บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

1. การคัดเลือกเชื้อ *Lactobacillus* species

1.1 การวิเคราะห์ปริมาณกรดแล็กติกจากการใช้กลูโคสของเชื้อ

จากการศึกษาการผลิตกรดแล็กติกจากแบคทีเรียทั้ง 23 สายพันธุ์ (ตารางที่ 9 และ 10) พบว่ามีเชื้อ 22 สายพันธุ์ สามารถสร้างกรดแล็กติกได้มากกว่าร้อยละ 85 จึงจัดเป็นกลุ่ม homofermentative lactic acid bacteria ซึ่งเป็นผลจากกระบวนการย่อยสลายน้ำตาลกลูโคสของเชื้อเป็นกรดแล็กติก (Lawrence and Terrence, 1979) ส่วนอีก 1 สายพันธุ์ที่ผลิตแล็กติกได้น้อยกว่าร้อยละ 85 จัดอยู่ในกลุ่ม heterofermentative lactic acid bacteria ซึ่งเชื้อกลุ่มนี้จะย่อยสลายน้ำตาลกลูโคส กรดแล็กติกและผลิตภัณฑ์อื่น คือ เอทานอล กรดแอซีติก และคาร์บอนไดออกไซด์ (Tamine, 1978) จากการทดลองพบว่า เชื้อบางสายพันธุ์สามารถผลิตกรดแล็กติกได้สูง เมื่อเทียบกับปริมาณกลูโคสที่เชื้อใช้ไป เช่นเชื้อ 111 ขณะที่เชื้อบางสายพันธุ์ เช่น เชื้อ 56-1, PM-6 สามารถใช้น้ำตาลได้สูงแต่ผลิตกรดแล็กติกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ต่ำกว่า เป็นเพราะเชื้อมีความไวต่อความเป็นกรดค่างที่ลดต่ำลง ทำให้เชื้อนั้นหยุดการเจริญเติบโต (Rhem and Reed, 1995) ซึ่งสามารถแก้ปัญหาโดยการเติมด่าง เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์

1.2 การทดสอบการสร้างสารไดอะเซตทิล และวิเคราะห์ผนังเซลล์

เมื่อนำเชื้อทั้ง 23 สายพันธุ์มาทดสอบความสามารถในการสร้างสารไดอะเซตทิล โดยนำมาเลี้ยงในอาหาร Modified MRS ที่เพิ่มซิเทรตเพื่อกระตุ้นการสร้างเอนไซม์ diacetyl synthase (Kempler et al., 1980) พบว่ามีเชื้อ 15 สายพันธุ์ที่สามารถผลิตไดอะเซตทิล ซึ่งคาดว่าเมื่อนำเชื้อที่สามารถสร้างไดอะเซตทิลไปหมักอาหารจะทำให้อาหารมีกลิ่นหอม เช่นเดียวกับรายงานของ Fleming et al., 1983 พบว่า ผักดองที่ผลิตโดยเชื้อแล็กติกแอสิดแบคทีเรียที่สามารถสร้างไดอะเซตทิล จะให้ผักดองมีกลิ่นรสที่ดีกว่าผักดองที่หมักด้วยเชื้อ *L. plantarum* นอกจากนี้ Tamine และ Deeth, 1980. พบว่า *L. bulgaricus* และ *St. thermophilus* สามารถสร้างไดอะเซตทิล และให้กลิ่นรสที่หอมในการผลิตโยเกิร์ต การวิเคราะห์ผนังเซลล์ ปกติเชื้อแล็กติกแอสิดแบคทีเรียจะมีผนังเซลล์ประกอบด้วย DAP (*meso*-Diaminopimelic acid) หรือ Lysine อย่างใดอย่างหนึ่ง (Albert et al., 1992) จากการ

ทดลองพบว่า เชื้อ 13 สายพันธุ์มี DAP เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์

1.3 การตรวจสอบไอโซเมอร์ของกรดแล็กติก

ผลการทดลองพบว่า มีเชื้อ 10 สายพันธุ์ ที่สามารถสร้าง L(+)-lactic acid เชื้อที่เหลือสร้าง DL-lactic acid โดยมี 5 สายพันธุ์สร้าง DL+D คือ เชื้อที่สามารถสร้างกรดแล็กติกทั้ง 2 ชนิด คือ แอล ไอโซเมอร์ และ ดี ไอโซเมอร์ แต่สร้างกรดแล็กติกชนิด ดี ได้มากกว่าชนิด แอล ไอโซเมอร์ เชื้ออีก 8 สายพันธุ์สร้าง DL+L คือเชื้อที่สร้างกรดแล็กติกชนิดแอล ได้มากกว่าชนิด ดี ไอโซเมอร์ (Okada and Toyoda, 1977) FDA ได้กำหนดชนิดของกรดแล็กติกที่ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารเป็น แอล ไอโซเมอร์ (Connor, 1983) ดังนั้น สามารถนำเชื้อทั้ง 10 สายพันธุ์ที่ผลิตกรดแล็กติกชนิดแอลไอโซเมอร์ไปหมักอาหารได้

1.4 การคัดเลือกเชื้อแล็กติกแอสิดแบคทีเรียที่สามารถสร้างสารยับยั้งเชื้อทดสอบ

ในการทดลองนำเชื้อแล็กติกแอสิดแบคทีเรียที่เลี้ยงในอาหาร MRSในสภาวะปราศจากอากาศ เพื่อป้องกันการเกิดไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ เนื่องจากไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* (Dahiya and Speck, 1968) นอกจากนี้ต้องปรับความเป็นกรดด่างให้อยู่ในช่วง 4.5-5.0 เพื่อป้องกันสภาพความเป็นกรดด่างที่เกิดจากกรดอินทรีย์ เช่น กรดแล็กติก กรดแอซีติก ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *E. coli* (Pinheiro, 1968) ผลจากการทดลอง พบว่า น้ำเลี้ยงของเชื้อ 10 สายพันธุ์ มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อทดสอบ *S. aureus* ATCC 25923 และมี 3 สายพันธุ์ที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* ATCC 25923 และ *B. subtilis* ATCC 6633 และไม่มีสายพันธุ์ใดสามารถยับยั้งการเจริญของ *E. coli* (ตารางที่ 14) ซึ่งมีฤทธิ์ใกล้เคียงกับ Nisin ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญ *S. aureus* และ *B. subtilis* (Raymond et al., 1985)

เมื่อนำเชื้อ L2-1 และ 73-1 มาทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อทดสอบเปรียบเทียบกับไนซิน ซึ่งเป็นสารถนอมอาหารที่ผลิตโดย *St. lactis* (Jarvis and Farr, 1976) จากผลการทดลองพบว่า ฤทธิ์ในการยับยั้ง *S. aureus* ของเชื้อ L2-1 และ 73-1 มีขนาดโซนใกล้เคียงกับไนซินที่ความเข้มข้น 1:50 ส่วนฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *B.subtilis* ของ เชื้อ 73-1 พบว่ามีฤทธิ์ใกล้เคียงกับไนซินที่ความเข้มข้น 1:50 นอกจากนี้ยังพบว่าสารยับยั้งของเชื้อ L2-1, 73-1 และไนซินไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *E. coli* ได้

2. การศึกษาสัณฐานวิทยาการเจริญ สรีรวิทยา และชีวเคมีของเชื้อที่คัดเลือกได้กับเชื้อ *L. plantarum* P7-1

นำเชื้อที่คัดเลือกได้ คือเชื้อ L2-1 และ 73-1 มาทำการศึกษาเปรียบเทียบกับเชื้อ *L. plantarum* P7-1 พบว่าเชื้อทั้ง 2 สายพันธุ์ มีโคโลนีสีขาว กลม นูนต่ำ เซลล์ย้อมติดสีแกรมบวก รูปร่างแท่ง ไม่สลายเจลาทิน แต่สลายเอสคิวลิน เจริญได้ที่อุณหภูมิ 30 และ 40°ซ ไม่เจริญที่ 10°ซ ไม่สลายเม็ดเลือดแดง ไม่สามารถรีดิวซ์ไนเตรท เจริญได้ที่ความเป็นกรดด่างค่อนข้างกว้าง ซึ่งสอดคล้องกับการจำแนกลักษณะของเชื้อแล็กติกแอสิดแบคทีเรีย โดย Albert และคณะ 1992 การที่เชื้อไม่สลายเม็ดเลือดแดงนั้น แสดงว่า เชื้อนี้อาจจะไม่สร้าง ฮีโมไลซิน ส่วนการใช้น้ำตาล พบว่าเชื้อ 73-1 สามารถใช้น้ำตาลที่ทดสอบทุกตัว จากการทดลองพบว่าเชื้อทั้ง 3 สายพันธุ์ สามารถใช้น้ำตาลแล็กโทส ฟรักโตสได้ดี ดังนั้นสามารถนำเชื้อนี้ไปหมักน้ำนมได้ และยังสามารถนำไปหมักผักที่มีน้ำตาลฟรักโตส เช่น ถั่วแครอท และมะเขือเทศ ซึ่งจะให้กรดแล็กติกมากขึ้น การเจริญในอาหารที่มีโซเดียมคลอไรด์ พบว่าเชื้อ L2-1 , P7-1 และ 73-1 เจริญได้ในอาหารที่มีโซเดียมคลอไรด์ไม่มากกว่าร้อยละ 5, 6 และ 8 ตามลำดับ สำหรับเชื้อ 73-1 นั้น Tanasupawat และคณะ 1998. ได้รายงานว่าเป็นเชื้อ *L. farciminis* เนื่องจากเชื้อนี้สามารถเจริญในอาหารที่มีเกลือค่อนข้างสูง ผลจากการทดลองอัตราการเจริญของเชื้อ (ตารางที่ 17) พบว่าเชื้อทั้ง 2 สายพันธุ์ มี log phase อยู่ช่วง 18 ชั่วโมง (จากกราฟหน้า 63) จึงเจริญช้ากว่าเชื้อโยเกิร์ตสตาร์ทเตอร์ ซึ่งมี log phase อยู่ช่วง 10 ชั่วโมง (Seppo and Atte, 1993) ดังนั้น ถ้านำไปหมักนมเชื้อ L2-1, 73-1 จะหมักได้ช้ากว่าโยเกิร์ตสตาร์ทเตอร์

3. การเตรียมสตาร์ทเตอร์ของเชื้อบริสุทธิ์

สตาร์ทเตอร์ในรูปเชื้อเหลว ในการทดลองได้นำเอาเชื้อ L2-1,73-1 และP7-1, มาเลี้ยงในอาหารที่ได้พัฒนาสูตรโดยใช้น้ำมะเขือเทศ และน้ำมันฝรั่งที่ปลูกในประเทศ เพื่อให้ได้อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีราคาถูก ไม่จำเป็นต้องซื้อจากต่างประเทศ และสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมขนาดเล็กได้เช่นเดียวกันในอุตสาหกรรมการผลิตกรดแล็กติกในต่างประเทศได้พยายามดัดแปลงสูตรอาหารที่มีราคาถูกมีวิตามิน เกลือแร่แทนการใช้อาหารสำเร็จรูป เช่น ยีสต์สกัด เปปโตน ซึ่งมีราคาแพงไม่เหมาะในการใช้ในโรงงานจึงดัดแปลงมาใช้ Corn steep liqour และน้ำผลไม้ เป็นต้น (Rhem and Reed, 1995)

จากผลการทดลองเลี้ยงเชื้อในอาหารที่ดัดแปลงขึ้นนี้ พบว่าเชื้อทั้ง 3 สายพันธุ์สามารถเจริญได้ดีใกล้เคียงกับการใช้อาหารสำเร็จรูป GYPB และเมื่อเลี้ยงเชื้อในอาหารดัดแปลงนี้เชื้อจะรอดชีวิตอยู่นาน 2 เดือน เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 10°ซ

สตาร์ทเตอร์ในรูปเชื้อผง ในการทำแห้งแบบเยือกแข็งจะต้องใส่แล็กโทสหรือหางนม เพื่อป้องกันมิให้เซลล์ถูกทำลาย (นภา โล่ห์ทอง, 2534) จากการทดลองได้นำเชื้อ L2-1, 73-1 และ P7-1 และโยเกิร์ตสตาร์ทเตอร์มาผลิตเป็นเชื้อผง พบว่า จำนวนเซลล์เริ่มต้นของโยเกิร์ตสตาร์ทเตอร์มีจำนวน 1×10^{11} เซลล์/กรัม ส่วนเชื้ออีก 3 สายพันธุ์ พบว่ามีจำนวนเริ่มต้น 1×10^{20} เซลล์/กรัม สาเหตุที่โยเกิร์ตสตาร์ทเตอร์มีจำนวนเชื้อเริ่มต้นน้อยเพราะใส่ผงเชื้อเริ่มต้นเพียงร้อยละ 0.01(น้ำหนัก/ปริมาตร) ขณะที่เชื้อ L2-1, 73-1 และ P7-1 ใส่เชื้อเริ่มต้น ร้อยละ 5 (ปริมาตร/ปริมาตร)

การศึกษาอายุการเก็บผงเชื้อที่อุณหภูมิ -20, 10, 30°ซ เป็นเวลา 28 วัน พบว่าจำนวนเชื้อที่มีชีวิตมีจำนวนใกล้เคียงกับจำนวนเชื้อเริ่มต้น ซึ่งเป็นข้อดีของสตาร์ทเตอร์ผง คือ สามารถเก็บเชื้อได้นานแต่มีต้นทุนในการผลิตสูง ขั้นตอนการผลิตยุ่งยากกว่าเชื้อเหลว

4. การใช้เชื้อในการหมักอาหาร

4.1 การหมักผักดอง จากการทดลองผักกาดเขียวปลีดองและผักรวมดองโดยหมักที่ความเข้มข้นของเกลือและน้ำตาลระดับต่างๆกัน พบว่า การหมักโดยใช้กล้าเชื้อเหลวจะมีค่าความเป็นกรดด่างลดลงได้เร็วกว่าการหมักตามธรรมชาติ มีปริมาณกรดแล็กติกเพิ่มขึ้นเร็วกว่าการหมักตามธรรมชาติ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kim และคณะ 1997 เมื่อใช้สตาร์ทเตอร์ในการหมักกิมจิ และผลการทดลองของ Rodrigo และคณะ 1996 ซึ่งใช้ *L. plantarum* และ *L. cellobiosus* เป็นกล้าเชื้อในการหมักแตงกวา

จากผลการทดลอง พบว่า ค่าความเป็นกรดด่าง และปริมาณกรดแล็กติกของผักดองที่หมักในช่วงสุดท้ายโดยหมักตามธรรมชาติ และใช้กล้าเชื้อเหลวจะมีค่าใกล้เคียงกันในผักชนิดเดียวกัน อาจเป็นเพราะมีเชื้อแล็กติกแอสิดแบคทีเรียชนิดอื่นช่วยสร้างกรด(Albury et al., 1971)

จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบ และรสชาติเปรี้ยว พบว่า ผักกาดเขียวปลีดอง และผักรวมที่หมักโดยใช้กล้าเชื้อเหลวจะมีคะแนนความชอบสูงกว่า การหมักตามธรรมชาติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ซึ่งจะให้ผลดีเมื่อใช้เชื้อบริสุทธิ์ในการหมัก ดังที่ Raymond และคณะ 1972 รายงานการหมักผักดองโดยใช้กล้าเชื้อ *L. plantarum* นอกจากนี้ผู้ชิมส่วนใหญ่ชอบผักดองที่หมักโดยใช้ความเข้มข้นของเกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 2 ทั้งวิธีหมักตามธรรมชาติ และวิธีใช้สตาร์ทเตอร์เหลว ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Mefeeters 1997 ที่พบว่า การใช้เกลือร้อยละ 0.08-1.0 จะให้รสชาติผักดองที่ดี แต่ไม่สอดคล้องกับการทดลองของ Leland และ Richard 1970 ที่กล่าวว่าความเข้มข้นของเกลือที่ให้รสชาติของผักดองที่ดี คือ ร้อยละ 2-2.5

การศึกษาอายุการเก็บผักดองที่ความเข้มข้นของเกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 2 โดยดูลักษณะของผักดองว่ามียีสต์ หรือราและดูสีของผักดอง ผลการทดลองพบว่า ผักดองที่หมักโดยวิธีธรรมชาติ และวิธีใช้สตาร์ทเตอร์เหลวไม่ได้เน่าเสียจากเชื้อจุลินทรีย์ แต่ผักดองมีสีเข้ม และคล้ำ เมื่อเก็บเป็นเวลานาน ผักกาดเขียวปลีดองโดยวิธีธรรมชาติจะเก็บได้นาน 4 สัปดาห์ ส่วนวิธีใช้สตาร์ทเตอร์เหลวจะเก็บที่อุณหภูมิห้องเก็บได้ 5 สัปดาห์ ขณะที่ผักรวมดองโดยวิธีธรรมชาติ และวิธีใช้สตาร์ทเตอร์เหลวจะเก็บที่อุณหภูมิห้องได้ 3 และ 4 สัปดาห์ ตามลำดับ การที่ผักรวมดองเก็บได้ไม่นานเท่าผักกาดเขียวปลีดอง เนื่องจาก ผักรวมดองประกอบด้วยกะหล่ำปลี และแครอท ซึ่งเป็นผักที่มีเนื้อเยื่อบางนุ่ม เปื่อยง่ายกว่าผักกาดเขียวปลีดอง Russel และ Gould 1991ได้เสนอว่าผักที่นุ่ม เปื่อยง่ายควรใส่แคลเซียมคลอไรด์ จะทำให้ผักแข็งและกรอบขึ้น William และ Dennis 1988ได้พบว่า ผักดองส่วนมากมักจะเน่าเสียเพราะยีสต์ ถ้าผักที่หมักนั้นอยู่เหนือน้ำหมัก ได้เสนอวิธีป้องกันการเน่าเสียเนื่องจากยีสต์ว่าควรเติมโซเดียมเบนโซเอท ส่วนผักดองที่มีสีคล้ำไม่น่ารับประทาน เนื่องจากการเก็บไว้นาน สัมผัสกับแสง หรือเกิดจากการที่ใช้เกลือที่มีโครเมียมหรือเหล็กปะปน Fleming และคณะ 1995 พบว่า สามารถป้องกันโดยเติมวิตามินซี 20 มก.ต่อผัก 1 กก. ผักดองจะเก็บได้นานขึ้นถึง 4 เดือน ถ้าเก็บในตู้เย็น (Gordana et al., 1973)

4.2 การผลิตโยเกิร์ต

จากการทดลองได้ใช้เชื้อ L2-1 และ 73-1 ในรูปสตาร์ทเตอร์เหลวปริมาณร้อยละ 5 ปริมาตร/ปริมาตร เปรียบเทียบกับการใช้สตาร์ทเตอร์ผงซึ่งประกอบด้วย *L. bulgarieus* และ *St. thermophilus* ปริมาณร้อยละ 0.01 น้ำหนัก/ปริมาตร ในการบ่มจะบ่มเชื้อ L2-1 และ 73-1 ที่ 37°ซ ส่วนโยเกิร์ตสตาร์ทเตอร์จะบ่มที่ 45°ซ เนื่องจากเจริญได้ไม่ดีที่ 37°ซ แปรปริมาณน้ำตาลเป็นร้อยละ 6, 8, 10 ระยะเวลาในการบ่ม คือ 24 และ 48 ชั่วโมง

ผลการทดลองพบว่าเชื้อ 73-1 ไม่สามารถผลิตโยเกิร์ตที่ดีได้เนื่องจาก curd ที่ได้เกาะตัวไม่แน่น มีเวย์แยกชั้นออกมา และเมื่อนำไปวัดค่าความหนืดพบว่ามีค่าต่ำกว่าโยเกิร์ตที่ผลิตโดยเชื้อ L2-1 และโยเกิร์ตสตาร์ทเตอร์ที่หมักที่ระดับน้ำตาลเท่ากัน เวลาบ่มเท่ากัน (ตารางที่ 26 และ 27) เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในการผลิตโยเกิร์ต พบว่า น้ำตาลที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 โยเกิร์ตที่ผลิตโดยเชื้อ L2-1 และโยเกิร์ตสตาร์ทเตอร์จะมีค่าความเป็นกรดด่างในช่วง 3.62-3.70 ปริมาณกรดแล็กติก 0.825-0.925 โยเกิร์ตที่ได้มี curd ที่ดีเกาะตัวแน่นพอสมควร (ตารางที่ 26) ซึ่งโยเกิร์ตที่ได้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับโยเกิร์ตที่โรงงานผลิต (Ionel, 1995) กล่าวไว้ว่าโยเกิร์ตที่ดีควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ มีค่าความเป็นกรดด่างอยู่ในช่วง 3.8-4.2 ปริมาณกรดแล็กติกร้อยละ 0.6-1.0 ซึ่งตรงกับผลการทดลองการผลิตโยเกิร์ตโดยใช้เชื้อ L2-1 และ 73-1 ในการผลิตโยเกิร์ตสามารถใช้สตาร์ทเตอร์ทั้งชนิดเหลวหรือชนิดผง เนื่องจากทั้ง 2 ชนิดสามารถกระจายตัวได้ดีในน้ำนมที่จะนำไปหมัก (Early, 1995) สำหรับอุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มเชื้อนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อ Tamine (1978) ได้จำแนกเชื้อตามอุณหภูมิที่ใช้บ่มเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม Mesophilic starter เจริญที่ 10-40°ซ ส่วนกลุ่ม Thermophilic starter เจริญที่ 45°ซ Seppo (1995) กล่าวว่า เวลาที่ใช้ในการบ่มขึ้นอยู่กับปริมาณเชื้อที่บ่ม โดยปกติแล้วโยเกิร์ตสตาร์ทเตอร์เชื้อผงในโรงงานอุตสาหกรรมจะใส่ปริมาณร้อยละ 1 บ่ม 7 ชั่วโมง แต่ในการทดลองต้องการดัดแปลงเวลาที่บ่มให้เป็น 24, 48 ชั่วโมง จึงต้องลดปริมาณเชื้อลงให้เหลือเพียงร้อยละ 0.01 เพื่อให้ผลิตโยเกิร์ตที่มีคุณสมบัติดี

การทำนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม โดยนำโยเกิร์ตที่ผลิตโดยเชื้อ L2-1 และโยเกิร์ตสตาร์ทเตอร์มาเติมน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสม และได้ดัดแปลงสูตรโดยการเติมเพคตินร้อยละ 0.05 และไม่เติมเพคติน แล้วให้ผู้ทดสอบชิมเปรียบเทียบกับนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่มีจำหน่ายในท้องตลาดตราโยโมสต์ พบว่าผู้ทดลองส่วนใหญ่มีความชอบและพอใจในรสชาตินมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตจากเชื้อ L2-1 ที่ไม่เติมเพคติน โดยมีคะแนนใกล้เคียงกับโยโมสต์

ข้อเสนอแนะ

1. การทำการศึกษาการใช้สตาร์ทเตอร์บริสุทธิ์ (pure culture) ในการหมักอาหารโดยใช้เชื้อ *Lactobacillus* sp. L2-1 หรือ 73-1 เพียงสายพันธุ์เดียวอาจเปลี่ยนแปลงสารอาหารในวัตถุดิบได้ยังไม่สมบูรณ์ ดังนั้นการใช้เชื้อผสม (mixed culture) อาจช่วยให้การหมักได้สมบูรณ์และให้อาหารมีกลิ่นรสที่ดีมากขึ้น

2. ควรนำเชื้อ L2-1 และ 73-1 ที่ได้ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ไปทดลองหมักอาหารชนิดอื่นอีกต่อไป เช่น แหนม ปลาหมัก เป็นต้น

3. ผักดองควรจะมีการเติมวิตามินซี เพื่อให้ผักดองมีสีไม่คล้ำ และภาชนะที่ใช้ในการหมักดองจะต้องไม่ใช้ภาชนะที่ทำจากโลหะ เช่น เหล็ก และทองแดง และควรจะเก็บผักดองไว้ในที่เย็น

.4. สำหรับผักดองที่มีเปลือกไม่แข็ง เช่น กะหล่ำปลี ควรจะเติมแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.2