

การทำลายพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ของแบคทีเรีย *Lactobacillus pentosus* และ *Lactobacillus plantarum*  
จากอาหารมักดองพื้นเมืองโดยวิธี Random Amplified Polymorphic DNA

นายศุภกิจ สอนประจักษ์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริณฑูตวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-275-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

GENOMIC DNA FINGERPRINTING OF *Lactobacillus pentosus* and  
*Lactobacillus plantarum* FROM TRADITIONAL FERMENTED FOOD USING RANDOM  
AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA

MR. Supakij Sornprajak

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

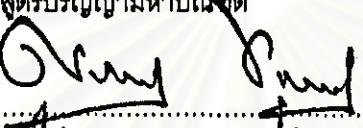
Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-636-275-5

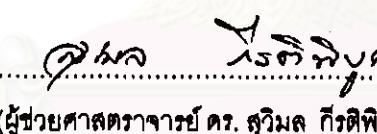
หัวขอวิทยานิพนธ์ การทำลายพิมพ์ดีเจ็นเอชของแบคทีเรีย *Lactobacillus brevitosus* และ *Lactobacillus plantarum* จากอาหารมักตองพื้นเมืองโดยวิธี Random Amplified Polymorphic DNA  
โดย นายศุภกิจ สอนประจักษ์  
ภาควิชา เทคนิคโลปีทางอาหาร  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล กีรติพิบูล  
อาจารย์ที่ปรึกษาอ่วน ดร. ฯ วัฒยะเสวี

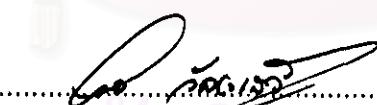
บันทึกวิทยาลัย ฯ หลังกรรมมหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาภูมานบัณฑิต

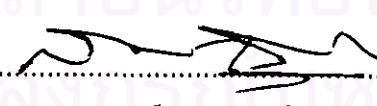
  
..... คณบดีบันทึกวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ นพ. ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

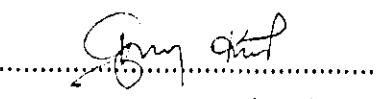
คณบดีบันทึกวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร. วนิษฐ์ สงวนดีกุล)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล กีรติพิบูล)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาอ่วน  
(ดร. ฯ วัฒยะเสวี)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมนุรัตน์ รนาศุภวัฒน์)

  
..... กรรมการ  
(ดร. ศิริกานา เชี่ยวชาญ)



พิมพ์ต้นฉบับทั้งหมดไว้ในพิมพ์ภาษาไทยในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

**คุณภาพ ศูนย์วิจัย : การทำอาหารพื้นเมือง เช่น ของแบคทีเรีย *Lactobacillus pentosus* และ *Lactobacillus plantarum* จากอาหารหนังสัตว์พื้นเมืองโดยวิธี Random Amplified Polymorphic DNA (GENOMIC DNA FINGERPRINTING OF *Lactobacillus pentosus* and *Lactobacillus plantarum* FROM TRADITIONAL FERMENTED FOOD USING RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA)**

๑๘. ที่ปรึกษา : พศ. ดร. สุวิมล กีรติพิบูล, 108 หน้า. ISBN 974-636-275-5

ในการศึกษานี้ได้ทำการพิจารณาเบื้องต้นของแบคทีเรียแต่ละตัวโดยการทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อจำนวนห้าสิบ strains ซึ่งแบ่งได้จากอาหารมักดองพื้นเมืองชนิดต่างๆ เช่น แพร์นัม ปลาส้ม มักดอง เป็นต้น ในการทดสอบดีเอ็นเอทั้งหมด (total genomic DNA) ของเชื้อ โดยมีน้ำแข็งชีวนอกจากถูกย้อมด้วยเย็นไนโตรมีโซลูซิม (100 µg/ml Tris-EDTA-Sodium chloride; TES) และ mutanolysin (1 U/ml TES) ก่อนที่จะป้องกันด้วย proteinase K (1 mg/ml TES) และ sodium dodecyl sulfate (20 % in TES) จากนั้นจึงตัดหัวหอยและแยกเนื้อหอยโดยใช้ CTAB/NaCl (10 % in water) และ chloroform / isoamyl alcohol (24 : 1) จากผู้การหักดงพบว่าได้ปริมาณดีเอ็นเอโดยเฉลี่ยประมาณ 3 µg จากการใช้เซลล์ 2 ml จะได้ค่า OD<sub>260</sub> = 3.5 หากนั้นจึงนำตัวเข้าไปในห้องปฏิกริยาและภาวะที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอแบบสุ่มโดยวิธี Random Amplified Polymorphic DNA โดยใช้ดีเอ็นเอของเชื้อสายพันธุ์มาตรฐาน 3 สายพันธุ์ในการทดสอบเพื่อแยกความแตกต่างคือ type strain ของ *L. pentosus* DSM 20314, type strain ของ *L. plantarum* DSM 20174 และ type strain ของ *P. pentosaceus* DSM 20336 โดยหัตถะบ oligonucleotide primer ที่มีความยาว 10 mers จำนวนห้าสิบ 100 primers พบว่า primer ที่มีลำดับเป็น 5'-AGTCAGCCAC-3', 5'-CAATCGCCGT-3', 5'-GATGACCGCC-3' และ 5'-ACTTCGCCAC-3' สามารถที่จะใช้ออกความแตกต่างระหว่างเชื้อ *L. pentosus* และ *L. plantarum* ได้และพบว่าภาวะที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอคือการใช้อุณหภูมิในการทำ denaturation ที่ 94 °C เป็นเวลา 1 นาที, annealing ที่ 35 °C เป็นเวลา 1 นาที และ extension ที่ 72 °C เป็นเวลา 2 นาที โดยปฏิกริยาระหว่าง 10 µl ประเทอนด้วย Tris-HCl ความเข้มข้น 10 mM, MgCl<sub>2</sub> ความเข้มข้น 2 mM, KCl ความเข้มข้น 50 mM, gelatin ความเข้มข้น 0.001%, deoxynucleoside triphosphate ความเข้มข้น 100 mM, primer ความเข้มข้น 0.2 µM, เอ็นไซม์ Taq DNA Polymerase 1.0 unit และดีเอ็นเอ 3.0 ng จากนั้นจึงนำ primer ห้า 4 มาใช้ในการจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของเชื้อห้าสิบ strains และวัดระยะความแตกต่างของเชื้อฟีล์สตรีน โดยค่าความสมพันธ์ Similarity Index ดังนี้คือ

$$\text{Similarity Index} = \frac{2n_x}{(n_x + n_y)}$$

เมื่อ ก. และ ก. ศิริจานวน band ใน lane X และ Y ตามลำดับ

ก. คิดจำนวน band รวมของ lane X และ lane Y ที่มีต่ำแห่งตรงกัน

จากการวิเคราะห์ค่า Similarity Index ที่แสดงในรูปของ dendrogram สามารถจำแนกเชื้อทั้งหมดออกเป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยเชื้อจำนวน 21 strains ที่มีค่า Similarity Index กับ type strain *L. pentosus* DSM 20314 อยู่ระหว่าง 85 % ถึง 40 % กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยเชื้อจำนวน 25 strains ที่มีค่า Similarity Index กับ type strain *L. plantarum* DSM 20174 อยู่ระหว่าง 92 % ถึง 23 % กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยเชื้อจำนวน 7 strains ที่มีค่า Similarity Index กับ type strain *P. pentosaceus* DSM 20336 อยู่ระหว่าง 94 % ถึง 58 % และมีค่าความพันธุ์เพียง 4 % กับ 2 กลุ่มแรก ส่วนกลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยเชื้อ 4 strains คือ 1145, FN 12-1, P 322-1 และ P 46-1 ไม่สามารถระบุสายพันธุ์ได้โดยมีค่า Similarity Index กับ type strain ของ *L. pentosus* DSM 20314 และ type strain ของ *L. plantarum* DSM 20174 ที่ 7%, 7%, 10% และ 13% ตามลำดับ และ 4% กับ type strain ของ *P. pentosaceus* DSM 20336 โดยผลการทดสอบที่ได้นำมาวิเคราะห์ความถูกต้องของผลการจำแนกสายพันธุ์เชื้อโดยวิธีทางชีวเคมี

ภาควิชา ..... มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์  
สาขาวิชา ..... มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์  
ปีการศึกษา ..... 2539

ถ้าบันธิชื่อนี้ติด ..... ทุกคน ..... ยอมรับผู้นำ  
ถ้าบันธิชื่อของรัฐที่ปรึกษา ..... @/nun ..... เดชะนาฏ  
ถ้าบันธิชื่อของรัฐที่ปรึกษาร่วม ..... @/nun ..... เดชะนาฏ

พิมพ์ต้นฉบับทั้งหมดของวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวเพียงแผ่นเดียว

C627191 : FOOD TECHNOLOGY

# # KEY WORD: MAJOR GENOMIC DNA / *Lactobacillus pentosus* / *Lactobacillus plantarum* / FINGERPRINTING / TRADITIONAL

FERMENTED FOOD / RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA

SUPAKIJ SORNPRAJAK : GENOMIC DNA FINGERPRINTING OF *Lactobacillus pentosus* and *Lactobacillus plantarum* FROM TRADITIONAL FERMENTED FOOD USING RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA. THESIS ADVISOR : ASSIS. PROF. SUWIMON KEERATIPIBUL, Ph. D.

108 pp. ISBN 974-636-275-5

58 strains of lactic acid bacteria isolated from traditional fermented foods eg. *nham*, *pla-som* and *phak-dong* are classified using arbitrary primer polymerase chain reaction. A method of extraction for the total genomic DNA was developed. The bacterial cells were treated with lysozyme (100 µg/ml Tris-EDTA-Sodium chloride; TES) and mutanolysin (1 U/ml TES) followed by proteinase K (1 mg/ml TES). Cells were lysed by sodium dodecyl sulfate (20 % in TES). The cell wall and cell membrane were removed by CTAB/NaCl (10 % in water) and chloroform / isoamyl alcohol (24 : 1) extraction. The total yield of DNA of 3 µg were obtained from 2 ml culture grown to OD<sub>600</sub> = 3.5. The chromosomal DNAs of the three type strains of *L. pentosus* DSM 20314, *L. plantarum* DSM 20174 and *P. pentosaceus* DSM 20336 were amplified using 100 different arbitrary primers (10 mers oligonucleotide). The four oligonucleotide primers of 5'-AGTCAGCCAC-3', 5'-CAATCGCCGT-3', 5'-GATGACGCC-3' and 5'-ACTTCGCCAC-3' were found to differentiate between the species of *L. pentosus* and *L. plantarum*. The optimal amplification conditions were; denaturation at 94 °C for 1 minute, annealing at 35 °C for 1 minute and nucleotide extension at 72 °C for 2 minute. The 10 µl reaction composed of 10 mM Tris-HCl, 2 mM MgCl<sub>2</sub>, 50 mM KCl, 0.001% gelatin, 100 mM deoxynucleoside triphosphate, 0.2 µM arbitrary primer, 1.0 unit Taq DNA Polymerase and 3.0 ng of DNA template. The similarity indice of different strains of bacteria were calculated using :

$$\text{Similarity Index} = \frac{2n_{xy}}{n_x + n_y}$$

where  $n_x$  and  $n_y$  are the number of bands in the lanes X and Y

$n_{xy}$  is the number of bands common to the lanes X and Y

The similarity indice were used to construct a dendrogram. The 58 strains could be divided into 4 groups. The first group consisted of 21 different strains of *L. pentosus* which had the similarity indice between 85 to 40% to the type strain. The second group consisted of 25 different strains of *L. plantarum* which had the similarity indice between 92 to 23% to the type strain. The third group of bacteria consisted of 7 different strains which had the similarity indice between 94 to 58% to the type strain of *P. pentosaceus* DSM 20336. And the fourth group which were 4 different bacterial strains 1145, FN 12-1, P 322-1 and P 46-1 with the similarity indice of 7%, 7%, 10% and 13% to both type strains of *L. pentosus* DSM 20314 and *L. plantarum* DSM 20174 and 4% to the type strain of *P. pentosaceus* DSM 20336. These strains were unidentified because of their low values of similarity indices to the type strains. These results obtained from DNA fingerprints were in good agreement with biochemical results.

ภาควิชา เทคโนโลยีอาหาร

ลายมือชื่อนักเรียน..... ลูกศร..... ปี พ.ศ. ....

สาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... ลูกศร..... ปี พ.ศ. ....

ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... ลูกศร..... ปี พ.ศ. ....

## กิตติกรรมประกาศ

**ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล กีรติพิบูล ที่ได้กุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เสร็จสิ้นไปด้วยดี**

**ขอกราบขอบพระคุณ ดร. จุ วัลย์เสว ที่ได้กุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ให้คำปรึกษาทางวิชาการ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น**

**ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ อนากุกวัฒน์ ที่ได้อนุเคราะห์สายพันธุ์แบบที่เรียแลคติก เอกสารอ้างอิงทางวิชาการ และกุณารับเป็นกรรมการในการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น**

**ขอกราบขอบพระคุณ ดร. สุริตาภา เรียมวงศ์ ที่กุณารับเป็นกรรมการสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น**

**ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. รมนี สงวนดีกุล ที่กุณารับเป็นประธานกรรมการสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น**

**ขอขอบคุณศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่กุณารอนุเคราะห์ทุนในการดำเนินงานวิจัย ตลอดจนสถานที่ปฏิบัติงาน วิจัย**

**ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำห้องปฏิบัติการลายพิมพ์ดีเย็นเอกสารวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ได้อนุเคราะห์สถานที่ปฏิบัติงานวิจัย ตลอดจนให้คำปรึกษาด้านวิชาการ**

**ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ปฏิบัติงานอยู่ ณ. ห้องปฏิบัติการลายพิมพ์ดีเย็นเอกสารวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ เสนอมา**

**ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณย่า และน้องๆ ที่ให้กำลังใจตลอดจนให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือทุกๆ สิ่งอย่างหนาที่สุดมิได้**

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	๔
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๕
กิตติกรรมประกาศ.....	๙
สารบัญ.....	๑
สารบัญตาราง.....	๗
สารบัญรูป.....	๘
<b>บทที่</b>	
1 บทนำ.....	๑
2 วารสารปริทัศน์.....	๒
3 วัสดุอุปกรณ์ และขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	๒๖
4 ผลการทดลอง.....	๓๖
5 วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	๗๓
6 สรุปผลการทดลอง.....	๙๕
รายการย้างอิง.....	๙๗
ภาคผนวก ก.....	๙๘
ภาคผนวก ช.....	๑๐๓
ประวัติผู้เขียน.....	๑๐๘

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ลักษณะความแตกต่างระหว่าง <i>L. pentosus</i> และ <i>L. plantarum</i> .....	21
2 ลักษณะความแตกต่างระหว่างสปีชีส์ของ <i>Pediococci</i> .....	22
3 รายชื่อและแหล่งที่มาของแบคทีเรียแลคติก 58 strains.....	27
4 แสดงการแปลงปริมาณ Taq DNA Polymerase 5 ระดับ ที่ภาระการใช้กุณหภูมิในการ annealing 3 ระดับ และจำนวนรอบในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ 2 ระดับ.....	33
5 ชนิดและรหัสของ arbitrary primers ที่นำมาใช้ในการทดสอบจำนวน 100 primers.....	34
6 แสดงการใช้แหล่ง carbon 10 ชนิด ของแบคทีเรียแลคติกทั้งหมด 51 strains.....	63
7 แสดงความสามารถในการใช้น้ำตาลและการเจริญเติบโตในภาวะต่างๆ ของ <i>Pediococci</i> .....	67
8 เปรียบเทียบผลการจัดจำแนกสปีชีส์แบคทีเรียแลคติกจากอาหารมักดอง พื้นเมืองระหว่างวิธีทางชีวเคมีกับวิธี RAPD.....	68
9 ค่า %S.I. ของแบคทีเรียแลคติกทั้ง 58 strains ที่มีต่อ type strain ทั้ง 3 ชนิด เมื่อรวมตัวแห้ง marker ของ primer ทั้ง 4 primers.....	84

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 แสดงการใช้น้ำตาลของพาก Homofermentative lactic acid bacteria.....	4
2 แสดงการใช้น้ำตาลของพาก Heterofermentative lactic acid bacteria.....	5
3 ส่วนประกอบย่อยของตีอองซีโรบินิคล็อกซ์นิดต่างๆ.....	8
4 โครงสร้างของดีเอ็นเอ แสดงทิศทางปลาย 5' และ 3'.....	8
5 โครงสร้างโมเลกุลของดีเอ็นเอ.....	9
6 กราฟแสดงการสืบทอดของดีเอ็นเอ.....	10
7 การจำลองด้วยดีเอ็นเอ.....	13
8 การเพิ่มจำนวนของสายดีเอ็นเอด้วยวิธี PCR.....	14
9 Chromosomal DNA ของแบคทีเรียแอลกอลิกชนิดต่างๆ ที่ได้จากการทำ gel electrophoresis โดยใช้แรงดันไฟฟ้า 40 volts.....	36
10 ผลของปริมาณ Taq DNA Polymerase 5 ระดับ ที่มีต่อรูปแบบการเคลื่อนที่ของดีเอ็นเอของเชื้อสายพันธุ์มาตรฐาน 3 สายพันธุ์ โดยใช้อุณหภูมิในการ annealing ที่ 35 °C.....	38
11 ผลของปริมาณ Taq DNA Polymerase 5 ระดับ ที่มีต่อรูปแบบการเคลื่อนที่ของดีเอ็นเอของเชื้อสายพันธุ์มาตรฐาน 3 สายพันธุ์ โดยใช้อุณหภูมิในการ annealing ที่ 50 °C.....	38
12 ผลของปริมาณ MgCl <sub>2</sub> 4 ระดับ ที่มีผลต่อการทำงานของ Taq DNA Polymerase และรูปแบบการเคลื่อนที่ของดีเอ็นเอของเชื้อสายพันธุ์ มาตรฐาน 3 สายพันธุ์.....	40
13 รูปแบบการเคลื่อนที่ของดีเอ็นเอของเชื้อมาตรฐาน 3 สายพันธุ์ ที่เกิดจาก arbitrary primers รหัส OPA 01-OPA 18.....	42
14 รูปแบบการเคลื่อนที่ของดีเอ็นเอของเชื้อมาตรฐาน 3 สายพันธุ์ ที่เกิดจาก arbitrary primers รหัส OPB 17-OPC 14.....	43
15 รูปแบบการเคลื่อนที่ของดีเอ็นเอของเชื้อมาตรฐาน 3 สายพันธุ์ ที่เกิดจาก arbitrary primers รหัส OPC 15-OPD 12.....	43

## สารบัญ

หน้า	หัวที่
44	16 รูปแบบการเคลื่อนที่ของดีเอ็นเอชงเรื่อมาตรฐาน 3 สายพันธุ์ ที่เกิดจาก arbitrary primers รหัส OPD 13-OPE 10.....
45	17 แสดงตำแหน่ง molecular marker ของเรื่อมาตรฐาน 3 สายพันธุ์ ที่เกิดจาก arbitrary primer ที่เหมาะสมทั้ง 4 primers.....
48-49	18 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของแบนค์ที่เรียแคลคติกที่แยกได้จากอาหารมักดอง พื้นเมืองที่เกิดจากการใช้ primer OPA 03.....
50-51	19 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของแบนค์ที่เรียแคลคติกที่แยกได้จากอาหารมักดอง พื้นเมืองที่เกิดจากการใช้ primer OPA 11.....
52-53	20 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของแบนค์ที่เรียแคลคติกที่แยกได้จากอาหารมักดอง พื้นเมืองที่เกิดจากการใช้ primer OPC 05.....
54-55	21 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของแบนค์ที่เรียแคลคติกที่แยกได้จากอาหารมักดอง พื้นเมืองที่เกิดจากการใช้ primer OPC 20.....
57	22 densitogram ของ standard molecular weight marker (Lambda DNA/ <i>Bam</i> HI/ <i>Bgl</i> II).....
58	23 standard molecular weight curve ที่ได้จาก standard molecular weight marker (Lambda DNA/ <i>Bam</i> HI/ <i>Bgl</i> II).....
59	24 ตำแหน่งของ molecular marker ของแบนค์ที่เรียแคลคติกแต่ละ strain จากอาหารมักดองพื้นเมือง.....
61	25 Dendrogram แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแบนค์ที่เรียแคลคติกจากอาหาร มักดองพื้นเมืองทั้ง 58 strains ที่เกิดจากการรวมตำแหน่ง molecular marker ของ primer OPA 03, OPA 11, OPC 05 และ OPC 20.....
74	26 ภาพถ่าย chromosomal DNA ของแบนค์ที่เรียแคลคติก strain ต่างๆ ที่ได้จาก การใช้วิธีการสกัดดีเอ็นเอของ Dudley Ed. (1995).....

## สารบัญรูป

รูปที่

หน้า

27 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของแบคทีเรียแลคติกที่แยกได้จากอาหารมักดอง พื้นเมืองที่เกิดจากการใช้ primer OPB 06.....	77-78
28 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของแบคทีเรียแลคติกที่แยกได้จากอาหารมักดอง พื้นเมืองที่เกิดจากการใช้ primer OPB 08.....	79-80

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย