



บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ (1) สมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำมะพร้าวแก่ (2) ผลของชนิดหัวเชื้อจุลินทรีย์ต่อระยะเวลาในการหมักและคุณภาพของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำมะพร้าวแก่ และ (3) ผลของวิธีการเตรียมหัวเชื้อต่อคุณภาพของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำมะพร้าวแก่

4.1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำมะพร้าวแก่

น้ำมะพร้าวแก่มีลักษณะสีขาวขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นแบบน้ำมะพร้าว และรสชาติหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย จากตารางที่ 4.1 แสดงสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำมะพร้าวแก่พบว่าน้ำมะพร้าวที่ใช้ในการศึกษามีค่าความเป็นกรด-ด่างและความเป็นกรดทั้งหมดที่วัดในรูปกรดแลคติกประมาณ 5.77 และ 0.05% ตามลำดับ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน ๆ เหมาะแก่การเจริญของแบคทีเรียแลคติกเป็นอย่างดี [Wood and Holzapfel, 1995] นอกจากนี้ น้ำมะพร้าวแก่ยังมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดและค่าความหวานประมาณ 2% และ 3.6 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1) ซึ่งมีปริมาณค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับน้ำมะพร้าวอ่อน [Krishnankutty, 1987] โดยทั่วไปเมื่อนำไปแปรรูปเป็นวุ้นมะพร้าวหรือน้ำผลไม้บรรจุกระป๋องจึงนิยมเติมน้ำตาลเพื่อปรุงแต่งรสชาติให้ดียิ่งขึ้น [สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553] นอกจากนี้ น้ำตาลที่แหล่งอาหารที่ดีของจุลินทรีย์แล้ว ในน้ำมะพร้าวยังมีปริมาณไนโตรเจนและโปรตีนประมาณ 1.59% และ 9.94% ที่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และมีคุณค่าทางอาหารต่อร่างกายอีกด้วย จากสมบัติของน้ำมะพร้าวดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าน้ำมะพร้าวมีศักยภาพเหมาะแก่การนำมาผลิตเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ

ตารางที่ 4.1 แสดงสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำมะพร้าว

Characteristics	Mature coconut juice
Total solid (%)	3.18±0.02
Total carbon (%)	46.34±0.52
Ash (%)	16.58±0.52
pH	5.77±0.02
Acidity (%as lactic acid)	0.05±0.01
Total nitrogen (%)	1.59±0.25
Crude Protein (%)	9.94±0.25
Brix (°)	3.6±0.1
Total sugar (µg/ml)	21.87±3.05



4.2 ผลของชนิดหัวเชื้อจุลินทรีย์ต่อระยะเวลาในการหมักและคุณภาพของเครื่องดื่มนมเปรี้ยวพร้อมมะพร้าวแก่

การทดลองแบ่งออกเป็น 4 ชุดทดลอง ชุดทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ใช้หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่มนม และหัวเชื้อบริสุทธิ์ *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus delbrueckii* ตามลำดับ ผลการศึกษาชนิดหัวเชื้อจุลินทรีย์และระยะเวลาในการหมักที่มีต่อคุณภาพของเครื่องดื่มนมเปรี้ยวจากน้ำมะพร้าว ดังแสดงต่อไปนี้

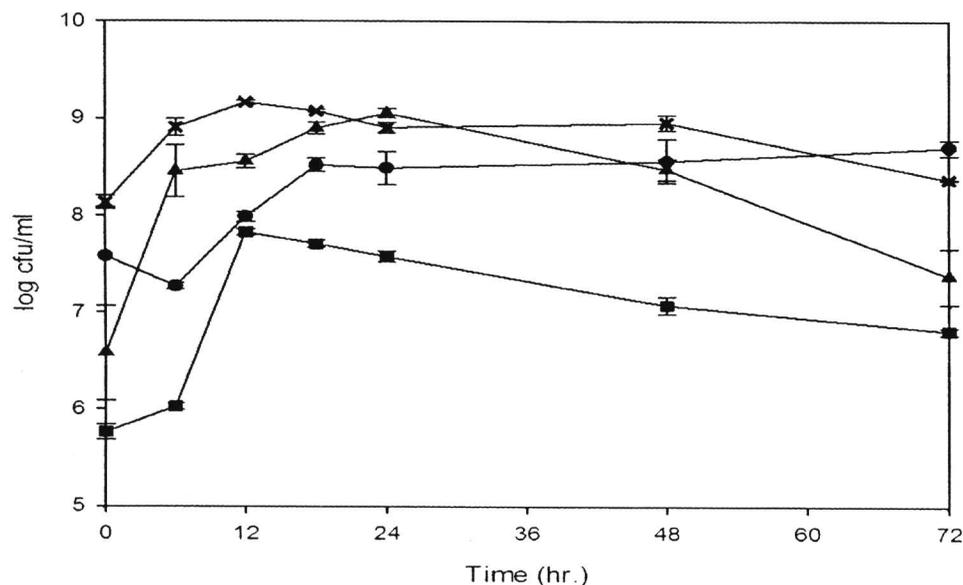
ค่าความเป็นกรด-ด่างและปริมาณกรดทั้งหมด

จากมาตรฐานน้ำหมักพืชของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2547) กำหนดให้ค่า pH ต้องไม่เกิน 4.3 และมาตรฐานนมเปรี้ยวของกระทรวงสาธารณสุข (2548) กำหนดให้ค่าความเป็นกรดที่วัดในรูปของกรดแลคติกต้องสูงเกินร้อยละ 0.3 จากรูปที่ 4.1 พบว่า ชุดทดลองที่ 2 และ 3 ซึ่งใช้ *L. acidophilus* และ *L. casei* เป็นหัวเชื้อมีค่า pH และความเป็นกรดเข้าสู่เกณฑ์มาตรฐานภายใน 12 ชั่วโมง และ 18 ชั่วโมง ตามลำดับ ในขณะที่ชุดทดลองที่ 1 ซึ่งใช้หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่มนม และชุดทดลองที่ 4 ซึ่งใช้ *L. delbrueckii* เป็นหัวเชื้อใช้ระยะเวลาในการทำให้ pH และความเป็นกรดของเครื่องดื่มนมเปรี้ยวจากน้ำมะพร้าวแก่เข้าสู่เกณฑ์มาตรฐานนานกว่าคือ 24 ชั่วโมงและ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ การใช้หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่มนมและ *L. delbrueckii* มีช่วง lag phase ที่ยาว (รูปที่ 4.2) ซึ่งส่งผลให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่วัดในรูปการลดลงของ pH และปริมาณการผลิตกรดแลคติกน้อย ส่งผลให้ระยะเวลาเข้าสู่มาตรฐานนานกว่าชุดทดลองอื่น ๆ นอกจากนี้หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่มนมและ *L. delbrueckii* ผลิตกรดแลคติกได้น้อยกว่า *L. acidophilus* และ *L. casei* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยเฉพาะในชุดทดลองที่ใช้ *L. delbrueckii* เป็นหัวเชื้อปริมาณกรดแลคติกในผลิตภัณฑ์ที่ 72 ชั่วโมงของการหมักเพียงร้อยละ 0.36 ในขณะที่ชุดทดลองที่เติม *L. casei* มีค่า pH ต่ำที่สุดคือ 3.31 และปริมาณกรดแลคติกสูงที่สุดคือร้อยละ 1.06 แตกต่างจากทั้ง 3 ชุดทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

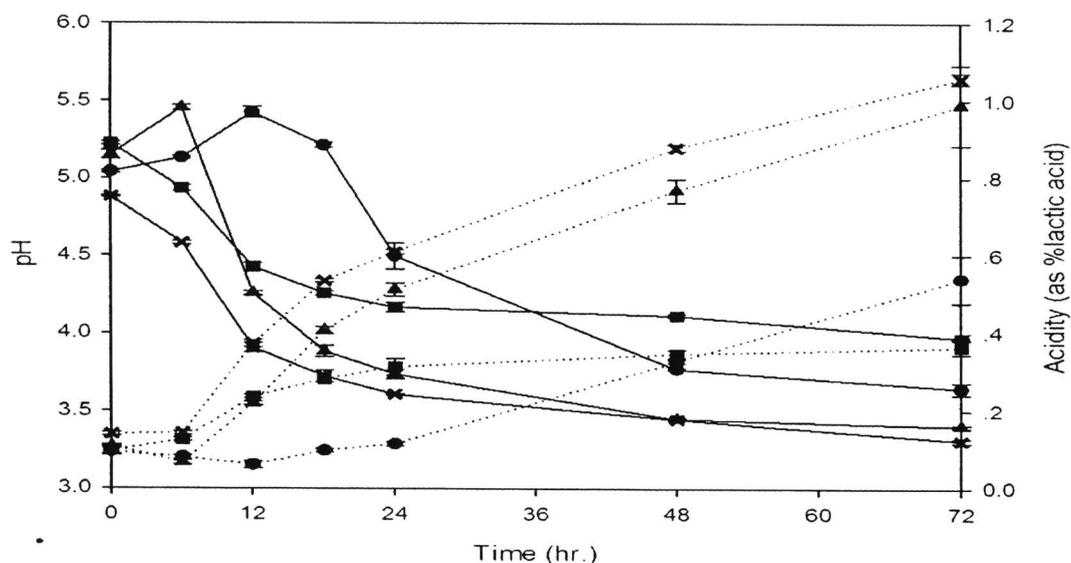
การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และการอยู่รอดของจุลินทรีย์

จากรูปที่ 4.2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแลคติกแบคทีเรียในระหว่างการผลิตเครื่องดื่มนมเปรี้ยวพร้อมมะพร้าวแก่พบว่า หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวและหัวเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 สายพันธุ์ได้แก่ *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. delbrueckii* สามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำมะพร้าวแก่ที่เติมน้ำตาลซูโครส 5% โดยมีจำนวนจุลินทรีย์เกินกว่า 7 log cfu/ml ซึ่งเป็นระดับที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย [กระทรวงสาธารณสุข, 2548] หลังจากบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 12 ชั่วโมง *L. acidophilus* และ *L. casei* เจริญเติบโตเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วตั้งแต่ 6 ชั่วโมงแรกของการหมัก ในขณะที่หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวและ *L. delbrueckii* เริ่มเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนได้ดีหลัง 6 ชั่วโมงแรกของการหมัก จากการเปรียบเทียบจำนวนจุลินทรีย์ในทั้ง 4 ชุดทดลองที่ 12 ชั่วโมงของการหมัก ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ชุดทดลองที่ 3 ซึ่งใช้ *L. casei* เป็นหัวเชื้อมีคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในด้าน pH และ ความเป็นกรดเป็นไปตามมาตรฐาน [สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547; กระทรวงสาธารณสุข, 2548] กำหนดแล้ว พบว่าชุดทดลองที่ใช้

L. casei เป็นหัวเชื้อที่มีจำนวนแลคติกแบคทีเรียสูงที่สุดประมาณ $9.16 \pm 0.03 \log \text{ cfu/mL}$ รองลงมาคือ *L. acidophilus*, หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวและ *L. delbrueckii* ซึ่งมีแลคติกแบคทีเรียประมาณ 8.56 ± 0.07 , 7.98 ± 0.05 และ $7.83 \pm 0.03 \log \text{ cfu/mL}$ ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



รูปที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรด-ด่างและปริมาณกรดแลคติกในระหว่างกระบวนการผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำมะพร้าวแก่ (สัญลักษณ์ : — pH Acidity ● หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม, ▲ *L. acidophilus*, × *L. casei*, ■ *L. delbrueckii*)



รูปที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียกรดแลคติกในระหว่างการผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำมะพร้าวแก่ (สัญลักษณ์ : ● หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม, ▲ *L. acidophilus*, × *L. casei*, ■ *L. delbrueckii*)

อย่างไรก็ตามเมื่อระยะเวลาในการหมักนานเกิน 24 ชั่วโมงจำนวนแลคติกแบคทีเรียมีแนวโน้มลดลงในทุกชุดทดลอง อาจเนื่องจากสภาวะความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นจากการลดลงของ pH และการเพิ่มขึ้น

ของปริมาณกรดแลคติก (รูปที่ 4.1) ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของแลคติกแบคทีเรีย [Sheehan *et al.*, 2007] ยกเว้นในชุดทดลองที่ใช้หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ยังคงมีจำนวนแลคติกแบคทีเรียคงที่เมื่อเปรียบเทียบการทนต่อสภาวะความเป็นกรดและการเหลือรอดของจุลินทรีย์ที่ 72 ชั่วโมงของการหมัก พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ในชุดทดลองที่ใช้ *L. acidophilus* และ *L. delbrueckii* เป็นหัวเชื้อมีอัตราการลดลงของแลคติกแบคทีเรียเมื่อเทียบกับที่ 24 ชั่วโมงของการหมักประมาณ 0.84 และ 0.38 log cfu/mL/day ตามลำดับ ชุดทดลองที่ใช้ *L. casei* เป็นหัวเชื้อที่มีอัตราการลดลงของแลคติกแบคทีเรียประมาณ 0.27 cfu/mL/day แสดงให้เห็นว่าหัวเชื้อ *L. casei* สามารถทนต่อสภาวะความเป็นกรดและเหลือรอดได้มากกว่า *L. acidophilus* และ *L. delbrueckii* (รูปที่ 4.2)

คุณภาพของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำมะพร้าว

จากการเปรียบเทียบจำนวนจุลินทรีย์ ค่า pH และปริมาณกรดแลคติกของทุกชุดทดลองกับมาตรฐานน้ำหมักพืชและนมเปรี้ยว [สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547; กระทรวงสาธารณสุข, 2548] (ตารางที่ 4.2) พบว่า ชุดทดลองที่ใช้ *L. casei* เป็นหัวเชื้อมีคุณภาพของผลิตภัณฑ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานได้เร็วที่สุด กล่าวคือมีจำนวนจุลินทรีย์สูงสุด (9.16 log cfu/ml) ในชั่วโมงที่ 12 ของการบ่ม ($p < 0.05$) ในขณะที่ชุดทดลองที่ใช้ *L. delbrueckii* เป็นหัวเชื้อมีจำนวนจุลินทรีย์ต่ำที่สุดและเจริญได้ช้าที่สุดคือ 7.57 log cfu/ml ในชั่วโมงที่ 24 ของการบ่ม (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับการศึกษาการใช้ น้ำมะพร้าวเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียผลิตแลคติก ที่พบว่าเชื้อ *L. casei* สามารถเจริญได้ดีในสูตรอาหารน้ำมะพร้าวที่เติมเปปโทน ผงสกัดจากยีสต์ โซเดียมอะซิเตต แอมโมเนียมซิเตรต และทวิน 80 ในปริมาณร้อยละ 1, 0.5, 0.2 และ 0.1 ตามลำดับ เทียบเท่ากับในอาหาร MRS ในขณะที่ *L. delbrueckii* มีจำนวนจุลินทรีย์สูงสุดน้อยกว่าในอาหาร MRS [สายชล ชิวปรีชา, 2520]

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบคุณภาพของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำมะพร้าวแก่ที่ใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ต่างชนิดกันกับมาตรฐาน

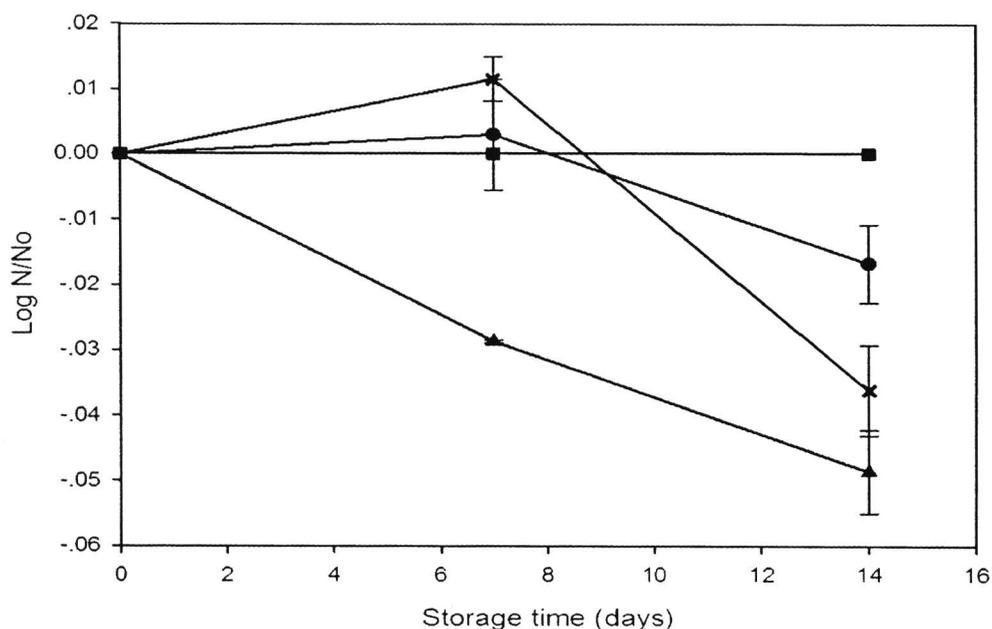
Inocula	Time (hr.)	Viable cell count (Log cfu/mL)	pH	Acidity (% as lactic acid)
Drinking Yoghurt	48	8.56±0.23 ^c	3.77±0.01 ^c	0.33±0.00 ^c
<i>L. acidophilus</i>	18	8.90±0.06 ^b	3.88±0.04 ^b	0.41±0.01 ^a
<i>L. casei</i>	12	9.16±0.03 ^a	3.90±0.03 ^b	0.37±0.01 ^b
<i>L. delbrueckii</i>	24	7.57±0.06 ^d	4.16±0.03 ^a	0.31±0.02 ^d
Standard		7**	4.3*	0.3**

หมายเหตุ *มาตรฐานน้ำหมักพืชของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2547)

**มาตรฐานนมเปรี้ยวของกระทรวงสาธารณสุข (2548)

การอยู่รอดของจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษา

การอยู่รอดของจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษา



รูปที่ 4.3 การอยู่รอดของแบคทีเรียกรดแลคติกในระหว่างการเก็บรักษาเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวแก่ที่อุณหภูมิ 4°C (สัญลักษณ์ : ● หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม, ▲ *L. acidophilus*, × *L. casei*, ■ *L. delbrueckii*)

สำหรับการศึกษาการเหลือรอดของจุลินทรีย์ในน้ำมะพร้าวแก่ที่หลังจากบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่า ชุดทดลองที่ใช้ *L. delbrueckii* เป็นหัวเชื้อมีอัตราการลดลงของจุลินทรีย์อย่างรวดเร็วโดยมีอัตราการเหลือรอด 0% ตั้งแต่สัปดาห์แรกของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (รูปที่ 4.3 และตารางที่ 4.3) ในขณะที่ชุดทดลองที่ใช้หัวเชื้อจากนมเปรี้ยว, *L. casei* และ *L. acidophilus* มีอัตราการเหลือรอดของจุลินทรีย์ประมาณ 95.4%, 94.4% และ 89.4% ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการใช้หัวเชื้อ *L. delbrueckii* ทั้งนี้ อาจเนื่องจาก *L. delbrueckii* มีความสามารถในการทนต่อสภาวะมีค่า pH ต่ำและสภาพความเป็นกรดสูง ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาการเติมเชื้อ *L. delbrueckii* ลงในน้ำส้ม [ศรีสา ทวีแสง และคณะ, 2548] และน้ำกะหล่ำปลี [Yoon *et al.*, 2006] ที่พบว่าปริมาณการอยู่รอดของ *L. delbrueckii* ต่ำกว่ามาตรฐานเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 21 วัน

ตารางที่ 4.3 อัตราการเหลือรอดของแบคทีเรียกรดแลคติกในน้ำมะพร้าวแก่เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์

Inocula	k (day ⁻¹)	survival rate (%)
drinking yoghurt	-0.0009	95.4 ^a
<i>L. acidophilus</i>	-0.0036	89.4 ^b
<i>L. casei</i>	-0.0017	94.4 ^a
<i>L. delbrueckii</i>	*	0

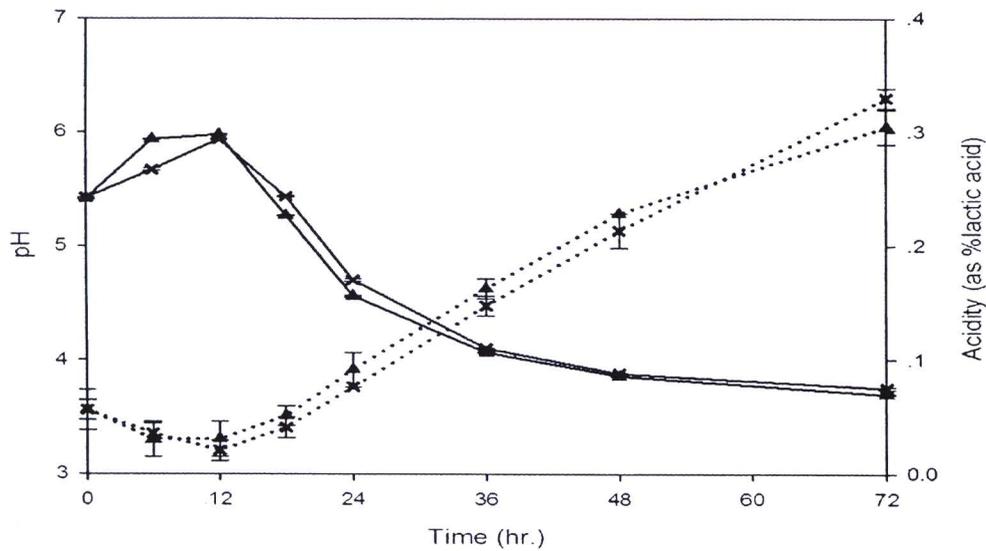
หมายเหตุ: * ไม่สามารถคำนวณได้

4.3 การศึกษาผลของวิธีการเตรียมหัวเชื้อต่อคุณภาพของเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวแก่

จากการศึกษาในข้อ 4.2 เพื่อคัดเลือกแลคติกแบคทีเรียบริสุทธิ์ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus delbrueckii* โดยใช้หัวเชื้อจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่มน้ำเป็นควบคุม พบว่า *L. acidophilus* และ *L. casei* มีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิตเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวแก่ อย่างไรก็ตามในการเตรียมหัวเชื้อนั้นมีอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS บางส่วนปนเปื้อนเข้ามาในน้ำมะพร้าวแก่ที่ใช้ในการศึกษาในทางปฏิบัติในการผลิตเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวแก่เพื่อบริโภคนั้นไม่ควรมีการปนเปื้อน ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้ทำการยืนยันผล โดยการคัดแยกอาหารเลี้ยงเชื้อที่ปนเปื้อนเข้ามาออกก่อนที่จะใส่หัวเชื้อลงในน้ำมะพร้าวแก่ โดยหัวเชื้อที่ใช้ในการทดสอบคือ *L. acidophilus* และ *L. casei* ซึ่งมีการเจริญเติบโตและการอยู่รอดได้ดีกว่า *L. delbrueckii* (ผลการศึกษาในข้อ 4.2) รายละเอียดของผลการศึกษาแสดงดังต่อไปนี้

ค่าความเป็นกรด-ด่างและปริมาณกรดทั้งหมด

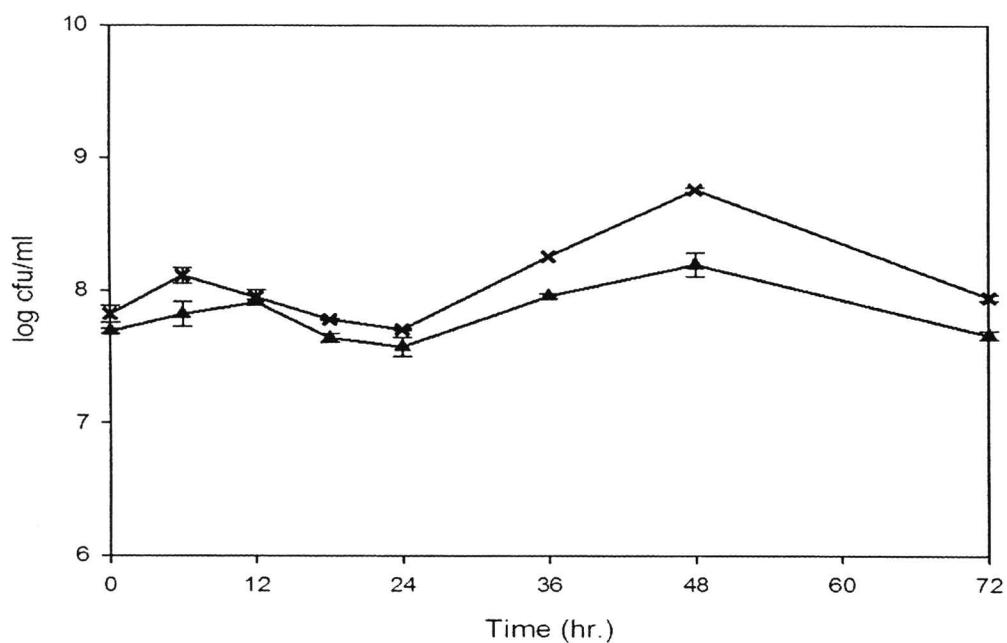
การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างและปริมาณกรดทั้งหมดในทั้งชุดทดลองที่ใช้ *L. acidophilus* และ *L. casei* เป็นหัวเชื้อมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตลอดช่วงระยะเวลาการหมักคล้ายคลึงกัน (รูปที่ 4.4) และการเปลี่ยนแปลงของแต่ละพารามิเตอร์ในแต่ละช่วงเวลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) จากรูปที่ 4.4 พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างและปริมาณกรดทั้งหมดเกิดขึ้นน้อย ในช่วง 12 ชั่วโมงแรกของการหมัก แสดงให้เห็นว่าหัวเชื้อทั้ง 2 ชนิดอาจมีการปรับตัวในช่วง 12 ชั่วโมงแรก หลังจากนั้นความเป็นกรด-ด่างและปริมาณกรดทั้งหมดเพิ่มสูงขึ้นโดยค่า pH และค่าความเป็นกรดเข้าสู่มาตรฐานในชั่วโมงที่ 36 และ 72 ของการหมัก ตามลำดับ



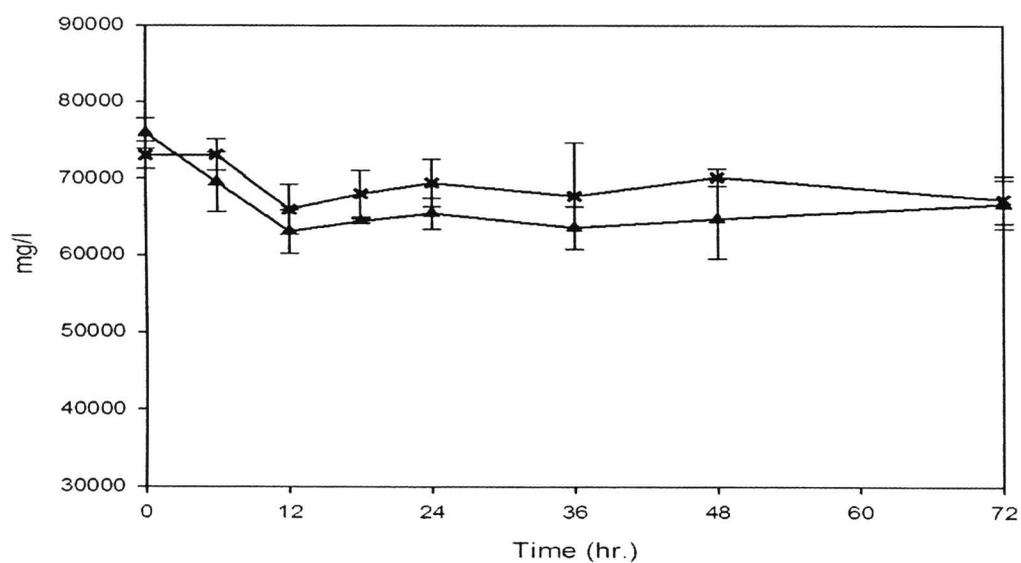
รูปที่ 4.4 การเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรด-ด่างและปริมาณกรดแลคติกในระหว่างกระบวนการผลิตเครื่องดื่มน้ำนมเพื่อสุขภาพจากน้ำมะพร้าวแก่ (สัญลักษณ์ : — pH, Acidity, \blacktriangle *L. acidophilus*, \times *L. casei*)

การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ *L. acidophilus* และ *L. casei* ในระหว่างการผลิตเครื่องดื่มน้ำนมเพื่อสุขภาพจากน้ำมะพร้าวแก่ (รูปที่ 4.5) มีลักษณะคล้ายกันในทุก 2 ชุดทดลอง ปริมาณจุลินทรีย์มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในช่วง 24 - 48 ชั่วโมงของการหมัก ที่ 48 ชั่วโมงของการหมัก ชุดทดลองที่ใช้ *L. acidophilus* และ *L. casei* เป็นหัวเชื้อมีจำนวนแลคติกแบคทีเรียสูงสุดประมาณ 8.19 ± 0.02 และ 8.76 ± 0.02 log cfu/mL ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นสูงสุดประมาณ 1 log cfu/mL เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากจุลินทรีย์สามารถใช้น้ำตาลเป็นอาหารเพื่อการเจริญเติบโตได้ในปริมาณที่ต่ำ (15% เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำตาลเริ่มต้น) ทำให้มีน้ำตาลเหลืออยู่ในระบบมาก (รูปที่ 4.6) จึงทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ ส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างและค่าความเป็นกรดที่วัดในรูปกรดแลคติกเข้าสู่มาตรฐานช้าคือใช้เวลาประมาณ 3 วัน (ตารางที่ 4.4)



รูปที่ 4.5 การเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียกรดแลคติกในระหว่างการผลิตเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวแก่ (สัญลักษณ์ : Δ *L. acidophilus* และ \times *L. casei*)



รูปที่ 4.6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (Total sugar) ในระหว่างการผลิตเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวแก่ (สัญลักษณ์ : Δ *L. acidophilus* และ \times *L. casei*)

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบคุณภาพของเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวแก่ที่ใช้หัวเชื้อ *L. acidophilus* และ *L. casei* เป็นหัวเชื้อกับมาตรฐาน

Inocula	Time (hr.)	Viable cell count (Log cfu/mL)	pH	Acidity (% as lactic acid)
<i>L. acidophilus</i>	72	7.66±0.03 ^b	3.69±0.01 ^a	0.30±0.01 ^a
<i>L. casei</i>	72	7.95±0.02 ^a	3.75±0.01 ^a	0.33±0.01 ^a
Standard	-	7**	4.3*	0.3**

หมายเหตุ *มาตรฐานน้ำหนักพีชของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2547)

**มาตรฐานนมเปรี้ยวของกระทรวงสาธารณสุข (2548)

ผลการศึกษานี้แตกต่างจากผลการศึกษาในข้อ 4.2 พบว่า *L. acidophilus* และ *L. casei* มีการเจริญเติบโตช้ากว่าและต่ำกว่า แสดงให้เห็นว่าในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS มีแหล่งอาหารที่ช่วยในการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ จากรายงานที่ผ่านมาพบว่าอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS มี yeast extract, meat peptone และ beef extract เป็นองค์ประกอบ ดังนั้นการใช้น้ำมะพร้าวแก่เพียงอย่างเดียวอาจมีสารอาหารไม่เพียงพอต่อการเจริญของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะแหล่งไนโตรเจนจากตารางที่ 1 พบว่าน้ำมะพร้าวแก่มีปริมาณไนโตรเจนเพียง 1.59±0.25% โดยปกติแลคติกแบคทีเรียเป็นจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตง่ายแต่ต้องการไนโตรเจนในการเจริญเติบโต [Nancib *et al.*, 2001] ส่งผลให้คุณภาพของเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวแก่จากน้ำมะพร้าวแก่ใช้เวลาเข้าสู่มาตรฐานนานถึง 3 วัน ซึ่งไม่เหมาะแก่การนำไปผลิตเพื่อจำหน่าย จากเหตุผลดังกล่าวในรายงานครั้งนี้ผู้วิจัยจึงยังไม่ได้มีการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปประเมินทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ตามที่ได้ระบุไว้ในข้อเสนอโครงการ แม้ว่าการทำเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวแก่มีความเป็นไปได้แต่สถานะในการผลิตไม่เหมาะสมจำเป็นต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมต่อไป

4.4 การเผยแพร่ผลงานวิจัย

นำเสนอผลงานวิจัยเรื่อง Preliminary screening of appropriate probiotic bacteria for producing Health drink from mature coconut juice ในงานประชุมวิชาการ International Conference on Agriculture and Agro-Industry 2010 (ICAAI 2010) วันที่ 19-20 พฤศจิกายน 2010 ณ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย (ภาคผนวก)