สารสกัดและสารประกอบที่ได้จากเห็ด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทศพร นามโฮง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

เนื่องจากปัจจุบันมีประชากรผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการคำนึงถึงเรื่องสุขภาพจึงมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น และมีความกังวลเกี่ยวกับผลข้างเคียงจากการใช้ยารักษาความเจ็บป่วย ดังนั้นการหานวัตกรรมจากการใช้สารประกอบตามธรรมชาติเพื่อป้องกันโรคและรักษาสุขภาพจึงมีการศึกษาเพิ่มมากขึ้น เห็ดเป็นอาหารทางธรรมชาติที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและดีต่อสุขภาพและเป็นที่รู้จักกันอย่างดี ดังนั้นจัดว่าเห็ดเป็นแหล่งที่ดีของอาหารฟังก์ชั่นและโภชนเภสัช (Nutraceutical)

ปฏิกิริยาทางชีวภาพของเห็ดที่ทำให้เห็ดมีสถานภาพเป็นอาหารฟังก์ชั่น

เห็ดเป็นทางเลือกที่ดีทางหนึ่งสำหรับคุณค่าทางอาหารที่ดีและคุณสมบัติทางยา องค์ประกอบทางเคมีของเห็ดมีสารประกอบที่มีปฏิกิริยาทางชีวภาพที่มีผลดีต่อสุขภาพ ปฏิกิริยาเหล่านี้เช่นการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านการเกิดเนื้องอก ลดระดับคลอเรสเตอรอลในเลือด ต้านจุลินทรีย์และเชื้อรา ต้านการอักเสบ ต้านไวรัสและมีผลดีต่อสุขภาพหัวใจ

คุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของเห็ด ในกระบวนการเผาผลาญอาหารหรือกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลจะมีอนุมูลอิสระเกิดขึ้น และอนุมูลอิสระเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคภัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับภาวะเครียดจากการออกซิเดชั่น เช่นหลอดเลือดหัวใจตีบ เบาหวาน และมะเร็ง การต้านอนุมูลอิสระควรทำด้วยการใช้อาหาร สารประกอบที่มีในธรรมชาติที่มีสารต้านอนุมูลอิสระจึงเป็นกุญแจสำคัญ ในการป้องกันโรคต่างๆเหล่านี้ พบว่าเห็ดเป็นแหล่งที่ดีของสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด ซึ่งรวมถึงสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compound) วิตามิน C และ E และคาโรทีนอยด์ (Carotenoid)[1] สารประกอบหรือสารสกัดจากเห็ดสามารถใช้เป็นส่วนประกอบอาหารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่ประกอบลงในสูตรอาหารต่างๆ

มีการทดลองกับสิ่งมีชีวิตในเรื่องศักยภาพการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของเห็ด ซึ่ง Liu, Jia et.al 2013[2] ได้รายงานถึงการใช้สารสกัดด้วยเอธานอลจากเห็ด *Agaricus bisporus* (เห็ดแชมปิญอง) ซึ่งมีปริมาณกรดแกลลิค กรด protocatechuic แคตาชิน กรดคาเฟอิก กรดเฟอรูลิก อยู่สูง โดยให้สารสกัดกับหนูทดลองเป็นระยะเวลา 30 วัน ในปริมาณ 300, 600 และ 1,200 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักร่างกาย พบว่าหนูที่ได้รับสารสกัด 600 และ 1200 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน มีปฏิกิริยาเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นในเซรั่มของหนู ส่วนสารสกัดจากเห็ดกลุ่ม Pleurotus (กลุ่มเห็ดนางรม) เมื่อทดลองให้หนูทดลองที่ปริมาณ 200 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน เป็นเวลา 21 และ 30 วัน พบว่ามีฤทธิ์ในการยับยั้ง lipid peroxidation

ในตับ ไต หัวใจ และสมอง[3] และยับยั้ง protein carbonyl ในตับและไตของหนูที่สูงอายุ[4] การศึกษาอีกอันหนึ่งที่พบว่าภาวะเครียดจากการออกซิเดชั่นโดย คาร์บอนด์เตตราคลอไรด์ ที่เกิดขึ้นในหนูทดลอง สามารถรักษาให้หายด้วยการใช้สารสกัดจากเห็ด *Pleurotus ostreatus* ในปริมาณ 200 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/วัน เป็นเวลา 4 วัน[5] การศึกษาทั้งหมดเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของเห็ด

คุณสมบัติในการเป็นสารต้านจุลินทรีย์ คำว่าสารต้านจุลินทรีย์มีความหมายทางเภสัชซึ่งรวมถึงยาต้านแบคทีเรีย ต้านเชื้อรา ต้านไวรัส และต้านพวกปาราสิต ในปัจจุบันถึงแม้ว่าจะมียาปฏิชีวนะหลากหลายชนิด แต่การใช้เพื่อต้านแบคทีเรียก็มีความซับซ้อนมากขึ้นเพราะแบคทีเรียเองมีการพัฒนาเพื่อต่อต้านยาปฏิชีวนะได้มากขึ้น ยาปฏิชีวนะมีผลในการต้านจุลินทรีย์เนื่องจากไปยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีนโดยไปทำปฏิกิริยาโดยตรงกับ ไรโบโซม ทำให้เมตาบอลิซึมของเซลผิดปกติไปจึงเป็นการต้านจุลินทรีย์ ส่วนเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคในมนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยผลิตไมโคทอกซิน มีการศึกษาที่พบว่าเห็ดสามารถเป็นตัวยับยั้งการสร้างไมโคทอกซิน เช่นการใช้เนื้อเยื่อจาก *Lentinula edodes* (เห็ดหอม) ที่มีผลในการยับยั้งการผลิตแอลฟ่าทอกซิน[6]

สารประกอบที่มีฤทธิ์ในการต้านจุลินทรีย์จากเห็ดพบว่าเป็นสารน้ำหนักโมเลกุลต่ำ เช่น เทอร์ปีน เสตอรอยด์ แอนทราควิโนน กรดเบนโซอิกและอนุพันธ์ของมัน และอีกพวกหนึ่งเป็นสารน้ำหนักโมเลกุลสูง เช่นพวกเปปไทด์และโปรตีน มีรายงานว่าเห็ดมีปฏิกิริยาในการต้านแบคทีเรียชนิดแกรมบวกได้ดีเยี่ยม พบว่าเห็ดแชมปิยองมีปฏิกิริยาทางชีวภาพอย่างสูงที่ต่อต้านแบคทีเรียได้หลายชนิด การต้านแบคทีเรียชนิดแกรมบวก เช่น *Bacillus subtilis, Bacillus cereus, Listeria monocytogenes, Micrococcus luteus, Micrococcus flavus, Staphyllococcus sp.* และ *Staphylococcus epidermidis* นอกจากนี้พบว่าในบรรดาเห็ดทั้งหมด เห็ดชิตาเกะมีปฏิกิริยาในการต้านจุลินทรีย์ได้อย่างกว้างขวางรวมทั้งแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ ซึ่งได้แก่ *Escherichia coli, Klebsiella aerogenes และ Klebsiella pneumonia Pseudomonas aeruginosa* และ *Samonella sp.* [7] ส่วนฤทธิ์ในการต้านเชื้อราและยีสต์ พบว่ามีฤทธิ์ในการต้านพวก *Candida albicans* และมีประสิทธิภาพในการต้านกลุ่มเชื้อราที่ทำให้เกิดโรค เช่นกลุ่ม Aspergillus กลุ่ม Pennicillium กลุ่ม Trichoderma อย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงานที่ชัดเจนที่กล่าวถึงกลไกในการต้านเชื้อราของเห็ด

ประสิทธิภาพของเห็ดในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันและต้านการเกิดเนื้องอก

เป็นที่รู้กันว่าการปรับเปลี่ยนระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายมีความเกี่ยวข้องกับอาหารที่บริโภคหรือจากการเสริมสารที่มีปฏิกิริยาทางชีวภาพ การปรับเปลี่ยนระบบภูมิคุ้มกันโดยสารเหล่านี้ เช่นการกระตุ้นภูมิคุ้มกันหรือการลดภูมิคุ้มกันลง ทั้งนี้เพื่อทำให้ระบบภูมิคุ้นกันสมดุล [8] คุณสมบัติของเห็ดในการปรับเปลี่ยนระบบภูมิคุ้มกันมีความเกี่ยวข้องกับศักยภาพในการต้านเนื้องอก และสารประกอบที่มีประสิทธิภาพในการปรับเปลี่ยนระบบภูมิคุ้มกันก็มีปฏิกิริยาในการต้านเนื้องอกด้วย ตัวอย่างของเห็ดที่มีคุณสมบัติในการปรับเปลี่ยนระบบภูมิคุ้มกัน เช่น *Agaricus blazei (เห็ดกระดุม) Cordyceps sinensis (ถั่งเช่า) Grifola frondoza (เห็ดไมตาเกะ)* สารประกอบที่มีคุณสมบัติในการปรับเปลี่ยนระบบภูมิคุ้มกันคือเทอร์ปีน เลคติน

และโพลีแซคคาร์ไรด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง β-D –glucans และโพลีแซคคาโรเปปไทด์ โพลีแซคคาโรโปรตีน[9] จากการศึกษาสารประกอบที่สกัดจากเห็ดที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพในการปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกันและต้านการเกิดเนื้องอก คือโพลีแซคคาร์ไรด์ lentinan ที่แยกได้จากเห็ดชิตาเกะ ซึ่งองค์ประกอบของมันคือ β-1,3-D-glucans ที่มีกิ่งก้านที่ตำแหน่ง β-1,6 สารประกอบนี้ได้ถูกจดลิขสิทธิ์ในญี่ปุ่นตั้งแต่ปี 1986 ใช้ในการรักษามะเร็งกะเพาะอาหาร และมะเร็งหูคอจมูก ซึ่งใช้สารประกอบนี้ร่วมกับการใช้เคมีบำบัดในการรักษา[10]

ฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นๆของเห็ด เช่นฤทธิ์ต้านไวรัส โดยมีฤทธิ์โดยตรงเช่นยับยั้งเอนไซม์ของไวรัส หรือมีผลต่อปฏิกิริยาในการปรับเปลี่ยนภูมิคุ้มกันของพวกโพลีแซคคาไรด์[11] ฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นๆเช่นต้านการอักเสบ ลดระดับน้ำตาลในเลือด ลดคลอเรสเตอรอล จากคุณสมบัติต่างๆแสดงให้เห็นว่าเห็ดเป็นอาหารฟังก์ชั่นโดยธรรมชาติ เห็ดสามารถบริโภคได้ในหลายรูปแบบเช่นเป็นอาหารโดยตรง เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมหรือเป็นยา

การใช้สารสกัดและสารประกอบจากเห็ดเป็นอาหารฟังก์ชั่น

ถึงแม้ว่าสารประกอบและสารสกัดจากเห็ดจะมีคุณสมบัติที่มีประโยชน์ทางเภสัชมากมาย แต่การนำมาเป็นส่วนประกอบในอาหารยังไม่มีการใช้อย่างแพร่หลายมากนัก ทั้งนี้เพราะฤทธิ์ทางชีวภาพของสารประกอบต่างๆนี้เมื่อมาประกอบกับอาหารและต้องผ่านกระบวนการแปรรูป จะทำให้ฤทธิ์ทางชีวภาพเหล่านี้เปลี่ยนไป เช่น β –(1,3) glucan ที่สกัดด้วยน้ำจากไมซีเลียมของ *G.lucidum* จะเสื่อมสภาพลงเมื่อมีเอนไซม์เพคติเนสและdextranase[12] นอกจากนี้คาราจีแนนซึ่งเป็นโพลีเมอร์ในอุตสาหกรรมอาหารที่ใช้ในการทำให้เกิดเจล ทำให้ข้นและทำให้คงตัว จะไปรบกวนปฏิกิริยาในการต้านการเกิดเนื้องอกของ lentinan[12] ปัจจุบันนี้มีผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพที่เสริมเยื่อใยหลายชนิด แต่ส่วนใหญ่ใช้เยื่อใยจากธัญพืช แต่เห็ดก็เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีเยื่อใยสูง ดังนั้นจึงมีการศึกษาใช้ไมซีเลียมของเห็ด *Antrodia camphorate* (เห็ดหนิวจังจือ) เป็นแหล่งใยอาหารแทนธัญพืช โดยทดแทนแป้งสาลีในปริมาณ 5% เพื่อทำขนมปัง พบว่าไม่มีผลเสียต่อเนื้อสัมผัสของขนมปัง และยังให้รสอูมามิมากกว่าขนมปังขาวอีกด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าขนมปังที่เสริมเยื่อใยจากเห็ดมีกรดอมิโน Gamma –aminobutyric acid (GABA) และ ergothioneine[13] ในการผลิตอาหารฟังก์ชั่นใหม่ (Novel functional food) Kim et.al 2011[13] ได้ใช้ glucan ที่ได้จาก *L.edodas* (เห็ดแชมปิยอง) แทนที่แป้งสาลีส่วนหนึ่งในการทำขนมอบพบว่าช่วยปรับปรุงคุณสมบัติด้านความหนืด ความยืดหยุ่นของส่วนผสมโดยไม่มีผลเสียด้านความสามารถในการจับอากาศหรือความกระด้างของส่วนผสมเลย นอกจากนี้มีการศึกษาการนำเห็ด *L.edodes* บดละเอียดจนมีความข้นเติมในแป้งสาลี เพื่อทำบะหมี่พบว่า ได้อาหารฟังก์ชั่นที่มีเยื่อใยสูงมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ และลดคลอเรสเตอรอล[14] นอกจากนี้มีการใช้ B-glucan เป็นตัวห่อหุ้มน้ำดอง (pickling liquid) เพื่อให้ค่อยๆปล่อยออกมาในซุปหรือน้ำซอสระหว่างการปรุง[15]

เนื่องจากคุณสมบัติในการต้านจุลินทรีย์ จึงมีการใช้สารสกัดจากเห็ดเป็นสารกันเสียในอาหารเพื่อป้องกันอาหารเน่าเสีย Barros et.al 2011[16] ได้ใช้สารสกัดจาก *Boletus edulis* ใส่ในเบอร์เกอร์เนื้อเพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชั่นของไขมัน นอกจากนี้ใช้ควบคุมแบคทีเรียที่ทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ เช่น

Stapphyllococcus aureus, Listeria monocytogenes, Esherichia coli และ *Samonella typhimuriom* นอกจากนี้ยังพบว่ามีความสามารถในการเป็นสารกันเสียจาก *Aspergillus flavas* ในการศึกษากับตับไก่บด

ปัจจุบันอาหารเสริมจากเห็ดที่มีในท้องตลาดมีหลายรูปแบบ เช่น 1) ผลิตภัณฑ์ผงจากการสกัด fruiting bodies ที่เพาะเลี้ยง 2) มวลชีวภาพหรือสารสกัดจากไมซีเลียมที่เก็บเกี่ยวจากการเพาะเลี้ยงในถังหมัก 3) fruiting body ของเห็ดจากธรรมชาติที่แห้งแล้ว ในรูปของอัดเม็ดหรือแคปซูล 4) สปอร์หรือสารสกัด ตัวอย่างเช่น GanoPoly เป็นแบรนด์สินค้าที่เป็นสารสกัดโพลีแซคคาไรด์ของ *G.lucidum* แล้วเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่เป็นที่รู้จักในตลาด และอาหารเสริมที่มี **α** glucan ที่สกัดได้จากไมซีเลียมของเห็ดชิตาเกะได้ถูกพัฒนาขึ้นในญี่ปุ่นตั้งแต่ปี 1989 และยังจำหน่ายถึงทุกวันนี้ มีฤทธิ์ทางชีวภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ และต้านการเกิดเนื้องอก การใช้เห็ดเพื่อประโยชน์ในการรักษาความเจ็บป่วยยังต้องมีการศึกษาทางคลินิกต่อไปอีก เพื่อทดสอบถึงความเป็นพิษ ผลข้างเคียง เนื่องจากความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นสิ่งสำคัญ องค์ประกอบส่วนใหญ่อาจมีปัญหาหรือไม่เมื่อใช้ร่วมกับยา โดยเฉพาะการใช้เพื่อรักษาอาการต้านการเกิดเนื้องอก ข้อดีของการใช้สารสกัดจากเห็ดที่กินได้ คือปลอดภัยเพราะบริโภคได้ สารประกอบบางชนิดที่สกัดได้เช่น lentinan และ schizophyllan ได้ทดสอบแล้วว่าไม่มีพิษถึงแม้ว่าจะใช้ในปริมาณมาก แต่ในอนาคตจำเป็นต้องมีการศึกษาในเชิงลึกเพิ่มขึ้นเพื่อให้เห็ดมีโอกาสในตลาดอาหารฟังก์ชั่นและอาหารเสริมเพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Ferreira, I,C.F.R., et al 2009 Antioxidants in wild mushrooms . Current Medicinal Chemistry, 16, 1543-1560
2. Liu,J., et.al 2013 In vitro and in vivo antioxidant activity of ethanolic extract of white button mushroom *(Agaricus bisporus)* . Food and Chemical Toxicology, 51, 310-316
3. Jayakumar, T., et.al 2007 Protective effect of an extract of the oyster mushroom, Pleurotus ostreatus, on antioxidants of major organs of aged rats. Experimental Gerontology, 42,189-191
4. Jayakumar, T., et.al 2010 An extract of the oyster mushroom, Pleurotus ostreatus, increases catalase gene expression and reduces protein oxidation during aging in rats. Chinese Journal of Integrative Medicine,8, 774-780

5. Jayakumar, T., et.al 2007 Protective effect of an extract of the oyster mushroom, Pleurotus ostreatus, on antioxidants of major organs of aged rats. Experimental Gerontology, 42,189-191
6. Reverberi, M., et.al 2005 Antioxidant enzymes stimulation in *Aspergillus parasiticus* by *Lentinula edodes* inhibits aflatoxin production. Applied Microbiology and Biotechnology, 69,207-215
7. Alves, M.J., et.al 2013 A review on antifungal activity of mushroom (basidiomycetes) extracts and isolated compounds. Current Topics in Medical Chemistry, 13,2648-2659
8. Point Institute 2013The use of mushroom-derived dietary supplement as immunomodulating agents: An overview of evidence-based clinical trials and the mecganisms and actions of mushroom constituents. Technical Report. Wisconsin: Stevens Point
9. El Enshasy, S.A. 2012 Functional food and nutraceuticals-modern approach to food science. World Applied Science Journal, 20,691-708
10. Ina, K., et.al 2013 The use of lentinan for treating gastric cancer, Anticancer Agents in Medical Chemistry,13,681-688
11. Brandt,C.R.,& Piraino, F.2000 Mushroom antirivals. Recent Research Developments in Antimicrobial Agents& Chemotherapy,4,11-26
12. Giavasis, I., 2013 Production of microbial polysaccharides for use in food. In B. McNeil, D. Archer,I. Giavasis & L. Harvey (Eds) . Microbial production of food ingredients enzymes and nutraceuticals. United Kingdom: Woodhead Publishing (Chapter 16)
13. Ulziijargal, E., et.al 2013 Quality of bread supplemented with mushroom mycelia. Food Chemistry,138,70-76
14. Kim, S.Y., et.al 2009 Cholesterol lowering action and antioxidant status improving efficiacy of noodle made from unmarketable oak mushroom in high cholesterol fed rats. Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry, 52,207-212
15. Laroche, C.,& Michuad, P. 2007 New developments and prospective applications for β-(1-3) glucans. Recent patents on Biotechnology,1.59-73
16. Wasser, S.P 2014 Medicinal mushroom science: Current perspectives, advances, evidence and challenges. Biomedical Journal, 37,345-356