

บทปริทัศน์

ใยอาหารและสุขภาพ

นุชสิริ เลิศวุฒิสโรภณ

บทคัดย่อ

ด้วยโครงสร้างทางชีวเคมีทำให้ใยอาหารทนต่อการย่อยจากน้ำย่อยในลำไส้ และกลับเป็นประโยชน์ต่อระบบทางเดินอาหารและสุขภาพ ตั้งแต่เป็นมวลช่วยการขับถ่าย ดูดซับสารพิษ ตลอดจนเป็นอาหารของจุลินทรีย์ที่เป็นมิตรต่อร่างกาย และให้ผลลัพธ์ส่งเสริมระบบภูมิคุ้มกัน ด้วยบทบาทของใยอาหารที่มีต่อสุขภาพจึงจำเป็นต้องมีวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมและศึกษาคุณสมบัติของใยอาหารเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ใยอาหาร, สุขภาพ, ภูมิคุ้มกัน

วันที่รับบทความ: ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๕๖

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๒๕ กันยายน ๒๕๕๖

บทนำ

ใยอาหาร หรือ dietary fiber หมายถึง อาหารจำพวก carbohydrate เป็นคำเรียก ที่ Hipsley เริ่มใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๙๕๓^๑ เรียกสารที่แม้ไม่ใช่สารอาหาร (ตามความเชื่อในเวลานั้น) เนื่องจากกระบวนการย่อยในลำไส้เล็กไม่สามารถย่อยได้ แต่สามารถให้คุณสมบัติเสริมแก่ร่างกายได้ และนิยามเพิ่มเติมในราว ๒๐ ปีต่อมา^๒ ว่า เป็นกลุ่มสารจากผนังเซลล์พืชและสารในสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีคุณสมบัติและโครงสร้างทางชีวเคมีคล้ายคลึงกัน คือ polysaccharides เป็นหลัก กลุ่มผู้ให้นิยามดังกล่าว ยังขยายความถึงคุณสมบัติของใยอาหารที่ให้ประโยชน์ทางสุขภาพในรายละเอียดมากขึ้น จากนั้นความสนใจในคุณสมบัติของใยอาหารได้เพิ่มขึ้น จนเข้าสู่ยุคที่ทราบถึงประโยชน์ของใยอาหารต่อภูมิคุ้มกันในระบบทางเดินอาหาร หรือเป็น prebiotics ในราวปี ค.ศ. ๒๐๐๐ เป็นต้นมา ยังผลให้องค์กรที่เกี่ยวข้องกับอาหารและสุขภาพต้องการปรับ คำนิยาม วิเคราะห์และข้อบ่งชี้ปริมาณการบริโภคที่อ้างอิงถึงคุณสมบัติให้ถูกต้อง เพื่อประชาชนได้ทราบและได้ประโยชน์ตามที่อ้างอิงถึงอย่างแท้จริง

สำหรับ WHO โดยคณะกรรมการองค์กร Codex Alimentarius (CODEX) ในปี ค.ศ. ๒๐๐๘^๓ ได้ให้นิยามของใยอาหาร ล่าสุด ดังนี้ “ใยอาหาร หมายถึง carbohydrate polymers ที่ประกอบด้วย monomers ตั้งแต่ ๑๐ หน่วย ซึ่งน้ำย่อยในลำไส้เล็กของคนหรือสัตว์เอง ไม่สามารถย่อยสลาย (hydrolysis) ได้ และให้ปริมาณประเภทของใยอาหาร ดังนี้ คือ carbohydrate polymer ที่กินได้และมีอยู่ตามธรรมชาติ และ/หรือที่ดัดแปลงมาจากอาหารด้วยวิธีต่างๆ เช่น การใช้

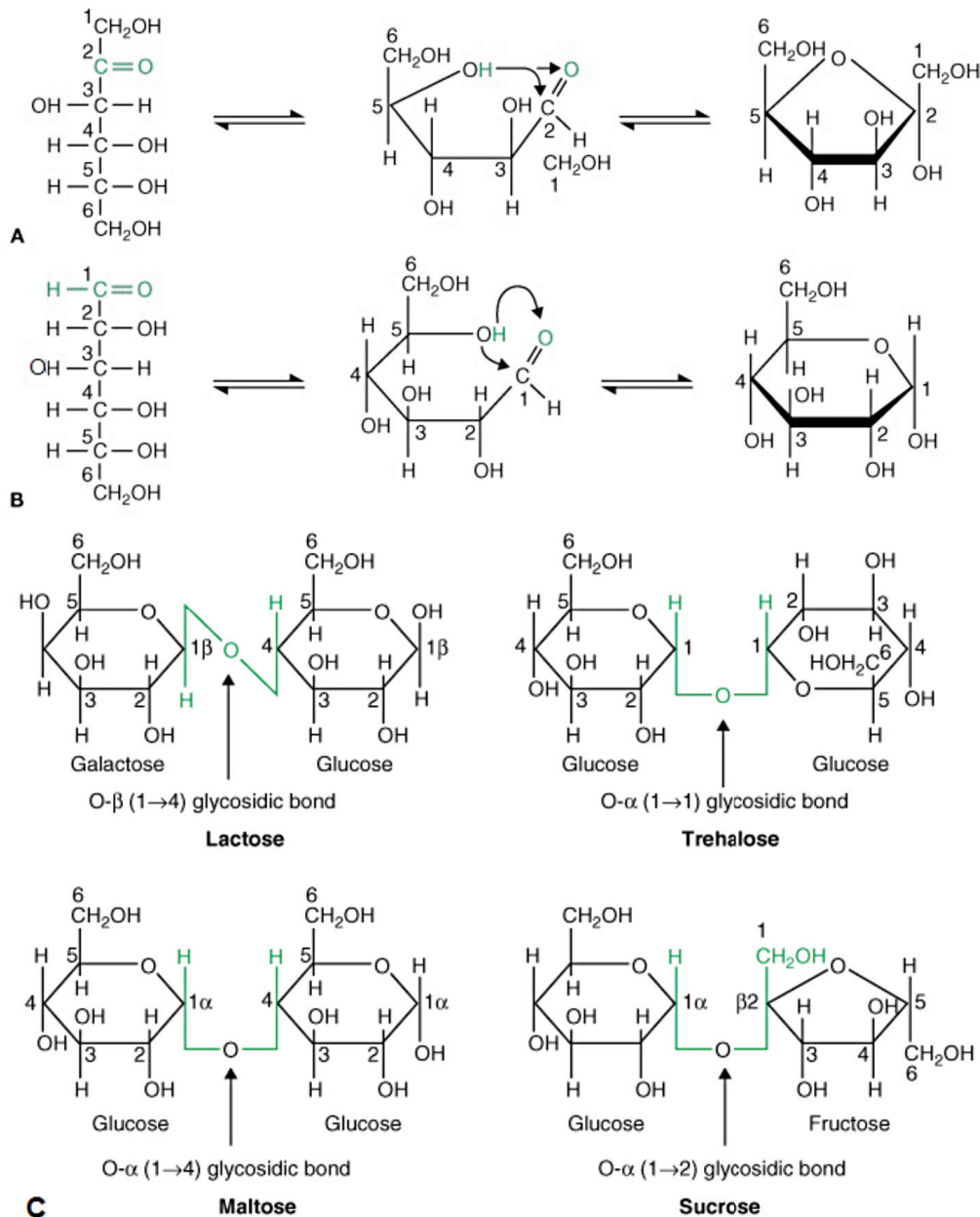
วิธีทางกายภาพ หรือการใช้น้ำย่อย (เช่น น้ำย่อยจากจุลินทรีย์) หรือวิธีทางเคมีกระทำต่อ carbohydrate บางชนิดในอาหาร และ/หรือ carbohydrate ที่สังเคราะห์เลียนแบบขึ้น” ต่อมาในปี ค.ศ. ๒๐๑๐ CODEX ได้เพิ่มส่วนต่อท้าย (footnotes) ของนิยาม ใยอาหาร ซึ่งมีส่วนหนึ่งกล่าวถึง “การนับรวม carbohydrates ที่มี ๓ - ๙ หน่วย monosaccharides เข้าเป็นใยอาหาร ด้วยหรือไม่นั้น ให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแต่ละสมาชิกเอง” ดังนั้น การวิเคราะห์หาปริมาณใยอาหารในปัจจุบัน^๔ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงให้เหมาะสม โดยในบทความนี้จะกล่าวเฉพาะ carbohydrate polymer ที่กินได้และมีอยู่ตามธรรมชาติ รวมถึง carbohydrates ที่มี ๓ - ๙ หน่วย monosaccharides ด้วย

ชีวเคมีของ carbohydrate โดยย่อ^๕

โครงสร้างพื้นฐานของ carbohydrate คือ หน่วย monosaccharide สูตรเคมีคือ $[CH_2O]_x$ โดย x หมายถึง ตัวเลขตั้งแต่ ๓ - ๗ โดย monosaccharides พบทุกชนิด* มีหมู่ ketone (C=O) หรือ aldehyde (CHO) ๑ หมู่ และ hydroxyl (OH) ๑ หมู่หรือมากกว่า และมีค่าลงท้ายชื่อว่า -ose

Oxygen (O) ของหมู่ ketone หรือ aldehyde สามารถทำปฏิกิริยากับ -OH ในตัวเอง ทำให้ carbon (C) ของ monosaccharide สามารถเรียงตัวเป็นวง และมีการจัดหมู่ -OH ที่เหลือ ให้อยู่บนหรือใต้วง ทำให้เกิดความแตกต่างของ C ตัวที่ ๑ (C1) เกิดความจำเพาะของ monosaccharide นั้น ถ้ามี -OH ห้อยลง เรียกว่าเป็น alpha carbon ถ้ายกขึ้น เรียกว่า beta carbon

* ยกเว้น polyol ซึ่งเป็น monosaccharide ที่มีแต่หมู่ -OH และมีค่าลงท้ายชื่อว่า -ol



รูปที่ ๑ แสดงโครงสร้างจากสายตรงสลับเปลี่ยนเป็นวง

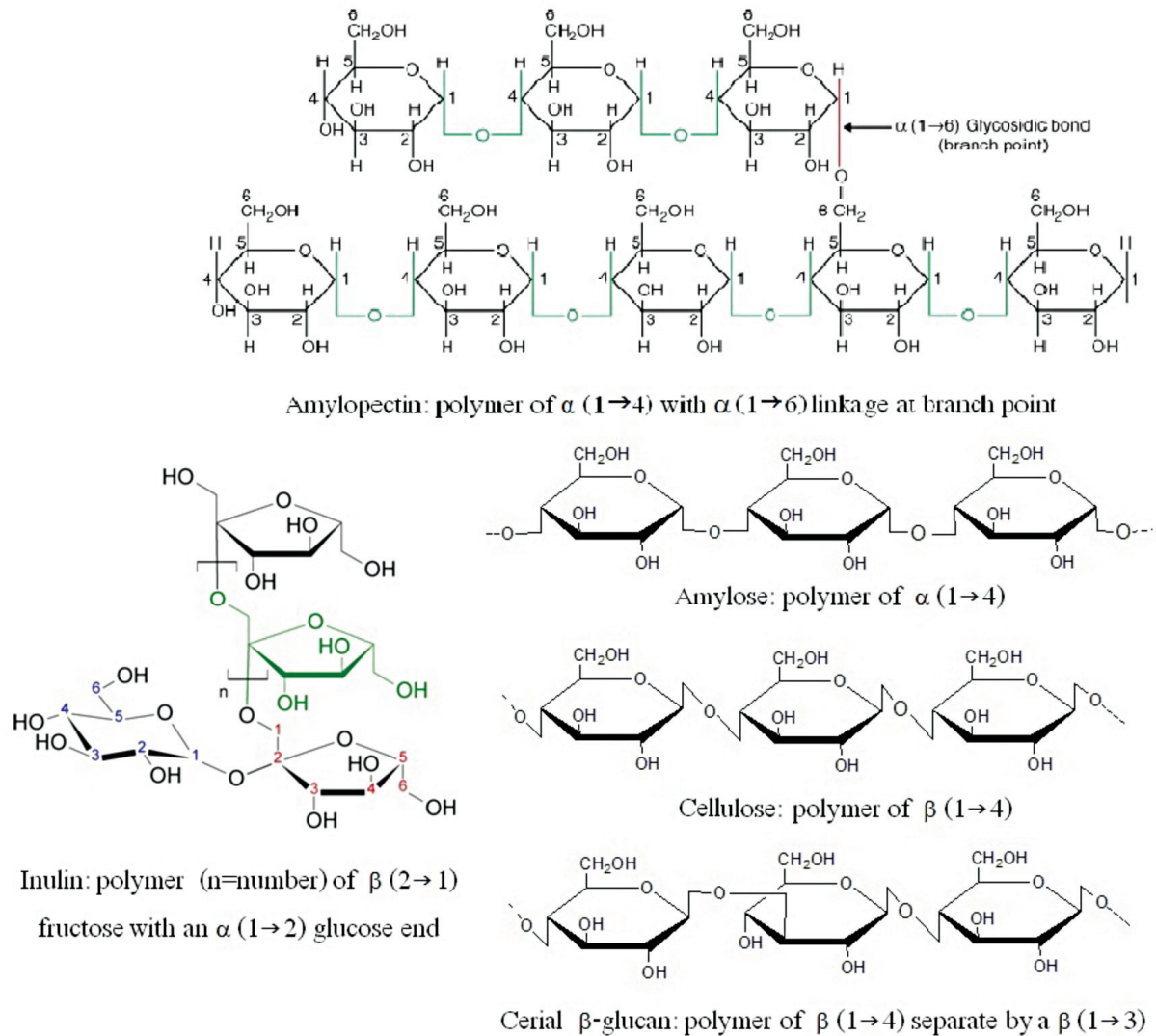
(A) fructose ซึ่งเป็นตัวอย่าง ketose

(B) glucose เป็นตัวอย่าง aldose

(C) ตัวอย่างพันธะ glycosidic แบบต่างๆ ใน disaccharide^e

เมื่อ monosaccharide ๒ หน่วย มาต่อกันด้วยพันธะ glycosidic ได้ผลลัพธ์ disaccharide ถ้าต่อกัน ๓ - ๑๐ หน่วย ได้ oligosaccharide และถ้าต่อกันมากกว่า ๑๐ หน่วย ได้ polysaccharide ซึ่งพันธะ glycosidic ดังกล่าว หมายถึง C1 ของ monosaccharide หน่วยแรก ให้ -H ไปรวมกับ -OH ของหน่วยถัดไป ดังนั้น ถ้า C1 เป็น alpha carbon ก็จะเรียกว่า O- α (1 $\rightarrow$ 4) glycosidic bond หรือพันธะ α (1 $\rightarrow$ 4) โดย

เลข 4 หมายถึง monosaccharide หน่วยถัดไปเป็นผู้ให้ -OH จาก C4 (ดูรูปที่ ๑) การเชื่อมต่อกันอาจเป็นสายตรงหรือแขนงตัวอย่างการเชื่อมต่อเป็นแขนง เช่น amylopectin ดังรูปที่ ๒ สำหรับ amylose, cellulose และ inulin น้ำย่อยของตัวสัตว์ (หมายถึง การย่อยในลำไส้เล็ก) ไม่สามารถย่อยพันธะ glycosidic จาก beta carbon ได้

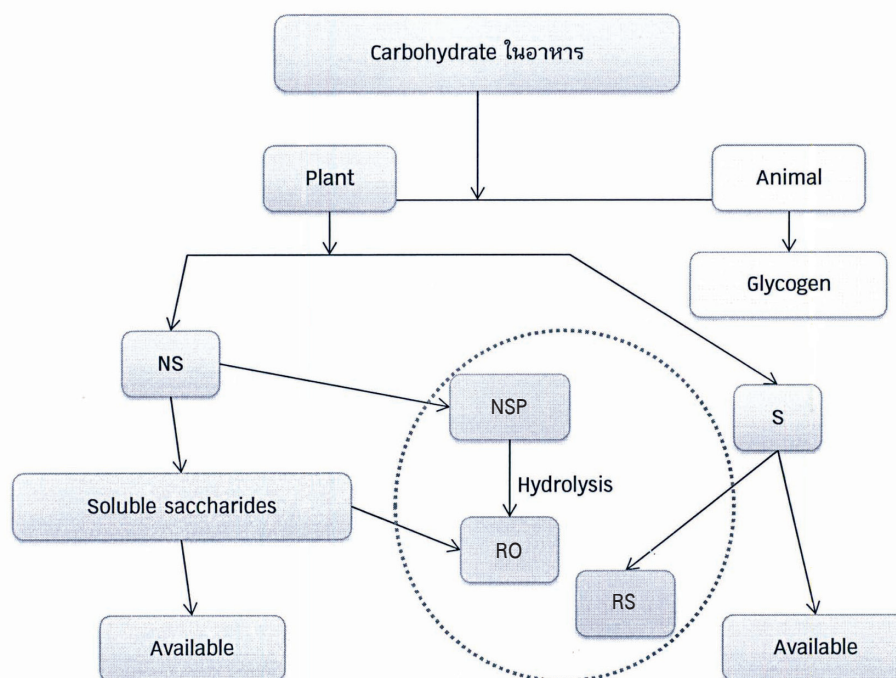


รูปที่ ๒ แสดง amylopectin เป็นตัวอย่าง polysaccharides จำพวก starch ซึ่งมีแขนงโดย monosaccharides เชื่อมต่อกันเป็นสายตรงด้วยพันธะ $\alpha(1 \rightarrow 4)$ และเป็นแขนงด้วยพันธะ $\alpha(1 \rightarrow 6)$ ส่วน amylose เป็นตัวอย่าง polysaccharides จำพวก starch ซึ่งไม่มีแขนงเชื่อมต่อกันด้วยพันธะ $\alpha(1 \rightarrow 4)$ สำหรับ polysaccharides อื่นที่ไม่มีแขนงได้แก่ β -glucan เชื่อมต่อกันด้วยพันธะ $\beta(1 \rightarrow 4)$ และ $\beta(1 \rightarrow 3)$ cellulose เชื่อมต่อกันด้วยพันธะ $\beta(1 \rightarrow 4)$ และ inulin มี fructose เชื่อมต่อกันด้วยพันธะ $\beta(2 \rightarrow 1)$ และมี glucose มาปิดท้าย โดยเชื่อมต่อกันด้วยพันธะ $\alpha(1 \rightarrow 2)$ อักษร n หมายถึง จำนวน fructose^๕

Carbohydrate ในอาหาร

Carbohydrate (รูปที่ ๓) คือ starch (S) ซึ่งมาจากพืช ส่วนน้อยมาจากสัตว์ เรียกว่า glycogen ส่วน carbohydrate ที่เป็น non-starch (NS) มาจากพืช NS ยังแบ่งเป็น จำพวกที่

ละลายได้ในน้ำ ได้แก่ monosaccharides และ disaccharides จำพวกที่ละลายได้ใน 80% ethanol ได้แก่ oligosaccharides และที่ไม่ละลายในน้ำหรือ ethanol (ตกตะกอน) ได้แก่ polysaccharides เรียกว่า non-soluble polysaccharides (NSP)



รูปที่ ๓ Carbohydrate ในอาหาร S ย่อจาก starch; RS ย่อจาก resistant starch; NS ย่อจาก non-starch; NSP ย่อจาก non-soluble polysaccharides; RO resistant oligosaccharides; hydrolysis ในวงกลมคือส่วนที่น้ำย่อยของสัตว์ย่อยไม่ได้ ส่วนคำว่า available หมายถึง น้ำย่อยของสัตว์สามารถย่อยได้

ตารางที่ ๑ แสดงส่วนประกอบทางชีวเคมีของใยอาหารชนิดต่างๆ*

Polymer (เส้นใย)	Monomeric units
Cellulose	Hexose (Glucose)
Noncellulosic polysaccharide (Hemicellulose A / gums / mucilages)	Hexose (Glucose / galactose / mannose) Deoxyhexose (Rhamnose / fucose) Pentose (Xylose / arabinose)
Noncellulosic polysaccharide (Hemicellulose B / pectins / acidic polysaccharide / อื่น ๆ)	Uronic acid (Galacturonic acid และ glucuronic acid)
Lignin	Ferulic acid / sinapic acid / coumaric acid (Alcohols และ acids)

ทั้ง S และ NS อาจแบ่งตามความสามารถของ น้ำย่อยในลำไส้เล็กของตัวสัตว์เอง ต่อ carbohydrate คือ ย่อยไม่ได้ เป็น resistance carbohydrate และย่อยได้ เป็น available carbohydrate

จากโครงสร้างชีวเคมีพื้นฐานของ carbohydrate ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่า น้ำย่อยของตัวสัตว์เอง ไม่สามารถ ย่อยพันธะ glycosidic จาก beta carbon จึงไม่สามารถย่อย RO ซึ่งเป็น oligosaccharides ส่วนใหญ่ และไม่สามารถย่อย polysaccharides ที่มาจากผนังเซลล์พืช หรือ NSP รวมถึง ไม่สามารถย่อยแบ่งที่มีโครงสร้างโมเลกุลซับซ้อนมาก ที่เรียกว่า resistance starch (RS)

สรุปว่า มี carbohydrate จากอาหารที่ไม่ถูกย่อย โดยน้ำย่อยในลำไส้เล็ก รวม ๓ ชนิด ได้แก่ NSP, RS และ RO ซึ่งมีเพียง 3 - 9 monosaccharides ก็น่าจะเป็น dietary fiber ชนิดหนึ่ง ตามนิยามดั้งเดิมซึ่งเน้นคุณค่าใยอาหารที่ ต่างไปจาก carbohydrate อื่น ของ Hipsley ในปี ค.ศ. ๑๙๕๓^๑ ดังนั้น สมาชิกร Codex Alimentarius กลุ่มสหภาพยุโรป หรือ EU จีน ญี่ปุ่น เกาหลี ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ จึงนับรวม RO เข้าเป็น dietary fiber ด้วย สำหรับ NSP น่าจะถือเป็นกลุ่ม ใยอาหารกลุ่มเดียวกับที่ Jenkins ในปี ค.ศ. ๑๙๘๘^๒ กล่าวถึง และสรุปส่วนประกอบดังตารางที่ ๑

อาหาร prebiotics จุลินทรีย์ probiotics และ Symbiotics

นอกจากใยอาหารส่วนหนึ่งจะทำหน้าที่ที่รู้จักกันมา นานแล้วว่า สามารถเป็นมวลกระตุ้นการบีบตัวของลำไส้ใหญ่ จับและลดการดูดซึมไขมัน cholesterol และน้ำตาล และ ช่วยขัดสารพิษ แล้ว ใยอาหารอีกส่วนหนึ่งยังสามารถ ส่งเสริมการทำงานของเซลล์บุผนังลำไส้ใหญ่ ตั้งแต่บำรุงเซลล์ เพิ่มศักยภาพภูมิคุ้มกัน และเพิ่มความแข็งแรงของลำไส้ โดย คุณสมบัติประการหลังนี้เกิดจากจุลินทรีย์ในลำไส้ ทำการ ย่อยสลายใยอาหารเหล่านั้น ได้สารผลิตภัณฑ์กรดไขมันสายสั้น ซึ่งสั้นขนาดระเหยได้ หรือ volatile fatty acid เป็นสารอาหาร สำหรับเซลล์บุผนังลำไส้

การศึกษาจุลินทรีย์ท้องถิ่น หรือ normal flora ที่เป็น ประโยชน์ มีมาตั้งแต่ทศวรรษที่ ๗๐ ซึ่งเรียกรวมจุลินทรีย์ท้องถิ่น เหล่านี้ ว่า probiotics โดยพยายามนำจุลินทรีย์ ซึ่งทราบต่อ มา ว่าคือ bacteria เหล่านี้ เข้าสู่ระบบทางเดินอาหารของคน หรือพยายามป้อนสารที่เป็นอาหารของ bacteria probiotics ที่มีอยู่แล้วในลำไส้ เพื่อให้ได้สารผลิตภัณฑ์ที่พึงประสงค์จากการ ย่อยสลายของ bacteria เหล่านั้น เป็นการเพิ่มสารอาหารที่มี

คุณค่าให้แก่ร่างกาย และเรียกสารอาหารนั้น ว่า prebiotics ความคิดและวิธีการนี้เริ่มมาจากสังเกตว่า เด็กที่ได้รับนมแม่ จะมี bacteria กลุ่ม *Bifidobacterium* เป็นส่วนใหญ่ในอุจจาระ ขณะที่ในอุจจาระผู้ใหญ่ นั้น พบกลุ่ม *Bacteroids* มากกว่า และจากการรวบรวม พบว่า bacteria ทั้งสองกลุ่มรวมทั้ง normal flora อื่น สามารถหมักย่อยสารได้หลากหลายชนิด ใน ลำไส้ใหญ่ สารที่จะถูกหมักเป็นได้ทั้งสารที่มาจากคาร์ดิทอลล์ เซลล์ที่ตายภายในระบบทางเดินอาหาร และจากอาหารที่กิน หรือเหลือจากการย่อยของน้ำย่อยและดูดซึมในลำไส้เล็ก การ หมักย่อยเกิดได้ดีที่บริเวณท่อนขวางของลำไส้ใหญ่ (transverse colon) ซึ่งมีการเคลื่อนไหวของกากอาหารน้อย

ปัจจุบันพบว่า bacteria ที่นับเป็น probiotics นอกจาก *Bifidobacterium* (เช่น *Bifidobacteria infantis*) และ *Bacteroids* แล้ว ยังมี *Lactobacilli* (เช่น *Lactobacillus GG strain*) และ *Eubacteria* แต่ที่มีการนำไปเติมในอาหารนมอย่างแพร่หลาย คือ *Bifidobacterium* และ *Lactobacilli* ทั้ง ๔ กลุ่ม bacteria นี้ นอกจากให้สารผลิตภัณฑ์กรดไขมันสายสั้น แล้ว ยังให้ความ เป็นกรดสร้างภาวะเหมาะสมแก่การดูดซึมธาตุเหล็กและ calcium ส่วนผลโดยอ้อม คือ ยับยั้งการเจริญของ bacteria ก่อโรค โดยการแย่งอาหารหรือปล่อยสารยับยั้ง และ/หรือกระตุ้น ภูมิคุ้มกันของระบบทางเดินอาหาร และลดอาการแพ้อาหาร ลดความแรงของสารพิษในลำไส้ คนที่มีสุขภาพดีจะมีปริมาณ probiotics มากกว่าจุลินทรีย์ก่อโรค

ในปี ค.ศ. ๒๐๐๗ Robertfroid^๓ ให้ข้อสรุปว่า สาร prebiotics มี ๓ ชนิด ชนิดที่ ๑ คือสารจำพวก RO ได้แก่ oligofructose หรือ fructo-oligosaccharide ในพืช ผัก ผลไม้ และ oligogalactose และ maltodextrins ในอาหารจำพวกถั่ว prebiotic ชนิดที่ ๒ คือ lactose ในน้ำนม และ prebiotic ชนิดที่ ๓ คือ xylose สกัดจากยางไม้ แต่ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ oligofructose ซึ่งพบได้ใน หัวหอม รากขมิ้นชีค และกล้วย เนื่องจากมีการทดลองพบว่า oligofructose รวมทั้ง inulin (ดูโครงสร้างในรูปที่ ๒) ที่พบได้ในพืชดังกล่าว เป็นอาหารที่ดี ของ *Bifidobacterium*

ข้อมูลของสาร RO ในพืชผักผลไม้ที่บริโภคกันใน ประเทศไทย ยังไม่ชัดเจน ประมาณคร่าวๆ ได้ว่า อาจจะเป็น พวกกะป ใบไม้ หน่อไม้ รากบัว หัวผักกาด และผลไม้ต่างๆ เป็นผลไม้ที่ไม่มีรสหวานจัด มีสัดส่วน fructose ต่อ glucose มากกว่าหรือเท่ากับ ๑ (เทียบเคียงจากสัดส่วน 4.36% fructose ต่อ 4.56% glucose ในกล้วยหอม^๔) เช่น กล้วยหักมุก กล้วย เล็บมือนาง ชมพู่มะเหมียว แตงโม ฝรั่ง มะไฟ มะขามเทศ มะละกอ ลูกหว้า สับปะรด เป็นต้น ซึ่งควรมีการวิเคราะห์หา ปริมาณ RO ในพืชผักผลไม้เหล่านี้ต่อไป

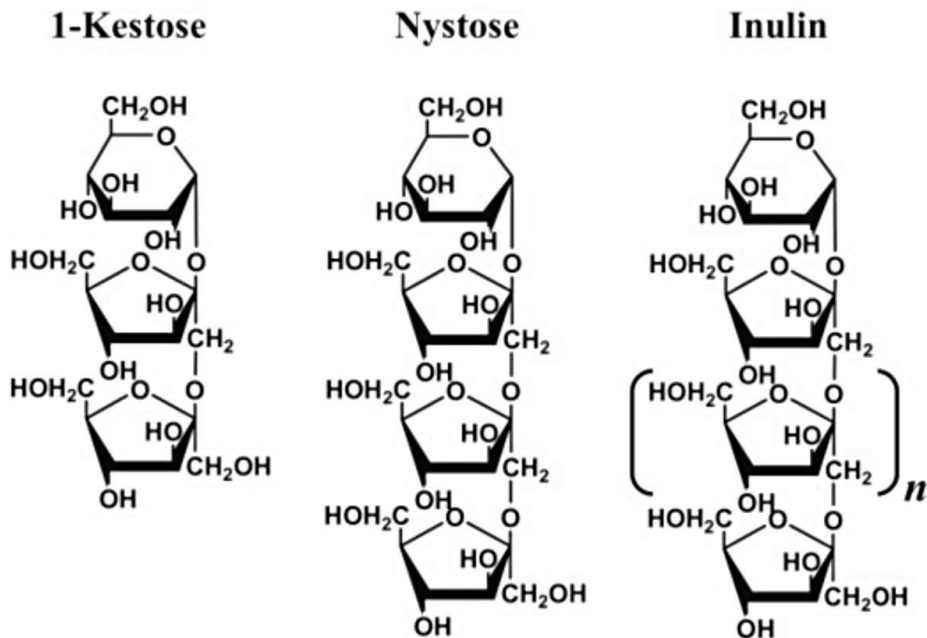
เมื่อได้ทั้ง probiotics และอาหาร prebiotics ครบแล้ว จึงเกิดการสังเคราะห์หรือปรุงสารที่ให้ประโยชน์แก่เซลล์บุผนัง ลำไส้ ซึ่งนับว่าร่างกายได้ประโยชน์จากอาหารมากขึ้น เรียก ระบบทั้งหมดนี้ว่า synbiotics

ใยอาหารและศักยภาพเป็น prebiotics

ปัจจุบัน อาจให้นิยาม prebiotics ที่จำเพาะยิ่งขึ้น ดังนี้คือ “เป็นสารผลลัพท์บางชนิดจากการหมักของจุลินทรีย์ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งส่วนประกอบและ กิจกรรมของมวลจุลินทรีย์ในลำไส้ที่ยังประโยชน์ต่อสุขภาพ ของสัตว์นั้น” ดังนั้น ถ้าพิสูจน์ได้ว่า RS และ NSP สามารถให้ สารผลลัพท์จากการหมักของจุลินทรีย์ ดังกล่าว ก็อาจนับ RS

และ NSP เป็นอาหาร prebiotics ด้วย อาหารที่มี RS และ NSP และมีศักยภาพที่จะให้ประโยชน์ต่อสุขภาพ ได้แก่ ธัญพืช ถั่ว พืชกินราก พืชหัว ยอดอ่อน และผลไม้ อื่น นอกเหนือ จากพืชที่ทราบชัดเจนแล้วว่า เป็น prebiotics ดังกล่าวข้างต้น และสารให้ความเป็น prebiotics อาจเป็น RO ที่พบในอาหาร โดยตรง หรือเป็นสารตั้งต้นของ RO ที่พบในอาหารก็ได้

ตัวอย่างสาร prebiotics ที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป คือ fructo-oligosaccharides ที่ชื่อ 1-kestose และ nystose ซึ่งนับ เป็น RO พบได้ในอาหารโดยตรง โดยเกิดจากสารตั้งต้น inulin ดังรูปที่ ๔ ส่วนตัวอย่างที่อาจเป็นสารตั้งต้นของ RO ได้แก่ สาร hemicelluloses ในผิวและจมูกของข้าวกล้อง เป็นต้น ซึ่ง ต้องการการศึกษาต่อไป



รูปที่ ๔ แสดงโครงสร้างของ 1-kestose และ nystose ซึ่งเกิดจากสารตั้งต้น inulin จากอ้างอิงที่ ๔

อีกประเด็นที่ควรกล่าวถึง คือ เนื่องจากสารอาหารที่ได้จากการปรุงของจุลินทรีย์นี้ มีหลายชนิด นอกจากกรดไขมันสายสั้นแล้ว ยังมี กรดไขมันชนิดอื่น กรด amino สารจำพวก peptides และ polyamines สาร carbohydrate หลายชนิด vitamins และสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งล้วนมีประโยชน์ต่อร่างกาย จึงน่าจะนับ โยอาหาร ซึ่งเป็นสารต้นตอของสารเหล่านี้ ว่า เป็นอาหาร prebiotics ด้วย

ประโยชน์ทาง prebiotics ของโยอาหาร

ประโยชน์การเป็น prebiotics ของโยอาหารตามนิยามในปัจจุบันจึงสรุปได้ ดังนี้^{๑๐}

๑. เพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของเซลล์บุผนังลำไส้

โยอาหาร fructo-oligosaccharide จากผักและผลไม้ เหมาะแก่ การย่อยสลายและสังเคราะห์ ของจุลินทรีย์ probiotics ให้ผลลัพธ์เป็นกรดไขมันสายสั้น เป็นอาหารของเซลล์บุผนังลำไส้* จึงช่วยให้เซลล์บุผนังลำไส้เจริญเติบโตได้ดีและมาพอกกับการผลิตเซลล์ เป็นการเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะของระบบทางเดินอาหาร ทำหน้าที่เป็นป้อมปราการที่มีประสิทธิภาพ ช่วยลดการติดเชื้อ และเพิ่มประสิทธิภาพพื้นผิวการดูดซึมสารอาหาร

๒. ขัดขวางการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ก่อโรค

Probiotics ย่อยสลายโยอาหารให้สาร glucans ซึ่งเป็น RS ชนิดหนึ่ง (ดูรูปที่ ๒) ให้เป็น carbohydrate สายสั้น ซึ่งสามารถขัดขวางไม่ให้เชื้อโรคเพิ่มจำนวนในลำไส้ ช่วยลดการติดเชื้อในผู้ป่วยที่มีโอกาสติดเชื้อสูง เช่น ผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บสาหัส บาดแผลฉกรรจ์ เป็นต้น

๓. ปรับลดภาวะดื้อต่อ insulin ในคนอ้วน

โยอาหาร เช่น cellulose สารจำพวก hemicelluloses สาร pectin และ RS เป็นต้นตอให้จุลินทรีย์สลายและสังเคราะห์สารที่ร่างกายดูดซึมแล้วสามารถปรับเซลล์ของคนอ้วนให้มีความไวต่อ insulin เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ insulin ให้ฤทธิ์ช่วยเร่งการสันดาปไขมัน ลดโอกาสประทุ เป็นโรคเบาหวาน และโรคหลอดเลือดตีบได้

๔. ปกป้องเยื่อบุลำไส้และปกป้องจุลินทรีย์ที่เป็นมิตร

โยอาหารจากข้าวโอ๊ต นอกจากให้ pectin ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง แล้ว ยังทำหน้าที่เป็นเมือกเทียม ช่วยปกป้องเซลล์เยื่อบุผนังลำไส้ และปกป้องจุลินทรีย์ที่เป็นมิตร โย amylose จากข้าวโพดสามารถทำหน้าที่เป็นกั้นชนและตัวพาทำให้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อยู่รอดได้ในสภาวะกรด - ด่าง ของลำไส้ส่วนต้น

๕. ป้องกันลำไส้และกระเพาะอาหารอักเสบ

โยอาหาร fructo-oligosaccharide ช่วยเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ลดจุลินทรีย์ก่อโรคเป็นการป้องกันลำไส้อักเสบได้ โยอาหารใน barley งอก ข้าว (rice) กล้องและจมูกข้าว มี hemicellulose และ protein ที่มีกรด glutamine ประกอบอยู่มาก เมื่อให้ผู้ป่วยโรคลำไส้สั้น (เป็นโรคที่จำเป็นต้องตัดลำไส้บางส่วนออก) ได้รับอาหารที่มีสารโยอาหารเหล่านี้อยู่ประมาณ ๓๐ กรัมต่อวัน พบว่า เซลล์บุผนังลำไส้ของผู้ป่วยมีการเจริญเติบโตดีและป้องกันลำไส้อักเสบได้ กลัวยทามี pectin และ cellulose รวมทั้ง phospholipid ช่วยป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะ โดยเฉพาะ pectin สามารถสมานแผลกระเพาะได้ด้วย นิยมให้กลัวยทากับผู้ป่วยที่มีหลอดอาหารและกระเพาะอาหารอักเสบ และป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร

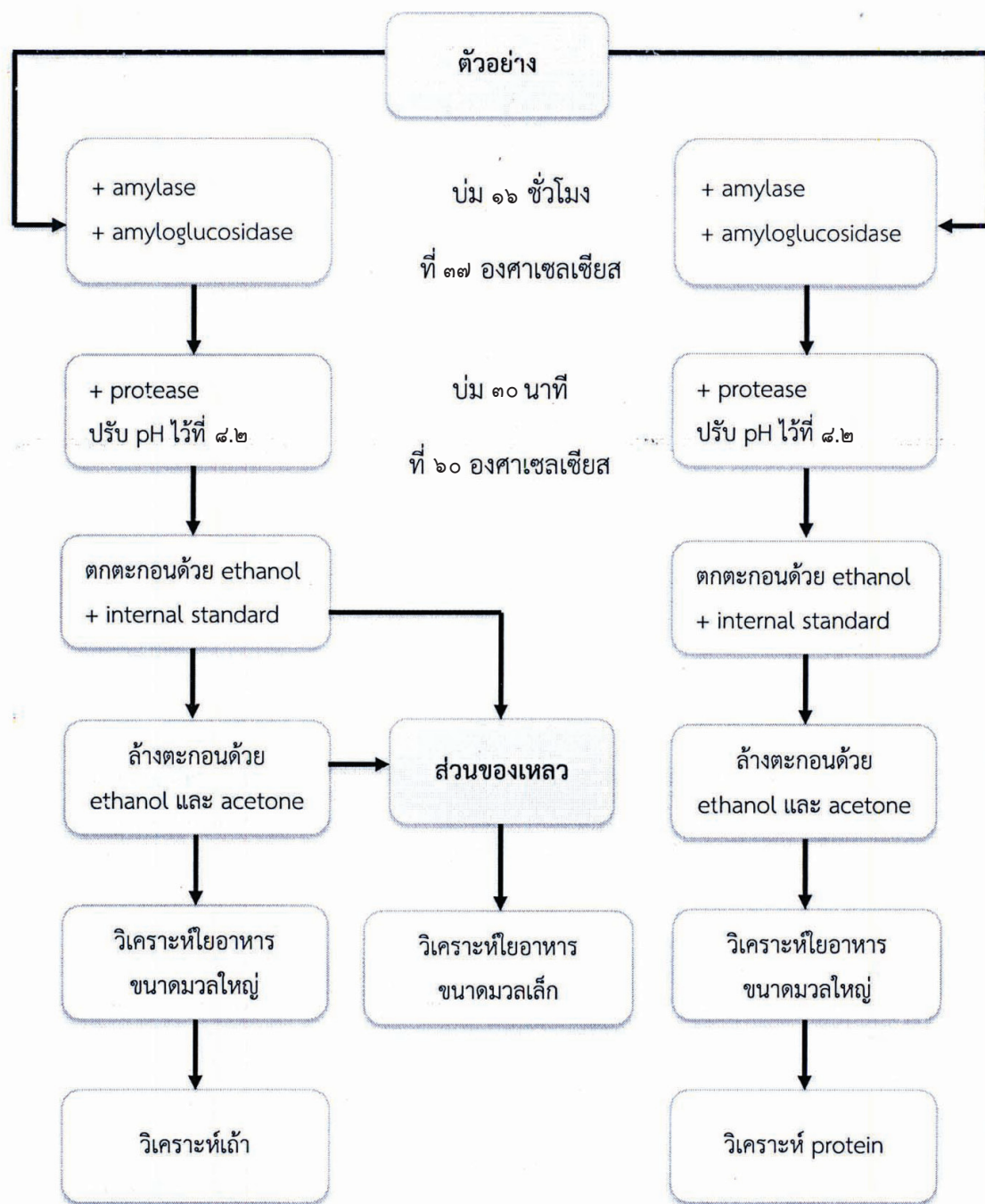
๖. ลดอาการท้องร่วง

เมื่อเด็กที่ป่วยด้วยโรคท้องร่วงเรื้อรัง ได้รับกลัวยทาร่วมกับการให้สารน้ำและเกลือแร่สามารถช่วยลดอาการท้องเสียเรื้อรังและหายป่วยเร็วขึ้น

๗. ลดภาวะอักเสบเรื้อรัง

โยอาหาร เช่น cellulose สารจำพวก hemicelluloses สาร pectin และ RS เป็นต้นตอให้จุลินทรีย์สลายและสังเคราะห์สารที่เมื่อร่างกายดูดซึมแล้วสามารถให้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ หรือลดภาวะอักเสบเรื้อรัง จึงลดโอกาสเกิดมะเร็ง โรคสมองเสื่อมและโรคหลอดเลือดหัวใจ

*เซลล์บุผนังลำไส้รับสารอาหารที่มาจากหลอดเลือดและที่มาจากโพรงลำไส้ โดยเฉพาะเซลล์บุผนังส่วนปลายลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ต้องการสารอาหารที่มาจากโพรงลำไส้เป็นหลัก



รูปที่ ๕ ล้างเบบวิธีวิเคราะห์ปริมาณใยอาหาร โดยปริมาณใยอาหารทั้งหมด เท่ากับปริมาณใยอาหารขนาดมวลใหญ่ + ปริมาณใยอาหารขนาดมวลเล็กที่กลบด้วยปริมาณเถ้าและ protein

วิธีวิเคราะห์ปริมาณใยอาหาร

ปริมาณ prebiotics นอกจากขึ้นกับปริมาณ RO และบางส่วนของ RS แล้ว ในความเป็นจริงยังขึ้นกับผลการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ probiotics ด้วย และ ปัจจุบันพบว่า สาร RO เอง เป็นส่วนที่ละลายใน 80% ethanol ดังนั้น American Organization of Analytical Chemists (AOAC) ซึ่งพัฒนาวิธีวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารรวมถึงใยอาหารมาโดยตลอด จึงได้ประกาศวิธีวิเคราะห์ที่ให้ชื่อว่า AOAC 2009.01 วิเคราะห์ใยอาหารซึ่งรวมถึง low molecular weight soluble dietary fiber หรือ RO ด้วย วิธีดังกล่าวมีหลักการดังรูปที่ ๔

อุปสรรค

ปัจจุบันทราบถึงประโยชน์ของใยอาหารต่อสุขภาพ พร้อมกับทราบโครงสร้างมากขึ้น จึงให้ระบุรวม RO ซึ่งเป็น prebiotics ที่รู้จักกันดี เข้าเป็นใยอาหารด้วย ขณะเดียวกันก็อาจนับสาร NSP ชนิดอื่น นอกเหนือจาก inulin เป็น prebiotics ดังนั้น นอกจากมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานวิธีวิเคราะห์ให้สามารถแยกแยะ RO ออกจาก NSP แล้ว ยังจำเป็นต้องมีการศึกษาคุณสมบัติการเป็น prebiotics ของ NSP ชนิดอื่นอย่างจริงจังต่อไป

เอกสารอ้างอิง

๑. Hipsley EH. Dietary "fibre" and pregnancy toxemia. Br Med J 1953;2:420-2.
๒. Trowell H, Southgate DAT, Wolever TMS, Leeds AR, Gassull MA, Jenkins DJ. Letter: Dietary fibre redefined. Lancet 1976;1:967.
๓. Codex Alimentarius Commission. At its 30th session in Cape Town, South Africa, 3-7 November 2008, the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses (CCNFSDU) agreed to forward a definition of dietary fibre to the 32nd session of the commission for adoption at step 8 (ALINORM 09/32/26).

๔. Paeschke TM, Aimutis WR. Introduction to fiber and nondigestible carbohydrates: definition, health aspects, and perspectives. In: Paeschke TM, Aimutis WR, eds. Nondigestible carbohydrate and digestive health. Oxford: Blackwell Publishing Ltd. and Institute of Food Technologists; 2011. p. 1-13.
๕. Janson LW, Tischler ME. Chapter 2. Carbohydrates. In: LW Janson, ME, Tischler eds. The Big Picture: Medical Biochemistry. McGraw-Hill Global Education Holdings, LLC; 2012 (Available at <http://www.accessmedicine.com/content.aspx?aID=56570228>).
๖. Jenkins DJA. Carbohydrates. (B) Dietary fiber. In: Shils ME, Young VR, eds. Modern nutrition in health and disease. 7th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1988. p. 52-71.
๗. Gibson G, Roberfroid M. Dietary modulation of the human colonic micro-biota: introducing the concept of prebiotics. J Nutr 1995;125:1401-2.
๘. Roberfroid M. Prebiotics: the concept revisited. J Nutr 2007;137:830S-7S.
๙. พิมพ์ วชิราภรณ์กุล, นันทยา จงใจเทศ, ปิยนันท์ เผ่าม่วง. รายงานการศึกษาวิจัยโครงการรณรงค์เพื่อเด็กไทยไม่กินหวาน พ.ศ. ๒๕๕๔ แผนงานการศึกษาวิจัยรวบรวม และการจัดการองค์ความรู้โครงการ ปริมาณน้ำตาลในผลไม้ไทย. กรุงเทพมหานคร: เครือข่ายเด็กไทยไม่กินหวาน/สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ; ๒๕๕๔.
๑๐. Rolandelli RH, Bankhead R, Boullata JI, Compher CW. Enteral and tube feeding. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 265.

Abstract

Dietary fiber and health

Nusiri Lerdvuthisophon

Division of Biochemistry, Department of Preclinical Science, Faculty of Medicine, Thammasat University

According to biochemical properties, dietary fiber is resistance to animal digestive enzymes. This inversely gives health benefit to the organisms. The benefit includes increasing fecal mass to promote defecation, adsorption of toxic substances to disposal and being prebiotics. The latter drives the healthy immune environment of the gut. Since the role of dietary fiber on health is evidenced the appropriate means of analysis and further studies on its health benefit is required.

Key words: Dietary fiber, Health, Immunity