2197

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

T096542

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Escherichia coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว
ด้วยน้ำมันมะพร้าว

(Inhibition of *Escherichia coli* in broth with Coconut Oil)

จัดทำโดย

นางสาวกาญจนา ศิลาแก้ว รหัสนักศึกษา 46040184
นางสาวเนตรชนก เนตรพิชิต รหัสนักศึกษา 46040211

สนง.
กม.๑๗๑๗
๒๕๔๐

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....96542
วัน.เดือน.ปี.....

.....
(ผศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์)
.....21...../.....มี.ค...../.....50.....
อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

.b.....11778617.....
.i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Escherichia coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวด้วยน้ำมันมะพร้าว

Inhibition of *Escherichia coli* in broth with Coconut Oil

กาญจนา ศิลาแก้ว

เนตรชนก เนตรพิชิต

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กาญจนา ศิลาแก้ว และเนตรชนก เนตรพิชิต

การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Escherichia coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวด้วยน้ำมันมะพร้าว

Inhibition of *Escherichia coli* in broth with Coconut Oil

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์

บทคัดย่อ

เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัวบางชนิด ที่ออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียบางชนิด เช่น กรดคาปริก (Capric acid) กรดลอริก (Lauric acid) ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาผลของน้ำมันมะพร้าวในการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว โดยมีปริมาณเชื้อ *E. coli* เริ่มต้นประมาณ 10^5 cfu/ml แล้วเติมน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ลงไปในระดับความเข้มข้น 5 และ 10%v/v วางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 2 แบบ คือ วางไว้เป็นเวลา 9 ชั่วโมง โดยเก็บตัวอย่างทุกๆ 3 ชั่วโมง และวางไว้เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เก็บตัวอย่างทุกๆ 2 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อ *E. coli* เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมที่ไม่ได้เติมน้ำมันมะพร้าว พบว่าที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเวลา 3 ชั่วโมง เชื้อ *E. coli* ในหลอดทดลองที่เติมน้ำมันมะพร้าวลงไป 5 และ 10% มีปริมาณน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \geq 0.05$) คือมีจำนวนเชื้อ *E. coli* ลดลง 0.49 log cfu/ml และ 0.78 log cfu/ml ตามลำดับ ส่วนการเติมน้ำมันมะพร้าวที่ระดับความเข้มข้น 10% สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* ได้ดีกว่าที่ระดับ 5% เพียง 0.27 log cfu/ml ซึ่งน้ำมันมะพร้าวทั้ง 2 ระดับสามารถยืดระยะ lag phase ของเชื้อ *E. coli* ได้ในช่วระยะเวลา 3 ชั่วโมงแรก หลังจากนั้นเชื้อจะปรับตัวและสามารถเจริญเติบโตได้

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ อาจเป็นแนวทางในการนำน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ซึ่งเป็นผลผลิตทางธรรมชาติ และมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด มาใช้ในการลดปริมาณการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* บนผิวหน้าเนื้อสุกรสด ที่มีวางจำหน่ายในตลาดสด เพื่อเป็นแนวทางในการยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อสุกรให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค แต่ควรมีการศึกษาต่อไปก่อนนำไปใช้

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ลายมือชื่อนักศึกษา กาญจนา ศิลาแก้ว

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร เนตรชนก เนตรพิชิต

คณะอุตสาหกรรมเกษตร ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2549 .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การนำเสนอปัญหาพิเศษในหัวข้อ " การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Escherichia coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวด้วยน้ำมันมะพร้าว (Inhibition of *Escherichia coli* in broth with Coconut Oil)" สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาคอยแนะนำและให้คำปรึกษา รวมทั้งแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณ อาจารย์ อดิศร เสวตวิวัฒน์ ผู้ซึ่งให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาพิเศษ ช่วยให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ที่คอยเป็นกำลังใจและสละทุนทรัพย์ให้เพื่อใช้ในการทำปัญหาพิเศษ และท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง สำหรับความช่วยเหลือและน้ำใจของผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

กาญจนา ศิลาแก้ว
เนตรชนก เนตรพิชิต
3 มีนาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทรรศน์	2
บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง	20
3.1 สถานที่ดำเนินการทดลอง	
3.2 ขอบเขตของการทดลอง	
3.3 อุปกรณ์ในการทดลอง	
3.4 วิธีการทดลอง	
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	23
บรรณานุกรม	29
ภาคผนวก	30
- ภาคผนวก ก สูตรอาหารและวิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	
ประวัติผู้เขียน	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ผลการทดสอบชีวเคมีของเชื้อ *E. coli* และ เชื้อแบคทีเรียในวงศ์ Enterobacteriaceae 3

ตารางที่ 2.2 แสดงปฏิกิริยาทางชีวเคมีของ *Escherichia* สปีชีส์ต่างๆ 4

ตารางที่ 2.3 แสดงองค์ประกอบของกรดไขมันของน้ำมันพืชบางชนิด 10

ตารางที่ 2.4 แสดงปริมาณคอเลสเตอรอล (ส่วนต่อล้าน)ในน้ำมันมะพร้าว 16

ตารางที่ 4.1 จำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10% v/v และไม่เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมง 23

ตารางที่ 4.2 จำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10%v/v และที่ไม่ได้เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง 25

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนเชื้อ *E. coli* ที่ลดลงในตัวอย่างหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10% เปรียบเทียบกับหลอดที่ไม่ได้เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมง 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงการย่อย การดูดซึม และการเผาผลาญของกรดไขมันของน้ำมันมะพร้าว	12
ภาพที่ 2.2 แสดงการเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงาน	13
ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงจำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10% v/v และไม่เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 9 ชั่วโมง	24
ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงจำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10%v/v และที่ไม่เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	26
ภาพที่ 4.3 แสดงจำนวนเชื้อ *E. coli* ของตัวอย่างกลุ่มที่เติมน้ำมันมะพร้าว 0.5 มิลลิลิตร, 1.0 มิลลิลิตร และไม่เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมง บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Trypticase (Tryptic) Soy Agar : TSA ที่ระดับความเจือจางที่ 10^{-4} cfu/ml	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

จากรายงานของณัฐเวทย์ ทัลวัลลิ์ และคณะ (2548) ที่พบว่าน้ำมันมะพร้าวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* บนผิวเนื้อสุกรได้ ทำให้เป็นเหตุจูงใจในการศึกษาการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Escherichia coli* บนผิวเนื้อสุกรด้วยน้ำมันมะพร้าว ดังนั้นจึงน่าจะมีความเป็นไปได้ว่า น้ำมันมะพร้าวอาจสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* ได้เช่นกัน

ดังนั้นการทดลองนี้ จึงได้ทำการศึกษาขั้นต้น ถึงผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว ด้วยน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ซึ่งเป็นผลผลิตทางธรรมชาติ และมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด เพื่อนำไปสู่การศึกษาการใช้น้ำมันมะพร้าวในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* บนผิวหน้าเนื้อสุกรสด ที่มีวางไว้ในสภาพของอุณหภูมิห้อง อันจะเป็นแนวทางในการนำไปใช้ในการยืดอายุการวางจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสดต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วารสารปริทัศน์

1. เชื้อ *Escherichia coli*

E. coli เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่น แยกได้ครั้งแรกจากอุจจาระของเด็กที่ป่วยด้วยโรคท้องร่วง ในปี ค.ศ. 1885 โดยนักจุลชีววิทยาชาวเยอรมันชื่อ ทีโอดอร์ เอสเชอริช (Theodor Escherich) ต่อมาได้รับการตั้งชื่อเป็น *Escherichia coli* (*E. coli*) ก่อนปี ค.ศ. 1982 ไม่ถือว่าเป็นแบคทีเรียที่เป็นอันตราย แม้ว่าจะเป็นที่เข้าใจกันว่าแบคทีเรียนี้มักจะทำให้เด็กทารกในประเทศกำลังพัฒนาเกิดอาการท้องเดิน เหตุที่เป็นแบคทีเรียในลำไส้ จึงพบบ่อยในอุจจาระของคนและสัตว์ ด้วยเหตุนี้จึงใช้แบคทีเรียชนิดนี้เป็นดรรชนีที่บ่งชี้ ถึงการปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำและอาหาร (index of faecal contamination)

นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1971 เป็นต้นมา *E. coli* ได้รับการจัดไว้ในประเภทจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ สืบเนื่องจากการระบาดที่มาจากเนยแข็งนำเข้าสหรัฐอเมริกา ทำให้ผู้บริโภคเกือบ 400 คน ใน 14 มลรัฐเจ็บป่วย แม้ว่าก่อนหน้านี้ *E. coli* เคยมีประวัติว่าทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษระบาดในประเทศอื่นมาแล้วอย่างน้อย 5 ครั้ง โดยครั้งล่าสุดเกิดในประเทศอังกฤษในปี ค.ศ. 1947 การระบาดครั้งสำคัญของ *E. coli* เกิดขึ้นในสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1982 และ ค.ศ. 1993 ทำให้มั่นใจได้ว่า *E. coli* เป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ

1.1 ลักษณะของเชื้อ *E. coli*

E. coli เป็นเซลล์รูปท่อน แกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ อาจเคลื่อนที่ได้หรือไม่เคลื่อนที่ บางสายพันธุ์ที่แยกได้นอกจากลำไส้สร้างแคปซูลได้ ให้โคโลนีเรียบ ไม่มีสี มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 มิลลิเมตร ในเวลา 18 ชั่วโมง แต่ถ้าเลี้ยงในอาหารที่แสดงความแตกต่าง (difference media) เช่น Mac Conkey agar โคโลนีมีสีชมพูแดง ขนาดใหญ่ เนื่องจากเฟอร์เมนต์แล็กโตส หรือเลี้ยงในอาหาร Eosin methylene blue agar (EMB) และ Endo agar โคโลนีมีสีมันวาวคล้ายโลหะ มีบางสายพันธุ์ที่เฟอร์เมนต์แล็กโตสได้ช้า ถ้าเลี้ยงบนอาหารผสมเลือดบางสายพันธุ์เกิดการย่อยเม็ดเลือดแดงแบบบีตาฮีโมไลซีส เชื้อนี้เจริญได้ในอุณหภูมิช่วงกว้าง (15-45 องศาเซลเซียส) บางสายพันธุ์ทนความร้อน 60 องศาเซลเซียส 15นาที หรือ 55 องศาเซลเซียส 60 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบัติทางชีวเคมีที่สำคัญ คือ การทดสอบ IMViC ได้ผล + + - - (ตาราง 2.1) คือ สามารถใช้ทริปโทเฟนให้อินโดล และให้ผลบวกกับเมทิลเรด แต่ไม่สร้างอะซิติลเมทิลคาร์บินัล (acetyl methyl carbinol) และไม่ใช้ซิเตรดเป็นแหล่งคาร์บอน

นอกจากนี้ยังมีไลซีนดีคาร์บอกซิเลส (lysine decarboxylase) และสามารถใช้เชื้ออะซีเตต (acetate) เป็นแหล่งคาร์บอนได้ ปฏิกิริยาทางชีวเคมีของ *Escherichia* สปีชีส์ต่างๆ แสดงในตาราง 2.2

ตาราง 2.1 ผลการทดสอบชีวเคมีของเชื้อ *E. coli* และ เชื้อแบคทีเรียในวงศ์ Enterobacteriaceae

ชนิดการทดสอบ	ผลการทดสอบ			
	E. coli	**Enterobacter**	***Klebsiella***	**Salmonella ParatyphiA**
TSI	K/A, Gas^+, H_2S^-	K/A, Gas^+, H_2S^-	K/A, Gas^+, H_2S^-	K/A, Gas^+, H_2S^-
	A/A, Gas^+, H_2S^-	A/A, Gas^+, H_2S^-	A/A, Gas^+, H_2S^-	
Lysine decarboxylase	+/-	- /+	+	-
Motility	+	+/-	-	+
Indole	+/ -	-	-/+	-
Urease	-	-/+	+/-	-
Simmon citrate	-	+	+	-
VP	-	+	+/-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.2 แสดงปฏิกิริยาทางชีวเคมีของ *Escherichia* สปีชีส์ต่างๆ

สมบัติ	*E.blattae*	*E.coli*	*E.fergusonii*	*E.hermanii*	*E.vulneris*
Motility	-	+	+	+	+
Christensen 's citrate	V	+	+	V	-
Growth in KCN medium	-	-	-	+	-
Malonate fermentation	+	-	-	-	+
ß – galactosidase	-	+	+	+	+
Arginine dihydrolase	-	V	V	-	+
Ornithine decarboxylase	+	V	+	+	-
Adonitol : acid production	-	-	+	-	-
Cellobiose : acid prodiction	-	-	+	+	+
Ducitol : acid production	-	V	-	+	-
Glycerol : acid production	+	+	-	-	-
Mannitol : acid production	-	+	+	+	+
Raffinose : acid production	-	V	-	-	+
Salicin : acid production	-	V	+	V	+
Sorbitol : acid production	-	+	-	-	-
Indole production	-	+	V	+	-

+ , Most strains positive; - , most negative strains; V , some strains positive, others negative.

ที่มา : นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. 2544. แบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับโรค. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร.

1.2 การจำแนกชนิดของ *E. coli*

หลังการระบาดในปี ค.ศ. 1982 ได้มีการจำแนก *E. coli* ออกตามความรุนแรงของการเกิดโรค ลักษณะนิสัยในการเจริญเติบโตและลักษณะทางพันธุกรรม เป็นผลให้แบ่ง *E. coli* ออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่ทำให้เกิดโรคในทางเดินอาหาร (Enterophaotogenic *E. coli*) เขียนย่อว่า EPEC
2. กลุ่มที่ทำลายเซลล์ในระบบทางเดินอาหาร (Enteroinvasive *E. coli*) เขียนย่อว่า EIEC
3. กลุ่มที่สร้างพิษขึ้นในทางเดินอาหาร (Enterotoxigenic *E. coli*) เขียนย่อว่า ETEC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กลุ่มที่ทำให้เกิดเลือดออกในทางเดินอาหาร (Enterohemorrhagic *E. coli*) เขียนย่อว่า EHEC
5. กลุ่มที่ทำให้เกิดการรวมตัวของเซลล์บุผนังลำไส้ (Enteroaggregative *E. coli*) เขียนย่อว่า EAggEC

E. coli สายพันธุ์ EPEC , EIEC และ ETEC แพร่กระจายอยู่ในน้ำและอาหาร *E. coli* เกือบทุกชนิดที่ปนเปื้อนมาจากอุจจาระ ส่วน EHEC มักเกี่ยวข้องกับอาหารที่มีเนื้อวัวเป็นส่วนประกอบโดยเฉพาะเนื้อบด แต่อาจมีข้อยกเว้นเพราะเกิดการปนเปื้อนข้ามได้ ความรุนแรงของเชื้อ *E. coli* แต่ละกลุ่มสรุปได้ดังนี้

EPEC ได้รับการยืนยันครั้งแรกว่าเป็นเชื้อโรคอาหารเป็นพิษในปี ค.ศ. 1947 และเกิดการระบาดขึ้นครั้งแรกขึ้นในสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1971

EIEC ได้รับการยืนยันเป็นครั้งแรกว่าเป็นเชื้อโรคอาหารเป็นพิษในปี ค.ศ. 1961

ETEC ได้รับการยืนยันเป็นครั้งแรกว่าเป็นเชื้อโรคอาหารเป็นพิษในปี ค.ศ. 1980

EHEC ได้รับการยืนยันเป็นครั้งแรกว่าเป็นเชื้อโรคอาหารเป็นพิษในปี ค.ศ. 1982

สำหรับ EAggEC เป็นสายพันธุ์ที่เพิ่งค้นพบใหม่ ยังไม่ปรากฏความรุนแรง ซึ่งจะต้องติดตามกันต่อไป

2. น้ำมันมะพร้าว

2.1 มะพร้าว

เป็นพืชพื้นเมืองของไทย ซึ่งบรรพบุรุษได้นำมะพร้าวมาใช้ประโยชน์จากทุกส่วนของต้น จนมะพร้าวได้ชื่อว่าเป็นต้นไม้สารพัดประโยชน์ และเป็นพฤกษาชีวิน หรือ Tree of life เนื่องจากเป็นที่มาของปัจจัยสี่ ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และที่อยู่อาศัย มาตั้งแต่โบราณกาล โดยที่คนไทยไม่เคยมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องสุขภาพ แต่ภายหลังสงครามโลกครั้งที่สอง น้ำมันมะพร้าวและกะทิซึ่งเป็นไขมันประเภทอิ่มตัว (saturated fat) ถูกระบุว่าเป็นสาเหตุของการเกิดโรคหัวใจ เพราะมีคอเลสเตอรอลสูง และเมื่อบริโภคเข้าไป ร่างกายก็ไปเปลี่ยนเป็นคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในกระแสโลหิต อันเป็นสาเหตุของการอุดตันของหลอดเลือดทำให้หัวใจวายเพราะขาดเลือด จึงมีการรณรงค์ให้หันไปบริโภคน้ำมันพืชที่ไม่อิ่มตัว(unsaturated fat) แทน เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันทานตะวัน น้ำมันดอกคำฝอย น้ำมันข้าวโพด เป็นต้น

แต่ในปัจจุบันได้มีรายงานการวิจัยซึ่งนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกได้ตีพิมพ์ซึ่งชี้ให้เห็นว่า น้ำมันมะพร้าวที่เคยถูกระบุว่าเป็นสาเหตุของโรคหัวใจนั้นไม่เป็นความจริง เพราะผลการวิจัยสรุปได้ว่า น้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมันที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากที่สุดในโลก แต่น้ำมันที่ไม่อิ่มตัวทั้งหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลับเป็นสาเหตุของการเกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคหัวใจ โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคอ้วน โรคข้อเสื่อมและโรคอื่นๆก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพที่ทำให้มนุษย์เสียชีวิตลงก่อนวัยอันควร เช่น คนอเมริกันกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเกินอัตราที่กำหนด ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหลายชนิด เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก ทุกคนพากันบริโภคน้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันไม่อิ่มตัวชนิดอื่น ๆ
ซึ่งเกิดจากความเข้าใจผิดมาเป็นเวลานาน

ด้วยเหตุนี้จึงควรหันมาให้ความสำคัญกับน้ำมันมะพร้าว เพราะมีประโยชน์ทั้งในแง่ต่อสุขภาพและความงาม ซึ่งถ้าย้อนไปในยุคสมัยบรรพบุรุษของไทย อาหารไทยทั้งคาวและหวานหลายชนิดต้องใช้กะทิหรือน้ำมันมะพร้าวเป็นเครื่องปรุง นอกจากนั้นยังใช้บำรุงสุขภาพและความงาม เช่น ใช้น้ำมันมะพร้าวทานวดตัวเพื่อรักษาโรคกระดูก ปวดเมื่อย และรักษาผิวไม่ให้กร้านแดดและเหี่ยวย่น ตลอดจนใช้น้ำมันมะพร้าวชโลมผมให้ดกดำเป็นเงางาม แต่คนสมัยใหม่กลับพึ่งพาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เช่น อาหารเสริม เครื่องสำอาง ยากันแดด ครีม โลชั่น ซึ่งบางชนิดกลับเป็นผลเสียต่อสุขภาพ และความงามของผู้บริโภคอย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เป็นต้น

ชนชาติของประเทศทวีปเอเชีย เช่น ศรีสังกา อินเดีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ฯลฯ ซึ่งบริโภคมะพร้าวเป็นอาหารหลักอย่างหนึ่ง โดยใช้กะทิหรือน้ำมันมะพร้าวเป็นส่วนประกอบของอาหาร คนกลุ่มนี้ก็มีสุขภาพแข็งแรง และไม่ค่อยมีคนอ้วนหรือเป็นโรคมะเร็งโรคเบาหวาน และโรคหัวใจเป็นจำนวนมากเหมือนกับพวกชาวตะวันตก และในด้านความงามก็เช่นเดียวกัน คนพื้นเมืองในประเทศเหล่านี้แม้ว่าบางเชื้อชาติจะมีผิวคล้ำแต่มีผิวที่เนียนไม่แตกลายหรือเหี่ยวย่น แต่ผิวพรรณกลับดูอ่อนกว่าวัย เส้นผมสลวยดกดำเป็นเงางามอันเนื่องมาจากใช้น้ำมันมะพร้าวมาทาผิว และชโลมเส้นผมนั่นเอง

2.2 การแบ่งชนิดของน้ำมันมะพร้าว

สามารถจำแนกประเภทของน้ำมันมะพร้าวได้ดังนี้

2.2.1 น้ำมันมะพร้าว RBD (Refined bleached and deodorized) เป็นน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการสกัดได้จากเนื้อมะพร้าวห้าวโดยการบีบ หรือใช้ตัวทำละลายและผ่านกระบวนการทางเคมี คือ การทำให้บริสุทธิ์ (Refining) การฟอกสี (Bleaching) และการกำจัดกลิ่น (Deodorization) หลังจากที่สกัดได้ เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการบริโภค น้ำมันชนิดนี้มีลักษณะดังนี้

- มีสีเหลืองไม่มีกลิ่นและรส ปราศจากวิตามิน E เพราะถูกกำจัดออกไปโดยมีกระบวนการทางเคมี
- มีปริมาณกรดไขมันอิสระ (FFA : Free Fatty Acid) ไม่เกิน 0.1 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (VCO : Virgin Coconut Oil) ได้จากการสกัดโดยวิธีธรรมชาติ หรือ การบีบจากเนื้อมะพร้าวห้าวที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของน้ำมัน เหมาะสำหรับการบริโภค น้ำมันชนิดนี้มีลักษณะดังนี้

- เป็นน้ำมันมะพร้าวที่บริสุทธิ์ที่สุด สีใสเหมือนน้ำ มีวิตามิน E และไม่ผ่านกระบวนการเติมออกซิเจน(oxidation) มีค่าเปอร์ออกไซด์ (peroxide) และกรดไขมันอิสระต่ำ
- มีกลิ่นมะพร้าวอย่างอ่อนๆถึงแรง ขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิต

น้ำมันที่ใช้ในการบริโภคส่วนใหญ่นั้น จะเป็นน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ซึ่งหมายถึง น้ำมันที่สกัดได้เนื้อมะพร้าวโดยไม่ใช้สารเคมีและไม่ใช้ความร้อนสูง เป็นการสกัดโดยวิธีธรรมชาติ จะได้น้ำมันที่ใส ไม่มีสี มีกลิ่นหอมของมะพร้าว มีอายุอยู่ได้นานเป็นปี โดยไม่เสื่อมคุณภาพ ซึ่งจะแตกต่างจากน้ำมันมะพร้าวที่ขายอยู่ในตลาดสดโดยสิ้นเชิง น้ำมันมะพร้าวที่ขายอยู่ในตลาด หรือ ที่พ่อค้า แม่ค้า จะเรียกว่า " น้ำมันบัว" เป็นน้ำมันมะพร้าวที่ผลิตจากโรงงงานเป็นน้ำมันมะพร้าวที่ผ่านกรรมวิธีการ (Processed oil) ที่มีการใช้สารเคมีและความร้อนสูงในการสกัด น้ำมันที่ได้จะมีสีเหลือง ไม่มีกลิ่น แต่ทิ้งไว้นานจะมีกลิ่นหืน น้ำมันชนิดนี้เอาไว้ทอดอาหารหรือขนมที่ต้องใช้ความร้อนสูงๆ น้ำมันมะพร้าวชนิดนี้ผ่านกรรมวิธีการสกัดจากเนื้อมะพร้าวที่ถูกทำให้แห้งโดยการตากแดด หรือ เผา หรือ รมควัน แล้วนำไปสกัดน้ำมันโดยการใช้สารละลาย ที่นิยมใช้มากก็คือ เฮกเซน ซึ่งจะได้น้ำมันมะพร้าวดิบที่ยังไม่สามารถบริโภคได้ จะต้องนำไปแยกเอาสารละลายเฮกเซนออกและต้องไปผ่านกระบวนการการทำให้สะอาด (purified) อย่างน้อย 3 ขั้นตอน คือ ทำให้สะอาด ฟอกสี และกำจัดกลิ่น โดยการใช้กรดฟอสฟอริกสกัดยางเหนียว สิ่งเจือปนออก ใช้โซดาไฟในการกำจัดกรดไขมันอิสระ เพื่อยืดอายุของน้ำมัน ใช้ความร้อนสูง 220 – 270 องสาเซลเซียส ในการกำจักกลิ่น ใช้ผงถ่านในการฟอกสี จะเห็นได้ว่าน้ำมันมะพร้าวที่ผ่านกระบวนการสกัดจากโรงงาน จะมีการใช้สารเคมีจำนวนมากในหลายขั้นตอน บางขั้นตอนต้องผ่านกระบวนการใช้ความร้อนสูง น้ำมันมะพร้าวที่ได้จึงแทบไม่เหลือคุณสมบัติตามธรรมชาติของน้ำมันมะพร้าวอยู่เลย ดังนั้นหากเราต้องการใช้น้ำมันมะพร้าวที่มีคุณภาพดี จึงควรเลือกใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่สกัดด้วยวิธีธรรมชาติ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์แตกต่างจากน้ำมันมะพร้าวที่ผ่านกระบวนการโดยสิ้นเชิง เพราะในการสกัดจะไม่มีการใช้สารเคมี และไม่ใช้ความร้อนสูง น้ำมันที่ได้จะใส ไม่มีสี มีกลิ่นหอม เก็บไว้ได้นานเป็นปีโดยไม่เสื่อมคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 องค์ประกอบของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ (Virgin Coconut Oil)

ส่วนประกอบของน้ำมันมะพร้าวมีสารที่มีลักษณะเด่น ๆ ดังนี้

2.3.1 กรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acids)

น้ำมันมะพร้าว ประกอบด้วยกรดไขมันที่อิ่มตัวกว่า 90 % อะตอมของธาตุคาร์บอนของกรดไขมันที่อิ่มตัวจะต่อกันเป็นเส้น (chain) โดยมีพันธะเดี่ยว (single bond) จับกันเองเป็นเส้นยาวตามจำนวนของคาร์บอน แต่ละอะตอมของคาร์บอนจะมีไฮโดรเจนติดอยู่ 2 ตัว เนื่องจากแต่ละอะตอมของคาร์บอนไม่สามารถรับไฮโดรเจนได้อีกเพราะไม่มีพันธะว่าง จึงเรียกน้ำมันที่มีกรดไขมันประเภทนี้ว่า "น้ำมันอิ่มตัว" กรดไขมันอิ่มตัวในน้ำมันมะพร้าวส่วนใหญ่ มีจำนวนอะตอมของคาร์บอน 8 – 14 ตัว กรดไขมันที่สำคัญได้แก่ กรดคาปริก (carpic acid – C_{10}) กรดลอริก (Lauric acid – C_{12}) และกรดไมริสติก (myristic acid – C_{14}) ทำให้โมเลกุลมีความยาวของเส้น (chain) ขนาดปานกลาง

นอกจากนี้ น้ำมันมะพร้าวยังประกอบไปด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) แต่มีเพียง 9 % ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.3.1.1 กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (monounsaturated fatty acid) คือ กรดไขมันที่มีอะตอมของคาร์บอน 1 ตัว ไม่มีไฮโดรเจน 2 ตัวมาจับ จึงต้องจับคู่กันเองด้วยพันธะคู่ (double bond) จึงเป็นกรดไขมันที่มีพันธะคู่เพียงหนึ่งคู่

2.3.1.2 กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (polyunsaturated fatty acid) คือ กรดไขมันที่มีพันธะคู่มากกว่า 1 คู่ ส่วนใหญ่กรดไขมันไม่อิ่มตัวจะมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนมาก จึงทำให้โมเลกุลมีความยาวมาก เช่น กรดลินโนเลอิก (linoleic acid – C_{18})

2.3.2 กรดลอริก (lauric acid)

น้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมันจากพืชชนิดเดียวในโลกที่มีกรดลอริก อยู่ในปริมาณที่สูงมาก ประมาณ 48 – 53 % และกรดลอริกนี้เอง ที่ทำให้น้ำมันมะพร้าวมีคุณสมบัติพิเศษในการเสริมสุขภาพ และความงามของมนุษย์ น้ำมันมะพร้าวยังมีกรดคาปริก (capric acid) ซึ่งแม้ว่าจะมีน้อยกว่ากรดลอริก คือ มีเพียง 6-7 % แต่ก็ช่วยเสริมประสิทธิภาพของกรดลอริก

2.3.3 วิตามินอี (vitamin E)

น้ำมันมะพร้าวที่ไม่ผ่านขบวนการ RBD ยังคงมีวิตามินอีเหลืออยู่ และก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ทำให้น้ำมันมะพร้าวโดดเด่นกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของน้ำมันมะพร้าว

2.4.1 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมันมะพร้าว

น้ำมันมะพร้าวจะมีลักษณะใส ไม่มีสี หรือมีสีเหลืองน้ำตาลอ่อน มีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิระหว่าง 23 – 26 องศาเซลเซียส ถ้าอยู่ในรูปของน้ำแข็ง จะเกิดการเสื่อมสลายได้ช้ากว่าในรูปของเหลว ในจำพวกน้ำมันพืชด้วยกันแล้ว น้ำมันมะพร้าว จะมีความข่นต่ำที่สุด มีคุณสมบัติดีเลิศสำหรับเป็นฉนวนไฟฟ้า

2.4.2 คุณสมบัติทางเคมีของน้ำมันมะพร้าว

น้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมันอิ่มตัว (saturated oil) ที่ไม่มีพันธะคู่ (double bond) โมเลกุลมีความยาวขนาดกลาง (Medium Chain Fatty - MCFA , C_6-C_{12}) ประมาณ 64 % ประกอบด้วย C , H และ O มาเกาะรวมกันเรียกว่า Fatty Acids ส่วนประกอบของ Fatty Acids ได้แก่ กรดลอริก(Lauric ,C_{12}) 48% และกรดไมลิสติก (Myristic ,C_{14}) 17% ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวมีต่ำมาก ได้แก่ กรดไลโนลินิก (Linolinic ,C_{18}:3) เมื่อรวมกับ Glycerol เป็น Glyceride ไขมันและน้ำมันมะพร้าวจะมี Triglyceride เป็นส่วนมากและมี Monoglyceride และ Diglyceride เพียงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับไขมันและน้ำมันชนิดอื่น น้ำมันมะพร้าวจะมีเปอร์เซ็นต์ของ Glycerol สูงกว่า 13.5-15 % ส่วนน้ำมันชนิดอื่นมี Glycerol เป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่ง ที่มีส่วนประกอบทางเคมีคล้ายน้ำตาล ถ้าหากบริโภคในปริมาณที่พอเหมาะกับความต้องการของร่างกาย ไขมันจะถูกใช้ในการเผาผลาญให้เกิดพลังงานแก่ร่างกายจนหมด ไม่มีเหลือสะสมในร่างกายจนก่อให้เกิดผลร้ายแก่ร่างกาย

โดยทั่วไปแล้วน้ำมันมะพร้าวและไขมันสัตว์ทั้งหมด มีกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณที่แตกต่างกัน ถึงแม้จะจัดอยู่ในประเภทไขมันอิ่มตัว และเป็นแหล่งที่ให้พลังงานแก่ร่างกายเช่นเดียวกัน แต่กรดไขมันอิ่มตัวทั้งหมด จะมีความแตกต่างทางเคมี โดยพิจารณาที่ความยาวของ Carbon Chain และแนวโน้มของการเกิดภาวะคอเลสเตอรอลในเลือดสูง (hypercholesterolasemic) ของกรดไขมันแต่ละชนิด น้ำมันมะพร้าวจัดว่ามีกรดไขมันที่มีคาร์บอน12 อะตอม หรือน้อยกว่า ซึ่งจัดเป็นประเภทสายโซ่ขนาดกลาง น้ำมันมะพร้าวมี Medium Chain Fatty Acids (MCFAS) 63.5 % ซึ่ง MCFAS นี้จะมีเฉพาะในน้ำมันมะพร้าว และน้ำมันเนื้อในกะลาปาล์ม ที่ใช้ในการประกอบอาหาร ในทางตรงกันข้าม กรดไขมันอิ่มตัวที่มีอยู่ในน้ำมันพืชชนิดอื่นและไขมันสัตว์ จะมี Carbon Chain ยาวมีจำนวน Carbon มากกว่า 12 อะตอม ถูกจัดอยู่ในประเภท Long Chain Fatty Acids (LCFAS) ยกเว้นไขมันเนยที่มี Carbon Chain สั้น ประมาณ 12% การจำแนกกรดไขมันอิ่มตัวตามความยาวของ Carbon Chain แสดงในตารางที่ 2.3 จะเห็นว่าน้ำมันมะพร้าวจะมีกรดไขมันอิ่มตัวที่มี Carbon Chain ประเภทสั้นและกลางเป็นส่วนมาก เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของ MCFAS จะเห็นว่ามีข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างในด้านอัตราการดูดซึมและการออกซิเดชัน ซึ่งตรงกันข้ามกับ LCFAS ดังนั้นน้ำมันมะพร้าวจึงมีคุณสมบัติทางเคมีและหน้าที่ แตกต่างจากไขมันอิ่มตัวจากพืชอื่นและสัตว์

น้ำมันมะพร้าวมี ค่า Saponification สูงสุดประมาณ 251-263 และมีค่าไอโอดีน (Iodine value) ต่ำสุด 8-9.6 การที่มีค่าไอโอดีนต่ำ ทำให้น้ำมันมะพร้าวถูกจัดเป็นประเภท Non Drying Oil คุณสมบัติดังกล่าวซึ่งเหมาะสมในการนำมาใช้ในอุตสาหกรรม

ตารางที่ 2.3 แสดงองค์ประกอบของกรดไขมันของน้ำมันพืชบางชนิด

	Coconut Oil	Palm Kernel Oil	Palm Oil	Olive Oil	Soybean Oil
A. Saturated					
C6:0 Caproic	0.50	0.30	-	-	-
C8:0 Caprylic	8.00	3.90	-	-	-
C10:0 Capric	7.00	4.00	-	-	-
C12:0 Lauric	48.00	49.60	0.30	-	
C14:0 Myristic	17.00	16.00	1.10	-	0.10
C16:0 Palmitic	9.00	8.00	45.20	14.00	10.50
C18:0 Stearic	2.00	2.40	4.70	2.00	3.20
C20:0 Arachidic	0.10	0.10	0.20	-	0.20
B. Unsaturated					
C16:1 Palmitoleic	0.10	-	-	1.00	-
C18:1 Oleic	6.00	13.70	38.8	71.00	22.30
C18:2 Linoleic	2.30	2.00	9.40	10.00	54.50
C18:3 Linoleic	-	-	0.30	0.80	8.30
C20:4 Arachidonic	-	-	-	-	0.90
% Unsaturated	8.40	15.70	48.50	82.80	90.80

ที่มา : http://nutrition.anamai.moph.go.th/coconut.ppt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 บทบาททางสรีรวิทยาของน้ำมันมะพร้าว

น้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมันพืชที่มีองค์ประกอบที่แตกต่างไปจากน้ำมันพืชชนิดอื่น ๆ ดังได้กล่าวมาแล้ว และแต่ละองค์ประกอบก็มีบทบาททางสรีรวิทยาที่เสริมให้น้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมันที่ดีที่สุดสำหรับสุขภาพและความงามของผู้บริโภค ดังคำอธิบายต่อไปนี้

2.5.1 ความอิ่มตัว

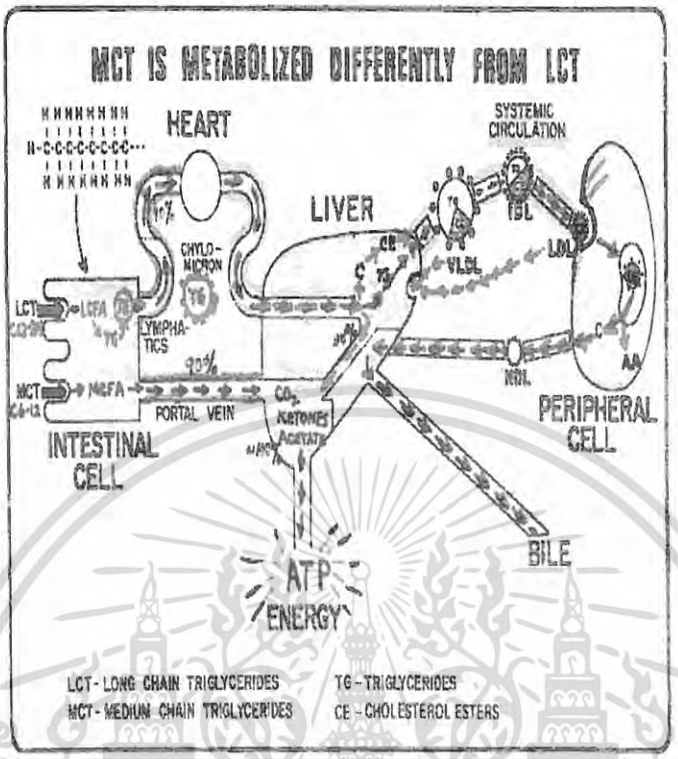
เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวประกอบด้วยกรดไขมันที่อิ่มตัวโดยที่พันธะ (bond) ที่จับกันระหว่างอะตอมของคาร์บอนเป็นพันธะเดี่ยว (single bond) ทำให้มีความเสถียรหรืออยู่ตัว (stability) สูงจึงไม่ถูกอะตอมของไฮโดรเจนและออกซิเจนเข้าไปแทรก ซึ่งเรียกว่า hydrogenation และ oxidation ได้ง่าย ๆ และ ไม่มีกลิ่นหืนเหมือนน้ำมันไม่อิ่มตัว โดยเฉพาะพวกที่เป็นน้ำมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (polyunsaturated oil) ซึ่งมีพันธะคู่หลายตำแหน่ง เมื่อถูกความร้อนสูงจะทำให้เกิดเป็นเกิดเป็น trans fatty acids ซึ่งเป็นกรดไขมันชนิดทำให้เกิดผลร้ายต่อร่างกายมากมาย เช่น ทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ (membrane) อันเป็นผลทำให้เซลล์อ่อนแอจนเชื้อโรคและสารพิษเข้าไปได้สะดวก ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง เปลี่ยนแปลงกลไกของร่างกายในการขจัดคอเลสเตอรอล โดยการขัดขวางการเปลี่ยนไปเป็นพลังงานในตับ จึงทำให้มีปริมาณคอเลสเตอรอลเพิ่มขึ้นในกระแสโลหิต ลดปริมาณและคุณภาพของนมน้ำเหลืองของมารดา เพิ่มโอกาสเป็นโรคเบาหวาน ลดปริมาณของฮอร์โมนเทสโตสเตอโรล ในเพศชาย เป็นต้น

2.5.2 กรดไขมันขนาดกลาง

การที่กรดไขมันในน้ำมันมะพร้าวที่โมเลกุลขนาดกลาง มีส่วนอย่างมากที่ทำให้มีคุณสมบัติเป็นเลิศ ดังจะเห็นได้จากกรณีดังต่อไปนี้

2.5.2.1 เปลี่ยนเป็นพลังงานได้อย่างรวดเร็ว : ร่างกายของมนุษย์สามารถเปลี่ยนน้ำมันมะพร้าวให้เป็นพลังงานอย่างรวดเร็ว เนื่องจากส่วนใหญ่ของกรดไขมันของน้ำมันมะพร้าวมีโมเลกุลขนาดกลาง ($C_8 - C_{14}$) เมื่อเราบริโภคเข้าไปมันจะผ่านจากกระเพาะอาหารไปยังลำไส้ แล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานที่ตับอย่างรวดเร็ว (ภายในหนึ่งชั่วโมง) ทำให้ไม่มีไขมันเหลือสะสมในร่างกาย ดังภาพที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

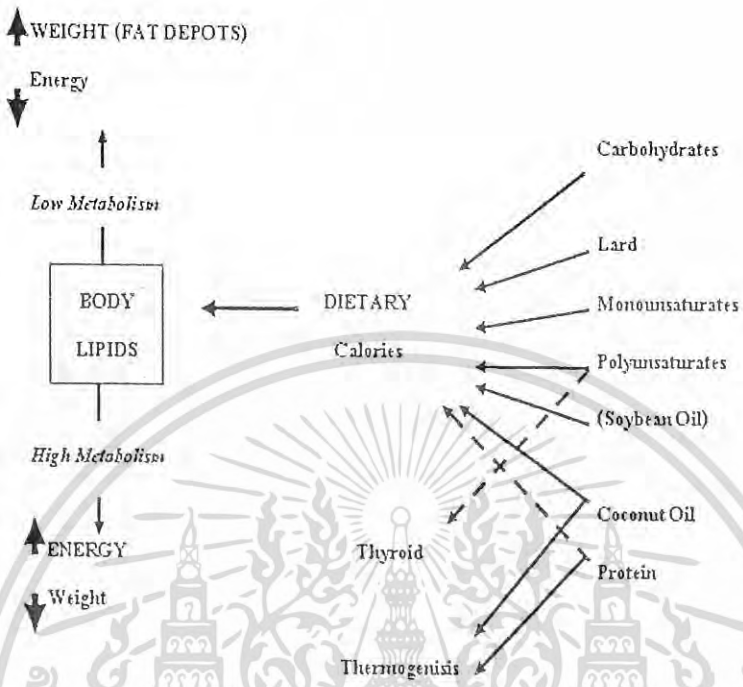


ภาพที่ 2.1 แสดงการย่อย การดูดซึม และการเผาผลาญของกรดไขมันของน้ำมันมะพร้าว

ที่มา : http://nutrition.anamai.moph.go.th/coconut.ppt

2.5.2.2 เพิ่มอัตราเมตาบอลิซึม : นอกจากจะเปลี่ยนเป็นพลังงานอย่างรวดเร็วดังได้กล่าวมาแล้ว น้ำมันมะพร้าวยังไปเร่งอัตราการเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงาน หรือเมตาบอลิซึม (metabolism) เพราะมันมีผลทำให้เกิดความร้อนสูง (thermogenesis) โดยไปกระตุ้นต่อมไทรอยด์ให้ทำงานเร็วขึ้น คล้ายกับบุคคลประเภทไฮเปอร์ไทรอยด์ (hyperthyroid) ที่ต่อมไทรอยด์ทำงานในอัตราที่สูงกว่าคนธรรมดา บุคคลพวกนี้จึงใช้พลังงานมาก ทำให้เป็นคนกระฉับกระเฉง (active) และไม่อ้วน เพราะน้ำมันมะพร้าวที่บริโภคเข้าไปถูกเผาผลาญเป็นพลังงานหมดไม่สะสมเป็นไขมันในร่างกาย ดังภาพที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 แสดงการเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงาน

ที่มา : http://nutrition.anamai.moph.go.th/coconut.ppt

2.5.2.3 ช่วยลดน้ำหนัก : การบริโภคน้ำมันมะพร้าว นอกจากจะไม่ทำให้อ้วนแล้ว ยังสามารถลดความอ้วนจากผลของการเกิดความร้อนสูงในร่างกาย โดยการไปนำไขมันที่ร่างกายสะสมไว้ในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ออกมาใช้เป็นพลังงาน ดังนั้นน้ำมันมะพร้าวจึงช่วยลดความอ้วนได้ จนมีคำที่ว่า "Eat Fat – Look Thin"

2.5.3 กรดลอริกและโมโนลอริก

น้ำมันมะพร้าวมีกรดลอริก (lauric acid) อยู่ประมาณ 50 % กรดนี้ มีส่วนที่ทำให้น้ำมันมะพร้าวดีเด่นกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น ๆ เพราะมีความสามารถพิเศษ คือ

2.5.3.1 สร้างภูมิคุ้มกัน : เมื่อเราบริโภคน้ำมันมะพร้าวเข้าไปในร่างกาย กรดลอริกในน้ำมันมะพร้าวจะเปลี่ยนเป็นโมโนกลีเซอไรด์ (monoglyceride) ที่มีชื่อว่า โมโนลอริน (monolaurin) ซึ่งเป็นสารตัวเดียวกับที่อยู่ในน้ำนมมารดา ที่ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันให้กับทารกในระยะ 6 เดือนแรก ที่ร่างกายยังไม่สร้างระบบภูมิคุ้มกันโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.2 ฆ่าเชื้อโรค : โมโนลอรินเป็นสารปฏิชีวนะที่ทำลายเชื้อโรคทุกชนิด ที่ดีกว่ายาปฏิชีวนะที่ใช้อยู่ในปัจจุบันที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ยีสต์ โปรโตซัว และไวรัสไวรัสบางชนิด ที่ยาปฏิชีวนะทั่วไป ทำลายไม่ได้เนื่องจากมีเกราะที่เป็นไขมันห่อหุ้ม (lipid-coated membrane) แต่เกราะนี้ก็จะถูกละลายโดยน้ำมันมะพร้าว เพื่อเปิดโอกาสให้โมโนลอรินเข้าไปฆ่าเชื้อโรค สารปฏิชีวนะในน้ำมันมะพร้าวไม่เป็นพิษต่อมนุษย์ และจะถูกสร้างขึ้นในร่างกายของมนุษย์เมื่อบริโภคอาหารที่มีกรดลอริก อีกทั้งไม่เป็นอันตรายต่อแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์ในลำไส้

2.5.4 กรดคาปริกและโมโนคาปริน

แม้ว่าจะมีอยู่เพียง 6-7 % แต่กรดคาปริก (capric acid) ก็ช่วยเสริมประสิทธิภาพของโมโนลอริน โดยการเปลี่ยนเป็นสารโมโนคาปริน (monocaprin) เมื่อน้ำมันมะพร้าวถูกบริโภคเข้าไปในร่างกาย ซึ่งมีฤทธิ์เช่นเดียวกันกับโมโนลอริน ทั้งนี้ก็เพราะประสิทธิภาพของการทำงานของโมโนลอรินและโมโนคาปรินขึ้นอยู่กับปริมาณที่มีอยู่

2.5.5 วิตามิน

น้ำมันมะพร้าว ที่ผลิตจากมะพร้าวแห้งที่เก็บไว้นาน ๆ จะมีจุลินทรีย์ปนเปื้อน ตลอดจนถูกแสงแดดและความร้อน เมื่อนำไปสกัดน้ำมันมะพร้าวโดยวิธีหีบหรือ การใช้ตัวทำละลาย จึงสูญเสียคุณสมบัติที่ดี โดยเฉพาะสิ่งที่ทำให้มันไม่หืน และเมื่อถูกนำไปผ่านขบวนการทางเคมี RBD ก่อนที่จะนำไปบริโภคจะสูญเสียวิตามินอีไป แต่ก็ยังเป็นน้ำมันที่ดีต่อสุขภาพ ตราบใดที่ไม่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยขบวนการเติมไฮโดรเจนหรือเติมสารกันเสีย (preservatives) เพื่อรักษาสภาพให้คงทนและไม่หืน แต่น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ซึ่งสกัดได้โดยวิธีหมัก หรือวิธีบีบเย็นไม่ใช้อุณหภูมิสูง และไม่ผ่านขบวนการทางเคมี จะยังคงมีวิตามินอีเหลืออยู่ วิตามินอีในน้ำมันมะพร้าว มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.5.5.1 ต่อต้านอนุมูลอิสระ : วิตามินอี ทำหน้าที่เป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) โดยการป้องกันเซลล์ไม่ให้ถูกเติมออกซิเจน และเป็นตัวต่อต้านอนุมูลอิสระ (free radicals) ซึ่งเกิดจากมลพิษในสิ่งแวดล้อม อาหารและเครื่องดื่ม การสูบบุหรี่ รังสี ความเครียด ฯลฯ โดยปกติร่างกายของมนุษย์มีสารต่อต้านอนุมูลอิสระคอยทำลายอนุมูลอิสระอยู่แล้ว แต่เมื่อบริโภคน้ำมันพืชประเภทไม่อิ่มตัวซึ่งถูกเติมออกซิเจน (oxidized) ได้ง่าย ๆ ตั้งแต่เริ่มสกัด ตลอดจนระหว่างการขนส่ง การวางจำหน่าย และการเก็บรักษาก่อนบริโภค จึงเกิดเป็นอนุมูลอิสระได้ง่าย อนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นน่าจะไปลบล้างประสิทธิภาพ (neutralize) ของสารต้านอนุมูลอิสระที่มีอยู่ในร่างกาย ทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดผลเสียแก่เซลล์และเนื้อเยื่อ เนื่องจากอนุมูลอิสระเป็นโมเลกุลที่เปลี่ยนสภาพโดยสูญเสียอีเล็กตรอน (electron) จึงไปจับกับโมเลกุลที่อยู่ใกล้เคียงต่อไปเรื่อย ๆ เกิดเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ เป็นผลทำให้เซลล์ผิดปกติไป เช่น เยื่อบุเซลล์ฉีกขาด เปลี่ยนสารพันธุกรรมใน นิวเคลียส เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกลายพันธุ์ ทำให้เกิดโรคที่เกี่ยวกับความเสื่อม (degenerative diseases) เช่น โรคหัวใจ มะเร็ง ไข้ข้ออักเสบ เบาหวาน โรคภูมิแพ้ ชราภาพก่อนวัย เป็นต้น

2.5.5.2 สารโทโคไทรอีนอล (tocotrienol) วิตามินอีในน้ำมันมะพร้าว มีสารโทโคไทรอีนอล ซึ่งเป็นรูปของวิตามินอีที่มีอานุภาพสูงกว่าสารโทโคเฟอรอล (tocopherol) ซึ่งอยู่ในวิตามินอีทั่วไป โดยเฉพาะที่มีอยู่ในเครื่องสำอางรักษาผิวถึง 40-60 เท่า ด้วยเหตุนี้น้ำมันมะพร้าวจึงต่อต้านอนุมูลอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 บทบาทของน้ำมันมะพร้าวต่อสุขภาพ

สุขภาพที่ดีของมนุษย์ ขึ้นอยู่กับสถานภาพ 4 ประการ คือ

2.6.1 การรักษาสุขภาพให้แข็งแรง

จากบทบาททางสรีรวิทยาของน้ำมันมะพร้าวที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้ผู้บริโภคน้ำมันมะพร้าวมีสุขภาพดี แข็งแรง เพราะได้พลังงานทันทีที่บริโภคน้ำมันมะพร้าว นอกจากนั้น น้ำมันมะพร้าวยังมีคุณทางอาหาร โดยเฉพาะวิตามิน และเกลือแร่ ที่ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง อีกทั้งยังช่วยเพิ่มคุณค่าของอาหารโดยการเพิ่มการดูดวิตามิน เกลือแร่ และกรดอะมิโน เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวเป็นโมเลกุลขนาดเล็ก จึงถูกย่อยง่าย และเคลื่อนที่เร็วไปตามของเหลวในร่างกาย จึงเป็นที่นิยมใช้หุงต้มอาหารสำหรับคนไข้ที่มีปัญหาการย่อยไขมัน และยังใช้ในสูตรน้ำนม เพื่อให้ไขมันที่จำเป็นแก่เด็กทารก และช่วยในการดูดซึมแคลเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนากระดูก

2.6.2 ช่วยให้ปลอดจากโรคไม่ติดเชื้อ

โรคไม่ติดเชื้อที่ น้ำมันมะพร้าวมีส่วนในการลดอัตราการเกิด ได้แก่

2.6.2.1 โรคหัวใจ : จากผลการวิเคราะห์พบว่า น้ำมันมะพร้าวมีคอเลสเตอรอลน้อยมาก เพราะมีเพียง 14 ส่วนในล้านซึ่งน้อยกว่าน้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งมี 28 ส่วน (ตารางที่ 2.4) และที่สำคัญ คือ เมื่อบริโภคน้ำมันมะพร้าวเข้าไป ในร่างกาย ก็ไม่ได้เปลี่ยนเป็นคอเลสเตอรอลในกระแสโลหิต อีกทั้งยังไม่ได้ทำให้หลอดเลือดแข็งตัวเหมือนกับน้ำมันพืชประเภทไม่อิ่มตัว เช่น น้ำมันถั่วเหลืองที่ถูกเติมไฮโดรเจน (hydrogenate) ในขบวนการผลิต และถูกเติมออกซิเจน (oxidize) ระหว่างเดินทางก่อนถูกบริโภค จนเกิดเป็น trans fatty acids ซึ่งเป็นตัวการทำให้เกิดลิ่มเลือด และไปอุดตันหลอดเลือด นอกจากนั้นน้ำมันมะพร้าวยังมีวิตามินอี ที่ช่วยขยายหลอดเลือดและป้องกันการแข็งตัวของหลอดเลือดที่เป็นสาเหตุของโรคหัวใจ นักโภชนาการสมัยใหม่จึงสรุปว่า น้ำมันมะพร้าวช่วยทำให้หัวใจมีสุขภาพดี เพราะเป็นหนึ่งในสองชนิดของน้ำมันบริโภค ซึ่งช่วยลดความหนืด (stickiness) ของเลือดที่เป็นสาเหตุของโรคหัวใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.4 แสดงปริมาณคอเลสเตอรอล (ส่วนต่อล้าน)ในน้ำมันมะพร้าว

ชนิดของน้ำมัน	ปริมาณคอเลสเตอรอล (ส่วนต่อล้าน)
น้ำมันมะพร้าว	14
น้ำมันปาล์ม	18
น้ำมันถั่วเหลือง	28
น้ำมันข้าวโพด	50
เนยเหลว	3,150
น้ำมันหมู	3,500

ที่มา : http://nutrition.anamai.moph.go.th/coconut.ppt

2.6.2.2 โรคมะเร็ง : น้ำมันมะพร้าวมีประสิทธิภาพในการป้องกันไม่ให้เกิดโรคมะเร็ง ด้วยกลไก 2 วิธี คือ

(1) เนื่องจากเป็นน้ำมันประเภทอิ่มตัวจึงไม่ถูกเติมไฮโดรเจน (hydrogenate) และแตกตัวเมื่อถูกกับอุณหภูมิสูง

(2) มีวิตามินอีช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระที่เป็นสาเหตุของการกลายพันธุ์ของยีน เกิดเป็นเซลล์มะเร็ง และการทำร้ายเซลล์ การใช้น้ำมันมะพร้าวชโลมตัว ช่วยป้องกันมะเร็งผิวหนัง

2.6.2.3 โรคอ้วน : โรคอ้วนนั้นมีความสัมพันธ์กับสภาพต่าง ๆ เช่น การมีไขมันในเลือดสูง เป็นโรคเบาหวานมีความดันโลหิตสูง เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด ตลอดจนโรคข้ออักเสบ ภาวะหยุดหายใจ ขณะหลับ ฯลฯ การบริโภคน้ำมันมะพร้าวจะช่วยทำให้ร่างกายเกิดความร้อนสูง (ในขบวนการ thermogenesis) ทำให้ร่างกายมีอัตราการเผาผลาญอาหาร หรือเมตาบอลิซึม (metabolism) สูงเกิดเป็นพลังงานสำหรับใช้ในการดำรงชีวิต อีกทั้งยังช่วยทำลายไขมันที่ร่างกายสะสมอยู่ นำไปใช้เป็นพลังงาน ดังนั้น ผู้บริโภคน้ำมันมะพร้าวเป็นประจำจึงไม่อ้วน

2.6.2.4 โรคเบาหวาน : ผลพลอยได้ของการเพิ่มอัตราการเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงานจากการบริโภคน้ำมันมะพร้าวทำให้ร่างกายไม่สะสมน้ำตาล เพราะถูกใช้ไปเป็นพลังงานหมด อีกทั้งยังไม่ทำให้ผู้ป่วยอยากรับประทานอาหารที่เป็นแป้งหรือน้ำตาล จึงช่วยลดอัตราการเกิดโรคเบาหวานไปได้โดยปริยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2.5 โรคปวดเมื่อย โรคชราภาพก่อนวัย โรคมะเร็งผิวหนัง และโรคกระดูก : น้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมันที่ถูกดูดซึมเข้าทางผิวหนังได้ดี เพราะมีขนาดของโมเลกุลเล็กจึงนิยมใช้นวดตัวให้หายปวดเมื่อย และผ่อนคลายความเครียด อีกทั้งยังปกป้องการทำลายของแสงอัลตราไวโอเลตที่ทำให้ผิวหนังเหี่ยวย่นแก่ก่อนวัย และเป็นมะเร็งผิวหนัง ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการของกระดูกให้แข็งแรง แพทย์แผนไทยจึงนิยมนำน้ำมันมะพร้าว มาประกอบเป็นสูตรยาแผนโบราณในการรักษาโรคที่เกี่ยวกับกระดูก อันเนื่องมาจากการประสบอุบัติเหตุ

2.6.3 ช่วยให้ร่างกายปลอดจากโรคติดเชื้อ

จุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อโรคเป็นสาเหตุของโรคของมนุษย์มากมายเหลือคณานับ แต่ก็แปลกที่เด็กทารกแรกคลอดที่ดูดน้ำนมมารดาเป็นประจำมักไม่ค่อยเป็นโรคเหล่านี้ ทั้งนี้ก็เพราะมีภูมิคุ้มกันที่ได้มาจากน้ำนมมารดา ได้มีการค้นพบว่าสารสำคัญในนมน้ำเหลือง (cholostum) ของมารดานี้ คือ กรดลอริก ซึ่งเมื่อเข้าไปในร่างกายก็เปลี่ยนไปเป็นสารโมโนลอริน ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารปฏิชีวนะนั่นเอง ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันมะพร้าวพบว่ามีกรดลอริกสูงมากถึง 48-53 % ซึ่งมากกว่าในน้ำนมมารดามาก ในปัจจุบันวงการแพทย์สมัยใหม่ได้แนะนำให้ประชาชนกินยาเม็ดที่มีโมโนลอรินเพื่อเพิ่มภูมิคุ้มกันโรค

2.6.4. การรักษาโรค

จากการที่น้ำมันมะพร้าวมีคุณสมบัติเป็นยาฆ่าเชื้อ และสามารถถูกดูดซึมเข้าไปในร่างกายได้ดีและรวดเร็ว ตำราอายุรเวทของอินเดียจึงได้ใช้น้ำมันมะพร้าวรักษาโรคมาไม่ต่ำกว่า 4,000 ปี แพทย์แผนไทยก็ได้ใช้น้ำมันมะพร้าวรักษาโรคทั้งภายในและภายนอกมาเป็นเวลาช้านาน เช่น ในตำราพระโอสถพระนารายณ์ ตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาได้ใช้น้ำมันมะพร้าวเป็นยานวดแก้ปวดเมื่อย ยารักษาโรคกระดูก ยารักษาแผลเน่าเปื่อย ส่วนตำราแพทย์แผนไทยในปัจจุบันก็แนะนำให้ใช้น้ำมันมะพร้าวรักษาโรคกระดูกที่เกิดจากอุบัติเหตุ รักษาเม็ดผดผื่นคัน ถบริ้วรอย แผลฟกช้ำ ซ่อมแซมส่วนสึกหรอ และป้องกันแสงแดด และความร้อน แม้กระทั่งแพทย์แผนปัจจุบันชาวตะวันตก ก็ให้คนไข้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการย่อยอาหารหรือการดูดซึมอาหาร เด็กทารกรวมทั้งเด็กเล็กที่ไม่สามารถย่อยไขมัน กินน้ำมันมะพร้าวเป็นยารักษาโรค ศักยภาพของน้ำมันมะพร้าวในการรักษาโรคมีดังนี้

2.6.4.1 โรคที่เกิดจากการติดเชื้อต่าง ๆ เชื้อโรคที่กรดลอริกในน้ำมันมะพร้าวสามารถทำลายได้ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย เชื้อราและยีสต์ เชื้อโปรโตซัว และเชื้อไวรัส โมโนลอรินหรือสารปฏิชีวนะในน้ำมันมะพร้าว มีจุดเด่นสองประการ คือ ไม่ทำให้เกิดการดื้อยาของเชื้อโรค และสามารถฆ่าเชื้อโรคบางชนิดที่มีเกราะไขมันห่อหุ้มเซลล์ ที่ยาปฏิชีวนะธรรมดา ไม่สามารถฆ่าได้ แต่น้ำมันมะพร้าว สามารถละลายเกราะไขมันนี้ได้ แล้วจึงเข้าไปฆ่าเชื้อโรคเหล่านี้ เท่าที่ได้มีการวิจัยพบว่า เชื้อโรคที่มีเกราะไขมันห่อหุ้มนี้เป็นโรคร้ายในปัจจุบันที่รักษายากมาก เพราะทำลายมันไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

08542

อย่างดีก็หยุดไม่ให้มันขยายพันธุ์โรคเหล่านี้ เช่น ไวรัสโรคเอดส์ โรค SARS ซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และกำลังมีการทดลองเพิ่มเติมเพื่อยืนยันผล

2.6.4.2 โรคผิวหนัง ผิวหนังที่ถูกอนุมูลอิสระเข้าทำลาย หรือจากการถูกทำร้าย จนเกิดเป็นแผลที่เชื้อโรคจะเข้าทำลายต่อโมโนลอรินในน้ำมันมะพร้าว ซึ่งเป็นสารปฏิชีวนะจะช่วยกำจัดเชื้อโรคเหล่านี้

2.6.4.3 รังแคหนังศีรษะ น้ำมันมะพร้าวมีสารปฏิชีวนะที่ทำลายเชื้อโรคที่ทำให้เกิดรังแค หากชโลมผมด้วยน้ำมันมะพร้าวจะช่วยรักษารังแคหนังศีรษะได้

2.7 บทบาทของน้ำมันมะพร้าวต่อความงาม

น้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมันที่ได้จากธรรมชาติปราศจากสารเคมีสังเคราะห์ใด ๆ เจือปน โดยเฉพาะยากำจัดศัตรูพืช ซึ่งมักจะมีอยู่ในน้ำมันพืชอื่น ๆ เนื่องจากกรดไขมันในน้ำมันมะพร้าวมีขนาดโมเลกุลที่เล็ก ทำให้ถูกดูดซึมเข้าไปได้ง่าย เราสามารถใช้น้ำมันมะพร้าวในสภาพที่สกัดได้ตามธรรมชาติทันที โดยไม่ต้องทำให้บริสุทธิ์ ฟอกสี และกำจัดกลิ่น ดังเช่นน้ำมันพืชอื่น ๆ จึงปลอดภัยจากอันตรายจากสารเคมี น้ำมันมะพร้าวมีบทบาทต่อความงาม ในเรื่องดังต่อไปนี้

2.7.1 รูปร่างได้สัดส่วน ไม่อ้วน แต่แข็งแรง

เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวที่เราบริโภคเข้าไปสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ทันที จึงไม่มีไขมันสะสมในร่างกาย อีกทั้งยังกระตุ้นให้ต่อมไทรอยด์ทำงานดีขึ้น จึงนำเอาไขมันที่ร่างกายสะสมไว้ก่อนหน้า ไปใช้เผาผลาญให้เกิดพลังงาน จึงช่วยลดความอ้วนได้ ดังนั้นผู้ที่บริโภคน้ำมันมะพร้าวเป็นประจำจึงไม่อ้วน (เพราะไม่มีไขมันสะสม) แต่ร่างกายก็สันทัดสมส่วน และแข็งแรง

2.7.2. ผิวสวย

การนวดหรือชโลมตัวด้วยน้ำมันมะพร้าว ช่วยให้ผิวสวย เพราะ :

2.7.2.1 ผิวดูอ่อนวัย : น้ำมันมะพร้าวที่ใช้ชโลมตัว ทั้งในรูปน้ำมันมะพร้าวสด ๆ หรือในรูปของผลิตภัณฑ์น้ำมันมะพร้าว เช่น ครีม และโลชั่นจะทำให้ผิวพรรณนุ่มไม่แตกแห้งเป็นกระ หรือฝ้า แต่ชุ่มชื้นและผิวเนียน ปราศจากริ้วรอยเหี่ยวย่น ทั้งนี้เพราะน้ำมันมะพร้าวมีวิตามินอีที่มีอานุภาพมากกว่าวิตามินอีในเครื่องสำอางช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระที่เป็นตัวการที่ทำให้เกิดการเสื่อมของเซลล์ผิวหนัง ป้องกันการเสื่อมโทรมของเซลล์จากขบวนการเติมออกซิเจน (Oxidation) ช่วยกำจัดเซลล์ผิวหนังที่ตายแล้วและทับถมกันจนทำให้ผิวแห้ง ขณะเดียวกันก็ช่วยกระตุ้นให้มีการสร้างเซลล์ใหม่ขึ้นมาแทนที่จึงทำให้ผิวพรรณดูอ่อนกว่าวัย

2.7.2.2 ผิวนุ่มและเนียน : ตามปกติผิวหนังจะสูญเสียความชื้นเพราะถูกแดดและลม น้ำมันมะพร้าวมีคุณสมบัติเป็นสารรักษาความชุ่มชื้น (Moisturizer) จึงช่วยให้ผิวหนังนุ่มและเนียน

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2.3 ช่วยป้องกันและรักษาฝ้า และกระ : อนุมูลอิสระเป็นตัวการอันหนึ่งของการเกิดฝ้า และกระ วิตามินอีในน้ำมันมะพร้าวจะทำหน้าที่ทำลายอนุมูลอิสระเหล่านี้ เราสามารถใช้น้ำมันมะพร้าวเป็นยากันแดดได้ดีอีกทั้งยังไม่เหนียวเหนอะหนะเหมือนยากันแดดบางชนิด และราคาก็ถูกกว่า

2.7.3 ผมงาม

เนื่องจากน้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมันพืชที่มีคุณสมบัติเป็นตัวเพิ่มความชุ่มชื้น (Moisturizer) อีกทั้งยังมีสารปฏิชีวนะ (จากโมโนลอริน) และสาร antioxidant (จากสารโทโคทรินอลในวิตามินอี) จึงมีส่วนทำให้ผมงาม จากคุณสมบัติดังต่อไปนี้ :

2.7.3.1 ช่วยปรับสภาพของผม : น้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมัน hair conditioner ที่ช่วยทำให้ผมนุ่มดำเป็นเงางาม เพราะมีวิตามินอีที่ช่วยเสริมการเจริญของเส้นผม

2.7.3.2 ช่วยรักษาสุขภาพของหนังศีรษะ : น้ำมันมะพร้าวช่วยรักษาสุขภาพของหนังศีรษะทั้งนี้เพราะน้ำมันมะพร้าวมีสารปฏิชีวนะที่คอยทำลายเชื้อโรค หนังศีรษะจึงไม่มีรังแค และมีวิตามินอีที่ต่อต้านอนุมูลอิสระ หนังศีรษะจึงไม่เหี่ยวย่นแต่มีสุขภาพดี

2.7.3.3 ช่วยให้เส้นผมมีสุขภาพดี : เส้นผมประกอบด้วยส่วนนอก (culticle) ที่ทำหน้าที่ หุ้มส่วนใน (cortex) หากส่วนนอกอยู่ในสภาพดี ไม่ฉีกขาด เส้นผมก็จะปกติ มีความยืดหยุ่น (elasticity) ทนทานต่อการบิดงอและมีความเหนียว ส่วนในซึ่งประกอบด้วยโปรตีนที่เรียกว่า เคอราทิน (keratin) ที่มีประกอบด้วยเส้นเล็ก ๆ มัดรวมกัน โปรตีนของเส้นผมจะสูญเสียหรือสลายตัวไปตามอายุขัย แต่อาจเร็วขึ้นจากการไม่รักษาผมให้ดี และการทำร้ายเส้นผม เช่น จากการดัดผม การย้อมผมด้วยน้ำยาเคมี แม้กระทั่งการหวีผมที่ใช้หวีที่คม น้ำมันมะพร้าวจึงช่วยลดปริมาณการสูญเสียของเส้นผม เพราะน้ำมันมะพร้าวมีคุณสมบัติยึดเกาะ (affinity) กับโปรตีนของเส้นผมได้ดี อีกทั้งยังมีขนาดเล็กจึงแทรกซึมเข้าไปในเส้นผมได้สะดวก ในขณะที่น้ำมันทานตะวันและน้ำมันแร่ (mineral oil) ซึ่งเป็นที่นิยมใช้เป็นส่วนประกอบในอุตสาหกรรมน้ำมันใส่ผม ไม่ได้มีส่วนช่วยแต่อย่างใด เพราะไม่สามารถซึมเข้าไปในเส้นผมได้เหมือนน้ำมะพร้าว

จากที่ได้กล่าวมาจะเห็นได้ว่า น้ำมันมะพร้าวมีบทบาทอย่างมากต่อสุขภาพ และความงามของมนุษย์ไม่ว่าจะใช้ในการบริโภคเป็นอาหาร หรืออาหารที่เป็นยาด้วย (nutraceutical หรือ functional food) และการใช้ภายนอกโดยการใช้ถูนวดตัว หรือชโลมผม เป็นต้น จากข้อมูลทั้งหมดหวังว่าจะจุดประกายกระตุ้นให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องหันกลับมาทบทวนข้อมูลเชิงวิชาการเพื่อทำการวิจัยและพัฒนาน้ำมันมะพร้าวซึ่งมีบทบาทสำคัญในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เนื่องจากสภาพประเทศไทยมีแหล่งมะพร้าวที่สามารถตอบสนองความต้องการของคนในประเทศและต่างประเทศได้ จึงควรช่วยกันสนับสนุน ให้น้ำมันมะพร้าวกลับมาเป็นที่นิยมใช้ และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่แพร่หลายในอนาคตต่อไป (ณรงค์ โฉมเฉลา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการทดลอง

3.1 สถานที่ดำเนินการทดลอง

ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2 ขอบเขตของการทดลอง

การทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้น้ำมันมะพร้าวต่อการลดจำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่สภาวะการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

3.3. อุปกรณ์

3.3.1 วัตถุดิบ

3.3.1.1 เชื้อจุลินทรีย์

- *Escherichia coli* ATTC 25922

3.3.1.2 น้ำมันมะพร้าว

3.3.2 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์

- ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubate)
- ตู้เขี่ยเชื้อ (Laminar flow)
- หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave)
- เครื่องเขย่าหลอดทดสอบ (Vortex mixer)
- เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิคชนิดละเอียดและชนิดหยาบ

3.3.3อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

3.3.3.1 Total Plate Count

- Trypticase (Tryptic) Soy Agar : TSA
- Trypticase (Tryptic) Soy Broth : TSB
- Violet Red Bile Agar : VRB-agar
- 0.1 % Peptone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 วิธีการทดลอง

3.4.1 การเตรียมเชื้อ *E. coli* เพื่อใช้ในการทดลอง

3.4.2.1 นำเชื้อ *E.coli* มาเลี้ยงลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB

3.4.2.2 บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วันเพื่อให้เชื้อเจริญและแข็งแรง

3.4.2.3 เชื้อที่บ่มมีความเข้มข้นประมาณ $1.0x10^8$ cfu/ml นำมาเจือจางด้วยสารละลาย 0.1 % Peptone ให้ได้ความเข้มข้นของเชื้อประมาณ 10^6 cfu/ml

3.4.2 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันมะพร้าวในการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว วางแผนการทดลองแบบ 3 x 3 x 4 แฟกทอเรียลในการทดลองแบบสุ่มตลอด (3 x 2 x 4 Factorial in CRD) ทำการศึกษา 3 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 คือ ความเข้มข้นของเชื้อ *E. coli* ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} cfu/ml

ปัจจัยที่ 2 คือ ปริมาณน้ำมันมะพร้าวที่ใช้ คือ 0 (Control) , 0.5 และ 1 ml

ปัจจัยที่ 3 คือ ระยะเวลาที่ทำการศึกษา ได้แก่

- หลังการผสมเชื้อ *E. coli* และน้ำมันมะพร้าวเข้าด้วยกันเป็นเวลา 0 3 6 และ 9 ชั่วโมง
- หลังการผสมเชื้อ *E. coli* และน้ำมันมะพร้าวเข้าด้วยกันเป็นเวลา 0 2 4 และ 6 ชั่วโมง

โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ

วิธีการทดลอง มีดังนี้

3.4.2.1 นำตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมจากข้อ 3.4.1 นำมาเจือจางด้วยสารละลาย 0.1 % Peptone โดยเจือจางให้ได้ความเข้มข้นของเชื้อ เท่ากับ 10^5 cfu/ml

3.4.2.2 แบ่งสารละลายเชื้อ *E.coli* จากข้อ 3.4.2.1 เป็น 3 กลุ่มการทดลอง ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ไม่เติมน้ำมันมะพร้าว (Control)
- กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5%v/v
- และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่เติมน้ำมันมะพร้าว 10%v/v

ทำการเขย่าหลอดทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยเครื่องเขย่าหลอดทดสอบ (vortex mixer) ทุกๆ 30 นาทีนาน 1 นาทีและเก็บที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นสุ่มตัวอย่างสารละลายเชื้อ *E.coli* ทั้ง 3 กลุ่มมาตรวจวิเคราะห์ตามข้อ 3..4.2.3 ภายหลังจากการเก็บรักษาที่ชั่วโมงที่ 0 3 6 และ 9 ชั่วโมง โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ

3.4.2.3 นำตัวอย่างสารละลายเชื้อ *E.coli* 3.4.2.2 มาตรวจวิเคราะห์และบันทึกผลดังนี้

- การตรวจนับเชื้อโดยวิธี Spread plate ลงในอาหาร TSA (FDA-BAM, 2003)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- confirm test เชื้อ *E.coli* ใน selective media (อาหารเลี้ยงเชื้อ VRB)

3.4.2.4 ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 3.4.2.2 ถึงข้อ 3.4.2.5 แต่ทำการสุ่มตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณของเชื้อ *E. coli* ทุกๆ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการทดลองจากข้อ 3.4.2.3 และ 3.4.2.4 มาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (SPSS analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแต่ละวิธีด้วยวิธี Ducan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

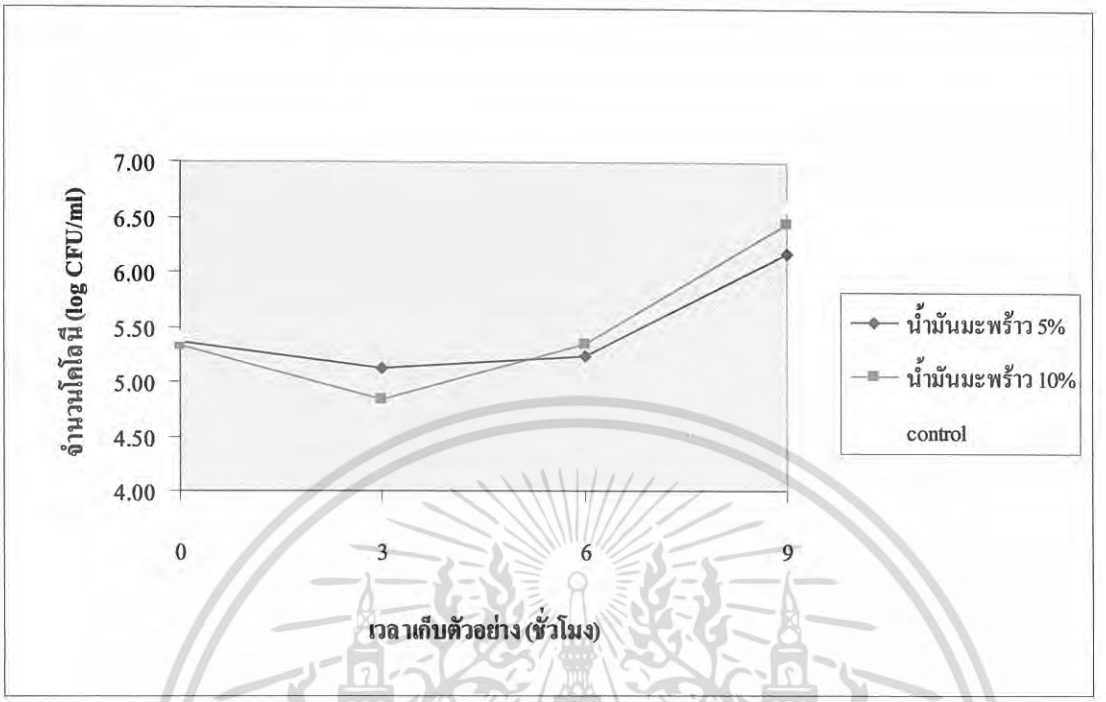
1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันมะพร้าวในการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวภายหลังการเก็บเป็นเวลา 9 ชั่วโมง

จำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว ภายหลังการผสมเชื้อ *E. coli* และน้ำมันมะพร้าวปริมาณ 5 และ 10%v/v และเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 0 3 6 และ 9 ชั่วโมง ผลดังแสดงในตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10% v/v และไม่เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมง

กลุ่มตัวอย่าง	เวลาเวลาการเก็บ (ชั่วโมง)	จำนวนเชื้อ *E. coli*	
		cfu/ml	log cfu/ml
ไม่เติมน้ำมันมะพร้าว	0	2.75×10^5	5.409
	3	4.19×10^5	5.622
	6	7.06×10^5	5.848
	9	4.01×10^6	6.603
เติมน้ำมันมะพร้าว 5%	0	2.28×10^5	5.257
	3	1.35×10^5	5.130
	6	1.75×10^5	5.235
	9	1.50×10^6	6.176
เติมน้ำมันมะพร้าว 10%	0	2.16×10^5	5.334
	3	6.90×10^4	4.838
	6	2.20×10^5	5.342
	9	2.74×10^6	6.437

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงจำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10% v/v และไม่เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมง

จากตารางที่ 4.1 พบว่าหลอดที่ไม่เติมน้ำมันมะพร้าว ซึ่งมีจำนวนของเชื้อ *E.Coli* เริ่มต้นเท่ากับ 5.40 log cfu/ml ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมง มีจำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บ โดยในชั่วโมงที่ 9 มีจำนวนเชื้อ 6.60 log cfu/ml ซึ่งจำนวนเชื้อเพิ่มขึ้น 1.19 log cfu/ml ส่วนหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5% มีจำนวนเชื้อ *E.Coli* เท่ากับ 5.25 log cfu/ml ซึ่งน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม 0.15 log cfu/ml และภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมง มีจำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 6.17 log cfu/ml ซึ่งน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม 0.42 log cfu/ml สำหรับหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 10% มีจำนวนเชื้อ *E.Coli* เท่ากับ 5.33 log cfu/ml ซึ่งน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม 0.07 log cfu/ml และภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมง มีจำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 6.43 log cfu/ml ซึ่งน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม 0.16 log cfu/ml

แต่อย่างไรก็ตามจากภาพที่ 4.1 พบว่าภายหลังการเติมน้ำมันมะพร้าวเป็นเวลา 3 ชั่วโมงในหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10% เชื้อมีจำนวนน้อยกว่าหลอดควบคุม 0.49 และ 0.78 log cfu/ml ตามลำดับ โดยหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 10% มีจำนวนเชื้อน้อยกว่าหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันมะพร้าวในการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

จำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว ภายหลังการเติมน้ำมันมะพร้าวปริมาณ 5 และ 10% และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 0 2 4 และ 6 ชั่วโมง ผลดังแสดงในตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.2

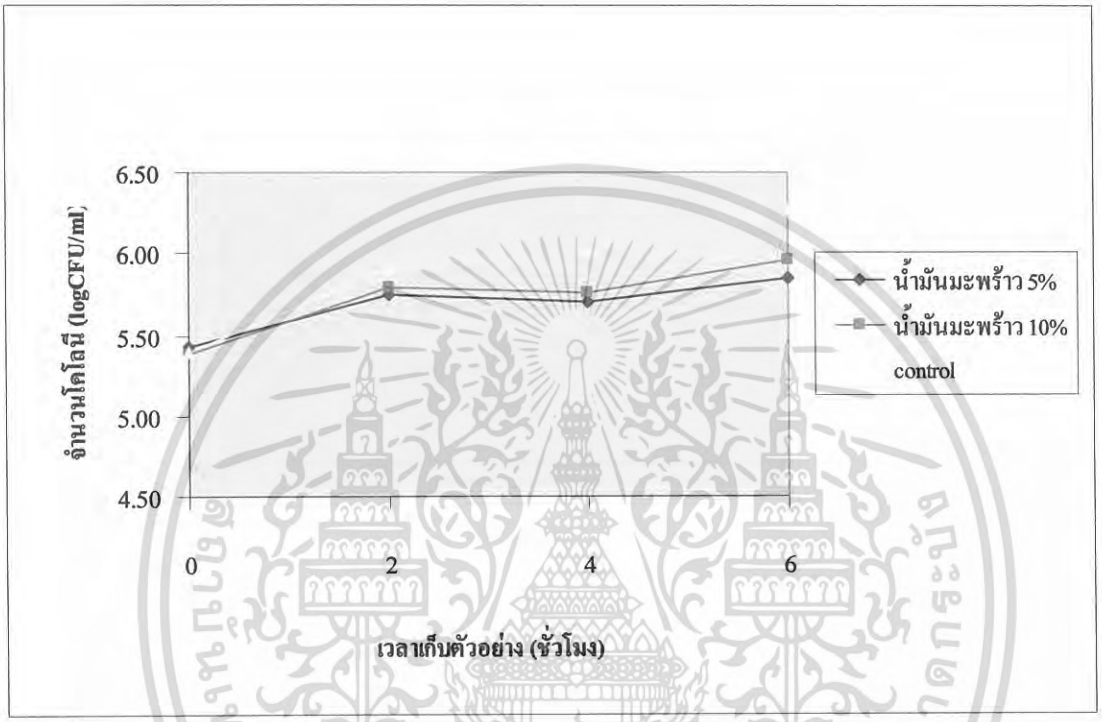
ตารางที่ 4.2 จำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10%v/v และที่ไม่ได้เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง

กลุ่มตัวอย่าง	เวลาเวลาการเก็บ (ชั่วโมง)	จำนวนเชื้อ *E. coli*	
		cfu/ml	log cfu/ml
ไม่เติมน้ำมันมะพร้าว	0	2.48×10^5	5.394
	2	8.16×10^5	5.911
	4	1.03×10^6	6.012
	6	1.84×10^6	6.264
เติมน้ำมันมะพร้าว 0.5 มิลลิลิตร	0	2.65×10^5	5.423
	2	5.56×10^5	5.745
	4	5.06×10^5	5.704
	6	7.13×10^5	5.853
เติมน้ำมันมะพร้าว 1.0 มิลลิลิตร	0	2.43×10^5	5.385
	2	6.15×10^5	5.788
	4	5.80×10^5	5.763
	6	9.08×10^5	5.958

จากตารางที่ 4.2 พบว่าหลอดที่ไม่เติมน้ำมันมะพร้าว มีจำนวนเชื้อ *E.Coli* เริ่มต้นเท่ากับ 5.39 log cfu/ml ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง มีจำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 6.26 log cfu/ml ในหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5% มีจำนวนเชื้อ *E.Coli* เท่ากับ 5.42 log cfu/ml ซึ่งมากกว่าตัวอย่างควบคุมเล็กน้อย และภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง มีจำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 5.25 log cfu/ml ซึ่งน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม 0.41 log cfu/ml สำหรับหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 10% มีจำนวนเชื้อ *E.Coli* เท่ากับ 5.38 log cfu/ml และภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 ชั่วโมง มีจำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 5.95 log cfu/ml ซึ่งน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม 0.30 log cfu/ml จากผลการทดลองดังกล่าวพบว่าเชื่อเพิ่มจำนวนขึ้นมาก ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิห้องมีอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียล จึงทำให้เชื้อสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงจำนวนเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10%v/v และที่ไม่เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 ชั่วโมง

จากภาพที่ 4.2 พบว่าในเวลาระหว่าง 2-4 ชั่วโมงจำนวนเชื้อ *E. coli* ในหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10% มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย

เมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างของจำนวนเชื้อ *E. coli* ในตัวอย่างหลอดที่ไม่เติมน้ำมันมะพร้าว หลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5% และ 10% ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมงและสุ่มตัวอย่างทุกๆ 3 ชั่วโมง แสดงดังตารางที่ 4.3 พบว่าหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5% ในชั่วโมงที่ 6 จำนวนเชื้อลดลงมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับหลอดที่ไม่ได้เติมน้ำมันมะพร้าว ในขณะที่หลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 10% จำนวนเชื้อจะลดลงในชั่วโมงที่ 3 มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

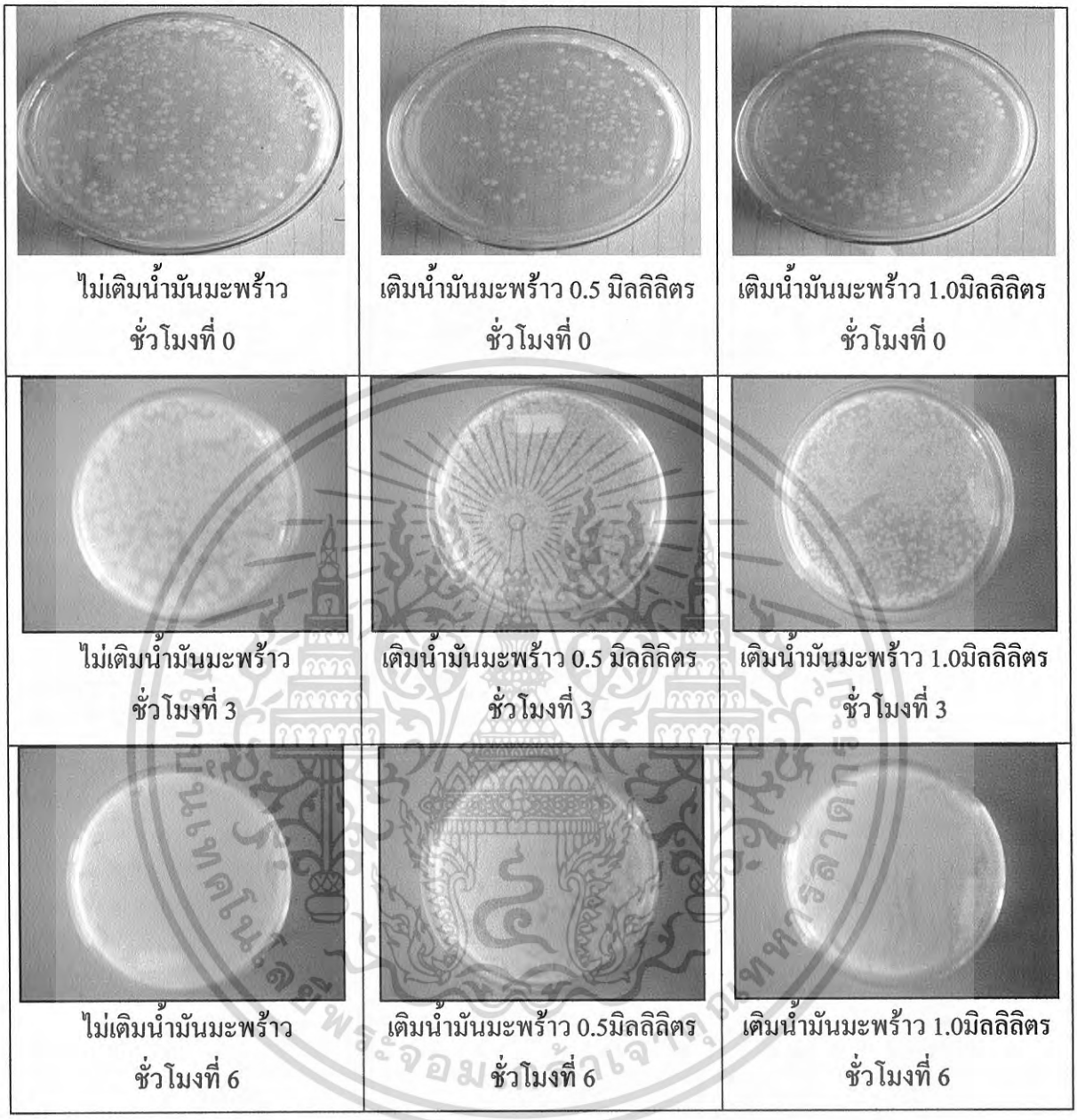
ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนเชื้อ *E. coli* ที่ลดลงในตัวอย่างหลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5 และ 10% เปรียบเทียบกับหลอดที่ไม่ได้เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมง

ระยะเวลาการเก็บ (ชั่วโมง)	จำนวนเชื้อ *E. coli* ที่ลดลง (log cfu/ml) เปรียบเทียบกับหลอดที่ไม่ได้เติมน้ำมันมะพร้าว	
	หลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5%	หลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว10%
0	0.152	0.078
3	0.492	0.784
6	0.613	0.506
9	0.427	0.166

ส่วนความแตกต่างของจำนวนเชื้อ *E. coli* ในตัวอย่างหลอดที่ไม่เติมน้ำมันมะพร้าว หลอดที่เติมน้ำมันมะพร้าว 5% และ 10% ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 ชั่วโมงและสุ่มตัวอย่างทุกๆ 2 ชั่วโมง พบว่าไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องจากความผิดพลาดในการทดลอง เช่น การเขย่าให้น้ำมันมะพร้าวและอาหารเลี้ยงเชื้อไม่สม่ำเสมอ ทำให้น้ำมันไม่สามารถกระจายอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อและสัมผัสกับเชื้อได้อย่างทั่วถึง

จากผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าน้ำมันมะพร้าว สามารถออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E.Coli* ได้ ทั้งนี้เนื่องจากในน้ำมันมะพร้าวมี Lauric acid และ Capric acid อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่ง Lauric acid นี้จะมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ ส่วน Capric acid จะมีประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์น้อยกว่า Lauric acid แต่จะไปช่วยเสริมประสิทธิภาพในการทำงานของ Lauric acid ให้ทำงานได้ดีขึ้น และใน Lauric acid จะมี Monolaurin ที่เป็นสารต้านจุลินทรีย์ โดยเฉพาะแบคทีเรียที่มีไขมันเป็นเกราะหุ้ม โดยสาร Monolaurin จะทำให้ไขมันที่ล้อมรอบเซลล์ของจุลินทรีย์สลายตัว ทำให้เชื้อจุลินทรีย์นั้นอ่อนแอลง มีการเจริญเติบโตที่ช้าลง ดังนั้นน้ำมันมะพร้าวจึงออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวได้ โดยไปยืดระยะ lag phase ในช่วงระยะเวลา 3 ชั่วโมงแรก ทำให้เชื้อเจริญได้ช้าลง แต่ภายหลัง 3 ชั่วโมง เชื้อสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากกรดไขมันทั้งสองชนิดถูกออกซิไดซ์ จึงทำให้ออกฤทธิ์ในการยับยั้งได้น้อยลง ดังนั้นการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจึงควรควบคุมอุณหภูมิตัวอย่างอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว ไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินไปควบคู่ไปกับการเติมน้ำมันมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 แสดงจำนวนเชื้อ *E. coli* ของตัวอย่างกลุ่มที่เติมน้ำมันมะพร้าว 0.5 มิลลิลิตร , 1.0 มิลลิลิตร และไม่เติมน้ำมันมะพร้าว ภายหลังการเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 9 ชั่วโมง บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Trypticase (Tryptic) Soy Agar : TSA ที่ระดับความเจือจางที่ 10^{-4} cfu/ml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
อาหารเลี้ยงเชื้อ
(Culture Media)

จุลินทรีย์ (แบคทีเรีย ยีสต์ รา สาหร่าย และโปรโตซัว) ต้องการสารอาหารที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปต้องการแหล่งคาร์บอน ไนโตรเจน และเกลือแร่ เชื้อบางชนิดเจริญได้ในอาหารที่ไม่ซับซ้อน (chemically simplified medium) เช่น แอมโมเนียมหรือไนเตรต เชื้อบางชนิดตรึงไนโตรเจนในอากาศได้ เชื้อบางชนิดต้องการโปรตีนในรูปเปปโตนเป็นแหล่งไนโตรเจน แต่บางชนิดมีความจำกัดต่อสารสังเคราะห์จึงต้องการอาหารที่ซับซ้อน (complex medium) ฉะนั้นผู้เลี้ยงเชื้อจึงควรตระหนักถึงการเลือกใช้อาหารและการเตรียมที่ถูกต้อง

การเตรียมอาหาร

เตรียมอาหารตามรายละเอียดที่ระบุไว้ข้างขวดอาหารหรือตามวามเฉพาะของอาหารแต่ละสูตร ใช้อุปกรณ์ เครื่องแก้วที่สะอาด ใช้น้ำกลั่นหรือน้ำที่ขจัดเกลือแร่แล้ว (demineralized water) ชั่งส่วนประกอบชนิดแห้งและตวงที่เป็นของเหลวอย่างละเอียด ต้มอาหารให้ละลายแล้วนำไปแบ่งบรรจุหลอด หรือขวดเลี้ยงเชื้อด้วยปริมาตรที่เหมาะสมควรหลีกเลี่ยงการใช้ความร้อนที่มากเกินไป ปรับpH ของอาหารและตรวจสอบอีกครั้งหลังจากฆ่าเชื้อ ไม่ควรเปลี่ยนแปลงเกิน 0.2 การฆ่าเชื้ออาหารใช้ autoclave อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที กับอาหารที่มีปริมาตรไม่เกิน 500 มิลลิลิตร ถ้ามากกว่านี้ต้องใช้เวลานาน 20-30 นาที หรือนานกว่านี้ พวกคาร์โบไฮเดรตสูงควรใช้อุณหภูมิ 116-118 องศาเซลเซียส ถ้าเป็นสารที่สลายตัวง่ายควรใช้วิธีการกรอง การแบ่งอาหารใส่หลอดหรือการเติมส่วนประกอบที่ปราศจากเชื้อควรทำในตู้ laminar flow การเติมเลือดลงในอาหารควรหลีกเลี่ยงการเกิดฟองและไม่ให้อาหารกระเด็น ตรวจสีของอาหาร ความสะอาด การระเหย การตกตะกอน ถ้าตะกอนไม่หายไปหลังจากให้ความร้อนควรทิ้งอาหารนั้น นอกจากอาหารนั้นมีสารอาหารที่ไม่ละลายน้ำ

การเก็บรักษาอาหาร

อาหารที่เตรียมใหม่อาจใช้ได้ทันที แต่อาหารบางชนิดต้องเก็บไว้สักระยะหนึ่งที่อุณหภูมิห้องหรือตู้เย็นก่อนนำไปใช้ ความคงที่ของอาหารแต่ละชนิดแตกต่างกัน สิ่งสำคัญคือ อาหารควรมีความชื้นและความเข้มข้นเท่าเดิม การใช้หลอดฝาเกลียวพบว่าดีกว่าหลอดสำลี เมื่อเก็บอาหารไว้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้เย็นอาจป้องกันการระเหยของน้ำโดยใส่หลอดไว้ภายในถุง polythene ถ้าอาหารวุ้นเอียงแห้ง ควรหลอมและทำให้แข็งใหม่ ไม่ความให้อาหารถูกแสงแดดจัด ควรเก็บในที่มืดสำหรับอาหารที่มี indicators อาหารที่มีไข่เป็นส่วนผสมต้องเก็บไว้ระยะหนึ่งก่อนใช้ เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อ หลอดอาหารที่จุกสำลีอาจจะเกิดการปะปนได้ง่าย สำลีดูดความชื้นได้ดีอาจทำให้เชื้อราเจริญและเข้าสู่ภายในหลอด อาหารที่เก็บไว้ในตู้เย็นก่อนใช้ควรนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง อาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อที่ไม่ใช้ออกซิเจนควรต้มให้เดือดเพื่อไล่อากาศควรวางให้เย็นก่อนใช้
(สมบูรณ์ ธนาสุภวัฒน์, 2539:13-138)

อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง

Trypticase (Tryptic) Soy Agar : TSA

- Trypticase peptone	17	g
- Phytone peptone	3	g
- NaCl	5	g
- K_2HPO_4	5	g
- Glucose	2.5	g
- Agar	15	g
- water	1000	ml

<u>วิธีทำ</u>

1. ต้มน้ำพอเดือดบน water bath แล้วเท Agar ลงไปในบีกเกอร์แล้วคนให้ทั่วจนวุ้นละลาย
2. เติมส่วนผสมที่เหลือทั้งหมดลงไป แล้วคนให้สารละลายทั้งหมดรวมเป็นเนื้อเดียวกัน ทิ้งไว้สักครู่
3. บรรจุใส่ขวดที่มีฝาปิดแล้วนำไปฆ่าเชื้อใน autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

Trypticase (Tryptic) Soy Broth : TSB

- Trypticase peptone	17	g
- Phytone peptone	3	g
- NaCl	5	g
- K_2HPO_4	5	g
- Glucose	2.5	g
- water	1000	ml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีทำ

1. ละลายส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน นำไปต้มจนเดือดบน water bath คนจนได้สารละลายที่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน บรรจุใส่ขวดที่มีฝาปิดแล้วนำไปฆ่าเชื้อใน autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

Violet Red Bile Agar : VRB-agar

- Yeast extract	3	g
- Peptone or gelysate	7	g
- NaCl	5	g
- Bile salts	1.5	g
- Lactose	10	g
- Neutral red	0.03	g
- Crystal violet	0.02	g
- Agar	15	g
- water	1000	ml

วิธีทำ

1. ละลายส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน ทิ้งไว้สักครู่ นำไปต้มจนเดือดบน water bath คนให้เข้ากันจนวุ้นละลายหมด ปล่อยให้เย็นลงประมาณ 45 องศาเซลเซียส แล้วเทอาหารใส่จานเพาะเชื้อ

Peptone water

- Peptone	0.1	g
- water	1000	ml

วิธีทำ

1. ละลาย peptone ลงไปในน้ำ แล้วคนให้ peptone ละลาย จนได้สารละลายที่เป็นเนื้อเดียวกัน บรรจุใส่ขวดที่มีฝาปิดหรือขวดรูปชมพู่ที่มีจุกสำลี แล้วนำไปฆ่าเชื้อใน autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาอาหาร

อาหารที่เตรียมใหม่อาจใช้ได้ทันที แต่อาหารบางชนิดต้องเก็บไว้สักระยะหนึ่งที่อุณหภูมิห้องหรือตู้เย็นก่อนนำไปใช้ ความคงที่ของอาหารแต่ละชนิดแตกต่างกัน สิ่งสำคัญคือ อาหารควรมีความชื้นและความเข้มข้นเท่าเดิม การใช้หลอฝาเกลียวพบว่าดีกว่าหลอดสำลี เมื่อเก็บอาหารไว้ในตู้เย็นอาจป้องกันการระเหยของน้ำโดยใส่หลอดไว้ภายในถุง polythene ถ้าอาหารวุ้นเอียงแห้ง ควรหลอมและทำให้แข็งใหม่ ไม่ความให้อาหารถูกแสงแดดจัด ควรเก็บในที่มืดสำหรับอาหารที่มี indicators อาหารที่มีไข่เป็นส่วนผสมต้องเก็บไว้ระยะหนึ่งก่อนใช้ เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อ หลอดอาหารที่จุกสำลีอาจจะเกิดการปะปนได้ง่าย สำลีดูดความชื้นได้ดีอาจทำให้เชื้อราเจริญและเข้าสู่ภายในหลอด อาหารที่เก็บไว้ในตู้เย็นก่อนใช้ควรนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง อาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อที่ไม่ใช้ออกซิเจนควรต้มให้เดือดเพื่อไล่อากาศควรวางให้เย็นก่อนใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวกาญจนา ศิลาแก้ว เกิดเมื่อวันที่ 11 มกราคม 2528 จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2546 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปี พ.ศ. 2549

นางสาวเนตรชนก เนตรพิชิต เกิดเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2528 จังหวัดชัยภูมิ สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสตรีชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ ในปี พ.ศ. 2546 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปี พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ณรงค์ โฉมเฉลา. **มหัศจรรย์น้ำมันมะพร้าว**, http://nutrition.anamai.moph.go.th/coconut.ppt

ณัฐเวทย์ ทัลวัลลิ์และคณะ. 2548. น้ำมันมะพร้าว : น้ำมันมหัศจรรย์. สัมมนาปริญญาตรี โครงการการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. 2544. **แบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับโรค**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. NOBLE PRINT.

สมบูรณ์ ธนาศุภวัฒน์. 2539. **เทคนิคการเก็บรักษาจุลินทรีย์**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้