วิชาการ

ยีสต์โพรไบโอติก

Probiotic yeasts

กัญญรัตน์ กัญญาคำ (Kanyarat Kanyakam)

ฝ่ายจุลชีววิทยาประยุกต์ (Department of Applied Microbiology)
สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Institute of Food Research and Product Development)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Kasetsart University)

จุดเด่น

- ยีสต์โพรไบโอติก *Saccharomyces boulardii*
- รักษาอาการท้องร่วง
- ความแตกต่างระหว่างโพรไบโอติกจากแบคทีเรียและยีสต์

Highlights

- *Saccharomyces boulardii* as a probiotic yeast
- Treatment for diarrhea
- The difference between bacteria and yeast probiotic

บทคัดย่อ

จุลินทรีย์โพรไบโอติกเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางในเชิงประโยชน์ต่อสุขภาพ ส่วนใหญ่ที่นิยมนำมาใช้เป็นแบคทีเรียโพรไบโอติกกลุ่ม *Lactobacillus* และ *Bifidobacterium* นอกเหนือจากกลุ่มแบคทีเรียแล้ว ยีสต์สายพันธุ์ *Saccharomyces boulardii* ได้รับการพิสูจน์ว่ามีคุณสมบัติโพรไบโอติกที่มีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัย และมีการผลิตทางการค้าอย่างแพร่หลาย โดยนำมาใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคท้องร่วง (diarrhea) และรักษาระบบทางเดินอาหารผิดปกติที่เกิดจากการรับประทานยาปฏิชีวนะ คุณสมบัติเด่นของยีสต์โพรไบโอติกคือ มีความทนต่อยาปฏิชีวนะ ผู้ป่วยที่กำลังรักษาด้วยยาปฏิชีวนะจึงสามารถใช้ประโยชน์จากยีสต์โพรไบโอติกร่วมด้วย อีกทั้งการถ่ายทอดยีนดื้อยาจะไม่เกิดขึ้นระหว่างแบคทีเรียก่อโรคและยีสต์ จึงลดโอกาสการดื้อยาของผู้ป่วยได้ ยีสต์โพรไบโอติกจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยส่งเสริมสุขภาพและบรรเทารักษาโรคระบบทางเดินอาหาร ปัจจุบันมีงานวิจัยมุ่งเน้นศึกษาการคัดเลือกสายพันธุ์ยีสต์จากแหล่งต่าง ๆ และพิสูจน์คุณสมบัติความเป็นโพรไบโอติกมากขึ้น ตลอดจนทดสอบความปลอดภัย เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารและยาต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : ยีสต์โพรไบโอติก ระบบทางเดินอาหาร *Saccharomyces boulardii*
Keywords : probiotic yeasts, gastrointestinal tract, *Saccharomyces boulardii*

บทนำ

จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งในร่างกายมนุษย์และสัตว์ บางชนิดอาจก่อให้เกิดโทษทำให้เจ็บป่วย แต่บางชนิดก็มีประโยชน์ต่อสุขภาพ โพรไบโอติก (probiotics) เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ พบอยู่ในทางเดินอาหารของมนุษย์และสัตว์ ซึ่งมีบทบาทในการรักษาสมดุลของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร เมื่อร่างกายได้รับในปริมาณที่เพียงพอจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ ช่วยในการรักษาหรือป้องกันการติดเชื้อของระบบทางเดินอาหารและต้านการอักเสบ ส่งเสริมระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมนุษย์และสัตว์ โพรไบโอติกที่มีประสิทธิภาพนั้นควรมีสมบัติทนต่อสภาวะแวดล้อมของระบบทางเดินอาหารได้เป็นอย่างดี ซึ่งจุลินทรีย์โพรไบโอติกที่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียในกลุ่มแบคทีเรียกรดแล็กติก ได้แก่ *Lactobacillus* sp. และ *Bifidobacterium* sp. นอกเหนือจากกลุ่มแบคทีเรียโพรไบโอติกแล้ว ปัจจุบันได้มีการค้นคว้าและยอมรับว่ายีสต์บางชนิดมีสมบัติเป็นโพรไบโอติก ยีสต์ที่ได้รับการพิสูจน์ว่าเป็นโพรไบโอติกที่ดีและผลิตเพื่อการค้า คือ *Saccharomyces boulardii* ซึ่งการนำยีสต์โพรไบโอติกมาใช้มีข้อดี คือ ยีสต์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ได้ในช่วงที่กว้าง ทนต่อยาปฏิชีวนะ ซึ่งในการบำบัดรักษาโรคมีการนำยาปฏิชีวนะมาใช้รักษาโรคต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง การใช้ยาปฏิชีวนะอย่างต่อเนื่อง อาจทำให้เกิดการดื้อยาของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคได้ แต่ยีสต์ไม่ทำให้เกิดการถ่ายทอดยีนดื้อยาปฏิชีวนะเข้าสู่แบคทีเรียก่อโรค จึงลดโอกาสการดื้อยา ยีสต์โพรไบโอติกจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยส่งเสริมสุขภาพและบรรเทารักษาโรคระบบทางเดินอาหารของมนุษย์และสัตว์ การใช้ประโยชน์จากยีสต์โพรไบโอติกใช้ได้หลายวัตถุประสงค์ เช่น เพื่อรักษาโรคต่าง ๆ ในทางการแพทย์ เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ยาบางประเภท เป็นส่วนผสมในอาหารฟังก์ชัน (functional food) การใช้เป็นกล้าเชื้อ (starter culture) ในผลิตภัณฑ์ขนมปังหรือการหมักไวน์และเบียร์ รวมถึงการใช้เป็นกล้าเชื้อร่วมกับแบคทีเรียกรดแล็กติกในการทำผลิตภัณฑ์นมหมักประเภทต่าง ๆ

คุณสมบัติโพรไบโอติก

ปัจจุบันจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพได้รับความสนใจมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะจุลินทรีย์โพรไบโอติก (probiotic) เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ โดยลำไส้ใหญ่มีจุลินทรีย์อยู่มากที่สุด ซึ่งมีจุลินทรีย์อยู่ราวล้านล้านเซลล์ จุลินทรีย์ที่อยู่ในร่างกายส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรีย จุลินทรีย์ในแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันขึ้นกับปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะอายุและสภาวะสุขภาพ

โพรไบโอติกที่จะนำมาใช้กับคนและสัตว์ โดยเฉพาะการนำโพรไบโอติกไปใช้กับคนนั้น ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและประโยชน์ที่จะได้รับเป็นหลัก จึงต้องมีการศึกษาและทดสอบทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ทราบข้อมูล คุณสมบัติและประสิทธิผลต่อมนุษย์ รวมทั้งความปลอดภัย อย่างไรก็ตามองค์การอนามัยโลกได้มีการกำหนดกฎเกณฑ์ความปลอดภัยของจุลินทรีย์โพรไบโอติก และให้การรับรองจุลินทรีย์โพรไบโอติกว่ามีความปลอดภัย (Generally Regarded as Safe หรือ GRAS) โดยคุณสมบัติของจุลินทรีย์โพรไบโอติกมีดังต่อไปนี้

- จุลินทรีย์ดังกล่าวมีความคงตัว ทนต่อกรดและน้ำย่อยต่าง ๆ สามารถมีชีวิตผ่านไปถึงลำไส้ได้

- จุลินทรีย์มีความสามารถในการยึดเกาะกับเยื่อบุลำไส้
- มีการทดสอบยืนยันว่าจุลินทรีย์ดังกล่าวสามารถมีชีวิตอยู่ในร่างกายมนุษย์ได้อย่างน้อยช่วงเวลาหนึ่ง
- จุลินทรีย์ดังกล่าวสามารถสร้างสารต่าง ๆ เพื่อยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรคชนิดอื่น
- มีหลักฐานยืนยันถึงประโยชน์ และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์

ความแตกต่างระหว่างโพรไบโอติกจากแบคทีเรียและยีสต์

จุลินทรีย์ที่พบมากในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์เป็นกลุ่มแบคทีเรียร้อยละ 90 ของประชากรจุลินทรีย์ทั้งหมด ในขณะที่ยีสต์มีปริมาณน้อยกว่าร้อยละ 0.1 ยีสต์จัดเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทยูคาริโอต (eukaryote) เช่นเดียวกับราและสาหร่าย จึงแตกต่างจากแบคทีเรียที่เป็นสิ่งมีชีวิตประเภทโพรคาริโอต (prokaryote) ดังนั้นยีสต์และแบคทีเรียจึงมีคุณสมบัติในการเป็นโพรไบโอติกแตกต่างกันหลายประการ ดังตารางที่ 1 ปัจจัยที่แตกต่างกัน ได้แก่ ขนาดของเซลล์ องค์ประกอบของผนังเซลล์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ความต้านทานต่อยาปฏิชีวนะ และความสามารถถ่ายทอดสารพันธุกรรมการดื้อยาปฏิชีวนะ ถึงแม้ว่ายีสต์จะเป็นจุลินทรีย์ที่พบได้น้อยกว่าแบคทีเรีย แต่ก็มีขนาดใหญ่กว่าแบคทีเรีย 10 เท่า ยีสต์พบได้ทั้งในบริเวณกระเพาะอาหารและลำไส้ ซึ่งมีสภาวะความเป็นกรด-ด่างที่แตกต่างกัน แต่เนื่องจากยีสต์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ได้ในช่วงที่กว้าง โดยช่วงที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตเท่ากับ 4.5-6.5 ส่วนแบคทีเรียมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงที่แคบกว่า เท่ากับ 6.5-7.5 และยีสต์ส่วนใหญ่สามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ที่ค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 3.0-8.0 และยังมียีสต์บางชนิดสามารถทนความเป็นกรดสูงได้โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 1.5

ตารางที่ 1 ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างโพรไบโอติกจากแบคทีเรียกับยีสต์

ลักษณะ	แบคทีเรีย	ยีสต์
1. การพบใน human flora	ร้อยละ 90	น้อยกว่าร้อยละ 1
2. ขนาด (ไมโครเมตร)	1	10
3. องค์ประกอบของผนังเซลล์	Peptidoglycan, LPS (Gram-negative), LTA (Gram-positive)	Chitin, Mannose (PPM, PLM), glucan
4. ค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต (pH)	6.5-7.5	4.5-6.5
5. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต (องศาเซลเซียส)	10-80	20-30
6. ความต้านทานต่อยาปฏิชีวนะ	ไม่มี	มี
7. ความสามารถถ่ายทอดสารพันธุกรรมการดื้อยาปฏิชีวนะ	มี	ไม่มี

หมายเหตุ : LPS : lipopolysaccharide, LTA : lipoteichoic acid, PPM : phosphopetidomannan, PLM : phospholipomannan
ที่มา : Czerucka *et al.* (2007)

ยีสต์และแบคทีเรียมีส่วนประกอบของผนังเซลล์ที่แตกต่างกัน ผนังเซลล์ของแบคทีเรียประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลสูงยึดเหนี่ยวกับโปรตีนเกิดเป็นโครงสร้าง peptidoglycan สำหรับโครงสร้างผนังเซลล์ของยีสต์ประกอบด้วยอย่างน้อย 2 ชั้น คือ ชั้นนอกประกอบด้วยน้ำตาลแมนโนส (mannose) เชื่อมโยงกับโปรตีนเรียกว่า phosphopetidomannan (PPM) และเชื่อมโยงกับไขมันเรียกว่า phospholipomannan (PLM) ส่วนผนังชั้นในประกอบด้วยไคตินและเบต้ากลูแคน สิ่งมีชีวิตโดยทั่วไปจะมีกลไกภูมิคุ้มกันมาแต่กำเนิด ระบบจะจดจำสิ่งแปลกปลอมหรือเชื้อโรคที่เรียกว่า แอนติเจน (antigen) โดยระบบภูมิคุ้มกันจะตรวจจับสิ่งแปลกปลอมที่บริเวณโปรตีนจำเพาะ ในแบคทีเรียได้แก่ lipopolysaccharide และ teichoic acid ในยีสต์ ได้แก่ PPM, PLM และไกลแคน ซึ่งโครงสร้างผนังเซลล์หรือโครงสร้างบริเวณจดจำสิ่งเหล่านี้แตกต่างกัน ระบบภูมิคุ้มกันจึงตอบสนองต่อการบุกรุกของแบคทีเรียหรือยีสต์แตกต่างกัน (Janeway and Meddzhitov, 2002)

ยีสต์โพรไบโอติก

ปัจจุบันได้มีการค้นคว้าและยอมรับว่า ยีสต์บางชนิดมีคุณสมบัติโพรไบโอติกที่มีประสิทธิภาพ นั่นคือ ยีสต์ *S. boulardii* โดยมีการจดลิขสิทธิ์และผลิตทางการค้าในหลายประเทศ ยีสต์สายพันธุ์ดังกล่าวพบรายงานว่า มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดท้องร่วง (diarrhea) ซึ่งมีกลไกการต่อต้านแบคทีเรียก่อโรค 2 กลไก ได้แก่ การถอนพิษจากเชื้อแบคทีเรีย (neutralization of bacterial toxin) และการเปลี่ยนแปลงการรับสัญญาณเซลล์ผู้ให้อาศัย (modification of host cell signaling) (Czerucka *et al.*, 2007) มีรายงานประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดโรคท้องร่วงในมนุษย์ เช่น โรคท้องร่วงที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Clostridium difficile* โรคท้องร่วงในนักท่องเที่ยว (Traveler's Diarrhea) รวมถึงมีการใช้ *S. cerevisiae* และ *S. boulardii* ในการรักษาโรคท้องร่วงอย่างรุนแรงในเด็กที่เกิดการระบาดในประเทศฝรั่งเศสเมื่อหลายปีก่อน นอกจากนี้ยังใช้รักษาโรคร่วมกับยาปฏิชีวนะหรือแม้กระทั่งการใช้ฟื้นฟูคนไข้ที่มีการใช้ยาปฏิชีวนะมาเป็นเวลานานเพื่อช่วยปรับสมดุลในกระเพาะอาหารให้กลับคืนสู่สภาวะปกติโดยเร็ว ปัจจุบันพบว่ามีการนำยีสต์สายพันธุ์ดังกล่าว ไปใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ทางยาและอาหารเสริมหลายชนิด เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการแก่ผู้บริโภค

การค้นพบยีสต์ *S. boulardii* ได้ถูกค้นพบโดยบังเอิญ เมื่อปี ค.ศ. 1920 โดย Henri Boulard นักจุลชีววิทยาชาวฝรั่งเศส เดินทางไปหมู่บ้านแห่งหนึ่งในแถบอินโดจีน พบว่าคนในหมู่บ้านกำลังเกิดการระบาดของโรคท้องร่วงอย่างรุนแรง และสังเกตว่าคนในหมู่บ้านที่ได้ดื่มน้ำต้มจากเปลือกลิ้นจี่และเปลือกมังคุดไม่มีอาการโรคท้องร่วงดังกล่าว (McFarland, 2010) ต่อมาจึงได้นำเปลือกผลไม้นั้นมาคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ จนพบว่า มีเชื้อยีสต์ที่มีคุณสมบัติในการรักษาโรคท้องร่วงได้ นอกจากนั้นเชื้อยีสต์ยังทนต่อความร้อนสูง สามารถนำมาผลิตไวน์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการค้นพบนี้ถือเป็นยีสต์สายพันธุ์ใหม่ และได้นำชื่อนาย Henri Boulard มาตั้งชื่อยีสต์ดังกล่าวอีกด้วย

S. boulardii มีลักษณะเด่นเป็นที่น่าสนใจเนื่องจากมีคุณสมบัติเป็นยีสต์โพรไบโอติก อยู่ในสกุล *Saccharomyces* ซึ่งยีสต์ในสกุล *Saccharomyces* มีหลายสายพันธุ์และมีการนำมาใช้ประโยชน์ทางอาหารอย่างแพร่หลายตั้งแต่สมัยโบราณแล้ว เมื่อประมาณ 6,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช โดยพบหลักฐานเกี่ยวกับการใช้ยีสต์ในการผลิตเบียร์ชนิดหนึ่ง มีการนำยีสต์มาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น

การผลิตไวน์และเบียร์ การผลิตยีสต์ขนมปัง การผลิตยีสต์เซลล์เดียวเพื่อใช้เป็นแหล่งโปรตีน การสังเคราะห์วิตามิน เอนไซม์ และไขมัน การผลิตเอธิลแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นสารเคมีและเชื้อเพลิง และมีการนำยีสต์ไปใช้ในด้านต่าง ๆ อีกมากมาย

อิทธิพลของยาปฏิชีวนะต่อยีสต์

ยาปฏิชีวนะ (antibiotics) ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการรักษาและป้องกันการติดเชื้อโรคจากแบคทีเรีย เป็นยาที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตหรือฆ่าเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีนในแบคทีเรีย ยับยั้งการสร้างผนังเซลล์ รบกวนการทำหน้าที่ของเยื่อหุ้มเซลล์ และยับยั้งการสังเคราะห์สารพันธุกรรมภายในแบคทีเรีย เป็นต้น (อารยา, 2563) ส่งผลให้ผู้ป่วยจากการติดเชื้อโรคจากแบคทีเรียมีอัตราการรอดชีวิตเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่า เมื่อยาปฏิชีวนะถูกนำไปใช้รักษาโรคได้ระยะเวลาหนึ่ง ยาปฏิชีวนะที่เคยมีประสิทธิภาพในการรักษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรียอาจไม่สามารถรักษาโรคได้อีกต่อไป เนื่องจากแบคทีเรียสามารถปรับตัวเองให้ทนต่อยาปฏิชีวนะได้ ซึ่งการที่ยาปฏิชีวนะไม่สามารถฆ่าหรือยับยั้งแบคทีเรียได้นั้น เรียกว่า การดื้อยาปฏิชีวนะ (antibiotic resistance) จึงต้องเปลี่ยนเป็นยาปฏิชีวนะชนิดอื่น ซึ่งอาจมีผลการรักษาด้อยกว่าหรือมีพิษและผลข้างเคียงมากกว่ายาปฏิชีวนะชนิดเดิมที่เคยใช้ได้ผลดี (วิษณุ, 2557) การดื้อยาของเชื้อแบคทีเรียนั้นมีหลากหลายกลไก เช่น แบคทีเรียสร้างเอนไซม์มาทำลายยา แบคทีเรียมีการปรับเปลี่ยนเป้าหมายในการออกฤทธิ์ของยา (target sites) การสร้างปั๊มขับยา (efflux pump) ของแบคทีเรียเพื่อทำลายยาออกจากเซลล์ และการป้องกันหรือขัดขวางไม่ให้ยาเข้าไปในเซลล์แบคทีเรีย (อารยา, 2563)

การดื้อยาปฏิชีวนะเกิดขึ้นได้ 2 กรณี คือ เกิดจากการดื้อยาโดยธรรมชาติของแบคทีเรียบางชนิดเอง เช่น ยาไม่สามารถผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปภายในเซลล์ของแบคทีเรียได้ หรือแบคทีเรียสามารถสร้างเอนไซม์ที่ย่อยสลายยาได้ และอีกกรณีหนึ่ง คือ แบคทีเรียเกิดกลายพันธุ์ (mutation) เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารพันธุกรรมในเซลล์แบคทีเรียเอง หรือแบคทีเรียได้รับยีนต้านทานยาปฏิชีวนะมาจากแบคทีเรียเซลล์อื่น (horizontal gene transfer) ซึ่งอาจจะเป็นแบคทีเรียในสายพันธุ์เดียวกันหรือต่างสายพันธุ์หรือต่างสกุลกันก็ได้ (สุนัดดา, 2556) ปรากฏการถ่ายทอดยีนระหว่างแบคทีเรียก่อโรคทางเดินอาหารและแบคทีเรียโพรไบโอติกจึงมีโอกาสเกิดขึ้นได้ ซึ่งมีการตรวจพบยีนดื้อยา เช่น ยีนดื้อยาปฏิชีวนะ tetracycline, erythromycin และ vancomycin ในแบคทีเรียกลุ่ม *Lactobacillus* หลายชนิดที่แยกได้จากเนื้อหมัก ผลิตภัณฑ์นมหมัก และในสายพันธุ์ที่ใช้เป็นโพรไบโอติก (Mathur and Singh, 2005) ดังนั้นในการนำโพรไบโอติกมาใช้ประโยชน์จึงต้องคำนึงถึงความต้านทานต่อยาปฏิชีวนะด้วย แต่ปรากฏการณ์นี้จะไม่เกิดในยีสต์โพรไบโอติก เนื่องจากไม่เกิดการถ่ายทอดยีนระหว่างแบคทีเรียก่อโรคและยีสต์ การใช้ยีสต์โพรไบโอติกจึงปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยที่อยู่ในระหว่างการได้รับยาปฏิชีวนะ อีกทั้งยังมีความต้านทานต่อยาปฏิชีวนะอีกด้วย

ยีสต์สายพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพเป็นโพรไบโอติก

มีรายงานว่า นอกเหนือจากยีสต์สกุล Saccharomyces ได้แก่ *S. boulardii* และ *S. cerevisiae* แล้วยังพบว่ามียีสต์สายพันธุ์อื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติโพรไบโอติก เช่น *Kluyveromyces marxianus* และ *Pichia kudriavzevii* ซึ่งได้ผ่านการ

ประเมินความปลอดภัยและอนุญาตสำหรับใช้ในอาหาร ตาม Qualified Presumption of Safety (QPS) จากหน่วยงานความปลอดภัยด้านอาหารแห่งสหภาพยุโรป (European Food Safety Authority : EFSA) (Arévalo-Villena *et al*., 2018) มีงานวิจัยที่ศึกษาศักยภาพความเป็นโพรไบโอติกจากยีสต์ที่ไม่ใช่สกุล *Saccharomyces* มากยิ่งขึ้น Ochangco และคณะ (2016) ได้ศึกษาคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์จากชีสและทางเดินอาหารของปลา พบยีสต์ *Debaryomyces hansenii* มีคุณสมบัติโพรไบโอติกที่ดี มีความสามารถในการรอดชีวิตในสภาวะทางเดินอาหารจำลอง มีความสามารถในการยึดเกาะกับผนังลำไส้ได้ดี โดยใช้การทดสอบการยึดเกาะเซลล์ Caco-2 cell และเยื่อบุผนังลำไส้ (mucin) อีกทั้งมีคุณสมบัติต้านการอักเสบได้ดี Oliveira และคณะ (2017) คัดแยกเชื้อยีสต์ได้จากผลมะกอกดอง พบยีสต์สายพันธุ์ *Pichia guilliermondii* 25A และ *Candida norvegica* 7A มีประสิทธิภาพความเป็นโพรไบโอติกที่ดี จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยแยกเชื้อยีสต์โพรไบโอติกจากอาหารและแหล่งอื่น ๆ อย่างแพร่หลาย รวมทั้งทดสอบหาเชื้อยีสต์ที่มีคุณสมบัติโพรไบโอติกที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อนำมาใช้ประโยชน์เชิงสุขภาพ ในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าการศึกษายีสต์โพรไบโอติกน่าจะมีข้อมูลเพียงพอต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารและยาได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

บทสรุป

จุลินทรีย์โพรไบโอติกเป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ โดยส่วนมากเป็นกลุ่มแบคทีเรียร้อยละ 90 และมียีสต์น้อยกว่าร้อยละ 0.1 ซึ่งได้มีการศึกษาค้นคว้าและพิสูจน์ว่า ยีสต์ก็มีคุณสมบัติโพรไบโอติกเช่นเดียวกับแบคทีเรียโพรไบโอติก ยีสต์จัดเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทยูคาริโอต จึงมีความแตกต่างจากแบคทีเรียที่เป็นสิ่งมีชีวิตประเภทโพรคาริโอต ปัจจัยที่แตกต่างกัน ได้แก่ ขนาดของเซลล์ องค์ประกอบผนังเซลล์ ค่าความเป็นกรด-ด่างและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ความต้านทานต่อยาปฏิชีวนะ และความสามารถถ่ายทอดสารพันธุกรรมการดื้อยาปฏิชีวนะ การใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาโรคติดเชื้อจากแบคทีเรียต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้มีโอกาสเกิดการดื้อยาปฏิชีวนะได้ ข้อดีของยีสต์โพรไบโอติกจะไม่เกิดการถ่ายทอดยีนดื้อยากับแบคทีเรียก่อโรคทางเดินอาหาร นอกจากนั้นยังสามารถใช้กับผู้ป่วยที่อยู่ระหว่างการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ เนื่องจากมีความสามารถทนต่อยาปฏิชีวนะได้ จะเห็นได้ว่ายีสต์โพรไบโอติกมีคุณสมบัติเด่นที่น่าสนใจที่จะนำมาเป็นทางเลือกในการใช้เป็นแหล่งโพรไบโอติก ในปัจจุบันจึงมีการพยายามอย่างจริงจังในการหายีสต์โพรไบโอติกสายใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพนอกเหนือจากยีสต์สายพันธุ์ *S. boulardii* ที่ได้รับการยอมรับและนำมารักษาโรคท้องร่วง มีการผลิตทางการค้าและจำหน่ายไปทั่วโลก

เอกสารอ้างอิง

วิษณุ ธรรมลิขิตกุล. 2557. เชื้อโรคดื้อยาปฏิชีวนะ (ยาต้านจุลชีพ) และการควบคุมและป้องกันโรคติดเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะ. เวชบันทึกศิริราช. 7(1) : 26-29.

สุนัดดา โยมญาติ. 2556. การดื้อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรีย (ตอนที่ 2). สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. http://biology.ipst.ac.th/?P=981 [25 กุมภาพันธ์ 2565].

อารยา ข้อค้ายา. 2563. ยาปฏิชีวนะและการดื้อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรีย. วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 27(2) : 125-139.

Arévalo-Villena M, Fernandez-Pacheco P, Castillo N, Bevilacqua A and Briones PA. 2018. Probiotic capability in yeasts : Set-up of a screening method. LWT. 89 : 657-665.

Czerucka D, Piche T and Rampal P. 2007. Review article : yeast as probiotics-*Saccharomyces boulardii*. Aliment Pharmacol Ther. 26 : 767-778.

Janeway CA and Meddzhitov R. 2002. Annual Review of Immunology. 20 : 197-216.

Mathur S and Singh R. 2005. Antibiotic resistance in food lactic acid bacteria : a review. Int. J. Food Microbiol. 105 : 281-95.

McFarland LV. 2010. Systematic review and meta-analysis of *Saccharomyces boulardii* in adult patients. *World J Gastroenterol*. 16(18) : 2202-2222**.** Doi : 10.3748/wjg.v16.i18.2202.

Ochangco HS, Gamero A, Smith IM, Christensen JE, Jespersen L and Arneborg N. 2016. *In vitro* investigation of *Debaryomyces hansenii* strains for potential probiotic properties. World J. Microbiol. Biotechnol. 32(9) : 141.

Oliveira T, Ramalhosa E, Nunes L, Pereira JA, Colla E and Pereira EL. 2017. Probiotic potential of indigenous yeasts isolated during the fermentation of table olives from Northeast of Portugal. Innov. Food Sci. Emerg. Technol. 44 : 167-172.