความเห็นตรงกันว่าสารละลายของสารทดสอบที่ความเข้มข้นใดมีความหวานเท่ากับสารละลายซูโครส แล้วจึงนำค่าความเข้มข้นมาคำนวณเป็นค่าความหวานเมื่อเทียบเป็นหน่วยน้ำหนักอีกทีหนึ่ง ในระหว่างที่ชิม ผู้ทดสอบจะบันทึกด้วยว่า รสหวานนั้นมีคุณสมบัติอย่างไร เช่น รับรู้ได้ถึงรสหวานทันทีที่สัมผัสลิ้น หรือว่าต้องปล่อยไว้ระยะหนึ่งจึงจะรู้สึกหวาน หรือหลังจากหวานแล้วรู้สึกถึงรสขมตามมาด้วย หวานติดลิ้นอยู่นานเท่าไร และอื่น ๆ

จะเห็นได้ว่า การทดสอบความหวานโดยใช้ human taste panel ในลักษณะนี้ ถึงแม้จะให้รายละเอียดเกี่ยวกับรสหวานของสารนั้นได้ดี แต่ก็ยังเป็นวิธีที่สิ้นเปลืองทั้งปริมาณของสารที่ต้องใช้ในการทดสอบ ซึ่งรวมถึงขั้นตอนการทดสอบความเป็นพิษด้วย ทำให้ต้องใช้สารไม่ต่ำกว่าครึ่งหลายร้อยมิลลิกรัม และยังสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายด้านสัตว์ทดลองและการเลี้ยงเชื้อ จึงอาจใช้วิธีการทดสอบอีกแบบหนึ่งซึ่งใช้สัตว์ทดลองล้วน ๆ โดยศึกษาจากการตอบสนองของกระแสประสาท (electrophysiological response) และการตอบสนองทางพฤติกรรม (behavioral response) ของ gerbil ซึ่งเป็นสัตว์ในตระกูลเดียวกับหนู มีขาหลังและหางยาว

- **Electrophysiological assay** : เส้นประสาท chorda tympani บริเวณส่วนปลายลิ้นของ gerbil สามารถตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยรสหวานของสารหวานหลายประเภท ทั้งที่เป็น monosaccharide, disaccharide, polyol หรือสารหวานอื่นๆ ทั้งจากธรรมชาติและที่ได้จากการสังเคราะห์ สารที่ต้องการทดสอบจะถูกนำมาเตรียมเป็นสารละลายอิมัลชันในน้ำขจัดไอออนแล้ว (deionized water) แต่ถ้าไม่ละลาย อาจใช้ในสภาพของอิมัลชันก็ได้ หยดสารละลายนี้ลงไปที่ปลายลิ้นของ gerbil แล้ววัดกระแสประสาทที่เกิดขึ้นในเส้นประสาท chorda tympani

- **Behavioral assay** : gerbil ที่นำมาใช้ทดสอบจะถูกฝึกให้รู้จักดื่ม น้ำจากภาชนะที่เตรียมไว้ให้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยปกติ gerbil แต่ละตัวจะดื่มน้ำประมาณ 3 มล.ต่อวัน ตัวใดที่ดื่มมากหรือน้อยผิดปกติกว่าตัวอื่น ๆ จะไม่นำมาใช้ในการทดสอบ จากนั้นจะแบ่ง gerbil เป็น 5 กลุ่ม นำไปฝึก conditioned avoidance คือฝึกให้รู้จักหลีกเลี่ยงรสใดรสหนึ่งแล้วแต่เราจะกำหนด โดยกลุ่มหนึ่งจะถูกฝึกให้หลีกเลี่ยงการดื่มน้ำที่มีรสหวาน (น้ำตาลซูโครส) ที่เหลืออีก 4 กลุ่มจะฝึกให้หลีกเลี่ยงรสขม (quinine) รสเปรี้ยว (กรดเกลือ) รสเค็ม (เกลือแกง) และน้ำเปล่า ตามลำดับ โดยทั่วไปจะให้ น้ำแก่ gerbil วันละ 2 ครั้ง คือ ช่วง 9-10 โมงเช้า กับบ่าย 3-4 โมง วิธีฝึกจะทำในช่วงให้ น้ำแก่ gerbil นี้ โดยผู้ฝึกจะให้ขวดน้ำที่มีรสชาติที่ต้องการฝึกให้ gerbil หลีกเลี่ยง ให้ gerbil ได้รับรสนั้นอยู่ 5-10 นาทีจนดื่มหมด จากนั้นผู้ฝึกจะนำหลอดให้ น้ำใส่เข้าไปในปากของ gerbil อีกครั้งหนึ่ง โดยที่ให้น้ำหลอดยังมีน้ำที่มีรสนั้น ๆ เหลืออยู่ด้วยเล็กน้อย ฉีด 0.3 M LiCl ในขนาด 1% ของน้ำหนักตัวให้แก่ gerbil ทันที ซึ่งจะทำให้สัตว์ทดลองมีอาการเพ้ออยู่หลายชั่วโมง gerbil จะถูกฝึกเช่นนี้อยู่สัปดาห์ละครั้งเป็นเวลา 2 สัปดาห์ติดต่อกัน เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 3 ก็สามารถนำเอา gerbil ที่ถูกฝึกแล้วนี้ไปทดสอบการรับรสได้ โดยที่ในช่วงเวลาให้น้ำตอนเช้า จะให้น้ำที่มีสารที่ต้องการทดสอบผสมอยู่ด้วย

ถ้าสารนั้นมีรสหวานจริง gerbil ที่ถูกฝึกมาให้หลีกเลี่ยงรสหวานก็จะไม่ยอมดื่ม ส่วนในตอนบ่ายจะให้น้ำเปล่า บันทึกผลเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำทั้งหมดที่ gerbil ดื่มเข้าไปกับกลุ่มควบคุม ดังนั้น ถ้าสารมีรสหวาน gerbil กลุ่มที่ไม่ชอบรสหวานก็จะดื่มน้ำน้อย หรือถ้ามีรสอื่น เช่น รสขม ผสมอยู่ด้วย gerbil กลุ่มที่ไม่ชอบรสขมก็จะดื่มน้ำน้อยลงด้วยเช่นกัน

จึงเห็นได้ว่า ถ้าใช้การทดสอบทั้ง 2 แบบนี้ร่วมกัน จะทำให้ทราบได้ว่าสารชนิดนั้น ๆ มีรสหวานหรือไม่ และหวานมากน้อยเพียงใด แต่วิธีการทดสอบโดยใช้ gerbil นี้ก็ยังมีข้อเสียอยู่บ้าง คือ

1. ถ้าสารที่นำมาทดสอบเป็นสารที่ค่อนข้างไม่มีขั้ว (non-polar) จะเตรียมเป็นสารละลายในน้ำได้ค่อนข้างยาก
2. เส้นประสาท chorda tympani ของ gerbil มีเฉพาะที่ส่วนปลายลิ้นซึ่งมีขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับของมนุษย์
3. ในเรื่องของกรับรส เราไม่สามารถใช้ gerbil แทนมนุษย์ได้ในทุก ๆ กรณี สารบางอย่างซึ่งมนุษย์รับรู้ว่ามีรสหวาน เช่น สาร aspartame กลับไม่มีผลกระตุ้นเส้นประสาท chorda tympani ของ gerbil

แต่เท่าที่เคยทำการทดลองกันมาก็พบว่าสามารถใช้ gerbil ในการทดสอบรสหวานได้ดีพอสมควร สามารถทำการทดลองกับสารตัวอย่างได้ถึง 25 ตัวอย่างต่อวัน และ gerbil ที่ถูกฝึกให้หลีกเลี่ยงรสต่างๆ แล้วนั้นก็ยังสามารถใช้ต่อไปได้อีกถึง 9 เดือน โดยที่ในระหว่างนั้นต้องคอยฝึกให้หลีกเลี่ยงรสเดิมด้วยการฉีด LiCl อยู่ทุกสัปดาห์ ๑ ละครั้ง

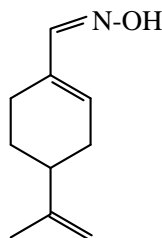
เราอาจแบ่งสารหวานจากธรรมชาติตามชนิดของกลุ่มสารได้ดังนี้

1. Terpenoids กับ steroids

1.1 Monoterpenoids ได้แก่

- Perillartine

เป็น semi-synthetic oxime ซึ่งได้จาก งามัธอน (*Perilla frutescens* วงศ์ Labiatae) หวานกว่าน้ำตาลซูโครส 370 เท่า รสและการละลายน้ำไม่ค่อยดีนัก มีใช้กันบ้างในญี่ปุ่น



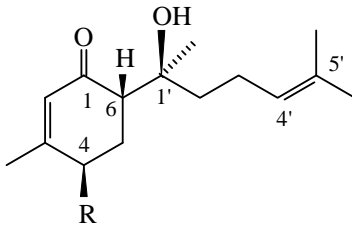
Perillartine

1.2 Sesquiterpenoids ได้แก่

- (+)-Hemandulcin

จาก *Lippia dulcis* (วงศ์ Verbenaceae) ซึ่งเป็นพืชในแถบอเมริกาใต้ หวานกว่าสารละลายซูโครสเข้มข้น 0.25 M ราว 1500 เท่า โดยมีรสขมเจืออยู่ด้วยเล็กน้อย แพทย์ชาวสเปน ชื่อ Francisco Hernandez ได้รายงานถึงความหวานของพืชชนิดนี้ไว้ตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 16 สารหวานนี้จึงตั้งชื่อเพื่อเป็นเกียรติแก่นายแพทย์ดังกล่าว สามารถสกัด hemandulcin ได้ทั้งจากส่วนใบและดอกของ *L. dulcis* โดยที่ผลผลิตจะสูงประมาณ 0.15% โดยน้ำหนักในช่วงที่พืชมีดอก

จากการทดลองสังเคราะห์อนุพันธ์ของสารนี้ พบว่ามีเฉพาะไอโซเมอร์นี้ (diastereomer ที่เป็น 6S, 1'S) เท่านั้นที่มีรสหวาน



Hemandulcin : R = H

4β-Hydroxyhemandulcin : R = OH

Acetylation ของหมู่ 1'-OH → สารไม่หวาน

Reduction ของหมู่ keto ที่ C-1 → สารไม่หวาน

เอาพันธะคู่ระหว่าง C-2 กับ C-3 หรือ C-4' กับ C-5' ออก → สารไม่หวาน

เอาหมู่ methyl ที่ C-3 หรือ C-5' ออก → สารไม่หวาน

เอา side-chain ออก → สารไม่หวาน

เปลี่ยนจาก ring 6 เหลี่ยมเป็น 5 เหลี่ยม → สารไม่หวาน

ดังนั้นจึงคาดว่าหมู่ที่จำเป็นต่อการจับกับ receptor ของรสหวาน คือ หมู่ C-1 keto, 1'-OH และพันธะคู่ระหว่าง C-4' กับ C-5'

4β-Hydroxyhemandulcin เป็นสารจากธรรมชาติชนิดที่สองจาก *L. dulcis* ที่พบว่ามีรสหวาน แต่ไม่ได้ทำการทดลองว่ามีความหวานเท่าใดเมื่อเทียบกับน้ำตาลซูโครส เพราะได้ผลผลิตต่ำมาก ไม่พอที่จะเอาไปทดสอบ

มีการนำ hemandulcin ไปใช้ในสูตรผงขัดฟัน (dentifrice) โดยผสมกับ menthol และสารแต่งกลิ่นชนิดอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยกลบรสที่ไม่ค่อยดีของสารหวานชนิดนี้ได้ และทำให้เก็บไว้ได้นานโดยมีความคงตัวดี

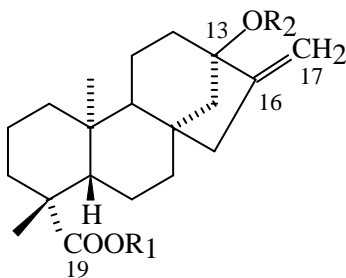
นอกจากนี้ ในกลุ่ม sesquiterpenoids ยังมีรายงานว่าสาร mukurozioside IIIb ซึ่งเป็น sesquiterpene glycoside ที่พบในเปลือกผลของมะคำดีควาย (*Sapindus rarak* วงศ์ Sapindaceae) มีความหวานเทียบเท่ากับน้ำตาลซูโครส

1.3 Diterpenoids

- ent-Kaurene glycosides

พบสารหวานที่มีสูตรโครงสร้างคล้าย ๆ กัน แต่อยู่ในพืชต่างกัน 2 ชนิดคือ หญ้าหวาน (*Stevia rebaudiana* วงศ์ Compositae) กับ *Rubus suavissimus* (วงศ์ Rosaceae) หญ้าหวานเป็นพืชพื้นเมืองของอเมริกาใต้แถบประเทศปารากวัยและบราซิล ส่วน *R. suavissimus* เป็นพืชที่พบในจีน ไม่พบสารหวานในพืชทั้ง 2 สกุลนี้ชนิดอื่น ๆ ยกเว้นใน *Stevia phlebophylla* จากเม็กซิโก ซึ่งพบเพียงในปริมาณเล็กน้อย

ชาวพื้นเมืองในอเมริกาใต้ใช้ใบหญ้าหวานเพื่อแต่งรสของเครื่องดื่มมาเป็นเวลานานแล้ว และเริ่มมีการศึกษาทางเคมีเกี่ยวกับสารจากหญ้าหวานมานานนับได้เกือบ 100 ปีแล้ว แต่เพิ่งจะมาทราบสูตรโครงสร้างที่ถูกต้องของสารเมื่อราว 20-30 ปีมานี้เอง สารหวานที่สำคัญจากหญ้าหวาน ได้แก่ สาร stevioside ซึ่งหวานกว่าน้ำตาลซูโครส 210 เท่า และสาร rebaudiosides A-E โดย A หวานที่สุดคือ 242 เท่าของซูโครส ในใบแห้ง จะให้ผลผลิตของ stevioside สูงที่สุด คือประมาณ 5-10% โดยน้ำหนัก รองลงมาคือ rebaudioside A (2-4%) ปัจจุบันในญี่ปุ่นนิยมใช้สารสกัดจากใบหญ้าหวานกันมาเป็นเวลาหลาย 10 ปีแล้ว ข้อดีคือ สารเหล่านี้มีความคงตัวต่อความร้อน และช่วยกลบรสเค็มในอาหารญี่ปุ่นหลาย ๆ ชนิดได้ดี



stevioside : R₁ = β-glc, R₂ = β-glc²-β-glc

rebaudioside A : R₁ = β-glc, R₂ = β-glc²-β-glc



rubusoside : R₁ = β-glc, R₂ = β-glc

สารหวานจากใบของ *Rubus suavisissimus* ที่สำคัญได้แก่ rubusoside (desglucosylstevioside) ซึ่งหวานประมาณ 115 เท่าของน้ำตาลซูโครส แต่ยังคงมีรสขมและมีรสติดลิ้น (aftertaste) ด้วย คล้ายๆ ในกรณีของ stevioside สารอีกหลายชนิดที่สกัดได้จากพืชชนิดนี้ และมีสูตรโครงสร้างคล้ายๆ กัน บางตัวก็มีรสขม ในขณะที่บางตัวก็ไม่มีรส

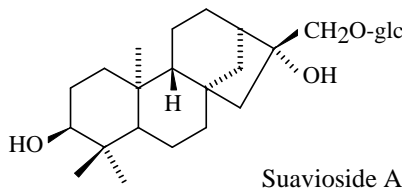
ข้อสังเกตเกี่ยวกับความหวานของสารในกลุ่มนี้คือ

ห่มู่น้ำตาลที่มากเกาะ ยิ่งมีก็ยิ่งหวานมากขึ้น ตัวอย่างเช่น เทียบความหวานของ rebaudioside A > stevioside > rubusoside

น้ำตาลที่ C-19 อาจไม่มีก็ได้ แต่จะหวานน้อยลง

น้ำตาลที่ C-13 ถ้าเปลี่ยนน้ำตาลหน่วยหนึ่งจากกลูโคสไปเป็น rhamnose ความหวานจะลดลง และอาจขมเพิ่มขึ้นด้วย

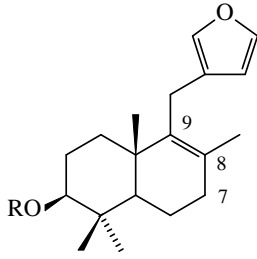
Suavioside A จาก *R. suavisissimus* มีความหวานทั้งที่ไม่มีห่มู exomethylene ที่ C-16 และน้ำตาลได้ย้ายจาก C-13 มาที่ C-17 แทนแล้ว แต่ analog ของสารนี้ที่ห่มู 3-OH เปลี่ยนเป็น 3-keto พบว่ามีรสขม



มีการทดลองปรับปรุงคุณภาพของรสหวานของทั้ง stevioside และ rubusoside โดยเพิ่มกลูโคสเข้าไปอีก ทั้งที่ตำแหน่ง 13 และ 19 พบว่าไม่ทำให้ความหวานเพิ่มมากขึ้น แต่รสดีขึ้นกว่าเดิม และจะได้ความหวานมากที่สุดเมื่อมีกลูโคสมาต่อที่ 13-OH เป็นจำนวน 3 หรือ 4 หน่วย ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว เวลาที่ทำปฏิกิริยาต่อห่มู่น้ำตาลกลูโคสให้กับสารหวานกลุ่มนี้ จะได้เป็นของผสมของสารหลาย ๆ ตัวอยู่ด้วยกัน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในลักษณะนี้ได้เลย เรียกว่าเป็น “glucosyl stevioside” มีขายในญี่ปุ่น

- Labdane glycosides

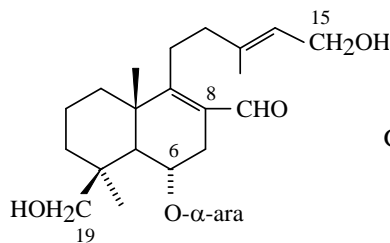
พืชสมุนไพรจีนชนิดหนึ่งคือ *Phlomis betonicoides* (วงศ์ Labiatae) ให้สารหวาน 2 ชนิด ชนิดแรกคือ baiyunoside ซึ่งหวานประมาณ 500 เท่าของน้ำตาลซูโครส และจะหวานติดลิ้นไปนานกว่าชั่วโมง อีกชนิดหนึ่งคือ phlomisoside I ซึ่งไม่มีข้อมูลว่าหวานเท่าไร ที่น่าสนใจคือ สารอีกชนิดหนึ่งซึ่งสกัดได้จากพืชชนิดนี้ชื่อ phlomisoside II (R = β -glc²- β -glc) เป็นสารที่มีรสขม



baiyunoside : R = β -glc2- β -xyl
 phlomisoside I : R = β -glc2- α -rt

มีการทดลองสังเคราะห์อนุพันธ์ของ baiyunoside ได้กว่า 20 ชนิด มีทั้งสารที่มีรสขมและรสหวาน แต่พบว่าในกรณีที่พันธะคู่ย้ายไปอยู่ระหว่าง C-7 กับ C-8 ก็ยังคงได้สารที่มีรสหวานอยู่ และสารชนิดที่หวานที่สุดเท่าที่สังเคราะห์ได้กลับมีน้ำตาลที่หมู่ R เหมือนสารขม phlomisoside II

พืชในสกุล *Baccharis* ของวงศ์ Compositae มีสารประกอบพวก diterpene หลายกลุ่มซึ่งส่วนใหญ่มีรสขม แต่พืชชนิดหนึ่งในสกุลนี้คือ *Baccharis gaudichaudiana* ซึ่งพบในทวีปอเมริกาใต้ แถบประเทศปารากวัย เป็นพืชที่มีรสหวานปนขม เรียกกันในภาษาท้องถิ่นว่า “chilca melosa” และใช้เป็นสมุนไพรรักษาโรคเบาหวาน เมื่อนำมาศึกษา ได้พบสารหวานซึ่งให้ชื่อว่า gaudichaudioside A มีความหวานกว่าสารละลายน้ำตาล sucrose 2% ประมาณ 55 เท่า สารอีกชนิดหนึ่งที่สกัดได้ มีหมู่ CH_2OH แทนหมู่ CHO ที่ตำแหน่ง 8 ให้ชื่อว่า gaudichaudioside B เมื่อลองชิมสารนี้ดู จะรู้สึกหวานอยู่เพียงในช่วงสั้น ๆ แล้วเปลี่ยนเป็นรสขม ในขณะที่สาร gaudichaudioside C ซึ่งมีหมู่ α -OH เพิ่มขึ้นมาจากสาร B อีกหนึ่งหมู่ที่ตำแหน่ง 2 จะได้สารที่ไม่มีรส สารชนิดอื่นที่พบ (D-F) มีทั้งที่มีรสหวาน-ขม และขมเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีสารชนิดใดที่หวานกว่า gaudichaudioside A เลย



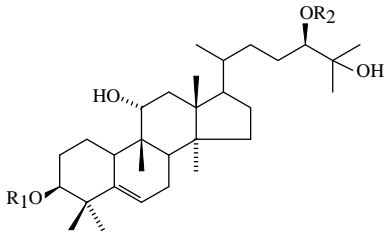
Gaudichaudioside A

1.4 Triterpenoids

- Cucurbitane glycosides

ผลหล่อฮังก้วย (*Siraitia grosvenorii* หรือ *Momordica grosvenorii* วงศ์ Cucurbitaceae) เป็นสมุนไพรจีนที่ใช้แก้ไอ แก้เจ็บคอหรือรักษาอาการผิดปกติที่เกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารกันมาเป็นเวลานานแล้ว โดยปกติผลที่เก็บจากต้นจะถูกนำไปทำให้แห้งด้วยการอบในเตาอบขนาดใหญ่ แสดงว่าสารหวานในผลหล่อฮังก้วยนี้น่าจะมีความคงตัวต่อความร้อน สารสำคัญที่พบคือ

mogroside IV ซึ่งหวาน 233-392 เท่าของซูโครส ขึ้นอยู่กับว่าคำนวณเปรียบเทียบกับสารละลายของน้ำตาลที่มีความเข้มข้นเท่าใด กับสาร mogroside V ซึ่งหวาน 250-425 เท่าของซูโครสและเป็นสารตัวหลักคือ มีปริมาณประมาณ 1% โดยน้ำหนักในหลอฮังก๊วย ส่วน siamenoside I ซึ่งเป็นสารชนิดที่พบในปริมาณน้อยกว่าจากแหล่งเดียวกันและจาก *Siraitia siamensis* จัดว่าเป็นสารหวานที่สุดในกลุ่มนี้ คือ หวานกว่าน้ำตาลซูโครส 563 เท่า



Mogroside IV : $R_1 = \beta\text{-glc}^6\text{-}\beta\text{-glc}$, $R_2 = \beta\text{-glc}^2\text{-}\beta\text{-glc}$

Mogroside V : $R_1 = \beta\text{-glc}^6\text{-}\beta\text{-glc}$, $R_2 = \beta\text{-glc}^2\text{-}\beta\text{-glc}$

Siamenoside I : $R_1 = \beta\text{-glc}$, $R_2 = \beta\text{-glc}^2\text{-}\beta\text{-glc}$

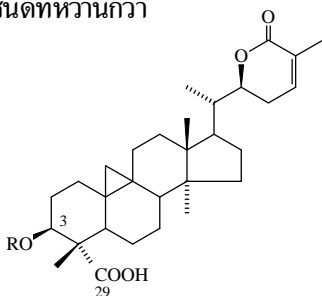
มีสารหวานในกลุ่มนี้อีกหลายชนิด แต่จะยังไม่กล่าวถึงในที่นี้ มีข้อสังเกตเกี่ยวกับความหวานของสารกลุ่มนี้คือ

จะมีความหวานได้ต้องมีน้ำตาลอย่างน้อย 3 หน่วยในสูตรโครงสร้าง

ตำแหน่ง C-11 ถ้าเป็น $11\alpha\text{-OH}$ จะได้สารที่หวานมาก แต่ถ้าเป็น $11\beta\text{-OH}$ จะได้สารที่ไม่มีรส และเป็น 11 keto จะได้สารที่ไม่ค่อยหวาน หรือมีรสขม

- Cycloartane glycosides

มะกล่ำตาหนู (*Abrus precatorius* วงศ์ Leguminosae) เป็นพืชที่ในเมล็ดมีสาร abrin ซึ่งเป็นโปรตีนที่มีพิษ แต่ใบของมะกล่ำตาหนูใช้เข้ายาแผนโบราณ รับประทานได้โดยไม่มีอันตรายแต่อย่างใด ซึ่งในส่วในใบนี้มีสารหวานที่แต่เดิมเข้าใจกันว่าเป็นสารชนิดเดียวกับที่พบในชะเอมคือ glycyrrhizin แต่ภายหลังพบว่าไม่ใช่ โดยสารหวานในใบมะกล่ำตาหนูที่พบแล้ว 5 ชนิด ให้ชื่อว่า abrusosides A-E เป็น triterpene ในกลุ่ม cycloartane โดยมีความหวาน 30, 100, 50 และ 75 เท่าของน้ำตาลซูโครส ตามลำดับ (A-D) ส่วน E หวานน้อยมาก แต่จะหวานมากขึ้นเมื่อเตรียมเป็น monomethyl ester ที่หมู่ COOH ของ glucuronic acid มีข้อสังเกตคือ สารชนิดที่มีน้ำตาล 2 หมู่อยู่ในสูตรโครงสร้างจะหวานกว่าที่มีน้ำตาลเพียงหมู่เดียว และชนิดที่มีน้ำตาล glucuronic acid อยู่ด้วยจะเป็นชนิดที่หวานกว่า



Abrusoside A : $R = \beta\text{-glc}$

Abrusoside B : $R = \beta\text{-glcA-6-Me}^2\text{-}\beta\text{-glc}$

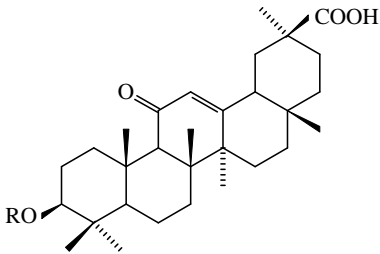
Abrusoside C : $R = \beta\text{-glc}^2\text{-}\beta\text{-glc}$

Abrusoside D : $R = \beta\text{-glcA}^2\text{-}\beta\text{-glc}$

สาร abrusosides นั้นนอกจากจะพบในมะกอล้ำตาหนูแล้ว ยังพบได้ในใบของมะกอล้ำเฟือก (*Abrus fruticulosus*) อีกด้วย แต่ในใบมะกอล้ำเฟือกจะมี abrusoside B มากที่สุด ขณะที่ใบมะกอล้ำตาหนูจะเป็น abrusoside D สารหวานกลุ่มนี้มีความคงตัวเมื่อถูกกับความร้อน และเมื่อเตรียมให้อยู่ในรูปของเกลือ ammonium ก็สามารถเพิ่มการละลายในน้ำให้ดียิ่งขึ้น

- **Oleanane glycosides**

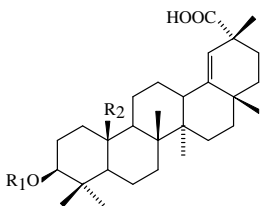
Glycyrrhizin เป็นสารหวานที่พบในรากและลำต้นใต้ดินของชะเอม (*Glycyrrhiza glabra* วงศ์ Leguminosae) และพืชอื่น ๆ ในสกุลนี้อีกหลายชนิด โดยจะพบอยู่ทั้งในรูปนี้หรือรูปเกลือ โปแตสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในปริมาณถึงกว่า 10% โดยน้ำหนักชะเอม ใช้พืชนี้สำหรับ แต่งรสหวานกันมาเป็นเวลานานแล้ว และใช้ทั้งกับอาหาร ยา เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง หรือแม้แต่กับ ไบยาสูบ สาร glycyrrhizin นี้หวาน 93 เท่าของน้ำตาลซูโครส



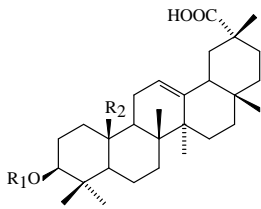
glycyrrhizin : R = β -glcA²- β -glcA
 apioglycyrrhizin : R = β -glcA²- β -ap
 araboglycyrrhizin : R = β -glcA²- α -e

จากรากของ *Glycyrrhiza inflata* สามารถสกัดได้สารหวานที่มีสูตรโครงสร้างใกล้เคียงกับ glycyrrhizin 2 ชนิดคือ araboglycyrrhizin ซึ่งหวานพอ ๆ กับ glycyrrhizin ส่วน apioglycyrrhizin หวานกว่า 2 เท่าคือ ประมาณ 180 เท่าของน้ำตาลซูโครส

Periandrins เป็นสารหวานในกลุ่มเดียวกับ glycyrrhizin สกัดได้จากรากของพืชชนิดหนึ่งในอเมริกาใต้ที่เรียกกันว่า ชะเอมบราซิล (Brazilian licorice *Periandra dulcis* วงศ์ Leguminosae) เดิมเข้าใจกันว่าสารหวานในพืชชนิดนี้เป็น glycyrrhizin เช่นเดียวกับในชะเอม จนกระทั่งเมื่อราว 20 ปีมานี้ กลุ่มวิจัยของ Prof. Hashimoto ในญี่ปุ่นได้นำมาสกัดและตรวจพบว่า สารหวานของพืชนี้ไม่ใช่ glycyrrhizin แต่เป็น oleanane triterpene ที่มีความหวานในระดับเดียวกัน ให้ชื่อว่า periandrins I-IV จนเมื่อไม่กี่ปีมานี้จึงพบ periandrin V ซึ่งหวานถึง 220 เท่าของซูโครส และจัดว่าเป็น oleanane glycoside ที่หวานที่สุดเท่าที่พบมาจนถึงปัจจุบัน



Periandrin I : R₁ = β -glcA²- β -glcA, R₂ = CHO
 Periandrin III : R₁ = β -glcA²- β -glcA, R₂ = CH₂O
 Periandrin V : R₁ = β -glcA²- β -xy1, R₂ = CHO

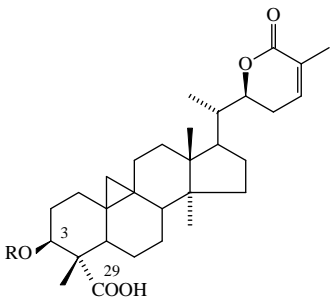


Periandrin II : R₁ = β-glcA²-β-glcA, R₂ = CHO

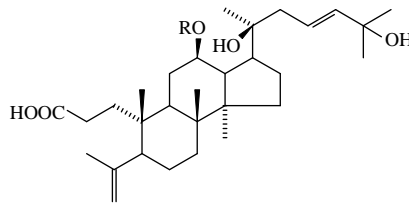
Periandrin IV : R₁ = β-glcA²-β-glcA, R₂ = CH₂O

- Dammarane glycosides

Cyclocarya paliurus (*Pterocarya paliurus*) เป็นพืชในวงศ์ Juglandaceae ซึ่งมีชื่อจีนว่า “tian ye shu” แปลว่า ต้นไม้ที่มีใบหวาน คนจีนใช้ใบของพืชนี้สำหรับแต่งรสหวานให้แก่อาหาร และใช้เป็นยารักษาโรคเบาหวาน ในปี 1992 Yang และคณะได้รายงานว่าพบสารหวานกลุ่ม dammarane glycoside 4 ชนิดในพืชนี้ แต่ได้รายงานสูตรโครงสร้างของ cyclocarioside A ไว้เพียงชนิดเดียว สารนี้หวานกว่าซูโครส 200 เท่า ต่อมาอีก 3 ปี กลุ่มของ Kinghom จึงได้รายงานการค้นพบสารหวานอีก 2 ชนิดจากพืชนี้คือ pterocaryoside A กับ B ซึ่ง 2 ชนิดหลังนี้มีสูตรโครงสร้างเป็นแบบ 3,4-secodammarane สารทั้งสองนี้หวานกว่าสารละลายน้ำตาลซูโครส 2% อยู่ 50 และ 100 เท่า ตามลำดับ



Cyclocarioside A : R = α-ara-5-Ac



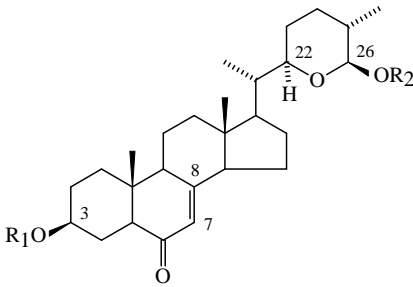
Pterocaryoside A : R = D-quinovos

Pterocaryoside B : R = L-arabinose

ที่น่าสนใจคือ สารกลุ่ม dammarane saponin นี้หลายชนิด เช่น สารกลุ่ม ziziphin ซึ่งได้จากใบของพุทราจีน เคยมีรายงานว่าเป็นสารที่มีฤทธิ์ต้านรสหวาน (anti-sweetness)

1.5 Steroidal saponins

Osladin เป็นสารหวานซึ่งสกัดแยกได้จากลำต้นใต้ดินของเฟิร์นในสกุล *Polypodium* (วงศ์ Polypodiaceae) คือ *Polypodium vulgare* มีความหวาน 500 เท่าของซูโครส (สารนี้เดิมรายงานว่าหวาน 3000 เท่าของซูโครส แต่เมื่อมีการศึกษาสูตรโครงสร้างอีกครั้งหนึ่ง รวมทั้งทดลองสังเคราะห์ทั้งโมเลกุลแล้ว จึงพบว่าความหวานไม่ได้สูงมากอย่างที่รายงานไว้เดิม)



Osladin :

R₁ = β-glc2-α-rha,

R₂ = α-rha (7,8-dihydro)

Polypodoside A :

R₁ = β-glc2-α-rha, R₂ = α-rha

Polypodoside B :

R₁ = β-glc, R₂ = α-rha

จากเฟิร์นอีกชนิดหนึ่งในสกุลนี้ซึ่งพบในทวีปอเมริกาเหนือคือ *P. glycyrrhiza* สกัดได้สารหวานอีก 2 ชนิดคือ polypodoside A ซึ่งหวาน 600 เท่าของซูโครส กับ polypodoside B (ไม่ได้ทดสอบเทียบความหวาน แต่จากที่ลองชิมดูพบว่าหวานน้อยกว่าชนิดแรก) ความหวานของสารกลุ่มนี้ไม่ค่อยดีนัก เพราะมีรสชาติคล้าย ๆ ชะเอม และมีรสที่ติดลิ้นอยู่นาน

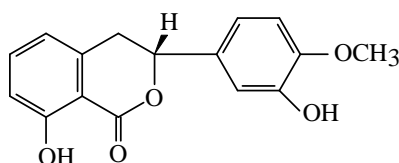
คาดว่าสูตรโครงสร้างของสารกลุ่มนี้จะมี ความหวานได้ ต้องมีน้ำตาลต่ออยู่ทั้งที่ C-3 และ C-26

2. Phenylpropanoids

สารในกลุ่มนี้บางชนิดมีรสหวาน เช่น *trans*-anethole ซึ่งพบในโป๊ยกั๊ก (*Illicium verum* วงศ์ Illiciaceae) ผักชีล้อม (*Foeniculum vulgare* วงศ์ Umbelliferae) หรือ *trans*-cinnamaldehyde ซึ่งพบใน *Cinnamomum* บางชนิด แต่สารพวกนี้หวานไม่มากนัก (*trans*-anethole หวาน 13 เท่าและ *trans*-cinnamaldehyde หวาน 50 เท่าของซูโครส) มีการนำมาใช้แต่งรสอาหารบ้างเหมือนกัน แต่ไม่นิยมกันมากนัก เนื่องจากสารกลุ่มนี้จะมีกลิ่นอยู่ด้วย

3. Dihydroisocoumarin

Phyllodulcin เป็นสารหวานที่ได้จากการนำเอาไปไฮเดรนเยีย (*Hydrangea macrophylla* var. *thunbergii* วงศ์ Saxifragaceae) ซึ่งเพิ่งเก็บใหม่ ๆ มาขยี้หรือหมักไว้ ในญี่ปุ่นใช้ทำชาที่เรียกว่า “amacha” สารชนิดนี้หวานถึง 400 เท่าของน้ำตาลซูโครส แต่มีข้อเสียคือ ละลายน้ำได้ยากมาก และขาดคุณสมบัติของสารหวานที่ดีอีกหลายอย่าง เช่น เมื่อใช้แล้วมีรสหวานติดลิ้น, ฯลฯ

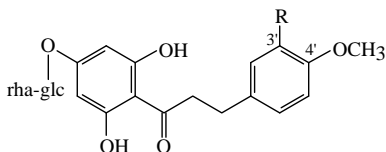


Phyllodulcin

4. Flavonoids

โดยทั่วไปแล้ว สารกลุ่มนี้จะมีรสขมหรือไม่มีรส แต่มีบางชนิดที่มีรสหวานได้เช่นกัน ได้แก่

- Dihydrochalcones

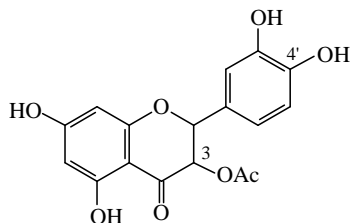


Naringin dihydrochalcone : R = H

Neohesperidin dihydrochalcone : R = C

สาร 2 ชนิดนี้เป็นสารกึ่งสังเคราะห์ซึ่งผลิตได้จาก by-product ของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับพืชตระกูลส้ม (*Citrus*) ที่มีใช้กันอยู่ในท้องตลาดขณะนี้คือ สาร neohesperidin dihydrochalcone ซึ่งใช้ทำหมากฝรั่ง ลูกกวาด และผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพของปากและฟัน หวานกว่าน้ำตาลซูโครส 1000-1500 เท่า สารชนิดนี้มีรสหวานโดยไม่มีรสขมปน แต่เมื่อชิมดูจะรู้สึกหวานในทันที แต่จะค่อยรู้สึกหวานขึ้นทีละน้อย มีการทดลองตัดแปลงสูตรโครงสร้างให้ได้สารหวานชนิดอื่นๆ พบว่าถ้าจะให้ได้สารที่มีรสหวานมากๆ ring B จะต้องมีหมู่ OH ที่ตำแหน่ง 3' และหมู่ alkoxy ที่ตำแหน่ง 4'

- Dihydroflavonols



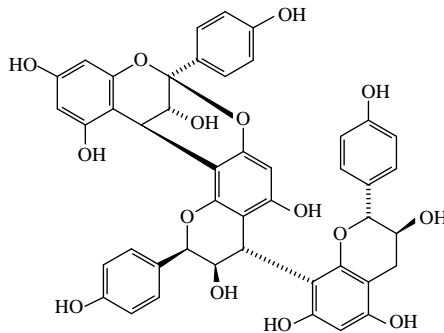
(+)-Dihydroquercetin 3-O-acetate

สารในกลุ่มนี้มีหลายชนิดที่เป็นสารหวานทั้งที่ได้จากธรรมชาติและจากการสังเคราะห์ ตัวอย่างเช่น สาร (+)-dihydroquercetin 3-O-acetate จากยอดอ่อนของ *Tessaria dodoneifolia* และส่วนเหนือดินของ *Hymenoxys tumeri* (วงศ์ Compositae) สารชนิดนี้หวานกว่าน้ำตาลซูโครสประมาณ 80 เท่า

เมื่อทดลองเปลี่ยนหมู่ 4'-OH เป็น OCH₃ พบว่าได้สารที่หวานขึ้นเป็น 400 เท่าของซูโครส (ข้อสังเกตคือ ในกรณีนี้ ring B ของสารจะมีลักษณะของหมู่แทนที่เหมือนกับของ neohesperidin dihydrochalcone) แต่จากสารนี้ ถ้าเปลี่ยนหมู่ 3-OCOCH₃ เป็น 3-OH ความหวานจะลดลง 10 เท่า และถ้าทั้งหมู่ 3 และ 4' เป็น OH จะได้สารที่ไม่มีความหวานอยู่เลย

5. Proanthocyanidins (condensed tannins)

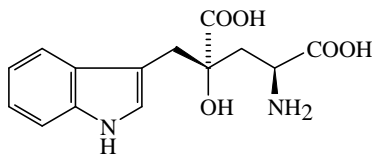
สารในกลุ่มนี้โดยปกติเป็นสารรสฝาด แต่ก็ยังมีบางชนิดที่มีรสหวานอยู่ด้วย โดยเริ่มมีรายงานถึงแทนนินที่มีรสหวานเมื่อราวปี 1985 และหลังจากนั้นก็พบอีกหลายชนิด แต่โดยมากจะไม่ได้ทดสอบว่าหวานกว่าน้ำตาลธรรมดาเท่าเท่า ส่วนใหญ่จะพบสารหวานกลุ่มนี้ในเฟิร์น ตัวอย่างเช่น จากลำต้นใต้ดินของเฟิร์น *Selliguea feei* วงศ์ Polypodiaceae สกัดได้สาร selligueain A ซึ่งหวานกว่าน้ำตาลซูโครสประมาณ 35 เท่า แต่คาดว่าคงจะมีสารกลุ่มแทนนินนี้ไม่มากชนิดนักที่มีรสหวาน



Selliguesain A

6. Amino acid

จากเปลือกรากของ *Schlerochiton ilicifolius* วงศ์ Acanthaceae ซึ่งเป็นพืชในแถบแอฟริกาใต้ที่เพิ่งจะค้นพบเมื่อประมาณ 30 ปีมานี้ แต่ไม่เคยมีรายงานถึงรสหวานของพืชชนิดนี้มาก่อนเลย สามารถสกัดได้สาร monatin (4-hydroxy-4-(indol-3-ylmethyl)glutamic acid) ซึ่งหวานกว่าซูโครสถึง 1300 เท่า



Monatin

7. Proteins และ peptides มีหลายชนิด ได้แก่

- **Thaumatococin** : จาก *Thaumatococcus daniellii* วงศ์ Marantaceae หวาน 1600 เท่าของซูโครส เป็นสารหวานเพียงชนิดเดียวในกลุ่มนี้ที่นำมาใช้กันในเชิงพาณิชย์ในขณะนี้

- **Monellin** : จาก *Dioscoreophyllum cumminsii* วงศ์ Menispermaceae หวาน 3000 เท่าของซูโครส

- **Mabinlin II** : จากเมล็ดของ *Capparis masaikai* วงศ์ Capparidaceae ไม่มีรายงานเปรียบเทียบความหวานของสารนี้

- **Pentadin** และ **brazzein** : จากพืชแอฟริกันชื่อ *Pentadiplandra brazzeana* วงศ์ Pentadiplandraceae สาร pentadin หวาน 500 เท่าของซูโครส ส่วน brazzein หวานกว่าสารละลายซูโครส 2% ราว 2000 เท่า ประกอบด้วยกรดอะมิโน 54 ตัว ทนต่อความร้อนได้ดี ไม่ถูกทำลายด้วยอุณหภูมิ 80°C ภายในเวลา 4 ชั่วโมง แต่ D-enantiomer ของสารนี้จะไม่มีรสหวาน

- **Curculin** : จากผลของวุ้นสาเกเหล็ก (*Curculigo latifolia* วงศ์ Hypoxidaceae) หวาน 550 เท่าของซูโครส ประกอบด้วยกรดอะมิโน 114 ตัว นอกจากสารนี้เองจะมีความหวานแล้ว ยังสามารถทำให้สารที่มีรสเปรี้ยว เช่น citric acid เปลี่ยนไปให้รสหวานได้ด้วย นั่นคือ สารนี้มีคุณสมบัติเป็น taste modifier

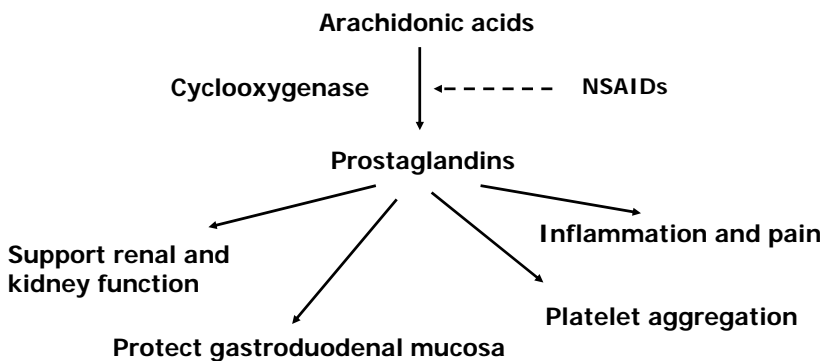
บรรณานุกรม

1. Chung, M. S., Kim, N. C., Long, L., Shamon, L., Ahmad, W. Y., SagreroNieves, L., Kardono, L. B. S., Kennelly, E. J., Pezzuto, J. M., Soejarto, D. D., and Kinghom, A. D. Dereplication of saccharide and polyol constituents of candidate sweet-tasting plants: isolation of the sesquiterpene glycoside mukurozioside IIb as a sweet principle of *Sapindus rarak*. *Phytochem. Anal.*, **8**, 49-54, 1997.
2. Kennelly, E. J., Suttisri, R., and Kinghom, A. D. Novel sweet-tasting saponins of the cycloartane, oleanane, secodammarane, and steroidal types. In G. R. Waller, and K. Yamasaki (eds.), *Saponins Used in Food and Agriculture*, pp. 13-24. New York: Plenum Press, 1996.
3. Kinghom, A. D., Fullas, F., and Hussain, R. A. Structure-activity relationship of highly sweet natural products. In A. ur-Rahman (ed.), *Studies in Natural Products: Structure and Chemistry (Part C)*, pp. 3-41. Amsterdam: Elsevier Science BV, 1995.
4. Kinghom, A. D., Suttisri, R., and Lee, I.-S. Search for noncariogenic sweeteners from medicinal plants. In K. Hostettmann, A. Marston, M. Maillard, and M. Hamburger (eds.), *Phytochemistry of Plants Used in Traditional Medicine*, pp. 167-188. Oxford: Clarendon Press, 1995.
5. Ming, D. and Hellekant, G. Brazzein, a new high-potency thermostable sweet protein from *Pentadiplandra brazzeana* B. *FEBS Lett.*, **355**, 106-108, 1994.

สารต้านการอักเสบจากธรรมชาติ

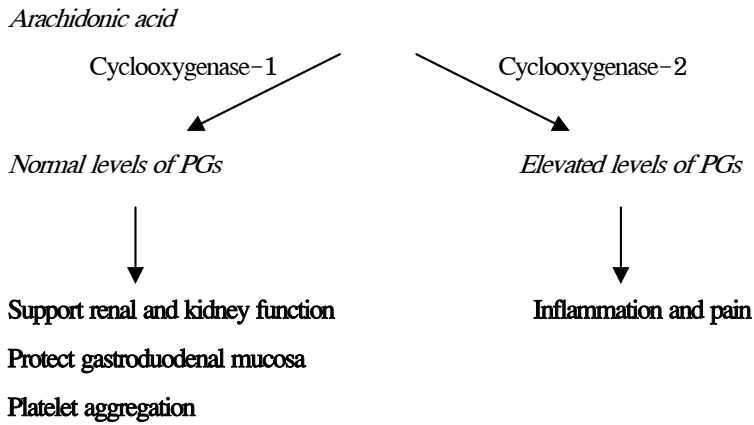
กัญญวิมว์ กীরติกร

กระบวนการอักเสบ หมายรวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เช่น การบวมแดง การปวด อากาไรใช้ จนถึงการใช้ยาระงับปวดที่อาจมีผลเสียต่อสุขภาพในการทำงาน กลุ่มยาที่ใช้ยับยั้งกระบวนการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ (Non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs) ทำงานโดยยับยั้งการสร้าง prostaglandins (PGs) ผ่านการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ cyclooxygenase (COX หรือ prostaglandin H₂ synthase) (รูปที่ 1)



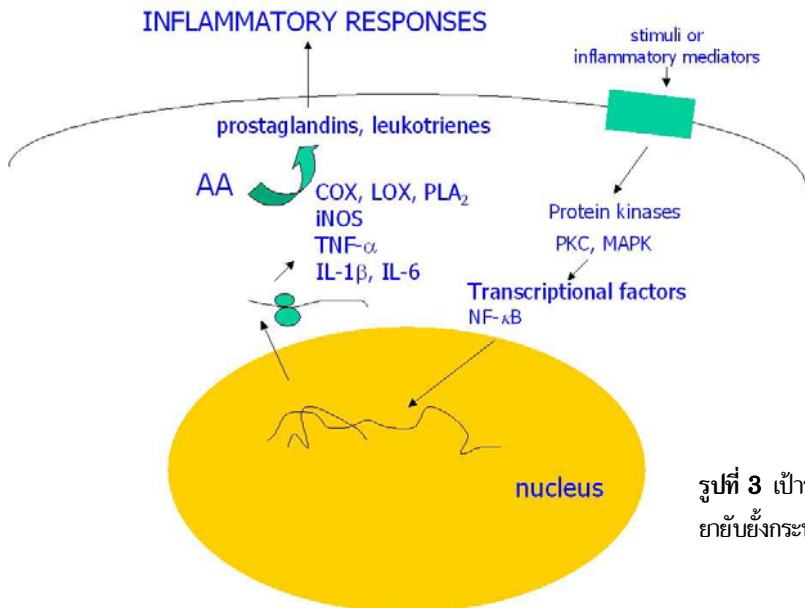
รูปที่ 1 ในปี 1971 John Vane แสดงให้เห็นว่า NSAIDs เช่น aspirin ยับยั้งกระบวนการอักเสบโดยยับยั้ง COX และการสร้าง prostaglandins

ในระยะต่อมาการศึกษาวิจัยได้แสดงให้เห็นว่าเอนไซม์ COX มีอยู่ 2 รูปแบบ คือ COX-1 และ COX-2 และสร้างจากยีนที่ต่างกัน โดยที่หน้าที่หลักของ COX-1 ได้แก่การสร้าง PGs เพื่อควบคุมการทำงานของร่างกายให้เป็นไปตามปกติ ในขณะที่ COX-2 จะถูกชักนำให้แสดงออกเพิ่มขึ้นเมื่อร่างกายเกิดการติดเชื้อหรือบาดเจ็บ ปริมาณของ PGs ที่เพิ่มขึ้นจากการสร้างของ COX-2 นี้เองเป็นปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดกระบวนการอักเสบ การพบ COX ทั้ง 2 รูปแบบนี้ช่วยอธิบายว่าเหตุใด NSAIDs ที่ยับยั้งทั้ง COX-1 และ COX-2 จึงทำให้เกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ (รูปที่ 2)



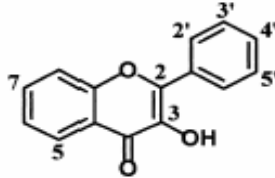
รูปที่ 2 COX-1 และ COX-2 ถึงแม้จะสร้าง PGs เช่นกันแต่การทำงานมีผลต่อร่างกายต่างกัน

นอกจาก COX ที่เป็นเป้าหมายของยาแล้ว ในกระบวนการเกิดการอักเสบยังมีเป้าหมายอื่นๆ ที่หากถูกยับยั้งแล้วอาจจะยับยั้งกระบวนการอักเสบได้ เช่น kinases, tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-1 β (IL-1 β), IL-6, NF- κ B หรือ phospholipase A₂ (PLA₂) เป็นต้น (รูปที่ 3)



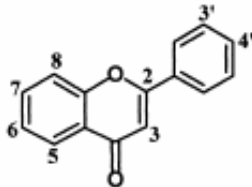
รูปที่ 3 เป้าหมายต่างๆ ของ ยายับยั้งกระบวนการอักเสบ

ในกลุ่มสารต้านการอักเสบต่างๆ จากธรรมชาตินั้น สารที่พบจากพืช ได้แก่ flavonoids (แบ่งออกได้เป็น chalcones, flavan-3-ols, flavanones, isoflavones และ biflavonoids), lignans, terpenes และ alkaloids สำหรับสารในกลุ่ม flavonoids และ flavonols ที่ยับยั้ง PLA₂ ได้แก่ quercetin, kameferol, myricetin โดยมีค่า IC₅₀ อยู่ระหว่าง 75-115 μM



	5	7	2'	3'	4'	5'
Flavonol	H	H	H	H	H	H
galangin	OH	OH	H	H	H	H
kaempferol	OH	OH	H	H	OH	H
quercetin	OH	OH	H	OH	OH	H
morin	OH	OH	OH	H	OH	H
myricetin	OH	OH	H	OH	OH	OH

ในขณะที่ scutellarein, quercetagenin และ kameferol-3-galactoside ยับยั้ง PLA₂ ที่ค่า IC₅₀ ประมาณ 10-30 μM



	3	5	6	7	8	3'	4'
baicalein	H	OH	OH	OH	H	H	H
wogonin	H	OH	H	OH	OCH ₃	H	H
oroxylin A	H	OH	OCH ₃	OH	H	H	H
scutellarein	H	OH	OH	OH	H	H	OH
cirsiliol	H	OH	OCH ₃	OCH ₃	H	OH	OH
quercetagenin	OH	OH	OH	OH	H	OH	OH

สารในกลุ่ม flavonoids ยังมีความสามารถยับยั้งได้ทั้ง COX, lipoxygenase (LOX) และการสร้าง nitric oxide (NO) ดังมีตัวอย่างนี้

ยับยั้ง	ตัวอย่างสาร
cyclooxygenase	luteolin 3'4'-dihydroxy flavone galangin morin flavone kaempferol quercetin prenylated flavonoids (cycloheterophyllin, brousochalcone A)
lipoxygenase	kaempferol ouercetin morin myricetin hibifolin prenylated flavonoids (artonins, sophoraflavanone G, kuraridin)
การสร้าง nitric oxide	apigenin luteolin quercetin

และสามารถยับยั้งการสร้าง cytokines ต่าง ๆ ได้ดังนี้

Compounds	Target genes inhibited
genistein	IL-1 β , IL-6, TNF- α
apigenin	IL-6, IL-8
wogonin	IL-1 β , IL-6, IL-8, TNF- α
baicalin	IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ
baicalein	IL-1 β , IL-6, IL-8
amoradycin	TNF- α
genistein	TNF- α
quercetin	IL-1 β , IL-6, TNF- α
luteolin	TNF- α

(Modified from Kim et al. J Pharmacol Sci 96 (2004))

การยับยั้งการสร้าง cytokines ในระดับยีนนั้น มักจะยับยั้งที่ NF- κ B ซึ่งเป็น transcriptional factor ที่สามารถพบได้ในส่วนที่ควบคุมการแสดงออกของยีนที่สร้างโปรตีนซึ่งเกี่ยวข้องกับการอักเสบได้แก่ cytokines ชนิดต่างๆ COX-2, nitric oxide synthase เป็นต้น สารจากพืช เช่น curcumin, ergolide, resveratrol, andalusol, avicin, quercetin, kamebanin พบว่าสามารถยับยั้งการทำงานของ NF- κ B และหยุดกระบวนการอักเสบได้

หลังจากมีการค้นพบ selective COX-2 inhibitors เช่น rofecoxib และ celecoxib ซึ่งสามารถเลือกยับยั้ง COX-2 มากกว่า COX-1 ซึ่งน่าจะนำไปสู่การเกิดผลข้างเคียงที่ไม่ต้องการได้น้อยลงกว่า NSAIDs ที่ใช้มาแต่เดิม งานวิจัยเพื่อหาสารยับยั้งกระบวนการอักเสบได้รับความสนใจน้อยลง เนื่องจากเข้าใจกันว่ายาในกลุ่มใหม่นี้มีคุณสมบัติที่ดีมากอยู่แล้ว อย่างไรก็ตามผลงานวิจัยเมื่อไม่นานนี้ได้แสดงให้เห็นว่า rofecoxib และ celecoxib เพิ่มอัตราการเกิดปัญหาเกี่ยวกับการทำงานของหัวใจมากกว่าปกติ 2-4 เท่า จนทำให้บริษัทผู้ผลิตยาในกลุ่มนี้ตัดสินใจงดการจำหน่าย ดังนั้นการหาสารต้านการอักเสบชนิดใหม่ ๆ โดยเฉพาะสารที่มาจากธรรมชาติจึงน่าจะได้รับความนิยมขึ้นมามาก

บรรณานุกรม

1. Calixto, J. B., Otuki, M. F., Santos, A. R. S. Anti-inflammatory compounds of plant origin. Part I. Action on arachidonic acid pathway, nitric oxide and nuclear factor- κ B (NF- κ B). *Planta Med*, 69: 973-983, 2003.
2. Fu, J. Y., Masferrer, J. L., Siebert, K., Raz, A., Needleman, P. The induction and suppression of prostaglandin H2 synthase (cyclooxygenase) in human monocytes. *J Biol Chem*, 265(28): 1727-1740, 1990.
3. Kim, H. P., Son, K. H., Chang, H. W., Kang, S. S. Anti-inflammatory plant flavonoids and cellular action mechanisms. *J Pharmacol Sci*, 96: 229-245, 2004
4. Vane, J. R. Inhibition of prostaglandin synthesis as a mechanism of action for aspirin-like drug. *Nat New Bio*, 231(25): 232-235, 1971.

สมุนไพรภูมิคุ้มกัน

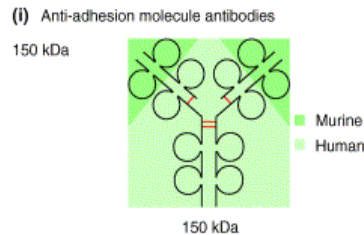
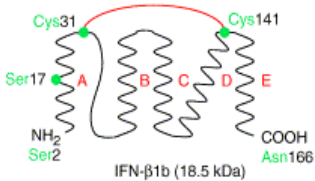
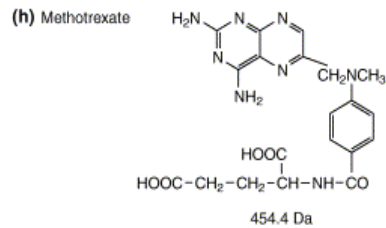
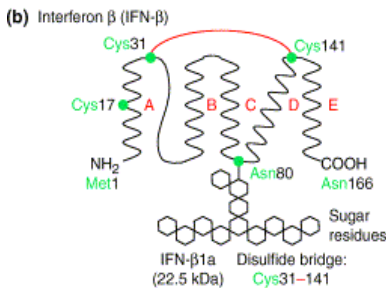
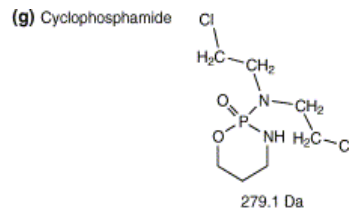
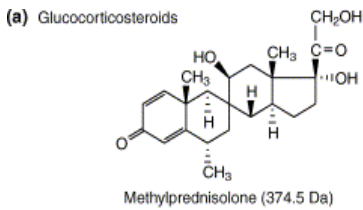
อติมา เพ็งสุภาพ

ระบบภูมิคุ้มกันเป็นระบบที่มีความสำคัญมากในการป้องกันร่างกายจากสิ่งแปลกปลอม เมื่อมีสิ่งแปลกปลอมหรือแอนติเจนเข้าสู่ร่างกาย จะมีการตอบสนองหลายอย่างเกิดขึ้นในร่างกาย เพื่อป้องกันตัวเองและเพื่อกำจัดหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมนั้น เช่น การไอ จาม ปฏิกริยาการอักเสบ (inflammatory response) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด (innate immunity) นอกจากนี้ร่างกายยังมีกลไกภูมิคุ้มกันที่จำเพาะและมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด เรียกว่า การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน (immune response) หรือเรียกว่า specific acquired immunity หรือ adaptive immunity ภูมิคุ้มกันชนิดนี้เกิดขึ้นหลังจากได้รับเชื้อโรคเข้ามาและมีความจำเพาะกับเชื้อโรคนั้นๆ เซลล์ที่ทำหน้าที่โดยตรงคือ ลิมโฟไซต์ (lymphocyte) และมีเซลล์อื่นที่ทำหน้าที่เสริมในปฏิกริยาการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน ได้แก่ แมคโคฟาจ; dendritic cells, eosinophil, mast cell, monocyte, neutrophil และ natural killer cell โดยที่การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันมีลักษณะจำเพาะ คือ สามารถจำแนกได้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งแปลกปลอมและสิ่งใดเป็นตัวเอง (differentiation self from non-self) มีความจำเพาะ (specificity) มีความจำ (memory) โดยที่ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจะตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมนั้นโดยรับ antigen เข้าไปผ่านกระบวนการแล้วนำเสนอข้อมูลและกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันทำให้ lymphocytes เพิ่มจำนวน differentiate และเติบโต เซลล์ที่สมบูรณ์จะสร้างและหลั่ง cytokines และ antibodies และตอบสนองต่อ cytokines และ antigen ด้วย antibodies (humoral immunity) และเซลล์ effectors (cellular immunity)

ระบบภูมิคุ้มกันมีความผิดปกติได้ 3 รูปแบบ คือ ระบบภูมิคุ้มกันบกพร่อง (immunodeficiency) การเกิดปฏิกริยาภูมิคุ้มกันต่อเนื้อเยื่อตนเอง (autoimmunity) และการเกิดปฏิกริยาภูมิคุ้มกันที่เกินกว่าเหตุหรือไม่เหมาะสม (hypersensitivity) โดยทั่วไปการเพิ่มระบบภูมิคุ้มกันทำได้หลายวิธี เช่นการปลูกถ่ายไขกระดูกหรือเนื้อเยื่อจากต่อมไทมัส การให้ immunoglobulin หรือ transfer factor (dialyzable extract ของ lymphocytes) การให้ adjuvants ร่วมไปกับ antigen เพื่อเพิ่มการสร้าง antibody และใช้สารกระตุ้นภูมิคุ้มกันอื่นๆ ซึ่งอาจกระตุ้นทั้ง cellular immunity หรือ humoral immunity หรือทั้งสองระบบ

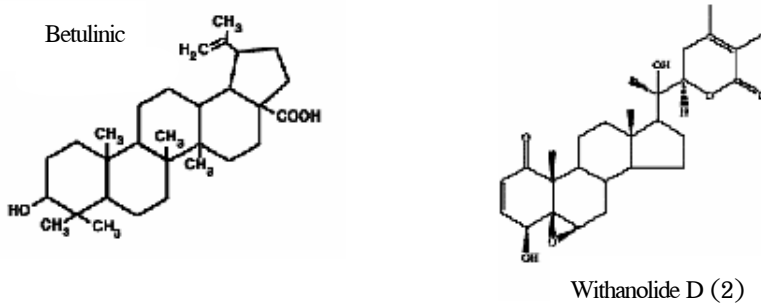
สารที่มีผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน (immunomodulator) นั้นอาจมีผลในการกระตุ้นหรือยับยั้งการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน โดยที่ขึ้นกับขนาดที่ใช้ สารกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ถูกนำมาใช้หรือทดลองใช้ในหลายสถานการณ์ ได้แก่ โรคที่เกี่ยวข้องกับภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องทั้งปฐมภูมิหรือที่เป็นมาแต่กำเนิดและทุติยภูมิหรือที่เกิดขึ้นภายหลัง รวมทั้งโรคเอดส์ โรคมะเร็ง โรคติดเชื้อ

โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคติดเชื้อเรื้อรัง สารกระตุ้นภูมิคุ้มกันอาจเป็นสารธรรมชาติ สารสังเคราะห์ หรือ cytokines ตัวอย่างสารที่ได้รับการยอมรับเป็นยาที่ใช้ในการกระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันที่มีในปัจจุบัน เช่น GM-CSF (Lekine, Immunex); IDEC-Y2B8 (Zevalin, Yttrium radiolabeled anti CD20); interleukin-2 (chiron); interferon alpha2b นอกจากนี้ยังมีอนุพันธ์ของสารที่ได้มาจากธรรมชาติที่อยู่ในระหว่างการวิจัยเพื่อใช้ในการปรับเปลี่ยนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน เช่น rViscumin (recombinant mistletoe lectin from *Viscum album*); Ukrain (unusual alkylating agent and plant (*Chelidonium majus* L.) alkaloid conjugate); QS-21 (saponin compounds derived from *Quillaja saponaria*) และตัวอย่างสารที่ได้รับการยอมรับเป็นยาที่ใช้ในการกดการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันที่มีในปัจจุบัน เช่น Avastin (anti-VEGF monoclonal antibody); Erbitux (cetuximab); Amevive (alefacept); Etanercept (Enbrel); mycophenolate mefetil (Cellcept); Leflunomide, Tacrolimus (Protopic) โดยสารที่มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันนั้นมีโครงสร้างหลากหลายมาก ดังตัวอย่างในรูปด้านล่าง

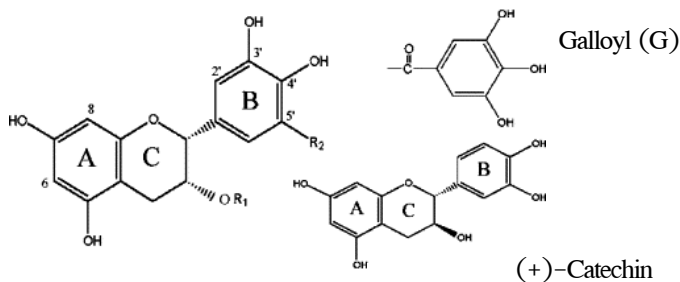


สารจากธรรมชาติที่มีฤทธิ์ปรับเปลี่ยนการทำงานของภูมิคุ้มกันนั้น อาจจัดเป็นกลุ่มตามโครงสร้างทางเคมีได้ดังนี้

สารกลุ่ม **terpenes** เช่น platelet-activating factor receptor antagonist ginkgolide B (GB) ใช้ร่วมกับ สารต้านอนุมูลอิสระ carotenoid astaxanthin (ASX) ในการกด T cell activation; Betulinic acid (pentacyclic triterpene จาก *Lycopus lucidus*); Ginsenosides; Withanolides (oxygenated steroidal lactones of the ergostane type); Boswellic acids (pentacyclic triterpenes จาก *Boswellia serrata* Roxb.)

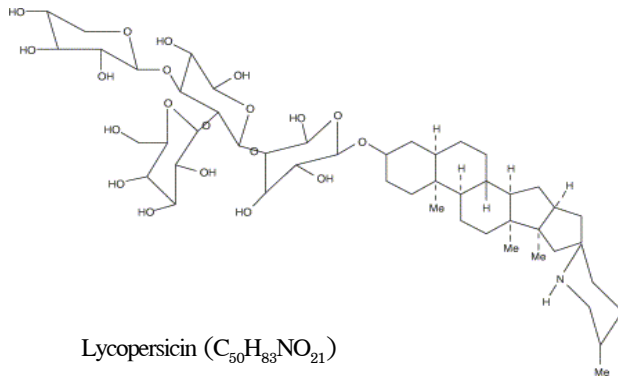


สารกลุ่ม **polyphenols: tannins** เช่น Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) พบมากในชาเขียว พบว่าสามารถยับยั้ง LPS-induced phenotypic and functional maturation ของ murine dendritic cells

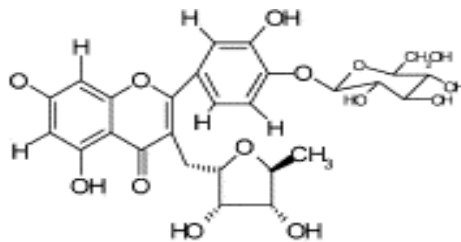


	R1	R2
(-)-Epicatechin (EC)	H	H
(-)-Epigallocatechin (EGC)	H	OH
(-)-Epicatechin gallate (ECG)	G	H
(-)-Epigallocatechin gallate (EGCG) G	G	OH

สารกลุ่ม **polysaccharides** และอนุพันธ์ มีการรายงานว่าสารพวก polysaccharide ที่ได้จากพืชและเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดมีฤทธิ์ในการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้มีสาร Tomantine (glycoalkaloid lycopersicin) จากมะเขือเทศ



สารกลุ่ม **flavonoids** เช่น Ginkgetin (biflavone จากใบของแป๊ะก๊วย *Ginkgo biloba*); Luteolin, Fisetin and Apigenin ยับยั้งการสร้าง IL-4 and IL-13 ของ basophils; Pleiosides A-C ยับยั้งการเพิ่มจำนวนของ T cells และกระตุ้นการเพิ่มจำนวนของ B lymphocytes ของหนู Bioflavonoids ได้แก่ Ginkgetin, Isoginkgetin, Ochnaflavone, Cryptomerin B and Isocryptomerin; Apigenin (flavone); Quercetin (flavonol)



Pleiosides C

สารกลุ่ม **plant proteins** เช่น Bromelain (a mixture of various, closely related proteinases จากผลสับปะรด); Lectins จาก mistletoe; Agglutinin จาก *Abrus precatorius*

นอกจากนี้ยังพบผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพที่มีสรรพคุณในการเพิ่มการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน เช่น trigger immune[®] ประกอบด้วยพืชสมุนไพร schizandra, astragalus, dang gui, ginseng และ ganoderma; Moducare[®] ประกอบด้วย sterols และ steroins ซึ่งมีการทดลองว่ามีผลเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน; Taheebo[®] ประกอบด้วย lapachol; Echinacea/Goldenseal[®] extract; NONI juice[®]

พืชสมุนไพรที่มีรายงานว่ามีส่วนต่อการปรับเปลี่ยนระบบภูมิคุ้มกันมีมากมาย อาทิเช่น

- กระเทียม (*Allium sativum*, Alliaceae) สารสำคัญออกฤทธิ์ คือ Allicin, Allyl sulfides
- Echinacea (*Echinacea purpurea*, Asteraceae) สารสำคัญออกฤทธิ์ คือ Chicoric acid, Heteroxylans, และ Arabinogalactans
- ขิง (*Zingiber officinale*, Zingiberaceae)
- โสม (Panax ginseng; Araliaceae)
- ชะเอม (*Glycyrrhiza glabra* Linn; Papilionaceae)
- กระเพรา (*Ocimum sanctum* Linn.; Labiatae)
- *Tinospora cordifolia* Willd. (Menispermaceae)
- *Withania somnifera* Linn. (Solanaceae)
- *Phyllanthus emblica* Linn. (Indian gooseberry; Euphorbiaceae)
- *Smilax officinalis* (Sarsaparilla; Smilacaceae)
- *Asparagus racemosus* Wild. (Liliaceae)
- *Picrorhiza kurroa* Royal ex. Benth. (Indian gentian; Scrophulariaceae)
- *Polypodium decumanum* (Polypodiaceae)
- ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*)
- หัสศุณ (*Clausena excavata* Burm. f.)
- กะเม็ง (*Eclipta alba*)
- เทียนเกล็ดหอย (*Plantago ovata*)

ส่วนพืชสมุนไพรซึ่งใช้ในศาสตร์โฮมีโอพาธีที่พบได้ในประเทศไทยที่มีรายงานว่ามียาต่อระบบภูมิคุ้มกัน พอสรุปได้ดังตารางข้างท้าย

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ชื่อตัวยาในตำรา	ชื่อสามัญ
<i>Abrus precatorius</i>	มะกล่ำตาหนู	<i>Abrus precatorius</i>	Crab's Eye Vine
<i>Acalypha indica</i>	ตำแยแมว	<i>Acalypha indica</i>	Indian Nettle
<i>Allium sativum</i>	กระเทียม	<i>Allium sativum</i>	Garlic
<i>Alstonia scholaris</i>	สัตบรรณ	<i>Alstonia scholaris</i>	Devil Tree
<i>Avena sativa</i>	ข้าวโอ๊ต	<i>Avena sativa</i>	Oat
<i>Azadirachta indica</i> var. <i>indica</i>	สะเดาอินเดีย	<i>Azadirachta indica</i>	Neem
<i>Calendula officinalis</i>	ดาวเรืองฝรั่ง	<i>Calendula officinalis</i>	Marigold
<i>Camellia sinensis</i>	ชา	<i>Thea chinensis</i>	Tea
<i>Cannabis sativa</i>	กัญชา	<i>Cannabis sativa</i>	Hemp
<i>Helianthus annuus</i>	ทานตะวัน	<i>Helianthus annuus</i>	Sunflower
<i>Mangifera indica</i>	มะม่วง	<i>Mangifera indica</i>	Mango Tree
<i>Nicotiana tabacum</i>	ยาสูบ	<i>Tabacum</i>	Tobacco
<i>Nyctanthes arbor-tristis</i>	กรรณิการิ	<i>Nyctanthes arbortristis</i>	Night-blooming Jasmine
<i>Plantago major</i>	หมอน้อย	<i>Plantago major</i>	Plantain
<i>Punica granatum</i>	ทับทิม	<i>Granatum</i>	Pomegranate
<i>Saccharum officinarum</i>	อ้อย	<i>Saccharum officinale</i>	Sugar Cane
<i>Saraca indica</i>	โสก	<i>Jonocia asoka</i>	Asoka
<i>Solidago virgaurea</i>	ช่อสุวรรณ	<i>Solidago virgaurea</i>	Goldenrod
<i>Zingiber officinale</i>	ขิง	<i>Zingiber officinale</i>	Ginger

บรรณานุกรม

1. Ahn SC, Kim GY, Kim JH, Baik SW, Han MK, Lee HJ, Moon DO, Lee CM, Kang JH, Kim BH, Oh YH, Park YM. Epigallocatechin-3-gallate, constituent of green tea, suppresses the LPS-induced phenotypic and functional maturation of murine dendritic cells through inhibition of mitogen-activated protein kinases and NF-kappaB. *Biochem Biophys Res Commun.* 2004 Jan 2;313(1):148-55.
2. Gharagozloo M, Ghaderi A. Immunomodulatory effect of concentrated lime juice extract on activated human mononuclear cells. *J. Ethnopharmacol.* 2001 Sep;77(1):85-90.
3. Godhwani S, Godhwani JL, Vyas DS. *Ocimum sanctum* -- a preliminary study evaluating its immunoregulatory profile in albino rats. *J. Ethnopharmacol.* 1988 Dec; 24(2-3): 193-8.
4. Ha ES, Hwang SH, Shin KS, Yu KW, Lee KH, Choi JS, Park WM, Yoon TJ. Anti-metastatic activity of glycoprotein fractionated from *Acanthopanax senticosus*, involvement of NK-cell and macrophage activation. *Arch Pharm Res.* 2004; 27(2):217-24.
5. Hase K, Basnet P, Kadota S, Namba T. Immunostimulating activity of Celosian, an antihepatotoxic polysaccharide isolated from *Celosia argentea*. *Planta Med.* 1997 Jun;63(3):216-9.
6. Iwo MI, Soemardji AA, Retnoningrum DS, Sukrasno, U UM. Immunostimulating effect of pule (*Alstonia scholaris* L. R.Br., Apocynaceae) bark extracts. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2000; 23(2-4):177-83.
7. Jayathirtha MG, Mishra SH. Preliminary immunomodulatory activities of methanol extracts of *Eclipta alba* and *Centella asiatica*. *Phytomedicine* 2004;11(4):361-5.
8. Kabir S, Daar AS. The composition and properties of jacalin, a lectin of diverse applications obtained from the jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seeds. *Immunol Invest.* 1994 Apr;23(3):167-88. Review.
9. Kumar RA, Sridevi K, Kumar NV, Nanduri S, Rajagopal S. Anticancer and immunostimulatory compounds from *Andrographis paniculata* *J Ethnopharmacol.* 2004; 92(2-3):291-5.
10. Kyo E, Uda N, Kasuga S, Itakura Y. Immunomodulatory effects of aged garlic extract. *J. Nutr.* 2001 Mar;131(3s):1075S-9S. Review.

11. Makare N, Bodhankar S, Rangari V. Immunomodulatory activity of alcoholic extract of *Mangifera indica* L. in mice. *J.Ethnopharmacol.* 2001 Dec;78(2-3):133-7.
12. Manosroi A, Saraphanchotiwitthaya A, Manosroi J. Immunomodulatory activities of *Clausena excavata* Burm. f. wood extracts. *J Ethnopharmacol.* 2003 Nov;89(1):155-60.
13. Mediratta, P.K., Sharma, K.K. and Singh, S Evaluation of immunomodulatory potential of *Ocimum sanctum* seed oil and its possible mechanism of action. *J. Ethnopharmacol.* 2002, 80:15-20.
14. Morrow WJ, Yang YW, Sheikh NA. Immunobiology of the Tomatine adjuvant. *Vaccine.* 2004 Jun 23;22(19):2380-4. Review.
15. Mungantiwar AA, Nair AM, Shinde UA, Dikshit VJ, Saraf MN, Thakur VS, Sainis KB. Studies on the immunomodulatory effects of *Boerhaavia diffusa* alkaloidal fraction. *J. Ethnopharmacol.* 1999 May;65(2):125-31.
16. Neuhaus O, Archelos JJ, Hartung HP. Immunomodulation in multiple sclerosis: from immunosuppression to neuroprotection. *Trends in Pharmacol. Sci.* 2003; 24(3) 131-138.
17. Pungle P, Banavalikar M, Suthar A, Biyani M, Mengi S. Immunomodulatory activity of boswellic acids of *Boswellia serrata* Roxb. *Indian J Exp Biol.* 2003; 41(12):1460-2.
18. Rezaeipoor, R., Saeidnia, S. and Kamalinejad, M. The effect of *Plantago ovata* on humoral immune responses in experimental animals. *J. Ethnopharmacol.* 2000; 72:283-286.
19. Sharma, M.L., Rao, C.S. and Duda, P.L. Immunostimulatory activity of *Picrothiza kurroa* leaf extract. *J. Ethnopharmacol.* 1994; 41:185-192.
20. Shibata S. A drug over the millennia: pharmacognosy, chemistry, and pharmacology of licorice. *Yakugaku Zasshi.* 2000 Oct;120(10):849-62. Review.
21. Sreelekha TT, Vijayakumar T, Ankanthil R, Vijayan KK, Nair MK. Immunomodulatory effects of a polysaccharide from *Tamarindus indica*. *Anticancer Drugs.* 1993 Apr;4(2):209-12.
22. Sriwanthana B, Chavalittumrong P. *In vitro* effect of *Derris scandens* on normal lymphocyte proliferation and its activities on natural killer cells in normals and HIV-1 infected patients. *J. Ethnopharmacol.* 2001 Jun;76(1):125-9.
23. Tripathi S and Maiti TK Immunomodulatory role of native and heat denatured agglutinin from *Abrus precatorius*. *Int. J. Biochem.Cell Biol.* 2005; 37(2):451-462.

24. van der Nat JM, Klerx JP, van Dijk H, de Silva KT, Labadie RP. Immunomodulatory activity of an aqueous extract of *Azadirachta indica* stem bark. *J. Ethnopharmacol.* 1987 Mar-Apr;19(2):125-31.
25. Wang HB, Yao H, Bao GH, Zhang HP, Qin GW. Flavone glucosides with immunomodulatory activity from the leaves of *Pleioblastus amarus*. *Phytochemistry.* 2004; 65(7):969-74.

การแพทย์ทางชีวภาพ (Biological Medicine)

จักรกฤษณ์ จอห์น ทะธารัมย์

คำจำกัดความของคำว่า การแพทย์ทางชีวภาพ หรือ Biological Medicine หรือ Matrix Therapy หรือ Biological Therapy เป็นคำที่ถูกใช้อย่างแพร่หลายในกลุ่มประเทศยุโรป โดยจะมุ่งอธิบายถึงการทำงานของระบบเซลล์ หรือ เซลล์เมทริกซ์ ทั้งข้างในและข้างนอกเซลล์ (Intra Extra Cellular Matrix) โดยคุณภาพและศักยภาพของการทำงานของเซลล์จะเป็นตัวบ่งบอกถึงสถานภาพของสุขภาพของเราทุกคน เซลล์ที่มีคุณภาพดีเมื่อรวมตัวกันเป็นอวัยวะ ก็จะทำให้อวัยวะนั้น ๆ มีสุขภาพดีและแข็งแรงขึ้นมาด้วย แต่ถ้าเซลล์ที่ไม่ดีมาจับรวมตัวกัน ก็จะทำให้สุขภาพของเราไม่ดีตามไปด้วย เพราะฉะนั้นการที่เราจะรักษาโรคให้หายขาดจริงๆ ได้นั้น เราจะต้องมองไปที่สาเหตุของโรคว่ามันมาจากไหน?

หลักการของการแพทย์ทางชีวภาพ (Biological Medicine)

หลักการของการบำบัดแบบการแพทย์ทางชีวภาพ ก็คือการมองหาปัจจัยที่อาจจะเป็นสาเหตุของการเกิดอาการเจ็บป่วย ซึ่งปัจจัยดังกล่าวอาจจะมีอยู่ 2 ประการด้วยกันคือ

1. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม สังคม และการเป็นอยู่ของมวลมนุษย์ (The evolution of biological factors)
2. จำนวนของพลังงานที่มีอยู่ในร่างกายของเรา (Energetic view factor)

ปัจจัยที่ 1 เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม สังคม และการเป็นอยู่ของมวลมนุษย์ ซึ่งอาจจะเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง เพราะถ้าเรากำลังเสาะหาว่า

- อะไรคือสาเหตุของการเจ็บป่วย?
- สิ่งแวดล้อมหรือธรรมชาติที่เปลี่ยนไปอาจจะเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยหรือไม่?

จากผลการวิจัยพบว่า ความเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการเจ็บป่วยเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกโรคเรื้อรังต่างๆ ปัจจัยทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้แก่

- อาหารการกินและโภชนาการ
- อากาศและออกซิเจน
- แสงอาทิตย์และความร้อน
- พลังสนามแม่เหล็ก

- การออกกำลังกาย
- ขนบธรรมเนียมและประเพณี

อาหารการกินและโภชนาการ เป็นปัจจัยที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา เพราะว่า การปลูกพืชผัก ก็เปลี่ยนไป ดินที่จะปลูกพืชก็ไม่สมบูรณ์ ปลูกซ้ำที่เก่าจนดินเสีย คุณภาพ มีการใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงอย่างพร่ำเพรื่อ พืชผลที่เก็บออกมาก็มีคุณภาพต่ำ มีสารอาหารน้อย การหุงต้มแปรรูปอาหารก็ยิ่งทำให้สารอาหารลดลงเข้าอีก ไหนจะเป็นอาหารสำเร็จรูปที่ได้มาจากอุตสาหกรรม ของว่าง ขนมหวาน น้ำตาล น้ำอัดลม เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยทั้งสิ้น You are what you eat!

อากาศและออกซิเจน เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดต่อการดำรงชีวิต แต่เนื่องจากว่าในช่วงหลายปีที่ผ่านมาอากาศที่เราหายใจเข้าไปมีสิ่งเจืออยู่มากขึ้น อาจจะมาท้อไอเสีย และ โรงงานอุตสาหกรรม จึงทำให้อากาศออกซิเจนที่เราหายใจเข้าไปอาจจะไม่เพียงพอต่อการสร้างพลังงาน

แสงอาทิตย์และความร้อนก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะเป็นสาเหตุของการเกิดโรค เนื่องจากว่าคนในเมืองจะพากันหลบตัวอยู่แต่ในที่ร่ม ร่างจึงได้รับแสงแดดน้อย อาจจะเป็นสาเหตุของมาโรคเกี่ยวกับกระดูกเนื่องจากขาดวิตามิน ดี

พลังงานแม่เหล็กก็มีอิทธิพลต่อสุขภาพของเราเป็นอย่างมาก เนื่องจากว่าคลื่นสนามแม่เหล็กจะช่วยให้การขยายตัวของเซลล์แต่ละเม็ดเป็นไปอย่างรวดเร็ว ไม่ผิดเพี้ยน และช่วยในการสื่อสารระหว่างเซลล์แต่ละเซลล์ ในศตวรรษที่ผ่านมาคนในเมืองพากันหลบตัวอยู่ตามตึกกรมบ้านช่อง จึงทำให้พลังงานแม่เหล็กของพื้นโลกไม่สามารถที่จะส่องผ่านกระจกและปูนที่ปิดหนาแน่นได้ อาการผิดปกติทางสุขภาพจึงเกิดขึ้น

การออกกำลังกาย ก็ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากอีกปัจจัย เพราะระบบการไหลเวียนเลือด ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบหัวใจอย่างเดียว แต่ก็ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อด้วย กล้ามเนื้อจะกระตุกอยู่ตลอดเวลาแม้แต่กระทั่งในขณะที่หลับ การกระตุกของกล้ามเนื้อจึงเป็นพาหนะขนส่งเอาเสบียงสารอาหารไปยังเซลล์ กล้ามเนื้อจะมีคุณภาพดีได้ก็ต่อเมื่อมีการฝึกซ้อมและออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จริง ๆ แล้วมนุษย์เราเป็นสัตว์ดิ๊กดำบรรพ์ เคยอาศัยอยู่ตามป่าตามเขา และต้องออกเดินไปหลาย ๆ กิโลเมตรในแต่ละวัน เพื่อหาเสบียงอาหาร จึงทำให้กล้ามเนื้อของเขาแข็งแรงอยู่ตลอดเวลา แต่ในช่วงที่ผ่านมาคนเรามากทำงานในออฟฟิส นั่งดูทีวีในบ้าน เข้านอน และ

ก็ออกไปทำงานที่ออฟฟิสต่อ ซึ่งน้อยคนนักที่จะมีเวลาออกไปออกกำลังกายข้างนอก เพราะฉะนั้น ถ้ากล้ามเนื้อไม่แข็งแรง สุขภาพของเราไม่ดีด้วย อาการเจ็บป่วยต่างๆก็จะตามมา

ขนบธรรมเนียมและประเพณี ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อสุขภาพจิต อย่างเช่นสภาวะ การแต่งงาน คู่สามีภรรยา ก็เป็นข้อบังคับที่ถูกตั้งขึ้นมา แต่จริงๆ แล้วคนเราต้องการมากกว่าการ เป็นคู่ ปัญหาเรื่องบีบบังคับทางด้านจิตใจก็เกิดขึ้น แม้กระทั่งในโลกของการทำงาน มีกฎข้อบังคับ เยอะขึ้น การแข่งระหว่างเพื่อนร่วมงานก็เพิ่มขึ้น ความเครียดก็ต้องตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยข้างต้น จะทำให้

- เซลล์ไม่ได้รับการหล่อเลี้ยงอย่างเพียงพอ
- ทำให้ระบบการเคลื่อนไหวของร่างกายถูกจำกัดลง
- และท้ายที่สุดก็คือการเจ็บป่วยก็จะเกิดขึ้น

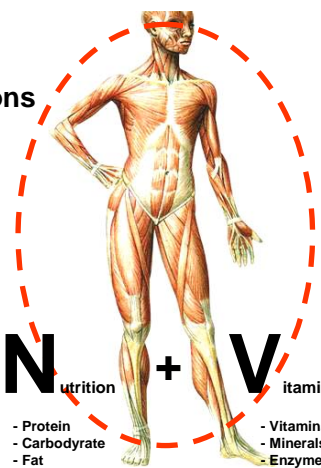
เราจะสามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ไหม? ได้

- โดยการหาเวลากลับเข้าไปสู่ธรรมชาติ กินอาหารให้ถูกลักษณะ ปรับสภาพแวดล้อม การเป็นอยู่ให้ดีขึ้น
- หรือเมื่ออาการเจ็บป่วยแล้วก็เข้าบำบัดรักษา

ปัจจัยที่ 2 เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องพลังงาน ว่าร่างกายของเรามีพลังงานเพียงพอหรือไม่? ร่างกายของเรา จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถต่อสู้เชื้อโรคได้ ก็ต่อเมื่อเรามีพลังงานเพียงพอ

Our body or "System" functions only, when it has enough energy.

ENERGY BALANCE


$$E = N + V + O$$

nergy = Nutrition + Vitamins + xygene

Activated O₂

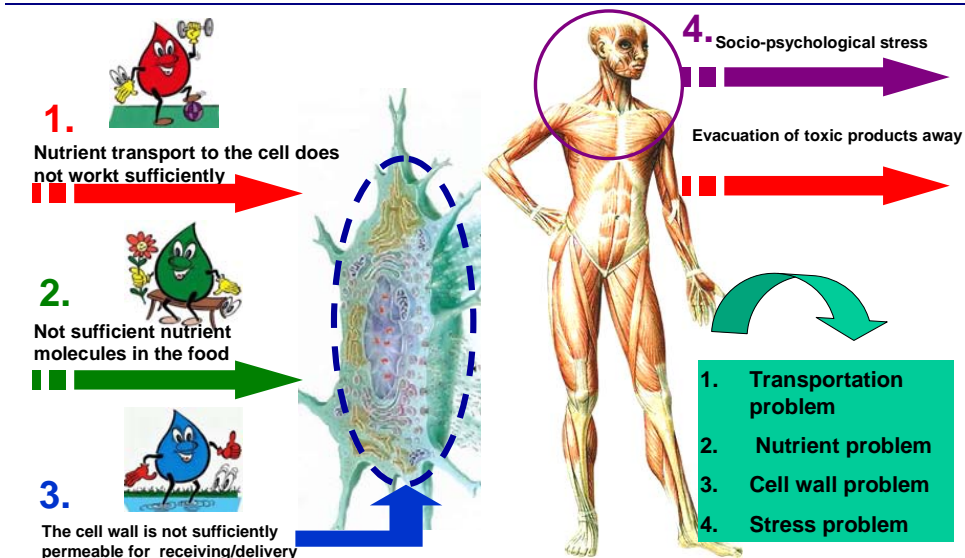
- Mechanical energy
- Heat energy
- Elektronic energy
- Protein
- Carbodyrate
- Fat
- Vitamins
- Minerals
- Enzyme etc.

เราจะได้พลังงานจากสูตร $E = N+V+O$
Energy
Nutrition - อาหาร โปรตีน แป้ง ไขมัน
Vitamin - วิตามิน แร่ธาตุ เอ็นไซม์
Oxygen - ออกซิเจน สดแบบธรรมชาติ

เพราะฉะนั้นสูตรพลังงานทั้งหมดจะต้องเข้าไปอยู่ข้างในเซลล์ เพื่อให้เซลล์สามารถนำไปใช้สร้างพลังงานได้

แต่กว่าที่สูตรของพลังงานดังกล่าวจะสามารถเข้าไปในเซลล์ได้ ก็จะมีอุปสรรคอยู่อย่างน้อย 4 ประการด้วยกัน

1. เรื่องระบบขนส่ง พลังงานจะสามารถเข้าไปสู่เซลล์ได้ ก็ต่อเมื่อมีระบบขนส่งในร่างกายที่ดี และมีประสิทธิภาพ ซึ่งระบบขนส่งนี้จะทำหน้าที่ในการลำเลียงเสบียงสารอาหารไปยังเซลล์ เพื่อให้เซลล์ได้รับสารอาหารใหม่ ๆ เพื่อนำไปสร้างพลังงาน และนำไปเอาของเสียและพิษตกค้างออกไปจากเซลล์ด้วย การแก้ปัญหาก็คือการออกกำลังกายเพื่อให้กล้ามเนื้อแข็งแรง เพราะการกระตุกของกล้ามเนื้อคือพาหนะตัวสำคัญ ที่จะทำหน้าที่ขนส่งสารอาหารและขับถ่ายเอาของเสียออก
2. เรื่องสารอาหาร และออกซิเจนว่ามีจำนวนเพียงพอหรือเปล่า? เพราะสารอาหาร แร่ธาตุ วิตามินต่าง ๆ และออกซิเจนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิต ในเมื่อร่างกายไม่มีเชื้อเพลิง การเผาผลาญก็ไม่เกิดขึ้น เพราะฉะนั้นเราจะต้องมาดูแลเกี่ยวกับเรื่องโภชนาการ และการให้อาหารเสริม
3. เรื่องความโปร่งของผนังเซลล์ ถ้าผนังเซลล์เป็นพังพืด สารอาหารที่เรากินเข้าไปก็ไม่มีประโยชน์ เพราะเข้าไม่ถึงข้างในเซลล์ เซลล์ก็อดอาหาร ขาดพลังงาน และในที่สุดก็เสียหรือแปลงตัวผิด กลายเป็นมะเร็งขึ้นมาได้ เพราะฉะนั้นเราจะต้องแก้ปัญหาเรื่องความโปร่งของผนังเซลล์ โดยการใช้ความร้อนอย่างเช่น ไฮเปอร์เทอร์เมีย เข้ามาช่วย
4. เรื่องความเครียด เพราะจิตใจก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่จะสามารถทำให้เราได้รับการเจ็บป่วยได้ การแก้ก็คือการลดความเครียด การทำจิตใจให้สงบ การนั่งสมาธิ หรือ ออกกำลังกาย ทำโยคะ หรือ การเข้าไปนอนลอยตัวลดความเครียดในเปลือกอหอย โฟลตติ้ง (Floating)



ศาสตร์การแพทย์ทางชีวภาพ

การแพทย์ทางชีวภาพ หรือ Biological Medicine เป็นศาสตร์ที่มีการนำมาฝึกใช้ในการบำบัดรักษาอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานานแล้วที่ประเทศยุโรป โดยการแพทย์ทางชีวภาพจะแบ่งการรักษาออกเป็นหมวดหมู่เช่น

1. หมวดการรักษาโดยการใช้อยาและสมุนไพรจากธรรมชาติ อย่างเช่น
 - การยาแบบโฮเมโอพาธี (Homoeopathy) คือการรักษาโดยเอาสิ่งที่คล้ายมา รักษาสิ่งที่คล้ายกัน และการใช้โฮเมโอพาธี เพื่อการล้างพิษ หรือ แบบโฮโมท็อกซิโคโลจี (homotoxicology)
 - การเชื้อจุลินทรีย์จำพวกแลคโตบาซิลลัสในการรักษา โดยการเพิ่มจำนวน ประชากรของจุลินทรีย์ที่ดี เพื่อช่วยในการสร้างภูมิคุ้มกัน (Microbiological Therapy)
 - การใช้สมุนไพรเพื่อการบำบัด (Phyto Therapy)
 - การให้อาหารเสริมที่ถูกคัดเลือกแล้วเป็นพิเศษ ในจำนวนที่เหมาะสม (Orthomolecular Therapy)
 - การใช้เอ็นไซม์และฮอร์โมนในการบำบัด (Enzyme and Hormone Therapy)

2. การบำบัดโดยใช้กลศาสตร์ทางชีวภาพ หรือ ไบโอฟิสิกอลเทอราปี (Biophysical Therapy)
 - หมวดการใช้พลังงานและกระแสไฟฟ้า (Electro and Energy Treatments) อย่างเช่น การใช้พลังสนามแม่เหล็ก และไมโครเทอราปี (Magnetic waves and Micro Therapy)
 - การใช้ความร้อนเพื่อการบำบัด หรือ ไฮเปอร์เทอร์เมีย ทั้งแบบเฉพาะที่และแบบทั้งตัว (Local and Systemic Hyperthermia)
 - การใช้ออกซิเจนเพื่อการบำบัด (Oxygen Therapy) Airmergy, HOT, OZONE
 - การใช้การกระตุ้นกล้ามเนื้อให้แข็งแรงเพื่อการรักษา และการออกกำลังกาย โดยการใช้การกระตุ้นแบบ BMS-Biomechanical Stimulation
3. หมวดของการตรวจเช็คร่างกายแบบองค์รวม ทั้งที่เป็นศาสตร์จีน ศาสตร์ตะวันตก การตรวจโดยการจับและสัมผัสแบบ Kinesiology รวมทั้งการนวดแผนไทยด้วย
4. หมวดการบำบัดทางจิต โดยการนั่งสมาธิเพื่อลดความเครียด การร่วมกลุ่มทำกิจกรรม และการเข้าอนันในอ่างแช่น้ำลอยตัว

ตัวอย่างวิธีทางการแพทย์ทางชีวภาพ

หลักการบำบัดโดยการกระตุ้นกล้ามเนื้อ (BMS-Biomechanical Stimulation)

BMS เป็นศาสตร์ที่ได้ถูกค้นคว้าและวิจัยมาจากการแพทย์ของศูนย์ยานอวกาศ หรือ Space Medicine ที่ประเทศรัสเซีย โดยทีมนักบินอวกาศได้ตั้งโจทย์ว่า ถ้านักบินอวกาศออกไปใช้ชีวิตอยู่นอกโลกหรืออยู่ในยานอวกาศนาน ๆ ในพื้นที่ซึ่งไม่มีแรงโน้มถ่วงของโลก การออกกำลังกายเพื่อให้กล้ามเนื้อแข็งแรงก็จะทำไม่ได้ ระบบการไหลเวียนเลือดก็จะเสื่อมลง อาการกระดูกเสื่อมก็จะเกิดขึ้น เขาจึงได้คิดค้นเทคโนโลยีเกี่ยวกับเรื่องการกระตุ้นกล้ามเนื้อขึ้นมา ซึ่งเครื่องดังกล่าวจะต้องมีคุณสมบัติในการกระตุ้นกล้ามเนื้อให้เหมือนกับการออกกำลังกายจริง ซึ่งทางทีมงานก็ได้สร้างเครื่องนี้ขึ้นมาอย่างประสบความสำเร็จ และได้ถูกนำไปใช้ฝึกและบำบัดนักบินอวกาศในยานอวกาศ MIR อยู่ยาวนานถึง 6 ปีด้วยกัน โดยนักบินอวกาศที่ได้อยู่ในยานอวกาศได้นานที่สุดถึง 450 วัน ได้กลับมาสู่โลกโดยไม่มีอาการของกล้ามเนื้อลีบ และ อาการของกระดูกแต่อย่างใด กล้ามเนื้อยังแข็งแรงอยู่เหมือนเดิม โดยเครื่อง BMS มีองค์ประกอบที่สำคัญในการกระตุ้นกล้ามเนื้ออยู่ 3 ประการด้วยกันคือ

1. ความกว้างของ Amplitude จะต้องอยู่ระหว่าง 4-6 mm. ซึ่งจะมีความเหวี่ยงแรงพอ ๆ กับขนาด 17 G
2. ความถี่หรือ Frequency ของเครื่องจะต้องอยู่ระหว่าง 15-35 Hz. เท่านั้น ซึ่งเป็นความถี่เดียวกันกับความกระตุกของกล้ามเนื้อในขณะที่ออกกำลังกาย
3. การวางหัวกระตุ้นจะต้องวางตามแนวยาวของกล้ามเนื้อ โดยหัวกระตุ้นจะไม่หมุนรอบตัวเอง แต่จะหมุนกลับไปมา ซึ่งจะมีลักษณะเหมือน Ellipse หรือรูปครึ่งวงกลม หรือมีการกระตุกแบบหยิกตามกล้ามเนื้อ



ประโยชน์ของการบำบัดโดยกระตุ้นกล้ามเนื้อ คือ

1. ช่วยให้กล้ามเนื้อผ่อนคลายแบบลึก ๆ เหมือนกับการนวดที่มีประสิทธิภาพสูง
2. ช่วยทำให้ระบบต่อมไทรอยด์ดีขึ้น ช่วยในการระบายของเสีย
3. ช่วยลดอาการเจ็บปวดตามกล้ามเนื้อ ตามข้อต่อ และตามลำตัว
4. ช่วยในการสร้างกล้ามเนื้อ และรักษากล้ามเนื้อให้แข็งแรง
5. ช่วยกระตุ้นให้ระบบฮอร์โมนในร่างกายให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยลดฮอร์โมนความเครียด

หลักการวิทยาศาสตร์ AIRNERGY+

คือหลักการเกี่ยวกับการเพิ่มคุณค่าของลมหายใจให้มีพลังมากยิ่งขึ้น เหมือนกับการสูดอากาศบริสุทธิ์บนป่าภูเขา โดย AIRNERGY+ เป็นเทคโนโลยีที่ประเทศเยอรมันได้ผลิตขึ้นโดยการเลียนแบบลักษณะของการสังเคราะห์แสงของใบไม้ เพราะกระบวนการสังเคราะห์แสงดังกล่าวทำให้เกิดประจุของออกซิเจนที่มีความไวต่อการสร้างพลังงาน ส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาที่กระบวนการ ATP คือกระบวนการผลิตพลังงานในร่างกาย ทำให้เกิดพลังงานขึ้น และร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ออกซิเจนที่มีปฏิกิริยาไวดังกล่าว เรียกว่า Singlet stage

ศาสตร์การใช้พลังสนามแม่เหล็ก

ศาสตร์นี้เชื่อว่า พลังสนามแม่เหล็กที่ดีจะสามารถช่วยให้ร่างกายของเราแข็งแรง มีการไหลเวียนเลือดที่ดี นั่นก็หมายถึงการลำเลียงสารอาหารที่จำเป็นเข้าไปข้างในเซลล์ เพื่อช่วยให้เซลล์แต่ละเม็ดสามารถสร้างพลังงานและซ่อมแซมตัวเองได้ นอกจากนั้นยังช่วยลดอาการต่างๆ เช่น อาการปวดเมื่อยเรื้อรัง อาการไขข้อเสื่อม อาการกระดูกผุ อาการสมองเสื่อม อาการของโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคภูมิแพ้ โรคไมเกรน เป็นต้น ชีวิตการเป็นอยู่ในปัจจุบันทำให้ผู้คนอยู่ในตึกกรมบ้านช่องเป็นส่วนใหญ่ ตึกกรมบ้านช่องที่มีกระจกปิดมิดชิดทำให้พลัง

สนามแม่เหล็กของโลกส่องเข้าไม่ถึง เพราะฉะนั้นจึงทำให้ร่างกายของเราไม่ได้รับพลังสนามแม่เหล็กอย่างเพียงพอ ศาสตร์นี้ใช้พลังสนามแม่เหล็กที่มีความถี่ต่ำพอ ๆ กับพลังสนามแม่เหล็กโลก คือมีความถี่ไม่เกิน 40 ไมโครเฮิรตซ์ และการทำงานของพลังสนามแม่เหล็กจะต้องสามารถผลิตความถี่ที่แตกต่างกันอยู่ตลอดเวลาได้โดยไม่จำกัด เพราะถ้าใช้สนามแม่เหล็กเพียงความถี่เดียวตลอดจะเกิดการเคยชินและทำให้การบำบัดไม่ได้ผลเท่าที่ควร

ศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ความร้อนในการบำบัด

คือการเพิ่มอุณหภูมิในร่างกายเพื่อผลทางการบำบัด โดยมีพื้นฐานมาจากคำอธิบายของนักการแพทย์โบราณที่ชื่อว่า Hippocrates ให้ท่านสามารถทำไช้เทียมได้ แล้วท่านจะสามารถรักษาทุกโรค ซึ่งก็มีการนำเอาความร้อนมาเป็นสื่อในการสร้างไช้เทียมขึ้นเพื่อการบำบัดโดยใช้เทคนิคที่แตกต่างกันไป เช่นการนอนแช่น้ำร้อน การอบซาวน่า การใช้ Hyperthermia ทั้งเป็นแบบใช้ได้ทั้งตัว Whole Body Hyperthermia และที่แบบเฉพาะที่ Local Hyperthermia เป็นต้น ความร้อน (38-41 องศาเซลเซียส) จะช่วยให้การไหลเวียนเลือดดีขึ้น ทำให้ผนังหุ้มเซลล์เกิดการดูดซึมที่ดีช่วยในการขับของเสีย หรือ ดีท็อกซ์ ช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ช่วยบรรเทาอาการเจ็บปวด จัดเป็นวิธีการบำบัดที่ไม่รุนแรงต่อสุขภาพ

การดูแลสุขภาพจิต

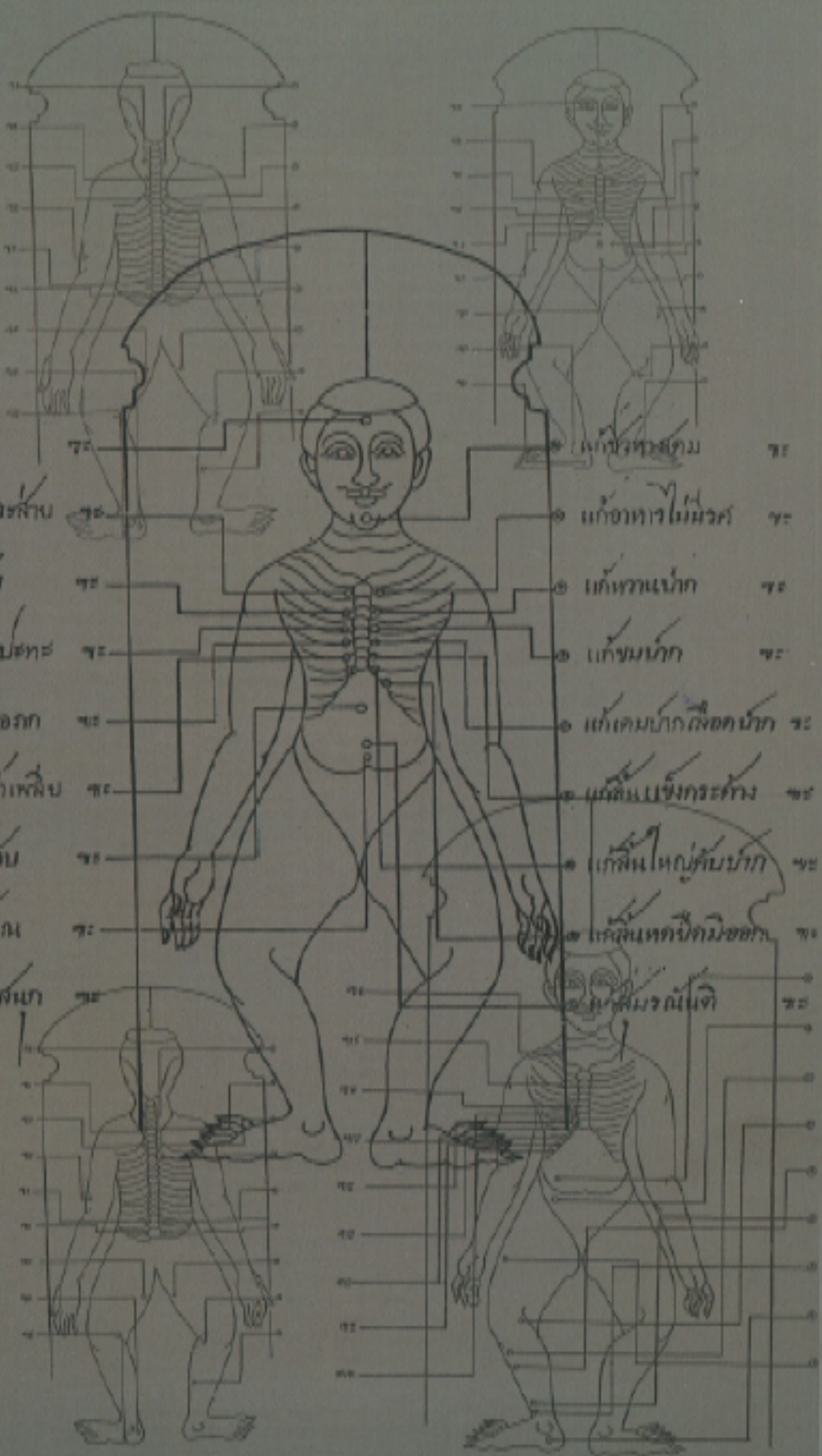
ตัวอย่างเช่นการนั่งสมาธิ บำเพ็ญบุญกุศล ทำชี่กง รำมวยจีน หรือ การรวมทำกิจกรรมหมู่ และการนอนลอยตัวในน้ำเกลือลดความเครียด รวมไปถึงการเข้าและรับคำแนะนำจากนักจิตแพทย์

ดัชนีเนื้อหา

กฎหมายของสปาไทย	30
กตจุฑ	14
กระบวนการวิจัยเพื่อค้นหาสารต้านมะเร็ง.....	77
กระบวนการอีกเสบ.....	127,128
กลไกการเกิดพิษต่อตับ.....	91
กลไกการออกฤทธิ์ของไฟโตเอสโตรเจน.....	34
การเกิดพิษต่อตับ	88
การทดสอบความหวาน	113
การท.....	2
การทำงานของสมองเกี่ยวกับความจำ	63,64
การนวด.....	2,17,18
การบำบัดด้วยน้ำมันระเหย	1
การประคบ	2,19
การประเมินคุณภาพสมุนไพรเคมีของสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน	49
การประเมินคุณภาพสมุนไพรโดยการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ	50
การพอก	3,20
การวิจัยพืชที่มีรสหวาน.....	112
การสูดดม	2
ข้อควรระวังเกี่ยวกับการใช้พืชที่มีน้ำมันระเหยในสุคนธบำบัด	4
ความแรงของไฟโตเอสโตรเจนชนิดต่างๆเคมีของสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน	34
เคมีของสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน.....	33
ชี่กง.....	16
ตับ และการทำงานของตับ	87,88
ตัวอย่างการใช้สุคนธบำบัด	5
ทฤษฎีเกี่ยวกับรสหวาน.....	111
ที่มาของสปา	11
เทคนิคในการใช้น้ำมันระเหยในสุคนธบำบัด.....	6
นวดเชลยศักดิ์.....	19
นวดแบบราชสำนัก	18

นวดแผนไทย	18
น้ำมันพว	7
น้ำมันระเหยสำหรับผิวแต่ละประเภท.....	9
น้ำมันเสริม.....	7
ปฏิกริยาระหว่าง ยาและสมุนไพร.....	41
ประเภทของสปา.....	13
ปัญหาของสปาไทย	31
ผลของน้ำมันระเหยต่อร่างกาย	4
ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ใช้บำบัดมะเร็ง	78
ฝังเข็ม.....	14
พิษของสุรต้อต๊ับ	90
พิษวิทยาของสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน	37
พิษสมุนไพรที่มีผลต่อการปรับเปลี่ยนระบบภูมิคุ้มกัน.....	138,139
ไฟโตเอสโตรเจนกับผู้หญิงวัยเจริญพันธุ์.....	35
ไฟโตเอสโตรเจนกับผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน.....	35
ไฟโตเอสโตรเจนกับมะเร็ง.....	36
ไฟโตเอสโตรเจนกับโรคหัวใจและหลอดเลือด.....	36
เภสัชวิทยาและการทดลองทางคลินิกของไฟโตเอสโตรเจน.....	35
เมตาบอลิซึมของไฟโตเอสโตรเจน	33
ยารักษาโรคอัลไซเมอร์.....	67
ยาและผลิตภัณฑ์ที่มีพิษต่อต๊ับ	89
โยคะ.....	17
ระบบภูมิคุ้มกัน	133
โรคตับเรื้อรัง	89
โรคมะเร็ง.....	75
ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ.....	51,53,59
ลูกประคบ.....	20
วาริบบ้าต.....	13
วิธีใช้สมุนไพรบำบัด.....	2
วิธีการแพทย์ทางชีวภาพ.....	148
ศาสตร์การแพทย์ทางชีวภาพ	147

ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการบริการสปา.....	13
สปาไทย.....	29,30,31
สมุนไพรที่ควรระวังการใช้ร่วมกับยา.....	42,44,45
สมุนไพรที่นิยมใช้ในสปา.....	21
สมุนไพรที่มีผลต่อการดูดซึมแร่ธาตุเคมีของสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน.....	46
สมุนไพรที่มีฤทธิ์ปกป้องตับ.....	87,91,92
สมุนไพรที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ.....	96,97,105,106
สมุนไพรที่อาจเพิ่มฤทธิ์ของยา.....	42,44,45
สมุนไพรที่อาจลดฤทธิ์ของยา.....	42,44,45
สมุนไพรรักษาโรคอัลไซเมอร์.....	67,69
สารต้านการอักเสบจากธรรมชาติ.....	129,130,131
สารต้านมะเร็งจากธรรมชาติ.....	76
สารต้านมะเร็งที่มีรายงานการศึกษา.....	80
สารต้านอนุมูลอิสระ.....	67,96
สารที่มีผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน.....	133,136
สารที่มีฤทธิ์ต้านมะเร็งกับการพัฒนา.....	85
สารหวานจากธรรมชาติ.....	110,115
สารหวานสังเคราะห์.....	110
สารให้ความหวาน.....	109
สาเหตุการเกิดโรคอัลไซเมอร์.....	67
สูตรบำบัดเพื่อการรักษาโรค.....	1,2,5,7,8
สูตรบำบัดเพื่อความงาม.....	1,2,8
หลักการของการแพทย์ทางชีวภาพ.....	143
หลักของสปา.....	12
องค์กรสปาระหว่างประเทศ.....	13
อนุมูลอิสระ.....	95
อบไอน้ำ.....	3,20
อัลไซเมอร์.....	65
อายุเวท.....	17



๑ แก้วเขมมมิม

๑ แก้วต้วรระลิวระลิว

๑ แก้วเตลิมคิลัง

๑ แก้วต้อมมมมมม

๑ แก้วต้อมมมมมม

๑ แก้วมื่อเมลเทวเพลป

๑ แก้วนอมนวลิม

๑ แก้วมจิวคณ

๑ แก้วมมมมมมม

แก้วทวระลิว

๑ แก้วทวระลิว

๑ แก้วทวระลิว

๑ แก้วทวระลิว

๑ แก้วทวระลิว

๑ แก้วทวระลิว

๑ แก้วทวระลิว

๑ แก้วทวระลิว

๑ แก้วทวระลิว