



คุณประโยชน์ของส่วนประกอบในเส้นใยอาหาร (Multiple benefits of component in dietary fiber)

รหัสการศึกษาต่อเนื่อง 1010-1-000-002-11-2561

จำนวนหน่วยกิต: 3.5 หน่วยกิต

วันที่รับรอง: 21 พฤศจิกายน 2561

วันที่หมดอายุ: 20 พฤศจิกายน 2562

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ภญ.สุภารัตน์ จันทร์เหลือง

ภก.ภูเบศร์ นิลาทวงค์

อาจารย์ กลุ่มวิชาชีวเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

*ติดต่อผู้พิมพ์ : สุภารัตน์ จันทร์เหลือง¹ และ ภูเบศร์ นิลาทวงค์² คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 85 ถ.สกลมารค
ต.เมืองศรีโค อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี 34190 E-mail: S_chanluang@yahoo.com¹, Phubed.n@ubu.ac.th²

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ทราบถึงชนิด โครงสร้างและแหล่งที่มาของเส้นใยอาหาร
2. เพื่อให้ทราบถึงคุณประโยชน์ของเส้นใยอาหาร จากส่วนประกอบและแหล่งที่มาต่างๆ
3. เพื่อให้ทราบถึงปริมาณที่แนะนำและอาการไม่พึงประสงค์ จากการบริโภคเส้นใยอาหาร

บทคัดย่อ

เส้นใยอาหาร เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน แต่มีความจำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งแบ่งตามคุณสมบัติได้ 2 ชนิด คือ ชนิดที่ละลายได้ในน้ำและชนิดที่ไม่ละลายได้ในน้ำ โดยเส้นใยอาหารพบได้ในผัก ผลไม้และธัญพืช เป็นต้น ปัจจุบันพบรายงานการวิจัยหลายฉบับอ้างถึงคุณประโยชน์ของเส้นใยอาหาร โดยเฉพาะองค์การอาหารและยา ประเทศสหรัฐอเมริกา อ้างถึงประโยชน์ของการบริโภคเส้นใยช่วยลดความเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือด และช่วยชะลอความรุนแรงของโรคมะเร็งในบางชนิด

ส่วนประกอบในเส้นใยอาหารมีหลายชนิดและพบฤทธิ์ทางชีวภาพแตกต่างกันออกไป บทความนี้จึงได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบที่สำคัญของเส้นใยอาหาร ทั้งโครงสร้างทางเคมี แหล่งที่มา และคุณประโยชน์ของส่วนประกอบในเส้นใยอาหาร เช่น เซลลูโลส เพกติน อินูลิน เป็นต้น อีกทั้งปริมาณที่แนะนำและอาการไม่พึงประสงค์จากการบริโภคเส้นใยอาหารถูกรวบรวมไว้ในบทความนี้ด้วย เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการบริโภคเส้นใยอาหารจากแหล่งอาหารต่างๆต่อไป

คำสำคัญ : เส้นใยอาหาร, คุณประโยชน์หลากหลาย, ปริมาณที่แนะนำ

Abstract

Dietary fiber is non-energy compounds but these compounds are essential to body system and classified into 2 types as soluble and insoluble of water. The main source of dietary fiber is vegetable, fruit and whole grain. At present, many scientific studies indicate the benefit of dietary fiber, especially US-FDA claims that dietary fiber has a potential effect to reduce the risk of cardiovascular disease and also reduces progress of some severe stage of cancers.

Dietary fiber has many types of constituent which also have many different of biological activities. This article reviews the structural characterization, source and biological benefits of



dietary fiber include cellulose, pectin and inulin etc. Recommendation in daily and adverse effect of dietary fiber are also report to give information to consumer.

Keyword : Dietary fiber, Multiple benefits, Recommendation in daily

บทนำ

เส้นใยอาหาร (Dietary fiber) คืออะไร ?

เส้นใยอาหาร (dietary fiber) คือ สารประกอบพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มคาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) และมักพบในเซลล์พืช เช่น ผัก ผลไม้และเมล็ดธัญพืช เป็นต้น โดยเส้นใยอาหารมีส่วนประกอบหลายๆชนิดรวมกัน เช่น เซลลูโลส (cellulose), เพกติน (pectin), อินูลิน (inulin) และ ยางไม้ (gum) เป็นต้น

อีกทั้ง เส้นใยอาหารยังจัดเป็นสารอาหารกลุ่มที่ไม่ให้พลังงาน แต่มีบทบาทสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบอวัยวะต่างๆในร่างกาย ให้มีประสิทธิภาพ (Liu, 2003)



รูปที่ 1 แหล่งที่มาของเส้นใยอาหาร

สมาคมที่ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดธัญพืชประเทศสหรัฐอเมริกา (American association of cereal chemists : AACC) และ องค์การอนามัยโลกและองค์การยาและการเกษตร (world health organization (WHO) and food and agriculture organization (FAO)) ได้กำหนดนิยามของเส้นใยอาหาร ไว้ดังนี้

1. American association of cereal chemists (AACC) : เส้นใยอาหาร คือ สารประกอบของคาร์โบไฮเดรต ที่มีตั้งแต่ 3 พอลิเมอร์ขึ้นไป และคุณสมบัติของเส้นใยอาหาร แบ่งได้ 2 ชนิด คือ เส้นใยอาหารที่ละลาย และไม่ละลายในน้ำ (AACC, 2018)

2. World health organization (WHO) and food and agriculture organization (FAO) : เส้นใยอาหาร คือ สารประกอบของคาร์โบไฮเดรต ที่มีตั้งแต่ 10 พอลิเมอร์ขึ้นไป และ ไม่สามารถย่อยได้ในลำไส้เล็ก (WHO/FAO, 2018)

คุณสมบัติของเส้นใยอาหาร (Characteristics of dietary fiber)

เส้นใยอาหาร เป็นสารประกอบคาร์โบไฮเดรต ตามนิยามที่ระบุไว้ก่อนหน้านี้ ซึ่ง AACC และ WHO/FAO ได้กำหนดคุณสมบัติของเส้นใยอาหารไว้ 2 ประเภท ดังนี้



1. เส้นใยอาหารชนิดที่ละลายน้ำ (Soluble dietary fiber)

เส้นใยอาหารชนิดที่ละลายน้ำ (soluble dietary fiber) คือ เส้นใยอาหารที่สามารถละลายได้ในน้ำ แล้วเกิดการสร้างเป็นเนื้อเจล อีกทั้งยังสามารถเกิดกระบวนการย่อยจากเอนไซม์และฮอริโมน ไดโนลัสเล็ก และเกิดกระบวนการหมักของเส้นใยอาหาร จากเชื้อไมโครฟลอรา (microflora) ในลำไส้ใหญ่ได้ง่าย ตัวอย่างเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ ได้แก่ บีตากลูแคน (β -glucan) เพ็กติน (pectin) ยางไม้ (gum) และ เฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) เป็นต้น

2. เส้นใยอาหารชนิดที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble dietary fiber)

เส้นใยอาหารชนิดที่ไม่ละลายน้ำ (insoluble dietary fiber) คือ เส้นใยอาหารที่ไม่มีคุณสมบัติในการสร้างเนื้อเจล และไม่ถูกย่อยในลำไส้เล็กแต่เกิดกระบวนการหมักในลำไส้ใหญ่ได้บ้าง ตัวอย่างเส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ ได้แก่ ลิกนิน (lignin) เซลลูโลส (cellulose) และ เป็นต้น

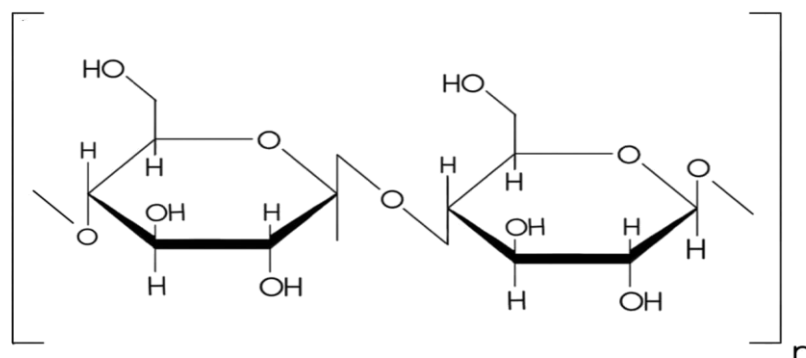
คุณประโยชน์ของส่วนประกอบในเส้นใยอาหาร (Multiple benefits of component in dietary fiber)

บทความวิจัยหลายแหล่งที่มา ได้อ้างถึงฤทธิ์ทางชีวภาพของเส้นใยอาหาร (biological activity of dietary fiber) ว่าช่วยลดความเสี่ยงและความรุนแรงของโรคทางเมตาบอลิก (metabolic disease) ได้แก่ โรคอ้วน (obesity) (Tucker & Thomas, 2009) โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (type 2 of diabetes mellitus) (Meyer et al., 2000) โรคมะเร็ง (cancer) (Park et al., 2009) เช่น มะเร็งลำไส้ใหญ่ (colorectal cancer) มะเร็งลำไส้เล็ก (small intestine cancer) มะเร็งในช่องปาก (oral cancer) มะเร็งกล่องเสียง (larynx cancer) และมะเร็งเต้านม (breast cancer) (Nomura, 2007; Schatzkin, 2008; Adlercreyzt, 1987) และโรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular disease : CVD) (Streppel et al., 2008)

นอกจากนี้ องค์การอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกา (US-FDA) ยังได้อ้างถึงคุณประโยชน์ของเส้นใยอาหาร ว่ามีฤทธิ์ในการช่วยลดภาวะเสี่ยงของโรคอ้วน และ ลดความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งในกระเพาะ (FDA, 2008) เพื่อเป็นการสนับสนุนให้ผู้ป่วยและผู้ที่มีสุขภาพดี หันมาบริโภคเส้นใยอาหารจากแหล่งต่างๆ มากขึ้น บทความวิชาการเรื่องนี้ จะยกตัวอย่างส่วนประกอบของเส้นใยอาหาร ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ ดังนี้

1. เซลลูโลส (Cellulose)

เซลลูโลส (cellulose) ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส (glucose) หลายโมเลกุล เชื่อมต่อกันด้วยพันธะ บีตาหนึ่ง-สี่ (β -1/4) และจัดเป็นเส้นใยอาหารชนิดที่ไม่ละลายน้ำ โครงสร้างของเซลลูโลส มักพบผนังเซลล์พืชและผักชนิดที่เป็นสีเขียว (Takahashi, 2003)



รูปที่ 2 โครงสร้างของเซลลูโลส



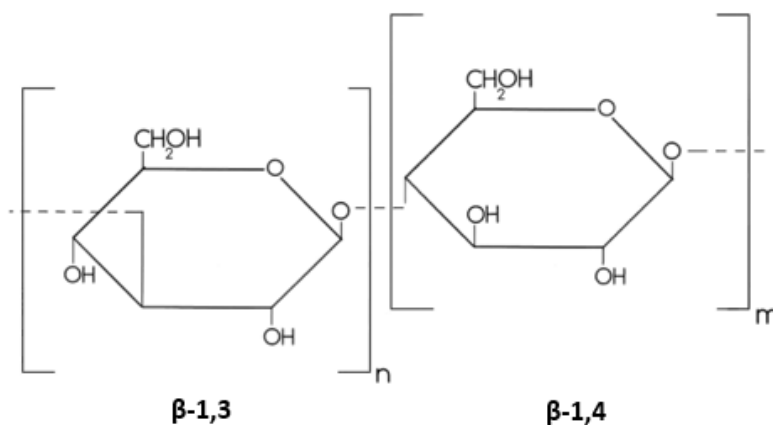
โดยทั่วไป เซลลูโลส มีคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำ ปัจจุบันจึงมีการดัดแปลงเซลลูโลสให้อยู่ในรูปแบบต่างๆ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติในการละลายน้ำ เช่น เซลลูโลสชนิดผงแป้ง (powdered cellulose) เซลลูโลสเนื้อจุลผลึก (microcrystalline cellulose) และ ไฮดรอกซีเมทิลเซลลูโลส (hydroxymethyl cellulose) เป็นต้น และจากการดัดแปลงคุณสมบัติดังกล่าว ปัจจุบันจึงนิยมนำมาเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์อาหาร

การศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่า เซลลูโลสชนิดรับประทานแบบผงแป้ง มีฤทธิ์ในการลดระดับน้ำตาลกลูโคสหลังมื้ออาหาร (postprandial glucose) และฮอร์โมนอินซูลิน (insulin) ในหนู สุนัขและแมว ตามลำดับ (Schwartz, 1980 ; Nelson et al., 1998 ; Nelson et al, 2000) ผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับการทดลอง ในหมูและหนู พบว่า เซลลูโลสเนื้อจุลผลึก มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลกลูโคส ในสัตว์ทดลองดังกล่าวด้วยเช่นกัน (Low, 1985 ; Takahashi, 2005)

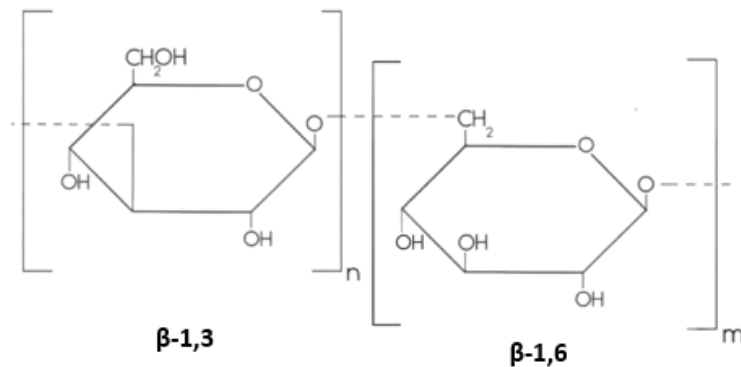
การศึกษาในมนุษย์ พบว่า ร้อยละ 1 ของไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลส (hydroxypropylmethyl cellulose : HPMC) ที่สกัดได้จากหัวมันฝรั่ง มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลกลูโคส ได้ร้อยละ 37 ในอาสาสมัครที่มีสุขภาพดี (Lightowler, 2009) นอกจากนี้ยังพบว่า การรับประทาน HPMC ขนาด 4 กรัม ในอาสาสมัครผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน สามารถลดระดับน้ำตาลกลูโคส ได้ถึงร้อยละ 35 (Maki, 2007)

2. บีตากลูแคน (β -glucan)

บีตากลูแคน (β -glucan) ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสหลายโมเลกุล ซึ่งเชื่อมต่อกันด้วยพันธะบีตาไกลโคซิดิก (β -glycosidic) และแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามโครงสร้าง คือ โครงสร้าง 1,3/1,4- β -glucan ซึ่งพบได้ใน ข้าวโอ๊ต (oat) และข้าวบาร์เลย์ (barley) และอีกโครงสร้าง คือ 1,3/1,6- β -glucan ซึ่งพบได้ใน เห็ด (mushroom) รา (fungi) และยีสต์ (yeast) เป็นต้น (Brown & Gordon, 2003; Estrada et al., 1997)



รูปที่ 3 โครงสร้างของบีตากลูแคน ชนิด 1,3/1,4- β -glucan



รูปที่ 4 โครงสร้างของบีตากลูแคน ชนิด 1,3/1,6- β -glucan

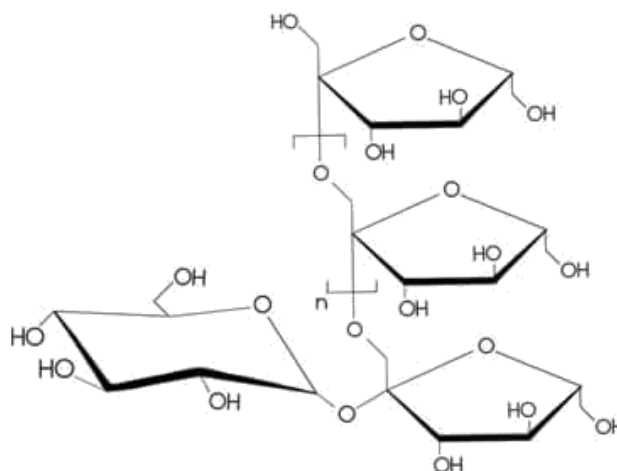
ฤทธิ์ทางชีวภาพของบีตากลูแคน มีการศึกษาอย่างหลากหลาย โดยเฉพาะฤทธิ์ลดระดับไขมัน (anti-lipidemia) และลดระดับน้ำตาลในเลือด (anti-diabetes) การทดลองในอาสาสมัครผู้มีสุขภาพดีและอาสาสมัครที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะไขมันในเลือดสูง (hyperlipidemia) พบว่าหลังจากรับประทาน บีตากลูแคนขนาด 5 กรัมทุกวัน พบว่าระดับคอเลสเตอรอล และ ไลโปโปรตีนชนิดที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Theuwissen, 2007; Naumann, 2006) อย่างไรก็ตาม บางงานวิจัยพบว่า การรับประทานบีตากลูแคนขนาด 3.6 กรัมทุกวัน ก็ให้ผลการรักษาไม่ต่างกัน (Davidson & McDonald, 1998)

ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด (anti-diabetes) พบว่า การรับประทานบีตากลูแคนสกัดจากข้าวโอ๊ต ปริมาณ 5 กรัม/วัน ที่มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลกลูโคสและฮอริโมนอินซูลินในอาสาสมัครผู้มีสุขภาพดี (Bjorklund, 2005) อีกทั้งยังพบว่า ฤทธิ์ของบีตากลูแคน สามารถลดระดับน้ำตาลกลูโคส ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เมื่อรับประทานในปริมาณ 4.0 6.0 และ 8.4 g ทุกวัน ตามลำดับ (Tappy, 1995)

ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาล และไขมันเลือด ของบีตากลูแคน นักวิจัยคาดว่ามาจากผลของบีตากลูแคนละลายในน้ำจะเกิดเป็นเนื้อเจลและมีความหนืด เมื่ออยู่ในระบบทางเดินอาหารทำให้ลดการดูดซึมน้ำตาลกลูโคส (Nazare, 2009) อีกทั้ง โพรพิโอเนต (propionate) หนึ่งในกรดไขมันชนิดสั้น (short chain fatty acid) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดการสลายบีตากลูแคน เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ยับยั้งกระบวนการสร้างคอเลสเตอรอลและเอนไซม์ 3-Hydroxy-3-Methylglutaryl-Coenzyme-A Reductase (HMG – CoA reductase) ส่งผลให้กระบวนการสังเคราะห์ไขมันลดลง (Ide, 1978)

3. อินูลิน (Inulin)

อินูลิน (inulin) เป็นสารพอลิเมอร์ของน้ำตาลฟรุกโตส (fructose) และพบได้ใน หัวหอม กระเทียม และกล้วย เป็นต้น ปัจจุบันมีการนำอินูลินมาใช้เป็นสารปรุงแต่ง เพื่อเพิ่มรสชาติของผลิตภัณฑ์อาหาร



รูปที่ 5 โครงสร้างของอินูลิน

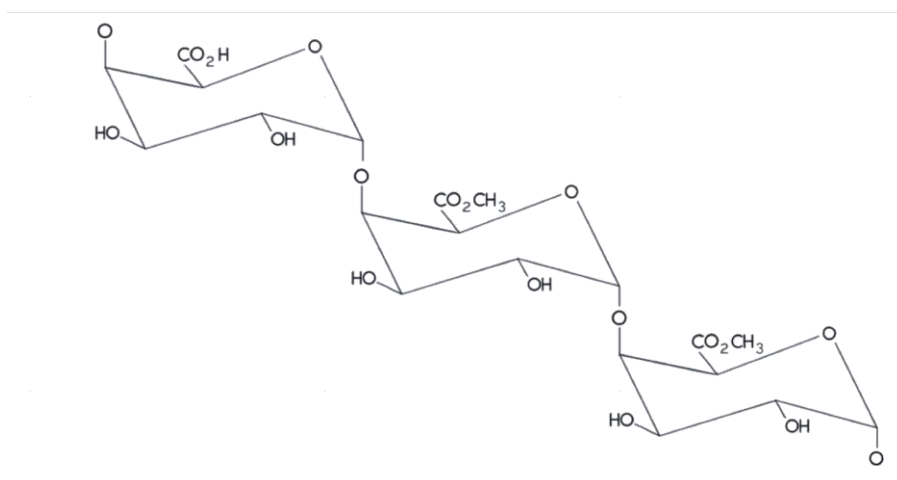
อินูลิน ถูกย่อยสลายด้วยเอนไซม์ในลำไส้เล็ก (small intestine) ได้น้อย แต่สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการหมัก (fermentation) ในลำไส้ใหญ่ (large intestine) ด้วยเชื้อไมโครฟลอรา และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมัก คือ สารโพรพิโอเนต (propionate) ซึ่งมีฤทธิ์ลดระดับคอเลสเตอรอล (cholesterol) และ ไลโปโปรตีนชนิดที่มีความหนาแน่นต่ำ (low density lipoprotein : LDL) (Amaral, 1992)

อีกทั้งยังพบฤทธิ์กระตุ้นการเจริญเติบโตของแบคทีเรียชนิด *Bifidobacterium* ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น โปรไบโอติก (prebiotic) และ ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียชนิดก่อโรค (pathogenic bacteria) เช่น *Escherichia coli*, *Salmonella* และ *Listeria* เป็นต้น ซึ่งฤทธิ์ดังกล่าว ช่วยป้องกันภาวะเสี่ยงของโรคลำไส้อักเสบ (ulcerative colitis) และ ลดอัตราการติดเชื้อ *Clostridium difficile* ในระบบทางเดินอาหาร (Gibson, 1995 ; Rafter, 2007)

คุณสมบัติในการเพิ่มการดูดซึมของแร่ธาตุ จากอินูลิน พบว่า สารดังกล่าวเพิ่มการดูดซึมแคลเซียมร้อยละ 20 เมื่อทำการศึกษาในอาสาสมัครวัยหนุ่มหญิงที่มีสุขภาพดี (Griffin, 2003) สอดคล้องกับรายงานการวิจัยพบว่า เมื่อให้อินูลิน ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 1 ปี พบว่า มวลกระดูก (bone mass) และความหนาแน่นของกระดูก (bone density) ของอาสาสมัครที่ได้รับอินูลิน มีค่ามากกว่าอาสาสมัครกลุ่มควบคุม (Abrams, 2005)

4. เพ็กติน (Pectin)

เพ็กติน (pectin) เป็นเส้นใยอาหารชนิดที่ละลายได้ในน้ำ ซึ่งประกอบด้วย รามโนไพราโนส (rhamnopyranose) เป็นโครงสร้างหลัก เชื่อมกับ กาแล็คโตส (galactose) แมนโนส (mannose) กลูโคส (glucose) และไซโลส (xylose) เป็นต้น โดยเพ็กติน ร้อยละ 0.5 – 3.5 มักพบเป็นส่วนประกอบของเปลือกพืชตระกูลส้ม (citrus fruit)



รูปที่ 6 โครงสร้างของเพกติน

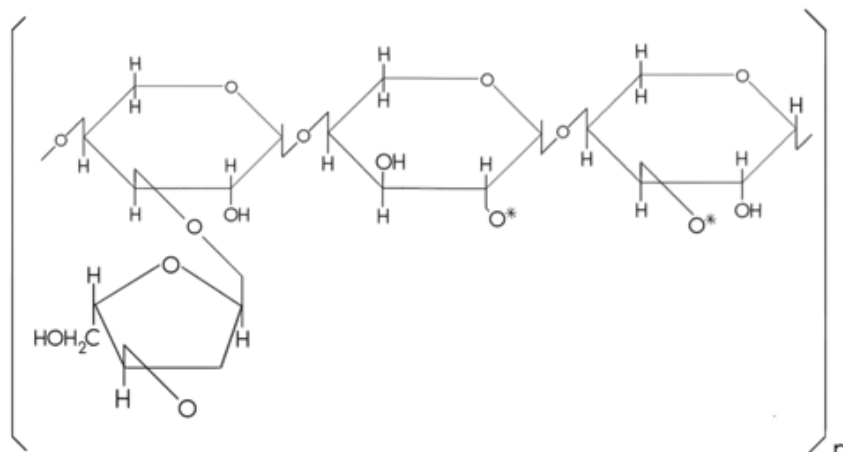
ด้วยคุณสมบัติที่ละลายได้ในน้ำของเพกติน ในทางอุตสาหกรรมการผลิต นิยมนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในการสร้างเนื้อเจล (gelling agent) และเพิ่มความข้นหนืด (thickening agent) ของผลิตภัณฑ์อาหารและเวชสำอาง

การทดลองทางคลินิกพบว่า เพกติน เมื่อให้ในรูปแบบรับประทานแก่เด็ก (children) สามารถลดอุบัติการณ์การติดเชื้อลำไส้อักเสบเฉียบพลัน (acute intestinal infection) และภาวะท้องเสีย (diarrhea) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Rabbani, 2001 ; Triplehorn, 2002) สอดคล้องกับผลการทดลองของ Olano-Martin, 2002 พบว่า ระดับของเชื้อแบคทีเรียก่อโรค เช่น *Shigella*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Proteus* และ *Citrobacter* มีจำนวนลดลง หลังจากได้รับเพกติน

อีกทั้ง ยังพบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเติบโตของเซลล์มะเร็ง (anti-cancer) ของเพกติน ในหนูทดลองที่ถูกกระตุ้นให้เป็นมะเร็ง พบว่าเพกติน มีฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งจำนวน และยับยั้งการแพร่กระจาย ของเซลล์มะเร็ง ซึ่งกลไกที่แน่นอนยังไม่แน่ชัด แต่สันนิษฐานว่าเพกติน สามารถจับกับ galectin-3 ซึ่งเป็นอีกหนึ่งกระบวนการในการยับยั้งเซลล์มะเร็ง (Nangia-Makker et al., 2002)

5. อะราบิโนไซเลน (Arabinoxylan)

อะราบิโนไซเลน (arabinoxylan) เป็นเส้นใยอาหารชนิดที่ละลายได้ในน้ำ ประกอบด้วยน้ำตาลไซโลส (xylose) และ น้ำตาลอะราบิโนส (arabinose) และพบได้ทั่วไปใน เอนโดสเปิร์ม (endosperm) และ รำข้าว (bran) ของเมล็ดธัญพืช (whole grain) เป็นต้น



รูปที่ 7 โครงสร้างของอะราบินโนไซเลน

อะราบินโนไซเลน มีคุณสมบัติละลายได้ในน้ำ อีกทั้งยังเกิดกระบวนการหมักโดยเชื้อไมโครฟลอรา ในลำไส้ใหญ่ รายงานการวิจัยเกี่ยวกับผลทางคลินิกพบว่า อะราบินโนไซเลน ขนาด 6 กรัม/วัน และขนาด 12 กรัม/วัน มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลกลูโคสหลังมื้ออาหาร (post prandial glucose) เมื่อทำการศึกษาอาสาสมัครที่ได้รับเทียบกับกลุ่มควบคุม (Lu, 2000)

อีกทั้งยังพบว่า อะราบินโนไซเลน (arabinoxylan) ขนาด 15 กรัม/วัน สามารถลดระดับ น้ำตาลกลูโคส (fasting blood glucose) และ ฮอร์โมนอินซูลิน (insulin) ในเลือด ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยควบคุม (Lu, 2004)

กลไกของอะราบินโนไซเลน ที่ลดระดับน้ำตาลในกระแสเลือดที่ ยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัด แต่คาดว่าน่าจะมาจากคุณสมบัติที่ละลายได้ในน้ำและเกิดการสร้างสารที่เป็นเนื้อเจลที่มีความหนืดสูง เมื่ออยู่ในลำไส้ จึงช่วยลดการดูดซึมน้ำตาลกลูโคส ทำให้ระดับของน้ำตาลในกระแสเลือดลดลง

ปริมาณเส้นใยอาหารที่แนะนำบริโภคต่อวัน (Recommendation in daily)

องค์การอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกา แนะนำปริมาณของเส้นใยอาหารที่ควรบริโภค คือ ประมาณ 25-35 กรัม/วัน หรือ การรับประทานเส้นใยอาหาร อย่างน้อย 14 กรัม/1000 กิโลแคลอรี ของปริมาณอาหารทั้งหมดที่บริโภคในหนึ่งวัน (dietary guideline for American, 2015-2020)

อาการไม่พึงประสงค์ (Adverse effects)

รายงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับอาการไม่พึงประสงค์ (adverse effect) และความเป็นพิษ (toxicity) ของการบริโภคเส้นใยอาหารยังมีน้อย แต่พบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคเส้นใยอาหาร ว่าอาจจะส่งผลให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ เช่น ลำไส้อุดตัน (intestinal obstruction) ท้องอืด(bloating) ท้องเฟ้อ (flatulence) เป็นต้น ซึ่งอาการไม่พึงประสงค์ดังกล่าว อาจมาจากปัจจัยทางด้านสรีรวิทยาในระบบย่อยอาหาร (physiology of digestive system) ของผู้บริโภคแต่ละรายร่วมด้วย และไม่จัดเป็นอาการรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต (Phua, 2009)

นอกจากนั้น การบริโภคเส้นใยอาหารในปริมาณมากเกินไป อาจส่งผลของการดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ ส่งผลให้ระดับยาในกระแสเลือดลดลง (decreasing of drug concentration) และมีภาวะเสี่ยงต่อภาวะขาดแร่ธาตุ (mineral deficiency) โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ต้องรับประทานยาในกลุ่มโรคเรื้อรัง (chronic disease) อย่าง



ต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม การบริโภคเส้นใยอาหาร ก็อาจจะส่งผลเพิ่มระดับยาในกระแสเลือด (increasing of drug concentration) จนทำให้เสียชีวิตได้เช่นกัน (Dietary guideline for American, 2015-2020)

ดังนั้นก่อนจะเลือกบริโภคเส้นใยอาหาร ควรศึกษาข้อมูลในฉลากผลิตภัณฑ์ และปรึกษาแพทย์และเภสัชกรด้วยทุกครั้ง เพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภคเอง

สรุป (Conclusion)

เส้นใยอาหาร จัดเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน แต่มีส่วนช่วยส่งเสริมระบบการทำงานของร่างกายให้มีประสิทธิภาพ องค์การอนามัยโลก และองค์การอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกา ได้อ้างถึงคุณประโยชน์ของเส้นใยอาหาร ว่ามีส่วนช่วยป้องกันและลดความเสี่ยงของโรคอ้วน โรคเบาหวาน รวมไปถึงช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งในกระเพาะอาหาร เป็นต้น

โดยคุณประโยชน์ของเส้นใยอาหาร มาจากส่วนประกอบ ซึ่งพบว่ามีหลากหลายชนิดและมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นกับแหล่งที่มาของเส้นใยอาหาร เช่น ผัก ผลไม้และธัญพืช เป็นต้น การสนับสนุนหรือให้ข้อมูลที่ถูกต้องเกี่ยวกับคุณประโยชน์ของเส้นใยอาหาร จะช่วยให้ประชากรนิยมบริโภค ผัก ผลไม้และธัญพืช มากขึ้น นอกจากจะช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายให้มีประสิทธิภาพ การรับประทานเส้นใยอาหารอย่างเป็นประจำยังช่วยลดภาวะเสี่ยงของการเกิดโรคอ้วน มะเร็ง และ โรคหัวใจและหลอดเลือด ได้ในอนาคต



เอกสารอ้างอิง (References)

- Liu H. Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. *Am J Clin Nutr* 2003;78:517-20.
- AAAC.AACC adopts oat bran definition. Available online:
<http://www.aaccnet.org/news/pdfs/OatBran.pdf> (accessed on 20 May 2018).
- FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. Available online:
http://www.codexalimentarius.net/download/standards/34/CXG_002e.pdf
(accessed on 20 May 2018).
- Jones J. Update on defining dietary fiber. *Cereal Foods World* 2000;45:219-20.
- Tucker A and Thomas S. Increasing total fiber intake reduces risk of weight and fat gains in women. *J Nutr* 2009;139:576-81.
- Meyer A, Kushi H, Jacobs R, et al. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr* 2000;71:921-30.
- Park Y, Brinton A, Subar F, et al. Dietary fiber intake and risk of breast cancer in postmenopausal women: The national institutes of health-AARP diet and health study. *Am J Clin Nutr* 2009;90:664-71.
- Nomura M, Hankin H, Henderson E, et al. Dietary fiber and colorectal cancer risk: The multiethnic cohort study. *cancer causes control* 2007;18:753-64.
- Schatzkin A, Park Y, Leitzmann F, et al. Prospective study of dietary fiber, whole grain foods, and small intestinal cancer. *Gastroenterology* 2008;135:1163-67.
- Adlercreutz H, Hamalainen E, Gorbach L, et al. Association of diet and sex-hormones in relation to breast-cancer. *Eur J Cancer Clin Oncol* 1987;23:1725-26.
- Streppe T, Ocke C, Boshuizen C., Kok J, et al. Dietary fiber intake in relation to coronary heart disease and all-cause mortality over 40 y: The Zutphen study. *Am J Clin Nutr* 2008;88:1119-25.
- FDA. Health claims: Fiber-containing grain products, fruits and vegetables and cancer. In Code of Federal Regulations; Food and Drug Administration: Silver Spring, MD, USA, 2008.
- Takahashi R, Hirasawa Y, Nichinari K. Cellulose and its derivatives. *J Jpn* 2003;208:824.
- Schwartz E and Levine D. Effects of dietary fiber on intestinal glucose absorption and glucose tolerance in rats. *Gastroenterology* 1980;79:833-36.
- Nelson W, Duesberg A, Ford L, et al. Effect of dietary insoluble fiber on control of glycemia in dogs with naturally acquired diabetes mellitus. *J Am Vet Med Assoc* 1998;212:380-86.
- Nelson W, Duesberg A, Ford L, et al. Effect of dietary insoluble fiber on control of glycemia in cats with naturally acquired diabetes mellitus. *J Am Vet Med Assoc* 2000;216:1082-88.
- Low G, Pittman J, Elliott R.J. Gastric-emptying of barley soybean diets in the pig effects of feeding level, supplementary maize oil, sucrose or cellulose, and water intake. *Br J Nutr* 1985;54:437-47.



Takahashi T, Karita S, Ogawa N, Goto M. Crystalline cellulose reduces plasma glucose concentrations and stimulates water absorption by increasing the digesta viscosity in rats. *J Nutr* 2005;135:2405-10.

Lightowler J and Henry J. Glycemic response of mashed potato containing high viscosity hydroxypropylmethylcellulose. *Nutr Res* 2009; 29:551-57.

Maki C, Davidson H, Witchger S, et al. Effects of high fiber oat and wheat cereals on postprandial glucose and lipid responses in healthymen. *Int J Vitam Nutr Res* 2007;77:347-56.

Brown D and Gordon S. Fungal beta-glucans and mammalian immunity. *Immunity* 2003; 19:311-5.

Estrada A, Yun H, Van A, et al. Immunomodulatory activities of oat beta-glucan *in vitro* and *in vivo*. *Microbial Immunol* 1997;41:991-8.

Theuwissen E and Mensink P. Simultaneous intake of beta-glucan and plant stanol esters affects lipid metabolism in slightly hypercholesterolemic subjects. *J Nutr* 2007;137: 583-8.

Naumann E, Rees B, Onning G, et al. Beta-glucan incorporated into a fruit drink effectively lowers serum LDL-cholesterol concentrations. *Am J Clin Nutr* 2006;83:601-5.

Davidson H and McDonald A. Fiber: Forms and functions. *Nutr Res* 1998;18:617-24.

Biorklund M, Rees A, Mensink P, Onning G. Changes in serum lipids and postprandial glucose and insulin concentrations after consumption of beverages with beta-glucans from oats or barley: A randomised dose-controlled trial. *Eur J Clin Nutr* 2005;59:1272-81.

Tappy L. Regulation of hepatic glucose production in healthy subjects and patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Diabete Metab* 1995;21:233-40.

Nazare A, Normand S, Triantaffyllou O, et al. Modulation of the postprandial phase by beta-glucan in overweight subjects: Effects on glucose and insulin kinetics. *Mol Nutr Food Res* 2009;53:361-9.

Ide T, Okamatsu H, Sugano M. Regulation by Dietary Fats of 3-Hydroxy-3- Methylglutaryl-Coenzyme-a Reductase in Rat-Liver. *J Nutr* 1978;108:601-12.

Amaral L, Morgan D, Stephen M, Whiting S. Effect of propionate on lipid metabolism in healthy-human subjects. *FASEB J* 1992;6:1655.

Gibson R, Beatty R, Wang X, Cummings H. Selective stimulation of bifidobacteria in the human colon by oligofructose and inulin. *Gastroenterology* 1995;108:975-82.

Rafter J, Bennett M, Caderni G, et al. Dietary synbiotics reduce cancer risk factors in polypectomized and colon cancer patients. *Am J Clin Nutr* 2007;85: 488-96.

Griffin J, Hicks P, Heaney P, Abrams A. Enriched chicory inulin increases calcium absorption mainly in girls with lower calcium absorption. *Nutr Res* 2003;23:901-09.

Abrams A, Griffin J, Hawthorne M, et al. A combination of prebiotic short- and long-chain inulin-type fructans enhances calcium absorption and bone mineralization in young adolescents. *Am J Clin Nutr* 2005;82:471-76.



Rabbani H, Teka T, Zaman B, et al. Clinical studies in persistent diarrhea: Dietary management with green banana or pectin in Bangladeshi children. *Gastroenterology* 2001;121:554-60.

Triplehorn C and Millard S. A rice-based diet with green banana or pectin reduced diarrhea in infants better than a rice-alone diet. *ACP J Club* 2002;136:67.

Olano E, Gibson R, Rastell A. Comparison of the in vitro bifidogenic properties of pectins and pectic-oligosaccharides. *J Appl Microbiol* 2002;93:505-11.

Nangia P, Hogan P, Honjo P, et al. Inhibition of human cancer cell growth and metastasis in nude mice by oral intake of modified citrus pectin. *J Natl Cancer Inst* 2002;94:1854-62.

Lu X, Walker Z, Muir G, Mascara T, O'Dea K. Arabinoxylan fiber, a byproduct of wheat flour processing, reduces the postprandial glucose response in normoglycemic subjects. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1123-28.

Lu X, Walker Z, Muir G, Mascara T, O'Dea K. Arabinoxylan fiber improves metabolic control in people with type II diabetes. *Eur J Clin Nutr* 2004;58:621-28.

Phua H, Zosel A, Heard K. Dietary supplements and herbal medicine toxicities when to anticipate them and how to manage them. *Int J Emerg Med* 2009;2:69-76.

Dietary guideline for American 2015-2020 Available online:
<https://health.gov/dietaryguidelines/2015>. (accessed on 20 May 2018).