



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ โทร ๓๘๓/๐-๒
ที่ ศธ ๐๔๒๓.๔/๓๓๔ วันที่ ๒๙ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอส่งรายงานสรุปเนื้อหาและการนำไปใช้ประโยชน์จากการเข้าร่วมประชุมวิชาการ
สวทช.ภาคเหนือ : งานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาท้องถิ่น

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ตามหนังสือที่ ศธ ๐๔๒๓.๔/๓๓๔.๑ ลงวันที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๕๘ ได้อนุญาตให้
ข้าพเจ้าทางสาขาวิชารส ชัยหาญ พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่ง อ้าวารย์ สังกัดสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิทยาศาสตร์ เข้าร่วมประชุมวิชาการ สวทช.ภาคเหนือ : งานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาท้องถิ่น ประจำปี
๒๕๕๘ ในวันที่ ๑๒ กรกฎาคม ๒๕๕๘ เวลา ๐๘.๓๐ – ๑๖.๐๐ ณ ห้องอิมพีเรียลแกรนด์สโอลล์
โรงแรมอิมพีเรียลแม่ปิง จังหวัดเชียงใหม่ นั้น

บันทึก การเข้าร่วมประชุมวิชาการ สวทช.ภาคเหนือ : งานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาท้องถิ่น
ประจำปี ๒๕๕๘ ได้เสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และข้าพเจ้าได้นำองค์ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมประชุม
วิชาการนำมาจัดนิทรรศการสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ประจำปี ๒๕๕๘ หัวข้อเรื่อง จุลินทรีย์กับอาหาร เป็นการ
จัดแสดง สาธิต อาทิเช่น การผลิตโยเกิร์ตแบบง่าย สะอาด สามารถทำได้จริงในระดับครัวเรือน ในการนี้
ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานสรุปเนื้อหา และการนำไปใช้ประโยชน์จากการเข้าร่วมประชุมวิชาการฯ พร้อมสำเนา
โปสเตอร์ และแผ่นพับให้กับทางคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ตามเอกสารที่ได้แนบมาท้ายนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ม.ส.
(นางสาวมูลรัตน์ ชัยหาญ)
พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่ง อ้าวารย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะนุช เนียมทรัพย์
ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

รายงานการสรุปเนื้อหาการนำเสนอไปใช้ประโยชน์จากการเข้าอบรม / กิจกรรม

ข้าพเจ้า นางสาวมธุรส ชัยหาณ ตำแหน่ง อาจารย์ สังกัด หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเข้าร่วมประชุมใหญ่ สาขาวิชา เภสัชเคมี งานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาท้องถิ่น ประจำปี ๒๕๕๘ เมื่อวันที่ ๑๒ กรกฎาคม ๒๕๕๘ ณ. โรงแรมดิเอ็ม เพรส จังหวัดเชียงใหม่ ตามหนังสือขออนุญาตเดินทางไปราชการเลขที่ ศธ ๐๔๒๓.๔.๔/๓๓๙.๑ ลงวันที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๕๘ โดยภายในหลักการเข้าร่วมประชุมใหญ่ สาขาวิชา เภสัชเคมี งานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาท้องถิ่น ประจำปี ๒๕๕๘ ครั้งนี้ ข้าพเจ้าจึงขอนำส่งสรุปเนื้อหาและการนำเสนอไปใช้ประโยชน์ ของการประชุมวิชาการ ดังต่อไปนี้

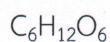
การนำเสนอไปใช้ประโยชน์ ข้าพเจ้า ได้นำองค์ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมประชุมใหญ่ สาขาวิชา เภสัชเคมี งานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาท้องถิ่น ประจำปี ๒๕๕๘ มาจัดแสดงนิทรรศการสัปดาห์วันวิทยาศาสตร์ ประจำปี ๒๕๕๘ หัวข้อเรื่อง จุลินทรีย์กับอาหาร โดยมีเนื้อหาในส่วนของตั้งแสดง การสาธิตการผลิตโยเกิร์ตด้วยกรรมวิธีง่าย สะดวก สามารถผลิตได้จริงในระดับครัวเรือน การจัดทำโภสเทอร์ และ แผ่นผับ โดยมีเนื้อหา สรุป ดังนี้

สมัยโบราณชาวยุโรปตระเวนออกและชาวเอเชียบริโภคโยเกิร์ต จากการเก็บน้ำนมสดไว้ในกระเพาะแห้งของสัตว์ ต่อมาริบบิวท์ ทราบว่า การหมักอาหารหลายชนิดเกิดจากการทำงานของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญด้านอาหาร แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่มใหญ่ๆ คือ แบคทีเรีย รา และ ยีสต์ สามารถสรุปคร่าวๆ ได้ดังต่อไปนี้

แบคทีเรีย (Bacteria) แบคทีเรียที่มีความสำคัญต่อการถนอมอาหาร และ แปรรูป มี ๒ กลุ่มใหญ่ๆ คือ

๑. แบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก (Lactic Acid Bacteria) มีหลายสกุล เช่น *Lactococcus* sp., *Pediococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Lactobacillus* sp. เป็นต้น แบคทีเรียจะเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นกรดแลคติก ทำให้อาหารมีรสเปรี้ยว ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้ เช่น แทนน์ นมเปรี้ยว โยเกิร์ต เนยแข็ง ผลไม้ดอง เป็นต้น ปฏิกิริยาสรุป ของการผลิตกรดแลคติกจากน้ำตาล คือ

ไม่ต้องการ O_2



กลูโคส

กรดแลคติก

๒. แบคทีเรียที่สร้างกรดอะซิติก (Acetic Acid Bacteria) แบคทีเรียกลุ่มนี้ทำให้อลกอฮอล์เกิดปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยนเป็นกรดอะซิติก ได้แก่ *Gluconobacter sp.*, *Acetobacter sp.* ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้ เช่น น้ำส้มสายชู และ วุ้นมะพร้าว เป็นต้น ปฏิกิริยาโดยสรุปของการหมักให้เกิดกรดอะซิติก คือ

ไม่ต้องการ O_2



แอลกอฮอล์ แบคทีเรียน้ำส้ม

กรดอะซิติก

ยีสต์ (Yeast)

ยีสต์ เป็นจุลินทรีย์ที่นิยมใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมหลายด้าน เช่น หมักน้ำผลไม้ หมักข้าวมาก ผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เช่น สาโท อุ กระเจช เป็นต้น และ ยังใช้หมักข้นปัง ช่วยให้อาหารบางชนิดมีคุณค่าทางอาหารมากขึ้น ใช้ในการสังเคราะห์ โปรตีน ลิพิด หรือ วิตามิน บางชนิด ปฏิกิริยาการหมักจากยีสต์ ได้แก่

ไม่ต้องการ O_2



กลูโคส

ยีสต์

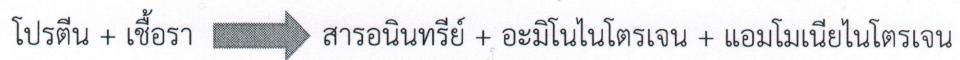
แอลกอฮอล์

รา (Fungi)

รา หลายชนิด นำมาใช้ประโยชน์ทางอาหาร ได้แก่ การผลิตซีอิ้ว เต้าเจี้ยว ถั่วเน่า เนยแข็งชนิดต่างๆ ที่มีกลิ่น และ รสชาต เนพาะตัว เป็นต้น ราที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่ *Rhizopus delemor*, *Mucor rouxii* และ *Aspergillus oryzae* สำหรับผลิตแอลกอฮอล์ ทำให้วิน เบียร์ และ น้ำผลไม้ใส่ขึ้น

Rhizopus oligosporus ใช้ผลิตเทเมเป้ (Tempeh) ซึ่งเป็นอาหารหมักของอินโดนีเซีย ปฏิกิริยาการหมักเทเมเป้ สรุปได้ ดังนี้ คือ

ไม่ต้องการ O_2



ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมประชุมวิชาการ สวทช ภาคเหนือ งานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาท้องถิ่น ประจำปี ๒๕๕๘ จะนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดนิทรรศการสัปดาห์วันวิทยาศาสตร์ ประจำปี ๒๕๕๘ โดยเฉพาะส่วนของการตั้งแสดง การสาธิต การผลิตโยเกิร์ตด้วยกรรมวิธีง่าย ใช้อุปกรณ์น้อย สามารถทำได้จริง และ ผลิตเพื่อรับประทาน ในระดับครัวเรือน รวมถึง การใช้ประโยชน์ในการสอนหลายวิชาตามความเหมาะสม เช่น วิชา จุลชีววิทยา (ชว ๓๓๐) ในหัวข้อเรื่อง การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ และ วิชา เทคโนโลยีชีวภาพ (ชว ๓๕๐) ในหัวข้อเรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังสามารถนำไปพัฒนางานวิจัยในกลุ่มของการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ ต่อไปเป็นอนาคต

ลงชื่อ.....มารส รับทราบ.....

(นางสาวมารส ชัยหาญ)

ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชาชั้นต้น (ประธานหลักสูตร / เลขาธุการคณะ / หัวหน้างาน)

รับทราบดีและประทับใจมากที่สุด

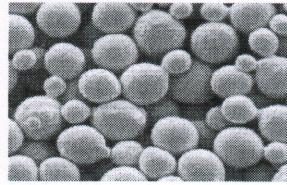
(ผศ.ดร.ปิยะนุช เนียมทรัพย์)

ความคิดเห็นของคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ หรือ ผู้แทน

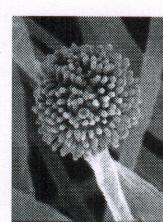
(รศ. ศิรินทร์ญา ภักดี)

หมายเหตุ : แบบฟอร์มเป็นรูปแบบเพื่อเสนอการรายงาน เนื้อที่อาจไม่เพียงพอสำหรับกรอกข้อมูล สามารถขยาย หรือ เพิ่มเติมตามความเหมาะสม

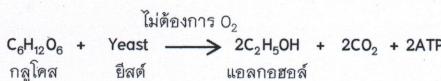
ยีสต์ (Yeast)



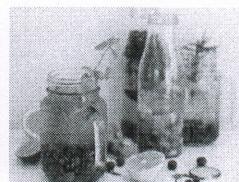
รา (Fungi)



ยีสต์เป็นสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในอาณาจักร พังไจ (Kingdom Fungi) มีเซลล์เดียว รูปร่างกลม หรือรี ตั้งแต่อัตโนมัติถึงปัจจุบัน เราใช้ประโยชน์จากยีสต์ในหลายๆ ด้าน เช่น หมักน้ำผลไม้ หมักทำข้าวหมากมาก ทำเครื่องดื่มօลกอหอลล์ เช่น สุสี ฯ กระเช้า เป็นต้น และ ยังใช้หมักขมเป็น ช่วยให้อาหารบางชนิดมีคุณค่าทางอาหาร เพิ่มขึ้น ใช้ในการรังสรรค์ โปรตีน ลิพิด หรือวิตามินบางชนิด ปฏิภาริยาโดยสรุปในการหมัก ศิอุ

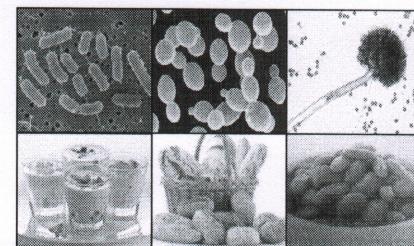


ขนมปัง



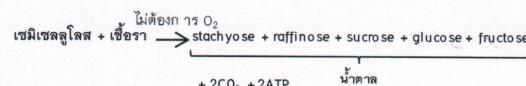
น้ำหมักผลไม้

จุลินทรีย์ กับอุตสาหกรรมอาหาร



ราห ลายชนิดถูกนำมาใช้ประโยชน์ในงานอาหาร โดยเฉพาะการหมัก เช่น ซีอิ๊ว ตัวเจี้ยว ถั่วเน่า เนยแข็งชนิดต่างๆ ที่มีรสมะลิ่นเฉพาะตัว เป็นต้น ราที่นิยมใช้ในงานอาหาร เช่น *Rhizopus delemar*, *Mucor rouxi* และ *Aspergillus oryzae* สำหรับผลิตแอลกอฮอลล์ซึ่งทำให้ไวน์เบียร์ และน้ำผลไม้ ได้เช่น *Rhizopus oligosporus* ใช้หมักทำเทมเป๊ (Tempeh) ซึ่งเป็นอาหารพื้นเมืองของอินโดนีเซีย ปฏิภาริยาโดยสรุปในการหมักเทมเป๊ ศิอุ

↑ ไม่ต้องการ O₂
โปรตีน + เชื้อร้า → สารอนินทรีย์ + อะมิโนไนโตรเจน + แอมโมเนียมไนโตรเจน



เพิ่มความลิสให้เครื่องดื่ม
แอลกอหอลล์



เทมเป๊ (Tempeh)

SCIENCE WEEK 201

FACULTY OF SCIENCE @M.

18 – 20 AUGUST 201

ดร. ดร.ม.ธรรษ ชัยหาญ, ศุภิสร้า ชุมนangs, ฐิตินันท์ เพ็ง

จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางด้านอาหาร

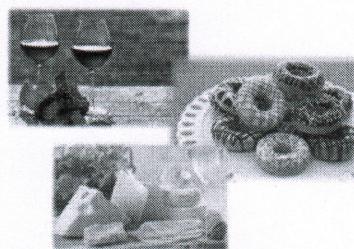
จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญด้านอาหารแบ่งเป็น 3 พากใหญ่ๆ คือ แบคทีเรีย รา และ ยีสต์

ในสมัยโบราณชาวชูโรประวัติวันอุดกและชาวเชื้อบริโภคตามเบร์ยามาถ่อนที่จะมีการดันบะจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเบร์ยายของน้ำนม โดยสังเกตเห็นว่าน้ำนมจะเกิดการบูดเสียหัก การรีด แต่ถ้ามีการเก็บรักษาในน้ำนมอย่างดีจะทำให้น้ำนมเกิดกลิ่นและรสชาติเปลี่ยนใหม่ และสามารถเก็บได้นานขึ้น

จนกระทั่งในปี ค.ศ.1857 หลุยส์ ปาสเตอร์ ได้พบว่า แบคทีเรียเป็นสาเหตุให้มีเมเปรี้ยว ต่อมาจึงได้มีการศึกษาด้านครัวเรียงกับจุลินทรีย์ในอาหารกันอย่างกว้างขวาง จุลินทรีย์มีบทบาทสำคัญต่ออาหารทั้งด้านที่ก่อให้เกิดโทษ คือ ทำให้อาหารเสื่อมเสีย และทำให้อาหารเป็นพิษ และด้านที่ก่อให้เกิดประโยชน์ คือ ทำให้เกิดความหลากหลายของผลิตภัณฑ์อาหารและการถนอมอาหาร



ผลิตภัณฑ์อาหารจำนวนมากเกิดจากการทำงานของจุลินทรีย์ เช่น ขนมปัง เนยแข็ง ไวน์ เปียร์ หรือแม้กระทั่งอาหารพื้นบ้านของไทย เช่น น้ำปลา ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว ปลา真空 แทนม ผลิตภัณฑ์อาหารเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เกิดขึ้นจากการหมักโดยจุลินทรีย์



การหมัก (Fermentation)

การหมัก คือ กระบวนการแปลงสภาพทางชีวเคมีเพื่อให้วัตถุดิบเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ โดยอาศัยการทำงานของเชื้อมีชีวิตของจุลินทรีย์ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมัก เช่น ไวน์ เปียร์ ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว ยาปฏิชีวนะ เอกทานอล กรดอะcilic เป็นต้น ในกระบวนการหมักดองอาศัยสิ่งมีชีวิตซึ่งเรียกว่า จุลินทรีย์ (Microorganisms) ซึ่งมีมากมายหลายชนิด อาศัยอยู่ที่ไปทั้งในดิน น้ำ อากาศ รวมทั้งในร่างกาย หรือในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เช่น ไวรัส แบคทีเรีย ยีสต์ พังไช เซลล์สตัต หรือ เชลล์ฟิช

ชนิดของจุลินทรีย์ที่พบในอาหาร

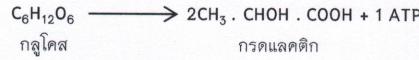
อาหารแต่ละชนิดไม่ว่าจะเป็นอาหารสด อาหารปรุงสำเร็จ อาหารกระป๋อง ฯลฯ มักจะพบว่ามีจุลินทรีย์หลายชนิด ปะปนอยู่ จุลินทรีย์ที่มักพบในอาหาร ได้แก่

แบคทีเรีย (Bacteria)

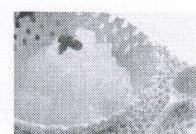
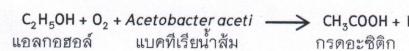
แบคทีเรียที่มีความสำคัญต่อการถนอมอาหารและแปรรูป มี 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. แบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก (Lactic Acid Bacteria) เช่น *Lactococcus sp.*, *Pediococcus sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Streptococcus sp.* เป็นต้น แบคทีเรียกลุ่มนี้จะทำให้น้ำนมเกิดปฏิกิริยาเมฟ เปลี่ยนเป็นกรดแลคซิง ทำให้อาหารมีรสเปรี้ยว ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้ เช่น แห้ต่างๆ นมเบร์ย่า โยเกิร์ต เนยแข็ง ผลิตภัณฑ์ ฯลฯ ปฏิกิริยาโดยสรุปของการสร้างกรดแลคติกจากน้ำนม คือ

ไม่ต้องการ O_2



2. แบคทีเรียที่สร้างกรดอะซิติก (Acetic Acid Bacteria) เช่น *Gluconobacter sp.* เป็นกรดอะซิติก ได้แก่ *Gluconobacter sp.* *Acetobacter sp.* ฯลฯ ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้ เช่น น้ำส้มสายชู มะพร้าว เป็นต้น ปฏิกิริยาโดยสรุปของการหมักให้กรดอะซิติก คือ



จุลินทรีย์กับอุตสาหกรรมอาหาร

ศ.ดร. ชุมนangsara, สุรินันท์ เพ็งมา, อาจารย์ ดร. มธุรส ชัยหาญ
หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้



เทคโนโลยีชีวภาพที่คุณเราใช้ในงานอาหารต่างๆ มาตั้งแต่สมัยโบราณ ส่วนใหญ่เป็นการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์หลายชนิดด้วยกัน ในการถนอมอาหารและการปรุงอาหาร ได้แก่ แบคทีเรีย รา ยีสต์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นในอาหาร เช่น น้ำนมถูกเปลี่ยนเป็นเนยแข็ง (Cheese) น้ำตาลถูกเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ และ ผ้าเปลี่ยนเป็นผ้าดอง เป็นต้น ทั้งนี้สามารถเรียกกระบวนการที่เกิดขึ้นนี้ได้ว่า การหมัก (Fermentation)

การหมัก

การถนอมอาหารโดยใช้จุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ หรือ รา ซึ่งเป็นเชื้อเริ่มต้น ซึ่งอาจเป็นเชื้อบริสุทธิ์ หรือเชื้อผสมจากธรรมชาติ เปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์ในอาหารเกิดเป็นสารที่มีประโยชน์ต่างๆ เช่น กลิ่น เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) กรดอินทรีย์ (organic acid) การหมักสามารถเกิดได้เฉพาะสภาวะที่ไม่มีอากาศ (anaerobic fermentation)

วัตถุประสงค์ของการหมักอาหาร

1.เพื่อกำจัดเชื้อโรค ยืดอายุการเก็บรักษา และทำให้อาหารปลอดภัยต่อการนำ入ไปบริโภค

2.การหมักเพื่อลอกเปลือกหัวเมล็ด เช่น การหมักโกโก้ กากกาแฟไทย โดยใช้จุลินทรีย์ตามธรรมชาติ ย่อยสลายให้เนื้อหัวเมล็ดเป็นอยู่ ลอกออกได้ง่าย และทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นที่ดีขึ้น

3.ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่และเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์



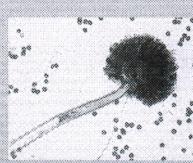
กิมจิ



นัตโตะ

รา

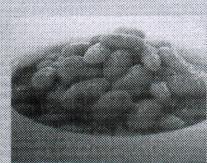
ราหลายชนิดถูกนำมาใช้ประโยชน์ในงานอาหารหมัก เช่น ซีอิ้ว เต้าเจี้ยว ถั่วนา เมนยแข็งชนิดต่างๆ ที่มีรสมะลิ่บเละเผ็ดร้อน เป็นต้น รา ที่นิยมใช้ในงานอาหารในครัวเรือนและอุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่ รา *Aspergillus niger*, *Penicillium* spp. และ *Rhizopus* spp. สังเคราะห์เอนไซม์เพกตินase (Pectinase) เพื่อทำให้น้ำผักไม่ใส และ รา *Rhizopus oligosporus* หมักทำเทมเป (Tempeh) เป็นต้น



Aspergillus niger



เทมเป (Tempeh)



เต้าเจี้ยว



น้ำหมักผลไม้



ซีอิ้ว

แบคทีเรีย

แบคทีเรียที่มีความสำคัญต่อการถนอมอาหาร และ ปรุงอาหาร มี 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ แบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก (Lactic Acid Bacteria) เช่น *Lactococcus* sp., *Pediococcus* sp., *Lactobacillus* sp., *Streptococcus* sp. ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากการหมักด้วยแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก ได้แก่ แทนน์ กิมจิ นมเบร์ยาร์ โยเกิร์ต เมนยแข็ง เป็นต้น และ แบคทีเรียที่สร้างกรดอะซิติก (Acetic Acid Bacteria) ได้แก่ *Gluconobacter* sp., *Acetobacter* sp. ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากการหมักด้วยแบคทีเรียที่สร้างกรดอะซิติก ได้แก่ น้ำส้มสายชู (vinegar) และ รุ้นมะพร้าว เป็นต้น



ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักโดยแบคทีเรีย เช่น เมนยแข็ง โยเกิร์ต รุ้นมะพร้าว



Lactobacillus sp. และ *Acetobacter* sp.

ยีสต์

ส่วนมากยีสต์จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการหมัก เช่น หมักเป็นนมปั่นให้เข้มข้น ทำได้ด้วยยีสต์ ตลอดจน อุดสาหกรรม การผลิตเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เป็นต้น ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากยีสต์ เช่น *Saccharomyces cerevisiae* สำหรับสังเคราะห์เอนไซม์ อินเวอร์เทส (Invertase) ใช้เปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นกลูโคสกับฟรัคโตส จึงนิยมในอุตสาหกรรม นิยมใช้ทำลูกกาวาดและไอกครีม *Saccharomyces cerevisiae* นิยมใช้ผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์



Saccharomyces cerevisiae



ชัมปัง



ลูกภาค



เครื่องดื่มแอลกอฮอล์



โคนัง



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ โทร.๓๔๗๐
ที่ ศธ ๐๔๒๓.๔.๔/๓๗๙.๑ วันที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ สาขาวิชาชีววิทยา ภาคเหนือ : งานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาห้องถิน

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ตามหนังสือที่ วท ๕๔๐๑.๓๓๗๐/๓๐๒ ลงวันที่ ๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๙ สำนักงานพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดจัดงานประชุม
วิชาการ สาขาวิชาชีววิทยา ภาคเหนือ : งานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาห้องถิน ประจำปี ๒๕๕๙ เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยที่
มีประโยชน์ต่อชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในรูปแบบการสัมมนาและนิทรรศการเชิงสาขาวิชา ตลอดจนร่วม
แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเสนอแนะปัญหาด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นในห้องถินและหาแนวทางการร่วมมือ เพื่อให้
เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป ในวันอังคารที่ ๑๒ กรกฎาคม ๒๕๕๙ เวลา ๐๘.๓๐ – ๑๖.๐๐ น.
ณ ห้องอิมพีเรียลแกรนด์ไฮแอท โรงแรมอิมพีเรียลแมปปิ้ง จังหวัดเชียงใหม่ นั้น

ในการนี้ ข้าพเจ้าจึงขออนุญาตเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ สาขาวิชาชีววิทยา ภาคเหนือ : งานวิจัย
เพื่อแก้ไขปัญหาห้องถิน ตามวัน เวลา และสถานที่ดังกล่าว ทั้งนี้ เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวและไม่เบิก
ค่าเดินทาง น้ำมันเชื้อเพลิง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

มูล
(นางสาวมูลรัตน์ ชัยหาญ)

พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่ง อ้าครรษ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. 皮耶諾 涅厄瑪瓦特雅查
ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ)