วิชาการ

การปรับสมดุลไมโครไบโอมจุลินทรีย์ลำไส้ในร่างกายมนุษย์ด้วยเครื่องเทศและสมุนไพรในอาหาร

Modulation of gut microbiome symbiosis in human by spices and herbs in foods

ดร.จุฑามาศ กลิ่นโซดา (Dr. Jutamat Klinsoda)

ฝ่ายจุลชีววิทยาประยุกต์ (Department of Applied Microbiology)
สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Institute of Food Research and Product Development)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Kasetsart University)

จุดเด่น

- เครื่องเทศและสมุนไพรมีคุณสมบัติเชิงหน้าที่ต่อร่างกายมนุษย์
- ปฏิสัมพันธ์ของเครื่องเทศและสมุนไพรกับจุลินทรีย์ลำไส้ทำให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์
- เครื่องเทศและสมุนไพรสามารถเป็นตัวช่วยปรับเปลี่ยนไมโครไบโอมจุลินทรีย์ลำไส้

Highlights

- Spices and herbs have functionality on human health
- Interaction of spices and herbs with gut microbiota contributes beneficial effects
- Spices and herbs may be digestion-aiding for altering gut microbiome

บทคัดย่อ

เครื่องเทศและสมุนไพรที่นิยมใช้เป็นอาหาร อาหารเสริม สารสกัด และยาสมุนไพร จัดว่าเป็นแหล่งของสารประกอบไฟโตเคมิคอล (phytochemicals) ที่มีประโยชน์ต่อร่างกายและเป็นอาหารแก่จุลินทรีย์ในร่างกาย ตัวอย่างเครื่องเทศและสมุนไพรที่มีงานวิจัยยืนยันการใช้ประโยชน์และได้รับความนิยมไปทั่วโลก จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นชัน (turmeric) ยี่หรา (cumin) เปปเปอร์มิ้น (peppermint) ขิง (ginger) ดอกอิชิเนเชีย (echinacea) อบเชย (cinnamon) พริก (chili) พาร์สลีย์ (parsley) ออริกาโน (oregano) และกระวาน (cardamom) โดยสารประกอบไฟโตเคมิคอลในเครื่องเทศและสมุนไพรบางชนิดส่งผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ลำไส้ ทำให้เสริมสร้างหน้าที่การปกป้องตนเองของลำไส้ (intestinal barrier function) และการตอบสนองระบบภูมิคุ้มกัน (immune response) ดังนั้นการรับประทานเครื่องเทศและสมุนไพรที่เป็นแหล่งของเส้นใยและไฟโตเคมิคอล (phytochemicals) ในปริมาณที่เหมาะสม จึงเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถปรับเปลี่ยนสมดุลของไมโครไบโอมจุลินทรีย์ลำไส้ได้ เพื่อให้มีการเติบโตของแบคทีเรียโปรไบโอติกกลุ่ม *Lactobacillus* หรือ *Bifidobacterium* อีกทั้งการมี

อัตราส่วนของจุลินทรีย์ในไฟลัม *Firmicutes* และ *Bacteroidetes* ที่สมดุล จะช่วยให้มนุษย์มีสุขภาพดีและลดโอกาสการเกิดโรคต่าง ๆ ได้ เช่น โรคอ้วนและโรคลำไส้อักเสบเรื้อรัง เป็นต้น

คำสำคัญ : เครื่องเทศ สมุนไพร ไมโครไบโอมจุลินทรีย์ลำไส้
Keywords : spices, herbs, gut microbiome

เครื่องเทศและสมุนไพรและคุณสมบัติเชิงหน้าที่ (spices and herbs, and its functionality)

เครื่องเทศและสมุนไพร เป็นส่วนผสมของอาหารและยาที่ผลิตได้จากส่วนประกอบของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ ผล เป็นต้น ซึ่งแต่ละส่วนของพืชจะมีคุณสมบัติและให้ประโยชน์แตกต่างกัน โดยเครื่องเทศและสมุนไพรจัดว่าเป็นแหล่งสำคัญของสารประกอบไฟโตเคมิคอล (phytochemicals) ซึ่งมีโครงสร้างซับซ้อนและการกระจายตัวที่เฉพาะ จึงมีคุณสมบัติเชิงหน้าที่ที่หลากหลายต่อจุลินทรีย์ เช่น การยับยั้งแบคทีเรีย ไวรัส รา และปรสิต ดังนั้นไฟโตเคมิคอลจึงนิยมใช้ในการรักษาทางการแพทย์ในหลายประเทศ มีการขยายการใช้ประโยชน์ในหลายวงการรวมถึงผลิตภัณฑ์ของมนุษย์และสัตว์ ซึ่งให้ประสิทธิภาพสูง ผลิตง่าย และมีผลข้างเคียงที่น้อยกว่าเมื่อใช้อย่างเหมาะสม (Martínez and Más, 2020) ปัจจุบันมีงานวิจัยยืนยันคุณประโยชน์ของเครื่องเทศและสมุนไพร เช่น การยับยั้งกระบวนการอักเสบ การกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน การป้องกันไข้หวัด การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียหรือไวรัสก่อโรค เป็นต้น ในทางการค้าเครื่องเทศและสมุนไพรจึงขายในหลากหลายรูปแบบทั้งเป็นวัตถุดิบ ยา สารสกัด และอาหารเสริม โดยกลุ่มของเครื่องเทศและสมุนไพรที่ได้รับความนิยมไปทั่วโลก มีจำนวน 10 ชนิด คือ ขมิ้นชัน (turmeric) ยี่หรา (cumin) เปปเปอร์มิ้น (peppermint) ขิง (ginger) ดอกอิชิเนเซีย (echinacea) อบเชย (cinnamon) พริก (chili) พาร์สลีย์ (parsley) ออริกาโน (oregano) และกระวาน (cardamom) (Lindsay, 2021) (ตารางที่ 1) ซึ่งมีรายงานวิจัยยืนยันคุณสมบัติเชิงหน้าที่ที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์ การรักษาโรค และมีผลต่อจุลินทรีย์ในลำไส้ ดังนี้

ขมิ้นชัน (turmeric) มีสารสำคัญชื่อ curcumin มีสรรพคุณทางยา ซึ่งมีฤทธิ์ลดการอักเสบ ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการแข็งตัวของเลือดป้องกันการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน รักษาอาการเกี่ยวกับทางเดินอาหารและโรคกระเพาะ และโรคติดเชื้อไวรัสหรือแบคทีเรีย ขมิ้นชันมักใช้เป็นเครื่องเทศในอาหาร เช่น แกงกระหรี่ หรือใช้ผสมเพื่อเป็นสีในอาหาร เช่น มัสตาร์ด ชีสเนย เป็นต้น นอกจากนี้มีงานวิจัยพบว่า ขมิ้นชันสามารถฆ่าเชื้อไวรัส หรือแบคทีเรียในหลอดทดลองได้ รวมทั้งยับยั้งการแบ่งเซลล์ของเชื้อไวรัสซาร์ส-โควี-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus-2; SARS-CoV-2) ที่ก่อโรคโควิด 19 ในหลอดทดลอง (Lindsay, 2021) ซึ่งเป็นประเด็นที่น่าสนใจ แต่ยังต้องการงานวิจัยศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

ยี่หร่า (cumin) มีสารสำคัญชื่อ cumin aldehyde เป็นองค์ประกอบหลัก ในน้ำมันหอมระเหยมีสารต้านอนุมูลอิสระ การทดลองในหลอดทดลองพบว่า สารสกัดจากยี่หร่ามีฤทธิ์ในการเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ที่ช่วยย่อยอาหาร ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2553) มีรายงานวิจัยพบว่า สารสกัดมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *Helicobacter pylori* ในหลอดทดลอง ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่พบในกระเพาะ

อาหารและทำให้เกิดอาการท้องอืดและแผลในกระเพาะ ยี่หร่าจึงเป็นสมุนไพรที่มีการนำมาใช้ในตำรับยาแผนโบราณของไทยหลายตำรับ รวมทั้งเป็นวัตถุดิบเครื่องเทศปรุงอาหาร

เปปเปอร์มิ้น (peppermint) มีสารสำคัญเป็นกลุ่มน้ำมันหอมระเหยชื่อเมนธอล (menthol) และเมนโธน (menthone) มีสรรพคุณในการฆ่าเชื้อโรคและเชื้อไวรัส มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และต้านมะเร็ง จากการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดเปปเปอร์มิ้น ซึ่งออกฤทธิ์ที่ระบบทางเดินอาหารและระบบทางเดินหายใจเป็นหลัก จึงช่วยบรรเทาอาการไอ ติดเชื้อในลำคอและต้านสารก่อภูมิแพ้บางชนิด นอกจากนี้เปปเปอร์มิ้นอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ หลายชนิด เช่น เบต้าแคโรทีน วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินซี ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก เป็นต้น จึงนิยมใช้เป็นยาชงจากใบนำมาดื่มเพื่อช่วยย่อยอาหาร และใช้ประกอบอาหาร (Medthai, 2017a)

ขิง (ginger) มีสารสำคัญชื่อ gingerol ซึ่งมีฤทธิ์ลดการอักเสบและต้านอนุมูลอิสระ ส่วนที่นำมาใช้คือ ราก ช่วยรักษาอาการคลื่นไส้อาเจียน โรคกระเพาะ และลำไส้แปรปรวน นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่า ขิงสามารถต้านมะเร็ง เนื่องจากมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่สูง จึงช่วยลดอัตราการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็ง หยุดการทำงานของโปรตีนหรือกระบวนการส่งสัญญาณที่ทำให้เกิดมะเร็ง (Lindsay, 2021) ขิงยังอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุ เช่น วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินซี เบต้าแคโรทีน ธาตุเหล็ก ธาตุแคลเซียม และธาตุฟอสฟอรัส ทั้งยังมีโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเส้นใยจำนวนมากอีกด้วย (Medthai, 2017b) จึงมีประโยชน์ต่อร่างกายและนิยมใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารและเครื่องดื่มทั่วโลก

ดอกอิชิเนเชีย (echinacea) มีสารสำคัญชื่อ cichoric acid ดอกอิชิเนเชียเป็นดอกไม้สมุนไพรที่มีสรรพคุณกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและป้องกันไข้หวัด จึงนิยมใช้ในการป้องกันและรักษาอาการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย โรคหูชั้นกลางอักเสบ และโรคปอดอักเสบหรือปอดบวม (Lindsay, 2021) นอกจากนี้ดอกอิชิ-เนเชียมีฤทธิ์ต่อสู้กับการติดเชื้อไวรัสได้ดีจึงนิยมรับประทานในรูปแบบอาหารเสริมเพื่อเพิ่มภูมิคุ้มกันให้แข็งแรง

อบเชย (cinnamon) มีสารสำคัญชื่อ tannins มีสรรพคุณต้านการติดเชื้อ ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ ต้านมะเร็ง และลดระดับน้ำตาลในเลือด รักษาโรคเบาหวาน และกระตุ้นให้การไหลเวียนของเลือดดีขึ้น (Lindsay, 2021) น้ำมันในอบเชยช่วยกระตุ้นความอยากอาหาร เปลือกอบเชยนิยมนำมาใช้เป็นเครื่องเทศ และยาสมุนไพรช่วยลดการบีบตัวของลำไส้ช่วยป้องกันท้องเสีย

พริก (chili) มีสารสำคัญ 2 ชนิด ได้แก่ capsaicin และ oleoresin โดยเฉพาะสาร capsaicin มีสรรพคุณต้านอนุมูลอิสระ ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ช่วยฆ่าเชื้อแบคทีเรียในกระเพาะอาหาร และช่วยเสริมสร้างคอลลาเจนในร่างกาย พริกอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น วิตามินเอ วิตามินบี 6 วิตามินซี ธาตุแมกนีเซียม ธาตุโพแทสเซียม ธาตุเหล็ก และใยอาหาร เป็นต้น (Medthai, 2017c) สาร capsaicin นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ใช้ในการประกอบอาหาร ปรุงแต่งอาหาร เพราะพริกช่วย

กระตุ้นให้อยากอาหารมากขึ้น มีงานวิจัยยืนยันว่าการรับประทานพริกสม่ำเสมอจะลดโอกาสการเกิดโรคหัวใจได้ถึงร้อยละ 26 และการตายจากโรคมะเร็งได้ถึงร้อยละ 23 (Lindsay, 2021)

พาร์สลีย์ (parsley) มีสารสำคัญชื่อ apigenin หรือ apiol และ β-carotene มีสรรพคุณต้านอนุมูลอิสระ ต้านมะเร็งเต้านม มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด ลดความดันโลหิต ต้านเชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย ยีสต์ ช่วยกระตุ้นการทำงานของไต เพิ่มการดูดซึมธาตุเหล็ก และป้องกันการเกิดโรคโลหิตจาง พาร์สลีย์เป็นผักที่อุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ สูงมาก ได้แก่ β-carotene วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 6 วิตามินซี และวิตามินอี ซึ่งสูงมากกว่าผักหลายชนิด และยังมีธาตุเหล็กและโปรตีนสูงอีกด้วย ใบพาร์สลีย์มีกลิ่นหอมฉุนนิยมนำมาใช้ประดับตกแต่งในจานอาหารให้ดูน่ารับประทาน หรือนำมาสับเพื่อแต่งอาหารในขั้นสุดท้ายของการปรุง นำมาผสมแต่งกลิ่นและรสในน้ำสลัดและซอส ใช้ผสมในเครื่องหมักเนื้อเป็นที่นิยมในอาหารยุโรป (Medthai, 2017d)

ออริกาโน (oregano) มีสารสำคัญชื่อ carvacrol เป็นสารหลักในน้ำมันออริกาโน มีสรรพคุณช่วยกำจัดไขมันในเลือด ควบคุมสมดุลน้ำตาลในเลือด มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน และรักษาโรคมะเร็ง (Lindsay, 2021) สาร carvacrol ทำหน้าที่ช่วยกำจัดแบคทีเรียชนิดก่อโรค เชื้อรา ยีสต์ และเชื้อโปรโตซัวตามธรรมชาติ รวมไปถึงยังสามารถกำจัดพยาธิในทางเดินอาหารได้ด้วย มีประโยชน์ต่อสุขภาพของลำไส้ ซึ่งส่วนใหญ่อาการของลำไส้ ได้แก่ ท้องเสีย ปวดท้อง และท้องอืด มักอาจเกิดจากปรสิตในลำไส้ นอกจากนี้ยังมีรายงานด้านการนำน้ำมันหอมระเหยออริกาโนมาใช้สำหรับต้านเชื้อไวรัส (Lindsay, 2021) ส่วนในการปรุงอาหาร ออริกาโนสามารถทานได้ทั้งแบบสดและแบบแห้ง ซึ่งนิยมใช้แบบแห้งมากกว่าใบสด

กระวาน (cardamom) มีสารสำคัญคือ กลุ่มของน้ำมันหอมระเหย เช่น camphor, pinene, limonene, myrcene, phenolic acids และ sterols มีสรรพคุณยับยั้งการอักเสบ ต้านจุลินทรีย์ บำรุงเลือด และแก้อาการเกร็งของลำไส้ มีฤทธิ์การยับยั้งการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2553) กระวานนิยมใช้ในการประกอบอาหาร เป็นเครื่องเทศในน้ำพริกแกงเผ็ด แกงมัสมั่น แกงกะหรี่ ใช้แต่งกลิ่นและสีของอาหารหลายชนิด ช่วยให้เจริญอาหารและมีฤทธิ์เป็นยาระบาย นอกจากนี้มีงานวิจัยในหนูทดลองพบว่ากระวานจะช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในหนูที่เป็นโรคอ้วน (Lindsay, 2021)

จะเห็นได้ว่าเครื่องเทศและสมุนไพรเหล่านี้ มีคุณสมบัติเชิงหน้าที่ค่อนข้างหลากหลายตามสารสำคัญที่เป็นส่วนประกอบของพืช การรับประทานเครื่องเทศและสมุนไพรโดยใช้เป็นวัตถุดิบในการปรุงอาหารทำให้อาหารที่เราบริโภคมีประโยชน์ต่อร่างกาย สามารถเป็นยาในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันร่างกาย และการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค โดยขึ้นอยู่กับสารออกฤทธิ์และกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกายมนุษย์ (human metabolism) และจุลินทรีย์ในร่างกาย (bacterial metabolism) (Gritz and Bhandari, 2015)

ตารางที่ 1 สารสำคัญและสรรพคุณของเครื่องเทศและสมุนไพรในอาหาร

เครื่องเทศและสมุนไพร	สารสำคัญ	สรรพคุณ
ขมิ้นชัน (turmeric)	curcumin	• ลดการอักเสบ • ต้านอนุมูลอิสระ • ต้านการแข็งตัวของเลือด • รักษาอาการเกี่ยวกับทางเดินอาหารและโรคกระเพาะอาหาร
ยี่หร่า (cumin)	cumin aldehyde	• การเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ที่ช่วยย่อยอาหาร • ต้านเชื้อแบคทีเรีย
เปปเปอร์มิ้น (peppermint)	menthol และ menthone	• ฆ่าเชื้อโรคและเชื้อไวรัส • ต้านอนุมูลอิสระ • ต้านมะเร็ง
ขิง (ginger)	gingerol	• ลดการอักเสบ • ต้านอนุมูลอิสระ • รักษาอาการคลื่นไส้อาเจียน • โรคกระเพาะและลำไส้แปรปรวน
ดอกอิชิเนเชีย (echinacea)	cichoric acid	• กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและป้องกันไข้หวัด • รักษาอาการติดเชื้อทางเดินหายใจ
อบเชย (cinnamon)	tannins	• ต้านการติดเชื้อ • ต้านอนุมูลอิสระ • ต้านการอักเสบ • ต้านมะเร็ง • ลดระดับน้ำตาล
พริก (chili)	capsaicin และ oleoresin	• ต้านอนุมูลอิสระ • ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย • ฆ่าเชื้อแบคทีเรียในกระเพาะอาหาร • เสริมสร้างคอลลาเจน
พาร์สลีย์ (parsley)	apigenin หรือ apiol β-carotene	• ต้านอนุมูลอิสระ • ต้านมะเร็งเต้านม • ลดระดับน้ำตาลในเลือด • ลดความดันโลหิต • ต้านเชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย ยีสต์

ออริกาโน (oregano)	carvacrol	• กำจัดไขมันในเลือด • ควบคุมสมดุลน้ำตาลในเลือด • มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง • กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน • รักษาโรคมะเร็ง
กระวาน (cardamom)	น้ำมันหอมระเหย	• ยับยั้งการอักเสบ • ต้านจุลินทรีย์ • บำรุงเลือด • การยับยั้งการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร

ที่มา : Lindsay (2021)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเครื่องเทศและสมุนไพรกับจุลินทรีย์ลำไส้ (spices and herbs and its interaction with gut microbiota)

เครื่องเทศและสมุนไพรมีสารอาหารที่หลากหลายทั้งสารอาหารหลัก (macronutrient) ซึ่งเป็นกลุ่มที่จำเป็นสำหรับการอยู่รอดของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ให้พลังงานต่อร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตและโปรตีน เป็นต้น ส่วนสารอาหารรอง (micronutrients) เป็นสารอาหารที่ต้องการในปริมาณน้อยแต่ขาดไม่ได้ เพราะเกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ ในร่างกายเพื่อให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ ได้แก่ วิตามินและเกลือแร่ เป็นต้น นอกจากนี้เครื่องเทศและสมุนไพรยังมีปริมาณของสารออกฤทธิ์ (active ingredient) ในปริมาณสูง รวมทั้งกลุ่มของสารประกอบไฟโตเคมิคอล และสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิ (secondary metabolites) (Zheng *et al.,* 2020) จากกระบวนการสังเคราะห์สารประกอบไฟโตเคมิคอลในเครื่องเทศและสมุนไพรแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ 1) phenolic compounds 2) terpenoids และ 3) nitrogen compounds หรือ alkaloids ในกรณีแบ่งกลุ่มตามประเภทตามโครงสร้างทางเคมี สามารถแบ่งได้เป็น terpenoids, alkaloids, betalains, glucosinolates, cyanogenic glycosides, polyacetylenes, anthocyanins และ flavonoids ซึ่งสารประกอบไฟโตเคมิคอลเหล่านี้เป็นสารธรรมชาติ มีความปลอดภัยมากกว่าสารออกฤทธิ์ที่คิดค้นและนำมาผลิตเป็นยาและอาหารเสริม หรือเป็นส่วนผสมประกอบอาหาร

สารประกอบไฟโตเคมิคอลและสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิเหล่านี้ที่พบในสมุนไพรและเครื่องเทศ มีงานวิจัยยืนยันว่า สารประกอบในเครื่องเทศและสมุนไพรบางชนิดมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ลำไส้ เช่น เพิ่มความสามารถในการยึดเกาะเซลล์เยื่อหุ้มผนังลำไส้ (intestinal membrane) ยับยั้งการเคลื่อนที่ของจุลินทรีย์ก่อโรคเข้าสู่ร่างกาย (bacterial translocation) และเสริมสร้างหน้าที่ปกป้องตนเองของลำไส้ (intestinal barrier function) (Lin and Zhang, 2017) จากงานวิจัยพบว่า การใช้ยาที่เป็นสารสังเคราะห์บางครั้งก่อให้เกิดอันตรายมากกว่าอันตรายของโรคที่ต้องการรักษา บางครั้งทำให้เกิดความเป็นพิษ (toxic effect) และการกลายพันธุ์ (mutagenic effects) นักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่าเครื่องเทศและสมุนไพรมีผลต่อเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ลำไส้ (gut microbiota) ในมนุษย์ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในไฟลัม

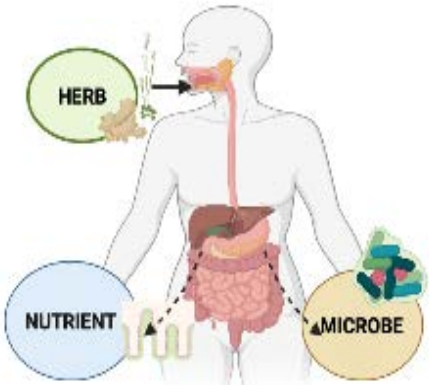
Actinobacteria, Bacteroidestes, Firmicutes และ *Proteobacteria* โดยมีการค้นพบเส้นทางการเปลี่ยนแปลงสาร (pathway) 2 ทฤษฎี ดังนี้

ทฤษฎีที่ 1 การย่อย (digestion) กล่าวคือ จุลินทรีย์ในลำไส้ (gut microbiota) ย่อยสมุนไพรในรูปโมเลกุลขนาดเล็กที่ดูดซึมง่าย เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วส่งผลการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของร่างกาย (รูปที่ 1A) สามารถอธิบายได้ดังนี้ เครื่องเทศและสมุนไพรส่วนใหญ่เมื่อเข้าสู่ร่างกายทางปากและเข้าสู่ระบบทางเดินอาหารจะมีปฏิสัมพันธ์กับจุลินทรีย์ในลำไส้ เพราะมีสารไฟโตเคมิคอลเป็นสารอาหารที่ให้ประโยชน์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งเคมีและกายภาพจากเอนไซม์ในระบบย่อยอาหาร ดังนั้นสารอาหารจากเครื่องเทศและสมุนไพรจึงเป็นอาหารของทั้งมนุษย์และจุลินทรีย์ โดยสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลสายสั้นส่วนใหญ่จะถูกดูดซึมในลำไส้ส่วนต้นช่วง duodenum และ jejunum ซึ่งทำให้ร่างกายของมนุษย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (Zheng *et al.*, 2020)

ทฤษฎีที่ 2 การเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์ในลำไส้ (gut microbiota change) กล่าวคือ เมื่อรับประทานสมุนไพรเข้าไปแล้วส่งผลต่อจุลินทรีย์ในลำไส้ (gut microbiota) และสารประกอบที่จุลินทรีย์สร้างขึ้น (secretion) หรือสารเมแทบอไลต์ (metabolites) ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของร่างกาย (physiological changes) (รูปที่ 1B) สามารถอธิบายได้ดังนี้ โครงสร้างของสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลสายยาว หรือ โครงสร้างแบบซับซ้อน (complex carbohydrate) ที่พบได้ในธรรมชาติในโครงสร้างพืชหลายชนิด ได้แก่ น้ำตาลแอลกอฮอล์ โอลิโกฟรุกโตส โอลิโกแซคคาไรด์ แลกโตส อินนูลิน เป็นต้น จะกลายเป็นอาหารของจุลินทรีย์ในลำไส้เล็กส่วนปลาย ตั้งแต่ส่วน ileum จนเข้าสู่กระบวนการหมักในลำไส้ใหญ่แล้วเพิ่มจำนวนมากขึ้น จึงเป็นเหตุผลว่าปริมาณเชื้อจุลินทรีย์จากลำไส้เล็ก (ประมาณ 10^3-10^7 cells/g) มีปริมาณน้อยกว่าในขณะที่จุลินทรีย์ในลำไส้ใหญ่มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้น (ประมาณ 10^{12} cells/g) (Zheng *et al.*, 2020)

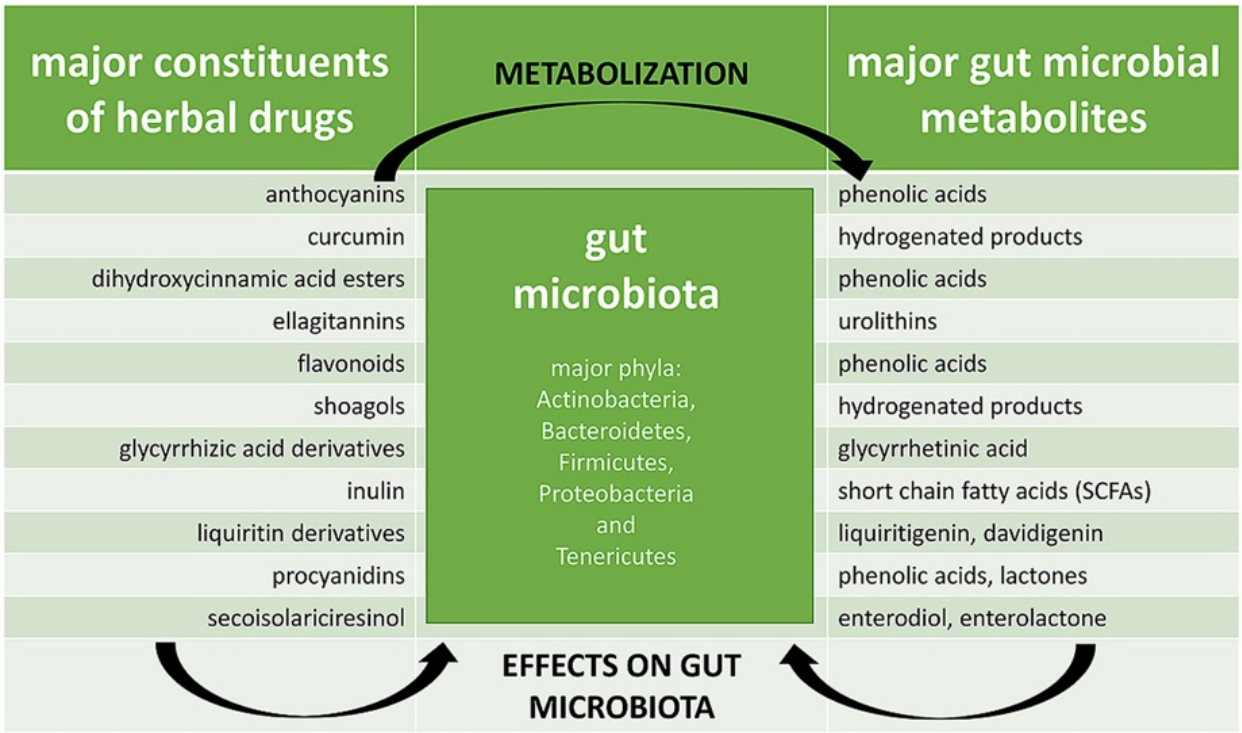
จากการค้นพบดังกล่าว มีงานวิจัยมากมายพยายามศึกษาการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ในลำไส้เพื่อทดสอบคุณสมบัติของเครื่องเทศและสมุนไพรหลายชนิด เพื่อนำการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบมาใช้ประโยชน์ ตัวอย่างสารประกอบในเครื่องเทศและสมุนไพรที่เกิดการเปลี่ยนแปลงมีดังนี้ ในพาร์สลีย์มีสาร anthocyanins หรือ flavonoid จะเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็น phenolic acid ซึ่งมีขนาดเล็กลง ในขมิ้นชันมีสาร curcumin จะเปลี่ยนแปลงเป็น hydrogenated products ในอบเชยมีสาร inulin จะเปลี่ยนแปลงเป็น short chain fatty acids และสาร ellagitannins จะเปลี่ยนแปลงเป็น urolithins ดังรูปที่ 1B (Thumann *et al.*, 2019) ซึ่งจากการที่จุลินทรีย์ลำไส้ สามารถเปลี่ยนแปลงสารประกอบเหล่านี้ให้ร่างกายมนุษย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ในอุตสาหกรรมอาหาร จึงมีการใช้สารประกอบในเครื่องเทศและสมุนไพรในอาหาร อาหารเสริม และการพัฒนายารักษาโรค (An *et al.*, 2019)

A



รูปที่ 1 การเปลี่ยนแปลงสารประกอบจากยาสมุนไพรและผลต่อจุลินทรีย์ลำไส้ : A-ทฤษฎีการย่อย B-ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์ในลำไส้
ที่มา : Thumann *et al.* (2019)

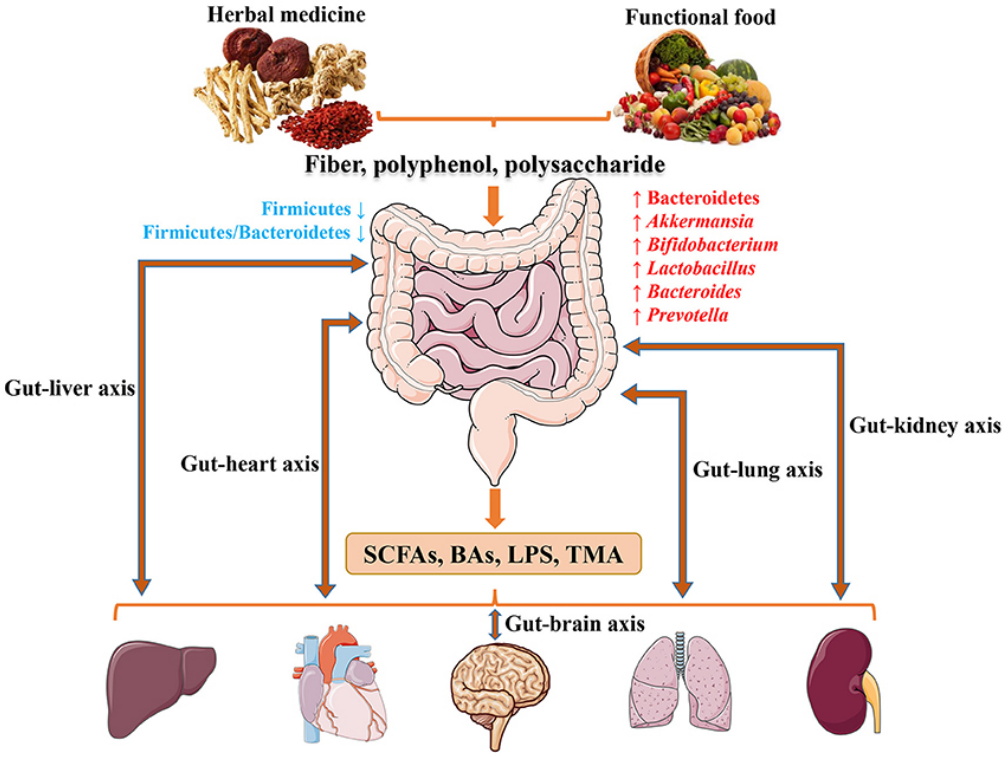
B



รูปที่ 1 การเปลี่ยนแปลงสารประกอบจากยาสมุนไพรและผลต่อจุลินทรีย์ลำไส้ : A-ทฤษฎีการย่อย B-ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์ในลำไส้ (ต่อ)
ที่มา : Thumann *et al.* (2019)

การใช้เครื่องเทศและสมุนไพรในการปรับเปลี่ยนไมโครไบโอมจุลินทรีย์ลำไส้ในร่างกายมนุษย์ (Use of digestion-aiding spices and herbs alters gut microbiome in human)

ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์เป็นสิ่งที่ซับซ้อน ปฏิสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ลำไส้กับร่างกายมนุษย์ (interplay between gut microbiota and host) มักเกิดขึ้นเมื่อจุลินทรีย์ (microbes) สัมผัสกับผนังกั้นเยื่อเมือกของกระเพาะ (mucosal barriers) แล้วเกิดกระบวนการส่งสัญญาณในร่างกายและการป้องกันสิ่งแปลกปลอมจากทางเดินอาหารไม่ให้เข้าสู่อวัยวะหรือระบบหมุนเวียนในร่างกาย (host systemic circulation) เช่น จุลินทรีย์ประจำถิ่น (microflora) จุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) และอาหาร (food antigen) เป็นต้น (Sekirov *et al.*, 2010; Sorini *et al.*, 2019) ซึ่งเป็นบทบาทสำคัญต่อการมีสุขภาพดีของมนุษย์ โดยทั่วไปบุคคลที่มีสุขภาพดีสามารถพบจุลินทรีย์ได้ 5 กลุ่ม คือ *Firmicutes, Bacteroidetes, Actinobacteria, Proteobacteria,* และ *Verrucomicrobia* (Tremaroli and Backhed, 2012) โดยจุลินทรีย์เหล่านี้เกี่ยวข้องกับการสร้าง short-chain fatty acids (SCFAs) (Krautkramer *et al.*, 2016) การสร้างสารสื่อประสาท(neuro-transmitters) (Asano *et al.*, 2012) และสารเมแทบอไลต์ (Sharkey *et al.*, 2018) ที่มีผลต่อการตอบสนองทางร่างกายของมนุษย์ในอวัยวะต่าง ๆ ทั่วร่างกาย (รูปที่ 2) เช่น สมอง เรียกว่า gut-brain axis หัวใจ เรียกว่า gut-heart axis ตับ เรียกว่า gut-liver axis ปอด เรียกว่า gut-lung axis และไต เรียกว่า gut-kidney axis เป็นต้น (Lyu *et al.*, 2017)



รูปที่ 2 อิทธิพลของสารประกอบจากยาสมุนไพรและอาหารเชิงหน้าที่ต่ออวัยวะต่าง ๆ ที่ควบคุมโดยจุลินทรีย์ลำไส้
ที่มา : Lyu *et al.* (2017)

การเปลี่ยนแปลงสมดุลของจุลินทรีย์ลำไส้จึงมีผลต่อการควบคุมกิจกรรมของร่างกายและการเกิดโรคต่าง ๆ ที่จะตามมา (Lyu *et al.*, 2017) เมื่อเกิดภาวะเสียสมดุลจุลินทรีย์โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ จะส่งผลทั้งเรื่องการดูดซึมสารอาหารและการหมักอาหาร (nutrient absorption and food fermentation) การควบคุมระบบภูมิคุ้มกันร่างกาย (modulation of the immune system) และกระบวนการป้องกันจุลินทรีย์ก่อโรค (physiological mechanisms against pathogens) (Conlon and Bird, 2015) ดังนั้นการรับประทานเครื่องเทศและสมุนไพรจึงเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถปรับเปลี่ยนสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ได้ โดยแนวทางดังต่อไปนี้

1. การส่งเสริมการเติบโตของแบคทีเรียโพรไบโอติกกลุ่มแลคโตแบซิลัส (*Lactobacillus*)

เครื่องเทศและสมุนไพรบางชนิดที่มีโครงสร้างคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (complex carbohydrate) จะเป็นอาหารของจุลินทรีย์ในลำไส้ส่วนปลาย เครื่องเทศและสมุนไพรที่สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของแบคทีเรียโพรไบโอติกในระบบทางเดินอาหารโดยเฉพาะกลุ่มแลคโตแบซิลัส จัดว่ามีคุณสมบัติเป็นพรีไบโอติก มีงานวิจัยพบว่าปริมาณโพลีแซกคาไรด์มีฤทธิ์ส่งเสริมการเจริญของแบคทีเรียโพรไบโอติกในลำไส้ พบการเพิ่มจำนวนแบคทีเรียโพรไบโอติกซึ่งสร้าง bacteriocin มายับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกที่ก่อโรคบางชนิด หรือแข่งขันการยึดเกาะผนังลำไส้กับแบคทีเรียแกรมลบทำให้ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ จึงลดโอกาสการเกิดโรค อีกทั้งการเพิ่มการยึดเกาะของแบคทีเรียโพรไบโอติกที่ผนังลำไส้ จะช่วยควบคุมสมดุลการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันร่างกายได้อีกด้วย

2. การเพิ่มกลุ่มจุลินทรีย์ไฟลัม *Actinobacteria*

เครื่องเทศและสมุนไพร ซึ่งมีสารออกฤทธิ์ธรรมชาติจากกลุ่มไฟโตเคมิคอล มีผลต่อการ

เจริญเติบโตของจุลินทรีย์ไฟลัม *Actinobacteria* จากงานวิจัยพบว่า บุคคลที่มีสุขภาพดีจะมีจำนวนจุลินทรีย์ไฟลัม *Actinobacteria* เป็นประชากรหลัก (dominant microbiota)โดยเฉพาะกลุ่ม *Bifidobacteriaceae* ซึ่งมีความสำคัญต่อการควบคุมหน้าที่ของผนังกั้นเยื่อเมือกของลำไส้ (intestinal barrier function) (Martínez and Más, 2019)

3. การปรับเปลี่ยนสัดส่วนของกลุ่มจุลินทรีย์ไฟลัม *Firmicutes* และ *Bacteroidetes*

เครื่องเทศและสมุนไพรที่มีเส้นใยและมีคุณสมบัติพรีไบโอติกจะสามารถปรับเปลี่ยนสัดส่วนจำนวนประชากรกลุ่ม *Firmicutes* และ *Bacteroidetes* ได้ จากงานวิจัยพบว่า *Firmicutes/Bacteroidetes* (F/B ratio) มีอิทธิพลต่อการรักษาสมดุลของลำไส้ (intestinal homeostasis) การเพิ่มและลดอัตราส่วนของ *Firmicutes/Bacteroidetes* จะทำให้เกิดการเสียสมดุล (dysbiosis) นำไปสู่การเกิดโรคอ้วน (obesity) และโรคลำไส้อักเสบเรื้อรัง (inflammatory bowel disease (IBD) (Stojanov *et al*., 2020) ดังนั้นการรักษาสมดุลอัตราส่วนของ *Firmicutes/Bacteroidetes* ให้คงที่เป็นสิ่งที่จำเป็น

บทสรุป

การรับประทานเครื่องเทศและสมุนไพรซึ่งเป็นแหล่งของสารประกอบไฟโตเคมิคอลเหล่านี้เป็นสารธรรมชาติ มีความปลอดภัยมากกว่าสารออกฤทธิ์ที่คิดค้นและนำมาผลิตเป็นยาและอาหารเสริมหรือวัตถุดิบประกอบอาหาร จะเห็นว่าเครื่องเทศและสมุนไพรมีคุณสมบัติเชิงหน้าที่ต่อร่างกายมนุษย์ ช่วยในการรักษาโรคได้ อีกทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ของเครื่องเทศและสมุนไพรกับจุลินทรีย์ลำไส้มีผลต่อการเจริญเติบโตและสมดุลของไมโครไบโอมจุลินทรีย์ในลำไส้ซึ่งส่งผลต่อการมีสุขภาพดี การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน และการป้องการติดเชื้อ ดังนั้นการรับประทานเครื่องเทศและสมุนไพรในปริมาณที่เหมาะสมจึงสามารถปรับเปลี่ยนไมโครไบโอมจุลินทรีย์ลำไส้ให้สมดุลได้ อย่างไรก็ตามการศึกษาในเชิงลึกยังเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยต้องเริ่มจากการศึกษาผ่านโมเดลจำลองของระบบทางเดินอาหาร การศึกษาในสัตว์ทดลอง และการศึกษาในมนุษย์ ตามลำดับ เพื่อผลการทดลองที่มีความแม่นยำ และผลิตภัณฑ์เครื่องเทศและสมุนไพรควรผ่านการทดสอบผลต่อไมโครไบโอมก่อนนำมาต่อยอดจำหน่ายในเชิงการค้า

เอกสารอ้างอิง

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2553. ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร. http://www.thaicrudedrug.com [16 กันยายน 2564].

An X, Bao Q, Di S, Zhao Y, Zhao S, Zhang H, Lian F and Tong X. 2019. The interaction between the gut Microbiota and herbal edicines. Biomedicine & Pharmacotherapy. 118 : 109252.

Asano Y, Hiramoto T, Nishino R, Aiba Y, Kimura T, Yoshihara K and Sudo N. 2012. Critical role of gut microbiota in the production ofbiologically active, free catecholamines in the gut lumen of mice. Am J Physiol Gastrointest. Liver Physiol. 303 : 1288-1295.

Conlon MA and Bird AR. 2015. The impact of diet and lifestyle on gut microbiota and human health. Nutrients. 7 : 17-44.

Gritz EC and Bhandari V. 2015. The human neonatal gut microbiome : A brief review. Frontiers in Pediatrics. 3 : 17.

Krautkramer KA, Kreznar JH, Romano KA, Vivas EI, Barrett-Wilt GA, Rabaglia ME, Keller MP, Attie AD, Rey FE and Denu JM. 2016. Diet-microbiota interactions mediate global epigenetic programming in multiple host tissues. Mol. Cell. 64 : 982-992.

Lin L and Zhang J. 2017. Role of intestinal microbiota and metabolites on gut homeostasis and human diseases. BMC Immunology. 18 : 2.

Lindsey Todd. 2021. 10 of the healthiest herbs and spices and their health benefits. https://www.medicalnewstoday.com/articles/healthy-herbs-and-spices [16 กันยายน 2564].

Lyu M, Wang Y, Fan G, Wang X, Xu S and Zhu Y. 2017. Balancing Herbal Medicine and Functional Food for Prevention and Treatment of Cardiometabolic Diseases through Modulating Gut Microbiota. Front. Microbiol. 8 : 2146.

Martínez Y and Más D. 2020. Role of Herbs and Medicinal Spices as Modulators of Gut Microbiota. IntechOpen. 91208 : 1-16.
Medthai. 2017a. สะระแหน่ สรรพคุณและประโยชน์ของสะระแหน่ 41 ข้อ. https://medthai.com/สะระแหน่/ [16 กันยายน 2564].
Medthai. 2017b. ขิง สรรพคุณและประโยชน์ของขิง 65 ข้อ. https://medthai.com/ขิง/ [16 กันยายน 2564].
Medthai. 2017c. พริก สรรพคุณและประโยชน์ของพริก 36 ข้อ. https://medthai.com/พริก/ [16 กันยายน 2564].
Medthai. 2017d. 16 สรรพคุณและประโยชน์ของพาร์สลี่ย์ (Parsley). https://medthai.com/พาร์สลี่ย์/ [16 กันยายน 2564].
Sekirov I, Russell SL, Antunes LCM and Finlay BB. 2010. Gut microbiota in health and disease. Physiol Rev. 90 : 859-904.
Sharkey KA, Beck PL and McKay DM. 2018. Neuroimmunophysiology of the gut : advances and emerging concepts focusing on the epithelium. Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 15 : 765-784.
Sorini C, Cosorich I, Lo Conte M, De Giorgi L, Facciotti F, Lucianò R, Rocchi M, Ferrarese R, Sanvito F, Canducci F and Falcone M. 2019. Loss of gut barrier integrity triggers activation of islet-reactive T cells and autoimmune diabetes. Proc Natl Acad Sci. U.S.A. 116 : 15140-15149.
Stojanov S, Berlec A and Štrukelj B. 2020. The Influence of Probiotics on the Firmicutes/Bacteroidetes Ratio in the Treatment of Obesity and Inflammatory Bowel disease. Microorganisms. 8(11) : 1715.
Thumann TA, Pferschy-Wenzig E, Moissl-Eichinger C and Bauer R. 2019. The role of gut microbiota for the activity of medicinal plants traditionally used in the European Union for gastrointestinal disorders. Journal of Ethnopharmacology. 245 : 112153.
Tremaroli V and Backhed F. 2012. Functional interactions between the gut microbiota and host metabolism. Nature 489 : 242-249.
Zheng Y, Gou X, Zhang L, Gao H, Wei Y, Yu X, Pang B, Tian J, Tong X and Li M. 2020. Interactions Between Gut Microbiota, Host, and Herbal Medicines : A Review of New Insights Into the Pathogenesis and Treatment of Type 2 Diabetes. Front Cell Infect Microbiol. 10 : 360.