สุพรรณี เทพอรุณรัตน์

คำนำ

การหมักเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีเก่าแก่ของโลกในการถนอมอาหาร อาหารหมักเป็นที่นิยมทั่วทุกทวีปของโลก การหมักอาหารสามารถปฏิบัติได้ง่าย เนื่องจากเป็นภูมิปัญญาที่มีมาแต่โบราณของแต่ละท้องถิ่น ไม่ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ราคาแพงเหมือนการบรรจุกระป๋องหรือการแช่แข็ง ใช้พลังงานต่ำ ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บนานขึ้นโดยไม่ต้องใช้ความเย็น มีคุณค่าทางโภชนาการสูงเพียงพอ จึงเหมาะสมกับประเทศกำลังพัฒนาหรือท้องถิ่นชนบทที่ห่างไกล นอกจากนี้ยังทำให้สามารถผลิตอาหารได้หลากหลายจากวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น แต่อาหารหมักประจำชาติได้ลดความสำคัญลงไปเนื่องจากความนิยมอาหารตะวันตก ซึ่งเชื่อว่าจะมีคุณค่าและปลอดภัยกว่าอาหารหมักพื้นบ้าน ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ผิด และทำให้มีผู้รับประทานและผลิตอาหารหมักพื้นบ้านน้อยลง ดังนั้นการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาหารหมักว่ามีคุณค่า และประโยชน์ต่อสุขภาพ และสังคมอย่างไร จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อธำรงภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของชาติไว้ โดยเฉพาะในยุคปัจจุบันที่กำลังมีกระแสของอาหารสุขภาพ ทำให้อาหารหมักกลับมาเป็นที่น่าสนใจใหม่ และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพราะมีคุณค่าอาหารที่ดีหลายประการที่หลงลืมไป และสามารถทำให้ได้ผลิตภัณฑ์สุขภาพใหม่ๆ ได้อีกด้วย

อาหารหมักคืออะไร

อาหารหมัก หมายถึง อาหารที่ได้จากกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ (substrate) อันเนื่องมาจากเมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ ได้สารเมตาบอไลท์ที่มีกลิ่นรสพึงประสงค์ และช่วยให้อาหารหมักเก็บไว้ได้นานกว่าอาหารสด อาหารหมักยังรวมถึงอาหารที่ได้จากการหมักที่อาศัยเอนไซม์จากจุลินทรีย์ช่วยย่อยสลายโปรตีนอีกด้วย ความรู้เรื่องจุลินทรีย์เป็นสิ่งจำเป็นในการผลิตอาหารหมักให้มีคุณภาพดี และสม่ำเสมอ ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ก็จะมีผลต่อการหมักเช่นกัน ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ กรด แอลกอฮอล์ การใช้หัวเชื้อ (starter) อุณหภูมิ ออกซิเจน และเกลือ โดยปัจจัยเหล่านี้จะเป็นตัวควบคุมและชี้บ่งได้ว่าจุลินทรีย์ชนิดใดอาจเจริญในอาหารหมักในช่วงการหมักและการเก็บรักษา

การหมักอาหารมักจะเกิดในสภาพที่ปราศจากอากาศ ในช่วงแรกของการหมักจะมีจุลินทรีย์หลายชนิดเจริญได้ ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้อาจปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ ดิน และน้ำ อาจพบจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค จุลินทรีย์ในช่วงนี้จะสร้างรสชาติบางอย่างขึ้นในอาหาร ในช่วงต่อมาเชื้อแบคทีเรียตัวอื่นจะเจริญเด่นขึ้นมาแทนแบคทีเรียตัวอื่นๆ ตามแต่ปัจจัยที่มีอยู่ในอาหารหมักนั้น และทำหน้าที่ในการหมักแทน ซึ่งจะให้สารที่จะมีผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์อื่นที่จะเจริญเด่นขึ้นมาแทนและทำการหมักอาหารเช่นนี้เรื่อยไป จนกว่าจะได้อาหารหมักที่มีรสชาติและคุณภาพตามต้องการ ก็จะมีการหยุดขบวนการหมัก เช่น การให้ความร้อน หรือ แช่เย็นเพื่อหยุดกิจกรรมของจุลินทรีย์หรือเอนไซม์

การจำแนกชนิดของอาหารหมัก

อาหารหมักสามารถจำแนกได้หลายวิธี ประเทศทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มักจะจำแนกอาหารหมักตามชนิดของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในขบวนการหมัก เช่น อาหารหมักจากแบคทีเรีย จากเชื้อรา จากเชื้อยีสต์ จากเอนไซม์ บางท้องถิ่นก็จำแนกตามชนิดของวัตถุดิบที่ใช้หมัก เช่น อาหารหมักจากพืชผักและผลไม้ จากปลา จากเนื้อสัตว์ จากนม จากแป้งและธัญพืช บางครั้งก็จำแนกตามชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ได้ เช่น ผลิตภัณฑ์

แอลกอฮอล์ น้ำส้มสายชู ผักและผลไม้ดอง ปลาและเนื้อหมัก ผลิตภัณฑ์นมหมัก

การจำแนกชนิดของอาหารหมักในแต่ละท้องถิ่นนั้นมักจะเหมาะสมกับถิ่นนั้น แต่อาจจะไม่สามารถใช้จำแนกอาหารหมักของอีกท้องถิ่นได้ เนื่องจากความแตกต่างของชนิดอาหารหมักและวิธีการที่ใช้ในการหมัก

สำหรับประเทศไทยนิยมจำแนกอาหารหมักได้ 2 วิธี คือ การแบ่งโดยใช้วัตถุดิบเป็นหลัก หรือการแบ่งตามชนิดและ/หรือประเภทของอาหาร ซึ่งมีรายละเอียดแตกต่างกันดังนี้

การแบ่งโดยใช้วัตถุดิบเป็นหลักสามารถแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม (ตารางที่ 1) คือ

- อาหารหมักจากเนื้อสัตว์และสัตว์น้ำ ตัวอย่างเช่น แหนม ปลาร้า และส้มฟัก เป็นต้น
- อาหารหมักจากธัญพืช ตัวอย่างเช่น เบียร์ อุ และสาโท เป็นต้น
- อาหารหมักจากผักและผลไม้ เช่น กระหล่ำปลีดอง ผักเสี้ยนดอง และไวน์ เป็นต้น
- อาหารหมักจากน้ำนม เช่น โยเกิร์ต น้ำนมเปรี้ยว (acidophilus milk) และเนย เป็นต้น
- อาหารหมักจากวัตถุดิบอื่นๆ ซึ่งได้แก่ แป้ง น้ำตาล และแอลกอฮอล์ อาหารหมักประเภทนี้ เช่น น้ำส้มสายชู และขนมจีน เป็นต้น

ส่วนการแบ่งตามชนิดและ/หรือประเภทของอาหารจะแบ่งตามลักษณะการใช้งานของอาหารนั้นๆ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือ

- อาหารหมักที่ใช้บริโภคเป็นอาหาร เช่น แหนม ปลาร้า ส้มฟัก กระหล่ำปลีดอง ผักเสี้ยนดอง ขนมจีน เป็นต้น
- เครื่องดื่มที่เกิดจากการหมัก เช่น ไวน์ เบียร์ สาโท อุ สาเก เป็นต้น
- อาหารหมักที่ใช้เป็นเครื่องปรุงแต่งรสชาติ เช่น ซีอิ๊ว น้ำปลา กะปิ น้ำส้มสายชู กรดซิตริก ผงฟู (monosodium glutamate) เป็นต้น

ตารางที่ 1 ผลิตภัณฑ์อาหารหมักชนิดต่างๆ

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตอาหารหมัก	ผลิตภัณฑ์อาหารหมัก
ปลาและสัตว์น้ำ	น้ำปลา บูดู ปลาร้า ปลาเจ่า ปลาส้ม ส้มฟัก ปลาแป้งแดง กุ้งส้ม หอยดอง ไตปลา และกะปิ เป็นต้น
เนื้อสัตว์	แหนม ไส้กรอกเปรี้ยว เป็นต้น
ธัญพืชและผลิตภัณฑ์จากธัญพืช	ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว ถั่วเน่า เทมเป้ ขนมจีนแป้งหมัก ข้าวหมาก ขนมตาล แป้งซาลาเปา ขนมปัง เบียร์ สาเก วิสกี้ และอุ เป็นต้น
น้ำนม	โยเกิร์ต ยาคูลท์ คีเฟอร์ คิวมิสส์ และนมบัลกาเรียน เป็นต้น
ผัก	ซาวเคราท์ (กะหล่ำปลีดองของเยอรมัน) กิมจิ ผักกาดดอง แตงกวาดอง หน่อไม้ดอง ผักเสี้ยนดอง และสะตอดอง เป็นต้น
ผลไม้	ไวน์ บรั่นดี ไซเดอร์ และน้ำส้มสายชู เป็นต้น

ประโยชน์ของการหมักอาหาร

1.1 การถนอมอาหาร

การหมักอาหารเป็นเทคโนโลยีแต่โบราณที่ใช้ในการถนอมอาหารที่เน่าเสียง่าย ทำให้มีอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการไว้บริโภคในยามขาดแคลน เช่น ในฤดูแล้งหรือฤดูหนาว แม้ว่าจะมีวิธีถนอมอาหารอีกหลายวิธีที่ได้รับการพัฒนาจนสามารถถนอมอาหารได้นานขึ้น เช่น การทำแห้ง การแช่เย็น การแช่เยือกแข็ง การบรรจุกระป๋อง แต่เทคโนโลยีบางอย่างต้องใช้ความรู้สมัยใหม่ อุปกรณ์ราคาแพง และพลังงานสูง จึงไม่เหมาะกับการถนอมอาหารในครัวเรือน หรือชุมชนขนาดเล็กในประเทศกำลังพัฒนา หรือชุมชนที่ห่างไกล แต่การหมักอาหารมักจะมีการถ่ายทอดความรู้จากรุ่นสู่รุ่นในครอบครัวหรือชุมชน

1.2 ลดปริมาณของเสีย

การหมักช่วยทำให้อาหารสดที่มีมากในฤดูการผลิตไม่เน่าเสียเป็นขยะ ช่วยลดปัญหาของเสียกลิ่นเหม็น และค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ ช่วยเพิ่มความหลากหลายของอาหารจากวัตถุดิบเดียวกัน เช่น จากถั่วเหลือง ก็สามารถผลิตเป็น ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว นัตโต๊ะ (natto) ถั่วเน่า เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถนำของเหลือทิ้งจากขบวนการผลิตอาหารมาหมักเป็นผลิตภัณฑ์อาหารอื่นได้อีก เช่น การนำเปลือกสับปะรดมาหมักเป็นน้ำส้มสายชู การผลิตวุ้นมะพร้าวจากน้ำมะพร้าว ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร กากน้ำตาลก็เป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมการหมักหลายชนิด เช่น การผลิตผงชูรส กรดมะนาวหรือกรดซิตริก

1.3 ปรับปรุงคุณค่าทางอาหาร

การหมักช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้แก่อาหาร ทั้งในด้านองค์ประกอบของกรดอะมิโน และไวตามิน เช่น บี1 ไทอามีน ไรโบเฟลวิน และกรดนิโคตินิก และทำให้อาหารย่อยง่ายขึ้น จุลินทรีย์หลายชนิดสามารถสะสมไวตามินในเซลล์ บางชนิดก็ผลิตและปล่อยออกสู่อาหาร เช่น เชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* จะสะสมไทอามีน กรดนิโคตินิก และไบโอติน แบคทีเรียแลคติกจะเปลี่ยนน้ำตาลแลคโตสในนมให้เป็นกรดแลคติก ทำให้ผู้ที่ไม่มีเอนไซม์แลคเทส สามารถได้ประโยชน์จากนมโดยไม่มีอาการท้องอืดหรือท้องเดินด้วยการบริโภคนมเปรี้ยวหรือนมหมัก นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่จะใช้เอนไซม์แลคเตสในการลดน้ำตาลแลคโตสในนม จุลินทรีย์ที่ใช้ผลิตเอนไซม์แลคเตสได้ในระดับอุตสาหกรรม ได้แก่ เชื้อรา *แอสเปอจิลลัส ไนเกอร์ (Aspergillus niger) แอสเปอจิลลัส ออไรเซ (Aspergillus orizae)* และ เชื้อยีสต์ *คริวเวอโรไมซีส แมกเซียนัส วาไรตี้ แลกติส (Kluyvermyces maxianus var. lactis)* นอกจากนี้การหมักยังสามารถลดสารพิษบางอย่างได้ เช่น ช่วยลดปริมาณไซยาไนด์ในมันสำปะหลังหมัก

1.4 ประโยชน์ทางการแพทย์

อาหารหมักหลายชนิดเป็นที่ยอมรับกันมานานว่าเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยเฉพาะอาหารหมักที่มีแบคทีเรียจำพวกโปรไบโอติก (probiotics) ซึ่งได้แก่ แบคทีเรียแลคติก และ *ไบฟีโดแบคทีเรียม (Bifidobacterium* spp.) ในผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวหรือนมหมักที่มีแบคทีเรียมีชีวิต นมหมักเหล่านี้จะให้ประโยชน์ดังนี้ คือ

- เพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยและคุณค่าทางโภชนาการของนม
- ลดปริมาณของน้ำตาลแลคโตส
- เพิ่มการดูดซึมเกลือแคลเซียมและธาตุเหล็ก
- ควบคุมชนิดของจุลินทรีย์ในลำไส้
- ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคในทางเดินอาหาร
- แสดงให้เห็นว่ามีการยับยั้งการเกิดเซลล์มะเร็งบางชนิด
- ลดระดับของโคเลสเตอรอลในเลือด
- กระตุ้นให้เกิดระบบภูมิคุ้มกันขึ้น

1.5 ปรับปรุงความเป็นอยู่ทางสังคมและวัฒนธรรมให้ดีขึ้น

อาหารหมักเป็นที่นิยมทั่วโลก มีการผลิตอาหารหมักหลากหลายชนิด ทั้งในระดับครัวเรือน และอุตสาหกรรม การหมักทำให้อาหารมีรสชาติและกลิ่นแตกต่างไปจากเดิม ช่วยชูรสอาหาร ทำให้อาหารน่ารับประทาน อาหารหมักที่ได้จะมีความแตกต่าง และเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น หลายครั้งจะเห็นว่าการถ่ายทอดวัฒนธรรมจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งเริ่มต้นด้วยอาหาร ยิ่งในยุคปัจจุบันจะยิ่งเห็นชัด มีอาหารหลายชนิดที่เป็นที่นิยมและเหมือนเป็นตัวแทนของประเทศและวัฒนธรรมของประเทศนั้นๆ เช่น เมื่อพูดถึง กิมจิ ก็จะนึกถึงประเทศเกาหลี หรือ น้ำปลาก็จะนึกถึงประเทศไทย

การผลิตอาหารหมักมีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับครัวเรือน จนถึงระดับอุตสาหกรรม ทำให้เพิ่มรายได้และการจ้างงาน มีการจ้างงานในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารหมักหลายล้านคน อุตสาหกรรมอาหารหมักในประเทศไทย เช่น การผลิตสุรา น้ำปลา ซีอิ๊ว แหนม ทำรายได้ให้แก่ประเทศหลายพันล้านบาทต่อปี

ตารางที่ 2 ประโยชน์ของอาหารหมัก

วัตถุดิบ	การถนอมอาหาร	ความปลอดภัย	เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ	การยอมรับ
เนื้อสัตว์	+ +	+	-	(+)
ปลา	+ +	+	-	(+)
นม	+ +	+	(+)	(+)
ผัก	+	(+)	-	(+)
ผลไม้	+	-	-	+ +
เมล็ดพืช	-	(+)	(+)	+
ธัญพืช	-	-	(+)	+

+ + definite improvement + usually some improvement

(+) some cases of improvement - no improvement

จุลินทรีย์ในอาหารหมัก

มนุษย์รู้จักอาหารหมักมาหลายพันปี ก่อนที่จะรู้จักจุลินทรีย์เสียอีก ในการหมักอาหารชนิดหนึ่งๆ มักจะมีจุลินทรีย์หลายชนิดมีส่วนร่วมในการหมัก เช่น ยีสต์กับแบคทีเรียแลคติก จุลินทรีย์เหล่านี้สามารถแบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ ยีสต์ แบคทีเรีย เชื้อรา และเอนไซม์ บทบาทของจุลินทรีย์เหล่านี้ในอาหารหมักมีดังนี้

1. ยีสต์

ยีสต์ที่มีบทบาทสำคัญในอาหารหมัก คือ *Candida spp.* และ *Saccharomyces cerevisiae* ยีสต์เป็นจุลินทรีย์หลักในการผลิตไวน์ เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ สุรา และอาหารหมักที่มีแป้งและน้ำตาลสูง เช่น ข้าวหมาก ขนมปัง

2. แบคทีเรีย

แบคทีเรียหลายชนิดจะพบได้ในอาหาร ซึ่งส่วนใหญ่จะทำให้อาหารเน่าเสีย ทำให้ความสำคัญของแบคทีเรียในอาหารหมักมักจะถูกมองข้ามไป แบคทีเรียกลุ่มที่ได้รับความสนใจมากที่สุดคือ แบคทีเรียแลคติก ซึ่งสามารถสร้างกรดแล็กติกจากคาร์โบไฮเดรต เป็นแบคทีเรียหลักในการผลิตนมเปรี้ยว และโยเกิร์ต แบคทีเรียตัวรองลงมา คือ อะซีโตแบคเตอร์ *(Acetobacter)* ซึ่งจะสร้างกรดอะซีติก หรือน้ำส้มสายชู

3. เชื้อรา

แม้ว่าเชื้อราจะทำให้อาหารหลายชนิดเน่าเสียและสร้างสารพิษในอาหาร แต่ก็มีเชื้อราหลายชนิดที่มีการใช้ในการผลิตอาหารหมัก โดยเฉพาะพวกที่มีเกลือและน้ำตาลสูง มีการใช้เชื้อราในการผลิตเป็นเอนไซม์อะไมเลส สำหรับใช้ในการผลิตขนมปัง ใช้เชื้อราในการหมักเนยแข็ง การทำโคจิเพื่อใช้หมักเป็นเต้าเจี้ยว และซีอิ๊ว

4. เอนไซม์

การเปลี่ยนแปลงของอาหารในระหว่างการหมักเกิดจากปฏิกิริยาของเอนไซม์ จุลินทรีย์บางชนิดสามารถผลิตเอนไซม์บางชนิดได้มากจนสามารถผลิตในระดับการค้าได้ เช่น การผลิตเอนไซม์อะไมเลส และเซลลูเลส จากเชื้อรา นอกจากนี้ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพทำให้สามารถผลิตเอนไซม์หลายชนิดได้โดยการใส่ยีสต์ลงในจุลินทรีย์ เช่น เอนไซม์ไคโมซิน ซึ่งใช้ในการตกตะกอนนม ในการผลิตเนยแข็ง ก็สามารถผลิตได้จากเชื้อยีสต์ และแบคทีเรีย

ความปลอดภัยของอาหารหมัก

เนื่องจากการหมักทำให้อาหารดิบหลายชนิดพร้อมบริโภคได้โดยไม่ต้องผ่านการให้ความร้อน ทำให้เกิดความเสี่ยงที่จะมีเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายปนเปื้อนในอาหาร โดยเฉพาะในอาหารหมักแบบดั้งเดิม การคลุกเคล้าเกลือไม่สม่ำเสมอหรือน้อยเกินไปในการหมักแบบใช้เชื้อแบคทีเรียแลคติกในปลา หรือเนื้อหมัก เช่น แหนม ส้มฟัก การปนเปื้อนของเชื้อ*แอสเปอจิลลัส ฟลาวัส (Aspergillus flavus)* ในหัวเชื้อสำหรับทำซีอิ๊ว หรือลูกแป้งเหล้า สำหรับทำสุราหมักจากข้าว เหล่านี้ถ้าไม่

ควบคุมให้ดี ก็อาจจะทำให้อาหารหมักที่ได้ไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค

ในขณะเดียวกันอาหารหมักแบบดั้งเดิมก็มีระบบป้องกันของมันเอง พบว่าในการผลิตกระหล่ำปลีดองของเกาหลี หรือ กิมจิ จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคที่ปนเปื้อนมา จะตายภายในหนึ่งสัปดาห์ของการหมัก เนื่องจากกรดที่เพิ่มขึ้น และสารแบคเทอริโอซิน (bacteriocin) ที่แบคทีเรียสร้างขึ้น ทำให้อาหารหมักมีความสำคัญในท้องถิ่นที่การเก็บถนอมอาหารด้วยความเย็นไม่สามารถกระทำได้

การควบคุมคุณภาพอาหารหมัก

การผลิตอาหารหมักมักจะผลิตโดยอาศัยความชำนาญหรือใช้วิธีที่ได้รับการถ่ายทอดสืบต่อกันมา ทำให้ผลิตได้ครั้งละไม่มาก ใช้ระยะเวลานาน ผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพไม่คงที่ ปัญหาเหล่านี้มีสาเหตุมาจากผู้ผลิตขาดความรู้ความเข้าใจในทางวิทยาศาสตร์การอาหาร โดยเฉพาะสาขาจุลชีววิทยาอาหาร ไม่สามารถเข้าใจขั้นตอนการเกิดกระบวนการหมัก ขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิต รวมถึงงานวิจัยพัฒนาที่ทำให้ได้กระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคนิคการหมักโดยประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ เพื่อให้สามารถผลิตอาหารหมักได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณภาพดีสม่ำเสมอ และสามารถผลิตได้ในระดับอุตสาหกรรม โดยการศึกษากระบวนการหมัก การคัดเลือกสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ ใช้เอนไซม์ช่วยเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลายสารบางชนิดที่มีในอาหาร รวมทั้งการจัดสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสมกับกิจกรรมของจุลินทรีย์ เป็นต้น ทำให้อาหารหมักหลายชนิดมีคุณภาพสูงขึ้น และสม่ำเสมอ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค จนสามารถผลิตเป็นอุตสาหกรรมใหญ่และส่งออกไปขายต่างประเทศ เช่น น้ำปลา ปลาร้า ไวน์ เป็นต้น

สรุป

การหมักอาหารได้รับการยอมรับทั่วโลกว่าเป็นเทคนิคที่มีลักษณะเฉพาะและประสิทธิภาพสูงในการถนอมอาหาร ด้วยความแตกต่างของวัฒนธรรมและลักษณะทางภูมิศาสตร์ได้ทำให้อาหารหมักมีความหลากหลายทั้งด้านรสชาติและกลิ่นเฉพาะ อาหารหมักมักจะมีการผลิตเพื่อการค้าในระดับครัวเรือนหรือผู้ประกอบการขนาดเล็ก แต่ก็มีหลายผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมจนมีการผลิตในระดับอุตสาหกรรมภายในประเทศและส่งออกไปขายต่างประเทศ

ด้วยความก้าวหน้าทางวิทยาการและการพัฒนาการค้าระหว่างประเทศ ทำให้มีความสนใจในอาหารหมักและผลิตภัณฑ์อาหารหมักในมุมมองใหม่ๆ ซึ่งได้ส่งผลให้เกิดความร่วมมือใหม่ๆ ในทางการศึกษาและการค้า ในขณะที่การผลิตอาหารหมักแบบดั้งเดิมจะมุ่งเน้นเรื่องการถนอมอาหาร ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ก็ได้แสดงให้เห็นถึงคุณประโยชน์อีกมากมายของอาหารหมัก ทำให้มีการผลิตอาหารหมักเพื่อสุขภาพโดยเฉพาะในประเทศด้อยหรือกำลังพัฒนา มีการศึกษาและนำวิชาการสาขาต่างๆ มาใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีการหมัก และเป็นต้นแบบของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการพัฒนาและผลิตอาหารและผลิตภัณฑ์ สำหรับประเทศไทยควรมีการศึกษาทั้งระดับพื้นฐานการหมักเพื่อให้เข้าใจในกระบวนการหมักอย่างถ่องแท้ และสามารถถ่ายทอดสู่ผู้สนใจอย่างทั่วถึงแทนการถ่ายทอดในครอบครัว ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการสูญหายได้ในวันใดวันหนึ่ง นอกจากนี้ จะต้องศึกษาถึงกระบวนการหมักเพื่อพัฒนาให้สามารถผลิตอาหารหมักที่มีคุณภาพดีปลอดภัยจากจุลินทรีย์และสารพิษ จนสามารถพัฒนาไปสู่การพึ่งพาตัวเองได้อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

Fermented fruits and vegetables. A global perspective. **[Online]** [cited 23 February 2550] Available from Internet : file://F:\Fermented and vegetables_ A global perspective_ Introduction.htm.

Fungal tehnology. Fungi as food. **[Online]** [cited 29 June 2550] Available from Internet : http://www.personal.psu.edu/mab568/food.htm.

Lee, Cherl-Ho. Creative fermentation technology for the future. **[Online]** [cited 22 June 2550] Available from Internet : http://seafood.ucdavis.edu/infost/lee.htm.