ISSN 2774-1338 (Online)

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

Bulletin of the Academy of Science
The Royal Society of Thailand

ปีที่ ๓ ฉบับที่ ๔
(ตุลาคม–ธันวาคม ๒๕๖๗)

สารบัญ

บรรณาธิการประจำฉบับแถลง ก
วรานันท์ บัวจีบ และ ก้องเกียรติ กูณฑ์กันทรากร

อาหารเส้นที่ดีต่อสุขภาพ ๑
อรอนงค์ นัยวิกุล

แนวคิดการรับประทานอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทย เพื่อส่งเสริมสุขภาพผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน ๘
ธัญญ์ฐิตา กุลภัทร์เจริญสิน, อรอนงค์ โพธิ์แก้ววรางกูล, อัปสร ภูมินทร์ และ รุ่งโรจน์ พิทยศิริ

ไข้มาลาเรีย : สิ่งที่ไม่ควรมองข้ามก่อนและหลังการเดินทางและท่องเที่ยว ๑๔
พิมพ์พรรณ พิสุทธิ์ศาล และ เกศินี โชติวานิช

โรคติดเชื้อไวรัสเดงกี ๒๐
วิณห์ กุลวิชิต และ ณัฐชัย ศรีสวัสดิ์

เมื่อ AI คิดนอกกรอบมนุษย์ : กรณีศึกษา AlphaGo Zero ๒๖
วรศักดิ์ กนกนุกูลชัย

การประยุกต์ใช้เครื่องมือการจัดการในอุดมคติในภาคการเกษตร : กรณีศึกษาการผลิตทุเรียนพรีเมียม ๓๔
สุภา หารหนองบัว

ราชบัณฑิตยสภา

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

ISSN 2774-1338 (Online)

Bulletin of the Academy of Science
The Royal Society of Thailand

ปีที่ ๓ ฉบับที่ ๔
๒๕๖๗

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร. ภก.ชยันต์ พิเชียรสุนทร	ราชบัณฑิต	ประธานสำนักวิทยาศาสตร์
ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.มงคล เดชนครินทร์	ราชบัณฑิต	
นางสาวอิสริยา เลาหตีรานนท์	รักษาราชการแทนผู้อำนวยการกองวิทยาศาสตร์	

บรรณาธิการประจำฉบับ

ศาสตราจารย์ ดร. ทพญ.วรานันท์ บัวจีบ	ราชบัณฑิต	
ศาสตราจารย์ นพ.ก้องเกียรติ กูณฑ์กันทรากร	ราชบัณฑิต	

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ ตันตระรัตน์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.สมชาย วงศ์วิเศษ	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ดร.ครรชิต มาลัยวงศ์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาเทคโนโลยี
ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.สุดา เกียรติกำจรวงศ์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาเทคโนโลยี
ศาสตราจารย์ ดร.ชิดชนก เหลือสินทรัพย์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและสัตวแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและสัตวแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร. ทพญ.วรานันท์ บัวจีบ	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ นพ.ก้องเกียรติ กูณฑ์กันทรากร	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร. นพ.ณัฐชัย ศรีสวัสดิ์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ นพ.รุ่งโรจน์ พิทยศิริ	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. ภก.สมพล ประคองพันธ์	ราชบัณฑิต	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
ศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.สักกมน เทพหัสดิน ณ อยุธยา	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.มะลิ หุ่นสม	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันติ์ หอพิบูลสุข	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิศวกรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย ปทุมนากุล	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาเทคโนโลยี
ดร.วิยงค์ กังวานศุภมงคล	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาเทคโนโลยี
ศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา เรืองแสง	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาเทคโนโลยี
ศาสตราจารย์ ดร.นวดล เหล่าศิริพจน์	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาเทคโนโลยี
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. นพ.สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
ศาสตราจารย์ ดร.อรัญ อินเจริญศักดิ์	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญหา	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
ดร.ก่องกานดา ชยามฤต	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
ศาสตราจารย์ ดร.สุภา หารหนองบัว	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.อรอนงค์ นัยวิกุล	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและสัตวแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.สายสมร ลำยอง	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและสัตวแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.อุทัยรัตน์ ณ นคร	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและสัตวแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.อานัฐ ตันโช	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและสัตวแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.ธีรภาพ เจริญวิริยะภาพ	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและสัตวแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ นพ.กีรติ เจริญชลวานิช	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ นพ.มานพ พิทักษ์ภากร	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร. ภก.พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
ศาสตราจารย์ ดร. นพ.นรัตถพล เจริญพันธุ์	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
ศาสตราจารย์ ดร. ภกญ.พรอนงค์ อร่ามวิทย์	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
ศาสตราจารย์ ดร.เกศินี โชติวานิช	ภาคีสมาชิก	ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
นางสาวจินดารัตน์ โพธิ์นอก	นักวรรณศิลป์ชำนาญการพิเศษ	ผู้ช่วยผู้ประสานงานสำนักวิทยาศาสตร์

บรรณาธิการประจำฉบับแถลง

จุลสารของสำนักวิทยาศาสตร์ฉบับนี้เป็นปีที่ ๓ ฉบับที่ ๔ ประกอบด้วยบทความที่เป็นประโยชน์ในการดูแลสุขภาพร่างกาย และสาระน่ารู้ทางวิชาการ จำนวน ๖ เรื่อง จากราชบัณฑิตและภาคีสมาชิกประเภทวิชาต่าง ๆ ในสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา ได้แก่ ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและสัตวแพทยศาสตร์ ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ประเภทวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยี ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและประเภทวิชาแพทยศาสตร์ และทันตแพทยศาสตร์

บทความ ๒ เรื่องในฉบับนี้เกี่ยวกับอาหารเพื่อสุขภาพ ได้แก่ **(๑) อาหารเส้นที่ดีต่อสุขภาพ** ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับคุณประโยชน์และการบริโภคอาหารจานเดียวประเภทเส้นให้เหมาะแก่สุขภาพ และ **(๒) แนวคิดการรับประทานอาหารเมดิเตอร์เรเนียน แบบไทยเพื่อส่งเสริมสุขภาพผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน** อีก ๒ เรื่องเป็นด้านความเจ็บป่วยที่ใกล้ตัว ได้แก่ **(๓) ไข้มาลาเรีย : สิ่งที่ไม่ควรมองข้ามก่อนและหลังการเดินทางและท่องเที่ยว** และ **(๔) โรคติดเชื้อไวรัสเดงกี** ที่มียุงลายเป็นพาหะนำโรค มีบทความที่บ่งถึงศักยภาพของ AI จำนวน ๑ เรื่อง คือ **(๕) เมื่อ AI คิดนอกกรอบมนุษย์** ทั้งยังมีบทความที่น่าสนใจคือ **(๖) การประยุกต์ใช้เครื่องมือการจัดการในอุดมคติในภาคการเกษตร : กรณีศึกษาการผลิตทุเรียนพรีเมียม** ซึ่งเป็นประโยชน์ในการยกระดับภาคการผลิตทางการเกษตร หวังว่าผู้อ่านจะได้รับประโยชน์ที่หลากหลายจากบทความต่าง ๆ

ขอขอบคุณผู้เรียบเรียงบทความทุกท่าน ขอขอบคุณความเอื้อเฟื้อจาก ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร. มงคล เดชนครินทร์ ในการตรวจทานภาษาไทย และศาสตราจารย์ ดร. นพ.นรัตถพล เจริญพันธุ์ ในการจัดรูปเล่มของจุลสารฉบับนี้

ศาสตราจารย์ ดร. ทพญ.วรานันท์ บัวจีบ และ ศาสตราจารย์ นพ.ก้องเกียรติ กูณฑ์กันทรากร
ราชบัณฑิต ประเภทวิชาแพทยศาสตร์ และทันตแพทยศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา
บรรณาธิการประจำฉบับ

อาหารเส้นที่ดีต่อสุขภาพ

อรอนงค์ นัยวิกุล[๑]

[๑] ภาคีสมาชิก สาขาวิทยาศาสตร์การอาหารและเทคโนโลยี ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและสัตวแพทยศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา, fagionn@ku.ac.th

บทนำ

อาหารเส้นจัดเป็นอาหารหลักอีกลักษณะหนึ่งที่ประชากรทั่วโลกนิยมบริโภคกันทั่วไป โดยเฉพาะในทวีปเอเชีย รวมทั้งประเทศไทยเราด้วย ซึ่งนิยมบริโภคกันมากในมื้อกลางวัน เป็นอาหารจานเดียวที่ประกอบด้วยเส้นหลากหลายชนิดที่ทำจากวัตถุดิบ ซึ่งบริโภคกันเป็นอาหารหลักอยู่แล้ว ร่วมกับส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น เนื้อสัตว์ ผัก และเครื่องปรุงแต่งรสชาติให้ได้สารอาหารครบ ๕ หมู่ ขึ้นอยู่กับเมนูอาหารเส้นนั้น ๆ วัตถุดิบที่นำมาทำเป็นอาหารเส้นของชาวเอเชียมักเป็นข้าวเจ้าที่บดให้เป็นแป้งแล้วนำไปทำให้เป็นเส้น นอกจากนี้ ยังใช้ข้าวสาลีบดให้เป็นแป้งแล้วจึงทำเป็นเส้นได้หลากหลายชนิด ขึ้นอยู่กับท้องถิ่นที่ปลูกธัญพืชดังกล่าวเป็นหลัก จึงมีประวัติความเป็นมาของชนิดอาหารเส้น ลักษณะวิธีการปรุงอาหารเส้นที่แตกต่างกัน ซึ่งให้คุณค่าทางอาหารและมีผลต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้บริโภคควรมีความรู้เกี่ยวกับคุณประโยชน์และควรเลือกบริโภคอาหารจานเดียวประเภทเส้นให้เหมาะแก่สุขภาพตามชนิด ปริมาณ และวัย เพื่อให้การบริโภคอาหารเส้นเป็นผลดีต่อสุขภาพร่างกายที่เปลี่ยนไปตามวัยได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ประวัติและความสำคัญ

อาหารเส้นมีประวัติการผลิตมายาวนาน และแบ่งออกเป็น ๒ กลุ่มหลัก คือ อาหารเส้นที่ทำจากข้าว และอาหารเส้นที่ทำจากข้าวสาลี อาหารเส้นประเภทข้าวมีต้นกำเนิดจากประเทศจีนในราชวงศ์จิ๋น (Qin dynasty, 259–210 B.C.) ซึ่งต่อมาได้เผยแพร่ไปทั่วโลก โดยเฉพาะแถบตะวันออกเฉียงใต้ของเอเชีย (Li et al., 2015) ชาวไทยเรานี้รู้จักอาหารเส้นที่ทำจากข้าวในชื่อว่า “ก๋วยเตี๋ยว” ยังมีอาหารเส้นที่ทำจากข้าวอีกชนิดหนึ่ง คือ “ขนมจีน” ซึ่งสันนิษฐานว่ามีมาแต่สมัยอยุธยา เพราะมีชื่อคลองในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาว่า “คลองขนมจีน” และ “คลองน้ำยา” ชนชาติใดนำมาเผยแพร่ยังไม่แน่ชัด แต่เชื่อกันว่าน่าจะมาจากชาวมอญ เพราะมีคำมอญเรียกขนมจีนว่า “คนอมจิน” คำว่า “คนอม” หมายถึงจับเป็นกลุ่มก้อน ส่วนคำว่า “จิน” หมายถึงสุก ต่อมาจึงกลายเป็น “ขนมจีน” (วรัญญู, ๒๐๒๒) ส่วนอาหารเส้นที่ทำจากข้าวสาลีมี ๒ ลักษณะ คือ ลักษณะที่ทำจากข้าวสาลีทั่วไปตามแบบของชาวเอเชีย มีต้นกำเนิดจากประเทศจีนทางตอนเหนือมานานกว่า 5,000 B.C. ซึ่งได้พัฒนาการผลิตแพร่กระจายไปทั่วเอเชียและในประเทศไทยเรียกว่า “บะหมี่” สำหรับอาหารเส้นที่ทำจากข้าวสาลีชนิด ดูรัม (Durum wheat) ที่มีเนื้อเมล็ดสีเหลืองตามธรรมชาตินั้นมีต้นกำเนิดจากชาวอิตาลี เรียกว่า “สปาเกตตี” ซึ่งเป็นอาหารเส้นในกลุ่ม “พาสตา” ของชาวยุโรป (Corke and Bhattacharya, 1999)

อาหารเส้นมีความสำคัญต่อวัฒนธรรมประเพณี ตลอดจนเศรษฐกิจของประเทศไทย ยกตัวอย่างว่าอาหารเส้นประเภท “ก๋วยเตี๋ยว” มีความสำคัญต่อนโยบายกระตุ้นเศรษฐกิจของรัฐบาลสมัยจอมพล ป. พิบูลสงคราม เพราะช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ ประเทศไทยได้รับผลกระทบทางเศรษฐกิจ รัฐบาลจึงสนับสนุนให้ประชาชนคนไทยกินก๋วยเตี๋ยวคนละ ๑ ชาม เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนรายได้สู่ผู้ผลิตตั้งแต่ชาวนา (ปลูกข้าวเพื่อทำเส้นก๋วยเตี๋ยว) ชาวสวน (เพาะถั่วงอกและปลูกผักใส่ก๋วยเตี๋ยว) ร้านค้า (ขายเครื่องปรุงรสก๋วยเตี๋ยว) ไปจนถึงคนขายก๋วยเตี๋ยว (MGR online, ๒๕๖๑)

ประเภทอาหารเส้นและกระบวนการผลิต

ในที่นี้ขอแบ่งประเภทอาหารเส้นตามท้องถิ่นที่มีวัตถุดิบหลัก ซึ่งหมายถึงธัญชาติที่เป็นอาหารหลักของท้องถิ่นนั้นได้รับการพัฒนาเป็นอาหารเส้นที่นอกเหนือจากอาหารหลักที่บริโภคทั่วไปจนกลายเป็นอาหารหลักอีกประเภทหนึ่งคือ

๑) อาหารเส้นของชาวเอเชีย

เนื่องจากภูมิประเทศและภูมิอากาศของทวีปเอเชียเหมาะแก่การปลูกข้าวเป็นอาหารหลักอยู่แล้ว โดยเฉพาะทางตอนใต้ของทวีป ซึ่งเป็นเขตมรสุมและเขตร้อนชื้น ส่วนทางตอนบนของทวีปที่มีอากาศอบอุ่นและหนาวเย็นปลูกข้าวสาลีได้ดีกว่าข้าว ดังนั้น อาหารเส้นของชาวเอเชียจึงมี ๒ ชนิด คือ

๑.๑) อาหารเส้นที่ทำจากข้าว ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยว มีลักษณะต่าง ๆ ตามกระบวนการผลิต และขนมจีน

“ก๋วยเตี๋ยว” ตามความหมายของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔ คือ ชื่อของกินชนิดหนึ่งที่ทำด้วยแป้งข้าวเจ้าเป็นเส้น ๆ ถ้าลวกสุกแล้วปรุงรสด้วยเครื่อง มีหมู เป็นต้น เรียกว่า ก๋วยเตี๋ยวแห้ง ถ้าใส่น้ำซุป เรียกว่า ก๋วยเตี๋ยวน้ำ ถ้านำเส้นมาผัดเรียกว่า ก๋วยเตี๋ยวผัด (ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๕๔) กระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยวทำให้ได้ขนาดของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่แตกต่างกันเป็นก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ เส้นเล็ก (อรอนงค์, ๒๕๕๐) ดังนี้

- ข้าวสารข้าวเจ้า หรือข้าวหักจากข้าวเจ้าที่มีปริมาณแอมิโลสสูง (ร้อยละ ๒๗–๓๓) เป็นข้าวเก่าที่เก็บไว้แล้วอย่างน้อย ๘ เดือน จึงถือว่าเป็นวัตถุดิบหลักที่ดี
- ล้างและแช่ข้าวเพื่อทำให้ข้าวสะอาดและนิ่ม
- โม่ข้าวที่แช่น้ำจนนิ่มให้ละเอียด กรองน้ำแป้งเพื่อให้เนียนและมีความข้นที่เหมาะสม
- นึ่งน้ำแป้งให้สุกใส ลอกเป็นแผ่นได้
- ผึ่งแผ่นก๋วยเตี๋ยวด้วยลมหรือพัดลม ทาด้วยน้ำมันพืชไม่ให้ติดกัน ตัดเป็นเส้นสด เส้นใหญ่มีขนาดหนาประมาณ ๑ มม. กว้าง ๖–๑๐ มม. ยาว ๒๐๐ มม. (ความชื้นร้อยละ ๓๐–๔๐) ส่วนเส้นเล็กสดขนาดหนาประมาณ ๑ ถึง ๑.๕ มม. กว้าง ๓–๔ มม. ยาว ๒๐๐ มม. (ความชื้นร้อยละ ๒๐–๒๕)
- นำเส้นเล็กสดไปอบแห้งต่อจนมีความชื้นร้อยละ ๑๐–๒๒ ได้เป็นเส้นเล็กแห้งหรือเส้นจันท์ ทำให้เก็บได้นาน

สำหรับเส้นหมี่ (อรอนงค์ นัยวิกุล, ๒๕๖๐) มีกระบวนการผลิตต่างกับก๋วยเตี๋ยวในขั้นตอนที่ ๓ คือ หลังจากโม่ข้าวด้วยน้ำจนละเอียดแล้ว จะบีบอัดแยกน้ำออกจากแป้ง นำแป้งปั่นเป็นก้อนเล็ก ๆ แล้วนึ่งให้สุกบางส่วน หลังจากนั้นผสมแป้งสุกดิบให้เป็นก้อน อัดผ่านเครื่องอัดรีด (Extruder) ได้เป็นเส้นกลมเล็ก นำไปนึ่งให้สุก แล้วนำเส้นสุกไปอบแห้ง ถ้าเส้นหมี่มีความชื้นร้อยละ ๒๐–๒๕ จะเรียกว่า เส้นหมี่สด ถ้าอบจนแห้งมีความชื้นร้อยละ ๑๐–๑๒ เรียกว่า เส้นหมี่แห้ง

ส่วนขนมจีน (อรอนงค์ นัยวิกุล, ๒๕๖๐) มีกระบวนการผลิตต่างกับเส้นหมี่และก๋วยเตี๋ยวเป็น ๓ แบบ คือ ขนมจีนแป้งสด ขนมจีนแป้งหมัก และขนมจีนแห้งกึ่งสำเร็จรูป กระบวนการผลิตขนมจีนแป้งหมักมีขั้นตอนดังนี้ นำข้าวหักมาแช่และล้างน้ำให้สะอาด ปล่อยน้ำทิ้ง หมักข้าวหักไว้ ๑–๒ คืน เติมเกลือ (ร้อยละ ๒) แล้วโม่กับน้ำให้ละเอียด กรอง แล้วนอนน้ำแป้ง นำตะกอนแป้งใส่ถุงผ้าทับน้ำ ๑ คืน นำก้อนแป้งไปนึ่ง ๒๐ นาที ให้ผิวนอกสุกประมาณหนึ่งแล้วนำก้อนแป้งที่สุกบางส่วนมาผสมน้ำ นวดให้เหนียวด้วยเครื่องนวด ผ่านส่วนผสมที่นวดได้ไปยังเครื่องกรอง แล้วจึงผ่านไปยังเครื่องโรย ให้เป็นเส้นขนมจีนลงในน้ำเดือด ต้มเส้นขนมจีนจนสุก จากนั้นนำเส้นขนมจีนสุกแช่ลงในน้ำเย็น แล้วจับเส้นขนมจีนเป็นกลุ่มก้อนเรียกว่า “จับ” (มีความชื้นประมาณร้อยละ ๗๐) เรียงใส่เข่งพร้อมจำหน่าย ถ้าเป็นขนมจีนแป้งสดก็ไม่ต้องผ่านขั้นตอนการหมัก ๑–๒ คืน สำหรับขนมจีนแห้งกึ่งสำเร็จรูปนั้น สิริชัย (๒๕๔๕) ได้จดอนุสิทธิบัตรกรรมวิธีการผลิต ซึ่งประกอบด้วยการทำความสะอาดปลายข้าวหรือเมล็ดข้าวสารขาว แช่ข้าว และหมักข้าว บดข้าวกับน้ำจนละเอียดเนียน กรองแยกน้ำออก ได้ก้อนแป้ง แล้วนึ่งก้อนแป้งให้สุก นวดแป้งสุกให้เนียน แล้วเข้าเครื่องอัดรีดเส้นออกมาให้ได้เส้นขนาด ๑.๓ มม. ตัดเส้น จับให้เป็นจับ อบจับขนมจีนให้แห้งด้วยเครื่องอบแบบลมร้อน ได้เป็นขนมจีนแห้งกึ่งสำเร็จรูป (ความชื้นร้อยละ ๑๒–๑๔)

๑.๒) อาหารเส้นทำจากข้าวสาลี ได้แก่ บะหมี่

“บะหมี่” ตามความหมายของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔ คือ ชื่ออาหารชนิดหนึ่งทำด้วยแป้งสาลี เป็นเส้นเล็ก ๆ มีสีเหลือง ลวกให้สุกแล้วปรุงด้วยเครื่อง มีหมู เป็นต้น (ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๕๔) โดยมีกระบวนการผลิตตามแบบของชาวเอเชีย (อรอนงค์, ๒๕๔๐) ที่ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๓ ขั้นตอน คือ การผสม การรีดให้เป็นแผ่นบาง และการตัดเส้น ได้บะหมี่เป็น ๖ ชนิด คือ (๑) บะหมี่สด (๒) บะหมี่สุก (๓) บะหมี่แห้ง (๔) บะหมี่ทอด (๕) บะหมี่แห้งสำเร็จรูป (๖) บะหมี่ทอดสำเร็จรูป

(๑) บะหมี่สด ผลิตโดยนำแป้งสาลีชนิดอเนกประสงค์ (มีปริมาณโปรตีนร้อยละ ๑๐–๑๒) ผสมกับน้ำและส่วนผสมอื่น ได้แก่ สารละลายเบส ไข่ เกลือ และอาจใส่สีเหลืองผสมอาหารผสมกันจนได้เป็นโด (dough) ที่เรียบเนียน มีความชื้นร้อยละ ๓๐ พักโดไว้ นำมารีดให้มีความหนาประมาณ ๑.๕–๒ มม. ตัดเป็นเส้นขนาดใหญ่กว้าง ๔–๖ มม. ยาว ๒๐๐ มม. โรยด้วยแป้งสาลี รวมเป็นก้อนบะหมี่สดไม่ให้ติดกัน

(๒) บะหมี่สุก นำบะหมี่สดมาลวกให้ผิวนอกสุกเพื่อทำลายจุลินทรีย์ ทำให้เก็บได้นานขึ้น และคลุกด้วยน้ำมันพืชไม่ให้ติดกัน เรียกว่า บะหมี่สุก มีความชื้นร้อยละ ๕๐

(๓) บะหมี่แห้ง นำบะหมี่สดมาทำให้แห้งด้วยการตากแดด หรือเครื่องอบแบบลมร้อนเป็น ๓ ระยะ จนมีความชื้นสุดท้ายร้อยละ ๘–๑๐

(๔) บะหมี่ทอด นำบะหมี่สดมาทอด เพื่อลดความชื้นอย่างรวดเร็วจนแห้ง (ความชื้นร้อยละ ๕–๘) เมื่อต้องการบริโภค จึงนำมาต้ม จะสุกเร็วกว่าบะหมี่แห้งธรรมดา เป็นที่นิยมกันมากขึ้น

(๕) บะหมี่แห้งสำเร็จรูป นำบะหมี่สดมาต้มในน้ำให้สุก แล้วจัดเป็นก้อน นำเข้าเครื่องอบแบบลมร้อนให้มีความชื้นเหลือร้อยละ ๑๐-๑๓ นำมาบรรจุซองพร้อมกับซองเล็กใส่ผงเครื่องปรุงและน้ำมัน เรียกว่าบะหมี่แห้งสำเร็จรูป เมื่อต้องการบริโภค นำมาต้มให้สุก ใส่เครื่องปรุงพร้อมเติมเนื้อและผักตามที่ชอบ

(๖) บะหมี่ทอดสำเร็จรูป นำบะหมี่สดมาอบไอน้ำร้อน จับเป็นกลุ่มก้อน นำไปทอดในน้ำมันร้อนเดือดจนสุก ทำให้สะเด็ดน้ำมัน ทิ้งให้เย็น มีความชื้นร้อยละ ๕-๘ บรรจุใส่ซองพร้อมซองเครื่องปรุง เก็บได้นาน เป็นที่นิยมบริโภคแพร่หลายทั่วโลก เพราะคืนรูปได้รวดเร็ว

๒) อาหารเส้นของชาวยุโรป-อเมริกา และกระบวนการผลิต

เนื่องจากประเทศในแถบยุโรปและอเมริกามีสภาพอากาศเย็นและอบอุ่น ทำให้ปลูกข้าวสาลีเป็นหลัก โดยเฉพาะข้าวสาลีชนิดดูรัม *(T. durum)* ซึ่งเหมาะแก่การทำอาหารเส้น เนื่องจากมีสีเหลือง ในเนื้อเมล็ดมีโปรตีนสูง (ร้อยละ ๑๐–๑๕) ที่ความชื้นร้อยละ ๑๔ เป็นอาหารเส้นในกลุ่ม “พาสตา” ได้แก่ “สปาเกตตี” ซึ่งตามความหมายของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔ คือ ชื่ออาหารอิตาลีชนิดหนึ่ง ทำจากแป้งสาลีเป็นเส้นกลมตัน คล้ายเส้นขนมจีนแต่โตกว่าเล็กน้อย (ราชบัณฑิตยสถาน, ๒๕๕๔) มีกระบวนการผลิตโดยเฉพาะ การนำข้าวสาลีดูรัมมาบดอย่างหยาบเรียกว่า “เซโมลินา” (semolina) นำเซโมลินาผสมกับน้ำให้มีความชื้นรวมของก้อนโดยประมาณร้อยละ ๓๑.๕ ผ่านไปสู่เครื่องอัดเส้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๒ มม. ทำให้แห้งด้วยการลดความชื้น ๓ ระยะจนมีความชื้นสุดท้ายร้อยละ ๑๒.๕ ได้เส้นตรงความยาวประมาณ ๒๐–๓๐ ซม. มีสีเหลืองใสสวย ไม่มีรอยแตกร้าว เมื่อต้มมีความยืดหยุ่น ไม่เปื่อยเละ จึงมีลักษณะเนื้อสัมผัสของเส้นเหนียวยืดหยุ่นแตกต่างกับบะหมี่ (อรอนงค์ นัยวิกุล, ๒๕๔๐) ในปัจจุบันอาจใช้ข้าวสาลีชนิดทั่วไป (*T.vulgare*) บดหยาบเซโมลินาแล้วผสมน้ำ ใส่สีเหลืองหรือเพิ่มไข่ลงในส่วนผสมให้เส้นมีสีเหลือง แต่ก็ใช้วิธีกดอัดเส้นผ่านเครื่องอัดเส้นกลมยาวของสปาเกตตีเช่นเดียวกับการทำจากเซโมลินาของข้าวสาลีชนิดดูรัม แล้วอบให้แห้งจนมีความชื้นร้อยละ ๑๒.๕ เช่นกัน จะเห็นได้ว่า ผลิตภัณฑ์สปาเกตตีมีลักษณะแห้งเสมอ ไม่มีการขายสด นอกจากการผลิตเพื่อบริโภคกันเองในครัวเรือนเท่านั้น

ข้อควรพิจารณาของอาหารเส้นที่ดีต่อสุขภาพ

อาหารเส้นควรพิจารณาจากลักษณะและคุณภาพของอาหาร (สุคนธ์ชื่น, ๒๕๕๙) คือ

(๑) คุณภาพทางเคมี เช่น ปริมาณสารอาหาร ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ใยอาหาร วิตามิน และแร่ธาตุ

(๒) คุณภาพทางกายภาพ เช่น ขนาด รูปร่าง ความหนาแน่น ตำหนิ ปริมาตร น้ำหนัก ความชื้น

(๓) คุณภาพทางประสาทสัมผัส เช่น สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส

(๔) คุณภาพทางจุลินทรีย์ เช่น จุลินทรีย์ที่ทำให้เน่าเสีย

ดังนั้น ลักษณะและคุณภาพของอาหารเส้นจึงต้องสอดคล้องกับคุณภาพอาหารทั่วไปดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณความชื้นในอาหารเส้นแต่ละชนิดมีผลต่อความปลอดจากจุลินทรีย์ ลักษณะทางกายภาพ ประสาทสัมผัส และการเก็บรักษา

อาหารเส้นสด ได้แก่ ขนมจีนแป้งสดและขนมจีนแป้งหมัก (ความชื้นร้อยละ ๗๐) ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ (ความชื้นร้อยละ ๕๐) บะหมี่สุก (ความชื้นร้อยละ ๕๐) บะหมี่สด (ความชื้นร้อยละ ๓๐) ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก (ความชื้นร้อยละ ๒๐-๒๕) เส้นหมี่สด ความชื้นร้อยละ ๒๐–๒๕) ซึ่งต้องพิจารณาให้ดีเกี่ยวกับลักษณะการเสื่อมหรือเสียจากจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย ยีสต์ และรา) เพราะอาจพบอันตรายจากจุลินทรีย์ก่อโรค และการสร้างสารพิษ โดยที่ยิ่งมีความชื้นสูงก็ยิ่งเหมาะแก่การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่าง ๆ ได้ดี ทำให้เก็บรักษาได้ไม่นาน ทั้งนี้อาจสังเกตจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เนื้อสัมผัส สี กลิ่น ว่าต่างกับเส้นสดใหม่ที่ขาวหรือเหลืองตามชนิดอาหารเส้น เมื่อมีกลิ่นปกติ ไม่เหม็นหรือบูด ไม่มีจุดสีผิดปกติเป็นตำหนิของเส้น สีไม่คล้ำ จึงจะถือว่าบริโภคได้อย่างปลอดภัย

อาหารเส้นแห้ง ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กแห้งหรือเส้นจันท์ (ความชื้นร้อยละ ๑๐–๑๒) ขนมจีนแห้งกึ่งสำเร็จรูป (ความชื้นละ ๑๒–๑๔) บะหมี่แห้ง (ความชื้นร้อยละ ๑๐–๑๒) บะหมี่ทอด (ความชื้นร้อยละ ๕–๘) บะหมี่แห้งสำเร็จรูป (ความชื้นร้อยละ ๑๓) บะหมี่ทอดสำเร็จรูป (ความชื้นร้อยละ ๕–๘) และสปาเกตตี (ความชื้นร้อยละ ๑๒.๕) เก็บรักษาได้อย่างปลอดภัยเพราะมีปริมาณน้ำน้อย ไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ต้องตรวจสอบข้อมูลจากบรรจุภัณฑ์ เพราะอาหารเส้นแห้งเหล่านี้ต้องบรรจุในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิท ต้องมีฉลากอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๔๕๐) พ.ศ. ๒๕๖๗ ออกตามความในราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่องการแสดงฉลากของอาหารในบรรจุภัณฑ์ โดยมีสาระสำคัญที่ต้องแสดงชื่ออาหาร เลขสารบบอาหาร ชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิตหรือผู้นำเข้า ปริมาณอาหารในระบบเมตริก ส่วนประกอบสำคัญเป็นร้อยละของน้ำหนักโดยประมาณ มีข้อมูลสำหรับผู้แพ้อาหาร ข้อมูลวัตถุเจือปนอาหาร แต่งกลิ่นแต่งรส ถ้าแสดงวันเดือนและปี หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน” หรือ “หมดอายุ” กำกับ อาจมีข้อแนะนำในการเก็บรักษาวิธีการปรุงเพื่อรับประทาน จึงจะนับได้ว่า เป็นอาหารเส้นแห้งที่ให้ข้อมูลถูกต้องเหมาะสมแก่การเลือกซื้อที่มีผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค

พลังงานที่ได้รับจากอาหารเส้นแต่ละชนิดเมื่อเปรียบเทียบเป็นปริมาณแคลอรีของเส้น ๑๐๐ กรัม ในสภาพสด มีปริมาณน้ำในเส้นใกล้เคียงกันในสภาวะพร้อมบริโภค (www.kapook.com)

ตารางที่ ๑ การเปรียบเทียบพลังงานที่ได้รับจากอาหารเส้น ๑๐๐ กรัมส่วนที่กินได้

ชนิดอาหารเส้น	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
บะหมี่เหลืองสด	๒๙๘
เส้นเล็กสด	๒๒๐
เส้นหมี่ขาวแช่น้ำ (จากเส้นแห้ง ๔๗ กรัม)	๑๖๘
เส้นใหญ่สด	๑๖๐
ขนมจีน	๑๐๖

จากตารางที่ ๑ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของอาหารเส้นแต่ละชนิดในสภาวะพร้อมบริโภค จะเห็นได้ว่าขนมจีนให้พลังงานต่ำที่สุด อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคอาหารเส้นไม่ควรบริโภคแต่เส้นเท่านั้น เพราะเส้นให้คาร์โบไฮเดรตเป็นหลัก มีสารอาหารไม่ครบ ๕ หมู่ตามที่ร่างกายต้องการ จึงจำเป็นต้องบริโภคร่วมกับเครื่อง ได้แก่ เนื้อสัตว์ (เนื้อหมู เนื้อวัว ลูกชิ้นหมู ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นปลา เครื่องในสัตว์ต่าง ๆ) เพื่อให้ได้โปรตีน ผัก (ผักบุ้ง ต้นหอม ผักชี ผักคะน้า) เพื่อให้ได้วิตามินและแร่ธาตุ และเครื่องปรุง (ถั่วลิสงคั่วบด พริกป่น น้ำส้มพริกสด น้ำปลา น้ำตาล) เพื่อให้ได้ไขมันจากถั่วและแร่ธาตุจากเครื่องปรุง ดังนั้น เมื่อซื้ออาหารเส้นสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูปมาเก็บไว้ แล้วต้องการบริโภค จึงควรคืนรูปด้วยน้ำร้อนหรือน้ำเย็น ตามคำแนะนำที่ระบุไว้บนฉลาก แล้วใส่สารปรุงรสที่มีให้ในซอง แต่ควรอ่านฉลากให้ทราบองค์ประกอบต่าง ๆ ของอาหารเส้น ขอแนะนำให้ปรุงรสที่ไม่เค็ม เผ็ด หวาน เปรี้ยวจนเกินไป เพื่อให้ได้ผลดีต่อสุขภาพมากกว่าการบริโภคอาหารเส้นรสเข้มข้นเกินไป

สุขภาพของผู้บริโภค ผู้บริโภคต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบทางเคมีของอาหารเส้นแต่ละชนิดให้ชัดเจนมากขึ้น เช่น ผู้ที่มีอาการแพ้กลูเทนไม่ควรบริโภคอาหารเส้นที่ทำจากข้าวสาลี เพราะในข้าวสาลีมีโปรตีนชนิดกลูเทนอยู่ในองค์ประกอบทางเคมี แต่ควรบริโภคอาหารเส้นที่ทำจากข้าวชนิดใดก็ได้ เพราะในข้าวไม่มีโปรตีนชนิดกลูเทนในองค์ประกอบทางเคมี

วัยของผู้บริโภค มีผลต่อปริมาณและรสชาติของอาหารเส้น ผู้สูงวัยควรบริโภคอาหารเส้นลดลงตามวัยที่เพิ่มขึ้น และไม่ควรปรุงรสชาติให้เผ็ด เค็ม หวาน เปรี้ยวเกินไป

สรุป

อาหารเส้นถือได้ว่าเป็นอาหารหลักอีกประเภทหนึ่งของคนทั่วโลก มีประวัติการค้นพบกระบวนการทำอาหารเส้นมายาวนานทั้งในกลุ่มชาวเอเชียและชาวยุโรป กระบวนการผลิตอาหารเส้นแตกต่างกันมากในกลุ่มของชาวเอเชีย ซึ่งพบทั้งทำจากข้าว ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ เส้นเล็ก เส้นหมี่ และขนมจีน และทำจากข้าวสาลี คือ บะหมี่ ทั้ง ๒ ชนิดมีลักษณะเส้นสด กึ่งสด แห้ง และสำเร็จรูป ส่วนอาหารเส้นที่พบในการซื้อขายของชาวยุโรป-อเมริกามีลักษณะเป็นเส้นแห้ง ส่วนใหญ่ คือ สปาเกตตีจากอิตาลี

ในการพิจารณาอาหารเส้นที่ดีต่อสุขภาพ ต้องคำนึงถึงคุณภาพของอาหารเส้นในทางเคมี กายภาพ ประสาทสัมผัส และจุลินทรีย์ เป็นหลัก โดยเฉพาะต้องคำนึงถึงปริมาณความชื้นในอาหารเส้น ถ้ามีความชื้นมาก จะทำให้เกิดการเสื่อมหรือเสียจากจุลินทรีย์ได้ง่าย ถ้าซื้ออาหารเส้นในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิท ต้องอ่านฉลากอาหารให้รู้ถึงคุณภาพของอาหารเส้นนั้น ไม่ควรบริโภคอาหารเส้นอย่างเดียวโดยไม่ปรุงด้วยเครื่อง ทั้งนี้เพื่อให้ได้สารอาหารครบ ๕ หมู่ เมื่อมีโรคประจำตัวต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบทางเคมีของอาหารเส้นก่อนบริโภคเสมอ สำหรับผู้สูงอายุควรลดปริมาณเส้น ลดหวาน มัน เค็ม เผ็ด ในอาหารที่บริโภคเสมอ เพื่อสุขภาพที่ดีของผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

พิมพ์นภาณัท ศรีดอนไผ่. [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ : สถาบันโภชนาการ รายการชัวร์ก่อนแชร์ มหาวิทยาลัยมหิดล [เข้าถึงเมื่อ ๗ ธ.ค. ๒๕๖๗]. เข้าถึงได้จาก: www.kapook.com

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔. พิมพ์ครั้งที่ ๒. กรุงเทพฯ : บริษัท ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์ จำกัด (มหาชน) ; ๒๕๕๔

วรัญญู อินทรกำแหง. ทำความรู้จัก “ขนมจีน” เส้นหนึบพลิกแพลงง่ายแสนอร่อย จากเหนือจรดใต้. นิตยสาร Michelin Guide ๒๐๒๒;๖:๑–๑๒.

สิริชัย ส่งเสริมพงษ์. กรรมวิธีการผลิตขนมจีนแห้งกึ่งสำเร็จรูป. สิทธิบัตรไทย เลขอนุสิทธิบัตร ๑๓/๑๒/๒๕๔๕. กรุงเทพฯ; ๒๕๔๕.

สุคนธ์ชื่น ศรีงาม, วรรณวิบูลย์ กาญจนกุญชร. คุณภาพอาหารและการควบคุมคุณภาพอาหารโดยการตรวจสอบ. ใน:คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เล่ม ๙. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ; ๒๕๕๙. หน้า ๒๘๗–๓๑๕.

อรอนงค์ นัยวิกุล. ข้าว : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ ๔. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; ๒๕๖๐. หน้า ๒๘๗–๘๙, ๒๕๗–๖๗.

อรอนงค์ นัยวิกุล. ข้าวสาลี : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ ๒. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ; ๒๕๔๐. หน้า ๑๙๓–๒๐๖.

Corke H, Bhattacharya M. Wheat products: 1. Noodles. In: Asian foods: Science and technology 1999. p. 43–70.

Li Y, Liang JF, Yang MY, Chen JY, Han BZ. Traditional Chinese rice noodles: History, classification, and processing methods. Cereal Foods World 2015;60(3):123–7.

MGR Online. [อินเทอร์เน็ต]. ความเป็นมาก๋วยเตี๋ยว [เข้าถึงเมื่อ ๗ ธ.ค. ๒๕๖๗]. เข้าถึงได้จาก : https://mgronline.com/infographic/detail/9610000046074

แนวคิดการรับประทานอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทย เพื่อส่งเสริมสุขภาพผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน

ธัญญ์ฐิตา กุลภัทร์เจริญสิน[๑] อรอนงค์ โพธิ์แก้ววรางกูล[๑] อัปสร ภูมินทร์[๓] และ รุ่งโรจน์ พิทยศิริ[๑, ๒, *]

[๑] ศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์โรคพาร์กินสันและกลุ่มโรคความเคลื่อนไหวผิดปกติ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[๒] ราชบัณฑิต สาขาวิชาอายุรศาสตร์ ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา, rbh@chulapd.org

[๓] Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, University of Health Sciences Vientiane, Lao PDR

[*] ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

บทนำ

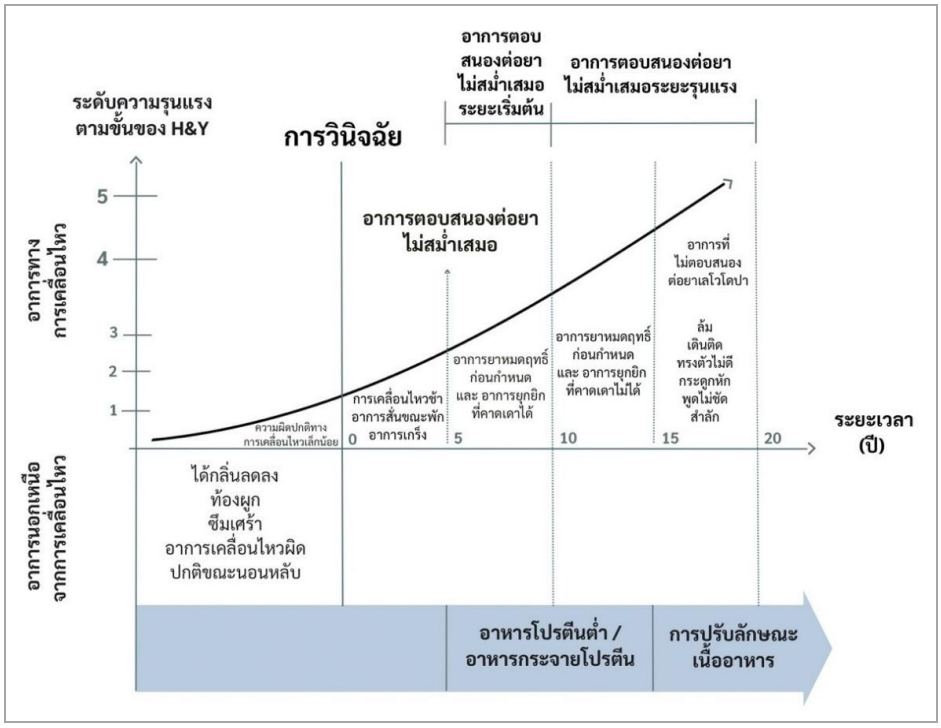
ปัจจุบันอาหารเมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean diet; Medi) เป็นทางเลือกอย่างหนึ่งในการส่งเสริมสุขภาพที่สนับสนุนโดยผลการศึกษาที่พบว่า การรับประทานอาหารแบบเมดิเตอร์เรเนียนอาจมีส่วนช่วยให้ประชากรมีอายุยืนขึ้น เนื่องจากสามารถช่วยป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง โรคมะเร็ง โรคสมองเสื่อม รวมถึงโรคพาร์กินสัน (Parkinson's disease; PD) อีกด้วย ทั้งนี้การรับประทานอาหารแบบเมดิเตอร์เรเนียนจะเน้นการรับประทานน้ำมันมะกอก ถั่วและธัญพืชไม่ขัดสี เนื้อปลาและเนื้อไก่ หลีกเลี่ยงการรับประทานเนื้อแดงและอาหารแปรรูป ดังนั้น การรับประทานอาหารเมดิเตอร์เรเนียนเป็นประจำจะส่งผลดีต่อสุขภาพของประชากรในระยะยาว บทความนี้จะเน้นถึงแนวคิดเกี่ยวกับการปรับอาหารเมดิเตอร์เรเนียนให้เหมาะสมกับคนไทยที่ยังคงให้มีคุณค่าทางโภชนาการเทียบกับอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบดั้งเดิม

อาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทยกับโรคพาร์กินสัน

การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากรสูงอายุและอายุขัยที่เพิ่มขึ้นทำให้ผู้ป่วยโรคพาร์กินสันมีจำนวนเพิ่มขึ้น ปัจจุบันโรคพาร์กินสันเป็นโรคทางระบบประสาทที่มีอัตราการเพิ่มจำนวนผู้ป่วยเร็วที่สุด (Dorsey, Sherer, Okun, & Bloem, 2018; Sofi et al., 2008) คาดกันว่าประชากรที่ได้รับผลกระทบจะเพิ่มขึ้นเป็น ๒ เท่าภายใน ค.ศ. ๒๐๔๐ คือ มากกว่า ๑๗.๕ ล้านคน ในจำนวนนี้ประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยอาศัยอยู่ในเอเชีย (Dorsey et al., 2018) ดังนั้น เรากำลังเผชิญกับยุคการระบาดใหญ่ของโรคพาร์กินสัน จึงต้องดูแลป้องกันตั้งแต่เนิ่น ๆ จากการศึกษาพบว่า การรับประทานอาหารเมดิเตอร์เรเนียนมีผลในการป้องกันโรคพาร์กินสันในผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีและผู้ป่วยโรคพาร์กินสันในระยะของโรคที่แตกต่างกัน (ภาพที่ ๑) สำหรับผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี การรับประทานอาหารเมดิเตอร์เรเนียนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงโรคพาร์กินสันที่ลดลง และลดความเสี่ยงในการดำเนินโรคพาร์กินสัน (Sofi et al., 2008) สำหรับผู้ป่วยที่อยู่ในระยะอาการนำ (Prodromal

symptoms) หากรับประทานอาหารเมดิเตอร์เรเนียนอย่างต่อเนื่อง จะยังสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอาการที่ไม่ใช่อาการทางการเคลื่อนไหว (Non motor symptoms) เช่น ภาวะซึมเศร้า ท้องผูก ความผิดปกติของปัสสาวะ และง่วงนอนตอนกลางวัน (Phokaewvarangkul et al., 2023) นอกจากนี้ การรับประทานอาหารเมดิเตอร์เรเนียนยังช่วยเสริมความสามารถของสมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการรู้คิดสำหรับผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน (Paknahad, Sheklabadi, Derakhshan, Bagherniya, & Chitsaz, 2020)

อาหารเมดิเตอร์เรเนียนเป็นรูปแบบอาหารทั่วไปตามวัฒนธรรมอาหารเมดิเตอร์เรเนียนที่ปฏิบัติตามกันในประเทศที่มีพรมแดนติดกับทะเลเมดิเตอร์เรเนียน อาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบดั้งเดิมมีลักษณะการบริโภคผักพืชตระกูลถั่ว ผลไม้ ถั่ว ธัญพืช และน้ำมันมะกอก ในปริมาณสูง การบริโภคปลาปานกลาง การบริโภคไขมันอิ่มตัว นม เนื้อสัตว์และสัตว์ปีก ในปริมาณต่ำ และการดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำแต่ปานกลาง โดยที่ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของไวน์และโดยทั่วไปดื่มระหว่างมื้ออาหาร นักวิจัยพิจารณาว่า ผลการป้องกันที่เป็นประโยชน์ของอาหารเมดิเตอร์เรเนียนมีสาเหตุมาจากผลเสริมฤทธิ์กันหรือประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับสารอาหารที่มีส่วนประกอบรวมกันในอาหารเมดิเตอร์เรเนียนมากกว่าส่วนผสมเดียว นอกจากนี้ มีการนำอาหารเมดิเตอร์เรเนียนมารับประทานนอกภูมิภาคเมดิเตอร์เรเนียนมากขึ้น เช่น ในประเทศออสเตรเลีย จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ อินเดีย

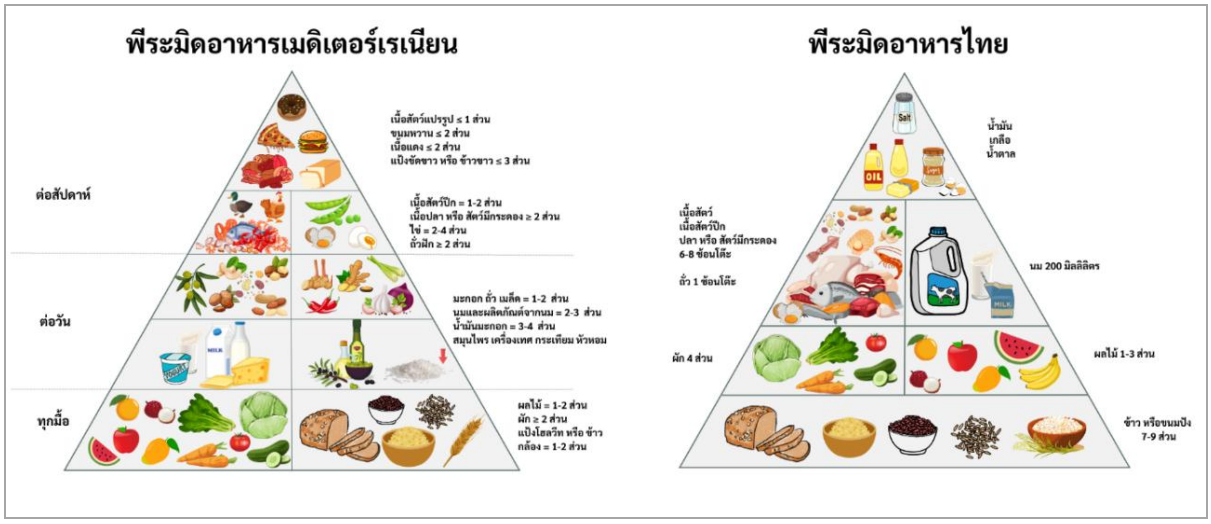


ภาพที่ ๑ บทบาทของอาหารในการดูแลผู้ป่วยโรคพาร์กินสันในระยะเริ่มต้นและระยะลุกลามของโรค

ตัวเลขในภาพที่ ๑ แสดงให้เห็นว่า การดำเนินการการดูแลอาหารโดยเฉพาะ สามารถมีบทบาทสำคัญในการจัดการอาการของโรคพาร์กินสันในระยะต่าง ๆ อาหารปกติเป็นพื้นฐานสำหรับผู้ป่วยด้วยโรคพาร์กินสันในระยะแรก ตัวเลขดังกล่าวยังแสดงถึงการบริโภคอาหารมาตรฐานโดยไม่มีการปรับเปลี่ยนเฉพาะ รวมถึงอาหารที่ได้ดุลระหว่างโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันและสารอาหารที่จำเป็น ในทางตรงกันข้าม อาหารโปรตีน

ต่ำและอาหารกระจายโปรตีนมีประโยชน์อย่างยิ่งในระยะลุกลามของโรคพาร์กินสัน เพราะเพิ่มประสิทธิภาพการตอบสนองของยาเลโวโดปา นอกจากนี้ การปรับเปลี่ยนเนื้อสัมผัสยังช่วยให้ผู้ป่วยได้รับโภชนาการที่เพียงพอ และป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับภาวะกลืนลำบากในผู้ป่วยโรคพาร์กินสันระยะลุกลาม การเข้าใจบทบาทของอาหารเหล่านี้สามารถช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์ปรับการดูแลทางโภชนาการตามระยะของโรคและความต้องการของผู้ป่วยแต่ละราย อย่างไรก็ตาม การปรับเปลี่ยนรูปแบบอาหารเมดิเตอร์เรเนียนอาจต้องพิจารณาสำหรับผู้ป่วยโรคพาร์กินสันเฉพาะราย

อาหารไทยมีชื่อเสียงไปทั่วโลก มีความเผ็ดและความหวานเป็นลักษณะที่โดดเด่น และมีเครื่องเทศที่มีสรรพคุณทางยาโดยเฉพาะ เป็นกุญแจสำคัญในความนิยมของอาหารไทย และอาจช่วยรักษาอาการโรคพาร์กินสันได้ในบางกรณี ตัวอย่างเช่น ขมิ้นและใบโหระพามีประโยชน์ด้านการบรรเทาอาการผิดปกติของทางเดินอาหาร (เช่น อาการอาหารไม่ย่อยและท้องอืด) ซึ่งผู้ป่วยโรคพาร์กินสันมักประสบ นอกจากนี้ ยังมีความคล้ายคลึงกันระหว่างอาหารไทยกับอาหารเมดิเตอร์เรเนียนในแง่ของส่วนผสมและวิธีการปรุงอาหาร (ภาพที่ ๒, ตารางที่ ๑) ส่วนประกอบบางอย่างของอาหารเมดิเตอร์เรเนียนสามารถทดแทนได้ด้วยส่วนผสมที่มีในท้องถิ่นของไทย ประเทศไทยมีผักและผลไม้มากมาย ดังนั้น ผักและผลไม้ในท้องถิ่นตามฤดูกาลจึงสามารถทดแทนผักและผลไม้เมดิเตอร์เรเนียนได้ ประเทศไทยยังอยู่ใกล้ทะเล มีปลาและหอยจำหน่ายในท้องถิ่น ไก่และเป็ดถือเป็นอาหารไทยที่ดีต่อสุขภาพ เป็นที่ต้องการมากกว่าเนื้อแดง (เช่น เนื้อหมูหรือเนื้อวัว) ถั่ว (เช่น ถั่วลิสง) และเม็ดมะม่วงหิมพานต์เป็นที่นิยม สามารถทดแทนถั่วในอาหารเมดิเตอร์เรเนียน (เช่น อัลมอนด์ แมคคาเดเมีย พิสตาชิโอ และอื่นๆ) อาหารไทยยังใช้วิธีการปรุงอาหารหลายวิธี เช่น ต้ม ตุ๋น นึ่ง ย่าง เตรียมสลัด ผัด และทอด คล้ายกับที่ใช้ในอาหารเมดิเตอร์เรเนียน (Phokaewvarangkul et al., 2023)



ภาพที่ ๒ การเปรียบเทียบพีระมิดอาหารเมดิเตอร์เรเนียนกับพีระมิดอาหารไทย ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างของวัตถุดิบในอาหาร พีระมิดอาหารทั้งสองแสดงถึงรูปแบบการรับประทานอาหารแบบดั้งเดิมในภูมิภาคของตนและสะท้อนถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมและการเตรียมพร้อมของวัตถุดิบในภูมิภาคต่าง ๆ ซึ่งแต่ละชนิดมีประโยชน์ต่อสุขภาพในรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์

ตารางที่ ๑ การเปรียบเทียบวิธีการปรุงประกอบระหว่างอาหารเมดิเตอร์เรเนียนกับอาหารไทย

วิธีการปรุงประกอบ	อาหารเมดิเตอร์เรเนียน	อาหารไทย
ตำ	ไม่บ่อย	บ่อย
ยำ	บ่อย (สลัด)	บ่อย
แกง	ไม่บ่อย	บ่อย
ต้ม	บ่อย (ต้มและตุ๋น)	บ่อย
นึ่ง	บ่อย	บ่อย
ย่าง	บ่อย	บ่อย
หลน	ไม่บ่อย	บ่อย
ผัด	บ่อย	บ่อย
ทอด	บ่อย	บ่อย

การนำอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทยไปประยุกต์ใช้จริงกับการรับประทานอาหารไทยจำเป็นต้องใช้แนวทางแบบเป็นขั้นตอนดังนี้ ๑) การเลือกอาหารโดยการโฆษณาการเลือกส่วนผสมในท้องถิ่นที่สามารถทดแทนส่วนผสมแบบเมดิเตอร์เรเนียนได้ ๒) เนื่องจากสารกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับโรคพาร์กินสัน (Bhidayasiri et al., 2011) ส่วนผสมในท้องถิ่นที่เลือกทั้งหมดจึงควรเป็นผลิตภัณฑ์ปลอดสารพิษ และปราศจากยาฆ่าแมลง ๓) การพัฒนาคะแนนการรับประทานอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทย เพื่อระบุความเข้ากันได้และระดับการปฏิบัติตามอาหาร ๔) การจัดบทเรียนการทำอาหารและเมนูเพื่อสอนวิธีการเตรียมและปรุงอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทย ซึ่งมีรสชาติใกล้เคียงกับอาหารไทยดั้งเดิม เพื่อให้ผู้คนคุ้นเคยกับรสชาติของอาหาร และคงไว้ในระยะยาว และ ๕) การสนับสนุนเพิ่มเติมจากผู้มีส่วนร่วมเพื่อดำเนินการตามโครงการนี้ เช่น การเพิ่มความตระหนักในประโยชน์ต่อสุขภาพ การเปิดตัว รณรงค์ส่งเสริมสุขภาพด้วยคำขวัญ “รับประทานดี มีสุขภาพดี” และการจัดหาอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทยที่คัดสรรด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า เพื่อกระตุ้นให้ประชาชนรับประทานอาหารประเภทนี้ในระยะยาว

ด้วยเหตุนี้ ทางศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์โรคพาร์กินสันและกลุ่มโรคความเคลื่อนไหวผิดปรกติ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย จึงได้ริเริ่มการคัดกรองสืบค้นเพื่อหาผู้ป่วยโรคพาร์กินสันแบบเชิงรุก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยที่อยู่ในระยะอาการนำ หรือระยะเริ่มต้น เพื่อเข้ารับการดูแลเชิงป้องกันโรคด้วยแนวคิด “กิน-ขยับ-หลับดี” รวมถึงการใช้อาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทยเป็นส่วนหนึ่งของการดูแล และได้มีทีมผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารในการพัฒนาอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทยที่มีคุณค่าทางโภชนาการเทียบกับอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบดั้งเดิม ซึ่งในขณะเดียวกันก็มีรสชาติและกลิ่นรสของอาหารไทยที่คนไทยคุ้นเคย (ภาพที่ ๓)

ภาพที่ ๓ ตัวอย่างการพัฒนาเมนูอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทยที่พัฒนาโดยศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์โรคพาร์กินสันและกลุ่มโรคความเคลื่อนไหวผิดปรกติ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์สภากาชาดไทย (ก) ยำไหลบัว (ข) สลัดยำธัญพืชห้าสี (ฃ) ลาบปลากราย (ค) ห่อหมกทะเล (ฅ) ขนมจีนน้ำยากะทิ (ง) ปอเปี๊ยะ (จ) ถุงทอง (ฉ) ขนมกล้วย และ (ช) ข้าวกล้องคลุกกะปิ

บทสรุป

ปัจจุบันอาหารเมดิเตอร์เรเนียนได้มีหลักฐานยืนยันว่าช่วยในการส่งเสริมสุขภาพ จึงมีแนวคิดในการพัฒนาอาหารเมดิเตอร์เรเนียนแบบไทยที่สามารถใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นและยังคงรักษารสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ของอาหารไทยไว้ได้ เพื่อช่วยให้สามารถส่งเสริมสุขภาพของประชากรในประเทศไทยได้ แนวคิดนี้จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากทั้งทางภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อให้ทุกคนตระหนักถึงประโยชน์ของการรับประทานอาหารดังกล่าว รวมถึงควรสนับสนุนอย่างต่อเนื่องเพื่อให้คนไทยสามารถรับประทานอาหารชนิดนี้ได้ในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

Bhidayasiri R, Wannachai N, Limpabandhu S, Choeytim S, Suchonwanich Y, Tananyakul S, et al. A national registry to determine the distribution and prevalence of Parkinson's disease in Thailand: implications of urbanization and pesticides as risk factors for Parkinson's disease. Neuroepidemiology 2011;37(3-4):222-30. doi:10.1159/000334440

Dorsey ER, Sherer T, Okun MS, Bloem BR. The Emerging Evidence of the Parkinson Pandemic. J Parkinsons Dis 2018;8(s1), S3-s8. doi:10.3233/jpd-181474

Downer S, Berkowitz SA, Harlan TS, Olstad DL, Mozaffarian D. Food is medicine: actions to integrate food and nutrition into healthcare. BMJ. 2020;369, m2482. doi:10.1136/bmj.m2482

Paknahad Z, Sheklabadi E, Derakhshan Y, Bagherniya M, Chitsaz A. The effect of the Mediterranean diet on cognitive function in patients with Parkinson's disease: A randomized clinical controlled trial. Complement Ther Med 2020;50:102366. doi:10.1016/j.ctim.2020.102366

Parletta N, Zarnowiecki D, Cho J, Wilson A, Bogomolova S, Villani A, et al. A Mediterranean-style dietary intervention supplemented with fish oil improves diet quality and mental health in people with depression: A randomized controlled trial (HELFIMED). Nutr Neurosci 2019;22(7):474-87. doi:10.1080/1028415x.2017.1411320

Phokaewvarangkul O, Kantachadvanich N, Buranasrikul V, Phoumindr A, Phumphid S, Jagota P. From Evidence to the dish: A viewpoint of Implementing a Thai-Style Mediterranean Diet for Parkinson's Disease. J Mov Disord 2023;16(3):279-84. doi:10.14802/jmd.23021

Sofi F, Cesari F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. BMJ. 2008;337, a1344. doi:10.1136/bmj.a1344

Sofi F, Vecchio S, Giuliani G, Martinelli F, Marcucci R, Gori AM, et al. Dietary habits, lifestyle and cardiovascular risk factors in a clinically healthy Italian population: the 'Florence' diet is not Mediterranean. Eur J Clin Nutr 2005;59(4):584-91. doi:10.1038/sj.ejcn.1602112

ไข้มาลาเรีย : สิ่งที่ไม่ควรมองข้ามก่อนและหลังการเดินทางและท่องเที่ยว

พิมพ์พรรณ พิสุทธิ์ศาล[๑] และ เกศินี โชติวานิช[๑,๒]

[๑] ภาควิชาอายุรศาสตร์เขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

[๒] ภาคีสมาชิก สาขาวิชาพยาธิวิทยา ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา, nok@tropmedres.ac.th

บทนำ

ไข้มาลาเรียเกิดจากการติดเชื้อโพรโทซัว (protozoa) ในกลุ่มพลาสโมเดียม (Plasmodium spp.) โดยมียุงก้นปล่องเพศเมียเป็นพาหะนำโรค สายพันธุ์ที่พบได้บ่อยที่สุด ได้แก่ เชื้อมาลาเรียไวแวกซ์ (vivax) และฟัลซิพารัม (falciparum) ซึ่งมียุงก้นปล่องเป็นพาหะ การติดเชื้อมาลาเรียชนิดฟัลซิพารัม อาจทำให้เกิดมาลาเรียชนิดรุนแรงในคนจนเสียชีวิตได้ องค์การอนามัยโรครายงานว่า ใน พ.ศ. ๒๕๖๕ มีผู้ป่วยโรคมาลาเรียมากกว่า ๒๘๐ ล้านคน (World Health Organisation, 2023) สำหรับประเทศไทยมีรายงานจากกระทรวงสาธารณสุขว่า ใน พ.ศ. ๒๕๖๖–๒๕๖๗ มีผู้ป่วยมาลาเรียประมาณ ๘๗,๐๐๐ คน เพิ่มขึ้นจาก พ.ศ. ๒๕๖๕ ประมาณ ๒ แสนคน (กระทรวงสาธารณสุข, ๒๐๒๔) และมีปัญหาเชื้อมาลาเรียดื้อยารักษามาลาเรียหลายขนาน ผู้ติดเชื้อมาลาเรียมีประวัติเกี่ยวข้องกับการเดินทางไปในพื้นที่เป็นป่าที่มีการระบาดของไข้มาลาเรีย อาการป่วยระยะแรกคือมีไข้ ปวดศีรษะ หนาวสั่น อาจมีคลื่นไส้ อาเจียน อ่อนเพลียร่วมด้วย ผู้ที่ติดเชื้อส่วนใหญ่มักไม่มีภาวะแทรกซ้อน ยกเว้นบางรายที่รักษาช้าอาจมีอาการรุนแรงและทำให้เสียชีวิตได้ ภาวะแทรกซ้อนของมาลาเรียชนิดรุนแรงคือหมดสติ ช็อก ไตวาย การวินิจฉัยอย่างถูกต้องและรักษาอย่างทันท่วงทีจะช่วยลดภาวะแทรกซ้อน และช่วยให้หายเป็นปรกติได้ การให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องการป้องกันโรคมาลาเรียมีความสำคัญและเป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุนแผนยุทธศาสตร์การกำจัดมาลาเรียให้หมดไปจากประเทศไทย บทความนี้จะกล่าวถึงไข้มาลาเรียในประเด็นเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่ควรมองข้ามก่อนและหลังการเดินทางและท่องเที่ยว

การกระจายตัวของเชื้อมาลาเรีย

องค์การอนามัยโลกได้คาดการณ์จำนวนผู้ติดเชื้อทั่วโลกใน พ.ศ. ๒๕๖๕ ว่าอาจจะสูงถึง ๒๔๙ ล้านคน ใน ๘๕ ประเทศทั่วโลก ซึ่งเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปีก่อนหน้าถึงประมาณ ๕ ล้านคน ผู้ติดเชื้อเกือบทั้งหมด (ร้อยละ ๙๕) คือผู้ที่อาศัยอยู่ในทวีปแอฟริกา ที่เหลือกระจายไปในภูมิภาคอื่น ๆ ของโลก ยกเว้นทวีปยุโรป ซึ่งไม่พบการระบาดของเชื้อมาลาเรียเลยนับตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๕๘ เป็นต้นมา หากนับเฉพาะในสหพันธ์สาธารณรัฐไนจีเรีย สาธารณรัฐประชาธิปไตยคองโก สาธารณรัฐยูกันดา และสาธารณรัฐโมซัมบิก เพียง ๔ ประเทศในทวีปแอฟริกาตะวันตก จะพบผู้ติดเชื้อประมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้ติดเชื้อทั้งหมดทั่วโลก (World Health Organisation, 2023) ลักษณะความเสี่ยงต่อการติดเชื้อมาลาเรียในแต่ละพื้นที่นั้นแตกต่างกัน คือ

โรคมาลาเรียในประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มักพบที่บริเวณชายแดนระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าเขา น้ำตก มีแหล่งน้ำสะอาด อันเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงก้นปล่อง ซึ่งเป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ ในขณะที่หลายประเทศในทวีปแอฟริกาหรืออินเดียสามารถพบโรคมาลาเรียได้ทั้งในเขตเมืองและชนบท ทั้งนี้เนื่องจากยุงก้นปล่องบางสายพันธุ์สามารถแพร่พันธุ์ได้แม้อยู่ในเมืองที่ไม่มีแหล่งน้ำสะอาด

ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อมาลาเรียและความเสี่ยงในนักเดินทาง

การติดเชื้อมาลาเรียเป็นปัญหาสุขภาพสำคัญที่พบได้บ่อยในนักเดินทาง ข้อมูลจาก GeoSentinel Surveillance Network ซึ่งได้รวบรวมปัญหาสุขภาพในนักเดินทางจากเครือข่ายของคลินิกท่องเที่ยวกว่า ๗๐ แห่งทั่วโลก แสดงว่าร้อยละ ๒๓–๒๘ ของนักเดินทางมีอาการไข้หลังจากกลับมาจากการเดินทาง (Wilson, 2007; Leder, 2013) ในจำนวนนี้ ประมาณ ๑ ใน ๕ มีสาเหตุจากการติดเชื้อมาลาเรีย และเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตถึง ๑ ใน ๓ ของนักเดินทางที่เสียชีวิตภายหลังการเดินทาง (Wilson, 2007) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่เดินทางกลับมาจากประเทศบริเวณตอนใต้ที่ต่อกับทะเลทรายซาฮาราในทวีปแอฟริกา มีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ ๘๐ รองลงมาคือนักเดินทางจากทวีปเอเชียและอเมริกาใต้ตามลำดับ (Angelo, 2017; Mace, 2022) มากกว่าร้อยละ ๘๐ ของผู้ติดเชื้อที่กลับมาจากทวีปแอฟริกาจะติดเชื้อ *Plasmodium falciparum* บ่อยที่สุด ตามมาด้วย *P. ovale* และ *P. malariae* ตามลำดับ ในขณะที่ภูมิภาคอื่นเชื้อ *P. vivax* เป็นสายพันธุ์หลักของการติดเชื้อมาลาเรียในนักเดินทาง (Angelo, 2017; Mace, 2022; European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2024)

ผู้ป่วยโรคมาลาเรียส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุระหว่าง ๓๐–๔๐ ปี มากกว่าครึ่งหนึ่งเป็นผู้ที่เดินทางไปเยี่ยมเพื่อนหรือญาติในพื้นที่เสี่ยง (Visiting Friends and Relatives, VFR) ซึ่งสะท้อนถึงความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นในนักเดินทางกลุ่มนี้ สำหรับระยะเวลาในการเดินทางของผู้ติดเชื้อพบว่ามีค่ามัธยฐานอยู่ที่ ๓๒ วัน อย่างไรก็ตาม มากกว่าร้อยละ ๔๐ ของผู้ติดเชื้อ *P. vivax* มีระยะเวลาการเดินทางในพื้นที่เสี่ยงไม่เกิน ๗ วัน แสดงให้เห็นว่าการติดเชื้ออาจเกิดขึ้นได้แม้เพียงการเดินทางระยะสั้น ๆ (Angelo, 2017; Mace, 2022) ดังนั้น การประเมินความเสี่ยงของการติดเชื้อมาลาเรียในนักเดินทางจึงต้องพิจารณาปัจจัยหลายประการร่วมกัน ได้แก่ จุดหมายปลายทางของการเดินทาง ซึ่งต้องพิจารณาว่ามีความชุกของโรคมากน้อยเพียงใด มีการระบาดของมาลาเรียในพื้นที่หรือไม่ และเป็นเชื้อชนิดใด ระยะเวลาที่พำนักในพื้นที่เสี่ยงก็สำคัญ เนื่องจากยิ่งอยู่ในพื้นที่นาน โอกาสที่จะถูกยุงกัดและติดเชื้อก็ยิ่งเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ช่วงเวลาของการเดินทาง โดยเฉพาะการเดินทางในฤดูฝนที่มีอากาศร้อนชื้น และยุงก้นปล่องมีแนวโน้มแพร่พันธุ์และแพร่กระจายเชื้อได้มากกว่าฤดูแล้ง รวมทั้งลักษณะกิจกรรมที่ทำในพื้นที่เสี่ยง ก็เป็นปัจจัยสำคัญ เช่น การใช้เวลาอยู่กลางแจ้งในช่วงเวลากลางคืนจะเพิ่มโอกาสในการสัมผัสยุงที่เป็นพาหะ รวมไปถึงลักษณะของที่พัก หากเป็นที่พักแบบเปิดหรือไม่มีการป้องกันยุง ความเสี่ยงจะยิ่งสูงขึ้น อีกทั้งการปฏิบัติตามมาตรการเพื่อหลีกเลี่ยงการถูกยุงกัดก็มีบทบาทสำคัญในการลดโอกาสการติดเชื้อในนักเดินทาง

การป้องกันการติดเชื้อมาลาเรีย

การใช้ยากินเพื่อป้องกันมาลาเรียเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการป้องกันมิให้นักเดินทางติดเชื้อมาลาเรีย ซึ่งจะต้องพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อมีมากน้อยเพียงไร จะนำมาพิจารณาร่วมกับข้อดีและข้อเสียในการกินยาป้องกันมาลาเรีย หากประเมินแล้วว่า การเดินทางในครั้งนี้มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อมาลาเรียต่ำ ให้เน้นการให้ความรู้เกี่ยวกับโรค อาการและอาการแสดง โดยเน้นการสังเกตอาการเป็นหลัก และให้คำแนะนำวิธีต่าง ๆ ในการป้องกันยุง แต่หากการเดินทางครั้งนี้มีความเสี่ยงสูง นอกจากคำแนะนำข้างต้นแล้ว ควรต้องพิจารณาว่าในพื้นที่นั้น ๆ เสี่ยงต่อการติดเชื้อมาลาเรียชนิดใด มีการดื้อยาอะไรบ้าง และพิจารณาเลือกใช้ยาให้เหมาะสมเป็นรายบุคคล โดยดูข้อบ่งชี้ ข้อห้าม และผลข้างเคียงต่าง ๆ ปัจจุบันยาป้องกันมาลาเรียที่มีใช้ในประเทศไทย ได้แก่

๑) Doxycycline

ยาขนานนี้เป็นยาปฏิชีวนะที่มีฤทธิ์ป้องกันมาลาเรียได้ ขนาดที่ใช้เพื่อป้องกันคือ ๑๐๐ มิลลิกรัม วันละ ๑ ครั้ง โดยต้องกินตั้งแต่ก่อนเข้าพื้นที่เสี่ยง ๑–๒ วัน กินยาทุกวันขณะอยู่ในพื้นที่เสี่ยง และกินต่อเนื่องอีก ๒๘ วัน เมื่อออกจากพื้นที่เสี่ยงแล้ว (CDC Yellow Book, 2024) ผลข้างเคียงที่พบได้บ่อยและสำคัญคือผลข้างเคียงทางระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดมวนท้อง หลอดอาหารอักเสบ แพทย์แนะนำให้ผู้ป่วยกินยาหลังอาหารทันที และดื่มน้ำตามมาก ๆ ผลข้างเคียงอย่างอื่นนอกจากนี้คืออาจทำให้เกิดผื่นที่ไวต่อแสงผู้ที่กินยานี้ควรทาครีมกันแดดร่วมด้วยเสมอ ส่วนผลข้างเคียงที่พบได้บ่อยในผู้หญิงคือเกิดเชื้อราในช่องคลอด จึงห้ามใช้ยานี้ในหญิงตั้งครรภ์และเด็กอายุต่ำกว่า ๘ ปี

๒) Atovaquone–Proguanil

ยาขนานนี้เป็นยาที่มีตัวยา ๒ ชนิดรวมกันในเม็ดเดียว คือ Atovaquone (๒๕๐ มิลลิกรัม) และ Proguanil (๑๐๐ มิลลิกรัม) ขนาดที่ใช้ในผู้ใหญ่ หรือเด็กที่มีน้ำหนักมากกว่า ๔๐ กิโลกรัม คือครั้งละ ๑ เม็ด วันละ ๑ ครั้ง โดยต้องกินก่อนเข้าพื้นที่เสี่ยง ๑–๒ วัน และกินขณะที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงเช่นเดียวกับ Doxycycline แต่จะกินต่อเนื่องอีกเพียง ๗ วัน หลังจากเดินทางออกจากพื้นที่เสี่ยงแล้ว (CDC Yellow Book, 2024) ยานี้จึงได้รับความนิยมในกรณีที่เดินทางเป็นระยะเวลาสั้น ๆ นอกจากประสิทธิภาพของยาที่ไม่ด้อยกว่ากันแล้ว ยังมีผลข้างเคียงน้อยกว่า Doxycycline แต่ก็มีราคาแพงกว่าทั้งนี้มีข้อห้ามใช้ในผู้ที่มีปัญหาโรคไต (Creatinine clearance < ๓๐ มิลลิลิตร/นาที) และในเด็กหรือมารดาที่ให้นมบุตรที่น้ำหนักตัวน้อยกว่า ๕ กิโลกรัม ปัจจุบันในประเทศไทยขึ้นทะเบียนเป็นยาควบคุมพิเศษ ดังนั้น จึงมีใช้ในโรงพยาบาลบางแห่งเท่านั้น

๓) Mefloquine

ขนาดของยานี้ที่ใช้ในผู้ใหญ่คือ ๒๕๐ มิลลิกรัม โดยกินครั้งละ ๑ เม็ด สัปดาห์ละ ๑ ครั้ง ผู้ป่วยต้องกินยาล่วงหน้าก่อน ๒ สัปดาห์ ต้องกินสัปดาห์ละ ๑ ครั้งในขณะที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยง และกินต่ออีก ๔ สัปดาห์เมื่อออกจากพื้นที่เสี่ยงแล้ว (CDC Yellow Book, 2024) เนื่องจากการบริหารยาทำได้ง่าย การกินยาเพียงสัปดาห์ละ ๑ ครั้งจึงเหมาะสมในกรณีที่ผู้เดินทางอยู่ในพื้นที่เสี่ยงนาน ยานี้สามารถใช้ในเด็กและผู้หญิงที่กำลังตั้งครรภ์ได้ แต่ก็มีผลข้างเคียงที่สำคัญ คือ ผลข้างเคียงทางระบบประสาท เช่น นอนไม่หลับ ฝันร้าย เห็นภาพหลอน ซึมเศร้า ดังนั้น จึงไม่ควรใช้ยานี้ในผู้ที่มีโรคประจำตัวทางระบบประสาทหรือมีปัญหาสุขภาพจิต หรือผู้ที่ต้อง

ทำงานกับเครื่องยนต์หรือเครื่องจักร รวมถึงผู้ที่มีปัญหาโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ ในปัจจุบันมีปัญหาการดื้อยา Mefloquine ในพื้นที่หลาย ๆ แห่ง เช่น ชายแดนไทย-เมียนมา ชายแดนไทย–กัมพูชา ในประเทศอินโดนีเซีย และในพื้นที่บางแห่งของทวีปแอฟริกา ดังนั้น การป้องกันมาลาเรียด้วยยานี้จึงอาจไม่ได้ผล

๔) Primaquine

ยาขนานนี้มีที่ใช้น้อยในการป้องกันมาลาเรีย แต่อาจพิจารณาใช้ในกรณีที่เดินทางไปในพื้นที่ระบาดของเชื้อมาลาเรีย *P. vivax* โดยใช้เป็น Primary prophylaxis หรือใช้ร่วมกับยาป้องกันมาลาเรียชนิดอื่นเป็น terminal prophylaxis เมื่อออกจากพื้นที่เสี่ยงต่อ *P. vivax* แล้ว (CDC Yellow Book, 2024) ผลข้างเคียงที่สำคัญคือการทำให้เม็ดเลือดแดงแตก (hemolysis) โดยเฉพาะในผู้ที่พร่องเอนไซม์ G6PD (G6PD deficiency) ดังนั้น จึงห้ามใช้ยานี้แก่ผู้ป่วยที่มีปัญหาดังกล่าว และต้องตรวจเลือดผู้ป่วยก่อนเสมอ

๕) Tafenoquine

ยาขนานนี้เป็นอนุพันธ์ของยา primaquine ซึ่งได้รับอนุมัติการขึ้นทะเบียนยาในประเทศไทยโดยมีข้อบ่งใช้ในผู้ป่วยอายุตั้งแต่ ๑๖ ปีขึ้นไป เพื่อรักษาการติดเชื้อ *P. vivax* ให้หายขาดโดยการป้องกันการกลับเป็นซ้ำ (Relapse) เท่านั้น (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. แสดงรายละเอียดผลิตภัณฑ์ยา–โคซินิส, ๒๐๒๔) แต่ในบางประเทศได้รับอนุมัติให้ใช้เพื่อป้องกันการติดเชื้อมาลาเรียชนิดอื่นด้วย โดยใช้ได้ในคนที่มีอายุตั้งแต่ ๑๘ ปีขึ้นไป ขนาดที่ใช้ป้องกันคือ ๒๐๐ มิลลิกรัม กินวันละ ๑ ครั้ง ติดต่อกัน ๓ วันก่อนการเดินทาง หลังจากนั้นกินยาสัปดาห์ละ ๑ ครั้งในขณะที่อยู่พื้นที่เสี่ยง และกินต่อไปอีกเพียง ๑ สัปดาห์เมื่อเดินทางออกมาจากพื้นที่เสี่ยงแล้ว (CDC Yellow Book, 2024) ก่อนกินยา Tafenoquine ผู้ป่วยจะต้องผ่านการตรวจระดับเอนไซม์ G6PD เชิงปริมาณ (G6PD quantitative test) เพื่อให้แน่ใจว่า ผู้ป่วยมีระดับของเอนไซม์ G6PD มากกว่าร้อยละ ๗๐ ยานี้ห้ามใช้ในผู้หญิงที่กำลังตั้งครรภ์และหญิงที่กำลังให้นมบุตรที่ไม่ทราบระดับเอนไซม์ G6PD ในบุตร รวมถึงผู้ที่มีประวัติเป็นโรคจิตหรือมีอาการทางจิต (กองยุทธศาสตร์และแผนงาน คู่มือการดำเนินงานการเฝ้าระวังความปลอดภัยจากการใช้ยาต้านมาลาเรีย tafenoquine ในประเทศไทย สำหรับบุคลากรทางการแพทย์, ๒๕๖๖)

การใช้ยาแต่เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอแก่การป้องกันการติดเชื้อมาลาเรีย แพทย์ต้องอาศัยวิธีการต่าง ๆ ในการป้องกันยุงกัดร่วมด้วยเสมอ เนื่องจากยากินป้องกันจะช่วยในการป้องกันไม่ให้เกิดอาการ แต่ไม่สามารถป้องกันการถูกยุงกัด หรือป้องกันการรับเชื้อเข้าสู่ร่างกายได้ วิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ป้องกันยุงกัดได้แก่

๑. ทางกายภาพ เน้นการลดการสัมผัสกับยุงก้นปล่อง ซึ่งเป็นพาหะของโรคมาลาเรีย โดยการสวมเสื้อผ้าแขนยาว กางเกงขายาวที่ปกปิดร่างกาย พักในห้องพักที่มีเครื่องปรับอากาศหรือมีหน้าต่างที่ติดตั้งมุ้งลวดเพื่อป้องกันยุงเข้ามา หรือนอนในมุ้งธรรมดาหรือมุ้งที่เคลือบสารไล่แมลง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศหรือระบบการป้องกันยุงที่มีประสิทธิภาพ

๒. ทางเคมี เพื่อช่วยลดโอกาสที่จะถูกยุงกัด เราอาจใช้สารเคมีชนิดที่มีฤทธิ์กำจัดยุง หรือชนิดที่ออกฤทธิ์ไล่ยุง โดยทั่วไปในนักเดินทางจะได้รับคำแนะนำให้เลือกใช้ยาทากันยุงที่มีส่วนผสมของ DEET, IR3535, Picaridin, p-Menthane-3,8-diol (pmd), Oil of Lemon Eucalyptus, Catnip oil, 2-undecanone

สารออกฤทธิ์เหล่านี้ได้รับการขึ้นทะเบียนจากสำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (Environmental Protection Agency, EPA) และได้คำรับรองว่าปลอดภัยและมีประสิทธิภาพเมื่อใช้ตามคำแนะนำที่ระบุบนฉลาก (U.S. Environmental Protection Agency, 2024)

๓. การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยง เพื่อลดโอกาสการสัมผัสยุง โดยเฉพาะเวลาที่มียุงชุกชุม หรือมีโอกาสโดนยุงกัดมากขึ้น นักเดินทางควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมกลางแจ้ง โดยเฉพาะในเวลาพลบค่ำถึงรุ่งเช้า ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ยุงก้นปล่องออกหากิน หลีกเลี่ยงพื้นที่เสี่ยงที่มียุงชุม รวมถึงควรกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงด้วย

นักเดินทางควรทราบถึงอาการและอาการแสดงที่ส่อถึงการติดเชื้อมาลาเรีย โดยทั่วไปแล้วระยะฟักตัวของโรคมีค่าเฉลี่ยประมาณ ๒ สัปดาห์–๒ เดือน หลายครั้งนักเดินทางจึงแสดงอาการติดเชื้อมาลาเรียภายหลังที่เดินทางออกจากพื้นที่เสี่ยงแล้ว จากข้อมูลการศึกษาในนักเดินทางชาวอิสราเอลพบว่าร้อยละ ๓๕–๔๕ ของผู้ติดเชื้อมีระยะฟักตัวนานกว่า ๒ เดือน และร้อยละ ๙๐ ของผู้ป่วยกลุ่มนี้ติดเชื้อ *P. vivax* และ *P. ovale* ในขณะเดียวกันร้อยละ ๖๒–๘๑ ของผู้ป่วยกลุ่มนี้มีประวัติการใช้ยากินป้องกันมาลาเรีย (Schwartz, 2003) ดังนั้น หากนักเดินทางกลับมาด้วยอาการไข้และมีประวัติเดินทางไปยังพื้นที่เสี่ยง แม้จะใช้ยากินป้องกันมาลาเรีย ควรมีการตรวจหาการติดเชื้อมาลาเรียร่วมด้วยเสมอ (Thwaites, 2017) และพึงระลึกไว้เสมอว่าแม้ในสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงต่ำ การถูกยุงก้นปล่องเพศเมียที่มีเชื้อกัดเพียงครั้งเดียวก็เพียงพอที่จะนำไปสู่การติดเชื้อมาลาเรียได้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข [Internet]. นนทบุรี: โครงการกำจัดโรคไข้มาลาเรียประเทศไทย [อัพเดตวันที่ ๔ ธันวาคม ๒๕๖๗; เข้าถึงเมื่อ ๔ ธันวาคม ๒๕๖๗]. เข้าถึงได้จาก: https://malaria.ddc.moph.go.th/malariar10/home.php

กองยุทธศาสตร์และแผนงาน คู่มือการดำเนินงานการเฝ้าระวังความปลอดภัยจากการใช้ยาต้านมาลาเรีย tafenoquine ในประเทศไทย สำหรับบุคลากรทางการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิกแอนด์ดีไซน์; ๒๕๖๖.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: แสดงรายละเอียดผลิตภัณฑ์ยา–โคซินิส [อัพเดท ๓ เมษายน ๒๕๖๓; เข้าถึงเมื่อ ๗ ธันวาคม ๒๕๖๗]. เข้าถึงได้จาก: https://pertento.fda.moph.go.th/FDA_SEARCH_DRUG/SEARCH_DRUG/pop-up_drug_ex.aspx?Newcode=U1DR1C1012620004511C

Angelo KM, Libman M, Caumes E, Hamer DH, Kain KC, Leder K, et al. Malaria after international travel: a GeoSentinel analysis, 2003-2016. Malar J 2017;16(1):293.

CDC Yellow Book 2024: Health Information for International Travel [Internet]. Atlanta: Kathrine Tan FA. Malaria [updated 2023 April 24; cited 2024 December 6]. Available from: https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/malaria

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) [Internet]. Stockholm: Malaria–Annual epidemiological report for 2022. Stockholm: ECDC; 2024 [updated 2024 April 24; cited 2024 December 6]. Available from: https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/malaria-annual-epidemiological-report-2022

Leder K, Torresi J, Libman MD, Cramer JP, Castelli F, Schlagenhauf P, et al. GeoSentinel surveillance of illness in returned travelers, 2007–2011. Ann Intern Med 2013;158(6):456-468.

Mace KE, Lucchi NW, Tan KR. Malaria Surveillance - United States, 2018. MMWR Surveill Summ 2022;71(8):1–35.

Schwartz E, Parise M, Kozarsky P, Cetron M. Delayed onset of malaria--implications for chemoprophylaxis in travellers. N Engl J Med 2003;349(16):1510–1516.

Thwaites GE, Day NP. Approach to Fever in the Returning Traveler. N Engl J Med 2017;376(6):548–560.

U.S. Environmental Protection Agency [Internet]. Washington, D.C.,: Skin-Applied Repellent Ingredients [updated 2024 Febuary 14; cited 2024 December 4]. Available from: https://www.epa.gov/insect-repellents/skin-applied-repellent-ingredients

Wilson ME, Weld LH, Boggild A, Keystone JS, Kain KC, von Sonnenburg F, et al. Fever in returned travelers: results from the GeoSentinel Surveillance Network. Clin Infect Dis 2007;44(12):1560–1568.

World Health Organisation [Internet]. Geneva: World Malaria Report 2023 [updated 2023 November 30; cited 2024 December 4]. Available from: https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2023

โรคติดเชื้อไวรัสเดงกี

วิณห์ กุลวิชิต[๑,๒] และณัฐชัย ศรีสวัสดิ์[๑,๒,๓]

[๑] สาขาวิชาโรคไต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[๒] ศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ด้านโรคไตในภาวะวิกฤต โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

[๓] ภาคีสมาชิก สาขาวิชาอายุรศาสตร์ ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์ราชบัณฑิตยสภา, nattachai.sr@chula.ac.th

บทนำ

วิทยาการระบาด

โรคติดเชื้อไวรัสเดงกี เป็นโรคที่เกิดจากไวรัสเดงกีโดยมียุงลายเป็นพาหะนำโรค โดยเฉพาะยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ปัจจุบันโรคนี้เป็นปัญหาสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศในเขตร้อนและเขตอบอุ่น รวมถึงประเทศไทย ซึ่งมีการระบาดเป็นประจำในช่วงฤดูฝน โรคติดเชื้อไวรัสเดงกีได้กลายเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงขึ้นในช่วง ๓๐ ปีที่ผ่านมา เพราะแพร่กระจายในกว่า ๑๒๘ ประเทศ และประชากรกว่าร้อยละ ๔๐ ของโลกเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ในภูมิภาคเอเชียเพียงแห่งเดียวมีผู้ป่วยถึงร้อยละ ๗๐ ของทั้งหมด การแพร่ระบาดของไวรัสเดงกีไปทั่วโลกเกิดจากปัจจัยหลายประการ เช่น การเปลี่ยนแปลงจากสังคมชนบทมาเป็นชุมชนเมือง การเพิ่มของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว เกิดชุมชนแออัด ขาดสุขอนามัยที่ดี มีแหล่งเพาะพันธุ์ยุงเพิ่มขึ้น และการควบคุมยุงไม่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้น การเดินทางที่สะดวกสบายในปัจจุบันทำให้สามารถนำยุงลายและเชื้อไวรัสเดงกีไปกับยุงที่อยู่ในระยะฟักตัวของโรค หรือผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีไปยังที่ต่าง ๆ ได้โดยง่าย

ในประเทศไทย โรคนี้พบการระบาดครั้งแรกใน พ.ศ. ๒๔๙๒ การระบาดที่รุนแรงที่สุดเกิดขึ้นใน พ.ศ. ๒๕๓๐ ซึ่งมีผู้ป่วยมากกว่า ๑๗๐,๐๐๐ ราย และเสียชีวิตกว่า ๑,๐๐๐ ราย การระบาดจะมีลักษณะตามฤดูกาล โดยมักเริ่มในเดือนเมษายนและชุกชุมสูงสุดในช่วงเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ในปัจจุบันพบว่า ผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีในประเทศไทยและทวีปเอเชียมีอายุเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าในอดีต และพบผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีมากขึ้นในเด็กโตและผู้ใหญ่ แม้จะมีรายงานของผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ในทวีปอเมริกาใต้มานานแล้วก็ตาม เมื่อผู้สูงอายุติดเชื้อไวรัสเดงกี จะส่งผลให้เกิดโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีอย่างรุนแรงได้มากขึ้น

สาเหตุและการแพร่กระจายของไวรัสเดงกี

ไวรัสเดงกีเป็นไวรัสชนิดอาร์เอ็นเอสายเดี่ยว มีทั้งหมด ๔ สายพันธุ์ ได้แก่ DENV-1, DENV-2, DENV-3 และ DENV-4 ผู้ที่ติดเชื้อจะมีภูมิคุ้มกันตลอดชีวิตเฉพาะต่อสายพันธุ์ที่ติดเชื้อนั้น แต่ภูมิคุ้มกันต่อสายพันธุ์อื่นจะมีเพียงระยะสั้น (ประมาณ ๓–๑๒ เดือน) ผู้ที่เคยติดเชื้อแล้วจึงสามารถติดเชื้อซ้ำได้กับสายพันธุ์อื่น ยุงลายตัวเมียจะเป็นพาหะนำไวรัสจากผู้ป่วยคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่ง การแพร่เชื้อเกิดขึ้นเมื่อยุงดูดเลือดจากผู้ที่มีไวรัสในกระแสเลือด จากนั้นเชื้อจะฟักตัวในยุงประมาณ ๘–๑๒ วัน และฟักตัวต่อไปในคนที่ถูกยุงกัดประมาณ ๔–๗ วัน หลังจากถูกกัด

โรคติดเชื้อไวรัสเดงกีไม่สามารถติดต่อจากคนสู่คนได้โดยตรง แต่ต้องอาศัยยุงลายเป็นพาหะนำโรค ระยะที่ผู้ป่วยสามารถแพร่เชื้อให้ยุงได้คือ ๒ วัน ก่อนที่โรคเริ่มแสดงอาการ ถึง ๖ วันหลังวันที่เริ่มแสดงอาการ และเมื่อยุงได้รับเชื้อไวรัสเดงกีจากผู้ป่วยแล้ว เชื้อไวรัสจะใช้เวลาประมาณ ๘–๑๒ วัน ในการเพิ่มจำนวนจนมากพอ จึงจะเป็นระยะติดต่อจากยุงสู่คนได้ ทั้งนี้ไวรัสเดงกีจะอยู่ในยุงไปตลอดชีวิตของยุง ยุงชนิดนี้มักกัดในเวลากลางวัน และชอบกัดขณะอุณหภูมิ ๒๘–๓๕ องศาเซลเซียส ระยะฟักตัวของโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีอยู่ในระหว่าง ๓–๑๕ วัน ส่วนใหญ่มักอยู่ในระหว่าง ๕–๖ วัน ผู้ป่วยโดยมากจะมีไวรัสเดงกีในเลือดไม่เกิน ๑ สัปดาห์หลังจากเริ่มมีไข้

พยาธิกำเนิด

เมื่อติดเชื้อไวรัสเดงกี ในระยะแรกไวรัสดังกล่าวจะกระจุกตัวอยู่ที่เนื้อเยื่อบริเวณผิวหนังนอกเส้นเลือดเป็นส่วนใหญ่ ต่อมา dendritic cells ซึ่งเป็น antigen presenting cells จะติดเชื้อไวรัสเดงกีพร้อมกับเพิ่มจำนวนไวรัสเดงกีไปด้วย และเคลื่อนตัวเข้าสู่ต่อมน้ำเหลืองตลอดจนกระแสเลือดในที่สุด ซึ่งตรงกับระยะไข้เฉียบพลันที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสเดงกี และมักเป็นเวลาประมาณ ๓–๕ วัน โดยที่ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในพยาธิกำเนิดของโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีที่สำคัญได้แก่

๑) ปัจจัยด้านไวรัสเดงกี มี โปรตีน dengue NS1, dengue ซีโรไทป์, ปริมาณของไวรัสเดงกี เป็นต้น
๒) ปัจจัยด้านการตอบสนองของร่างกาย ซึ่งทำให้เกิดการทำลายหลอดเลือด (endothelial dysfunction), การทำลายเกล็ดเลือด (platelet destruction) และการแข็งตัวของเลือดผิดปรกติ (consumption of coagulation)

อาการและอาการแสดง

ผู้ที่ติดเชื้อไวรัสเดงกีเป็นครั้งแรก ร้อยละ ๙๐ มักไม่มีอาการหรือมีอาการไม่รุนแรงคล้ายกับไข้หวัดธรรมดา ผู้ป่วยจะเริ่มมีอาการภายใน ๔–๑๐ วัน หลังจากถูกยุงลายพาหะกัด และผ่านระยะฟักตัวของไวรัสไปแล้ว ในกรณีที่ติดเชื้อไวรัสเดงกีครั้งที่ ๒ และเป็นเชื้อต่างสายพันธุ์จากครั้งแรก อาการอาจพัฒนาไปสู่โรคไข้เลือดออกรุนแรง (Dengue hemorrhagic fever) การดำเนินโรคอาจแบ่งออกได้เป็น ๓ ระยะ ดังนี้

๑) ระยะไข้สูง

ระยะนี้ผู้ติดเชื้อจะมีไข้สูงเฉียบพลันโดยมีอุณหภูมิร่างกายประมาณ ๓๙–๔๐ องศาเซลเซียส ติดต่อกัน ๒–๗ วัน อาการคล้ายไข้หวัดแต่ไม่มีอาการทางระบบหายใจส่วนบน เช่น อาการไอหรือมีน้ำมูก และมักไม่ตอบสนองต่อยาลดไข้ อาการป่วยในระยะนี้ประกอบด้วยอาการปวดศีรษะ ปวดเบ้าตา และรอบกระบอกตาหน้าแดง ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดข้อ ปวดกระดูก คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร มีจ้ำเลือดหรือผื่นแดงตามร่างกาย มีภาวะตับโต

๒) ระยะวิกฤต

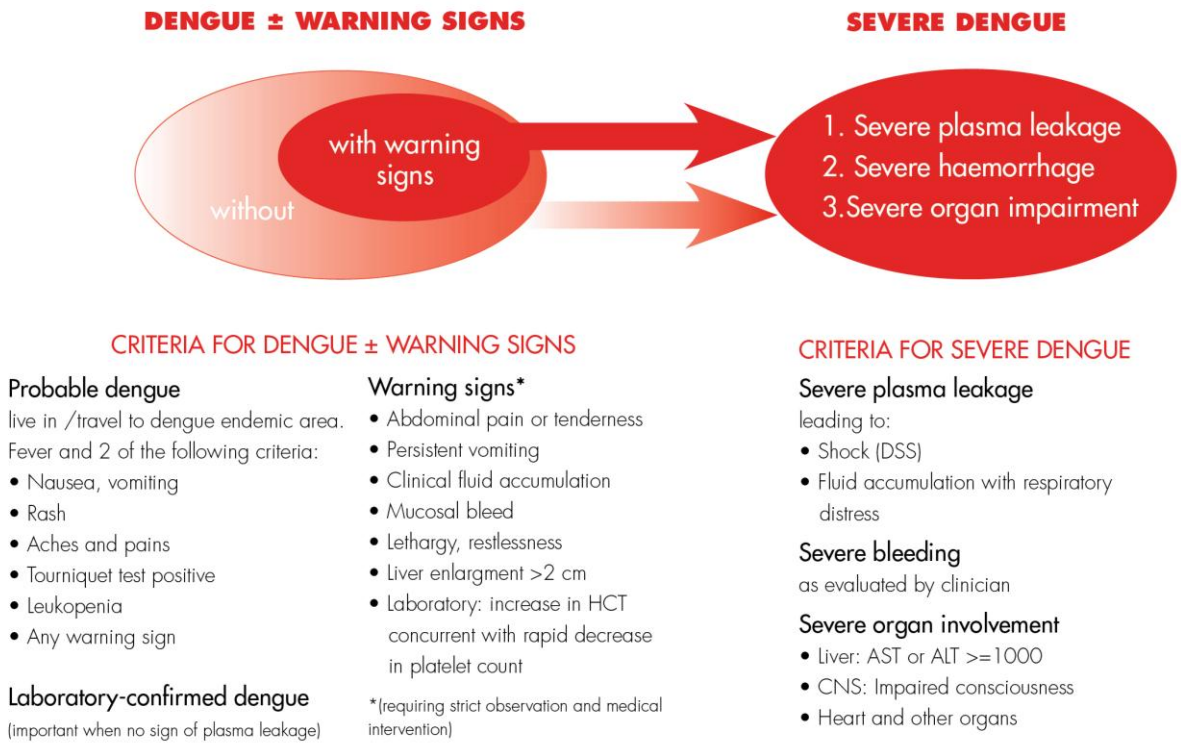
ระยะนี้เกิดขึ้นหลังระยะไข้สูงประมาณ ๓–๗ วัน ถึงแม้ว่าผู้ติดเชื้อส่วนใหญ่จะไม่เข้าสู่ระยะนี้ แต่เป็นระยะที่ต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดเนื่องจากอาจเกิดภาวะช็อกจากไข้สูงหรือเลือดออกภายในอวัยวะจากการรั่วของสารน้ำในหลอดเลือด ซึ่งจะเป็นอันตรายถึงชีวิต อาการป่วยในระยะนี้ประกอบด้วยอาการไข้ที่ลดลงอย่างรวดเร็ว ปวดท้องบริเวณชายโครงขวาที่อาจเกิดจากภาวะตับโต คลื่นไส้อาเจียน เบื่ออาหาร ภาวะเลือดออกผิดปกติ เช่น เลือดออกตามไรฟันหรือเลือดกำเดาไหล ปัสสาวะหรืออุจจาระปนเลือด อาเจียนเป็นเลือด มีจ้ำเลือดตามผิวหนัง ประจำเดือนมามากผิดปกติ อาการหายใจลำบาก หายใจเร็ว เหนื่อยหอบ กระสับกระส่าย มือเท้าเย็น ปริมาณปัสสาวะลดลง ชีพจรเบาเร็ว ความดันโลหิตต่ำ และอาจเข้าสู่ภาวะช็อกและเสียชีวิตได้

๓) ระยะฟื้นตัว

เป็นระยะสุดท้ายของการเป็นโรคติดเชื้อไวรัสเดงกี หลังจากผ่านระยะไข้สูงโดยไม่ได้เข้าสู่ระยะวิกฤตหรือผ่านพ้นระยะวิกฤตแล้ว ๑–๒ วัน ผู้ป่วยจะเข้าสู่ระยะฟื้นตัว ในช่วงนี้อาการจะดีขึ้นตามลำดับ อาการในระยะฟื้นตัวจะอยากรับประทานอาหารมากขึ้น อาการคลื่นไส้อาเจียนปวดท้องลดลง ปริมาณปัสสาวะมากขึ้น ชีพจรเต้นแรงขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น และอาจพบผื่นแดงเล็ก ๆ เป็นวงสีขาวขึ้นตามร่างกายได้

การวินิจฉัย

การตรวจยืนยันการติดเชื้อไวรัสเดงกีทางห้องปฏิบัติการประกอบด้วยการตรวจทางภูมิคุ้มกันจำเพาะต่อเชื้อไวรัสเดงกี เช่น enzyme-linked immunosorbent assay ซึ่งสามารถแยกการติดเชื้อแบบปฐมภูมิและการติดเชื้อแบบทุติยภูมิออกจากกันได้ และการตรวจไวรัสเดงกีด้วยวิธีการทางไบโอโมเลกุล polymerase chain reaction และการเพาะเลี้ยงไวรัสเดงกี ทั้งนี้องค์การอนามัยโลกได้กำหนดให้ใช้ 2009 WHO dengue case classification ซึ่งแบ่งผู้ป่วยตามความรุนแรงของโรคออกเป็น dengue ± warning signs และ severe dengue (ภาพที่ ๑)



ภาพที่ ๑ การจำแนกผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสเดงกีตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก พ.ศ. ๒๕๕๒ (The 2009 WHO revised dengue case classification)

การรักษา

เนื่องจากยังไม่มียาต้านไวรัสที่เฉพาะเจาะจง การรักษาจึงเน้นไปที่การประคับประคองตามอาการ ผู้ป่วยควรได้รับการดูแลโดยการเช็ดตัวลดไข้ และดื่มน้ำเกลือแร่บ่อย ๆ ให้ยาลดไข้กลุ่มพาราเซตามอลเท่าที่จำเป็น และให้หลีกเลี่ยงการใช้ยาลดการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ หรือยาแอสไพริน เพราะอาจทำให้ระคายเคืองกระเพาะอาหารและเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะเลือดออก หากมีปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีรุนแรง หรือมีอาการหนัก สมควรพิจารณาให้ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเพื่อรักษาและติดตามอาการอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้การรักษาในโรงพยาบาลมีหลักสำคัญ คือ การให้สารน้ำในปริมาณที่เพียงพอสำหรับการรักษาระดับการไหลเวียนโลหิตของร่างกาย โดยพิจารณาชนิดของสารน้ำที่ให้ตามความเหมาะสมแก่กรณี เช่น ถ้ามีเลือดออก ควรพิจารณาให้เลือด หากผู้ป่วยมีภาวะอวัยวะล้มเหลว เช่น ภาวะไตวายเฉียบพลัน ให้พิจารณารักษาบำบัดทดแทนไตตามความเหมาะสม

การป้องกันและวัคซีน

มนุษย์สามารถติดเชื้อไวรัสเดงกีทั้ง ๔ สายพันธุ์ ซ้ำได้หลายครั้ง หากเคยติดเชื้อสายพันธุ์ใดสายพันธุ์หนึ่งแล้ว ร่างกายจะสร้างภูมิคุ้มกันต่อไวรัสสายพันธุ์นั้นไปตลอดชีวิต แต่จะไม่มีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสเดงกีในอีก ๓ สายพันธุ์ที่เหลือ หรือมีภูมิคุ้มกันต่อสายพันธุ์อื่นเพียงชั่วคราว อาการของโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีจะทวีความรุนแรงขึ้นในการเป็นโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีครั้งที่ ๒, ๓ หรือ ๔ ดังนั้น จึงสมควรป้องกันการติดเชื้อซ้ำ

วิธีป้องกันที่สำคัญคือการป้องกันไม่ให้ถูกยุงลายกัด เช่น การสวมเสื้อผ้าปกปิดมิดชิด ใช้สารไล่ยุง และทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย เช่น เปลี่ยนน้ำในภาชนะบรรจุน้ำทุกสัปดาห์ ปิดฝาภาชนะน้ำ หรือใช้ทรายอะเบตในแหล่งน้ำขัง นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังมีวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสเดงกี ๔ สายพันธุ์ ชนิดใหม่ (New 4 serotype dengue fever vaccine) ซึ่งเป็นวัคซีนป้องกันไวรัสเดงกีที่ครอบคลุมทั้ง ๔ สายพันธุ์ โดยที่ผู้ป่วยสามารถรับการฉีดได้ตั้งแต่อายุ ๔–๖๐ ปี ทั้งในคนที่เคยเป็นและในคนที่ไม่เคยเป็นโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีมาก่อน โดยไม่จำเป็นต้องเจาะเลือดหาภูมิต้านทาน วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสเดงกี ๔ สายพันธุ์ชนิดใหม่เป็นวัคซีนที่มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีได้ถึงร้อยละ ๘๐ ช่วยลดโอกาสการเป็นโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีซ้ำ และช่วยให้ไม่ต้องเข้าโรงพยาบาลได้ถึงร้อยละ ๙๐

สรุป

โรคติดเชื้อไวรัสเดงกีเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สำคัญยิ่งในระดับโลก การป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีจึงเป็นมาตรการที่สำคัญยิ่งและจะต้องเร่งดำเนินการต่อไป การดูแลรักษาผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีอย่างเหมาะสมจะนำไปสู่วัตถุประสงค์ประการหนึ่งขององค์การอนามัยโลกที่จะลดการเสียชีวิตจากโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีให้เป็นศูนย์ภายใน พ.ศ. ๒๕๗๓ มีหลักฐานชัดเจนในประเทศไทยและประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ว่า ผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสเดงกี ซึ่งแต่เดิมพบบ่อยในเด็กนั้นในปัจจุบันพบผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสเดงกีในวัยรุ่นและผู้ใหญ่มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ณัฐชัย ศรีสวัสดิ์, ธีระพงษ์ ตัณฑวิเชียร, อุษา ทิสยากร, บรรณาธิการ. เดงกี. กรุงเทพฯ: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด; ๒๕๖๑.

Limothai U, Tachaboon S, Dinhuzen J, Singh J, Leewongworasingh A, Watanaboonyongcharoen P, et al. Dengue virus transmission risk in blood donation: Evidence from Thailand. J Med Virol 2024;96:e29689.

Srisawat N, Gubler DJ, Pangestu T, Limothai U, Thisyakorn U, Ismail Z, et al. Proceedings of the 6th Asia Dengue Summit, June 2023. PLoS Negl Trop Dis 2024;18:e0012060.

Srisawat N, Thisyakorn U, Ismail Z, Rafiq K, Gubler DJ, on behalf of ADVA-ISNTD World Dengue Day Committee. World Dengue Day: A call for action. PLoS Negl Trop Dis 2022;16(8):e0010586.

Srisawat N, Jaimchariyatam N, Tantawichien T, Thisyakorn U, editors. Dengue. Bangkok: Text and Journal Publication Co., Ltd; 2019.

Thisyakorn U, Thisyakorn C. Studies on flaviviruses in Thailand. In: Miyai K, Kanno T, Ishikawa E, editors. Progress in Clinical Biochemistry: Proceedings of the 5th Asian-Pacific Congress of Clinical Biochemistry; 1991 Sept 29-Oct 4; Kobe, Japan. Amsterdam: Excerpta Medica; 1992. p. 985–7.

Thisyakorn U, Thisyakorn C. Dengue hemorrhagic fever. In: Dupont HL, Steffen R, editors. Textbook of Travel Medicine and Health. 2nd ed. Hamilton: B.C. Decker Inc.; 2001. p. 312–4.

Thisyakorn U, Thisyakorn C. Dengue: A Global Threat. J Med Assoc Thai. 2015;98 Suppl 1: 118–22.

Thisyakorn U, Tantawichien T. Dengue vaccine: A key for prevention. Expert Rev Vaccines 2020;19:499–506.

Thisyakorn U, Saokaew S, Gallagher E, Kastner R, Sruamsiri R, Oliver L, et al. Epidemiology and costs of dengue in Thailand: A systematic literature review. PLoS Negl Trop Dis 2022;16:e0010966.

Tran PNT, Siranart N, Sukmark T, Limothai U, Tachaboon S, Tantawichien T, et al. A simple nomogram to predict dengue shock syndrome: A study of 4522 South East Asian children. J Med Virol 2024;96:e29874.

World Health Organization. Global strategy for dengue prevention and control 2021–2030 [Internet]. 2024 Feb 27 [cited 2024 Apr 1]. Available from: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/malaria/vcag-documentation/vcag-nov2019-ntd-update.pdf?sfvrsn=3305c6be_2

United Nations. UN Climate Change Conferences [Internet]. 2024 Feb 27 [cited 2024 Apr 1]. Available from: https://www.un.org/en/climatechange/un-climate-conferences

เมื่อ AI คิดนอกกรอบมนุษย์ : กรณีศึกษา AlphaGo Zero

วรศักดิ์ กนกนุกุลชัย[๑, ๒]

[๑] ราชบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา ประเภทวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยี สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

[๒] ศาสตราจารย์กิตติคุณ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ปทุมธานี ประเทศไทย, worsak@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้วิเคราะห์การพัฒนาระบบ AI ที่สร้างขึ้นเพื่อการแข่งขันหมากล้อมหรือ หมากโกะ (Go Game) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาของ AlphaGo Zero ซึ่งเป็น AI รุ่นล่าสุดที่สามารถฝึกฝนกลยุทธ์การเล่นหมากโกะเริ่มจากศูนย์ด้วยกลไกการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยไม่พึ่งพาประสบการณ์หรือข้อมูลจากมนุษย์ AlphaGo Zero สามารถเอาชนะอย่างเด็ดขาดต่อ AlphaGo ซึ่งเป็น AI รุ่นก่อนที่ได้รับการฝึกฝนจากมนุษย์และเคยเอาชนะแชมป์โลกหมากโกะ ๑๘ สมัยมาแล้ว ปรากฏการณ์นี้ถือเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์สำคัญที่ชี้ว่าหาก AI มีอิสระในการเรียนรู้โดยไม่ถูกจำกัดด้วยกรอบความรู้และประสบการณ์ของมนุษย์ มันจะสามารถพัฒนาความสามารถและสร้างนวัตกรรมที่เหนือกว่าขีดจำกัดของมนุษย์ได้ ด้วยเหตุนี้ จึงเชื่อกันว่าการพัฒนา AI ที่มีอิสระในการเรียนรู้นอกกรอบของมนุษย์กำลังเปิดประตูสู่พรมแดนใหม่ของโลกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบวิธีการใหม่ ๆ และแนวทางแก้ปัญหาที่อยู่นอกเหนือความสามารถของมนุษย์ได้อย่างแท้จริง

บทนำ

การแข่งขันเกมหมากกระดานระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ครั้งสำคัญเกิดขึ้นใน ค.ศ. ๑๙๙๗ เมื่อคอมพิวเตอร์ IBM's Deep Blue สามารถพิชิตผู้ชนะเลิศหมากรุกโลก Garry Kasparov ได้เป็นครั้งแรก เหตุการณ์ประวัติศาสตร์ครั้งนี้ถือเป็นก้าวแรกที่แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของ AI ในการท้าทายความเชี่ยวชาญของมนุษย์บนกระดานหมากรุก อย่างไรก็ตาม ความท้าทายถัดมาคือการสร้าง AI ที่สามารถเอาชนะมนุษย์ในเกมหมากกระดานโบราณของมนุษย์อย่าง หมากโกะ ซึ่งมีประวัติยาวนานกว่า ๔,๐๐๐ ปี หมากโกะมีความซับซ้อนสูง มีรูปแบบการวางหมากที่เป็นไปได้มากกว่า 10^{171} รูปแบบ ในขณะที่หมากรุกมีเพียง 10^{50} รูปแบบ (Tian, 2017) ความซับซ้อนนี้ทำให้จำเป็นต้องพัฒนา AI ที่ก้าวล้ำขึ้น กระบวนการพัฒนาเริ่มต้นด้วย AlphaGo ซึ่งเรียนรู้กลยุทธ์จากข้อมูลการเล่นของมนุษย์ และต่อมามีการพัฒนา AlphaGo Zero ด้วยแนวทางใหม่ที่แตกต่าง โดยให้ AI เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสมบูรณ์ โดยไม่ต้องพึ่งพาความรู้หรือประสบการณ์ของมนุษย์แม้แต่น้อย

ใน ค.ศ. ๒๐๑๖ AlphaGo สร้างประวัติศาสตร์ด้วยการเอาชนะ Lee Sedol ผู้ชนะเลิศหมากโกะโลก ๑๘ สมัย ด้วยคะแนน ๔:๑ ในการแข่งขันที่มีผู้ชมการถ่ายทอดสดทั่วโลกมากกว่า ๒๐๐ ล้านคน เหตุการณ์นี้สร้างกระแสความสนใจอย่างกว้างขวาง ต่อมาในเดือนตุลาคม ค.ศ. ๒๐๑๗ AlphaGo Zero ได้รับการ

พัฒนาขึ้นด้วยแนวคิดที่แตกต่างออกไป ด้วยการเริ่มต้นเรียนรู้เกมหมากโกะจากเพียงกติกาพื้นฐานเท่านั้น AlphaGo Zero ใช้เวลาเพียง ๓ วันในการฝึกฝนด้วยการเล่นกับ Clones ของตัวเอง ไม่อาศัยครูหรือข้อมูลจากมนุษย์ ผลการแข่งขันที่ตามมานั้นสร้างความประหลาดใจอย่างยิ่ง เมื่อ AlphaGo Zero เอาชนะ AlphaGo ซึ่งเป็น AI รุ่นก่อนในค่ายเดียวกันได้อย่างสมบูรณ์แบบ ด้วยคะแนน ๑๐๐:๐ (DeepMind, 2017) ผลลัพธ์นี้ถือเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แสดงให้เห็นว่า หาก AI มีอิสระในการเรียนรู้โดยไม่ถูกจำกัดด้วยกรอบความรู้และประสบการณ์ของมนุษย์แล้ว ก็จะสามารถพัฒนาความสามารถของตนเองและสร้างนวัตกรรมที่เหนือกว่า AI ที่เรียนรู้จากมนุษย์ได้อย่างมีนัยสำคัญ (Tian, 2017; Purtill, 2023).

AlphaGo: การเรียนรู้จากความรู้และประสบการณ์ของมนุษย์

AlphaGo ได้รับการถ่ายทอดกลยุทธ์การเล่นจากปรมาจารย์ด้านหมากโกะ โดยเรียนรู้จากข้อมูลการเดินหมากในการแข่งขันในอดีตกว่า ๓๐ ล้านเกม (DeepMind, 2017) AlphaGo ใช้ deep neural networks ในการผสานความรู้ของมนุษย์เข้ากับความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองของเครื่อง ในการแข่งขันครั้งประวัติศาสตร์กับ Lee Sedol ชนะเลิศหมากโกะโลก ๑๘ สมัยชาวเกาหลี เมื่อ ค.ศ. ๒๐๑๖ มีผู้ชมการถ่ายทอดสดมากกว่า ๒๐๐ ล้านคนทั่วโลก (Byford, 2016) ผลการแข่งขันปรากฏว่า AlphaGo สามารถเอาชนะ Lee Sedol ด้วยคะแนน ๔ ต่อ ๑ เกม ชัยชนะครั้งนี้กลายเป็นหลักหมายสำคัญในประวัติศาสตร์ของ AI (ภาพที่ ๑)

ในเกมที่ ๒ ของการแข่งขันครั้งนั้น AlphaGo ได้สร้างตำนานด้วยการเดินหมากที่รู้จักกันในชื่อ "Move 37" (Purtill, 2023) ผู้บรรยายการถ่ายทอดสดในขณะนั้นต่างแสดงความคิดเห็นว่า การเดินหมากนี้เป็นความผิดพลาดของ AlphaGo เนื่องจากมีโอกาสเพียงหนึ่งในหมื่นที่มนุษย์จะเลือกเดินในลักษณะนี้ การเดินหมากครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นถึงความสามารถของ AI ในการมองการณ์ไกลเกินกว่าที่มนุษย์จะคาดคิด เป็นกลยุทธ์ที่แทบไม่เคยปรากฏมาก่อนในประวัติศาสตร์การเล่นหมากโกะ และท้ายที่สุดก็พิสูจน์ว่า การเดินหมากนี้เป็นกุญแจสำคัญที่นำไปสู่ชัยชนะของ AlphaGo ในเกมนั้น

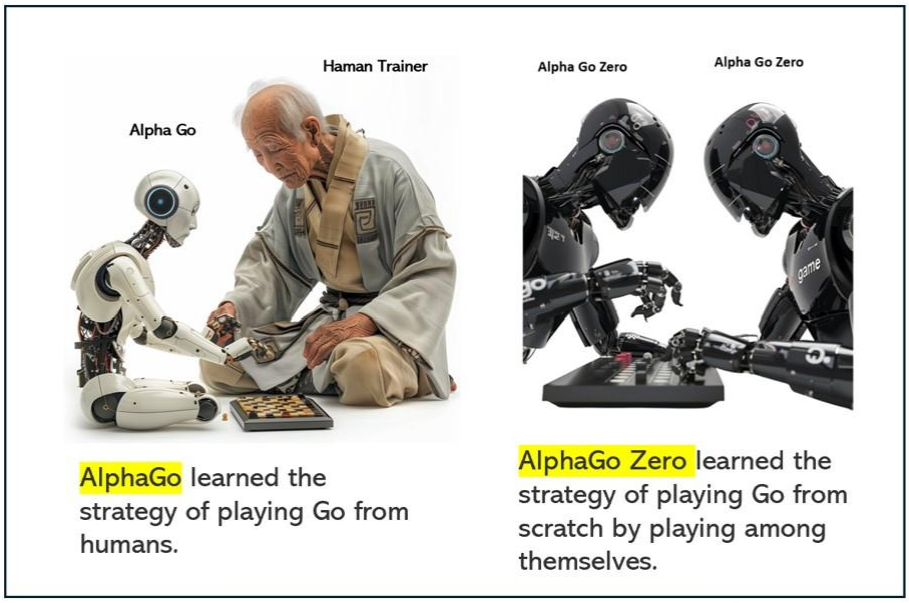
ภาพที่ ๑ การแข่งขันครั้งประวัติศาสตร์ระหว่าง AlphaGo กับ Lee Sedol ชนะเลิศของโลก ๑๘ สมัยเมื่อเดือนมีนาคม ค.ศ. ๒๐๑๖ โดย Aja Huang (ซ้าย) ตัวแทนของ DeepMind วางหมากแทน AlphaGo ภาพแทรกแสดงสัญลักษณ์ของ AlphaGo (ซ้าย) และ Lee Sedol (ขวา) [ที่มาของภาพ : Google DeepMind]

อย่างไรก็ตาม ในเกมที่ ๔ Lee Sedol ได้แสดงให้เห็นถึงสัญชาตญาณและความมุ่งมั่นของมนุษย์ในการไม่ยอมแพ้ง่าย ๆ ด้วยการเดินหมากที่ได้รับการขนานนามว่า “Move 78” หรือ “God's Touch” การเดินหมากครั้งนี้ทำให้ AlphaGo เสียจังหวะ และกลายเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่ชัยชนะเพียงครั้งเดียวของ Lee ในการแข่งขันครั้งนี้ เหตุการณ์นี้สะท้อนให้เห็นว่า ไหวพริบและความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ยังสามารถสร้างความประหลาดใจให้แก่ AI และเอาชนะการคำนวณที่ซับซ้อนของ AI ได้ในบางครั้ง

AlphaGo Zero: การปลดแอกจากกรอบของมนุษย์

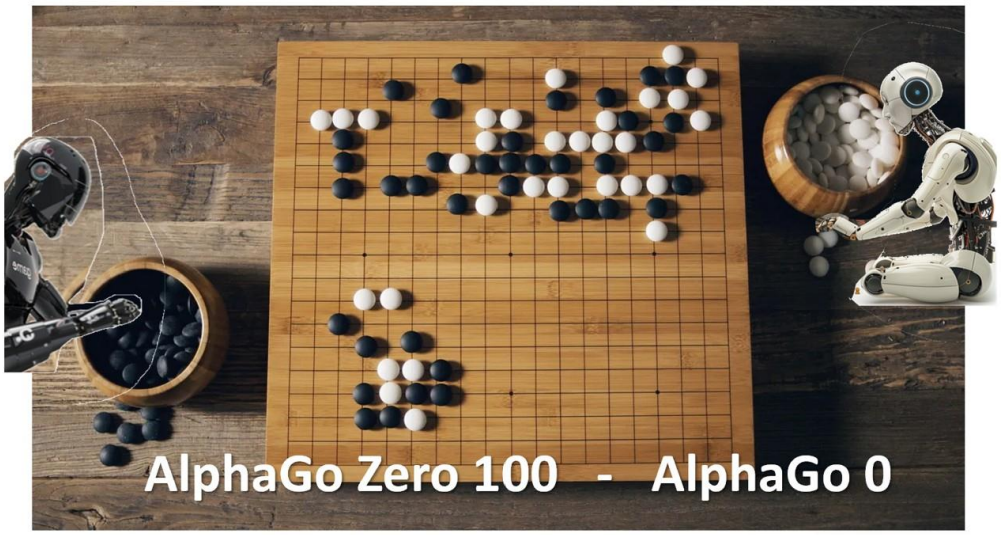
AlphaGo Zero ถือเป็นการปฏิวัติแนวทางการพัฒนาความสามารถของ AI โดยเริ่มต้นจากการเรียนรู้เพียงกฎพื้นฐานของหมากโกะ จากนั้นจึงค่อย ๆ พัฒนาความเข้าใจในรูปแบบและกลยุทธ์ที่นำไปสู่ชัยชนะด้วยตัวเอง ผ่านการฝึกฝนกับ Clones ของตัวเองอย่างต่อเนื่อง (DeepMind, 2017) กระบวนการนี้ช่วยให้ AlphaGo Zero สามารถพัฒนาความสามารถได้อย่างก้าวกระโดดในระยะเวลาอันสั้น

แนวทางดังกล่าวแตกต่างโดยสิ้นเชิงไปจากการพัฒนา AI แบบดั้งเดิมที่ต้องพึ่งพาข้อมูลขนาดใหญ่จากมนุษย์ในการฝึกฝน (ภาพที่ ๒) ภายในเวลาเพียง ๓ วัน AlphaGo Zero ได้พัฒนาความสามารถจนเหนือกว่า AlphaGo ด้วยชัยชนะที่สมบูรณ์แบบ ๑๐๐–๐ เหนือ AlphaGo (ภาพที่ ๓) และเมื่อผ่านการฝึกฝนด้วยตัวเองจนถึงวันที่ ๔๐ AlphaGo Zero ได้กลายเป็นผู้เล่นหมากโกะที่แข็งแกร่งที่สุดในประวัติศาสตร์อย่างไร้ข้อกังขา (ภาพที่ ๔)



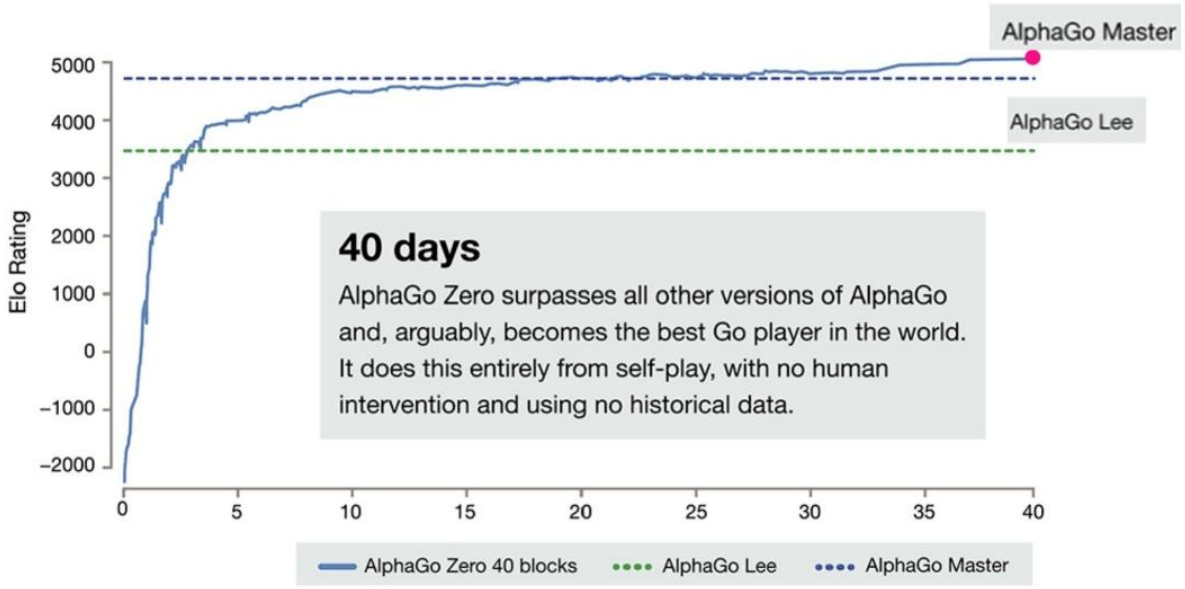
© W. Kanok-Nukulchai

ภาพที่ ๒ การเปรียบเทียบแนวทางการเรียนรู้ระหว่าง AlphaGo กับ AlphaGo Zero [ที่มา : วรศักดิ์ กนกนุกุลชัย]



© W. Kanok-Nukulchai

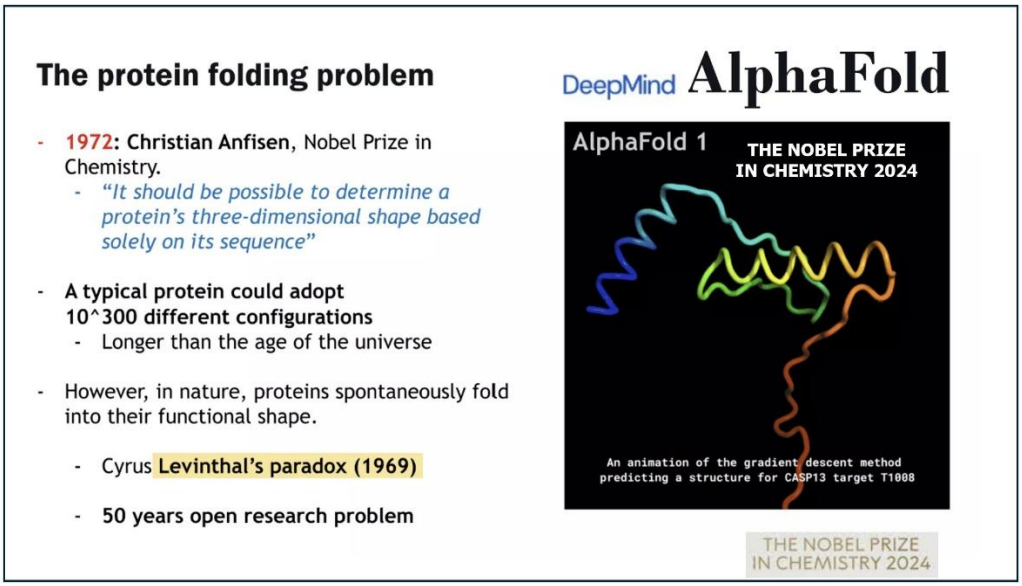
ภาพที่ ๓ ชัยชนะสมบูรณ์แบบด้วยคะแนน ๑๐๐–๐ ของ AlphaGo Zero เหนือ AlphaGo รุ่นดั้งเดิม แสดงถึงความเหนือชั้นอย่างไร้ข้อกังขาของ AI ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง (AlphaGo Zero) เหนือ AlphaGo รุ่นที่ได้รับการฝึกฝนจากมนุษย์ [ที่มา : วรศักดิ์ กนกนุกุลชัย]



ภาพที่ ๔ พัฒนาการการเรียนรู้ของ AlphaGo Zero ในช่วง ๔๐ วัน วัดด้วยค่า Elo rating เริ่มจากการเล่นแบบสุ่ม (ค่าติดลบ) ภายใน ๓ วัน AlphaGo Zero ก้าวข้าม AlphaGo Lee ที่เคยเอาชนะ Lee Sedol อย่างรวดเร็ว จนบรรลุค่า Elo rating สูงสุดในประวัติศาสตร์ โดยปราศจากข้อมูลการฝึกฝนจากมนุษย์ [ที่มา : DeepMind, 2017]

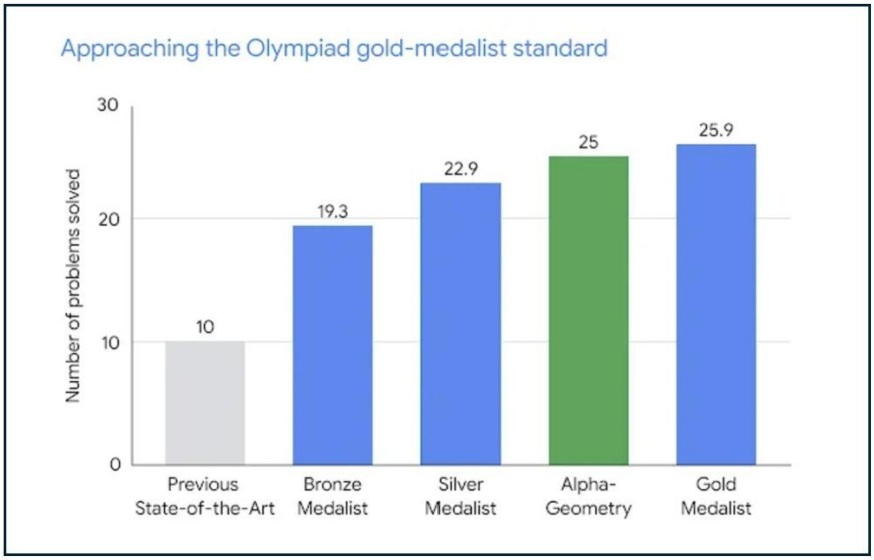
ก้าวต่อจาก AlphaGo: การขยายขอบเขตของ AI ที่คิดนอกกรอบมนุษย์

หลักการให้ AI เรียนรู้ 'นอกกรอบมนุษย์' ที่ใช้ในการพัฒนา AlphaGo Zero ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานพัฒนา AI ด้านอื่น ๆ ซึ่งสำคัญเกินกว่าการแข่งขันหมากโกะ จนในวันที่ ๙ ตุลาคม ค.ศ. ๒๐๒๔ Demis Hassabis และ John Jumper จาก Google DeepMind ผู้พัฒนา AlphaGo Zero ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเคมีจากผลงาน AlphaFold (DeepMind, 2024b) ซึ่งสามารถทำนายโครงสร้างการพับตัวสามมิติของโปรตีนได้อย่างแม่นยำ ความสำเร็จนี้ได้ช่วยแก้ปัญหาที่ท้าทางการชีววิทยามาอย่างยาวนานกว่า ๕๐ ปี ความก้าวหน้าดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของระบบ AI ที่เรียนรู้ด้วยตนเองในการจัดการกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน จากเดิมเคยเชื่อว่าต้องอาศัยความเชี่ยวชาญของมนุษย์เท่านั้น (ภาพที่ ๕)



ภาพที่ ๕ รางวัลโนเบลสาขาเคมี ประจำ ค.ศ. ๒๐๒๔ มอบให้แก่ Demis Hassabis และ John Jumper แห่ง DeepMind ผู้พัฒนา AlphaFold ซึ่งเป็นระบบทำนายโครงสร้างโปรตีนสามมิติที่มีอยู่นับล้านชนิด ส่งผลให้เกิดความก้าวหน้าสำคัญในการทำความเข้าใจกระบวนการชีวภาพและการพัฒนายา

ในทำนองเดียวกัน AlphaGeometry (DeepMind, 2024a) ได้พิสูจน์ความสามารถระดับเทียบเคียงมนุษย์ในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์โอลิมปิกระหว่างประเทศ โดยสามารถตอบโจทย์ได้ถึง ๒๕ ข้อจากทั้งหมด ๓๐ ข้อในชุดทดสอบมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่เกือบถึงระดับผู้ได้รับเหรียญทอง (ภาพที่ ๖)



ภาพที่ ๖ แผนภูมิเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง AlphaGeometry กับมาตรฐานการแข่งขันคณิตศาสตร์โอลิมปิกระหว่างประเทศ (IMO) แสดงจำนวนโจทย์ที่ตอบได้จากชุดโจทย์เรขาคณิตโอลิมปิก ๓๐ ข้อ (IMO–AG–30) ระหว่าง ค.ศ. ๒๐๐๐–๒๐๒๒ โดยที่ AlphaGeometry ตอบได้ ๒๕ ข้อ ซึ่งเหนือกว่าสถิติเดิม (๑๐ ข้อ) อย่างมีนัยสำคัญ และใกล้เคียงกับระดับของผู้ได้รับเหรียญทอง (๒๕.๙ ข้อ) [ที่มา : DeepMind, 2024]

บทสรุป

ปรากฏการณ์ AlphaGo Zero นับเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญในประวัติศาสตร์ของการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ เพราะพิสูจน์ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า AI สามารถเรียนรู้และพัฒนาตัวเองได้เกินขอบเขตของโปรแกรมที่มนุษย์กำหนดไว้แต่แรก วิวัฒนาการจาก AlphaGo สู่ AlphaGo Zero และความสำเร็จต่อมาของ AlphaFold และ AlphaGeometry ได้เผยให้เห็นความจริงสำคัญว่า เมื่อระบบ AI ได้รับอิสระในการสำรวจและต่อยอดจากฐานความรู้ของมนุษย์ AI ก็สามารถค้นพบวิธีการใหม่ ๆ และแนวทางแก้ปัญหาที่อยู่นอกเหนือความสามารถของมนุษย์ได้

อย่างไรก็ตาม การพัฒนา AI ที่สามารถคิดนอกกรอบของมนุษย์ได้นั้นนำมาซึ่งคำถามสำคัญเกี่ยวกับบทบาทในอนาคตของความรู้และความเชี่ยวชาญของมนุษย์ เมื่อระบบ AI เริ่มทำงานเกินขอบเขตการรับรู้และความเข้าใจของมนุษย์มากขึ้น กุญแจสำคัญในการรักษาและเสริมสร้างบทบาททางปัญญาของมนุษย์เพื่อทำงานร่วมกับ AI อย่างมีประสิทธิภาพ อาจอยู่ที่การพัฒนาระบบ AI ที่สามารถอธิบายกระบวนการคิดและการตัดสินใจในรูปแบบที่มนุษย์เข้าใจได้ เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมของมนุษย์อย่างมีความรับผิดชอบต่อการตัดสินใจของ AI

นัยสำคัญของการพัฒนานี้ขยายขอบเขตไกลเกินกว่างานวิจัยทางวิชาการไปยังวิชาชีพต่าง ๆ เช่น วิศวกรรม สถาปัตยกรรม และการแพทย์ ระบบ AI ที่สามารถคิด “นอกกรอบมนุษย์” มีศักยภาพในการช่วยแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ค้นหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด ค้นพบนวัตกรรมวัสดุใหม่ หรือระบุรูปแบบของโรคที่ไม่เคยพบมาก่อน อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้เหล่านี้จำเป็นต้องคำนึงถึงความดุลยภาพระหว่างประสิทธิภาพ ความน่าเชื่อถือ ความสามารถในการตีความ และจริยธรรมด้วย

เอกสารอ้างอิง

Byford S. AlphaGo's battle with Lee Se-dol is something I'll never forget. The Verge. 2016 Mar 15. Available from: https://www.theverge.com/2016/3/15/11234816/alphago-vs-lee-sedol-go-game-recap

DeepMind. AlphaGo Zero: Starting from scratch. 2017 Oct 18. Available from: https://deepmind.google/discover/blog/alphago-zero-starting-from-scratch/

DeepMind. AI achieves silver-medal standard solving International Mathematical Olympiad problems. 2024a Jul 25. Available from: https://deepmind.google/discover/blog/ai-solves-imo-problems-at-silver-medal-level/

DeepMind. Demis Hassabis & John Jumper awarded Nobel Prize in Chemistry. 2024b Oct 9. Available from: https://deepmind.google/discover/blog/demis-hassabis-john-jumper-awarded-nobel-prize-in-chemistry/

Lee S. 8 years later: A world Go champion's reflections on AlphaGo. Google Blog. 2024 Mar 19. Available from: https://blog.google/around-the-globe/google-asia/8-years-later-a-world-go-champions-reflections-on-alphago/

Purtill J. AlphaGo marked the birth of modern AI: This is the moment the world changed. ABC News Science. 2023 Oct 25. Available from: https://www.abc.net.au/news/science/2023-10-25/alphago-versus-lee-sedol-when-everything-changed-for-ai/102988050

Tian Y. AlphaGo Zero: Approaching Perfection. Synced Review. 2017 Oct 24. Available from: https://medium.com/syncedreview/alphago-zero-approaching-perfection-d8170e2b4e48

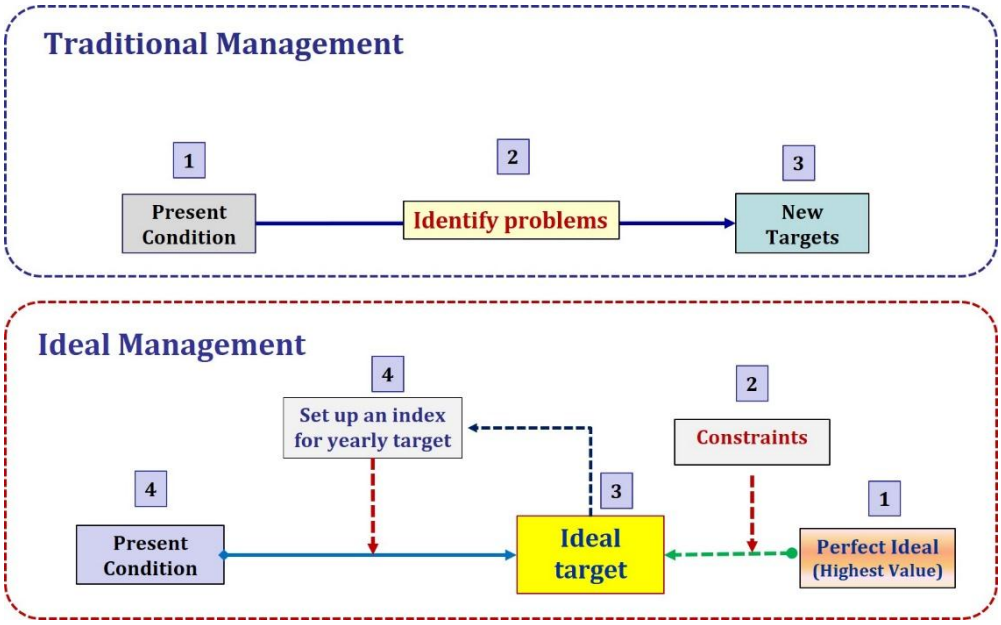
การประยุกต์ใช้เครื่องมือการจัดการในอุดมคติในภาคการเกษตร : กรณีศึกษาการผลิตทุเรียนพรีเมียม

สุภา หารหนองบัว[๑]

[๑] ภาคีสมาชิก สาขาวิชาเคมี ประเภทวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา, fscisph@ku.ac.th

บทนำ

การจัดการในอุดมคติ (Ideal management) เป็นแนวทางการจัดการที่นำไปใช้ขับเคลื่อนองค์กร หน่วยงาน หรือใช้บริหารโครงการต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ มีประสิทธิภาพ สร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืน และเกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน เช่น การแก้ไขปัญหาการเพาะเลี้ยงไก่เนื้อเพื่อการส่งออก การขับเคลื่อนแผนการดำเนินงานผ่านการจัดการในอุดมคติสามารถลดสัดส่วนการตายของไก่ในฟาร์ม รวมถึงลดปัญหาด้านมาตรฐานสินค้าเพื่อการส่งออกไปยังประเทศเป้าหมาย ส่งผลให้การดำเนินงานของภาคการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้นและสร้างรายได้เพิ่มขึ้น มีผู้นำเครื่องมือนี้ไปใช้พัฒนาชุมชนต้นแบบเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในพื้นที่หลายแห่ง หลักการสำคัญของการจัดการในอุดมคติส่งผลให้การบริหารจัดการมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เกิดจากการกำหนดเป้าหมายในอุดมคติ (Ideal target) ที่ชัดเจน ซึ่งต้องอาศัยการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เป็นข้อจำกัด (Constraints) และการวางแผนแก้ปัญหาที่สามารถจัดการได้ ซึ่งแตกต่างกับวิธีการบริหารจัดการที่นิยมใช้ทั่วไป โดยพิจารณาว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการใดที่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าเดิมได้ (ภาพที่ ๑)



ภาพที่ ๑ ความแตกต่างระหว่างการจัดการแบบดั้งเดิม (Traditional management) กับการจัดการในอุดมคติ (อ้างอิง อรรถกร ใจโทน. การบรรยาย เรื่อง Ideal Management)

สิ่งที่สำคัญที่จะนำไปสู่การจัดการในอุดมคติอย่างมีประสิทธิภาพได้แก่ ๑) การกำหนด**เป้าหมายในอุดมคติ** (Ideal target) ซึ่งเป็นค่าเป้าหมายสูงสุดที่สามารถบริหารได้และสามารถทำให้เป้าหมายที่ตั้งไว้เป็นจริงได้ ๒) การกำหนด**เป้าหมายที่สมบูรณ์แบบ** (Perfect ideal) ซึ่งไม่คำนึงถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจริง และ ๓) การระบุ**ประเด็นปัญหา**ที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการ (Constraints) ซึ่งเป็นปัญหาที่ทำให้การดำเนินงานไม่สามารถบรรลุเป้าหมายสมบูรณ์แบบได้

เป้าหมายในอุดมคติ กำหนดได้ด้วยการคำนวณจากเป้าหมายที่สมบูรณ์แบบ ตัดตอนด้วยผลกระทบที่เกิดจากประเด็นปัญหาแต่ละประเด็นตลอดกระบวนการ โดยที่แต่ละประเด็นที่ได้ระบุไว้นั้น จะเป็นแนวทางในการกำหนดแผนการดำเนินงานในปีต่อไป เพื่อปรับปรุงและแก้ไขปัญหาในแต่ละประเด็น **การแก้ไขปัญหาดังกล่าวนั้นต้องใช้การสืบค้นข้อมูลจากงานวิจัยที่มีอยู่แล้ว หรือหากพบว่าไม่มีการศึกษาและวิจัยในประเด็นดังกล่าวมาก่อน ก็จำเป็นที่ต้องใช้กระบวนการวิจัยเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาเสียก่อน** นอกจากนี้ การแก้ไขปัญหาในแต่ละประเด็น**ต้องจัดลำดับความสำคัญในการแก้ไขปัญหาด้วย** โดยเรียงจากผลกระทบที่เกิดขึ้น ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหา และความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา เพื่อกำหนดแผนการดำเนินงานในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว การขับเคลื่อนแผนการดำเนินงานผ่านการแก้ไขปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างเป็นระบบ จะทำให้ผลการดำเนินงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

การกำหนดแผนการดำเนินงานรายปีด้วยการจัดการในอุดมคตินั้น เป็นกระบวนการแก้ไขปัญหาในแต่ละประเด็นที่ส่งผลกระทบต่อเป้าหมาย เพื่อให้เป้าหมายในอุดมคติเข้าใกล้เป้าหมายที่สมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น การวางแผนการดำเนินงานจะเริ่มจากการพิจารณากระบวนการดำเนินงานที่มีประเด็นปัญหา โดยพิจารณาถึงดัชนีชี้วัดความสำเร็จจากกระบวนการเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จากนั้นจึงมุ่งหาข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่สามารถแก้ไขปัญหาในประเด็นเป้าหมายได้อย่างชัดเจน แล้วนำมาปรับปรุงและแก้ไขในกระบวนการเดิม โดยต้องผ่านการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่า องค์ความรู้หรือกระบวนการที่ปรับแก้ขึ้นมาใหม่สามารถแก้ปัญหาได้จริง ก่อนนำกระบวนการใหม่ไปขยายผลต่อไป การขยายผลจากกระบวนการดำเนินงานใหม่ต้องกำหนดตัวชี้วัดใหม่ที่สูงขึ้นตามผลกระทบที่สามารถแก้ไขได้ อย่างไรก็ตาม หากการสืบค้นข้อมูลหรือองค์ความรู้แล้วพบว่าไม่สามารถแก้ไขปัญหาในรายประเด็นได้ อาจใช้การวิจัยเข้ามาแก้ไขปัญหาเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการให้ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป เพราะการขับเคลื่อนการดำเนินการโดยเริ่มจากเป้าหมายที่สามารถทำได้ และปรับปรุงแก้ไขกระบวนการที่เป็นอุปสรรคต่อเป้าหมายที่กำหนดอย่างถูกต้องและเหมาะสม จะนำไปสู่การยกระดับการดำเนินงานให้สามารถไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

กรณีศึกษา : การวิเคราะห์การผลิตทุเรียนพรีเมียมด้วยการจัดการในอุดมคติ

ทุเรียนเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของไทย เป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ ข้อมูลใน พ.ศ. ๒๕๖๕ ชี้ว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกทุเรียน ๑,๓๔๐,๖๙๒ ไร่ ในภาคใต้ ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีผลผลิตทุเรียนสุกจำนวน ๑,๒๔๖,๐๙๘ ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, ๒๕๖๕) และในปีดังกล่าวมีมูลค่าการส่งออกทุเรียนกว่า ๑๑๐,๑๔๔ ล้านบาท (สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, ๒๕๖๕) ข้อมูลเหล่านี้ได้แสดงให้เห็นว่า ทุเรียนเป็นพืชผลทางการเกษตรที่มีผลกระทบ

สูงต่อเกษตรกรไทย ทั้งในแง่ของจำนวนเกษตรกรที่เกี่ยวข้องและรายได้ต่อพื้นที่ ทุเรียนจึงเป็นพืชตัวอย่างสำหรับการทดลองวิเคราะห์และวางแผนขับเคลื่อนการผลิตทุเรียนในประเทศไทยด้วยการจัดการในอุดมคติ เพื่อเป็นแนวทางในการยกระดับการผลิตทุเรียนในอนาคต

จากการประชุมระดมสมองเพื่อหาแนวทางการพัฒนาและยกระดับคุณภาพการผลิตทุเรียนหมอนทองจากฐานงานวิจัยและนวัตกรรม โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการในอุดมคติ นักวิชาการจากกรมวิชาการเกษตร นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยที่มีงานวิจัยด้านทุเรียน นายกสมาคมผู้ปลูกทุเรียน นายกสมาคมผู้ส่งออกทุเรียน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ทำให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการผลิตทุเรียน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

๑) การแบ่งเกรดผลผลิตทุเรียนสด

คุณภาพของทุเรียนสามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ เกรด ได้แก่ เกรด A เกรด B และเกรด C โดยที่ทุเรียนเกรด A ต้องมีขนาด ๔ พู น้ำหนัก ๔–๖ กก./ลูก เกรด B มีขนาดไม่ถึง ๔ พู แต่ไม่ต่ำกว่า ๓ พู น้ำหนัก ๒–๖ กก./ลูก และเกรด C ขนาดไม่ถึง ๓ พู น้ำหนัก ๒–๖ กก./ลูก นอกจากน้ำหนักและจำนวนพูของทุเรียนแล้ว ผลสีเขียวและความสมบูรณ์ของหนามเป็นปัจจัยอีกอย่างหนึ่งในการคัดแยกเกรดทุเรียน ทั้งนี้ทุเรียนเกรด A จะมีราคารับซื้อที่สูงกว่าเกรด B และ C นอกจากนี้ ข้อมูลการผลิตทุเรียนของไทยจากต้นทุเรียนที่สมบูรณ์แล้ว (๘ ปี) ชี้ว่ามีผลผลิตทุเรียนเกรด A จำนวนร้อยละ ๑๕ เกรด B ร้อยละ ๒๐ เกรด C ร้อยละ ๓๐–๔๐ และมีผลทุเรียนตกเกรดถึงร้อยละ ๓๕

การยกระดับการผลิตทุเรียนในปัจจุบันของประเทศไทย ในสถานการณ์ที่มีคู่แข่งในการส่งออกจากประเทศเพื่อนบ้าน รวมถึงการปลูกทุเรียนในประเทศจีน จึงควรมุ่งเน้นที่การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูง มากกว่าการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ ทั้งนี้หากเกษตรกรจัดเตรียมต้นทุเรียนเป็นอย่างดี โดยให้มีจำนวนใบที่เหมาะสม เช่น ตัดแต่งทรงพุ่มให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๗ เมตร (ไม่ให้บังแสง) ตัดแต่งกิ่งจากพื้นประมาณ ๘๐ เซนติเมตร และตัดแต่งกิ่งอย่างเหมาะสม โดยเตรียมใบ ๒–๓ ชุดก่อนการออกดอก ควบคุมดอกให้ผสมเกสรอย่างสมบูรณ์ โอกาสที่เกษตรกรจะได้ผลผลิตเกรด A จะสามารถเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ ๕๐ ของผลผลิตทั้งหมด

๒) การจัดการสวนทุเรียนเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ

๒.๑) ระยะระหว่างต้นและแถวปลูกทุเรียนที่เหมาะสม

เกษตรกรชาวสวนทุเรียนสามารถปลูกทุเรียนโดยใช้แถวห่างและแถวชิด ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และความเชี่ยวชาญของผู้ปลูก หน่วยงานภาครัฐได้แนะนำให้เกษตรกรใช้ระยะห่างระหว่างแถวราว ๗–๙ เมตร เนื่องจากสามารถใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรในแปลงปลูกได้ ทั้งนี้เกษตรกรที่ปลูกทุเรียนแถวห่างนิยมปลูกทุเรียนที่ระยะ ๑๐×๑๐ เมตร, ๘×๑๒ เมตร หรือ ๑๒×๑๒ เมตร ส่วนผู้ปลูกทุเรียนแถวชิดมักใช้ระยะระหว่างแถวราว ๖ เมตร ข้อดีของการปลูกในระยะแถวชิดคือ ในช่วง ๖ ปีแรก เกษตรกรจะได้ผลผลิตต่อไร่สูง แต่หลังช่วง ๖ ปีแล้วต้องตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มให้ดี เพื่อไม่ให้บังแสง ส่วนการปลูกแบบแถวห่างนั้น เกษตรกรจะได้ผลผลิตในช่วงแรกต่ำ แต่ผลผลิตในระยะยาวจะดี ประเด็นสำคัญของการปลูกแบบชิดหรือแบบห่างคือองค์ความรู้ของผู้ปลูกมีเพียงพอหรือไม่ สามารถ

จัดการและควบคุมระยะทรงพุ่มได้หรือไม่ ทั้งนี้ไม่ว่าจะปลูกชิดหรือปลูกห่าง โดยเฉลี่ยแล้วเกษตรกรควรได้ผลผลิตประมาณ ๑๐ ตันต่อไร่

๒.๒) การร่วงและความเสียหายของผลทุเรียน

ปัญหาการหลุดร่วงของผลทุเรียนเป็นประเด็นสำคัญของการผลิตทุเรียนในประเทศไทย สาเหตุสำคัญที่ส่งผลต่อการร่วงของผลทุเรียนในระหว่างการพัฒนาของผลนั้นเกี่ยวข้องกับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเป็นหลัก การร่วงของผลทุเรียนส่วนใหญ่พบในระยะผลเล็ก และระยะ ๖๐ วันหลังดอกบาน เนื่องจากในระยะดังกล่าวต้นทุเรียนจะแตกใบอ่อน ดังนั้น หากปริมาณธาตุอาหาร ปริมาณน้ำ รวมถึงสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ก็จะทำให้ผลทุเรียนร่วงเป็นจำนวนที่สูงกว่าปกติ ดังนั้น การตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมเพื่อเตรียมต้นให้สมบูรณ์ รวมถึงการไว้ผลต่อกิ่งเป็นจำนวนที่เหมาะสม จึงเป็นส่วนสำคัญในการลดการหลุดร่วง ทั้งนี้มีข้อแนะนำว่า กิ่งที่สมบูรณ์ควรไว้ผลที่ ๔–๕ ลูกต่อกิ่ง นอกจากนี้ เจ้าของสวนควรคำนึงถึงการไว้ผลเดี่ยวเนื่องจากการไว้ผลที่ชิดกันมากเกินไปจะทำให้ผลทุเรียนเสียดสีกัน ผลและหนามช้ำได้ง่าย รวมถึงทำให้ผลทุเรียนเกิดโรคได้ง่าย

๒.๓) การให้ปุ๋ยทุเรียนหลังการติดดอก

การให้ปุ๋ยทุเรียนมีความสำคัญตั้งแต่ช่วงการเตรียมต้นให้สมบูรณ์ก่อนการออกดอก ช่วงติดผล และช่วงหลังการเก็บเกี่ยว การให้ปุ๋ยนั้นต้องสอดคล้องกับความต้องการของต้นทุเรียน ซึ่งในแต่ละช่วงต้องอาศัยการวิเคราะห์ดินหรือการวิเคราะห์จากใบพืช เพื่อกำหนดปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสม คำแนะนำสำหรับการให้ปุ๋ยโดยทั่วไปในแต่ละช่วงอาจดูได้จากรายงานของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งการจัดการที่ระยะติดผลนั้นมีข้อเสนอแนะดังนี้ เมื่อผลทุเรียนมีอายุระหว่าง ๕–๖ สัปดาห์หลังดอกบาน ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร ๑๒–๑๒–๑๗ หรือ ๑๓–๑๓–๒๑ ในอัตรากิโลกรัมต่อต้นเท่ากับ ๑ ใน ๓ ของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เช่น ต้นทุเรียนที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ๓ เมตร ควรใส่ปุ๋ยเคมีปีละ ๑ กิโลกรัม และใส่ปุ๋ยเมื่อผลมีอายุ ๑๐–๑๑ สัปดาห์หลังดอกบาน เพื่อเพิ่มคุณภาพ เพิ่มขนาดเนื้อผล ทำให้มีรสชาติดีและสุกแก่ได้เร็วขึ้น ควรใส่ปุ๋ยสูตรที่มีโพแทสเซียมสูง เช่น ๑๓–๑๓–๒๑ ในอัตรา ๑–๒ กิโลกรัมต่อต้น หรือใส่ปุ๋ยเคมีสูตร ๐–๐–๕๐ ในอัตรา ๑–๒ กิโลกรัมต่อต้น ทั้งนี้จากการหารือและการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมพบว่า ยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนด้านปริมาณสูตรปุ๋ย รวมถึงการแบ่งรอบการให้ปุ๋ย ว่าควรดำเนินการอย่างไรจึงจะเกิดประสิทธิภาพสูงที่สุด

๒.๔) การจัดการน้ำ

การจัดการน้ำในช่วงที่ทุเรียนติดผลนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ต้นทุเรียนในระยะดังกล่าวไม่สามารถขาดน้ำได้ เนื่องจากจะส่งผลต่อน้ำหนักและคุณภาพของผลทุเรียน ความชื้นในดินที่เหมาะสมในช่วงทุเรียนติดผลควรอยู่ที่ประมาณร้อยละ ๖๐–๗๐ของความจุความชื้นสนาม (field capacity) และการให้น้ำควรมีความถี่ที่เหมาะสม เพื่อรักษาความชื้นในดินให้อยู่ในระดับที่ต้นทุเรียนต้องการ หากทุเรียนขาดน้ำในช่วงติดผล จะส่งผลให้ใบทุเรียนสลด เป็นสีเหลือง แห้ง และหลุดร่วงหากขาดน้ำรุนแรง ทำให้ผลทุเรียนเบี้ยวและไม่ได้ขนาดตามมาตรฐาน ในการประเมินว่าต้นทุเรียนขาดน้ำหรือไม่ นอกจากการสังเกตที่ลักษณะปรากฏที่ใบแล้ว เกษตรกรสามารถใช้ข้อมูลสภาพอากาศ โดยคำนวณ

จากค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop coefficient, Kc) ที่คิดเป็นปริมาณน้ำที่ต้นทุเรียนต้องการในหน่วย ลิตร/ต้น/วัน รวมถึงการใช้อุปกรณ์วัดค่าความชื้นในดิน นอกจากนี้ มีข้อมูลที่ระบุว่าการให้น้ำด้วยมินิสปริงเกอร์มีข้อดีมากกว่าการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด เนื่องจากสามารถเพิ่มความชื้นในดินได้อย่างทั่วถึง รวมถึงเพิ่มความชื้นในอากาศภายในสวนได้ด้วย ซึ่งส่งผลต่อการลดอุณภูมิภายในทรงพุ่มของต้นทุเรียนและดีต่อคุณภาพของผลทุเรียน

ข้อมูลสำคัญที่สามารถใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในการจัดการในอุดมคติเพื่อการส่งเสริมการผลิตผลทุเรียนสดคุณภาพเกรด A ดังนี้

๑) **Perfect ideal** เป็นการผลิตทุเรียนให้มีผลผลิต ๑๐ ตันต่อไร่ และผลทุเรียนมีคุณภาพเกรด A ทั้งสวน (ร้อยละ ๑๐๐)

๒) **ข้อจำกัด** ที่ส่งผลให้ผลผลิตทุเรียนเฉลี่ยทั้งประเทศเหลือ ๙๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ (ร้อยละ ๙๐.๗๐) และเป็นอุปสรรคที่ส่งผลให้คุณภาพทุเรียนเหลือเพียงร้อยละ ๑๐ ของผลสด สามารถแบ่งออกเป็น ๕ ระยะด้วยกัน ได้แก่ ระยะก่อนติดดอก ระยะติดดอก ระยะพัฒนาผล ระยะสุกแก่ และระยะหลังการเก็บเกี่ยว

๒.๑) ระยะก่อนติดดอก สามารถแบ่งข้อจำกัดได้ดังนี้

- Constraint 1 ต้นไม่สมบูรณ์ (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต ร้อยละ ๕)
- Constraint 2 การตัดแต่งทรงพุ่มไม่เหมาะสม (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต ร้อยละ ๕, คุณภาพผลผลิตร้อยละ ๕)

๒.๒) ระยะติดดอก

- Constraint 1 ดอกออกไม่พร้อมกัน (ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิตร้อยละ ๑๐)
- Constraint 2 ดอกหลุดร่วงง่าย (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิตร้อยละ ๕)
- Constraint 3 การผสมเกสรที่ไม่สมบูรณ์ (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิตร้อยละ ๕)
- Constraint 4 สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิตร้อยละ ๕, คุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕)

๒.๓) ระยะพัฒนาผล

๒.๓.๑) ระยะเริ่มติดผล

- Constraint 1 ใบสลดและร่วง (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิตร้อยละ ๕, คุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕)
- Constraint 2 ผลทุเรียนอ่อนร่วง (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต ร้อยละ ๑๐)
- Constraint 3 สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต ร้อยละ ๕, คุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕)

๒.๓.๒) ระยะกระป๋องนม : ๕–๙ สัปดาห์หลังดอกบาน

- Constraint 1 ใบสลดและร่วง (ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕
- Constraint 2 ผลทุเรียนอ่อนร่วง (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต ร้อยละ ๕)
- Constraint 3 โรคและแมลงเข้าทำลายผลทุเรียน (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต ร้อยละ ๑๐)
- Constraint 4 ผลบิดเบี้ยว ไม่กลม (ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕
- Constraint 5 สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต ร้อยละ ๕, คุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕)

๒.๓.๓) ระยะขยายพู : ๘–๑๐ สัปดาห์หลังดอกบาน

- Constraint 1 ผลทุเรียนมีขนาดเล็กพูไม่เต็ม (ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๑๐)
- Constraint 2 ผลทุเรียนเสียหายจากโรคและแมลง (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต ร้อยละ ๑๐)
- Constraint 3 หนามทุเรียนช้ำและเสียหาย (ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕)
- Constraint 4 สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม (ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕)

๒.๓.๔) ระยะสุกแก่ (๑๔๐–๑๕๐ วันหลังดอกบาน)

- Constraint 1 ผลทุเรียนมีขนาดเล็กและตกเกรด (ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕)
- Constraint 2 ผลทุเรียนเสียหายจากโรคและแมลง (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต ร้อยละ ๕)
- Constraint 3 มีผลทุเรียนอ่อนปนผลทุเรียนสุกในการเก็บเกี่ยว (ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕)
- Constraint 4 สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม (ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๕)

๒.๔ ระยะหลังการเก็บเกี่ยว

- Constraint 1 ผลทุเรียนเป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยว (ส่งผลกระทบต่อจำนวนผลผลิต ร้อยละ ๕)
- Constraint 2 สารตกค้างในทุเรียนที่ไม่ผ่านมาตรฐานสินค้าของประเทศคู่ค้า (ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ร้อยละ ๒)

การแจกแจงข้อจำกัดและผลกระทบที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่า ข้อจำกัดส่งผลกระทบเชิงลบต่อจำนวนผลผลิตทุเรียนประมาณร้อยละ ๙๐ และส่งผลกระทบเชิงลบต่อคุณภาพผลผลิตทุเรียนประมาณร้อยละ ๘๒ จากการประชุมระดมสมองสามารถกำหนด Perfect ideal เป็นผลผลิต ๑๐ ตันต่อไร่ และมีผลที่เป็นเกรด A ร้อยละ ๕๐ ในขณะที่ปัจจุบันประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยผลผลิตที่ ๐.๙๒ ตันต่อไร่ และมีผลผลิตเกรด A ร้อยละ ๑๕ ทั้งนี้ การจัดข้อมูลความคิดทั้ง Perfect ideal และข้อจำกัดร่วมกับข้อมูลงานวิจัยทุเรียนในปัจจุบัน พบว่า **หากนำองค์ความรู้จากการวิจัยที่มีในปัจจุบันเข้ามาช่วยในการปรับกระบวนการผลิตทุเรียน จะมีโอกาสยกระดับศักยภาพการผลิตเป็น ๓ ตันต่อไร่ และมีผลผลิตเกรด A ร้อยละ ๒๕ และหากมีการวิจัยเพิ่มเติมต่อเนื่องเพื่อแก้ปัญหาในแต่ละประเด็น จะสามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตเป็น ๕.๕ ตันต่อไร่ และมีผลผลิตเกรด A ร้อยละ ๔๒** แนวคิดดังกล่าวนี้จะเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับการจัดการในอุดมคติเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตทุเรียนพรีเมียม

ถอดบทเรียนการใช้การจัดการในอุดมคติ : กรณีศึกษาเพื่อการผลิตทุเรียนพรีเมียม

๑) การทำความเข้าใจกระบวนการ IM

ความรู้แนวคิดของกระบวนการการจัดการในอุดมคติได้รับการถ่ายทอดจากผู้ทรงคุณวุฒิ คือ คุณอรรถกร ใจโทน และคุณอาณัติ ทรัพย์ทวีกุล กรรมการบริษัทโซดาบิซ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการวางแผนกลยุทธ์การขับเคลื่อนองค์กรด้วยวิธีการจัดการในอุดมคติ และได้ถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจของแนวคิด วิธีปฏิบัติ การประเมินในแบบการจัดการในอุดมคติ จากการปฏิบัติจริงด้วยกรณีศึกษาการผลิตทุเรียนพรีเมียม

๒) การสืบค้นข้อมูล องค์ความรู้ และงานวิจัยที่อยู่ในห่วงโซ่คุณค่าเพื่อการปลูกและผลิตทุเรียน

จุดเริ่มต้นของการทำงานด้วยวิธีการจัดการในอุดมคติก็คือต้องมีข้อมูลเริ่มต้น โดยการสืบค้นข้อมูลวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทุเรียนตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ให้ได้มากที่สุด จากแหล่งข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ ทั้งในรูปแบบเอกสารและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัย จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และคัดเลือกข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำเข้าข้อมูลในตารางการจัดการในอุดมคติให้มากที่สุดและละเอียดที่สุด โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ทั้งหมด ๗ ขั้นตอนดังที่แสดงในหัวข้อการจัดการในอุดมคติ (ภาพที่ ๒) และเรียงลำดับ ดังนี้

๒.๑) ตัวชี้วัดที่จะทำให้หัวข้อ (SCOPE) สัมฤทธิ์ผล

๒.๒) เป้าหมายสูงสุด (สมบูรณ์ที่สุด)

๒.๓) ข้อจำกัดทั้งหมดที่ทำให้ไม่สามารถไปถึงเป้าหมายสูงสุดได้

๒.๔) จากข้อ ๒.๓ ระบุข้อจำกัดที่แก้ไขได้ภายใน ๑ ปี พร้อมระบุแนวทางแก้ไข

๒.๕) จากข้อ ๒.๓ ระบุข้อจำกัดที่แก้ไขได้ภายใน ๓ ปี หรือมากกว่านั้น หรือแก้ไขไม่ได้

๒.๖) ระบุเป้าหมายรายปีตามแนวทางแก้ไข

๒.๗) ระบุเป้าหมายตามระยะเวลาตามแนวทางแก้ไข

หัวข้อ (SCOPE)	การผลิตทุเรียนหมอนทองเกรดเอให้ได้ 5000 กก./ไร่ (คิดจาก 25 ต้น/ไร่, 50ผล/ต้น, 4กก./ผล: 1250 ผล)							
ระยะ	กระบวนการ	Actual Index	⇒ Initiatives	Yearly target	⇐ Initiatives	Ideal target	⇐ Constraints	Perfect target Index
คำอธิบาย ในการกรอกข้อมูล(เลขข้อเรียงตามขั้นตอนการพิจารณา)		1.ตัวชี้วัดที่จะทำให้หัวข้อ (SCOPE) สัมฤทธิ์ผล	4.(จากข้อ 3)ระบุข้อจำกัดที่แก้ไขได้ภายใน 1 ปี พร้อมระบุแนวทางแก้ไข	6.ระบุเป้าหมายรายปีตามแนวทางแก้ไข	5.(จากข้อ 3) ระบุข้อจำกัดที่แก้ไขได้ภายใน 3 ปี หรือมากกว่านั้น หรือแก้ไขไม่ได้	7.ระบุเป้าหมายตามระยะเวลาตามแนวทางแก้ไข	3.ข้อจำกัดทั้งหมดที่ทำให้ไม่สามารถไปถึงเป้าหมายสูงสุดได้	2.เป้าหมายสูงสุด (เพอร์เฟคที่สุด)

ภาพที่ ๒ หัวข้อการจัดการในอุดมคติ เพื่อการกรอกข้อมูลนำเข้าของกระบวนการ Initiatives, Yearly target, Ideal target, Constraints และ Perfect target รวมขั้นตอนทั้งหมด ๗ ขั้นตอน

๓) การกรอกข้อมูล การตั้ง Initiatives การกำหนดข้อจำกัดและแนวทางแก้ไข และข้อจำกัด

จากข้อมูลที่รวบรวมมาได้ เราจะใช้วิธีตั้งคำถามถึงเป้าหมายในอุดมคติที่ต้องการที่สามารถทำได้ภายในระยะเวลาของกระบวนการผลิตทุเรียน โดยเริ่มต้นจากระยะแรก คือ **วางแผนการปลูก** และ**การตั้งตัวชี้วัดที่ต้องการ** ซึ่งประกอบด้วย **ต้นกล้าตั้งตรง ใบแผ่ ความเขียวใบ (SPAD) รากเดิน** เป็นต้น จากนั้นจึงเพิ่มกระบวนการ **การเตรียมต้นกล้าทุเรียน** และการระบุ**ข้อจำกัดที่แก้ไขได้ภายใน ๑ ปี และแนวทางแก้ไข** โดยให้ระบุ**ข้อจำกัดทั้งหมด**ที่ทำให้ไม่สามารถไปถึงเป้าหมายสูงสุดได้ (ทั้งนี้จะมีการทบทวนภายหลัง และข้อจำกัดนี้อาจหายไปเมื่อได้แก้ไขข้อจำกัดเบื้องต้นแล้ว) เมื่อได้รวบรวมข้อมูลของกระบวนการของการวางแผนปลูกทุเรียน เช่น การออกแบบผังแปลง การจัดการระบบน้ำ ขั้นตอนการปลูก การกำหนดตัวชี้วัด ข้อจำกัดและแนวทางแก้ไข รวมทั้งข้อจำกัด ในแต่ละขั้นในทำนองเดียวกันแล้ว จึงดำเนินงานไปจนครบกระบวนการปลูกทุเรียนทั้งหมด (ภาพที่ ๓)

หัวข้อ (SCOPE)	การผลิตทุเรียนหมอนทองเกรดเอให้ได้ 5000 กก./ไร่ (คิดจาก 25 ต้น/ไร่, 50ผล/ต้น, 4กก./ผล: 1250 ผล)								
ระยะ	กระบวนการ	Actual Index	⇒ Initiatives		Yearly target	⇐ Initiatives		Ideal target	⇐ Constraints	Perfect target Index
คำอธิบาย ในการกรอกข้อมูล(เลขข้อเรียงตามขั้นตอนการพิจารณา)		1.ตัวชี้วัดที่จะทำให้หัวข้อ (SCOPE) สัมฤทธิ์ผล	4.(จากข้อ 3)ระบุข้อจำกัดที่แก้ไขได้ภายใน 1 ปี พร้อมระบุแนวทางแก้ไข		6.ระบุเป้าหมายรายปีตามแนวทางแก้ไข	5.(จากข้อ 3) ระบุข้อจำกัดที่แก้ไขได้ภายใน 3 ปี หรือมากกว่านั้น หรือแก้ไขไม่ได้		7.ระบุเป้าหมายตามระยะเวลาตามแนวทางแก้ไข	3.ข้อจำกัดทั้งหมดที่ทำให้ไม่สามารถไปถึงเป้าหมายสูงสุดได้	2.เป้าหมายสูงสุด (เพอร์เฟคที่สุด)
วางแผนปลูก		ต้นกล้าตั้งตรง ใบแผ่ ความเขียวใบ (SPAD) รากเดิน								
	การเตรียมต้นกล้าทุเรียน		ข้อจำกัด	องค์ความรู้ในการเตรียมต้นกล้าทุเรียน					องค์ความรู้ในการเตรียมต้นกล้าทุเรียน	
			แนวทางการแก้ไข	นำเมล็ดทุเรียนที่จะใช้เป็นต้นตอมาล้างด้วยน้ำให้สะอาด (เลือกเมล็ดที่สมบูรณ์) นำไปปลูกลงในแปลงเพาะ (ขุยมะพร้าว) กดเมล็ดส่วนสีขาวลงในขุยมะพร้าวลึก ¾ ของเมล็ด รด						

ภาพที่ ๓ ตัวอย่าง ข้อมูลนำเข้าในตารางการจัดการในอุดมคติ

เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนที่ได้ระบุเป้าหมายรายปีตามแนวทางแก้ไข และระบุข้อจำกัดที่แก้ไขได้ภายใน ๓ ปี หรืออาจมากกว่านั้น หรือแก้ไขไม่ได้แล้ว ต้องหาข้อมูลตามขั้นตอนทั้ง ๗ ขั้นตอน ตั้งแต่การวางแผนปลูกไปจนกระทั่งถึงการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว เป้าหมายในกรณีศึกษานี้คือการผลิตทุเรียนหมอนทองเกรด A ให้ได้ ๕,๐๐๐ กิโลกรัมต่อไร่ (คิดจาก ๒๕ ต้นต่อไร่, ๕๐ ผลต่อต้น, ๔ กิโลกรัมต่อผล : ๑,๒๕๐ ผล)

บทสรุป

เครื่องมือการจัดการในอุดมคติเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจคือทุเรียนหมอนทองเกรดพรีเมียม ผู้นิพนธ์ได้รวบรวมตัวอย่างการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตทุเรียนหมอนทองพรีเมียมตั้งแต่ระยะเริ่มต้นการปลูกจนถึงระยะการเก็บเกี่ยวและระยะหลังการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ดี ข้อมูลเหล่านี้มีรายละเอียดจำนวนมากและอาจขยายขอบเขตไปได้อีกโดยใช้ข้อจำกัดและแนวทางแก้ไข ซึ่งเป็นหัวใจของการจัดการในอุดมคติ ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานพบว่า บางกระบวนการ เช่น การกำหนดตัวชี้วัด การกำหนดข้อจำกัดต่าง ๆ ยัง**ขาดข้อมูลที่เป็นข้อจำกัดและมีความต้องการองค์ความรู้เพื่อเป็นแนวทางแก้ไขข้อจำกัดต่าง ๆ ซึ่งผู้ให้ทุนวิจัยหรือหน่วยงานที่มีภารกิจวิจัยที่สนใจการผลิตทุเรียนพรีเมียมสามารถนำไปกำหนดเป็นโจทย์วิจัยต่อไปได้ และหากมีการสนับสนุนส่งเสริมให้นักวิจัยทำวิจัยตามโจทย์ความต้องการดังกล่าวก็จะเป็นกลไกการผลักดันให้มีการทำวิจัยแบบมุ่งเป้า และส่งผลให้ผลงานวิจัยได้รับการนำไปใช้ประโยชน์โดยตรง โดยที่ผู้ประกอบการสามารถใช้ความรู้ที่ได้ผ่านการจัดการความรู้อย่างเป็นระบบนี้ได้** เพื่อการผลิตทุเรียนหมอนทองพรีเมียมเกรด A ให้ได้ตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ และ**เป็นการยกระดับภาคการผลิตทางการเกษตรที่ต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพ และสร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจที่สำคัญจากการผลิตทุเรียนพรีเมียม** นอกจากนี้ ฐานข้อมูลการวิจัยและข้อมูลกระบวนการปลูกทุเรียนหมอนทองพรีเมียม ข้อมูลตัวชี้วัดตลอดจนกระบวนการต่าง ๆ ดังตัวอย่างข้างต้น จะนำไปสู่การพัฒนาต้นแบบในการทำเกษตรแม่นยำ (Precision Agriculture) และการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เพื่อการเกษตร (AI for Agriculture) ในกรณีการผลิตทุเรียนพรีเมียมของประเทศไทย หากได้รับความสนใจและสนับสนุนส่งเสริมให้เกิดการขยายผลไปยังพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ก็จะนำไปสู่การยกระดับผลผลิตของภาคการเกษตรไทยได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

คลังเอกสารความรู้ กรมวิชาการเกษตร. การผลิตทุเรียนภาคใต้ตอนล่าง [อินเทอร์เน็ต]. ๒๕๖๓ [เข้าถึงเมื่อวันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๖๖]. เข้าถึงได้จาก: https://www.doa.go.th/share/.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ข้อมูลการผลิตทุเรียน ปี ๒๕๖๓ [อินเทอร์เน็ต]. ๒๕๖๓[เข้าถึงเมื่อวันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๖๖]. เข้าถึงได้จาก: https://misapp.oae.go.th/product.

สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. สินค้าส่งออกสำคัญของไทยตามโครงสร้างสินค้าส่งออกโลก [อินเทอร์เน็ต]. ๒๕๖๓[เข้าถึงเมื่อวันที่ ๑๐ พฤษภาคม ๒๕๖๖]. เข้าถึงได้จาก: https://tradereport.moc.go.th/Report/.

สุภา หารหนองบัวและคณะ. คลังข้อมูลงานวิจัยด้านทุเรียน. โครงการพัฒนาระบบการขับเคลื่อนผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์ในภาคการเกษตร ระยะที่ ๑. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม; ๒๕๖๔. ORG6350018. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สุภา หารหนองบัวและคณะ. รายงานฉบับสมบูรณ์. โครงการการพัฒนากลไกการผลักดันงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์ในภาคเกษตรไทย ระยะที่ ๒. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม; ๒๕๖๗. ORG64F4012. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

Bulletin of the Academy of Science
The Royal Society of Thailand

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา จัดทำโดยสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา เพื่อเป็นสื่อกลางในการให้ข้อมูลและความรู้กับผู้อ่านที่เป็นประชาชนทั่วไปที่สนใจการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี แพทยศาสตร์ และทันตกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ และเกษตรศาสตร์ อันเป็นพื้นฐานองค์ความรู้และการพัฒนาการด้านการผลิตที่เปลี่ยนแปลงโลก ทั้งนี้เน้นการนำเสนอเนื้อหาแบบไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย และทันเหตุการณ์ ในรูปแบบบทความปริทัศน์ฉบับย่อ จุลสารฯ ไม่ตีพิมพ์บทความวิจัย และไม่รับบทความจากบุคคลภายนอกราชบัณฑิตยสภา

จุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา จัดพิมพ์ในรูปแบบดิจิทัล และปรากฏบนเว็บไซต์ https://science.royalsociety.go.th จุลสารฯ มีกำหนดออกปีละ ๔ ฉบับ ในเดือนมีนาคม มิถุนายน กันยายน และธันวาคม ผู้อ่านสามารถอ่านจุลสารฯ ได้โดยไม่ต้องสมัครเป็นสมาชิก แต่ขอให้ผู้อ่านลงทะเบียนโดยไม่มีค่าใช้จ่ายผ่าน QR code ของจุลสารฯ ผู้อ่านสามารถนำเนื้อหาในบทความที่ตีพิมพ์ในจุลสารฯ ไปอ้างอิงได้ตามหลักสากลนิยมทางวิชาการ

ราชบัณฑิตยสภา
The Royal Society of Thailand
สนามเสือป่า เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๐๐
โทร. ๐ ๒๓๕๖ ๐๔๖๖–๗๐
https://science.royalsociety.go.th

บทความในจุลสารสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา เป็นข้อมูลและความคิดเห็นที่เป็นอิสระของผู้เขียน
ราชบัณฑิตยสภาไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

ISSN 2774-1338
9 772774 133802