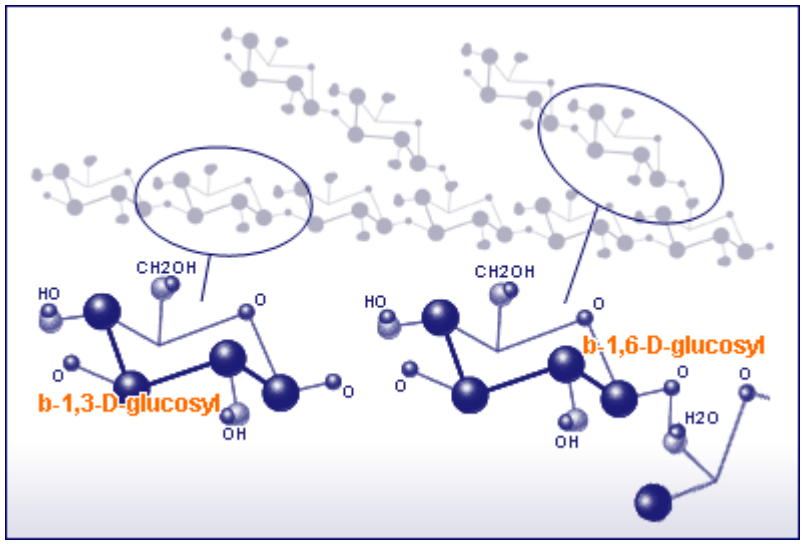
เบต้ากลูแคนสารมหัศจรรย์จากธรรมชาติ

พรพจน์ ศรีสุขชยะกุล ศูนย์จุลินทรีย์

ในปัจจุบันเมื่อกล่าวถึงอาหารเสริมสุขภาพ (Functional food) หลายๆคน คงคุ้นเคยและรู้จักกันเป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารเสริมสุขภาพที่มีส่วนประกอบเป็นสารที่ได้จากพืช สัตว์ หรือ จุลินทรีย์ อาทิ สาร พฤกษเคมี, เส้นใยอาหาร, กรดไขมันไม่อิ่มตัวในกลุ่มโอเมก้า, น้ำตาลโอลิโกแซคคาไรด์, เปบไทด์, เกลือแร่ และวิตามินต่างๆ ซึ่งอาหารสุขภาพอาจหมายรวมถึง อาหารที่มีส่วนประกอบชนิดใดชนิดหนึ่งที่พบได้ในอาหารนั้นตามธรรมชาติ และแสดงคุณสมบัติในทางที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ คือนอกจากจะให้พลังงานและสารอาหารแล้ว สารประกอบอื่นๆที่มีอยู่ในอาหารเสริมสุขภาพยังต้องมีผลต่อสุขภาพด้วยเช่นกัน โดยสารประกอบต่างๆที่จัดว่าไม่เป็นโภชนาเหล่านี้ แต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติและมีผลต่อร่างกายแตกต่างกันไปตามแต่โครงสร้างและสมบัติทางเคมีของสารนั้นๆ ผลที่เกิดขึ้นอาจเป็นประโยชน์หรือโทษต่อร่างกายก็ได้ โดยจะขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารนั้นๆเป็นหลัก แต่สารที่น่าสนใจและกำลังเป็นที่นิยมอยู่ในขณะนี้ชนิดหนึ่งก็คือ เบต้ากลูแคน ซึ่งนอกจากจะทำให้ระดับโคเลสเตอรอลในเลือดลดลงแล้ว ยังมีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและป้องกันโรคมะเร็งได้อีกด้วย

โดยปกติแล้วเบต้ากลูแคนเป็นสารที่สามารถพบได้ทั่วไปในสิ่งมีชีวิตหลายชนิดเช่น ยีสต์ ข้าวโอ๊ต บาร์เลย์ ว่านหางจระเข้ และเห็ดบางชนิด ปัจจุบันเบต้ากลูแคนมีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย แต่การศึกษาครั้งแรกเริ่มขึ้นในทศวรรษที่ 40 เมื่อ Louis Pillemer ศึกษา Zymosan ซึ่งเตรียมได้จากผนังเซลล์ของยีสต์ ที่รู้จักกันทั่วไปว่าเป็นยาที่ออกฤทธิ์กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน แต่ในขณะนั้นยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่า โปรตีน ไขมัน น้ำตาลเชิงซ้อน หรือองค์ประกอบใดของ Zymosan ที่สามารถออกฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกันได้ หลังจากนั้นราวทศวรรษที่ 50 Nicholas DiLuzio จากมหาวิทยาลัย Tulane ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำการวิจัยเพิ่มเติมจนพบว่าสารที่มีผลต่อการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันใน Zymosan ที่จริงแล้ว คือ เบต้ากลูแคนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง Beta-1,3-D-glucan ซึ่งเป็นพอลิแซ็กคาไรด์สายยาวของน้ำตาลกลูโคสที่เชื่อมต่อกันด้วย glycoside lingkage ตรงโมเลกุลของออกซิเจนที่ตำแหน่ง C1 กับ hydroxyl ที่ตำแหน่ง C3 ของอีกกลุ่มหนึ่งดังแสดงในรูป

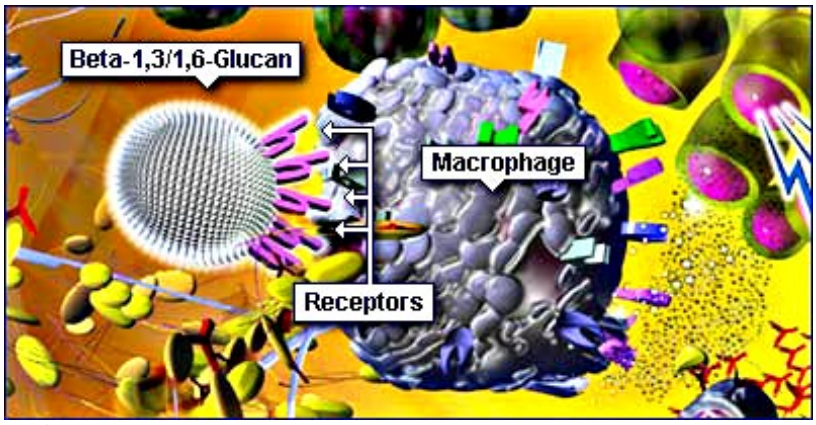


ที่มาของภาพ http://immunocorp.com/beta-glucan/bio_research.cfm

ผลงานดังกล่าวจุดประกายให้นักวิทยาศาสตร์เริ่มศึกษาถึงความสามารถในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของเบต้ากลูแคนเรื่อยมา จนก้าวเข้าสู่ยุคปี 80 Joyce K. Czop จากมหาวิทยาลัย Harvard ได้ค้นพบตัวรับที่จำเพาะต่อเบต้ากลูแคนบนผิวเซลล์ของ macrophage โดยตัวรับดังกล่าวเป็นกลุ่มของโปรตีนที่มีขนาดประมาณ 1 ไมครอน ซึ่งจะพบอยู่บนผิวเซลล์ macrophage ตั้งแต่เริ่มสร้างจากไขกระดูกจนตาย โดย Joyce K. Czop อธิบายว่าเมื่อสาย α-Helix ซึ่งเป็นโครงสร้างสามมิติของเบต้ากลูแคนที่ประกอบไปด้วยน้ำตาลประมาณ 7 หน่วยเข้าไปจับที่ตัวรับบนผิวเซลล์ ก็จะไปกระตุ้นเซลล์ macrophage ให้อยู่ในสภาวะตื่นตัว เพื่อทำหน้าที่กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันต่อไป แต่ในภาวะปกติแล้วเซลล์ macrophage ส่วนใหญ่มักจะอยู่ในสภาวะสงบซึ่งหมายความว่า ระบบภูมิคุ้มกันต่างๆ ของร่างกายจะไม่ทำงานจนกว่าจะตรวจพบสิ่งแปลกปลอมจากภายนอกที่ เข้าสู่ร่างกาย เช่น แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา หรือ สารเคมี แต่หากร่างกายของเราได้รับเบต้ากลูแคนอยู่เป็นประจำแล้ว เบต้ากลูแคนเหล่านี้ก็จะคอยกระตุ้นการทำงานของเซลล์ macrophage ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา ซึ่งกระบวนการในการกระตุ้นเซลล์ macrophage ของเบต้ากลูแคนนั้นมีอยู่หลายทาง เช่น

1. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำลายและตรวจจับสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายของเซลล์ macrophage
2. ควบคุมการหลั่ง cytokines เช่น interleukins เพื่อกระตุ้นการสื่อสารระหว่างเซลล์ต่างๆในระบบภูมิคุ้มกัน
3. กระตุ้นการหลั่ง colony-stimulating factors เพื่อเพิ่มปริมาณการสร้างและการเจริญเติบโตของเม็ดเลือดขาว เช่น neutrophils และ eosinophils จากไขกระดูก

ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่เซลล์ macrophage ในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมที่จะเข้ามาสู่ร่างกายนั่นเอง



ที่มาของภาพ http://immunocorp.com/beta-glucan/bio_research.cfm

นอกจากนี้เบต้ากลูแคนยังสามารถนำมาใช้ในการรักษาโรคมะเร็งได้อีกด้วย จากการศึกษาของ Peter W. Mansell ในคนไข้ที่เป็นมะเร็งผิวหนัง 9 ราย พบว่าขนาดของเซลล์มะเร็งที่ผิวหนังของคนไข้ลดลงเมื่อได้รับการฉีดเบต้ากลูแคนเข้าไป รวมกับผลการทดลองจากการฉายรังสีในระดับที่เป็นอันตรายให้แก่หนูที่ได้รับเบต้ากลูแคนเป็นประจำ พบว่า 70% ของหนูทั้งหมดที่ทำการทดลองไม่ได้รับอันตรายจากผลของรังสี ซึ่งข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของเบต้ากลูแคนได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีถึงผลของเบต้ากลูแคนที่มีต่อการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันผ่านทางเซลล์ macrophage อย่างไรก็ตามกลไกการลำเลียงเบต้ากลูแคนเข้าสู่ร่างกายยังไม่เป็นที่ทราบชัดเจน โดยสันนิษฐานว่าการลำเลียงดังกล่าวนั้นน่าจะเกิดขึ้นที่ microfold ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเซลล์เนื้อเยื่อบุผิว ที่ดัดแปลงไปทำหน้าที่พิเศษที่เรียกว่า M-cell โดยเซลล์เหล่านี้จะพบอยู่ภายใน Peyer's patches ของต่อมน้ำเหลืองตามทางเดินอาหาร หลังจากที่เบต้ากลูแคนถูกนำเข้าสู่ M-cell แล้ว M-cell ก็จะส่งต่อเบต้ากลูแคนให้กับเซลล์ macrophage อีกที เบต้ากลูแคนนอกจากจะใช้ทำเป็นอาหารเสริมสุขภาพแล้วยังมีการนำไปใช้ในเป็นส่วนผสมในเครื่องสำอางจำพวกครีมกันแดดได้อีกด้วย โดยเชื่อว่าเบต้า

กลูแคนที่ใส่ในครีมกันแดดสามารถกระตุ้นให้แผลหายเร็วขึ้น โดยจะไปเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้าง collagen ของเซลล์ผิวหนัง ลดการเกิดอนุมูลอิสระ และกระตุ้นการทำงานของเซลล์ Langerhans ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีหน้าที่นำเสนอสิ่งแปลกปลอมให้แก่เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันคล้ายๆกับเซลล์ macrophage โดยกระบวนการเหล่านี้จะมีผลทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง สดใส ลดริ้วรอย และชะลอความแก่ของเซลล์ผิวหนังให้ช้าลง

อย่างไรก็ตามแม้ว่าเบต้ากลูแคนจะมีประโยชน์มากมายเพียงใด แต่หากได้รับเพียงอย่างเดียวก็ไม่สามารถที่จะทำให้เรามีสุขภาพที่แข็งแรงสมบูรณ์ได้ ดังนั้นเพื่อการมีสุขภาพที่ดีเราจึงควรบริโภคสารอาหารให้ครบทั้งห้าหมู่อย่างสม่ำเสมอ รวมไปถึงการออกกำลังกายและการพักผ่อนอย่างเพียงพอ จะทำให้เรามีสุขภาพที่แข็งแรงไม่เจ็บป่วยง่ายสมดังคำของ ฮิปโปเครตีส (Hippocrates) บิดาแห่งการแพทย์ได้กล่าวเมื่อ 400 ปีก่อนคริสตกาลว่า " Let food be your medicine and medicine be your food" คือ “จงใช้อาหารเป็นยาเพื่อป้องกันรักษาความเจ็บป่วย” ในภาษาไทยนั่นเอง

เอกสารอ้างอิง

1. Mansell P.W.A., Ichinose H., Reed RJ., Krements E.T., McNamee R.B., Di Luzio N.R.; Macrophage-medicated Destruction of Human Malignant Cells in Vivo. Journal of National Cancer Institute; 54: 571-580. 1975.
2. Czop J.K., Austen K.F.; "Properties of glycans that activate the human alternative complement pathway and interact with the human monocyte beta-glucan receptor," J Immunol 135: 3388-3393. 1985.
3. Pachen M.L. Macvittie TJ, "Comparative effects of soluble and particulate glucans on survival in irradiated mice," J Biol Response Mod 5(1): 45-60. Feb 1986.
4. Donzis B. A.; Substantially purified beta (1,3) finely ground yeast cell wall glucan composition with dermatological and nutritional uses; U.S. Patent 5576015; 1996.