



วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

อาหารมนุษย์ อาหารสัตว์
จากสาหร่าย



มาเตรียมพร้อมและเรียนรู้
เพื่ออยู่รอดในสังคมดิจิทัล

ชยะจากอาหารกว่า 12,000 ตัน
ถูกใช้เพื่อเปลี่ยนพื้นดินแห้งแล้งได้อย่างน่าประหลาดใจ

TISTR Biodiversity Research Centre

บทสัมภาษณ์ ดร.บัณฑิต เฟ่งสินธุ์
ผู้อำนวยการศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง

จังหวัดปทุมธานี 12120

Tel. 0 2577 9000 / Fax 0 2577 9009

E-mail : tistr@tistr.or.th

Website : www.tistr.or.th



วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีที่ 33 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2561

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา	ดร.ลักขมี ปลั่งแสงมาศ นายสายันต์ ตันพานิช ดร.อาภารัตน์ มหาจันทร์ นายวิรัช จันทรา
ผู้จัดการ บรรณาธิการ	ดร.ชุติมา เอี่ยมโชติชวลิต ดร.นฤมล รื่นไวย
รองบรรณาธิการ	นายศิระ ศิลาพันธ์
กองบรรณาธิการ	นางศิริพันธ์ ทับทิมเทศ นางอลิสรา คุประสิทธิ์ ดร.ภัทราวุฒิ แสงศิริ นางบุญเรือน น้อยชุมแพ นางสลิลา พัฒนาศิริ นางอรุณี ชัยสวัสดิ์ นางพัทธนันท์ นาคพินิช นางสาวบุญศิริ ศรีสารคาม นางสาวชลธิชา นิवासประภคิต นางสาววรรณรัตน์ วุฒิสาร นางสายสวาท พระคำยาน นางสาวอติยา วังสินธุ์
ฝ่ายศิลป์	

จากกองบรรณาธิการ

สวัสดีท่านผู้อ่านวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทุกท่าน

บรรณาธิการต้องขอกล่าวสวัสดิ์กับท่านผู้อ่านอย่างเป็นทางการสำหรับวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ออนไลน์ฉบับแรก หลังจาก ที่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้จัดพิมพ์ฉบับกระดาษมาเป็นเวลารวมทั้งสิ้น 32 ปี คือ นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529-2560 และในปี พ.ศ. 2561 นี้ ทางคณะผู้บริหาร วว. เห็นสมควรได้ถูกจัดทำวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เป็นฉบับออนไลน์ โฉมใหม่ เพื่อส่งเสริมการเข้าถึงให้เปิดกว้างมากยิ่งขึ้น สามารถอ่านได้จาก anywhere, any time และสอดคล้องกับแนวโน้มของโลกและสังคม ซึ่งกำลังก้าวไปสู่ยุคดิจิทัลอย่างไม่หยุดยั้ง

พร้อมกันนี้ ทางกองบรรณาธิการได้ปรับปรุงทั้งรูปแบบและคอลัมน์ให้เหมาะสมกับการอ่านแบบดิจิทัลขึ้นไปด้วย คือ ให้เกิดความกระชับและเปิดกว้างมากขึ้น เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเข้าถึงและการนำไปใช้ประโยชน์ของผู้อ่านได้อย่างกว้างขวาง

คอลัมน์น่าสนใจในฉบับนี้ จะเน้นที่ “อาหารมนุษย์ อาหารสัตว์จากสาหร่าย” และการแนะนำให้ท่านผู้อ่าน ได้รู้จักกับ TISTR Biodiversity Research Centre หรือ ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ (ศคช.) กับบทบาทความเป็นเลิศด้านจุลินทรีย์และสาหร่ายของ วว.

นอกจากนั้น ยังมีเรื่องอื่นๆ ที่น่ารู้ น่าสนใจ เช่น “มาเตรียมพร้อมและเรียนรู้เพื่ออยู่รอดในสังคมดิจิทัล” และแนะนำงานวิจัยด้านผลิตภัณฑ์และผลไม้ฟังก์ชัน ของ วว. จะเป็นอย่างไร ขอเชิญท่านผู้อ่านติดตามกัน

หากท่านมีข้อเสนอแนะกับวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ออนไลน์นี้อย่างไร ขอได้โปรดแจ้งมาที่ email ของบรรณาธิการตามด้านล่างนี้ได้ทันที จะขอบคุณมากค่ะ

ดร.นฤมล รื่นไวย

editor@tistr.or.th

บทความทุกเรื่องทีลงในวารสารฉบับนี้ ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วว. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด

สารบัญ

4 เลิฟ@เฟสตีชไน

: อาหารมนุษย์ อาหารสัตว์จากสาหร่าย

10 คุยเพื่อเรื่องวิทย์

: TISTR Biodiversity Research Centre กับ
บทบาทความเป็นเลิศด้านจุลินทรีย์และสาหร่าย
บทสัมภาษณ์ ดร.บัณฑิต ผึ้งสินธุ์
ผู้อำนวยการศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ

14 ดิจิทัลปริทัศน์

: มาเตรียมพร้อมและเรียนรู้ เพื่ออยู่รอดในสังคมดิจิทัล

18 อินโบเทรนต์

: ขยะจากอาหารกว่า 12,000 ตัน ถูกใช้เพื่อเปลี่ยน
ผืนดินที่แห้งแล้งได้อย่างน่าประหลาดใจ
: เผยความลับ “กลิ่นแรง” ของทุเรียน



32



38



10



18

22 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต

: การแก้ปัญหาภาวะมีบุตรยาก

26 เกษตรเทคโนโลยี

: การทดสอบสมบัติของพลาสติก ตอนที่ 1

32 แวดวงวิจัย

: พรหม วว. (Phrom TISTR) พรหมไม้ลูกผสม
สกุลมหาพรหม วงศ์กระดังงา

38 นานานิวส์

: วว. ผลิตผักและผลไม้ฟังก์ชันที่ให้อาหารสำคัญสูง
ใช้เทคโนโลยีก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ช่วยลด
ต้นทุนการผลิต



อาหารมนุษย์ อาหารสัตว์

จาก สาหร่าย

ดร.นารินทร์ จันทรสว่าง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โดยทั่วไปสาหร่ายมักจะนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอาหารและเครื่องสำอาง ได้แก่ สาหร่ายสไปรูลินา (*Spirulina*) คลอเรลลา (*Chlorella*) ดุนาลิเอลลา (*Dunaliella*) ฮีมาโตคอกคัส (*Haematococcus*) เป็นต้น แหล่งเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่ายน้ำจืดขนาดเล็ก (microalgae) อยู่ทั้งมหาวิทยาลัย Coimbra ประเทศโปรตุเกส ซึ่งมีมากกว่า 4,000 สายพันธุ์ ส่วนประเทศอื่นๆ ได้แก่ เยอรมนี (The Culture Collection of Algae of the Gottingen University) สหรัฐอเมริกา (The Culture Collection of Algae in the University of Texas) ออสเตรเลีย (The Australian National Algae Culture Collection) อังกฤษ (The Culture Collection of Algae and Protozoa) และสำหรับประเทศไทยอยู่ที่ ศูนย์จุลินทรีย์ วว. (TISTR Culture Collection Center) โดยศูนย์มีความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นต้น คุณค่าทางอาหารของสาหร่ายประกอบไปด้วยกรดแอมิโนจำเป็น กรดไขมันลิโนเลนิก (γ -linolenic acid: GLA) โยอาอาหาร วิตามินบี แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และสารสี เช่น บีตา-แคโรทีน แซนโทฟิลล์ คลอโรฟิลล์ และสารออกฤทธิ์ชีวภาพอื่นๆ มีรายงานทางวิชาการว่าสาหร่ายมีฤทธิ์ต้านไวรัส ต้านเนื้องอก ต้านการอักเสบ ต้านการแพ้ ต้านเบาหวาน สารกำจัดอนุมูลอิสระ และ

ยังมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (de Jesus Paposo, de Morais and de Morais 2013; Ku *et al.* 2013) ปัจจุบันสารประกอบหลายชนิดจากสาหร่ายใช้เป็นส่วนประกอบของอาหาร (food ingredients) ที่มีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ประโยชน์ทางยา ป้องกันโรค รักษาโรค และชะลอความชรา ในเชิงพาณิชย์ สารบีตา-แคโรทีนจากสาหร่ายดุนาลิเอลลาที่ผลิตได้จากการเพาะเลี้ยงสาหร่ายในสภาวะที่มีความเค็มสูงในบ่อกลางแจ้ง มีมูลค่าสูงถึง 1,500 เหรียญสหรัฐต่อกรัมแห้ง (หรือประมาณ 48,000 บาทต่อกรัมแห้ง) บีตา-แคโรทีนยังเป็นสารตั้งต้นสำหรับการสังเคราะห์วิตามินเออีกด้วย

สาหร่ายขนาดเล็กยังเป็นแหล่งโปรตีน เช่น สาหร่ายสไปรูลินา ประกอบด้วยโปรตีน 50-70 เปอร์เซ็นต์ สาหร่ายคลอเรลลา มีโปรตีนประมาณ 38-58 เปอร์เซ็นต์ สาหร่ายแนนโนคลอโรพซิส (*Nannochloropsis*) มีโปรตีนประมาณ 22-37 เปอร์เซ็นต์ สาหร่ายพอร์ไฟริเดียม (*Porphyridium*) มีโปรตีนประมาณ 8-56 เปอร์เซ็นต์ สาหร่ายฮีมาโตคอกคัส มีโปรตีนประมาณ 45-50 เปอร์เซ็นต์ (Safi *et al.* 2014) โดยทั่วไปกรดแอมิโนจากสาหร่ายขนาดเล็กจะคล้ายกัน และจะมีอัตราส่วนคงที่ระหว่างกรดแอมิโนจำเป็นต่อกรดแอมิโนไม่จำเป็น (Chapman and Gellenbeck 1989) อย่างไรก็ตามกรดแอมิโน

ที่ได้จากสาหร่าย จำเป็นต้องสกัดด้วยวิธีทางกลและทางเคมี ตัวอย่างเช่น กรดแอมิโนและโปรตีนที่สกัดจากสาหร่ายคลอเรลลา แนนโนคลอโรพซิส ฮีมาโตคอกคัส ต้องใช้เทคนิคการทำให้ผนังเซลล์ที่แข็งแรงแตกเพื่อให้ปล่อยโปรตีนออกมา วิธีที่จะช่วยให้ผนังเซลล์แตก ได้แก่ การใช้คลื่นอัลตราโซนิก การใช้เอนไซม์ในการย่อยผนังเซลล์ การใช้ความดันสูง การใช้เม็ดขนาดเล็กช่วยบดเซลล์ เป็นต้น ในทางตรงกันข้ามสาหร่ายสไปรูไลนามีผนังเซลล์ที่บาง จะใช้วิธีการสกัดเอาโปรตีนออกด้วยวิธีที่ไม่รุนแรง เช่น แช่เซลล์สาหร่ายในช่องแช่แข็ง จากนั้นปล่อยให้ น้ำแข็งละลาย สารในเซลล์ก็จะปล่อยออกสู่ภายนอกเซลล์สาหร่าย

อาหารมนุษย์จากสาหร่าย

ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ ของสาหร่ายที่ผลิตขึ้นเพื่อเป็นอาหารมนุษย์จะอยู่ในรูปผงอัดเม็ดหรือแคปซูล นอกเหนือไปจากปริมาณโปรตีนที่มีอยู่ในสาหร่าย ยังรวมถึงคาร์โบไฮเดรต เช่น แป้ง น้ำตาล เซลลูโลส และพอลิแซ็กคาไรด์อื่นๆ คาร์โบไฮเดรตเหล่านั้นมีคุณสมบัติย่อยได้ (digestibility) นอกจากนี้สาหร่ายบางชนิดยังมีการดัดไขมันประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง สาหร่ายยังอุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งมีความสำคัญต่อมนุษย์ เช่น แคโรทีน คลอโรฟิลล์ ไฟโคบิลิโปรตีน สาหร่ายขนาดเล็กที่นิยมบริโภคกันส่วนใหญ่ ได้แก่ สไปรูไลนา คลอเรลลา ดูนาลีเอลลา ฮีมาโตคอกคัส และ ชิโซไชเทรียม (*Schizochytrium*) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มอาหารปลอดภัยต่อการบริโภค [Food generally recognized as safe (GRAS) status] ขององค์การอาหารและการเกษตร (The food and agriculture organization) ในประเทศสหรัฐอเมริกา สไปรูไลนาอุดมไปด้วยกรดแกมมา-ลิโนเลนิก (γ -linolenic acid) เป็นที่ทราบกันดีว่ากรดชนิดนี้ช่วยลดไขมันชนิดไม่ดี (low-density lipoprotein: LDL) ซึ่งเป็นไขมันที่ความหนาแน่นต่ำ ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ในผู้ป่วยที่มีคลอเรสเตอรอลสูง นอกจากนี้สไปรูไลนายังประกอบด้วยสารไฟโคบิลิโปรตีนและวิตามินบี 1 สำหรับสาหร่ายคลอเรลลามีผลในการต้านเนื้องอก และสาหร่ายนี้ยังประกอบด้วยบีตา-1-3 กลูแคน (β -1-3-glucan) ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน ส่วนสาหร่ายดูนาลีเอลลา ประกอบไปด้วยสารสีชนิดต่างๆ เช่น แคโรทีน ลูทีน (lutein) นีโอแซนทิน (neoxanthin) ซีแซนทิน (zeaxanthin) และวิโอลาแซนทิน (violaxanthin) ซึ่งมีผลต่อการต้านอนุมูลอิสระ ขณะที่สาหร่ายฮีมาโตคอกคัส ผลิตแอสตาแซนทิน (astaxanthin) ซึ่งสามารถป้องกันผิวจากการเผาไหม้จากแสง

อาทิตย์ ปัจจุบันแอสตาแซนทินได้มีจำหน่ายในทางการค้า เช่น BioAstin จากฟาร์ม Cyanotech Corp. ประเทศสหรัฐอเมริกา

เนื่องจากสาหร่ายสไปรูไลนา คลอเรลลา ดูนาลีเอลลา ฮีมาโตคอกคัส และชิโซไชเทรียม เป็นกลุ่มของแหล่งอาหารที่มีความความปลอดภัยต่อการบริโภคขององค์การอาหารและการเกษตรของประเทศสหรัฐอเมริกา สารสำคัญต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วนั้นในสาหร่ายสามารถนำมาทำเป็นผงด้วยวิธีการทำแห้งด้วยความเย็น (freeze-dried technique) ตัวอย่างเช่น โปรตีนที่ได้สามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม นอกจากนี้ผลผลิตที่ได้จากการย่อยสลายโปรตีนโดยวิธีการต่างๆ เช่น การใช้กรดหรือเบส และการใช้เอนไซม์โปรติเอส เพื่อทำลายพันธะเพปไทด์ทำให้โปรตีนมีขนาดโมเลกุลเล็กลงและมีกรดแอมิโนอิสระออกมา (หรือเรียกว่า protein hydrolystate) มีส่วนช่วยลดความดันโลหิตซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการควบคุมความดันโลหิตที่เกิดจากฮอริโมน 3 ตัว คือ เรนิน แองจิโอเทนซิน และอัลโดสเตอโรน ซึ่งมีชื่อเรียกกระบวนการนี้ว่า Renin angiotensin aldosterone system (RAAS)

จากการรายงานของ Safi *et al.* (2013) ในวารสาร Journal of Applied Phycology พบว่าสาหร่ายมีกรดแอมิโนจำเป็นและไม่จำเป็นในสัดส่วนที่แตกต่างกันหลังการสกัดโปรตีนจากเซลล์ด้วยวิธีที่แตกต่างกัน พวกเขาจึงให้ข้อเสนอแนะว่าปริมาณและคุณภาพของโปรตีนที่สกัดได้ขึ้นอยู่กับวิธีการทำให้ผนังเซลล์ของสาหร่ายแตกและสารภายในเซลล์สาหร่ายที่ปลดปล่อยออกมา ดังนั้นองค์การอาหารและการเกษตรของสหรัฐอเมริกาและองค์การอนามัยโลก จึงแนะนำว่าการบริโภคโปรตีนจากสาหร่ายควรคำนึงถึงข้อแนะนำการใช้ที่ระบุในฉลาก (Heussner *et al.* 2012)

ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีการนำสาหร่ายน้ำจืด มาเพาะเลี้ยงด้วยระบบมาตรฐานอุตสาหกรรม ผ่านกระบวนการล้าง ทำแห้งจนเป็นผงโดยยังอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ อาทิ ไขมัน โปรตีน โยอาอาหาร และสารอาหารรอง (micronutrients) ที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น วิตามิน เกลือแร่ เป็นต้น ผลิตขึ้นจำหน่ายเพื่อใช้เป็นส่วนผสมในอาหาร ขนมอบ หรืออื่นๆ ได้



อาหารสัตว์จากสาหร่าย

สาหร่ายสำหรับทำเป็นอาหารสัตว์นั้นสามารถนำมาใช้ทั้งเซลล์ (whole cell) หรือสารสกัดจากเซลล์ (cell extract) การใช้สาหร่ายทั้งเซลล์มีข้อได้เปรียบคือต้นทุนต่ำกว่าและคุณค่าทางอาหารยังคงอยู่ อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึงการยอมรับได้ของสัตว์แต่ละชนิด เช่น ระบบการย่อย ความนำรับประทาน กลิ่น และรสชาติของอาหาร เป็นต้น ในขณะที่การสกัด เพื่อให้ได้ โปรตีน กรดไขมัน หรือสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพนั้นย่อมมีต้นทุนที่สูงแต่ประสิทธิภาพการใช้นั้นจะตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้เลี้ยง อาหารจากสาหร่ายสำหรับสัตว์ มีดังนี้

1) สำหรับอาหารสัตว์น้ำ

สัตว์น้ำที่บริโภคอาหารจากสาหร่าย ได้แก่ ปลากินพืช (herbivore fish) และช่วงระยะชีวิตเริ่มต้นของสัตว์ที่กินเนื้อเป็นอาหาร (carnivore) เช่น โรติเฟอร์ (เป็นกลุ่มของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง พบได้ทั้งน้ำจืด น้ำกร่อยและน้ำเค็ม) กุ้ง หอย ปู เป็นต้น การให้สาหร่ายเป็นอาหารให้กับสัตว์ที่กินเนื้อนั้น มักจะผสมสาหร่ายกับส่วนประกอบอื่นของอาหารโดยทำเป็นรูปก้อนกลมเล็กๆ หรือผง กลุ่มสาหร่ายที่นิยมนำไปเป็นอาหารสัตว์น้ำ ได้แก่ สาหร่าย *Tetraselmis*, *Nannochloropsis*, *Phaeodactylum*, *Isochrysis*, *Haematococcus* องค์ประกอบสำคัญสำหรับอาหารสัตว์น้ำ ได้แก่ โปรตีนและกรดไขมันไม่อิ่มตัว นอกจากนี้การเลี้ยงปลากลุ่มแซลมอน ต้องการบริโภคสาหร่ายฮีมาโตคอกคัส เนื่องจากสารสีแอสตาแซนทินจากสาหร่ายนี้ทำให้น้ำของปลาเปลี่ยนสีสด นำรับประทาน

2) สำหรับอาหารสัตว์ปีก

ถึงแม้ว่าสาหร่ายจะไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของอาหารทั่วไปสำหรับสัตว์ปีกและสัตว์อื่นๆ แต่ก็มีความนิยมการใช้สาหร่ายเพื่อเป็นอาหารสำหรับสัตว์เหล่านั้นมากขึ้น เนื่องจากสาหร่ายมีคุณค่าและประโยชน์ต่อสุขภาพสูง สาหร่ายที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ ได้แก่ สาหร่าย *Chlorella*, *Spirulina*, *Dunaliella*, *Porphyridium*, *Scenedesmus*, *Desmodesmus*, *Nannochloropsis*, *Staurorsira*, *Schizochytrium* และ *Oocystis* สาหร่ายเหล่านี้มักจะผสมกับส่วนประกอบอื่นๆ ของอาหารโดยทำเป็นรูปก้อนกลมเล็กๆ และมีความเข้มข้นของสาหร่ายถึง 10 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองโดยการผสมสาหร่าย สไปรูไลนา ปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร พบว่าสัตว์ปีกมีการเจริญเติบโตดี มีสุขภาพดีและไม่มีผลเชิงลบ นอกจากนี้สัตว์ยังสามารถต้านโรคได้มากขึ้น มีปริมาณคลอเรสเตอรอลลดลงและยังทำให้ไข่แดงมีสีสด สารบิตา-แคโรทีนจากกลุ่มแคโรทีนอยด์

ซึ่งพบมากในสาหร่ายดุนาลีเอลลา มีความสำคัญต่อแม่ไก่ซึ่งทำให้ไข่แดงมีสีเข้มเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค



ที่มา: Alibaba.com (2018)

ผงสาหร่ายสกัดซิโซไชเทรียม (*Schizochytrium*) สำหรับเป็นอาหารสัตว์ ราคา 70-100 เหรียญสหรัฐต่อกิโลกรัม

3) สำหรับอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง

สัตว์เคี้ยวเอื้อง ได้แก่ วัว แกะ และแพะ เป็นต้น จากการทดลองให้สัตว์เคี้ยวเอื้องบริโภคสาหร่าย พบว่าการย่อยโปรตีนในระดับห้องปฏิบัติการนั้นให้ผลดี และการทดลองของ Lodge-Ivey, Tracey and Salazar 2014 พบว่าการย่อยโปรตีนของวัวจากการบริโภคสาหร่ายคลอเรลลา และแนนโนคลอโรพซิส ด้วยเอนไซม์ในกระเพาะวันนั้น ให้ประสิทธิภาพดีเมื่อเทียบกับการย่อยโปรตีนจากถั่วเหลือง ขณะที่วัวบริโภคสาหร่ายสไปรูไลนา จะทำให้วัวผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้น มีปริมาณโปรตีนในนมเพิ่มขึ้น สัตว์อ้วนขึ้น และช่วยเพิ่มการตกไข่ ส่วนการให้แพะและแกะกินสาหร่ายสไปรูไลนา จะทำให้สัตว์นั้นมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น กินอาหารได้มากขึ้น และมีผลต่อการกระตุ้นภูมิคุ้มกันในสัตว์ (EL-Sabagh et al. 2014; Holman, Kashani and Malau-Aduli 2014)

4) สำหรับอาหารหมู

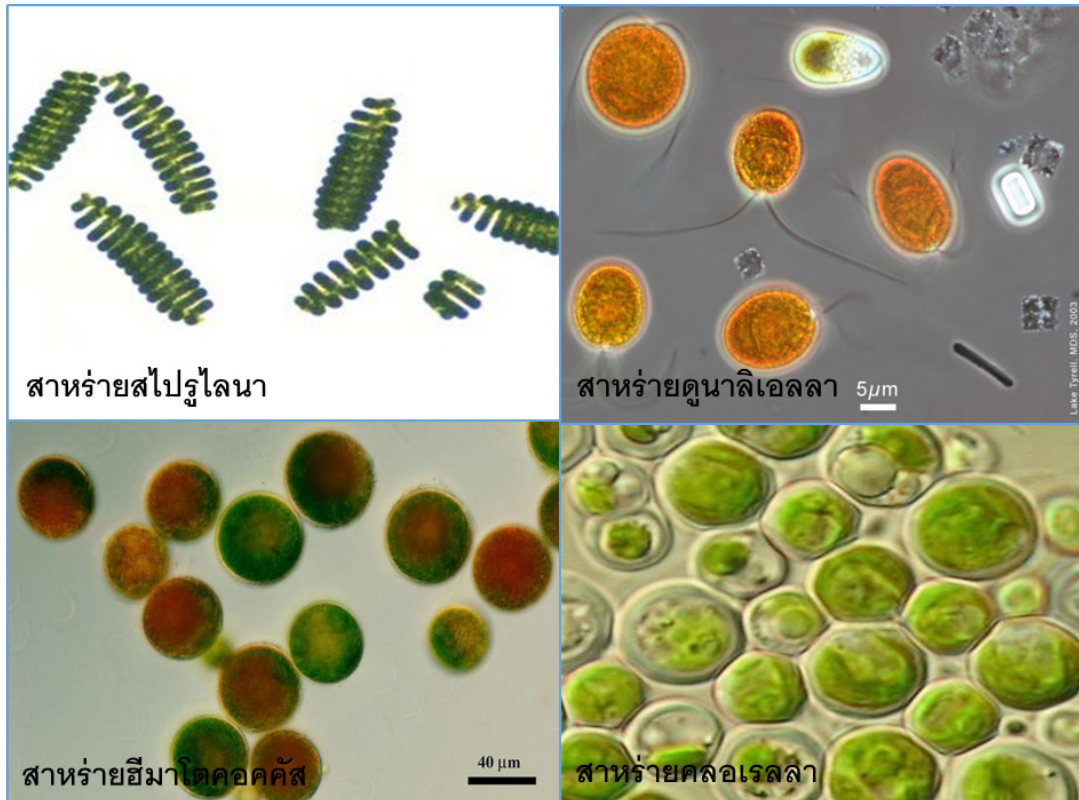
จากการทดลองเอาสาหร่าย *Desmodesmus* ที่สกัดเอาไขมันออก ผสมกับเอนไซม์โปรตีเอส และพอลิแซ็กคาไรด์ พบว่าหมูมีการเจริญเติบโตดีเมื่อเทียบกับอาหารชุดควบคุม (Ekmay et al. 2014) และการผสมสาหร่ายกลุ่มไดอะตอม (มักเป็นสาหร่ายเซลล์เดียว มีรูปร่างที่แตกต่างกัน เช่น เป็นทรงกลม

วิธีการทำแห้งด้วยความเย็น (freeze-dried technique) เป็นวิธีการทำให้ตัวอย่างแห้งโดยการระเหิด (sublimation) น้ำออกจากตัวอย่างในสถานะที่เป็นน้ำแข็งในสภาพสุญญากาศ (น้ำแข็งระเหิดที่ความดันต่ำกว่า 4.7 มิลลิเมตรปรอทหรือต่ำกว่า) โดยตัวอย่างจะทำให้เย็นลงจนถึงจุดเยือกแข็งโดยเร็ว จนกระทั่งน้ำภายในตัวอย่างกลายเป็นน้ำแข็ง น้ำแข็งเหล่านี้เมื่อได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นและควบคุมความดันของสุญญากาศให้เหมาะสม น้ำแข็งจะสามารถระเหิดกลายเป็นไอน้ำได้โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อน

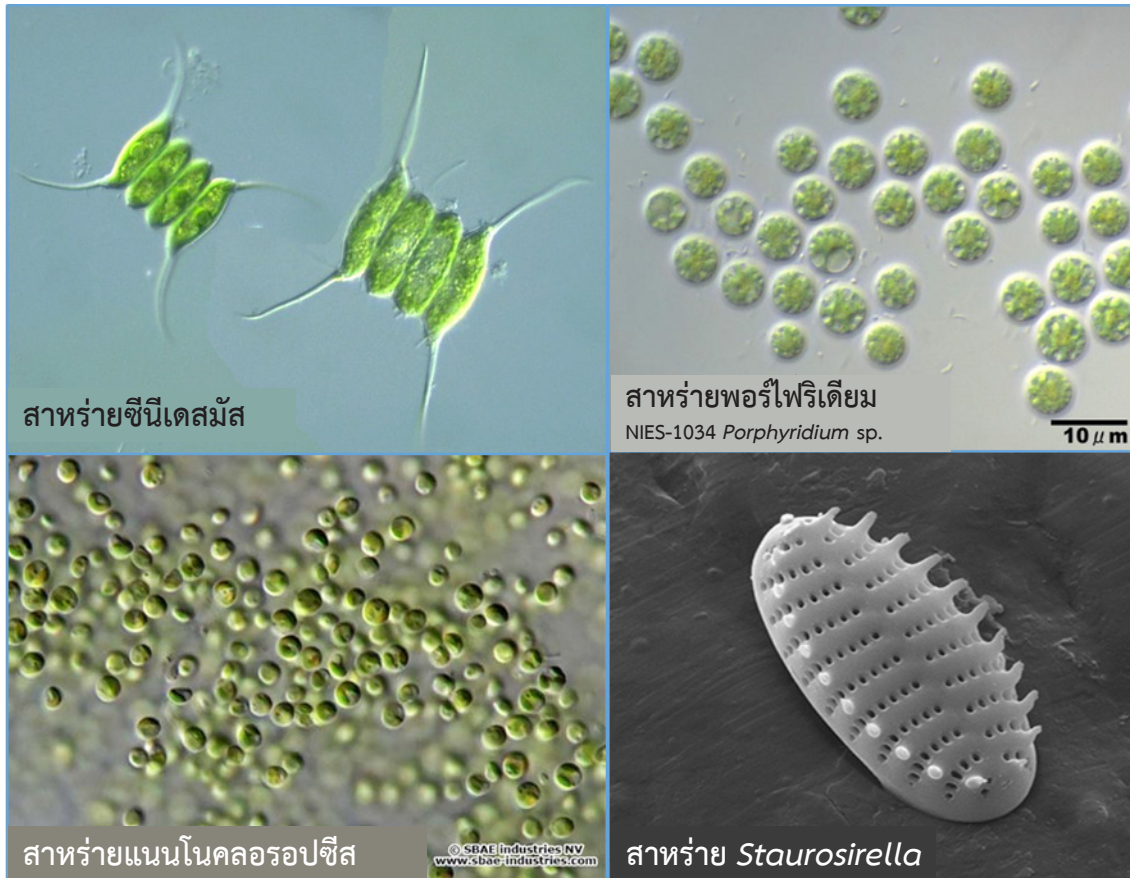
รี หรือจัน เป็นต้น พบได้ในแหล่งน้ำทั่วไป ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม โครงสร้างของไดอะตอมประกอบด้วยซิลิกาห่อหุ้มของเหลวในเซลล์ ปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร พบว่าไม่มีผลกระทบหรือเป็นอันตรายต่อหมีเมื่อเทียบกับการให้หมีบริโภคถั่วเหลือง (Gatrell et al. 2014) การให้หมีบริโภคสาหร่ายคลอเรลลา จะทำให้หมีมีน้ำหนักมากขึ้น มีระบบการย่อยที่ดี (Yan, Lim and Kim 2012)

จากบทความข้างต้นจะเห็นได้ว่าสาหร่ายขนาดเล็กสามารถเป็นทั้งอาหารมนุษย์และสัตว์ จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจสำหรับนักวิทยาศาสตร์ที่จะได้ศึกษาระบบ กลไก การทำงาน

ขององค์ประกอบจากสารมูลค่าสูงจากสาหร่ายให้มากขึ้นอีก และผู้บริโภคก็จะได้รับความเชื่อมั่นหลังการบริโภคที่มีความปลอดภัยในสุขภาพกายและไม่มีความเสี่ยงหลังบริโภคผลิตภัณฑ์สาหร่ายทั้งทางตรงและทางอ้อม อย่างไรก็ตามการผลิตเซลล์สาหร่ายหรือผลิตชีวมวลสาหร่ายให้มีปริมาณมากเพื่อเพียงพอต่อความต้องการ จึงเป็นสิ่งที่ท้าทาย ไม่ว่าจะหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญ การเพาะเลี้ยงกลางแจ้ง การเก็บเกี่ยวเซลล์สาหร่าย และการสกัดและการทำองค์ประกอบให้บริสุทธิ์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ทางด้านอาหาร เกษตร การแพทย์ เป็นต้น ล้วนเป็นสิ่งที่ต้องศึกษาและทดลองกันต่อไป



สาหร่ายสไปรูลินา คลอเรลลา ดูนาเลียเอลลา อีมาโตคอคคัส เป็นกลุ่มของแหล่งอาหารที่มีความความปลอดภัยต่อการบริโภคขององค์กรอาหารและการเกษตรของประเทศสหรัฐอเมริกา



รูปร่างของสาหร่ายซีนีเดสมัส พอร์ไฟริเดียม แนนโนคลอโรปซิส และสาหร่ายสทอโรซิเรลลา

เอกสารอ้างอิง

- Algae Research and Supply. 2018. [online]. Available at: <https://algaeresearchsupply.com/products/algae-research-supply-algae-culture-dunaliella-salina>, [accessed 5 February 2018].
- AlgaVia. 2018. [online]. Available at: <http://algavia.com/how-we-innovate/>, [accessed 5 February 2018].
- Alibaba.com. 2018. [online]. Available at: https://www.alibaba.com/product-detail/Natural-Herbal-Extract-Schizochytrium-Algae-DHA_60330531643.html?spm=a2700.7724857/B.main07.84.5e507822deUw9j, [accessed 5 February 2018].
- Chapman, D.J. and Gellenbeck, K.W., 1989. Algal and Cyanobacterial Biotechnology. New York: Longman Scientific & Technical, pp. 1-27.

- de Jesus Raposo, M.F., de Morais, R.M.S. C. and de Morais, A.M.M.B., 2013. Health applications of bioactive compounds from marine microalgae. *Life Sciences*, **93**(15), pp. 479-486.
- Ekmay, R., Gatrell, S., Lum, K., Kim, J., and Lei, X.G., 2014. Nutritional and metabolic impacts of a defatted green marine microalgal (*Desmodesmus* sp.) biomass in diets for weanling pigs and broiler chickens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **62**(40), pp. 9783-9791.
- EL-Sabagh, M.R., Eldaim, M.A.A., Mahboub, D.H. and Abdel-Daim, M., 2014. Effects of *Spirulina platensis* algae on growth performance, antioxidative status and blood metabolites in fattening lambs. *Journal of Agricultural Science*, **6**(3), pp. 92.
- Gatrell, S., Lum, K., Kim, J., and Lei, X.G., 2014. Nonruminant Nutrition Symposium: Potential of defatted microalgae from the biofuel industry as an ingredient to replace corn and soybean meal in swine and poultry diets. *Journal of Animal Science*, **92**(4), pp. 1306-1314.
- Grow Organic Spirulina. [online]. 2018. Available at: <https://www.grow-organic-spirulina.com/>, [accessed 5 February 2018].
- Heussner, A.H., Mazija, L., Fastner, J. and Dietrich, D.R., 2012. Toxin content and cytotoxicity of algal dietary supplements. *Toxicology and Applied Pharmacology*, **265**(2), pp. 263-271.
- Holman, B.W.B., Kashani, A. and Malau-Aduli, A.E.O., 2014. Effects of *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) supplementation level and basal diet on liveweight, body conformation and growth traits in genetically divergent Australian dual-purpose lambs during simulated drought and typical pasture grazing. *Small Ruminant Research*, **120**(1), pp. 6-14.
- Ku, C.S., Yang, Y., Park, Y. and Lee, J., 2013. Health benefits of blue-green algae: prevention of cardiovascular disease and nonalcoholic fatty liver disease. *Journal of Medicinal Food*, **16**(2), pp. 103-111.
- Lodge-Ivey, S.L., Tracey, L.N. and Salazar, A., 2014. Ruminant Nutrition Symposium: The utility of lipid extracted algae as a protein source in forage or starch-based ruminant diets. *Journal of Animal Science*, **92**(4), pp. 1331-1342.
- Medsalt. 2018. [online]. Available at: <https://medsalt.eu/fig-20-5a-bigger/>, [accessed 5 February 2018].
- Porphyridium. 2018. [online]. Available at: http://cfb.unh.edu/phycokey/Choices/Rhodophyceae/Microreds/PORPHYRIDIUM/Porphyridium_image_page.htm, [accessed 5 February 2018].
- Safi, C., Charton, M., Pignolet, O., Silvestre, F., Vaca-Garcia, C., and Pontalier, P.Y., 2013. Influence of microalgae cell wall characteristics on protein extractability and determination of nitrogen-to-protein conversion factors. *Journal of Applied Phycology*, **25**(2), pp. 523-529.
- Safi, C., Charton, M., Ursu, A.V., Laroche, C., Zebib, B., Pontalier, P.Y. and Vaca-Garcia, C., 2014. Release of hydro-soluble microalgal proteins using mechanical and chemical treatments. *Algal Research*, **3**, pp. 55-60.
- Utex. 2018. [online]. Available at: <https://utex.org/products/utex-b-2893>, [accessed 5 February 2018].
- Yan, L., Lim, S.U. and Kim, I.H., 2012. Effect of fermented chlorella supplementation on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, fecal microbial and fecal noxious gas content in growing pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **25**(12), pp. 1742.



TISTR Biodiversity Research Centre กับบทบาทความเป็นเลิศด้านจุลินทรีย์และสาหร่าย

บทสัมภาษณ์ **ดร.บัณฑิต ฝั่งสินธุ์**
ผู้อำนวยการศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ

ศิริระ คีลานนท์ และ สลิลดา พัฒนศิริ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า
อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12120

ในปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมมีแนวโน้มมากขึ้น ทั้งนำมาเป็นส่วนประกอบในกระบวนการผลิตอาหาร ยา สมุนไพร ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร รวมถึงสารชีวภาพชีวภัณฑ์ พรีไบโอติก/โพรไบโอติก (Prebiotic/Probiotic) ที่กำลังเป็นกระแสนิยมสำหรับผู้รักสุขภาพและยังมีประโยชน์กับสัตว์ด้วย

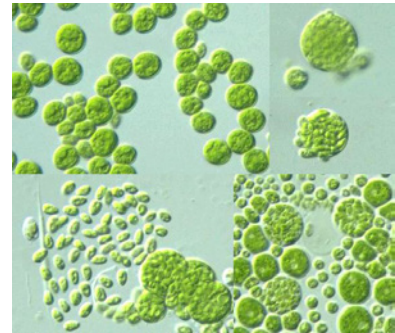


สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างครบวงจรทางด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ รา และสาหร่าย วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วว. ฉบับนี้จึงได้มีโอกาสสัมภาษณ์ ดร.บัณฑิต ผึ้งสินธุ์ ผู้อำนวยการศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ วว. หรือ ศคช. เกี่ยวกับบทบาทและความเชี่ยวชาญของ ศคช.



1. การกิจและบทบาทของศูนย์มิอะโรบ้า

ภารกิจของศูนย์จะเน้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ จุลินทรีย์ เพื่อนำไปต่อยอดโครงการวิจัยของ ศคช. เอง และให้กับศูนย์ความเชี่ยวชาญอื่น ใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตทั้งอาหารสุขภาพ ผลิตภัณฑ์สมุนไพร ผลิตภัณฑ์ความงาม โดย ศคช. ยังประกอบด้วย 3 ศูนย์วิจัย ศูนย์ความเป็นเลิศเฉพาะทาง ได้แก่ ศูนย์จุลินทรีย์ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านสาหร่าย ศูนย์นวัตกรรมหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่ออุตสาหกรรม พร๊ไบโอติก-โพรไบโอติก ซึ่งมีวิสัยทัศน์และพันธกิจ ดังนี้



วิสัยทัศน์

เป็นศูนย์การรวบรวม อนุรักษ์ วิจัยและพัฒนา การใช้ประโยชน์ทรัพยากรทางชีวภาพของประเทศอย่างยั่งยืน

พันธกิจ

1. อนุรักษ์และส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรชีวภาพของประเทศ ได้แก่ กลุ่มจุลินทรีย์ พืช สัตว์ให้มีความหลากหลายอย่างยั่งยืน
2. วิจัย พัฒนา วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรมสารชีวภาพ ชีวภัณฑ์ และเทคโนโลยีกระบวนการผลิตทางชีวภาพ
3. บ่มเพาะและถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านนวัตกรรมสารชีวภาพ ชีวภัณฑ์ และเทคโนโลยีกระบวนการผลิตทางชีวภาพเพื่อนำไปใช้ประโยชน์สู่เชิงพาณิชย์และสังคม
4. บริหารจัดการระบบฐานข้อมูลทรัพยากรทางชีวภาพของประเทศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการพัฒนาประเทศ
5. สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาครัฐและภาคเอกชนทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา การสร้างนวัตกรรม และการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ทั้งเชิงพาณิชย์และเชิงสังคม
6. บริการวิจัย บริการที่ปรึกษา วิเคราะห์ทดสอบ และบริการฝึกอบรมด้านสารชีวภาพ ชีวภัณฑ์ และเทคโนโลยีกระบวนการผลิตทางชีวภาพ

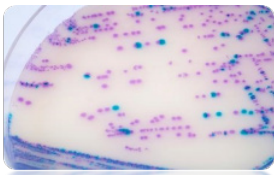
2. ความเชี่ยวชาญฉบับวิจัยเด่น หรืองานอื่นๆ ที่ประสบความสำเร็จของศูนย์มิอะโรบ้า

ศคช. มีความเชี่ยวชาญในการวิจัย พัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางด้านจุลินทรีย์ ใน 3 ศูนย์วิจัยหลักของ ศคช. ได้แก่

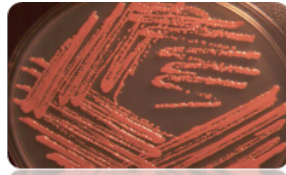
ศูนย์จุลินทรีย์ (TISTR Culture Collection Centre)

ศูนย์จุลินทรีย์ วว. ได้รับการจัดตั้งขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2519 โดยความร่วมมือกับ องค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ หรือที่รู้จักกันว่ายูเนสโก (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) เพื่อเป็นศูนย์กลางระดับภาคพื้นเอเชียอาคเนย์ และเป็นศูนย์เครือข่ายระดับโลกของ UNESCO World Network of Microbiological Resources Centre-MIRCEN) ทำหน้าที่ให้บริการด้านจุลินทรีย์ (culture collection) แห่งแรกของประเทศไทย และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

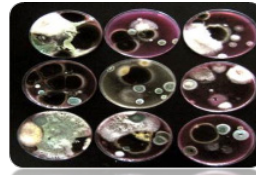
โดยมีบทบาทเป็นแหล่งรวบรวมเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ ที่มีประโยชน์ในการเกษตร อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม ดำเนินกิจกรรมงานวิจัยและงานบริการด้านจุลินทรีย์เพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรจุลินทรีย์อย่างยั่งยืน ศูนย์จุลินทรีย์ วว. จะเก็บแบคทีเรีย ยีสต์ รา และสาหร่ายขนาดเล็ก (micro algae) เรามีจุดแข็งว่า เป็นศูนย์วิจัยที่มีการวิจัยครบวงจร ตั้งแต่วิจัยในระดับห้องปฏิบัติการ ขยายขนาดจนถึงเชิงพาณิชย์ได้ รวมถึงบริการจัดจำหน่าย รับฝากจัดเก็บ จัดจำแนกสายพันธุ์ บริการตรวจวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยา เช่น การวิเคราะห์จุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์สำหรับการบริโภค เช่น อาหารสำเร็จรูป เครื่องดื่ม การตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ไม่ให้เกินมาตรฐานที่กำหนด ตรวจสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ เช่น ความสามารถการต้านทานเชื้อราในผลิตภัณฑ์สีจากภาคอุตสาหกรรม แผ่นพอลิเมอร์สะท้อนแสงป้ายจราจร เพื่อขึ้นทะเบียนอุตสาหกรรม และการตรวจคุณภาพอากาศ เป็นต้น



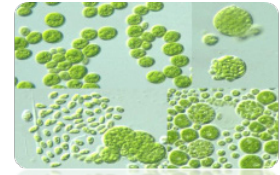
Bacteria



Yeast



Fungi



Algae

ทางศูนย์ฯ ยังมีระบบฐานข้อมูลทรัพยากรชีวภาพทั้งจุลินทรีย์พืชและสัตว์ สามารถสืบค้นออนไลน์ได้ โดยเฉพาะข้อมูลของจุลินทรีย์ ซึ่งมีให้บริการสายพันธุ์ สามารถที่จะสืบค้นสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่มีอยู่ในคลังจุลินทรีย์ได้ ทั้งจากชื่อชนิดจุลินทรีย์ ประโยชน์ของจุลินทรีย์ การสร้างสารที่มีประโยชน์ (useful substance) ต่างๆ เช่น สร้างวิตามิน กรดแอมิโน การสร้างเอนไซม์ย่อยแป้ง เอนไซม์ย่อยเซลลูโลส การผลิตเอทานอล การตรึงไนโตรเจน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการรวบรวมและจัดพิมพ์เป็นหนังสือรวบรวมสายพันธุ์จุลินทรีย์ (Culture Collection Catalog) ออกในทุกๆ 5 ปี อีกด้วย

ศูนย์ความเป็นเลิศสาหร่าย (TISTR Algal Excellence Centre)

ศูนย์ฯ จัดตั้งขึ้นเพื่อวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์จากสาหร่าย ทั้งสาหร่ายน้ำจืดและน้ำเค็ม เป็นศูนย์การวิจัยด้านสาหร่ายแบบครบวงจร แห่งเดียวของประเทศ ที่มีการวิจัยครบวงจร ตั้งแต่วิจัยในระดับห้องปฏิบัติการ ขยายขนาดจนถึงเชิงพาณิชย์ได้ การวิเคราะห์สารพิษจากสาหร่าย มีโครงการวิจัยสาหร่ายที่ใช้เป็นพลังงานทางเลือกร่วมกับ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยนำเซลล์สาหร่ายมาสกัดและผลิตเป็นน้ำมันชีวภาพ (bio oil) นอกจากนั้น ยังมีการวิจัยสาหร่ายมาทำเป็นอาหาร ปุ๋ย และมีความสามารถเพาะเลี้ยง ขยายขนาดสู่เชิงพาณิชย์ได้ เนื่องจาก วว. มีศักยภาพการเลี้ยงสาหร่ายในบ่อเปิด ขนาด 4 แสนลิตร และยังมีการจัดอบรมถ่ายทอดความรู้เรื่องสาหร่ายให้กับผู้ประกอบการอีกด้วย



ศูนย์นวัตกรรมหิวเชื้อจุลินทรีย์เพื่ออุตสาหกรรม (Innovative Centre for Production of Industrially used Microorganisms, ICPIM)

ภารกิจของศูนย์ฯ มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาหิวเชื้อจุลินทรีย์ทางด้านโพรไบโอติก พรีไบโอติก สำหรับใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ นม นมเปรี้ยว ผลไม้ น้ำผลไม้ น้ำดื่มผสมโพรไบโอติก ซึ่งช่วยเรื่องสุขภาพระบบทางเดินอาหาร ระบบภูมิคุ้มกัน ช่วยปรับสมดุลร่างกาย และป้องกันมะเร็งในระบบทางเดินอาหาร



3. ศคช. วาดำแห่งของศูนย์ไว้ตรใจน เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยงานที่คล้ายๆ กัน ทั้งในและต่างประเทศ

ศคช. เป็นศูนย์ที่เน้นการบ่มเพาะเทคโนโลยีทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ รองรับนโยบายการวิจัยทางด้านเศรษฐกิจชีวภาพ (bioeconomy) ของประเทศ มีห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ bio safety ระดับ 2 สามารถวิจัยจุลินทรีย์ที่ก่อโรคได้ มีระบบควบคุมปรับอากาศ ห้องปลอดเชื้อ (clean room) มีโรงงานนำร่องเฉพาะทาง มีระบบกระบวนการผลิตทางชีวภาพ (bio process) ระบบจัดเก็บรักษาเซลล์จุลินทรีย์ (Microbial cell preservation) ที่สามารถด้อยอดให้กับภาคอุตสาหกรรมในการพัฒนาสู่ผลิตภัณฑ์ของภาคอุตสาหกรรมได้อย่างครบวงจร

นอกจากนี้ ศูนย์จุลินทรีย์ของเรายังเป็นหนึ่งในสมาชิกเครือข่าย ศูนย์เก็บรักษาจุลินทรีย์แห่งประเทศไทย หรือ Thailand Network Culture Collection (TNCC) โดยทาง ศคช. จะเน้นรวบรวมจุลินทรีย์ชนิดที่ไม่ก่อโรคสำหรับใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม สำหรับหน่วยงานสมาชิกอื่นจะเก็บรวบรวมชนิดของจุลินทรีย์ที่ต่างวัตถุประสงค์กันออกไป เช่น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ รวบรวมจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในคน และกรมวิชาการเกษตร รวบรวมจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในพืช เป็นต้น

สำหรับเครือข่ายในต่างประเทศ ศูนย์ฯ มีความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น เกาหลี จีน และมาเลเซีย ซึ่งแต่ละแห่งก็มีการเก็บรวบรวมเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ตามสภาพอากาศและสภาวะแวดล้อม

4. มุมมอง ถึงการบริหารงาน และงานวิจัยในอนาคตเป็นอย่างไร

ศคช. มีเป้าหมายที่จะวิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์ทางด้านพรีไบโอติก/โพรไบโอติก ให้เหมาะสมเฉพาะรายบุคคล เพราะในแต่ละคนก็จะมีกลไกการปรับสมดุลที่ต่างกันออกไป รวมถึงพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการวิเคราะห์พรีไบโอติก/โพรไบโอติก ให้รวดเร็วขึ้นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือขึ้นทะเบียนต่อไป นอกจากนั้น ศคช. ยังมีแผนในการเพิ่มชนิดจุลินทรีย์ในคลังทรัพยากรชีวภาพให้มากขึ้นเพื่อรองรับภาคอุตสาหกรรม

ศูนย์ความหลากหลายทางชีวภาพ วว. ถือเป็นผู้นำทางด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศ มาอย่างต่อเนื่องยาวนาน ผ่านการส่งเสริมประสบการณ์และองค์ความรู้ ทำให้วันนี้ ศคช. ก้าวสู่ความเป็นเลิศทางด้านจุลินทรีย์อย่างครบวงจรแห่งแรกของประเทศไทยได้อย่างเต็มภาคภูมิ

มาเตรียมพร้อมและเรียนรู้ เพื่ออยู่รอดใน สังคมดิจิทัล

อลิสรา คูประสิทธิ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

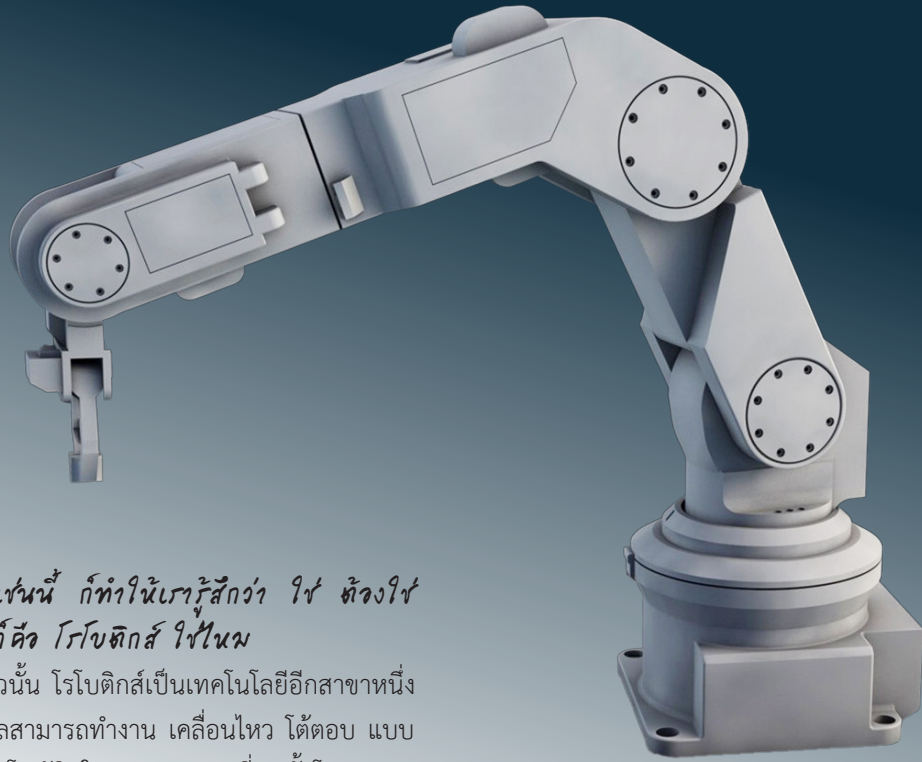
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ในยุคที่ใครๆ พร้อมใจกันพูดถึง ดิจิทัล (Digital) โรโบติกส์ (Robotics) และเอไอ (AI) คุณรู้หรือยังว่า คุณกำลังจะเจอกับอะไร สิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้นกับชีวิตคุณนั้นดีหรือร้ายกันแน่ คุณจะต้องรับมือกับสิ่งเหล่านั้นอย่างไร มาเตรียมพร้อมและเรียนรู้เพื่ออยู่รอดในสังคมดิจิทัลกันเถอะ

ดิจิทัล หมายถึงอะไรกันนะ

ถ้าว่ากันตามความหมายของคำศัพท์ในวงการของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (computer engineering) วิทยาการคอมพิวเตอร์ (computer science) หรืออิเล็กทรอนิกส์ (electronics) แล้วนั้น ดิจิทัล หมายถึง เทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้าง จัดเก็บ และประมวลผลสัญญาณหรือข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์ ใน 2 สถานะ เช่น 0 หรือ 1, ปิด หรือ เปิด, ไม่เป็นบวก หรือ บวก, เท็จ หรือ จริง, ซ้าย หรือ ขวา โดย

ค่าของสัญญาณหรือข้อมูลดังกล่าว จะอยู่ในรูปแบบของชุดตัวเลข ที่ประกอบด้วยเลข 0 หรือ 1 หรือที่รู้จักกันว่า เลขฐานสอง แต่ถ้าว่ากันตามความหมายของแนวโน้ม หรือเทรนด์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันแล้ว ดิจิทัล หมายถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการสร้าง จัดเก็บ ประมวลผลข้อมูลและสื่อสารผ่านระบบ เครื่องมือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำให้ผู้ใช้รู้สึกว่ารระบบ เครื่องมือ หรือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านั้นช่างฉลาด ดูทันสมัย ช่วยให้สะดวก เสริจอย่างรวดเร็ว จากทุกที่ทุกเวลานั่นเอง



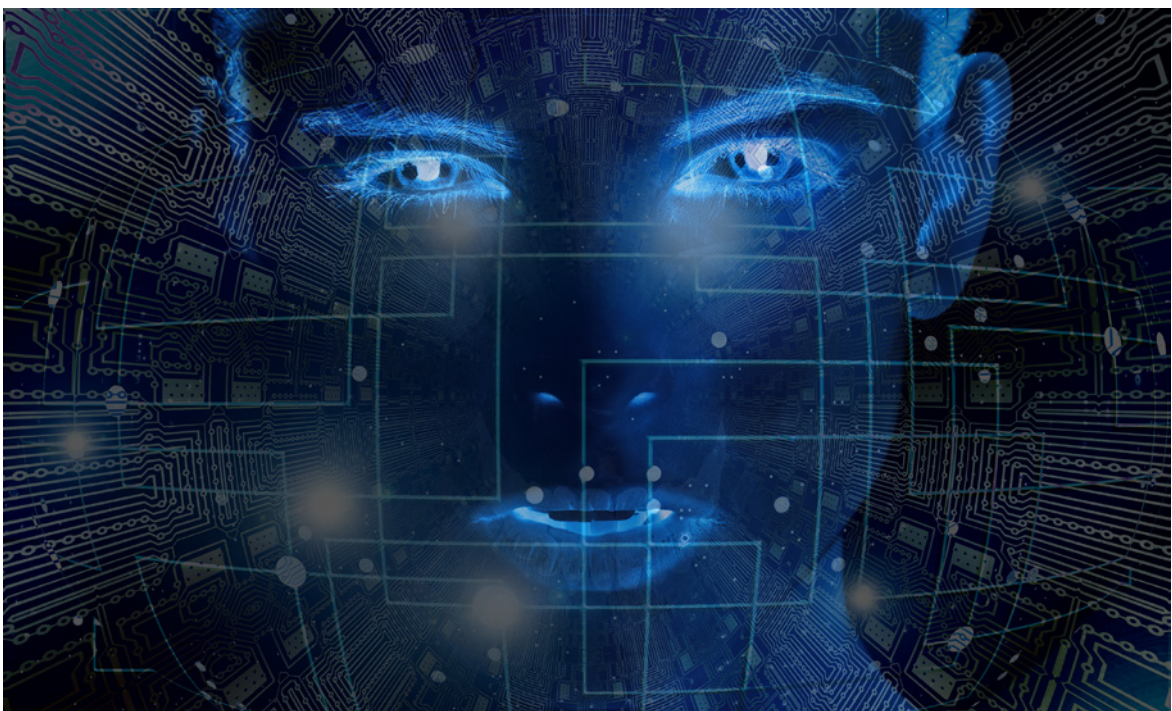
*เมื่อรู้สึกเช่นนี้ ก็ทำให้เรารู้สึกว่า ใจ ห่วงใจ
นั่นๆ จันทรทิพย์ ก็คือ โรบอดิกส์ ใจไหน*

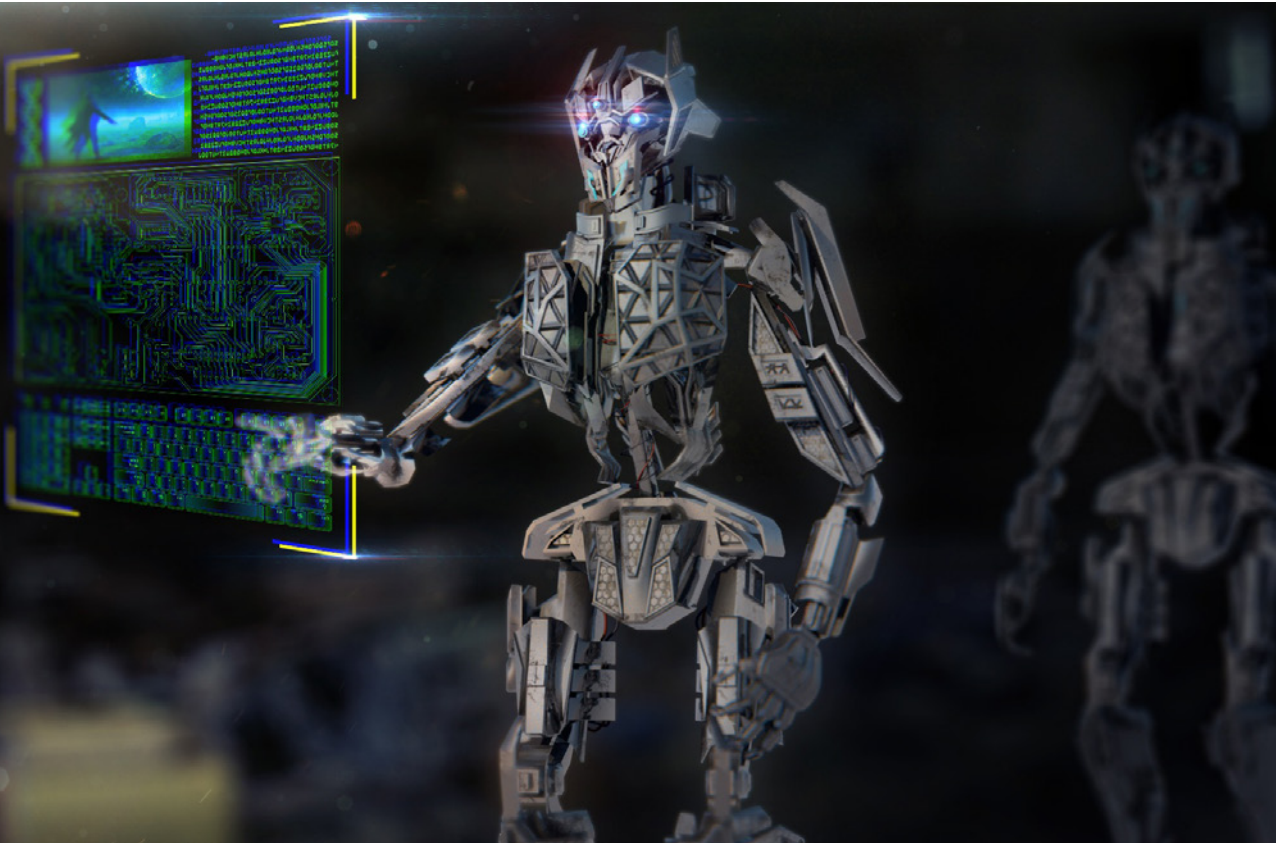
จริงๆ แล้วนั้น โรบอดิกส์เป็นเทคโนโลยีอีกสาขาหนึ่ง
ที่ทำให้เครื่องจักรกลสามารถทำงาน เคลื่อนไหว ได้ตอบ แบบ
อัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ ในรูปแบบตามที่ถูกตั้งโปรแกรม
หรือกำหนดเงื่อนไขชุดคำสั่งการทำงานเอาไว้ ผ่านอุปกรณ์
เซนเซอร์ (sensors) หรือตัวกระตุ้น (actuators) ซึ่งเรามักเรียก
เครื่องจักรกลพวกนี้ว่า หุ่นยนต์ หรือ โรบอตส์ (Robots)

ถ้าเช่นนั้น โรบอดิกส์ ก็คือ เรายุ่ นัเอง

ผิดแล้ว เอไอ (AI) ที่ย่อมาจาก Artificial Intelli-
gence หรือในภาษาไทยใช้ชื่อว่า ปัญญาประดิษฐ์ นั้น เป็นสาขา
หนึ่งของวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งเน้นในเรื่องของการพัฒนา
โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือชุดคำสั่งหรือภาษาที่ทำให้เครื่องจักร
กลสามารถคำนวณ ประมวลผล หรือปฏิบัติการตามวิธีหรือ

กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอน ที่เรียกว่า อัลกอริธึม
(algorithm) โดยอัลกอริธึมนั้นรองรับการจัดการเรียนรู้ (learn-
ing) การรับรู้เข้าใจ (perception) การแก้ปัญหา (problem-
solving) ความเข้าใจภาษา (language-understanding) และ/
หรือการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (logical reasoning) จนทำงานที่
ถูกกำหนดให้ทำได้สำเร็จครบถ้วน





ดังนั้นโรบอดิกก็จะตะออยู่ในระดับของแมชชีน เลิร์นนิง (machine learning - ML) นั่นคือ เครื่องจักรกลจะเข้าถึงข้อมูล แยกแยะ วิเคราะห์ และเรียนรู้ที่จะตอบสนองเองจากข้อมูลนั้นๆ เพื่อทำงานที่เฉพาะเจาะจงหนึ่งๆ สำเร็จครบถ้วน เป็นการตอบสนองที่ทื่อๆ แต่ถ้าเมื่อใดที่เราใส่เอไอให้กับเครื่องจักรกล การตอบสนองนั้นจะดูชาญฉลาดเฉกเช่นที่มนุษย์ฟังตอบสนอง อาจมีการลองผิดลองถูกเพื่อได้ผลลัพธ์เป็นข้อมูลสำหรับการใช้ในการตัดสินใจต่อไป

เมื่อเข้าใจถึงความแตกต่างแล้ว หุ่นยนต์ที่ไม่ฉลาด ไม่ได้ใส่เอไอ อาจไม่ทำให้เราหัวันทะไรได้นัก ในทางตรงกันข้าม กลับจะมาช่วยเราทำงานตามที่เราสั่งได้อย่างไม่บ่น ไม่เหนียว ไม่ท้อ ช่วยให้เราเบาแรง ประหนึ่งเราเป็นเจ้านายและคอยสั่งกำกับลูกน้องให้ทำงาน แต่ถ้าใส่เอไอเมื่อไร หุ่นยนต์ก็จะเริ่มเรียนรู้ มีแนวคิดวิธีปฏิบัติเป็นของตนเอง ไม่ได้ทำตามที่เราสั่งหรือกำหนดไว้เริ่มแรก ถ้าพบว่าวิธีหรือหนทางที่ทำให้งานสำเร็จเร็วกว่า ทำให้มนุษย์เริ่มระแวงว่า ถ้าวันใดหุ่นยนต์ฉลาดเทียบเท่าหรือฉลาดกว่ามนุษย์ เมื่อนั้นหุ่นยนต์จะเริ่มมีความคิด มีความรู้สึกที่อยากจะปลดแอก ไม่ยอมเป็นเบี้ยล่างอีกต่อไป

เราคงพักเรื่องการยึดครองโลกของหุ่นยนต์ไว้ก่อน เพราะคงต้องใช้ระยะเวลาอีกระยะหนึ่งกว่าจะถึง ณ จุดนั้น ในตอนนี้สิ่งที่เรากำลังจะเจอแน่ๆ ในชีวิตประจำวันคือ ดิจิทัลทรานสฟอร์เมชัน (Digital Transformation) หรือการเปลี่ยนแปลงไปสู่ดิจิทัล

ว่าแต่ว่า ดิจิทัลทรานสฟอร์เมชัน เกี่ยวกัจะไรนะ เกี่ยวกัการที่เราต้องแปลงร่างเป็นหุ่นยนต์เนี่ยนะ ในการหุ่นตัวเปล่า

โลกของเรามีการพัฒนาอย่างไม่หยุดนิ่ง เทคโนโลยีใหม่ๆ เกิดขึ้นมากมายและรวดเร็ว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมรอบๆ ตัวเราไม่มากนักน้อย ดิจิทัลทรานสฟอร์เมชัน คือ การที่เราเลือกนำเอาเทคโนโลยีทันสมัย (cutting-edge technologies) หรืออุปกรณ์ดิจิทัลเหล่านั้นมาใช้ ซึ่งแน่นอน หมายรวมถึง การที่เราจะต้องเตรียมพร้อมสำหรับการปรับตัวให้สามารถเรียนรู้และนำเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเหล่านั้นมาใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งประโยชน์สูงสุดอย่างเหมาะสม และถูกช่วงจังหวะเวลา เพราะนอกจากจะช่วยให้เรา

แต่ทั้งนี้ การรู้และใช้ดิจิทัลยังจำเป็นต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขของการตระหนักถึงประเด็นต่างๆ ทั้งในเรื่องของความปลอดภัย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของความปลอดภัยจากการใช้งานระบบ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือ ความเสี่ยงและผลกระทบจาก

กาลเทศะ คุณธรรม จริยธรรม และการเคารพในคุณค่าของแต่ละสังคม จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้คุณรอดพ้นจากผลกระทบและการสะท้อนกลับอันเนื่องมาจากการใช้ดิจิทัลและความรวดเร็วของการสื่อสารแบบดิจิทัลอย่างไร้พรมแดน 🌐



ขยะจากอาหารกว่า 12,000 ตัน ถูกใช้เพื่อเปลี่ยนพื้นดินที่แห้งแล้ง ให้สวยงามน่าประหลาดใจ

บุญศิริ ศรีสารคาม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เมื่อ 20 ปีก่อน โรงงานผลิตน้ำส้มได้ทิ้งเปลือกส้มและเศษเนื้อส้มจำนวนมากบนพื้นที่แห้งแล้งใน Costa Rican National Park และวันนี้นั้นมันย่อยสลายและเปลี่ยนพื้นที่ให้อุดมสมบูรณ์ปกคลุมไปด้วยต้นไม้ นี่เป็นความบังเอิญที่เป็นตัวอย่างให้เห็นว่า "ขยะ" จากการเกษตรกรรมสามารถสร้างป่าและลดปริมาณคาร์บอนได้



ผลงานศึกษาของ Timothy Treuer นักวิจัยจาก Princeton University ตีพิมพ์ผลการวิจัยในวารสาร Restoration Ecology ระบุว่า “พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากเปลือกส้มมีการเจริญเติบโตของต้นไม้และระบบนิเวศน์ที่แตกต่างกับบริเวณใกล้เคียงกันที่ได้มีการฝังเปลือกส้มในดิน บริเวณที่มีเปลือกส้มมีต้นไม้โตเป็นป่า ส่วนบริเวณที่ไม่พบเปลือกส้ม มีต้นไม้ขึ้นแค่ประปราย”



นักวิทยาศาสตร์มีความกังวลมายาวนานเกี่ยวกับขยะจากกระบวนการผลิตอาหารที่มีต่อสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลง พวกเขาจึงพยายามหาวิธีในการใช้ประโยชน์จากขยะอาหารแทนที่จะถูกนำไปฝังกลบ แล้วกลายเป็นแก๊สมีเทน ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งของปัญหาภาวะโลกร้อน เป้าหมายของนักวิทยาศาสตร์คือการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่จากขยะเหล่านั้น เช่น อาหาร เสื้อผ้า และล่าสุดคือ ป่าไม้

จุดเริ่มต้นของโครงการทดลองนี้คือ ช่วงปี ค.ศ. 1990 บริษัทผลิตน้ำส้มต้องหาพื้นที่ทิ้งเปลือกและเศษส้มที่เหลือจากกระบวนการผลิตจำนวนมาก นักวิจัยที่ทำงานที่อุทยานแห่งชาติ Costa Rica's Área de Conservación Guanacaste เสนอให้บริษัทเอาขยะเหล่านั้นมาทิ้งที่พื้นที่เสื่อมโทรมของอุทยาน แต่จากนั้นมีคนร้องเรียนว่า เป็นการทำลายสภาพของอุทยาน โครงการจึงหยุดไป และถูกทิ้งไว้หลายปี จนกระทั่งปี ค.ศ. 2013

มีการกลับไปดูที่พื้นที่อีกครั้ง และพบสิ่งที่น่าประหลาดใจ Trenuer เล่าว่า “ตอนกลับไปบริเวณนั้น ต้องใช้เวลาพอสมควร หว่านคือตรงไหน เพราะถูกปกคลุมไปด้วยเถาวัลย์และต้นไม้” นักวิทยาศาสตร์เอาตัวอย่างของดินมาทำการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่า เปลือกส้มเป็นผลในการพัฒนาดินนั้นให้มีสารอาหารที่อุดมสมบูรณ์หรือไม่ ซึ่งพบว่า ในพื้นที่ที่เปลือกส้มกลายเป็นปุ๋ยให้กับดิน ต้นไม้เติบโตอย่างมาก ดินมีสารอาหารที่อุดมสมบูรณ์ มีพันธุ์พืชหลายชนิดเติบโต และต้นไม้ก็มีขนาดใหญ่ด้วย

การค้นพบโดยบังเอิญครั้งนี้เป็นก้าวสำคัญที่ต้องศึกษาต่อว่ากระบวนการที่ทำให้เกิดความสมบูรณ์นั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร เพื่อในอนาคตจะเกิดความร่วมมือระหว่างการวิจัย ภาครัฐ และภาคเอกชนในการจัดการกับขยะอาหารที่มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

เอกสารอ้างอิง

Cimons, M., 2017. 12,000 tons of food waste transformed a barren landscape into something surprising. [online]. Available at: <http://www.popsci.com/food-waste-fertilizer#page-2>, [accessed 10 October 2017].

เผยความลับ “กลิ่นแรง”

ของ

ทุเรียน



ใครๆ ก็รู้ว่าทุเรียน เป็นผลไม้ที่มีกลิ่นค่อนข้างแรง ผลการศึกษาล่าสุดตีพิมพ์ใน Nature Genetics ระบุว่า นักวิจัยค้นพบยีนส์ของทุเรียนที่ยืนยันที่มาของกลิ่นอันรุนแรง ซึ่งบางคนอาจคิดว่าเหม็น แต่คนรักทุเรียนทั้งหลายคิดว่าหอม และข้อเท็จจริงที่ว่า ทุเรียนเป็นพืชตระกูลเดียวกับโกโก้ ซึ่งมีกลิ่นหอมชื่นใจเมื่อนำมาทำช็อกโกแลต

Patrick Tan นักวิจัยด้านไบโอเคมีที่ Singapore's Duke-NUS Medical School อธิบายว่า “การเข้าใจคู่สายของโนติเอ็นเอของทุเรียนเป็นการค้นพบว่า ทุเรียนมีสายพันธุ์ใกล้เคียงกับต้นโกโก้” ทีมวิจัยใช้เทคนิคในการเรียงลำดับคู่สายโนติเอ็นเอทุเรียน เพื่อต้องการเข้าใจเกี่ยวกับทุเรียนมากขึ้น โดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า “Illumina” ซึ่งคล้ายกับการถ่ายภาพพานอรามา ทำให้เราเห็นการเรียงตัวของดีเอ็นเอ และเชื่อมโยงข้อมูลเพื่ออ่านผลให้เข้าใจเกี่ยวกับดีเอ็นเอนั้น แต่การอ่านข้อมูลแบบ Short Read ไม่ทำให้เข้าใจข้อมูลทั้งหมดได้ เพราะดีเอ็นเออาจมีซ้ำกัน นักวิจัยจึงทำการอ่านแบบยาวเพราะทุเรียนมีคู่ดีเอ็นเอถึง 46,000 ยีนส์ เป็นสองเท่าของดีเอ็นเอในมนุษย์ และยังใช้เทคนิคที่เรียกว่า Hi-C เพื่อเรียงลำดับประกอบข้อมูลเข้าด้วยกัน





Cacao



Durian

“เมื่อเราเอาฮีนส์ของทุเรียนมาเทียบกับโกโก้ พบว่า ทุเรียนมีการทำซ้ำฮีนส์เดียวกับโกโก้ และผสมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของเอกลักษณ์ฮีนส์ของทุเรียน ในขณะเดียวกัน มีฮีนส์ชุดที่สองที่มีวิวัฒนาการในรูปแบบที่แตกต่าง เช่น การมีหนาม และกลิ่นที่แตกต่าง นอกจากนั้น ทุเรียนยังสร้างฮีนส์ที่ทำหน้าที่ในการสร้างกรดซัลฟิวริกซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้ทุเรียนมีกลิ่นฉุนเฉพาะตัว”

เป้าหมายของกลิ่นคือ ดึงดูดให้สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น ลิงอุรังอุตัง มากินแล้วแพร่กระจายเมล็ดของมันเพื่อขยายพันธุ์ ซึ่งมนุษย์ก็ถูกดึงดูดจากกลิ่นของทุเรียนเหมือนกัน และทำให้ทุเรียนเป็นหนึ่งในผลไม้ยอดนิยมที่จำหน่ายได้ถึง 800 ล้านเหรียญต่อปี

ทั้งนี้ นักวิจัยหวังว่า การเข้าใจลักษณะฮีนส์และดีเอ็นเอของทุเรียน จะทำให้นักปฐพีวิทยาพัฒนาการปลูกทุเรียนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ทุเรียนที่ปริมาณน้ำตาลสูง จึงต้องจำกัดการรับประทาน ถ้าสามารถพัฒนาให้เป็นทุเรียนน้ำตาลต่ำได้ก็จะช่วยให้คนรับประทานทุเรียนได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Pierre-Louis, K., 2017. We finally know how durian got so stinky. [online]. Available at: <https://www.popsci.com>, [accessed 10 October 2017]



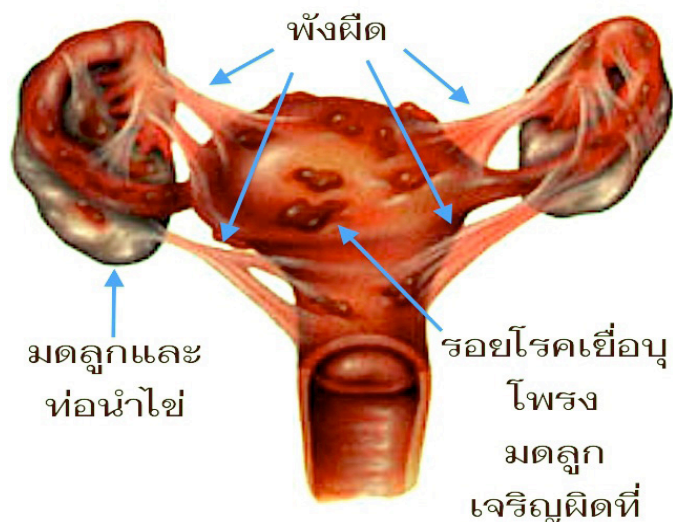
การแก้ปัญหาภาวะมีบุตรยาก

ชลธิชา นิวาสประภฤติ จันทรา ปานขวัญ และบุญเรียม น้อยชุมแพ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มีการนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในการประกอบอาชีพต่างๆ การรักษาโรคและการวางแผนการมีบุตร โดยเมื่อหญิงและชายที่ตกลงใช้ชีวิตอยู่ร่วมกัน หลายคู่ที่วางแผนไว้ว่าหากใช้ชีวิตอยู่ด้วยกันแล้วอยากมีบุตรก็คน บางครอบครัวสมหวังที่ตั้งใจแต่บางครอบครัวไม่สมหวัง ซึ่งความไม่สมหวังนี้เอง สาเหตุหนึ่งเกิดจากปัญหาที่เราเรียกกันว่าภาวะมีบุตรยาก ซึ่งหมายถึง คู่สมรสที่ใช้ชีวิตอยู่ด้วยกันฉันทามีภรรยาแล้ว ไม่สามารถมีบุตรได้ แม้ไม่มีการคุมกำเนิด

สาเหตุของภาวะมีบุตรยากเกิดได้จากฝ่ายชายหรือฝ่ายหญิงฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่ายมีความผิดปกติร่วมกัน ซึ่งความผิดปกติที่พบโดยทั่วไปมีดังนี้

1. เกิดจากความผิดปกติของฝ่ายชาย ซึ่งมีอสุจิเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ มีความผิดปกติคือ เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ไม่แข็งแรง มีปริมาณน้อย รูปร่างผิดปกติ เคลื่อนไหวได้ไม่ดีพอ หรือเป็นหมัน (ไม่มีเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้) ท่อปัสสาวะตีบตัน เป็นต้น
2. เกิดจากความผิดปกติของฝ่ายหญิง ซึ่งมีไข่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย มีความผิดปกติคือ ภาวะไข่ไม่ตก (Anovulation) ท่อรังไข่อุดตัน พบเนื้องอกที่มดลูก ภาวะเยื่อโพรงมดลูกไปฝังตัวที่อุ้งเชิงกราน (Endometriosis) เยื่อโพรงมดลูกเจริญผิดที่ เกิดพังผืดในช่องเชิงกรานหรือปีกมดลูก เป็นต้น

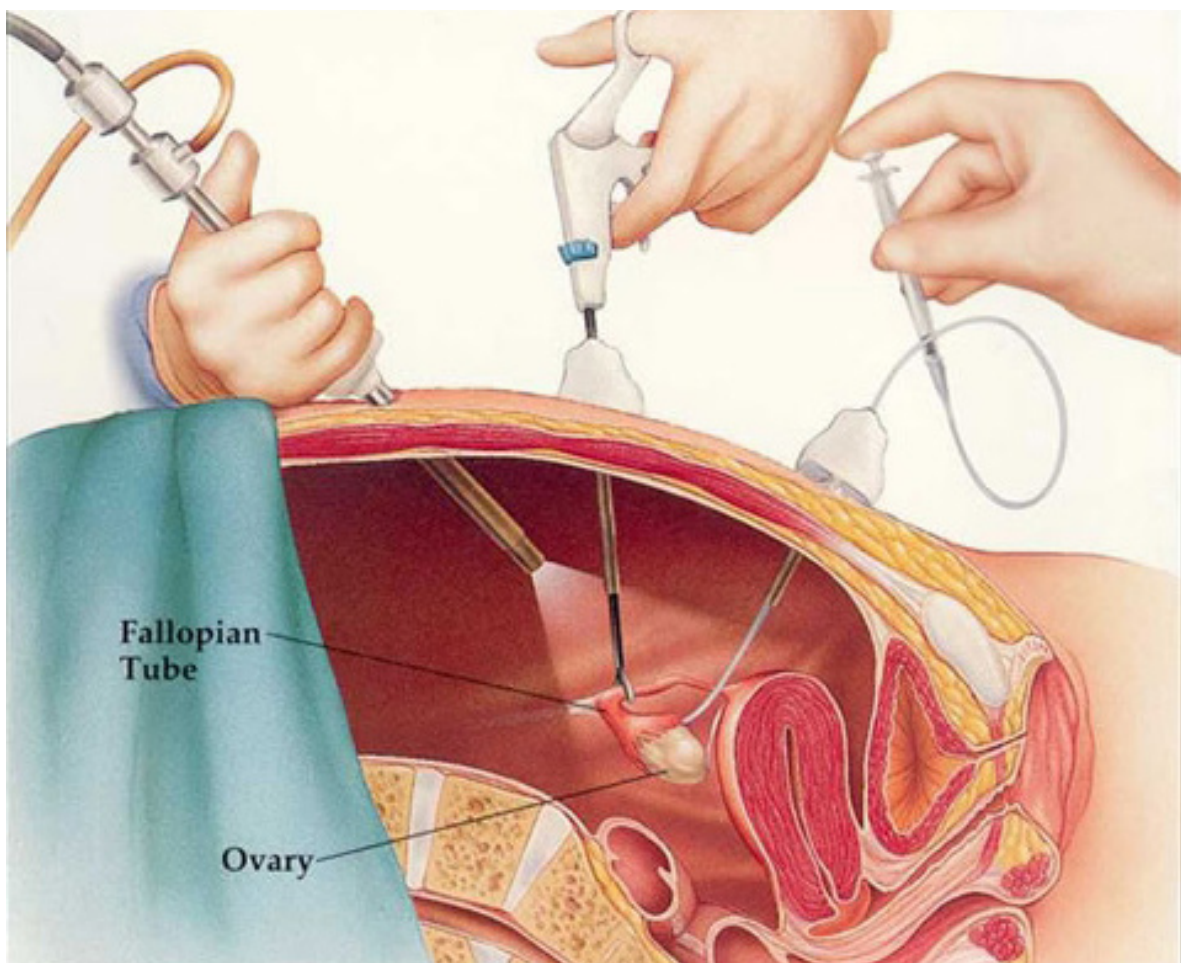


ที่มา: โรงพยาบาลพญาไท ศรีราชา. มปป.

จากปัญหาภาวะมีบุตรยากดังกล่าว ทำให้นักวิจัยหลายคนจากหลายประเทศพยายามทำการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาภาวะดังกล่าว ผลจากการศึกษาถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการรักษาภาวะมีบุตรยาก โดยแพทย์จะทำการรักษาภาวะมีบุตรยากตามสาเหตุที่พบก่อน ซึ่งในเบื้องต้นแพทย์จะรักษาโดยการการใช้ยา ผ่าตัด หรือใช้ยา ร่วมกับการผ่าตัดก่อน ซึ่งหากทำการรักษาด้วยวิธีที่กล่าวข้างต้นแล้วไม่สำเร็จ ก็จะนำเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์ (Assisted Reproductive medicine: ART) เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาภาวะมีบุตรยาก ซึ่งในปัจจุบันวิธีที่นำมาใช้ในการรักษาภาวะมีบุตรยากในทางการแพทย์ที่พบใช้กันมีดังนี้

1. การผสมเทียม (Artificial Insemination) คือการฉีดอสุจิโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์เข้าไปในมดลูกของสตรีในช่วงที่มีการตกไข่ ซึ่งเมื่อฉีดอสุจิเข้าไปแล้ว อสุจิอาจเข้าปฏิสนธิกับไข่หรือไม่ก็ได้ หากเกิดการปฏิสนธิไข่ที่ได้รับการผสมแล้วจะฝังตัวที่เยื่อบุโพรงมดลูกและเจริญเติบโตเป็นทารกต่อไป

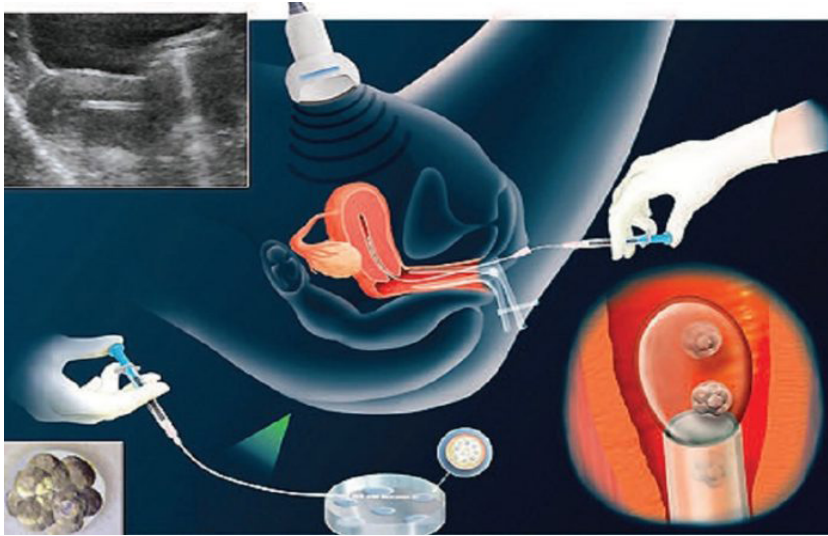
2. การทำกิฟต์ (Gift: Gamete IntraFallopian Transfer) คือ การกระตุ้นให้ไข่ตก จากนั้นนำไข่และอสุจิที่ผ่านการคัดเลือกด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ฉีดกลับเข้าไปผ่านท่อนำไข่ ปลอ่ยให้เกิดการปฏิสนธิเองตามธรรมชาติ เมื่อเกิดการปฏิสนธิแล้วจะเคลื่อนไปฝังตัวในเยื่อบุโพรงมดลูกเจริญเติบโตเป็นทารกต่อไปโดยจะมีการให้ฮอร์โมนและตรวจสอบการตั้งครรภ์เป็นระยะๆ



ที่มา: การทำกิฟ. 2560.

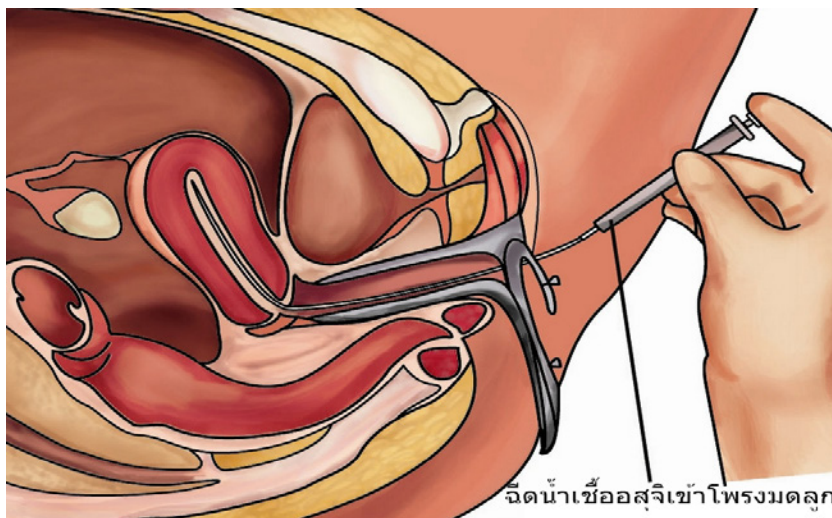
3. การปฏิสนธิภายนอกร่างกาย ได้แก่

- การทำเด็กหลอดแก้ว (IVF หรือ In Vitro Fertilization) คือ การทำให้ไข่และอสุจิเกิดการปฏิสนธิภายนอกร่างกาย โดยจะทำในหลอดแก้วทดลองในสภาวะควบคุมให้สิ่งแวดล้อมอุณหภูมิคล้ายกับร่างกายของมนุษย์ จนเมื่อได้เป็นตัวอ่อนที่สมบูรณ์และมีขนาดที่เหมาะสมแล้ว จึงนำกลับเข้าไปในโพรงมดลูกเพื่อให้ตัวอ่อนไปฝังตัวในเยื่อโพรงมดลูกพัฒนา เจริญเติบโตเป็นทารกต่อไป ปัจจุบันเป็นวิธีที่นิยมทำกันมากที่สุด



ที่มา: ข่าวสด 2559.

- การทำอิกซี่ (ICSI หรือ Intracytoplasmic Sperm Injection) คือ การฉีดอสุจิเพียงหนึ่งตัว เข้าไปในไข่ เพื่อให้เกิดการปฏิสนธิ จากนั้นนำกลับไปฝังในเยื่อโพรงมดลูกเพื่อให้ตัวอ่อนเจริญเติบโตต่อไป ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่คล้ายกับการทำเด็กหลอดแก้วแตกต่างกันที่วิธีนี้ไม่รอให้เกิดการปฏิสนธิเองตามธรรมชาติ วิธีนี้จะเลือกทำในกรณีที่ฝ่ายชายผลิตอสุจิได้น้อยหรืออสุจิมีคุณภาพต่ำ



ที่มา: การทำกิฟ. 2560.

- การอุ้มบุญ (Surrogate mother) คือการนำตัวอ่อนที่ผ่านการปฏิสนธิของไข่และอสุจิ แล้วนำไปฝังตัวในเยื่อบุโพรงมดลูกของสตรีอื่นหรือที่เราเรียกว่าผู้อุ้มบุญ เนื่องจากภรรยาไม่สามารถตั้งครรภ์เองได้ เพื่อให้ตัวอ่อนเจริญเติบโตเป็นทารกต่อไป
- การทำพรอสต์ (Prost) คือการใส่ตัวอ่อนที่ปฏิสนธิแล้ว โดยตัวอ่อนที่ใส่เข้าไปจะเป็นตัวอ่อนที่เริ่มแบ่งเซลล์แล้ว ซึ่งคือตัวอ่อนในระยะ 1 เข้าหลอดมดลูก เพื่อให้ตัวอ่อนไปฝังตัวในเยื่อบุโพรงมดลูกเจริญเติบโตต่อไป
- การทำเทสต์ (Test) คล้ายกับการทำพรอสต์ แต่จะแตกต่างกันที่จะใส่ตัวอ่อนระยะที่มีสองเซลล์ขึ้นไป เข้าหลอดมดลูกเพื่อให้ตัวอ่อนไปฝังตัวในเยื่อบุโพรงมดลูกเจริญเติบโตต่อไป
- การบริจาคไข่ อสุจิหรือตัวอ่อน โดยผู้ที่ประสบปัญหาภาวะมีบุตรยากจะรับบริจาคไข่ อสุจิหรือตัวอ่อน แล้วนำไปผ่านกระบวนการทำเด็กหลอดแก้ว จากนั้นนำตัวอ่อนที่ได้เข้าสู่โพรงมดลูกของผู้รับบริจาค ตัวอ่อนจะเคลื่อนย้ายไปฝังตัวในเยื่อบุโพรงมดลูกและเจริญเติบโตต่อไป



เอกสารอ้างอิง

- การทำกิฟ. 2560. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.medicthai.com>, [เข้าถึงเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2561].
- ข่าวสด. 2559. เด็กหลอดแก้ว-กิฟ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.khaosod.co.th/lifestyle/news_118527, [เข้าถึงเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2561].
- ธีรพงศ์, เสรี. 2539. “บทความพิเศษ” หมอชาวบ้าน. ปีที่ 18 ฉบับ 20715 คำถามน่ารู้ เด็กหลอดแก้ว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet4/may11/child.htm>, [เข้าถึงเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2561].
- บุพศิริ, ประนอม. มปป. ภาวะไข่ไม่ตก ภาวะไม่ตกไข่. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://haamor.com/th/>, [เข้าถึงเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2561].
- พบแพทย์. 2559. มีลูกยาก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.pobpad.com/>, [เข้าถึงข้อมูลวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2561].
- โรงพยาบาลนครธน. 2557. ภาวะมีบุตรยาก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.nakornthon.com/news_detail.php?id=38&type=3, [เข้าถึงเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2561].
- โรงพยาบาลพญาไท ศรีราชา. มปป. สาเหตุการมีบุตรยากที่เกิดจากฝ่ายหญิง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.phyathai-sriracha.com, [เข้าถึงเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2561].
- โรงพยาบาลศิครินทร์. 2561. ภาวะผู้มีบุตรยาก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.sikarin.com/content/detail/107/>, [เข้าถึงเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2561].
- ศูนย์สุขภาพสตรีกรุงเทพ โรงพยาบาลกรุงเทพ. 2558. ภาวะการมีลูกยาก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.bangkokhospital.com/index.php/th/diseases-treatment /infertility>, [เข้าถึงเมื่อ 28 กุมภาพันธ์ 2561].

การทดสอบสมบัติของพลาสติก

ตอนที่ 1

วารุณี ฟางทวนิช

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ในอดีตคุณภาพของวัสดุ และผลิตภัณฑ์มักจะมุ่งเน้นไปที่ประสิทธิภาพ และความชำนาญของผู้ผลิต แนวคิดเรื่องการทดสอบสมบัติของวัสดุจึงไม่ได้รับความสนใจมากนัก ต่อมาด้วยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วัสดุใหม่ๆ ได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างมากมาย ทำให้การทดสอบได้เริ่มเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับใช้ในงานวิจัยและพัฒนา ออกแบบผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย และมีคุณภาพในการใช้งาน

โดยทั่วไปวัตถุประสงค์ของการทดสอบสมบัติของวัสดุ ได้แก่

1. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิสูจน์แนวคิดในการออกแบบ
2. เพื่อความปลอดภัย และมีคุณภาพในการใช้งาน
3. เพื่อการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์
4. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพิจารณาการผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
5. เพื่อใช้เป็นข้อมูลยืนยันความถูกต้องของกระบวนการผลิต
6. เพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบ และเลือกใช้วัสดุ
7. เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาวัสดุใหม่ๆ

พลาสติกจัดเป็นวัสดุประเภทหนึ่ง ได้จากการนำพอลิเมอร์มาผสมกับสารเติมแต่ง เพื่อให้ได้สมบัติที่เหมาะสมต่อการผลิตหรือการนำไปใช้งาน เช่น พอลิเอทิลีนผสมสารหน่วงการติดไฟ สารป้องกันแสงยูวี เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ช่วยป้องกันแสงยูวี หรือหน่วงการติดไฟได้ เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 1 ดังนั้นประเภทของการทดสอบ จึงแบ่งตามสมบัติของพลาสติกได้เป็น การทดสอบสมบัติทางกล การทดสอบสมบัติทางความร้อน การทดสอบสมบัติทางไฟฟ้า การทดสอบสมบัติทางแสง การทดสอบสมบัติการติดไฟ การทดสอบสมบัติด้านสภาพอากาศ และการทดสอบสมบัติทางเคมี



รูปที่ 1 การนำพลาสติกผสมสารเติมแต่งขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

การทดสอบสมบัติทางกลของพลาสติก

เป็นการตรวจวัดสมบัติของพลาสติกในการรับแรงกระทำในลักษณะต่างๆ โดยสามารถแบ่งการทดสอบได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การทดสอบสมบัติทางกลระยะสั้น (Short-term mechanical tests) และการทดสอบสมบัติทางกลระยะยาว (Long-term mechanical tests) เป็นการนำระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบมาแบ่งแยกประเภทของการทดสอบทั้ง 2 ประเภทนี้ ซึ่งการทดสอบระยะสั้น อาจใช้เวลาในการทดสอบระดับวินาทีหรือนาที ในขณะที่การทดสอบระยะยาวจะใช้เวลาอันยาวนานกว่ามาก อาจจะกินเวลาเป็นวัน เป็นเดือน หรือเป็นปี ขึ้นกับความถี่ในการทดสอบ การทดสอบระยะสั้น จะใช้เวลา และค่าใช้จ่ายน้อย มักใช้ในการเปรียบเทียบสมบัติเบื้องต้นสำหรับการเลือกใช้พลาสติก หรือใช้ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาว่ามีสมบัติ

คงที่หรือไม่ นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลสำหรับงานวิจัยและพัฒนาได้ ตัวอย่างการทดสอบสมบัติทางกลระยะสั้นที่นิยมใช้ ได้แก่ การทดสอบความแข็ง การทดสอบความต้านแรงกระแทก การทดสอบความเค้น และความเครียด (เกี่ยวข้องกับการทดสอบแรงดึง การทดสอบแรงอัด การทดสอบแรงดัด) ดังแสดงในตารางที่ 1 ส่วนการทดสอบระยะยาว จะใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือการประเมินประสิทธิภาพในการใช้งานของพลาสติกแต่ละประเภทได้ แต่ไม่เหมาะสำหรับการควบคุมคุณภาพ เนื่องจากใช้เวลาดำเนินการนาน และค่าใช้จ่ายสูง ตัวอย่างการทดสอบสมบัติทางกลระยะยาวที่นิยมใช้ ได้แก่ การทดสอบการคืบตัว การทดสอบความเสียหายจากการคืบตัว และการทดสอบความล้า เป็นต้น

ตารางที่ 1 สมบัติทางกลของพลาสติกบางชนิด

Polymer	Tensile	Flexural modulus/ (modulus of elasticity) (GPa)	Elongation at break (%)	Strain at yield (%)	Notched Izod impact Strength (kJ/m)	Surface hardness
Carbon/hydrogen-containing polymers						
Low-density polyethylene (LDPE)	10	0.25	400	19	1.064	SD 48
High-density polyethylene (HDPE)	32	1.25	150	15	0.15	SD 68
Crosslinked Polyethylene (PE)	18	0.5	350	N/Y	1.064	SD 58
Polypropylene (PP)	26	2	80	N/Y	0.05	RR 85
Ethylene-propylene	26	0.6	500	N/Y	0.15	RR 75
Polymethyl pentene	28	1.5	15	6	0.04	RR 70
Styrene-butadiene	28	1.6	50	N/Y	0.08	SD 75
Styrene-ethylene-butylene-styrene	6	0.02	800	N/Y	1.064	SA 45
High-impact polystyrene (PS)	42	2.1	2.5	1.8	0.1	RM 30
PS, general purpose	34	3	1.6			RM 80

ที่มา: Crompton (2012) ; Brydson (1989)

การทดสอบสมบัติทางความร้อนของพลาสติก

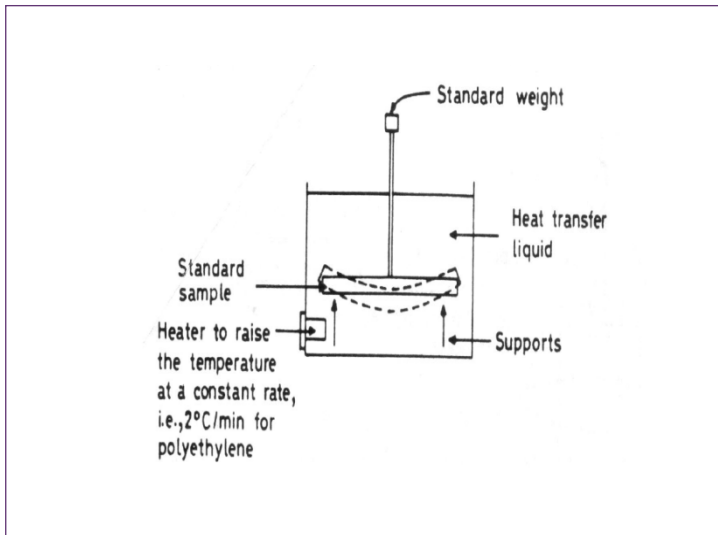
พลาสติกมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ จึงส่งผลต่อสมบัติทางกล สมบัติทางไฟฟ้า และสมบัติทางเคมี ได้ สิ่งสำคัญที่มีผลต่อสมบัติทางความร้อนของพลาสติก ได้แก่ ความเป็นผลึก ความเป็นอสัณฐาน การจัดเรียงตัวของโมเลกุล ในโครงสร้างพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ รวมถึง การเกิดโครงสร้างตาข่าย (crosslinking) พันธะระหว่างโมเลกุล และการเกิดโคพอลิเมอร์ไซชั่น (copolymerization) เทอร์โมพลาสติกส่วนใหญ่นั้นมักแสดงพฤติกรรมเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไป โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นอสัณฐานค่อยๆ อ่อนตัวเมื่อให้ความร้อนเหนืออุณหภูมิห้อง พฤติกรรมลักษณะนี้มีความสำคัญทำให้ แสดงออกมาในรูปอุณหภูมิใช้งานที่เหมาะสมของพลาสติก ดังนั้นในการเลือกใช้และการออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติก จึง ควรเข้าใจผลกระทบของอุณหภูมิในลักษณะต่างๆ ต่อสมบัติทางความร้อนของพลาสติก ในที่นี้จะกล่าวถึงการทดสอบสมบัติทางความร้อนมีใช้กันทั่วไป 2 ลักษณะที่เชื่อมโยงกับสมบัติทาง

กล ได้แก่ การทดสอบ Heat Deflection Temperature หรือ Heat Distortion Temperature (HDT) และ Vicat Softening Temperature (VST) โดยการทดสอบทั้งสองนี้ เป็นการแสดง พฤติกรรมการอ่อนตัวของพลาสติกเมื่อได้รับความร้อน

HDT เป็นอุณหภูมิที่ขึ้นทดสอบแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า ได้รับแรงกดคงที่ค่าหนึ่งในแบบ 3-point bending และขึ้น ทดสอบเกิดการอ่อนตัวเป็นระยะ 0.01 นิ้ว (0.25 มิลลิเมตร) โดยทั่วไปค่าอุณหภูมินี้ใช้สำหรับการควบคุมคุณภาพ การคัดเลือก และการจัดลำดับการต้านทานต่อความร้อนในระยะสั้น ของพลาสติก ข้อมูลการวัดนี้ไม่สามารถใช้ทำนายพฤติกรรม ของพลาสติกเมื่อได้รับอุณหภูมิสูงขึ้น รวมทั้งการออกแบบหรือ การเลือกใช้วัสดุ การวัด HDT เป็น single point measurement ที่ไม่ได้บอกถึงความต้านทานต่อความร้อนในระยะยาว ของพลาสติก ดังแสดงในรูปที่ 3

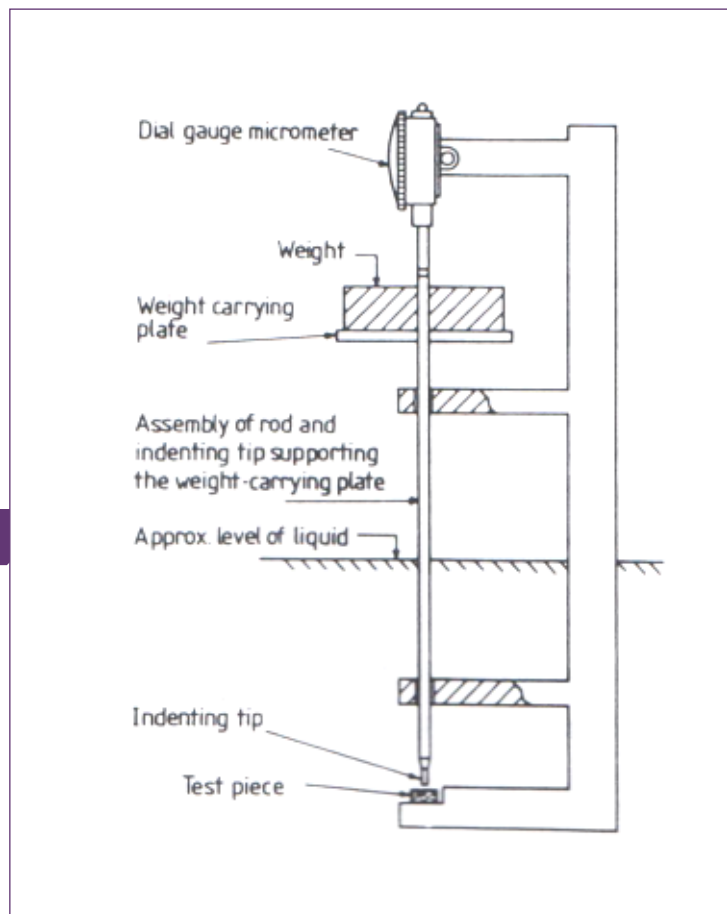
VST เป็นการวัดอุณหภูมิที่เริ่มแห่งทะลุขึ้นทดสอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าลงไป 1 มิลลิเมตร จากผิวขึ้นทดสอบ ด้วยแรงกดที่กำหนดและให้ความร้อนด้วยอัตราเร็วคงที่ ค่าอุณหภูมิ VST เหมาะสำหรับการควบคุมคุณภาพ การวิจัยพัฒนา และการหาลักษณะเฉพาะตัวของพลาสติก (characterization of plastic materials) ดังแสดงในรูปที่ 4

HDT เป็นการทดสอบบอกถึงการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกลในด้านความแข็งดังต่อการดัดงอของพลาสติกเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไป ในขณะที่ VST เป็นการทดสอบแสดงถึงความแข็ง (hardness) หรือความอ่อนตัว (softness) ของพลาสติกเมื่อได้รับอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ดังนั้นผลทดสอบระหว่างการทดสอบทั้งสองลักษณะนี้นำมาเปรียบเทียบกันไม่ได้



รูปที่ 2 การทดสอบ HDT

รูปที่ 3 การทดสอบ VST



การทดสอบสมบัติทางไฟฟ้า

พลาสติกโดยส่วนใหญ่แสดงความเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีในการใช้งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จึงใช้พลาสติกเป็นฉนวนไฟฟ้า รวมถึงเปลือกหุ้มสายไฟ สายเคเบิล สวิตช์ปิด-เปิด และชิ้นส่วนในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือใช้เป็นฉนวนในอุปกรณ์สื่อสารสัญญาณ โดยทั่วไปวัสดุที่แสดงความเป็นฉนวนไฟฟ้า ควรมีลักษณะ

- มีความทนได้อิเล็กทริกมากพอที่จะวางตัวอยู่ในสนามไฟฟ้าระหว่างตัวนำได้
- มีความต้านทานไฟอาร์ก (arc resistance) ที่ดี เพื่อป้องกันความเสียหายมาจากไฟอาร์ก
- ต้องคงสภาพได้ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ผันแปร เช่น มีความชื้น อุณหภูมิ และรังสี
- ต้องมีความแข็งแรงเชิงกลมากพอในการต้านทานต่อการสั่นสะเทือน และการได้รับแรงกระทำ
- มีความต้านทานไฟฟ้ามากพอเพื่อป้องกันการรั่วของกระแสไฟฟ้าในตัวนำได้

สมบัติทางไฟฟ้าที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ ความทนได้อิเล็กทริก (dielectric strength) ค่าคงที่ไดอิเล็กทริก (dielectric constant) สภาพต้านทานเชิงปริมาตร (volume resistivity) สภาพต้านทานเชิงพื้นผิว (surface resistivity) และ Arc resistance

ค่าความทนได้อิเล็กทริก เป็นค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (electrical voltage) สูงสุดที่ทำให้วัสดุเกิดความเสียหาย (breakdown) สามารถบอกถึงความเป็นฉนวนไฟฟ้าของพลาสติกได้ดีมากอย่างหนึ่ง ค่าความทนได้อิเล็กทริกมาก แสดงความเป็นฉนวนไฟฟ้าสูง

ค่าคงที่ไดอิเล็กทริก เป็นอัตราส่วนความจุไฟฟ้า (capacitance) ของแผ่นฉนวน (ที่วางอยู่ระหว่างแผ่นโลหะ 2 แผ่น) ต่อความจุไฟฟ้าของอากาศ หรือสุญญากาศ (ที่อยู่ระหว่างแผ่นโลหะ 2 แผ่น) ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกจึงบอกได้ถึงความสามารถของฉนวนในการเก็บพลังงานไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 4

สมบัติอย่างหนึ่งของวัสดุที่เป็นฉนวนคือ มีความสามารถในการต้านทานการรั่วของกระแสไฟฟ้าได้ วัสดุที่มีความต้านทานต่อการรั่วของกระแสไฟฟ้าได้มาก แสดงถึง

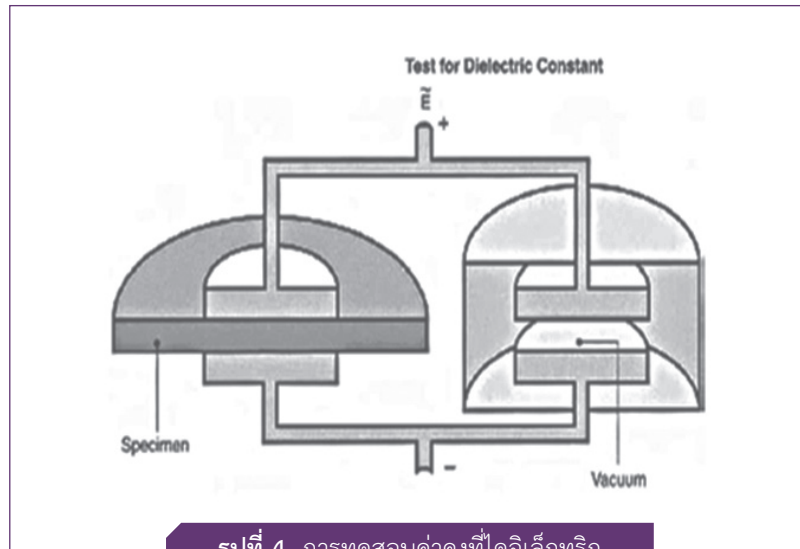
เป็นฉนวนสูง ซึ่งสมบัตินี้นำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อลดการรั่วของกระแสไฟฟ้า การเกิดอัคคีภัย และการบาดเจ็บของผู้ใช้งานได้

ความต้านทานต่อการรั่วของกระแสไฟฟ้า แบ่งได้เป็น 2 แบบ ได้แก่ สภาพต้านทานเชิงปริมาตร และสภาพต้านทานเชิงพื้นผิว การทดสอบดังแสดงในรูปที่ 5 กล่าวโดยทั่วไปสภาพต้านทานเชิงปริมาตรเป็นความต้านทานต่อการรั่วของกระแสไฟฟ้าตลอดวัสดุทั้งชิ้น ค่านี้จึงขึ้นอยู่กับชนิดวัสดุ ซึ่งการออกแบบผลิตภัณฑ์นิยมใช้ค่าสภาพต้านทานเชิงปริมาตร วัสดุที่มีค่าสภาพต้านทานเชิงปริมาตรสูงมักใช้งานเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่เน้นแสดงลักษณะความเป็นฉนวน ส่วนสภาพต้านทานเชิงพื้นผิวเป็นความต้านทานต่อการรั่วของกระแสไฟฟ้าบริเวณผิวของวัสดุ ดังนั้นค่าสภาพต้านทานเชิงพื้นผิว จึงขึ้นกับคุณภาพและความสะอาดของพื้นผิววัสดุที่ทำเป็นผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่พบอนุภาคน้ำมัน สิ่งสกปรกติดบนพื้นผิว จะให้ค่าสภาพต้านทานเชิงพื้นผิวต่ำ

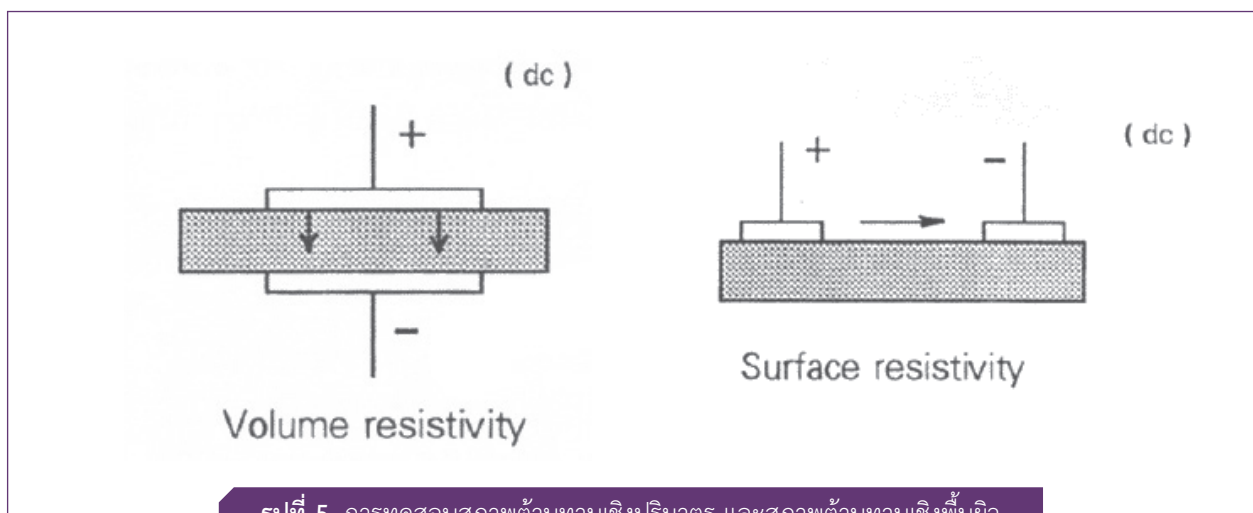
อย่างไรก็ตามการทดสอบสภาพต้านทานเชิงปริมาตร สภาพต้านทานเชิงพื้นผิวมีความซับซ้อน ปัจจัยด้านอุณหภูมิ และความชื้นมีผลต่อการทดสอบ ที่อุณหภูมิและความชื้นสูง ทำให้ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของวัสดุต่ำได้

Arc resistance เป็นความสามารถของพลาสติกในการต้านทานต่อการอาร์กด้วยกระแสไฟฟ้าที่แรงดันไฟฟ้าสูง (high-voltage electrical arc) จนวัสดุสูญเสียความเป็นฉนวนไฟฟ้า แสดงค่าในหน่วยเวลา วัสดุมีค่า arc resistance มาก มีความเป็นฉนวนที่ดี ลักษณะความเสียหายของวัสดุจากการอาร์กด้วยกระแสไฟฟ้าอาจเกิดจากความร้อนจนมีการเรืองแสง การเผาไหม้ หรือมีการก่อตัวของประจุไฟฟ้าเป็นลำแสงตรงระหว่างขั้วไฟฟ้า ที่เรียกว่า tracking ลักษณะความเสียหายเหล่านี้ พบได้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไป เช่น สวิตช์ไฟ แผงวงจร และอุปกรณ์ตัดไฟ เป็นต้น

การทดสอบ Arc resistance ใช้ตรวจสอบวัสดุในเบื้องต้นเท่านั้น เหมาะสำหรับการปรับสูตรส่วนผสมของพลาสติกในกระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพ



รูปที่ 4 การทดสอบค่าคงที่ไดอิเล็กทริก



รูปที่ 5 การทดสอบสภาพต้านทานเชิงปริมาตร และสภาพต้านทานเชิงพื้นผิว

จากการทดสอบสมบัติทางกล สมบัติทางความร้อน และสมบัติทางไฟฟ้าที่กล่าวมานี้ เป็นรายการทดสอบพื้นฐาน นอกจากนี้ยังมีการทดสอบสมบัติของพลาสติกด้านแสง ด้านการติดไฟ ด้านสภาพอากาศ และด้านเคมี ซึ่งจะขอก้าวในตอนต่อไป สำหรับเนื้อหาในครั้งนี้งiveข้อมูลพื้นฐานในการจำแนกประเภทการทดสอบตามสมบัติของพลาสติก และสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการเลือกใช้ประเภทการทดสอบพลาสติกได้ 🌟

เอกสารอ้างอิง

สุวรรณประทีป, จินตมัย. 2547. การทดสอบสมบัติทางกลของพลาสติก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

Brown, R., 2002. Handbook of Polymer Testing : Short-Term Mechanical Tests, Shropshire: Rapra Technology Limited.

Brydson, J.A., 1989. Plastic Materials. Great Britain: Butterworths.

Crompton, T.R., 2012. Physical Testing of Plastics. Shropshire: Rapra Technology Limited.

Ellis, J.W., Plastic Testing. Bangkok: Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University.

Shah, V., 2007. Handbook of plastics testing and failure analysis. New Jersey: John Wiley & Sons Co., Ltd.

WSKU วว. (Phrom TISTR)

พรรณไม้ลูกผสม สกุลมหาพรหม วงศ์กระดังงา

ดร.อนันต์ พิริยะภัทรกิจ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

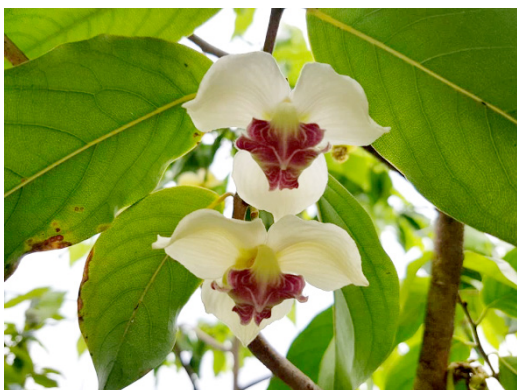
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

สืบเนื่องจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้ค้นพบมหาพรหมราชินี (*Mitrephora sirikitiae* Weerasooriya, Chalermglin & R.M.K.Saunders) เป็นพรรณไม้สกุลมหาพรหม โดย ดร.ปิยะ เฉลิมกลิ่น เมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2546 จากอุทยานแห่งชาติแม่สุรินทร์ บ้านห้วยอี ตำบลห้วยบุ่ง อำเภอมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในระดับความสูง 1,100 เมตรจากระดับน้ำทะเล และเป็นพรรณไม้ถิ่นเดียวของประเทศไทย (Endemic of Thailand) ซึ่งเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กสูง 3-4 เมตร ดอกเดี่ยว ขนาดใหญ่ที่สุดในพืชสกุลมหาพรหม นอกจากนี้ยังได้มีการสำรวจ และรวบรวมพรรณไม้สกุลดังกล่าว เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ โดยเริ่มคัดเลือกต้นแม่พันธุ์ และพ่อพันธุ์ เพื่อใช้ผสมข้ามชนิด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 กระทั่งปัจจุบันได้ทำการคัดเลือก และขึ้นทะเบียนพันธุ์ลูกผสมชนิดใหม่ โดย ดร.อนันต์ พิริยะภัทรกิจ สังกัดศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) เป็นผู้ปรับปรุงพันธุ์ พรรณไม้ลูกผสมเหล่านั้นสามารถออกดอกได้ตลอดทั้งปี มีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นพรรณไม้ประดับตกแต่งภูมิทัศน์ได้ โดยได้ทำการขึ้นทะเบียนพันธุ์ไม้ลูกผสมชนิดใหม่จำนวน 5 ชนิด ในปี พ.ศ.2560 และขึ้นทะเบียนพรรณไม้เพิ่มอีก 3 ชนิด ในปี 2561 ได้แก่

1. ชมรม วว. 1 (Phrom TISTR 1)

พรหม วว. 1 (*Mitrephora alba* x *sirikitiae*) เป็นลูกผสมของพืชสกุลมหาพรหม ที่เกิดจากการผสมข้ามชนิด ระหว่างพรหมขาว (*Mitrephora alba* L.) (แม่พันธุ์) และมหาพรหมราชินี (*Mitrephora sirikitiae* Weerasooriya, Chalermglin & R.M.K.Saunders) (พ่อพันธุ์)

ลักษณะเด่น ดอกมีขนาดใหญ่กว่าพรหมขาว (แม่พันธุ์) ออกดอกดก สามารถออกได้ดีตลอดทั้งปี ดอกมีกลิ่นหอมคล้ายมหาพรหมราชินี (พ่อพันธุ์) สามารถปลูกเลี้ยงเป็นไม้กระถางได้



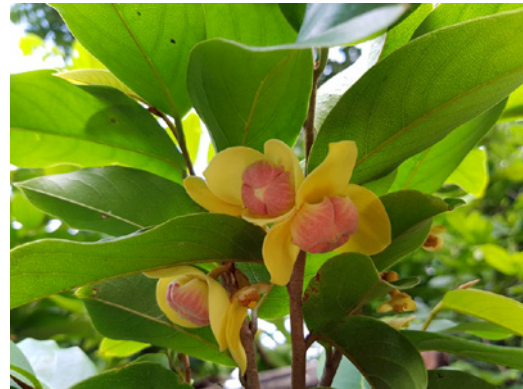
ลูกผสมพันธุ์ พรหม วว. 1

2

พรม วว. 2 (Phrom TISTR 2)

พรม วว. 2 (*Mitrephora keithii* × *sirikitiae*) เป็นลูกผสมของพืชสกุลมหาพรม ที่เกิดจากการผสมข้ามชนิด ระหว่าง กลาย (*Mitrephora keithii* Ridl.) (แม่พันธุ์) และมหาพรมราชินี (*Mitrephora sirikitiae* Weerasooriya, Chalermglin & R.M.K.Saunders) (พ่อพันธุ์)

ลักษณะเด่น ดอกมีขนาดใหญ่กว่ากลาย (แม่พันธุ์) ออกดอกดก สามารถออกได้ดีตลอดทั้งปี ดอกมีกลิ่นหอมคล้าย มหาพรมราชินี (พ่อพันธุ์) สามารถปลูกเลี้ยงเป็นไม้กระถางได้



ลูกผสมพันธุ์ พรม วว. 2

3

พรม วว. 3 (Phrom TISTR 3)

พรม วว. 3 (*Mitrephora alba* × *keithii*) เป็นลูกผสมของพืชสกุลมหาพรม ที่เกิดจากการผสมข้ามชนิด ระหว่าง พรมขาว (*Mitrephora alba* L.) (แม่พันธุ์) และกลาย (*Mitrephora keithii* Ridl.) (พ่อพันธุ์)

ลักษณะเด่น ดอกมีขนาดใหญ่กว่าพรมขาว (แม่พันธุ์) และกลาย (พ่อพันธุ์) ออกดอกดก สามารถออกได้ดีตลอดทั้งปี ดอกมีกลิ่นหอมคล้ายพรมขาว (แม่พันธุ์) สามารถปลูกเลี้ยงเป็นไม้กระถางได้

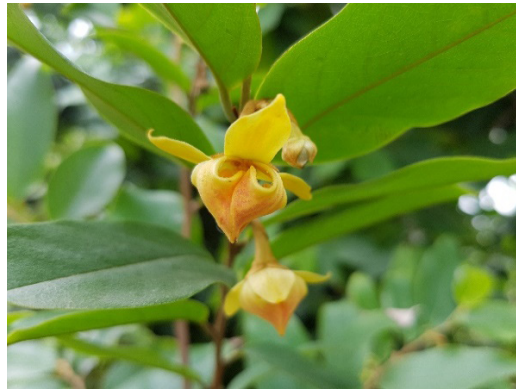


ลูกผสมพันธุ์ พรม วว. 3

4 พรหม วว. 4 (Phrom TISTR 4)

พรหม วว. 4 (*Mitrephora keithii* × *tomentosa*) เป็นลูกผสมของพืชสกุลมหาพรหม ที่เกิดจากการผสมข้ามชนิดระหว่างมะป่วน (*Mitrephora keithii* Ridl.) (แม่พันธุ์) และมะป่วน (*Mitrephora tomentosa* Hook.f. & Thomson) (พ่อพันธุ์)

ลักษณะเด่น ดอกมีขนาดเล็กกว่ากลาย (แม่พันธุ์) และมะป่วน (พ่อพันธุ์) แต่จะมีลักษณะพิเศษ คือ กลีบดอกชั้นนอกจะสั้นกว่ากลีบดอกชั้นใน ออกดอกดกสามารถออกได้ตลอดทั้งปี ดอกมีกลิ่นหอมคล้ายกลาย (แม่พันธุ์) สามารถปลูกเลี้ยงเป็นไม้กระถางได้

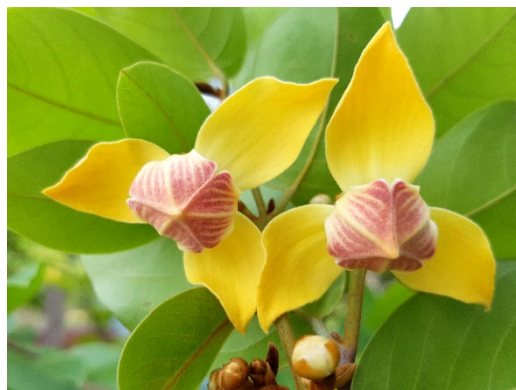


ลูกผสมพันธุ์ พรหม วว. 4

5 พรหม วว. 5 (Phrom TISTR 5)

พรหม วว. 5 (*Mitrephora tomentosa* × *keithii*) เป็นลูกผสมของพืชสกุลมหาพรหม ที่เกิดจากการผสมข้ามชนิดระหว่างมะป่วน (*Mitrephora tomentosa* Hook.f. & Thomson) (แม่พันธุ์) และมะป่วน (*Mitrephora keithii* Ridl.) (พ่อพันธุ์)

ลักษณะเด่น ดอกมีขนาดใหญ่กว่ามะป่วน (แม่พันธุ์) และกลาย (พ่อพันธุ์) ออกดอกดก และสีเข้ม สามารถออกได้ตลอดทั้งปี ดอกมีกลิ่นหอมคล้ายกลาย (แม่พันธุ์) สามารถปลูกเลี้ยงเป็นไม้กระถางได้



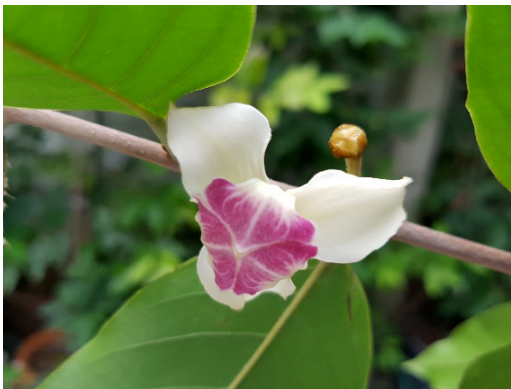
ลูกผสมพันธุ์ พรหม วว. 5

ในปี พ.ศ. 2561 ได้ทำการขึ้นทะเบียนพันธุ์ไม้ลูกผสมในวงศ์กระดังงา สกุลมหาพรหม จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ พรหม วว. 6-8 โดยพรรณไม้ลูกผสมเหล่านี้มีลักษณะดอกที่เด่น ดอกมีกลิ่นหอม สามารถนำมาปลูกเลี้ยงเป็นไม้ดอก ไม้ประดับ และสร้างความร่มรื่นให้กับสวนหย่อม ภูมิทัศน์ หรือเหมาะสำหรับนักสะสมและรวบรวมพันธุ์ไม้ดอกหอมไทยๆ ที่มีกลิ่นหอมเฉพาะ สีสันของดอกที่สวยงาม พรรณไม้ลูกผสมทั้ง 3 ชนิด มีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนี้

6 พรหม วว. 6 (Phrom TISTR 6)

พรหม วว. 6 (*Mitrephora alba* x *tomentosa*) เป็นลูกผสมของพืชสกุลมหาพรหม ที่เกิดจากการผสมข้ามชนิด ระหว่างพรหมขาว (*Mitrephora alba* L.) (แม่พันธุ์) และมะป่วน (*Mitrephora tomentosa* Hook.f. & Thomson) (พ่อพันธุ์) ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก (perennial plant) ความสูงของลำต้น 2–3 เมตร เปลือกลำต้นสีน้ำตาลเข้ม และผิวเรียบ ดอกเดี่ยว ดอกบานเต็มที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอก 5–7 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง (sepal) จำนวน 3 กลีบ กลีบดอกชั้นนอก (outer petals) สีขาว จำนวน 3 กลีบ 1.5–2 เซนติเมตร ความยาว 2–3 เซนติเมตร กลีบดอกชั้นใน (inner petals) สีชมพูเข้ม จำนวน 3 กลีบ ส่วนโคนกลีบดอก (torus) สีเขียวอ่อน บริเวณปลายกลีบโค้งติดกัน ขนาดความกว้าง 1.3–1.5 เซนติเมตร ความยาว 1.7–2 เซนติเมตร ดอกมีกลิ่นหอม

ลักษณะเด่น ดอกมีขนาดเท่ากับพรหมขาว (แม่พันธุ์) แต่กลีบดอกชั้นในสีชมพูเข้ม ออกดอกดก สามารถออกได้ดีตลอดทั้งปี ดอกมีกลิ่นหอมคล้ายพรหมขาว (แม่พันธุ์) และสามารถปลูกเลี้ยงเป็นไม้กระถางได้



ลูกผสมพันธุ์ พรหม วว. 6

7 นรทม วว. 7 (Phrom TISTR 7)

พรหม วว. 7 (*Mitrephora keithii* x *wangii*) เป็นลูกผสมของพืชสกุลมหาพรหม ที่เกิดจากการผสมข้ามชนิด ระหว่าง กลาย (*Mitrephora keithii* Ridl.) (แม่พันธุ์) และพรหมดอย (*Mitrephora wangii* Hu) (พ่อพันธุ์) เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก (perennial plant) ความสูงของลำต้น 2 เมตร เปลือกลำต้นสีน้ำตาลอ่อน และผิวเรียบ ดอกเดี่ยว ดอกบานเต็มที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ดอก 2.5-4 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง (sepal) จำนวน 3 กลีบ กลีบดอกชั้นนอก (outer petals) สีเขียว เมื่อบานเต็มที่เปลี่ยนเป็นสี เหลืองอ่อน จำนวน 3 กลีบ ความกว้าง 1.5-2 เซนติเมตร ความยาว 2-3 เซนติเมตร กลีบดอกชั้นใน (inner petals) สีเขียว เมื่อบาน เต็มที่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อนเช่นเดียวกับกลีบดอกชั้นนอก จำนวน 3 กลีบ ส่วนโคนกลีบดอก (torus) สีเขียวอ่อน บริเวณปลาย กลีบโค้งติดกัน ขนาดความกว้าง 1.3-1.5 เซนติเมตร ความยาว 1.7-2 เซนติเมตร ดอกมีกลิ่นหอมเล็กน้อย

ลักษณะเด่น ดอกมีขนาดเท่ากับกลาย (แม่พันธุ์) แต่มีสีเขียว ออกดอกดก สามารถออกได้ตลอดทั้งปี ดอกมีกลิ่นหอม คล้ายพรหมดอย (พ่อพันธุ์) และสามารถปลูกเลี้ยงเป็นไม้กระถางได้



ลูกผสมพันธุ์ พรหม วว. 7

พรม วว. 8 (*Mitrephora tomentosa* x *sirikitiae*) เป็นลูกผสมของพืชสกุลมหาพรม ที่เกิดจากการผสมข้ามชนิดระหว่างมะปวน (*Mitrephora tomentosa* Hook.f. & Thomson) (แม่พันธุ์) และมหาพรมราชินี (*Mitrephora sirikitiae* Weerasooriya, Chalermglin & R.M.K.Saunders) (พ่อพันธุ์) เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก (perennial plant) ความสูงของลำต้น 2-4 เมตร เปลือกลำต้นสีน้ำตาลเข้ม และผิวเรียบ ดอกเดี่ยว ดอกบานเต็มที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอก 5-7 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง (sepal) จำนวน 3 กลีบ กลีบดอกชั้นนอก (outer petals) สีขาวลายแดง เมื่อใกล้โรยจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ลายแดงเลื้อยตามยาว จำนวน 3 กลีบ ความกว้าง 2.5-3 เซนติเมตร ความยาว 2.5-3 เซนติเมตร กลีบดอกชั้นใน (inner petals) สีแดงเลื้อยตามยาว จำนวน 3 กลีบ ส่วนโคนกลีบดอก (torus) สีขาว บริเวณปลายกลีบโค้งติดกัน ขนาดความกว้าง 2.3-2.5 เซนติเมตร ความยาว 2.7-3 เซนติเมตร ดอกมีกลิ่นหอม บริเวณจุดศูนย์กลางดอกมีเกสรเพศเมีย (pistil) ลักษณะเป็นแท่งมีขนปกคลุม จำนวน 8-10 อัน ยาว 2-2.5 มิลลิเมตร ปลายยอดของเกสรเพศเมียมีตุ่ม (capitate) สีเหลืองใสเพื่อจับละอองเรณู (pollen) โดยรอบมีเกสรเพศผู้ (stamen) จำนวน 113-115 อัน ขนาดความยาว 2-2.3 มิลลิเมตร

ลักษณะเด่น ดอกมีขนาดใหญ่กว่ามะปวน (แม่พันธุ์) สีดอกเข้มมีลายสีแดง ดอกมีกลิ่นหอมแรงคล้ายมหาพรมราชินี (พ่อพันธุ์) ออกดอกดก สามารถออกได้ตลอดทั้งปี และปลูกเลี้ยงเป็นไม้กระถางได้



ลูกผสมพันธุ์ พรม วว. 8

การผสมพันธุ์พรมไม้สกุลมหาพรมของประเทศไทย ทั้ง 8 ชนิดนี้ เป็นการพัฒนาพรมไม้ที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ให้สามารถเพาะและขยายพันธุ์ได้โดยง่าย มีศักยภาพในการปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับประจำบ้านหรือตกแต่งภูมิทัศน์ต่างๆ ได้ ซึ่งถือเป็นการอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์ของพรมไม้หายากของประเทศไทยให้คงอยู่ต่อไปอย่างยั่งยืน 🌿

วว.

ผลิตผักและผลไม้ฟังก์ชันที่ให้อาหารสำคัญสูง ใช้เทคโนโลยีก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ช่วยลดต้นทุนการผลิต



ดร.รุจิรา ตีวัฒนวงศ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ปัจจุบันพบว่าผู้บริโภคมีความสนใจในอาหารเพื่อสุขภาพมากขึ้น โดยเฉพาะอาหารเสริมเพื่อสุขภาพ หรืออาหารฟังก์ชัน (functional food) ซึ่งหมายถึงอาหารที่เมื่อบริโภคเข้าสู่ร่างกายแล้วจะสามารถทำหน้าที่อื่นให้แก่ร่างกาย นอกเหนือจากการให้คุณค่าทางอาหารที่จำเป็นและรสสัมผัสอาหาร เช่น การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน การส่งเสริมการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย การชะลอการเสื่อมโทรมของอวัยวะต่างๆ การป้องกันโรคเรื้อรังต่างๆ และการลดอาการของโรคที่เกิดจากความผิดปกติของร่างกาย

เนื่องจากอาหารฟังก์ชันมีพื้นฐานมาจาก “การใช้อาหารเป็นยา” จึงสามารถบริโภคเป็นอาหารได้โดยไม่มีข้อจำกัดในเชิงปริมาณเหมือนยา ผลผลิตทางการเกษตร เช่น ผักและผลไม้ เป็นแหล่งวัตถุดิบสำคัญที่นำมาใช้อาหารฟังก์ชันและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร การพัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตรเพื่อการเพิ่มปริมาณสารเสริมสุขภาพต่างๆ ในผักและผลไม้ตั้งแต่กระบวนการปลูกจนถึงการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นในการนำไปพัฒนาเป็นอาหารฟังก์ชัน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โดยศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ ได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาวิจัยด้านเกษตรฟังก์ชัน (Functional agriculture) เพื่อผลิตผักและผลไม้ที่มีคุณสมบัติเป็นอาหารฟังก์ชัน โดยทำการศึกษาดังกล่าวถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการสร้างและสะสมสารสำคัญในผักและผลไม้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มปริมาณสารสำคัญในผักและผลไม้



ตัวอย่างงานวิจัยด้านเกษตรฟังก์ชัน ได้แก่ “การวิจัยและพัฒนาสารสื่อประสาทในผักและผลไม้เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์สำหรับผู้มีอาการนอนไม่หลับ” ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและจำแนกชนิดและสายพันธุ์ผักและผลไม้ที่มีสารสื่อประสาทประเภทยับยั้งสูง โดยมุ่งเน้นศึกษาสารกาบาเป็นหลัก เนื่องจากการขาดสารกาบาในระบบประสาทส่วนกลางส่งผลต่ออาการนอนไม่หลับ งานวิจัยได้ทำการศึกษาปัจจัยก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสารกาบาในผักและผลไม้ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มปริมาณสารกาบา รวมทั้งพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสารกาบาสูง โดยทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารกาบาในพืชที่เกิดขึ้นทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งการใช้สารกาบาจากแหล่งธรรมชาติเป็นทางเลือกที่ดีและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค การวิจัยของ วว. จึงนับเป็นการค้นพบวัตถุดิบใหม่ที่มีสารกาบาสูง เพื่อนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เสริมกาบาประเภท plat based GABA ซึ่งเป็นการสร้างทางเลือกใหม่ให้กับผู้ประกอบการและผู้บริโภคที่ต้องการหลีกเลี่ยงสารสังเคราะห์หรือสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารประเภทพรีเมียม งานวิจัยได้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของผักและผลไม้ไทยหลายชนิดที่สามารถนำไปใช้ในการแปรรูปหรือส่งเสริมการบริโภคสด

งานวิจัยที่พบว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อปริมาณสารกาบาในผักและผลไม้หลายปัจจัย ได้แก่

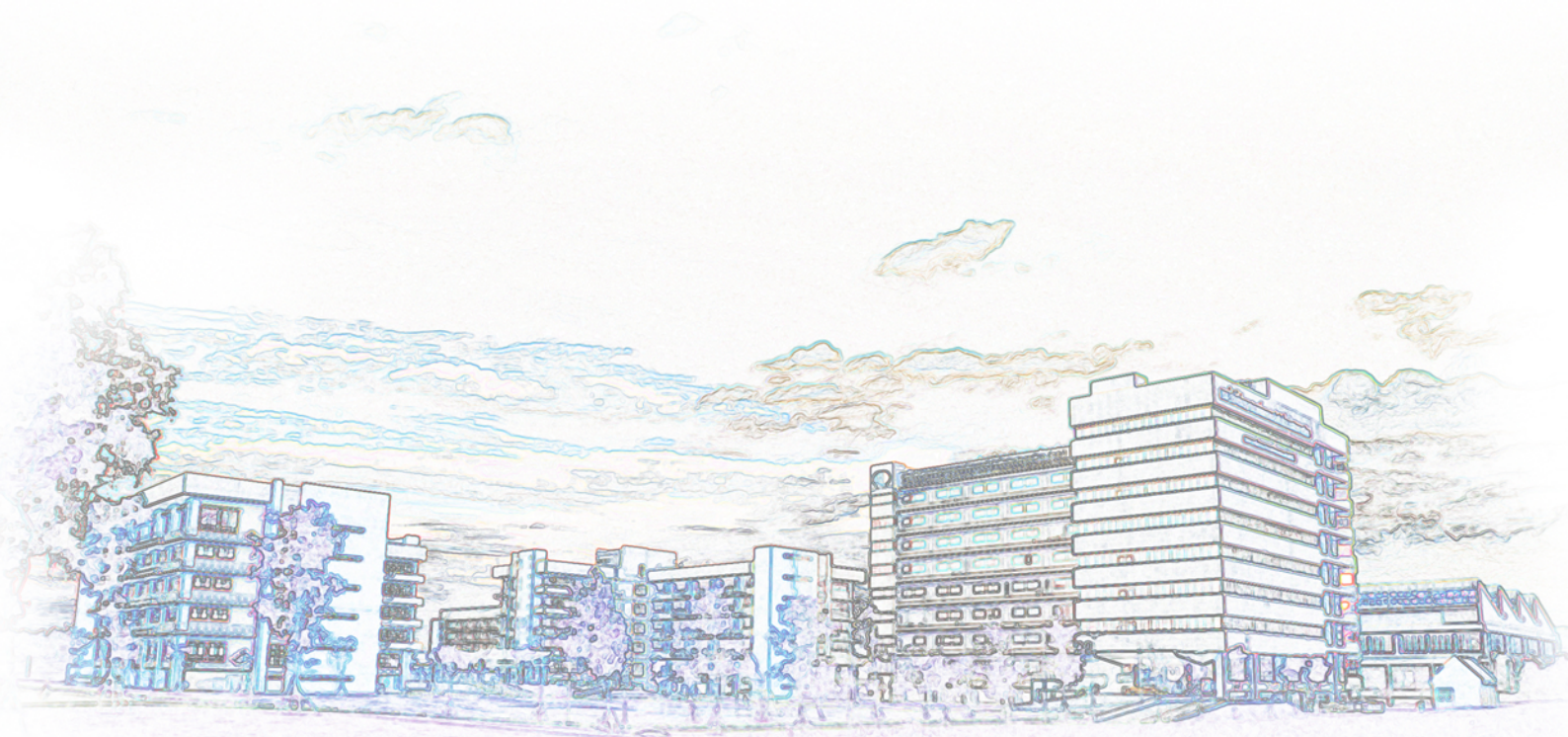
◀ **ชนิดพืชและสายพันธุ์** ชนิดผักและผลไม้ในวงศ์เดียวกันมีแนวโน้มที่จะมีปริมาณสารกาบาอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน เช่น พืชผักที่อยู่ในวงศ์มะเขือมีแนวโน้มที่จะมีปริมาณสารกาบาสูงกว่าพืชผักในวงศ์อื่นๆ เป็นต้น อย่างไรก็ตามพืชแต่ละชนิดและสายพันธุ์ต่างกันในช่วงเดียวกันจะมีปริมาณสารกาบาที่ต่างกัน เช่น ตะคร้อ ซึ่งเป็นผลไม้พื้นบ้านในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นผลไม้พื้นบ้านที่มีสารกาบาสูงกว่าพืชอื่นในวงศ์เดียวกัน เป็นต้น

◀ **ระยะการสุกแก่** ระหว่างการพัฒนาของผลพบว่า พืชแต่ละระยะมีการสร้างและสะสมปริมาณสารกาบาที่ต่างกัน ดังนั้นดัชนีการเก็บเกี่ยวพืชเพื่อให้ได้ผักและผลไม้ในระยะที่มีการสะสมสารสูงจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงด้วยเช่นกันเช่น มะละกอดิบจะมีสารกาบาสูงกว่ามะละกอสุก 30% มะเขือเทศสีเขียวมีสารกาบามากกว่าผลที่เปลี่ยนเป็นสีแดงแล้วถึง 3 เท่า เป็นต้น

◀ **การจัดการระบบปลูกพืช** ได้แก่ การจัดการธาตุอาหารพืช การฉีดพ่นสารบางชนิดเพื่อกระตุ้นให้เกิดการสร้างสารสำคัญ เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารกาบา นอกจากนี้ความเครียดระหว่างการปลูก เช่น ภาวะการขาดน้ำ (water stress) ภาวะดินเค็ม (salt stress) การได้รับอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิต่ำ (chilling stress) อุณหภูมิสูง (heat stress) ภาวะเครียดต่างๆ เหล่านี้ทำให้พืชสร้างและสะสมสารกาบาในพืช อย่างไรก็ตามการสร้างและสะสมจะมากขึ้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืช เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีการตอบสนองไม่เหมือนกัน ดังจะเห็นได้จากการที่พืชชนิดเดียวกันที่ทำการปลูกจากพื้นที่ต่างกัน ซึ่งได้รับธาตุอาหารในดินแตกต่างกันและได้รับปัจจัยภายนอกจากสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันทำให้มีปริมาณสารกาบาที่ต่างกัน ดังนั้นการจัดการระบบการปลูกให้มีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการสร้างและสะสมของสารกาบา จึงเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยเพิ่มปริมาณสารกาบาในพืช นอกจากนี้ยังสามารถใช้ความหลากหลายในการสร้างพืชเฉพาะถิ่นที่มีสารสำคัญสูงได้อีกด้วย

◀ **การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว** ได้แก่ อุณหภูมิระหว่างการเก็บรักษา และองค์ประกอบของบรรยากาศระหว่างการเก็บรักษา ตัวอย่างเช่น ในมะเขือเทศบางสายพันธุ์ที่มีความอ่อนไหวต่ออุณหภูมิต่ำ เมื่อนำมะเขือเทศเหล่านี้มาทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ จะทำให้มะเขือเทศสร้างสารกาบาเพิ่มขึ้น หรือการเก็บรักษาลำไยที่อุณหภูมิต่ำ นอกจากทำให้ลำไยมีคุณภาพดีแล้ว ยังทำให้ลำไยมีปริมาณสารกาบาสูงอีกด้วย

จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารกาบาและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นๆ ในพืช ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีการตอบสนองที่ต่างกัน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิธีที่เหมาะสมในแต่ละชนิดพืชและชนิดของสารสำคัญนั้นๆ ที่จะทำให้เราได้บริโภคผักและผลไม้ที่นอกจากจะรสชาติดี มีคุณค่าทางโภชนาการแล้ว ยังอุดมไปด้วยสาระสำคัญอื่นๆ ที่มีประโยชน์ในการเสริมสร้างสุขภาพแก่ผู้บริโภค



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอกองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Tel. 0 2577 9000 / Fax 0 2577 9009

E-mail : tistr@tistr.or.th

Website : www.tistr.or.th

