



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ก

การคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก ก-1

การนับปริมาณเชื้อ

การคำนวณ

ที่ระดับความเจือจางเดียวกันนับโคโลนีได้ระหว่าง 25–250 โคโลนี ให้เฉลี่ยจำนวนโคโลนีที่นับได้ทั้ง 2 จาน x ระดับการเจือจาง

จำนวนโคโลนี		
1:100	1:1000	CFU /ml
175,208	16,17	19,000

ภาคผนวก ก-2

ปริมาณกรด

สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตร % (lactic acid) = $(V \times M \times 90.08 \times 100) / (1000 \times W)$
 [โดยที่ V คือปริมาตรของสารละลาย NaOH ที่ใช้ในการไทเทรต (มิลลิลิตร), M คือความเข้มข้นจริงของสารละลาย NaOH (โมลาร์), W คือปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ (เท่ากับ 5 มิลลิลิตร), และ 90.08 คือมวลโมเลกุลของกรดแลคติก]

ภาคผนวก ก-3

ความเข้มข้นที่แท้จริงของสารละลาย NaOH

$N_1 V_1 = N_2 V_2$ เพื่อหาความเข้มข้นที่แท้จริงของสารละลาย NaOH โดยที่ N_1 คือความเข้มข้นของสารละลาย KHP ที่ใช้ (0.1 โมลาร์) V_1 คือปริมาตรสารละลาย KHP ที่ใช้ (5 มิลลิลิตร) V_2 คือค่าเฉลี่ยของปริมาตรสารละลาย NaOH เข้มข้น 0.1 โมลาร์ที่ใช้ไทเทรตจากแต่ละซ้ำ และ N_2 คือความเข้มข้นจริงของสารละลาย NaOH ที่ใช้ (โมลาร์)



ภาคผนวก ข

ตารางผลการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ข-1 ความต้านทานต่อแบคทีริโอฟาจ โดยวิธี spot test (Bacteriophage ที่ให้ผล + และผล - ต่อแบคทีเรียผลิตกรดแลกติก)

แบคทีเรียผลิต กรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจ ที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจ ที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
B7009 (FSCMU 44-01)	0	-	23	ΦFSCMU 40-003, ΦFSCMU 40-002, ΦFSCMU 40-432, ΦFSCMU 40-433, ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 44-134, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 44-131, ΦFSCMU 44-091, ΦFSCMU 40-382, ΦFSCMU 44-035, ΦFSCMU 44-036, ΦFSCMU 40-011, ΦFSCMU 40-012, ΦFSCMU 40-033, ΦFSCMU 40-031, ΦFSCMU 40-093, ΦFSCMU 40-114, ΦFSCMU 40-111, ΦFSCMU 40-112, ΦFSCMU 40-171, ΦFSCMU 44-012, ΦFSCMU 44-011

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
L7021 (FSCMU 44-05)	0	-	20	ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 44-134, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 44-131, ΦFSCMU 40-382, ΦFSCMU 40-381, ΦFSCMU 40-432, ΦFSCMU 40-433, ΦFSCMU 40-0005, ΦFSCMU 40-061, ΦFSCMU 44-036, ΦFSCMU 40-011, ΦFSCMU 40-033, ΦFSCMU 40-034, ΦFSCMU 40-031, ΦFSCMU 40-095, ΦFSCMU 40-096, ΦFSCMU 40-092, ΦFSCMU 40-172, ΦFSCMU 40-171, ΦFSCMU 44-011

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
GMJ (FSCMU 44-09)	1	ΦFSCMU 40-095	17	ΦFSCMU 40-431, ΦFSCMU 40-433, ΦFSCMU 40-0004, ΦFSCMU 40-0005, ΦFSCMU 40-063, ΦFSCMU 44-036, ΦFSCMU 40-034, ΦFSCMU 40-032, ΦFSCMU 40-096, ΦFSCMU 40-091, ΦFSCMU 40-092, ΦFSCMU 40-114, ΦFSCMU 40-111, ΦFSCMU 40-112, ΦFSCMU 40-113, ΦFSCMU 40-131, ΦFSCMU 40-221

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในงานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
Bสต (FSCMU 44-13)	0	-	25	ΦFSCMU 40-003, ΦFSCMU 40-432, ΦFSCMU 40-433, ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 44-134, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 44-131, ΦFSCMU 44-133, ΦFSCMU 40-0004, ΦFSCMU 40-063, ΦFSCMU 44-033, ΦFSCMU 44-036, ΦFSCMU 40-031, ΦFSCMU 40-032, ΦFSCMU 40-095, ΦFSCMU 40-096, ΦFSCMU 40-114, ΦFSCMU 40-132, ΦFSCMU 40-172, ΦFSCMU 40-171, ΦFSCMU 44-012, ΦFSCMU 44-011

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
C สด (FSCMU 44-14)	1	ΦFSCMU 40-062	15	ΦFSCMU 40-003, ΦFSCMU 40-001, ΦFSCMU 40-433, ΦFSCMU 44-134, ΦFSCMU 44-091, ΦFSCMU 40-382, ΦFSCMU 40-381, ΦFSCMU 40-0006, ΦFSCMU 40-033, ΦFSCMU 40-034, ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-096, ΦFSCMU 40-092, ΦFSCMU 40-113, ΦFSCMU 40-131,

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในงานอาหารเสี่ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
CMJ (FSCMU 44-07)	0	-	15	ΦFSCMU 40-001, ΦFSCMU 44-141, ΦFSCMU 40-431, ΦFSCMU 44-091, ΦFSCMU 40-381, ΦFSCMU 40-0003, ΦFSCMU 40-0004, ΦFSCMU 44-031, ΦFSCMU 44-036, ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-095, ΦFSCMU 40-096, ΦFSCMU 40-111, ΦFSCMU 40-171, ΦFSCMU 40-221
hสด (FSCMU 44-19)	1	ΦFSCMU 40-0002	13	ΦFSCMU 40-002, ΦFSCMU 40-432, ΦFSCMU 44-134, ΦFSCMU 44-131, ΦFSCMU 40-381, ΦFSCMU 40-064, ΦFSCMU 40-033, ΦFSCMU 40-032, ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-091, ΦFSCMU 40-092, ΦFSCMU 40-093, ΦFSCMU 40-131

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
B7021 (FSCMU 44-03)	0	-	15	ΦFSCMU 40-001, ΦFSCMU 44-141, ΦFSCMU 40-0002, ΦFSCMU 40-0003, ΦFSCMU 40-062, ΦFSCMU 44-031, ΦFSCMU 44-035, ΦFSCMU 40-034, ΦFSCMU 40-031, ΦFSCMU 40-032, ΦFSCMU 40-114, ΦFSCMU 40-111, ΦFSCMU 40-131, ΦFSCMU 40-221, ΦFSCMU 44-052
Clone of L7021 exp.8 (FSCMU 44-051)	0	-	17	ΦFSCMU 40-002, ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 44-134, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 44-133, ΦFSCMU 40-0001, ΦFSCMU 40-0002, ΦFSCMU 40-0003, ΦFSCMU 40-0005, ΦFSCMU 40-063, ΦFSCMU 44-034, ΦFSCMU 44-036, ΦFSCMU 40-032, ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-096, ΦFSCMU 40-093, ΦFSCMU 44-011

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
Clone of B7009 (44)control 4 (FSCMU 44-012)	0	-	23	ΦFSCMU 40-003, ΦFSCMU 40-002, ΦFSCMU 44-141, ΦFSCMU 40-431, ΦFSCMU 40-433, ΦFSCMU 40-382, ΦFSCMU 40-381, ΦFSCMU 40-0001, ΦFSCMU 40-063, ΦFSCMU 40-064, ΦFSCMU 44-032, ΦFSCMU 40-011, ΦFSCMU 40-034, ΦFSCMU 40-011, ΦFSCMU 40-091, ΦFSCMU 40-111, ΦFSCMU 40-112, ΦFSCMU 40-113, ΦFSCMU 40-131, ΦFSCMU 40-171, ΦFSCMU 44-012, ΦFSCMU 44-051, ΦFSCMU 44-052

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
Clone of Cสด exp.9 (FSCMU 44-141)	0	-	18	ΦFSCMU 40-001, ΦFSCMU 40-002, ΦFSCMU 40-431, ΦFSCMU 40-433, ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 44-091, ΦFSCMU 40-381, ΦFSCMU 40-0001, ΦFSCMU 40-0002, ΦFSCMU 40-062, ΦFSCMU 40-063, ΦFSCMU 44-035, ΦFSCMU 44-036, ΦFSCMU 40-095, ΦFSCMU 40-112, ΦFSCMU 44-012, ΦFSCMU 40-131

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในงานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
Clone of B สด exp.10 (FSCMU 44-131)	1	ΦFSCMU 44-091	21	ΦFSCMU 40-001, ΦFSCMU 40-002, ΦFSCMU 44-141, ΦFSCMU 40-431, ΦFSCMU 40-433, ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 44-133, ΦFSCMU 40-0005, ΦFSCMU 40-0006, ΦFSCMU 40-064, ΦFSCMU 44-031, ΦFSCMU 44-032, ΦFSCMU 44-036, ΦFSCMU 40-012, ΦFSCMU 40-033, ΦFSCMU 40-034, I ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-091, ΦFSCMU 40-131, ΦFSCMU 40-171

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
Clone of Bสด control 6 (FSCMU 44-132)	0	-	18	ΦFSCMU 40-001, ΦFSCMU 40-002, ΦFSCMU 40-431, ΦFSCMU 40-432, ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 44-134, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 40-382, ΦFSCMU 40-0003, ΦFSCMU 44-032, ΦFSCMU 44-033, ΦFSCMU 44-035, ΦFSCMU 40-012, ΦFSCMU 40-032, ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-092, ΦFSCMU 40-113, ΦFSCMU 40-172

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในงานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
Clone of B7021 1.3 (FSCMU 44-032)	0	-	16	ΦFSCMU 40-002, ΦFSCMU 44-141, ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 44-133, ΦFSCMU 40-0005, ΦFSCMU 40-0006, ΦFSCMU 40-064, ΦFSCMU 44-032, ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-095, ΦFSCMU 40-096, ΦFSCMU 40-091, ΦFSCMU 40-093, ΦFSCMU 40-112, ΦFSCMU 44-011, ΦFSCMU 44-051

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในงานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
Clone of B7021 2.4 (FSCMU 44-034)	1	ΦFSCMU 40-433	22	ΦFSCMU 40-003, ΦFSCMU 44-141, ΦFSCMU 40-432, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 44-131, ΦFSCMU 40-381, ΦFSCMU 40-0001, ΦFSCMU 40-0002, ΦFSCMU 40-0004, ΦFSCMU 40-062, ΦFSCMU 44-033, ΦFSCMU 44-035, ΦFSCMU 40-011, ΦFSCMU 40-012, ΦFSCMU 40-033, ΦFSCMU 40-031, ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-096, ΦFSCMU 40-091, ΦFSCMU 40-093, ΦFSCMU 40-113, ΦFSCMU 40-221

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
Clone of B7021 2.8 (FSCMU 44-035)	0	-	17	ΦFSCMU 44-141, ΦFSCMU 40-431, ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 44-131, ΦFSCMU 40-0001, ΦFSCMU 40-063, ΦFSCMU 40-064, ΦFSCMU 44-035, ΦFSCMU 40-011, ΦFSCMU 40-012, ΦFSCMU 40-033, ΦFSCMU 40-031, ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-095, ΦFSCMU 40-111, 4ΦFSCMU 44-012, ΦFSCMU 44-052

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในงานอาหารเสี่ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
Clone of B7021 2.10 (FSCMU 44-036)	0	-	16	ΦFSCMU 40-003, ΦFSCMU 44-141, ΦFSCMU 40-431, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 44-133, ΦFSCMU 44-032, ΦFSCMU 44-033, ΦFSCMU 44-035, ΦFSCMU 44-036, ΦFSCMU 40-012, ΦFSCMU 40-033, ΦFSCMU 40-031, ΦFSCMU 40-111, ΦFSCMU 40-112, ΦFSCMU 40-221, ΦFSCMU 44-052

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในงานอาหารเสี่ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
IMJ (FSCMU 44-10)	0	-	48	ΦFSCMU 40-003, ΦFSCMU 40-001, ΦFSCMU 40-002, ΦFSCMU 40-431, ΦFSCMU 40-432, ΦFSCMU 40-433, ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 44-131, ΦFSCMU 44-133, ΦFSCMU 44-134, ΦFSCMU 44-091, ΦFSCMU 40-381, ΦFSCMU 40-0001, ΦFSCMU 40-0004, ΦFSCMU 40-0006, ΦFSCMU 40-061, ΦFSCMU 40-0005, ΦFSCMU 40-062, ΦFSCMU 44-031, ΦFSCMU 44-032, ΦFSCMU 44-033, ΦFSCMU 44-034, ΦFSCMU 44-035, ΦFSCMU 40-011, ΦFSCMU 40-012, ΦFSCMU 40-033, ΦFSCMU 40-031, ΦFSCMU 40-032, ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-095, ΦFSCMU 40-096, ΦFSCMU 40-091, ΦFSCMU 40-092, ΦFSCMU 40-093, ΦFSCMU 40-114, ΦFSCMU 40-111, ΦFSCMU 40-112, ΦFSCMU 40-113, ΦFSCMU 40-132, ΦFSCMU 40-131, ΦFSCMU 40-172, ΦFSCMU 40-171, ΦFSCMU 40-221, ΦFSCMU 44-012, ΦFSCMU 44-011, ΦFSCMU 44-051, ΦFSCMU 44-052

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิตกรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
<i>Lb. bulgaricus</i> TISTR 895 FSCMU 40-50	0	-	44	ΦFSCMU 44-051, ΦFSCMU 40-431, ΦFSCMU 40-432, ΦFSCMU 40-433, ΦFSCMU 44-141, ΦFSCMU 40-001, ΦFSCMU 40-003, ΦFSCMU 40-172, ΦFSCMU 40-131, ΦFSCMU 40-132, ΦFSCMU 40-113, ΦFSCMU 40-114, ΦFSCMU 40-093, ΦFSCMU 40-092, ΦFSCMU 40-091, ΦFSCMU 40-096, ΦFSCMU 40-095, ΦFSCMU 40-094, ΦFSCMU 40-031, ΦFSCMU 40-034, ΦFSCMU 40-033, ΦFSCMU 40-012, ΦFSCMU 44-036, ΦFSCMU 44-032, ΦFSCMU 44-033, ΦFSCMU 40-064, ΦFSCMU 40-063, ΦFSCMU 40-0006, ΦFSCMU 40-0004, ΦFSCMU 40-0003, ΦFSCMU 40-0002, ΦFSCMU 40-382, ΦFSCMU 44-133, ΦFSCMU 44-135, ΦFSCMU 44-134, ΦFSCMU 44-132, ΦFSCMU 40-171, ΦFSCMU 40-221, ΦFSCMU 40-111, ΦFSCMU 40-011, ΦFSCMU 44-031, ΦFSCMU 40-381, ΦFSCMU 44-131, ΦFSCMU 40-002

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

แบคทีเรียผลิต กรดแลกติก	Bacteriophage ที่ให้ผล + (หรือเชื้อถูกย่อยสลายโดยฟาจ)		Bacteriophage ที่ให้ผล - (หรือจำนวนฟาจที่ไม่สามารถย่อยสลายด้วยแบคทีเรีย)	
	จำนวนฟาจ ที่ให้ผล +	รหัสฟาจ	จำนวนฟาจ ที่ให้ผล -	รหัสฟาจ
<i>S. thermophilus</i> TISTR 894 FSCMU 40- 1111	0	-	23	Lactobacillus exp 7, Hสต (40) control 3, Hสต (40) control 14, Hสต (40) control 15, Bสต (44) control 6, Bสต (44) control 9, Bสต (44) control 10, GMJ(44) exp 7, VMJ(44) control 12, VMJ(40) exp 8, streptococcus1.2, B7021(44) 1.4, B7021(44) 2.10, A7010(40) exp 6, C7010(40) control 5, I7010(40) control 3, I7010(40) control 11, I7010(40) exp 4, Bมล(40) exp 2, Kมล(40) exp 4, B7009(44) exp 7, L7021(44) exp 8, L7021(44) exp 10

+ หมายถึง ฟาจที่เกิด plaque ขนาดใหญ่ บนพื้นแบคทีเรียในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

หมายเหตุ

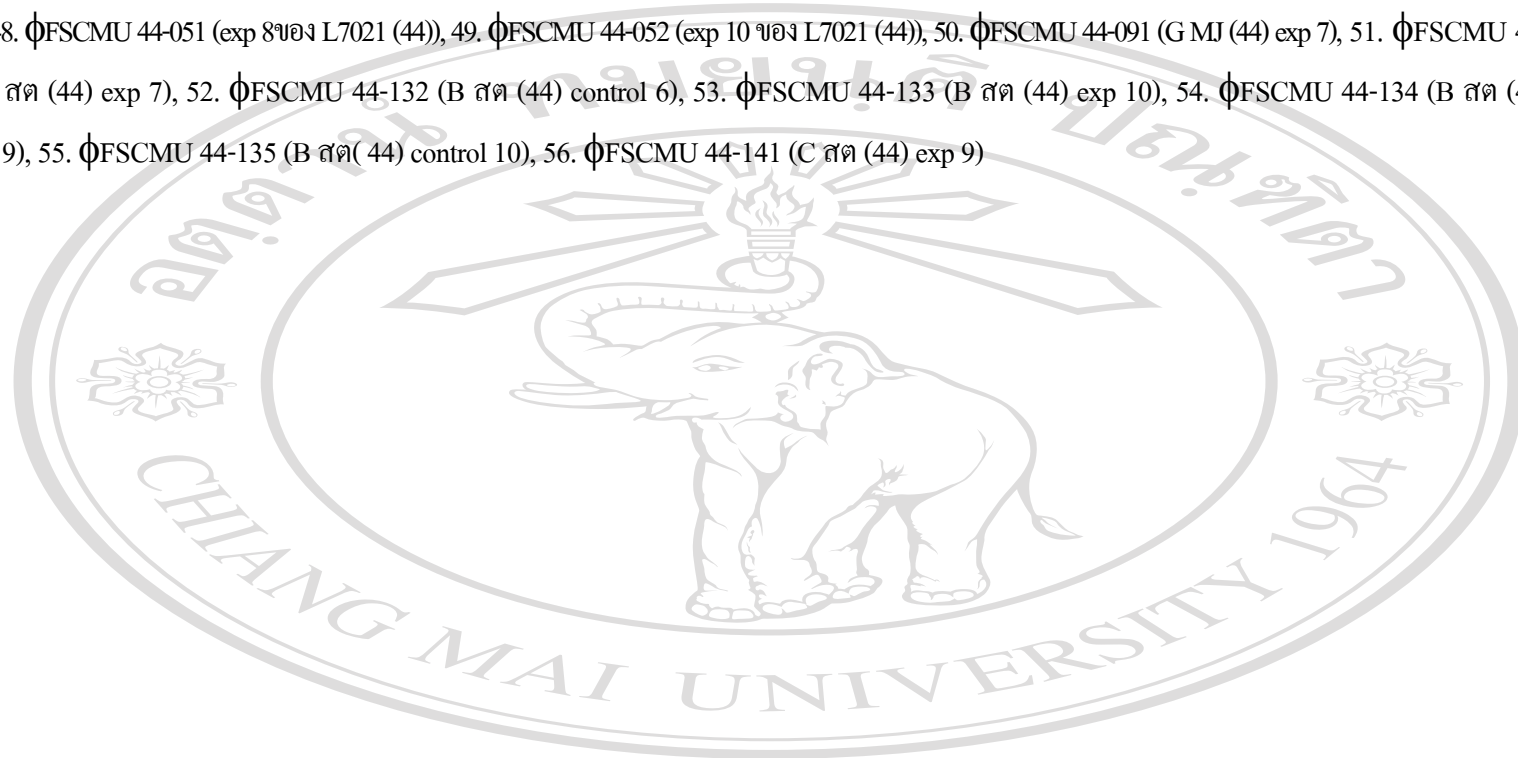
ชื่อเชื้อแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก:

1. FSCMU 40-01 (A7010), 2. FSCMU 40-03(C 7010) , 3. FSCMU 40-06(F7010), 4. FSCMU 40-09(I7010) ,5. FSCMU 40-11(บีมล) , 6. FSCMU 40-13 (ดีมล), 7. FSCMU 40-17(K มล), 8. FSCMU 40-19(M มล), 9. FSCMU 40-22 (L 7009), 10. FSCMU 40-23 (H7009), 11. FSCMU 40-25 (M7021), 12. FSCMU 40-33(QMJ), 13. FSCMU 40-34 (RMJ), 14. FSCMU 40-35(SMJ), 15. FSCMU 40-38(VMJ), 16. FSCMU 40-42 (Fสด), 17. FSCMU 40-43(Hสด), 18. FSCMU 40-49(d สด), 19. FSCMU 40-003 (Clone of *Lactobacillus* control 14), 20. FSCMU 40-031(Clone of C7010 exp 7), 21. FSCMU 40-061(Clone of F7010 3.2), 22. FSCMU 40-062 (Clone of F7010 6.10), 23. FSCMU 40-111(Clone of บีมล exp 2), 24. FSCMU 40-113 (Clone of บีมล exp 8), 25. FSCMU 40-132 (Clone of ดีมล control 9), 26. FSCMU 40-172 (Clone of เคมล control 8), 27. FSCMU 40-221 (Clone of L7009 control1), 28. FSCMU 40-0000 (*Lactobacillus*), 29. FSCMU 40-0001(Clone of *Streptococcus* 1.2), 30. FSCMU 40-0004 (Clone of *Streptococcus* 3.8), 31. FSCMU 40-0006 (Clone of *Streptococcus* 6.4), 32 FSCMU 40-1111 (*S.thermophilus* TISTR 894), 33. FSCMU 40-50 (*Lb. bulgaricus* TISTR 895), 34. FSCMU 44-01 (B7009), 35. FSCMU 44-02 (A7021), 36. FSCMU 44-03 (B7021), 37. FSCMU 44-04 (D7021), 38. FSCMU 44-05 (L7021), 39. FSCMU 44-05 (L7021), 40. FSCMU 44-09 (GMJ), 41. FSCMU 44-13 (บีสด), 41. FSCMU 44-14 (C สด), 42. FSCMU 44-07 (CMJ), 43. FSCMU 44-09 (GMJ), 44. FSCMU 44-12 (aMJ), 45. FSCMU 44-19 (hสด), 46. FSCMU 44-051 (Clone of L7021 exp.8), 47. FSCMU 44-012 (Clone of B7009 (44) control 4), 48. FSCMU 44-141 (Clone of ซีสด exp.9), 49. FSCMU 44-131 (Clone of บี สด exp.10), 50. FSCMU 44-132 (Clone of บีสด control 6), 51. FSCMU 44-03 (B7021), 52. FSCMU 44-032 (Clone of B7021 1.3), 53. FSCMU 44-034 (Clone of B7021 2.4), 54. FSCMU 44-035 (Clone of B7021 2.8), 55. FSCMU 44-036 (Clone of B7021 2.10), 56. FSCMU 44-10 (IMJ)

ชื่อ แบคทีเรียโอฟาจ

1. ΦFSCMU 40-001 (*Lactobacillus* exp 7), 2. ΦFSCMU 40-002(*Lactobacillus* exp 11), 3. ΦFSCMU 40-003 (*Lactobacillus* control 14), 4. ΦFSCMU 40-011 (exp 4 ของ A 7010 (40)), 5. ΦFSCMU 40-012 (exp 6 ของ A 7010 (40)), 6. ΦFSCMU 40-031 (exp 7 ของ C 7010 (40)), 7. ΦFSCMU 40-032 (exp 8 ของ C 7010 (40)), 8. ΦFSCMU 40-033 (Control 2ของ C 7010 (40)), 9. ΦFSCMU 40-034 (Control 5 ของ C 7010 (40)), 10. ΦFSCMU 40-061 (3.2 ของ F7010 (40)), 11. ΦFSCMU 40-062 (6.7 ของ F7010 (40)), 12. ΦFSCMU 40-063 (6.9 ของ F7010 (40)), 13. ΦFSCMU 40-064 (6.10 ของ F7010 (40)), 14. ΦFSCMU 40-091 (exp 4ของ I 7010 (40)), 15. ΦFSCMU 40-092 (exp 5 ของ I 7010 (40)), 16. ΦFSCMU 40-093 (exp 7 ของ I 7010 (40)), 17. ΦFSCMU 40-094 (Control 3 ของ I 7010 (40)), 18. ΦFSCMU 40-095 (Control 5 ของ I 7010 (40)), 19. ΦFSCMU 40-096 (Control 11 ของ I 7010 (40)), 20. ΦFSCMU 40-111 (exp 2 ของ B มล (40)), 21. ΦFSCMU 40-112 (exp 3 ของ B มล (40)), 22. ΦFSCMU 40-113 (exp 8 ของ B มล (40)), 23. ΦFSCMU 40-114 (Control 4 ของ B มล (40)), 24. ΦFSCMU 40-131 (exp 5 ของ D มล (40)), 25. ΦFSCMU 40-132 (Control 9 ของ D มล (40)), 26. ΦFSCMU 40-171 (exp 4ของ K มล (40)), 27. ΦFSCMU 40-172 (Control 8 ของ K มล (40)), 28. ΦFSCMU 40-221 (Control 1 ของ L7009 (40)), 29. ΦFSCMU 40-381 (V MJ (40)exp 8), 30.ΦFSCMU 40-382(V MJ (40) control 12), 31. ΦFSCMU 40-431 (H สัต (40) control 3), 32. ΦFSCMU 40-432 (H สัต (40) control 14), 33. ΦFSCMU 40-433 (H สัต (40) control 15), 34. ΦFSCMU 40-0001 (1.2 ของ *streptococcus*), 35. ΦFSCMU 40-0002 (1.3 ของ *streptococcus*), 36. ΦFSCMU 40-0003 (1.5 ของ *streptococcus*), 37. ΦFSCMU 40-0004 (3.8 ของ *streptococcus*), 38. ΦFSCMU 40-0005 (5.4 ของ *streptococcus*), 39. ΦFSCMU 40-0006 (6.4 ของ *streptococcus*), 40. ΦFSCMU 44-011 (exp 7ของ B7009 (44)), 41. ΦFSCMU 44-012 (Control 4 ของ B7009 (44)), 42. ΦFSCMU 44-031 (1.2 ของ B7021 (44)), 43. ΦFSCMU 44-032 (1.3 ของ B7021 (44)), 44. ΦFSCMU 44-033 (1.4 ของ B7021 (44)), 45. ΦFSCMU 44-034 (2.4 ของ B7021 (44)), 46. ΦFSCMU 44-035 (2.8 ของ B7021 (44)), 47. ΦFSCMU 44-036 (2.10 ของ B7021

(44)), 48. ΦFSCMU 44-051 (exp 8ของ L7021 (44)), 49. ΦFSCMU 44-052 (exp 10 ของ L7021 (44)), 50. ΦFSCMU 44-091 (G MJ (44) exp 7), 51. ΦFSCMU 44-131 (B สด (44) exp 7), 52. ΦFSCMU 44-132 (B สด (44) control 6), 53. ΦFSCMU 44-133 (B สด (44) exp 10), 54. ΦFSCMU 44-134 (B สด (44) control 9), 55. ΦFSCMU 44-135 (B สด(44) control 10), 56. ΦFSCMU 44-141 (C สด (44) exp 9)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ข-2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่าง ปริมาณเชื้อ pH และปริมาณกรดของเชื้อแบคทีเรีย
ผลิตกรดแลคติกแต่ละตัวในสภาวะที่มีฟางและไม่มีฟาง

ระยะเวลา การบ่ม	ปริมาณเชื้อของแบคทีเรียแยกได้จาก ตัวอย่างน้ำนมดิบจากสหกรณ์โคนม สันป่าตอง-แม่วาง รหัส h ในนมขาดมันเนยร้อยละ 10		ปริมาณเชื้อของแบคทีเรียแยกได้จาก ตัวอย่างน้ำนมดิบจากสหกรณ์โคนม แม่ใจ รหัส I ในนมขาดมันเนยร้อยละ 10	
	ในสภาวะ ที่ไม่มีฟาง	ในสภาวะ ที่มีฟาง	ในสภาวะ ที่ไม่มีฟาง	ในสภาวะ ที่มีฟาง
0	6.66±0.03	7.88±0.02	7.66±0.01	7.53±0.06
2	9.00±0.16	8.45±0.03	7.92±0.03	7.60±0.06
4	10.85±0.03	11.34±0.02	11.73±0.02	11.34±0.04
6	12.73±0.03	12.08±0.05	13.68±0.05	13.34±0.02
8	14.34±0.07	11.62±0.05	15.89±0.02	14.00±0.05
10	17.08±0.16	10.56±0.08	14.92±0.03	14.64±0.03
12	18.15±0.06	10.62±0.04	14.82±0.03	14.34±0.02
14	19.01±0.01	8.97±0.01	11.34±0.06	10.08±0.07

ระยะเวลา การบ่ม	ปริมาณเชื้อของ <i>Lb. bulgaricus</i> TISTR 895		ปริมาณเชื้อของ <i>S. thermophilus</i> TISTR 894	
	ในสภาวะ ที่ไม่มีฟาง	ในสภาวะ ที่มีฟาง	ในสภาวะ ที่ไม่มีฟาง	ในสภาวะ ที่มีฟาง
0	6.70±0.03	6.78±0.04	6.79±0.01	6.66±0.05
2	8.95±0.02	8.68±0.07	8.68±0.04	8.51±0.07
4	10.99±0.01	10.08±0.10	11.48±0.05	11.20±0.08
6	12.91±0.02	12.86±0.04	14.56±0.06	13.97±0.02
8	14.93±0.02	14.64±0.01	14.93±0.02	14.20±0.03
10	15.96±0.01	14.94±0.01	15.98±0.01	14.08±0.10
12	14.60±0.04	14.62±0.08	14.82±0.02	12.78±0.36
14	13.92±0.02	13.00±0.12	13.87±0.02	11.76±0.05

ตารางที่ ข-2 (ต่อ)

ระยะเวลา การบ่ม	pH ของแบคทีเรียแยกได้จากตัวอย่างน้ำมัน ดิบจากสหกรณ์โคนมสันป่าตอง-แม่วาง รหัส h ในนมขาดมันเนยร้อยละ 10		pH ของแบคทีเรียแยกได้จากตัวอย่าง น้ำมันดิบจากสหกรณ์โคนม แม่โจ้ รหัส I ในนมขาดมันเนยร้อยละ 10	
	ในสถานะ ที่ไม่มีฟาจ	ในสถานะ ที่มีฟาจ	ในสถานะ ที่ไม่มีฟาจ	ในสถานะ ที่มีฟาจ
0	6.30±0.01	6.35±0.01	6.44±0.01	6.39±0.01
2	6.23±0.01	6.34±0.01	6.35±0.01	6.44±0.01
4	5.94±0.01	5.58±0.01	6.24±0.01	5.78±0.01
6	5.28±0.01	5.35±0.01	6.01±0.01	5.40±0.01
8	5.04±0.01	5.23±0.01	5.56±0.01	5.20±0.01
10	4.91±0.01	5.20±0.01	5.27±0.01	5.13±0.01
12	4.87±0.01	5.01±0.01	4.90±0.01	4.97±0.01
14	4.80±0.01	4.94±0.01	4.75±0.02	4.86±0.01

ระยะเวลา การบ่ม	pH ของเชื้อ <i>Lb. bulgaricus</i> TISTR 895		pH ของเชื้อ <i>S. thermophilus</i> TISTR 894	
	ในสถานะ ที่ไม่มีฟาจ	ในสถานะ ที่มีฟาจ	ในสถานะ ที่ไม่มีฟาจ	ในสถานะ ที่มีฟาจ
0	6.47±0.01	6.43±0.01	6.43±0.02	6.44±0.01
2	6.39±0.01	6.25±0.01	6.37±0.03	6.33±0.01
4	5.92±0.02	5.58±0.01	6.24±0.02	5.60±0.01
6	5.11±0.01	5.00±0.01	5.84±0.01	5.02±0.01
8	4.91±0.01	4.81±0.01	4.71±0.01	4.86±0.01
10	4.42±0.02	4.51±0.01	4.61±0.01	4.62±0.01
12	4.26±0.01	4.38±0.01	4.48±0.01	4.60±0.01
14	4.17±0.01	4.21±0.01	4.41±0.01	4.46±0.01

ตารางที่ข-2 (ต่อ)

ระยะเวลา การบ่ม	ปริมาณกรดของแบคทีเรียแยกได้จาก ตัวอย่างน้ำนมดิบจากสหกรณ์โคนม สันป่าตอง-แม่วาง รหัส h ในนมขาดมันเนยร้อยละ 10		ปริมาณกรดของแบคทีเรียแยกได้จาก ตัวอย่างน้ำนมดิบจากสหกรณ์โคนม แม่ใจรหัส I ในนมขาดมันเนยร้อยละ 10	
	ในสถานะ ที่ไม่มีฟาจ	ในสถานะ ที่มีฟาจ	ในสถานะ ที่ไม่มีฟาจ	ในสถานะ ที่มีฟาจ
0	0.154±0.01	0.124±0.01	0.152±0.00	0.147±0.01
2	0.175±0.00	0.106±0.00	0.154±0.01	0.131±0.01
4	0.193±0.01	0.190±0.01	0.157±0.00	0.149±0.01
6	0.252±0.01	0.221±0.00	0.208±0.01	0.221±0.00
8	0.358±0.00	0.381±0.00	0.358±0.00	0.350±0.00
10	0.376±0.00	0.422±0.00	0.463±0.01	0.453±0.00
12	0.419±0.00	0.373±0.00	0.528±0.00	0.515±0.01
14	0.404±0.00	0.329±0.00	0.520±0.01	0.499±0.00

ระยะเวลา การบ่ม	ปริมาณกรดของของ <i>Lb. bulgaricus</i> TISTR 895		ปริมาณกรดของเชื้อ <i>S. thermophilus</i> TISTR 894	
	ในสถานะ ที่ไม่มีฟาจ	ในสถานะ ที่มีฟาจ	ในสถานะ ที่ไม่มีฟาจ	ในสถานะ ที่มีฟาจ
0	0.149±0.00	0.136±0.00	0.147±0.00	0.134±0.01
2	0.172±0.00	0.188±0.00	0.203±0.00	0.193±0.01
4	0.219±0.00	0.234±0.00	0.221±0.00	0.216±0.01
6	0.358±0.00	0.353±0.00	0.363±0.01	0.383±0.01
8	0.376±0.00	0.373±0.01	0.396±0.01	0.350±0.00
10	0.473±0.01	0.404±0.00	0.430±0.00	0.386±0.01
12	0.605±0.00	0.600±0.00	0.584±0.00	0.455±0.01
14	0.703±0.01	0.697±0.00	0.607±0.00	0.533±0.00

ตารางที่ ข-3 Dependent Variable : Log (cfu/ml) ของแบคทีเรียผลิตกรดแลคติก IMJ, h สด,
S. thermophilus TISTR 894 และ *Lb. bulgaricus* TISTR 895

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1544.370 ^a	14	110.312	69.023	.000
Intercept	27712.357	1	27712.357	1.734E4	.000
LAB	151.925	7	21.704	13.580	.000
HOUR	1392.445	7	198.921	124.467	.000
Error	282.879	177	1.598		
Total	29539.606	192			
Corrected Total	1827.249	191			

a. R Squared = .845 (Adjusted R Squared = .833)

Means for groups in homogeneous subsets are displayed (Duncan). Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) = 1.598.

ตารางที่ ข-4 Dependent Variable : % Acidity ของแบคทีเรียผลิตกรดแลกติก IMJ, h สด,
S. thermophilus TISTR 894 และ *Lb. bulgaricus* TISTR 895

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.286 ^a	14	.306	124.403	.000
Intercept	20.916	1	20.916	8.499E3	.000
LAB	.288	7	.041	16.718	.000
HOUR	3.998	7	.571	232.087	.000
Error	.436	177	.002		
Total	25.638	192			
Corrected Total	4.721	191			

a. R Squared = .908 (Adjusted R Squared = .900)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ข-5 Dependent Variable : % pH ของแบคทีเรียผลิตกรดแลกติก IMJ, h สต, S.
thermophilus TISTR 894 และ *Lb. bulgaricus* TISTR 895

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9.037 ^a	14	6.860	190.642	.000
Intercept	5575.524	1	5575.524	1.550E5	.000
LAB	5.984	7	0.855	23.757	.000
HOUR	90.053	7	12.865	357.527	.000
Error	6.369	177	.036		
Total	5677.930	192			
Corrected Total	102.406	191			

a.R Squared = .938 (Adjusted R Squared = .933)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ค
การเตรียมสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารเคมีและreagent สำหรับเตรียม DNA เตรียม PCR Product และ เตรียม sequencing และใช้ใน การระบุแบบทรีโอฟาจ

1. PCR 16s rRNA (Total reaction 50 ไมโครลิตร)

โดยใช้ 1. 10xBuffer C 5 ไมโครลิตร

2. dNTP

-dATP

-dGTP

-dCTP

-dTTP

→ 25 มิลลิโมลาร์ → dNTP → 4 ไมโครลิตร

1:50

DSW

3. MgCl₂ 50 มิลลิโมลาร์ → 1.5 ไมโครลิตร

1:2

4. Tag 5 ยูนิตต่อไมโครลิตร → 2.5 ยูนิตต่อไมโครลิตร

DSW

5. Primer Forward 50 นาโนเมตรต่อไมโครลิตร → 1 ไมโครลิตร

Reverse 50 นาโนเมตรต่อไมโครลิตร → 1 ไมโครลิตร

6. Template ~100 นาโนกรัมต่อไมโครลิตร → 1 ไมโครลิตร

7. เติมน้ำกลั่นจนครบ total volume 50 ไมโครลิตร

2. Bacterial 16S forward primer:

5'-CCGAATTCGTCGACAACAGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3'

3. Bacterial 16S reverse primer:

5'-CCCGGGATCCAAGCTTACGGCTACCTTGTTACGACTT-3'

(The two primers are universal, in that they have been designed to amplify all bacterial 16S sequences. The primers will amplify a 1538-bp)

4. TBE buffer(0.89M Tris-base, 0.8M boric acid) (10X)

โดยชั่ง Tris-base 108 กรัม

Boric acid 55 กรัม

0.5M EDTA pH 8.0 40 มิลลิลิตร

นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

5. PCR Sequencing agent

โดยซ้ 1. Big dye reagent 6 ไมโครลิตร 2. Buffer 2 ไมโครลิตร
 3. Primer (For) (1:10) 1 ไมโครลิตร
 4. Template 1 ไมโครลิตร (PCR product ของแบคทีเรียที่ทำการให้บริสุทธิ์แล้ว)
 เติมน้ำกลั่นจนครบ 20 ไมโครลิตร

6. PBS 7.2

โดยซ้ 1. NaCl 8.0 กรัม 2. KCl 0.2 กรัม
 3. Na₂HPO₄ 1.15 กรัม 4. KH₂PO₄ 0.2 กรัม

เติมน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร แล้วนำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

7. 20% SDS

โดยซ้ 1. SDS 5.0 กรัม 2. น้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร

8. Proteinase K

เตรียม Proteinase K จำนวน 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยซ้ Proteinase K มาปริมาณ 0.01 กรัม แล้วนำมาละลายในน้ำกลั่น 1 มิลลิลิตร

9. Saturated Sodium chloride(6M)

โดยซ้ NaCl 35.1 กรัม มาละลายในน้ำกลั่น 100 ml และคนให้ละลาย แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

10. 10 mg/ml Lysozyme

โดยซ้ Lysozyme 0.01 กรัม มาละลายในน้ำกลั่น 1 มิลลิลิตร และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

11. TE (Tris-HCl/EDTA pH 8.0)

โดยซ้ 1. 1M Tris-HCl pH 8.0 10 มิลลิลิตร
 2. 0.5 M EDTA 0.2 มิลลิลิตร

ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร แล้วนำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

12. HCl เข้มข้น 6 โมลาร์ เตรียมจาก ชั่งผง HCl 21.9 กรัม มาละลายน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

13. TE stock solution 500 มิลลิลิตร (10 mM Tris-HCl, 1mM EDTA)

Stock solution Tris-HCl 1M pH 7.5 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร+1 มิลลิลิตร Stock solution 500 mM EDTA (pH 8.0) แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 500 มิลลิลิตร

-Stock solution Tris-HCl 1M, pH 7.5

ละลาย Tris base 121.1 กรัม ในน้ำ 800 มิลลิลิตร ปรับ pH ให้ได้ 7.5 โดยกรด HCl เข้มข้น 6 M แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร sterile ด้วย autoclave

-Stock solution 500 mM EDTA (pH 8.0)

0.5 โมลาร์, 1L: 148 กรัม EDTA

+ ~30-40 กรัม NaOH เพื่อปรับ pH

(หรือ 186 กรัม EDTA-Na₂H₂O + ~20 กรัม NaOH) sterile ด้วย autoclave

14. chloroform/isoamyl alcohol

ดูด chloroform 99.9 % 24 มิลลิลิตร จากนั้นดูด iso amyl alcohol 95% จำนวน 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วกรองผ่าน syringe filter ที่มีขนาดรูกรอง 0.2 ไมครอน เก็บใส่ขวดที่ฆ่าเชื้อแล้ว เก็บไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส ใช้งานที่อุณหภูมินี้

15. Sodium acetate 3 M

16. ชั่งผง Sodium acetate 8.2 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร sterile ด้วย autoclave 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

17. สีย้อม (loading dye) -เตรียมสำหรับใช้งาน 10 มิลลิลิตร- ใช้ glycerol เข้มข้น 87% จำนวน 5 มิลลิลิตร + สารละลาย TE buffer (pH 7.4) เข้มข้น 1 โมลาร์ จำนวน 500 ไมโครลิตร + สารละลาย EDTA เข้มข้น 250 มิลลิโมลาร์ จำนวน 200 ไมโครลิตร + สารละลาย Bromphenol blue เข้มข้น ร้อยละ 0.5 จำนวน 2 มิลลิลิตร + น้ำกลั่น 2.3 มิลลิลิตร

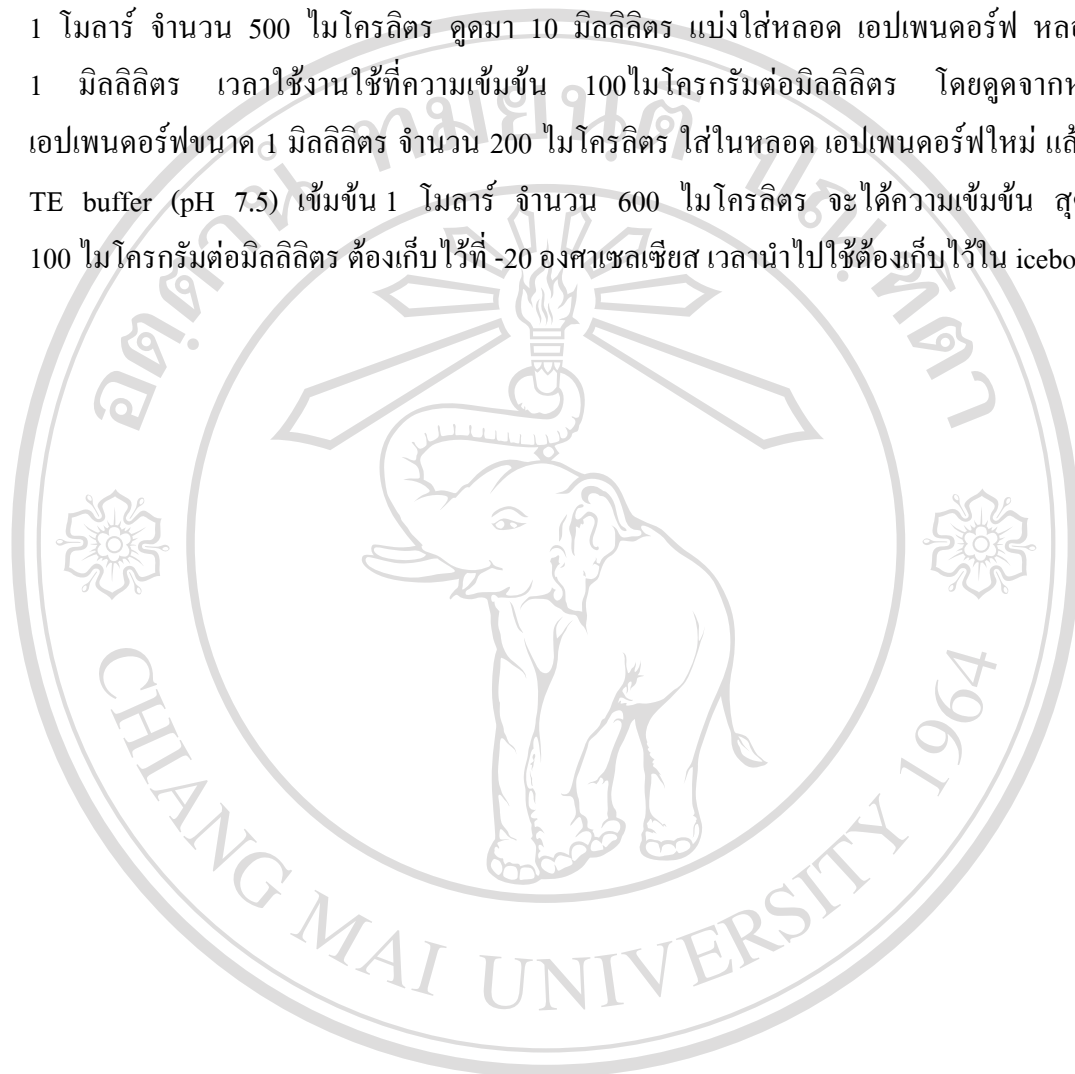
18. เตรียม DNase1 -ดูด TE buffer (pH 8) เข้มข้น 1 โมลาร์ จำนวน 5 มิลลิลิตร เติมในขวด เอนไซม์ 25 มิลลิกรัม (เอนไซม์ 25 มิลลิกรัม เข้มข้น = 25,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) จะได้ ความเข้มข้นสุดท้าย 5,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

-เจือจางต่อไปโดยดูดมา 500 ไมโครลิตร + เติม TE buffer (pH 8) เข้มข้น 1 โมลาร์ จำนวน 500 ไมโครลิตร จะได้ความเข้มข้น สุดท้าย 2,500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เป็น stock ตัวที่ 2

-เจือจางต่อไปโดยดูดมา 400 ไมโครลิตร ใส่หลอด เอปเพนคอร์ฟ + เติม TE buffer (pH 8) เข้มข้น 1 โมลาร์ จำนวน 600 ไมโครลิตร จะได้ความเข้มข้น สุดท้าย 100 ไมโครกรัมต่อ มิลลิลิตร เป็น stock ตัวที่ 2

19. เตรียม RNaseA -ดูด TE buffer (pH 7.5) เข้มข้น 1 โมลาร์ จำนวน 10 มิลลิลิตร เติมในขวด เอนไซม์ 50 มิลลิกรัม (ผงเอนไซม์ 50 มิลลิกรัม เข้มข้น = 50,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) ละลายที่ อุณหภูมิห้อง ถ่ายลงหลอดเซนตริฟิวจ์ที่ฆ่าเชื้อแล้วขนาด 15 มิลลิลิตร แช่ในอ่างน้ำร้อนที่ 95 องศาเซลเซียส นาน 10-12 นาที เพื่อทำลายเอนไซม์ DNase1 ออกไปก่อนจะได้ ความเข้มข้น

สุดท้าย 5,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เป็น stock ทำให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง จะเห็นตะกอนสีขาวของ เอนไซม์ DNase1 -เจือจางต่อไปโดยดูดมา 500 ไมโครลิตร + เติม TE buffer (pH 7.5) เข้มข้น 1 โมลาร์ จำนวน 500 ไมโครลิตร ดูดมา 10 มิลลิลิตร แบ่งใส่หลอด เอปเพนดอร์ฟ หลอดละ 1 มิลลิลิตร เวลาใช้งานใช้ที่ความเข้มข้น 100ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยดูดจากหลอด เอปเพนดอร์ฟขนาด 1 มิลลิลิตร จำนวน 200 ไมโครลิตร ใส่ในหลอด เอปเพนดอร์ฟใหม่ แล้วเติม TE buffer (pH 7.5) เข้มข้น 1 โมลาร์ จำนวน 600 ไมโครลิตร จะได้ความเข้มข้น สุดท้าย 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ต้องเก็บไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส เวลานำไปใช้ต้องเก็บไว้ใน icebox.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

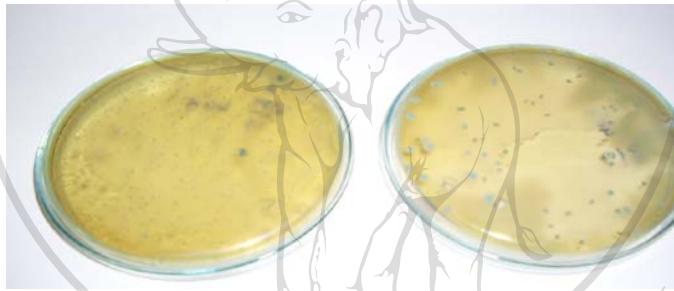


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



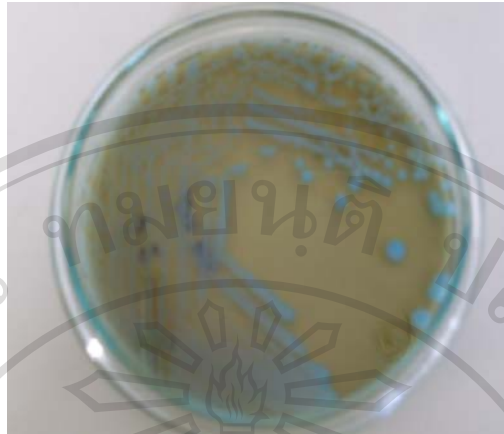
รูปที่ ง-1 ตัวอย่างน้ำนมดิบจากโรงนมหัวขี้แก้ว



รูปที่ ง-2 แสดงลักษณะของโคโลนีที่ได้จากการเพาะเลี้ยงแยกเชื้อแบคทีเรียจากน้ำนมดิบ



รูปที่ ง-3 แสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของ Litmus milk ในขั้นตอนการตัดแยกเชื้อแบคทีเรีย
ผลิตภัณฑ์แลคติกจากน้ำนมดิบ



รูปที่ ๓-4 แสดงลักษณะของเชื้อแบคทีเรียผลิตกรดแลกติกจากน้ำนมดิบโดยวิธีการ streak plate เพื่อคัดเลือกเอาโคโลนีเดี่ยว มาทำการตรวจสอบความสามารถในการย่อยสลาย H_2O_2



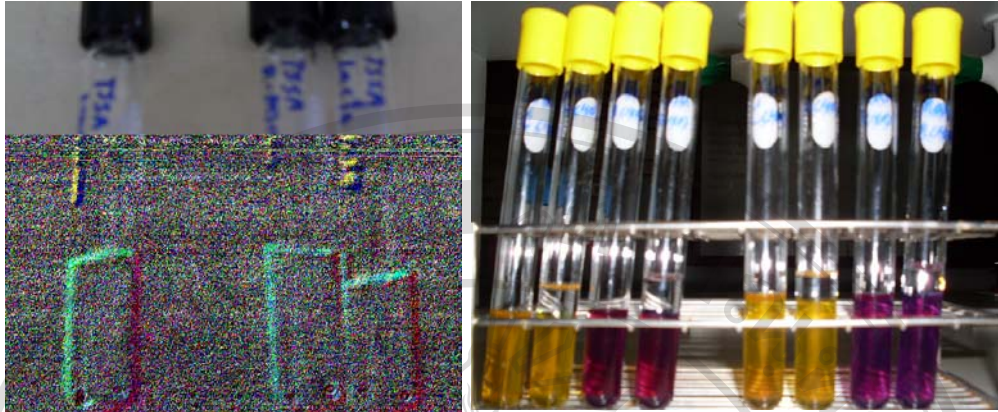
รูปที่ ๓-5 หลอดทดลองบรรจุ slant ของ MRS agar ที่มี $CaCO_3$ เข้มข้นร้อยละ 2 ที่ใช้ในการทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีและใช้เป็นเชื้อตั้งต้น (stock culture)



รูปที่ ง-6 แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อแบคทีเรียผลิตกรดแลกติก



รูปที่ ง-7 แสดงลักษณะของ plaque ในการทดสอบการทนต่อแบคทีเรียโอฟาจของเชื้อแบคทีเรีย



รูปที่ ง-8 แสดงการทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีในการย่อยสลาย Arginine การใช้น้ำตาล Arabinose, Mannitol และ Sorbitol

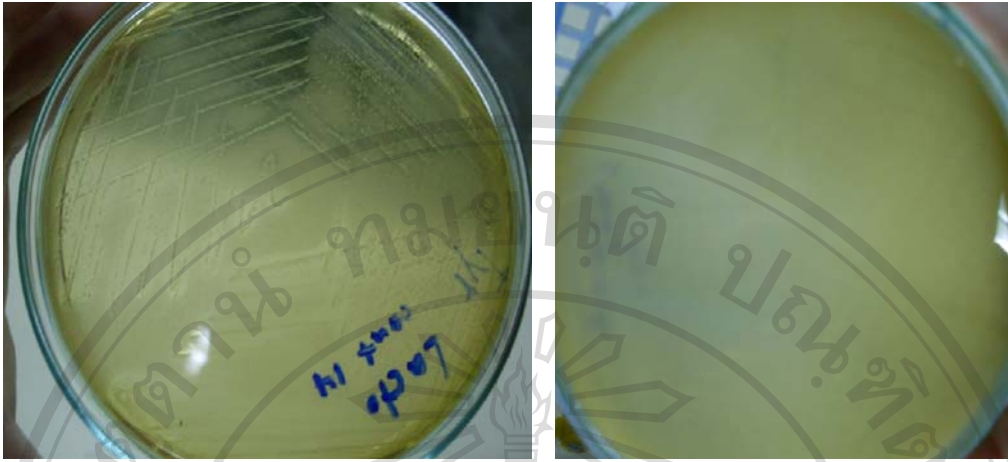


รูปที่ ง-9 แสดงผลการทดสอบเชื้อ *Streptococcus* โดยใช้ชุดทดสอบ API 20 Strep



รูปที่ ง-10 แสดงผลการทดสอบเชื้อ *Lactobacillus* โดยใช้ชุดทดสอบ API 50 CHB

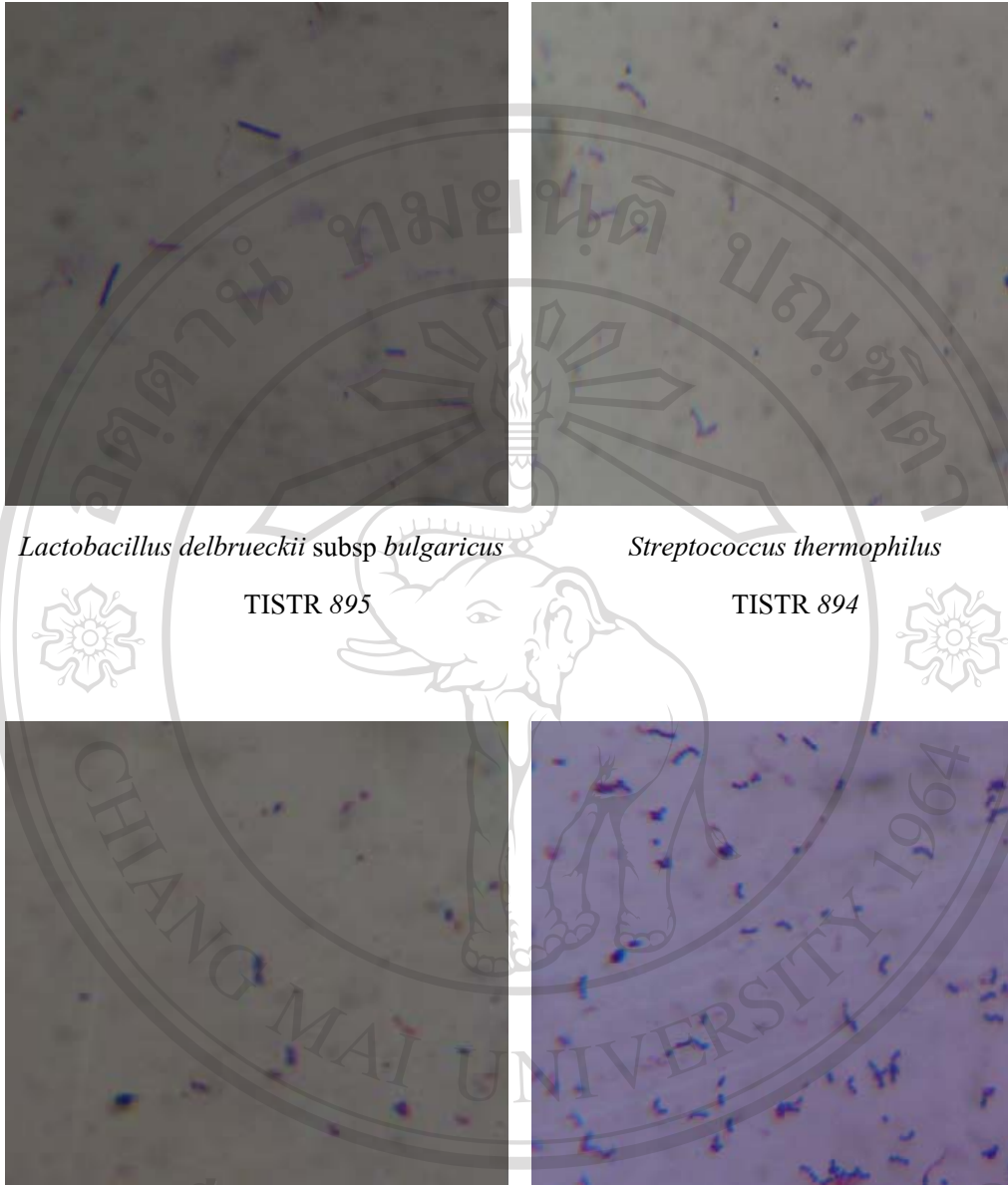
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ ง-11 แสดงความสามารถในการใช้ Amino acid ของเชื้อแบคทีเรียผลิตกรดแลกติก



รูปที่ ง-12 แสดงการแข็งตัวของนมขาดมันเนยร้อยละ 10 และความสามารถในการสร้างสารประกอบพวก acetyl-methyl carbinol



Lactobacillus delbrueckii subsp *bulgaricus*

Streptococcus thermophilus

TISTR 895

TISTR 894

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตัวอย่างน้ำนมดิบจาก สหกรณ์โคนมสันป่าตอง-แม่วาง รหัส ๕
ตัวอย่างน้ำนมดิบจาก สหกรณ์โคนมแม่ใจ รหัส I
Copyright © by Chiang Mai University
รูปที่ ง-13 แสดงลักษณะของเชื้อแบคทีเรียจากการข้อมสีแกรม
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวรัตติกาล คำามุง
วัน เดือน ปีเกิด	15 พฤศจิกายน 2523
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนไชยปราการ อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2542
ประวัติการทำงาน	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ ตำบลดอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี 2548-ปัจจุบัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved