สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของสารสกัดดีเฟอร์ต่อการยับยั้งจุลินทรีย์

นางสาวพัชนีการ พิสิฐเมธ

นายสุบัญชา ส้มอั๋น

QH
W 516 ผ
2550

ตอนที่.....
เลขทะเบียน.....83750
วัน,เดือน,ปี.....15 ก.ย. 2551

b.....1194775530
i.....

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The Effect of kefir extract on microorganism inhibition

Miss Patchaneegarn Pisitmate

Mr. Subancha Soman

A Special Project Summitted in Partial of the Requirement for the

Degree of Bachelor of Science

Department of Applied Biology

Faculty of Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Academic Year 2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ เรื่อง ผลของสารสกัดคีเฟอร์ต่อการยับยั้งจุลินทรีย์

นักศึกษา นางสาวพัชนีการ พิสิฐเมธ

นายสุบัญชา ส้มอั่น

ภาควิชา ชีววิทยาประยุกต์

สาขา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.มาริสา จาตุพรพิพัฒน์

ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการตรวจสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ รศ. สุขใจ ชูจันทร์	
กรรมการ ผศ.ดร.มาริสา จาตุพรพิพัฒน์	
กรรมการ ดร. จิดาภา ทิน้อย	

.....

(ผศ.ดร.นวลพรรณ ณ ระนอง)

หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ เรื่อง ผลของสารสกัดคีเฟอร์ต่อการยับยั้งจุลินทรีย์

นักศึกษา นางสาวพัชนีการ พิสิฐเมธ

นายสุบัญชา ส้มอั๋น

ภาควิชา ชีววิทยาประยุกต์

สาขา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2550

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.มาริสา จาตุพรพิพัฒน์

บทคัดย่อ

จากการทดสอบการยับยั้งจุลินทรีย์โดยใช้สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ และสารสกัดคีเฟอร์จากจุลินทรีย์ธรรมชาติ โดยทดสอบการยับยั้งเชื้อ *Stapphyrococcus aureus*, *Stapphyrococcus epidermidis* และจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดสิว พบว่าความเข้มข้นร้อยละ 15 (ปริมาตรต่อปริมาตร) ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้สูงที่สุดเท่ากับ 24.11 มิลลิเมตร และเมื่อทดสอบกับเชื้อ *S. epidermidis* ที่ความเข้มข้นร้อยละ 20 (ปริมาตรต่อปริมาตร) ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ พบว่าสามารถทำให้เกิดบริเวณยับยั้งได้สูงที่สุดเท่ากับ 8.11 มิลลิเมตร และเมื่อทดสอบกับเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว พบว่าเกิดบริเวณยับยั้งได้สูงสุด 17.11 มิลลิเมตรที่ความเข้มข้นร้อยละ 25 (ปริมาตรต่อปริมาตร) ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ และเมื่อเปรียบเทียบสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและจากจุลินทรีย์ธรรมชาติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อทดสอบทั้งสามชนิด พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเปรียบเทียบความสามารถในการยับยั้งเชื้อกับเตตราซัยคลินส์ที่เป็นชุดควบคุม ซึ่งสามารถยับยั้งเชื้อได้สูงสุด 30.11 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	The Effect of kefir extract on microorganism inhibition	
Name	Miss Patchanekarn	Pisitmate
	Mr. Subancha	Soman
Department	Applied Biology	
Program	Microbiology	
Academic	2007	
Special Project Advisor	Assoc. Prof. Dr. Marisa	Jatupornpipat

Abstract

The present study was conducted to evaluate the inhibition of microorganisms by kefirans (kefir extracts) from leavening agent and natural microorganisms against *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* and acne-inducing bacteria using disc diffusion method. The results found that 15 % of concentration of kefiran (kefir extracts) from leavening agent presented the greatest anti-microbial activity against *S. aureus* with inhibition zone of 24.4 mm. For inhibition of *S. epidermidis*, kefiran (kefir extracts) from leavening agent showed the high inhibition (8.11 mm) at concentration of 20%. The 25% of kefiran (kefir extracts) from leavening agent could be inhibited acne-inducing bacteria with inhibition zone of 17.11 mm. Comparative of inhibition against *S. aureus*, *S. epidermidis* and acne-inducing bacteria., showed no significantly different ($p \geq 0.05$). The anti-microbial activity of kefirans (kefir extracts) compared to positive control, tetracycline (inhibition zone of 30.11 mm).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาโครงงานพิเศษ เรื่อง ผลของสารสกัดคีเฟอร์ต่อการยับยั้งจุลินทรีย์ โครงงานนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีได้หากไม่ได้รับการช่วยเหลือจากบุคคลดังต่อไปนี้

ทางผู้จัดทำขอขอบคุณ ผศ.ดร. มาริสา จาตุพรพิพัฒน์ และดร. จิดาภา ทิน้อย ที่เสียสละเวลาให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง ข้อเสนอแนะ และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในขณะทำการทดลอง ตลอดจนกระทั่งโครงงานพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเบิกเครื่องมืออุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

ขอขอบคุณพี่ ๆ ปริญญาโทและเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในเรื่องต่าง ๆ ทำให้การทำโครงงานพิเศษเป็นไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดาของผู้จัดทำที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนกำลังทรัพย์ในการทำโครงงานพิเศษครั้งนี้

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้คงจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจในงานที่เกี่ยวข้องทางด้านนี้หรือผู้ที่ต้องการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับโครงงานพิเศษนี้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฌ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงงานพิเศษ	2
2 ทฤษฎีและหลักการ	8
2.1 ความหมายของคีเฟอร์	8
2.2 หัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิตคีเฟอร์	9
2.3 การอยู่ร่วมกันของจุลินทรีย์ในเม็ดคีเฟอร์	10
2.4 แบคทีเรียโพรไบโอติก	13
2.5 ยีสต์	19
2.6 กรรมวิธีการผลิตคีเฟอร์	21
2.7 การทำผลิตภัณฑ์คีเฟอร์	21
2.8 ผิวหนัง	22
2.8.1 โครงสร้างผิว	24
2.9 สิว	28
2.9.1 สาเหตุของการเกิดสิว	28
2.9.2 ขั้นตอนของการเกิดสิว	29
2.9.3 ประเภทของสิว	31
2.9.4 สาเหตุของสิวหัวขาวและสิวหัวดำ	32
2.9.5 ผลข้างเคียงจากการเกิดสิว	32
2.9.6 การรักษาสิว	33
2.9.7 จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดสิว	35
2.9.8 สารยับยั้งทางชีวรูป	39
2.9.9 เตตราซัยคลินส์	41
3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์ 43
3.1.1วัตถุดิบ 43
3.1.2 อุปกรณ์ 43
3.2 วิธีการทดลอง 44
3.2.1 การเตรียมคีเฟอร์ 44
3.2.2 วิธีการสกัดสารสกัดคีเฟอร์ (คีเฟอร์แรน) จากเม็ดคีเฟอร์ และผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ 45
3.2.3 การคัดแยกจุลินทรีย์จากสิวของผู้ทดลองเพื่อใช้ในการทดสอบ การยับยั้งโดยสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ 45
3.2.4 ศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และ สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อต่อการยับยั้งเชื้อผิวหนัง 45
3.2.5 ศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และ สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ต่อการยับยั้งเชื้อผิวหนัง 46
4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ 47
4.1 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ สารสกัดคีเฟอร์ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* 47
4.2 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ ธรรมชาติต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* 52
4.3 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ต่อการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* 58
4.4 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ต่อการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* 63
4.5 การคัดแยกจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดสิวเพื่อใช้ในการทดสอบ การยับยั้งโดยสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อการยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว 70
4.7 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติต่อการยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว 75
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 82
เอกสารอ้างอิง 83
ภาคผนวก ก 85
ภาคผนวก ข 89
ภาคผนวก ค 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงปริมาณสารประกอบและจุลินทรีย์ที่พบในคีเฟอร์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	10
2.	สายพันธ์ของจุลินทรีย์ที่แยกได้จากเม็ดคีเฟอร์	12
3.	รูปแสดงยาปฏิชีวนะที่ผลิตโดยจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ	41
4.	การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่มีผลต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิค การแพร่ผ่านวุ้น (disc diffusion) ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน	47
5.	การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่มีผลต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน	51
6.	การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่มีผลต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่มีค่าความเข้มข้น แตกต่างกัน ณ.วันที่ 3	55
7.	การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่มีผลต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน	57
8.	การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่มีผลต่อเชื้อ *S. epidermis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน	61
9.	การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและสารสกัดคีเฟอร์จากธรรรมชาติที่มีผลต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่มีค่าความเข้มข้นแตกต่างกัน ณ.วันที่ 3	65
10.	การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่มีผลต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันในระยะเวลา 3 วัน	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

11. การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่มีผลต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน 71

12. การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและ สารสกัดคีเฟอร์จากจุลินทรีย์ธรรรมชาติที่มีผลต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่มีค่าความเข้มข้นแตกต่างกัน ณ.วันที่ 3 75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.	ลักษณะของเม็ดคีเฟอร์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว	8
2.	ผลิตภัณฑ์นมหมักคีเฟอร์	9
3.	การอยู่ร่วมกันแบบอาศัยซึ่งกันและกัน (symbiosis) ของเชื้อจุลินทรีย์ในเม็ดคีเฟอร์ ได้แก่ ยีสต์และแบคทีเรียสร้างกรดแลคติคอาศัยอยู่รวมกันในร่างแหที่ประกอบด้วยโปรตีนและพอลิแซคคาไรด์	11
4.	เชื้อ *Bifidobacteria* และ เชื้อ *Lactobacilli* ซึ่งอยู่ในกลุ่มของโพรไบโอติก	14
5.	ลักษณะของยีสต์ *S.cerevisiae*	20
6.	โครงสร้างผิวหนัง 3 ชั้นใหญ่	24
7.	หนังกำพร้า (ผิวชั้นนอก)	26
8.	หนังแท้ (ผิวหนังชั้นใน)	27
9.	Subcutaneous Tissue ชั้นไขมัน	28
10.	การเกิดสิว	31
11.	ลักษณะของเชื้อ *Propionibacterium Acne*	35
12.	ลักษณะเชื้อ *Straphylococcus aureus*	36
13.	ลักษณะของเชื้อ *Straphylococcus epidermidis*	38
14.	โครงสร้างของเพนนิซิลินที่ได้จากธรรมชาติ	40
15.	โครงสร้างเตตราซัยคลินส์	42
16	Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเชื้อ *S. aureus* เป็นระยะเวลา 3 วัน	48
17	การยับยั้งเชื้อ *S. aureus* โดยสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	50
18	Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเชื้อ *S. aureus* เป็นระยะเวลา 3 วัน	52
19	การยับยั้งเชื้อ *S. aureus* โดยสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
20	Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเชื้อ *S. epidermidis* เป็นระยะเวลา 3 วัน	58
21	การยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* โดยสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อผงสำเร็จ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	60
22	Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเชื้อ *S. epidermidis* เป็นระยะเวลา 3 วัน	62
23	การยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* โดยสารสกัดคีเฟอร์จากจุลินทรีย์เชื้อธรรมชาติ ที่ระดับความเข้มข้น ต่าง ๆ	64
24	แสดงลักษณะรูปร่างของเชื้อที่แยกได้จากสิวของผู้ทดลอง เมื่อทำการย้อมแกรม	66
25	Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว เป็นระยะเวลา 3 วัน	68
26	การยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวโดยสารสกัดคีเฟอร์ จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่ระดับความ เข้มข้น ต่าง ๆ	70
27	Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวเป็นระยะเวลา 3 วัน	72
28	การยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยสารสกัดคีเฟอร์จาก เชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่ระดับความ เข้มข้น	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงานพิเศษ

ผลิตภัณฑ์นมหมัก (Fermented milk product or culture milk product) หมายถึง ผลิตภัณฑ์นมที่มีการเพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ โดยส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก (Lactic acid bacteria) สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสในน้ำนมให้เกิดเป็นกรดแลคติกและสารอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการ การหมักในปริมาณเล็กน้อย เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) กรดอะซิติก (Acetic acid) อะเซตัลดีไฮด์ (Acetaldehyde) และไดอะเซติล (Diacetyl) เป็นต้น (Tamime and Robinson, 1985)

ผลิตภัณฑ์นมหมักมีต้นกำเนิดที่ไม่แน่ชัดว่าเริ่มต้นเมื่อใด แต่เริ่มแพร่หลายมาจากดินแดนตะวันออกกลาง ชนเผ่าเร่ร่อนในแถบตะวันออกกลางสมัยโบราณที่มักทำอาชีพเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว แพะ และอูฐ ในสมัยนั้นเมื่อรีดนมวัวแล้วไม่มีการทำความเย็น อีกทั้งดินแดนแถบนั้นในฤดูร้อนมีอุณหภูมิสูงสุดถึง 40 องศาเซลเซียส ประกอบกับการรีดนมก็รีดด้วยมือ มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งจากอากาศ ตัวสัตว์ และจากมือคนรีด จึงทำให้น้ำนมที่รีดออกมาเกิดการบูดเสียได้ง่ายโดยมีรสเปรี้ยวและตกตะกอน ทำให้การขนส่งไปยังเมืองต่าง ๆ หรือแม้แต่การเก็บรักษาเป็นไปไม่ได้เลย ส่งผลให้คนส่วนใหญ่ในแถบนั้นได้บริโภคนมสดไม่บ่อยนัก และชนเผ่าเร่ร่อนจึงต้องบริโภคน้ำนมที่ผลิตทั้งหมดเอง เหตุนี้อาจเป็นต้นกำเนิดของการทำนมให้เกิดรสเปรี้ยว จากนั้นผลิตภัณฑ์นมหมักก็แพร่หลายออกไป (Nakazawa, 1992)

คีเฟอร์ (Kefir) มาจาก kef ภาษาตุรกี หมายถึง รสชาติที่พอใจ ดังนั้น คีเฟอร์ หมายถึงเครื่องดื่มประเภทนมหมักที่มีรสเปรี้ยวและมีแอลกอฮอล์เล็กน้อย เกิดจากการหมักนมกับจุลินทรีย์ที่เรียกว่า เม็ดคีเฟอร์ ซึ่งเม็ดคีเฟอร์เป็นกล้าเชื้อของคีเฟอร์มีสีเหลือง ขาว รูปร่างไม่แน่นอน เป็นเม็ดเล็ก ๆ คล้ายดอกกะหล่ำ (Guzel *et al.*, 1999)

จุลินทรีย์ที่พบในเม็ดคีเฟอร์ได้แก่ แบคทีเรีย *Lactobacillus lactis ssp. Lactis, L. lactis ssp. Cremoris, L. acidophilus, L. kefir, L. kefiranofaciens, L. casei, Kruyveromyces marxianus var. marxianus* และยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida kefir* จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนพบว่า แบคทีเรียส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณผิวรอบ ๆ เม็ดคีเฟอร์ ส่วนยีสต์จะฝังอยู่ในกลุ่มคีเฟอร์แรนตรงกลางเม็ดคีเฟอร์ (Vernam and Sutherland, 1994)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คีเฟอร์แรน (kefiran) เป็นสารสกัดพวกโพลิแซคคาไรด์ (polysaccharide) ที่สามารถละลายน้ำได้ซึ่งได้มาจากการสกัดจากคีเฟอร์ ซึ่งสามารถยับยั้งแบคทีเรีย ยับยั้งเชื้อรา และมีฤทธิ์ต่อต้านมะเร็ง คีเฟอร์แรน เป็นของเหลวที่ล้อมรอบพวกแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติกและยีสต์ (Kamila,2004)

มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการทดสอบการเป็นสารต่อต้านจุลินทรีย์จากการทดลองพบว่า สารสกัดคีเฟอร์แรน นั้นมีความว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยากับเชื้ออย่างมาก และยังพบว่าสามารถรักษาบาดแผลที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ไวกว่ายาปฏิชีวนะอีกด้วย (Kamila,2005)

Mee (2007) ได้ทำการศึกษาการต่อต้านเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ของคีเฟอร์ซึ่งจากการทดลองพบว่าคีเฟอร์นั้นสามารถลดอัตราการเกิดโรคหืดหอบลงได้อย่างมากกว่าการใช้ยารักษา

สิวเป็นโรคผิวหนังที่พบได้บ่อยที่สุด และมักเป็นในช่วงเข้าสู่วัยรุ่นช่วงอายุ 12-18ปี บางคนโชคดีเป็นไม่มาก แต่หลายคนเป็นมากจนมีสิวเต็มใบหน้า ทั้งเม็ดเล็กเม็ดใหญ่แถมรอยแผลเป็นและจุดด่างดำ บางคนอาจเป็นสิวที่หน้าอกและหลังด้วย สิวถึงแม้เป็นเรื่องธรรมชาติโดยเฉพาะช่วงเข้าสู่วัยรุ่น ไม่ใช่ปัญหาสุขรูปที่ก่อผลร้ายแรงถึงชีวิต แต่ก็นับว่ามีผลกระทบต่อสุขรูปจิต และบุคลิกรูปของผู้ที่เป็นสิว ทำให้หลายคนเกิดความไม่มั่นใจในตัวเอง อับอาย และอาจถึงเกิดภาวะซึมเศร้าได้ มีงานวิจัยพบว่า ผู้มีสิวที่ใบหน้าที่ยิ่งเป็นมากและเป็นนาน จะมีความผิดปกติทางจิตใจ (www.healthybuddyshop.com)

สิวเกิดจากการที่ฮอร์โมนแอนโดเจน (androgen) ซึ่งพบได้ทั้งหญิงและชาย กระตุ้นให้ต่อมไขมันโตขึ้นและผลิตไขมันมากขึ้น ทำให้เกิดการอุดตันของต่อมไขมัน ไขมันที่อุดตันนี้เรียกว่าคอมมิโดน (comedone) ต่อมไขมันที่มีไขมันคั่งค้างเมื่อมีขนาดใหญ่มากจะดันผิวหนังด้านบนให้มองเห็นเป็นเม็ดเล็กๆเรียกสิวหัวขาว หากมีรูเปิดสู่ผิวหนังจะเรียกสิวหัวดำ และหากมีติดเชื้อแบคทีเรีย *P.acne* ซึ่งตัวเชื้อจะสลายไขมันไตรกลีเซอไรด์เป็นกรดไขมันอิสระ ซึ่งเป็นตัวการให้เกิดสิวอักเสบซึ่งมีอาการอักเสบเป็นตุ่มนูนแดงหรือเป็นหนอง และมีการ อักเสบตามมา กลายเป็นสิวอักเสบ เมื่อหายอักเสบจะมีรอยดำ หรือแดงอยู่ชั่วคราว บางทีอาจเกิดเป็นแผลบุ๋มลงไปด้วย บริเวณที่เกิดสิวมากที่สุด คือ ใบหน้าโดยเฉพาะแก้ม และหน้าผาก นอกจากนี้หลังและลำคอก็อาจเกิดสิวได้ (www.healthybuddyshop.com)

สาเหตุใหญ่ของการเกิดสิว คือ เกิดการอุดตันของต่อมไขมัน ซึ่งการอุดตันนี้อาจเกิดได้ 2 ทาง คือ

1. จากการกระตุ้นภายในร่างกายเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งฮอร์โมนเพศที่เรียกว่าแอนโดรเจน ซึ่งหลั่งมากในวัยรุ่นหรือ วัยหนุ่มสาว จะกระตุ้นให้ต่อม - ไขมันโตขึ้นและทำงานมากกว่าปกติ เกิดการขับไขมันผิวหนังมาก ทำให้เกิดอุดตันไขมันที่ ผิวหนังขับออกมามากก็ดั่งค้างเกิดเป็นคอมีโดนขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากการกระตุ้นภายนอกร่างกาย โดยการใช้ยากันแดด รองพื้น เครื่องสำอาง ยาบางชนิด น้ำมัน ยาฆ่าแมลงบางชนิด และฝุ่นละออง สามารถ รบกวนการทำงานของต่อมไขมันทำให้เกิดอุดตันเป็นสิวขึ้นมาได้

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยร่วมด้วยหลายอย่าง ส่งเสริมให้ต่อมไขมันซึ่งมีการอุดตันอยู่แล้วเกิดอักเสบได้ง่ายขึ้นปัจจัยเหล่านี้ได้แก่

1. เชื้อแบคทีเรีย (*P.acne*)
2. กรรมพันธุ์
3. ฮอร์โมนเปลี่ยนแปลง เช่น การมีรอบเดือน
4. ความเครียดทางอารมณ์และจิตใจ
5. การเสียดสีถูไถ
6. สารเคมี
7. เครื่องสำอาง
8. รังสีและแสงแดด

การอักเสบจะเกิดมากหรือน้อย ขึ้นกับว่าปัจจัยร่วมเหล่านี้มีปริมาณและระยะเวลาที่สัมผัสกับสาเหตุนั้นเป็นตัวร่วมด้วย แค่ไหน

จากสถิติจะพบว่า สิวมักเกิดในวัยรุ่นหรือวัยหนุ่มสาวสูงและลดลงตามวัย เพราะปริมาณฮอร์โมนรวมทั้งต่อมไขมัน ทำงานลดลง แต่ในปัจจุบันพบสิวใน กลุ่มคนวัยเริ่มทำงานมากขึ้นจากภาวะความเครียดและสัมผัสกับสิ่งกระตุ้นการเกิดสิว จากภายนอก ดังกล่าวในข้างต้น

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงงานพิเศษ

1.2.1 ศึกษาวิธีการสกัดสารจากคีเฟอร์

1.2.2 ศึกษาผลของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ต่อการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (เชื้อผิวหนัง)

1.2.3 ศึกษาผลของการเติมสารสกัดจากคีเฟอร์ที่มีผลต่อการยับยั้งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดสิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3. ขอบเขตของโครงงานพิเศษ

ศึกษาวิธีการเตรียมสารสกัดคีเฟอร์ (Kamila,2005). ศึกษาความเข้มข้นของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 (Kamila,2005) กับ เชื้อ *S. aureus* และ *S. epidermidis* และเชื้อที่ได้จากสิวของผู้ทดลอง เปรียบเทียบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดที่เกิดการยับยั้งกับเชื้อ *S. aureus* และ *S. epidermidis* และเชื้อที่ได้จากสิวของผู้ทดลอง (Kamila,2005)

1.4. ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1.4.1) การเตรียมคีเฟอร์

ใช้เชื้อในรูปผงสำเร็จจากบริษัท Wildness Family Naturals Lot. 4110208923 ทำการกระตุ้นหัวเชื้อโดยใช้น้ำนมยูเอชที รสจืด จากโครงการสวนจิตรดา มาให้ความร้อนโดยการต้มที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที เพื่อให้โปรตีนเสียสรูป และทำลายของจุลินทรีย์ทั้งหมด (Tamine and Robinson 1999) ทิ้งไว้ให้เย็นจนถึงอุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส จึงทำการใส่หัวเชื้อ (น้ำนม 950 มิลลิลิตร ต่อ ผงเชื้อ 5 กรัม) จากนั้นทำการบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง จะสังเกตเห็นชั้นหนาและมีกลิ่นเปรี้ยว นำส่วนที่เป็นก้อนไปปั่นให้เข้ากันนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ขณะที่แช่ตู้เย็นกระบวนการหมักของจุลินทรีย์ยังมีอยู่แต่น้อยลง) หัวเชื้อคีเฟอร์ที่ได้จะใช้เป็นหัวเชื้อในการทำคีเฟอร์ครั้งต่อไปได้ 7 ครั้ง ในคีเฟอร์ประกอบด้วยแบคทีเรีย และยีสต์ที่ยังมีชีวิต ตามคู่มือการใช้หัวเชื้อคีเฟอร์ผงของบริษัท Wildness Family Naturals

ใช้เม็ดคีเฟอร์ และทำการกระตุ้นเม็ดคีเฟอร์โดยใช้น้ำนมยูเอชที รสจืด จากโครงการสวนจิตรดา จากนั้นจึงนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน จากนั้นแยกเม็ดคีเฟอร์ ที่เกิดจากการหมักนมได้โดยใช้ตะแกรงกรองและล้างด้วยน้ำเย็น ที่ถูกฆ่าเชื้อแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้ในการเพาะเลี้ยงครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2) วิธีการสกัดสารสกัดคีเฟอร์ (คีเฟอร์แรน) จากเม็ดคีเฟอร์และจากหัวเชื้อคีเฟอร์

- การสกัดสารสกัดคีเฟอร์ (คีเฟอร์แรน) ที่อยู่ภายในเม็ดคีเฟอร์ โดยการนำเม็ดคีเฟอร์ ไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นำเม็ดคีเฟอร์มาใส่ในน้ำร้อนในอัตราส่วน 1 ต่อ 100 ทำการผสมโดยใช้เครื่องเขย่าแบบรักษาอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทำให้เย็นลงทันที และทำการปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 16000 g เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำมาผสมในในเอทานอลเย็นที่ความเข้มข้นร้อยละ 95 ในอัตราส่วนที่เท่ากัน นำมาละลายในน้ำร้อนในอัตราส่วน 1 ต่อ 100 ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงอีกครั้ง ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร เพื่อให้ได้สารสกัดที่มีความบริสุทธิ์มากยิ่งขึ้น (Kamila,2004)

- การสกัดสารสกัดคีเฟอร์ (คีเฟอร์แรน) ที่อยู่ภายในเคิร์ดคีเฟอร์ ไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นำเคิร์ดคีเฟอร์มาใส่ในน้ำร้อนในอัตราส่วน 1 ต่อ 100 ทำการผสมโดยใช้เครื่องเขย่าแบบรักษาอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทำให้เย็นลงทันที และทำการปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 16000 g เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำมาผสมในในเอทานอลเย็นที่ความเข้มข้นร้อยละ 95 ในอัตราส่วนที่เท่ากัน นำมาละลายในน้ำร้อนในอัตราส่วน 1 ต่อ 100 ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงอีกครั้ง ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร เพื่อให้ได้สารสกัดที่มีความบริสุทธิ์มากยิ่งขึ้น (Kamila,2004)

1.4.3) การคัดแยกจุลินทรีย์จากสิวของผู้ทดลองเพื่อใช้ในการทดสอบการยับยั้งโดยสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์

คัดเลือกหัวสิวที่มีลักษณะเป็นสะเก็ด หรือเป็นหัวขาวซึ่งไม่ได้รับอากาศ จากนั้นทำความสะอาดบริเวณรอบ ๆ หัวสิวด้วยแอลกอฮอล์เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อชนิดอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับเชื้อที่ผิวหนัง ใช้เข็มที่ฆ่าเชื้อแล้วทำการแกะสะเก็ดออกโดยใส่ลงไปในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อเพื่อทำการเจือจางโดยการทดสอบนี้จะทำถึงที่ระดับความเข้มข้น 10^{-4} จากนั้นทำการปิเปตลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ และใช้วิธีการสเปรทเพลท (spread plate) (Vernam, 1994) จากนั้นทำการบ่มเชื้อเป็นเวลา 2 วัน เพื่อให้เกิดการเจริญของจุลินทรีย์ในลักษณะของโคโลนี เมื่อครบกำหนดแล้วทำการแยกเอาโคโลนีเดี่ยว ๆ มาคัดแยก (streak) ลงในอาหารบีเฮชไออะการ์ (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) อีกครั้งเพื่อทำให้เชื้อที่ได้บริสุทธิ์ นำไปบ่มเป็นเวลา 2 วัน จากนั้นเลือกโคโลนีเดี่ยว ๆ มาลงในอาหารเอียงเอ็นเอ (NA) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) เพื่อใช้ทำการทดสอบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.4) ศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อการยับยั้งเชื้อผิวหนัง

เตรียมสารสกัดคีเฟอร์ตามวิธีที่ 1.4.2 ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 (Kamila,2005) นำไปทดสอบการยับยั้งการเจริญด้วยวิธีการแพร่ผ่านวุ้น (disk diffusion method) เตรียมอาหารบีเฮชไอ อะการ์ (BHI agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อ *S. aureus* ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง เตรียมอาหารทีเฮชบี อะการ์ (TSB agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อ *S. epidermidis* ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง และเตรียมอาหารบีเฮชไอ อะการ์ (BHI agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อที่แยกได้จากสิวของผู้ทดลอง ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง โดยวิธีสเปรทเพลททิ้งไว้ให้แห้งจากนั้นนำสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ความเข้มข้นต่าง ๆ และผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ใช้ในการทดลองมาปิเปตลงในกระดาษเปเปอร์ดิส (paper disk) โดยที่กระดาษ 1 แผ่นต่อความเข้มข้นหนึ่งระดับ แล้วนำมาวางในอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3วัน ทำการตรวจผลโดยการวัดการเกิดอินฮิบิชั่นโซน (inhibition zone) หรือ ดูการเกิดเคลียร์โซน เปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลเป็นบวก และกระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารซึ่งให้ผลเป็นลบ ทำการเปรียบเทียบความเข้มข้นที่ระดับต่าง ๆ กันต่อการยับยั้งเชื้อผิวหนัง (Kamila,2005)

1.4.5) ศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติต่อการยับยั้งเชื้อผิวหนัง

เตรียมสารสกัดคีเฟอร์ตามวิธีที่ 1.4.2 ที่ระดับความเข้มข้น ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 10 15 และ 20 (Kamila,2005) นำไปทดสอบการยับยั้งการเจริญด้วยวิธีดิสดิฟการแพร่ผ่านวุ้น เตรียมอาหารบีเฮชไอ อะการ์ (BHI agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อ *S. aureus* ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง เตรียมอาหารทีเฮชบี อะการ์ (TSB agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อ *S. epidermidis* ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง และเตรียมอาหารบีเฮชไอ อะการ์ (BHI agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อที่แยกได้จากสิวของผู้ทดลอง ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง โดยวิธีสเปรทเพลททิ้งไว้ให้แห้งจากนั้นนำสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ และผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ใช้ในการทดลองมาปิเปตลงในกระดาษเปเปอร์ดิส (paper disk) โดยที่กระดาษ 1 แผ่นต่อความเข้มข้นหนึ่งระดับ แล้วนำมาวางในอาหาร บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการตรวจผลโดยการวัดการเกิดอินฮิบิชั่นโซน (inhibition zone) หรือ ดูการเกิดเคลียร์โซน เปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลเป็นบวก และกระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารซึ่งให้ผลเป็นลบ ทำการเปรียบเทียบความเข้มข้นที่ระดับต่าง ๆ กันต่อการยับยั้งเชื้อผิวหนัง (Kamila,2005)

1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้กรรมวิธีและปริมาณสารคีเฟอร์แรน ที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตครีมทาผิวจากผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ความหมายของคีเฟอร์

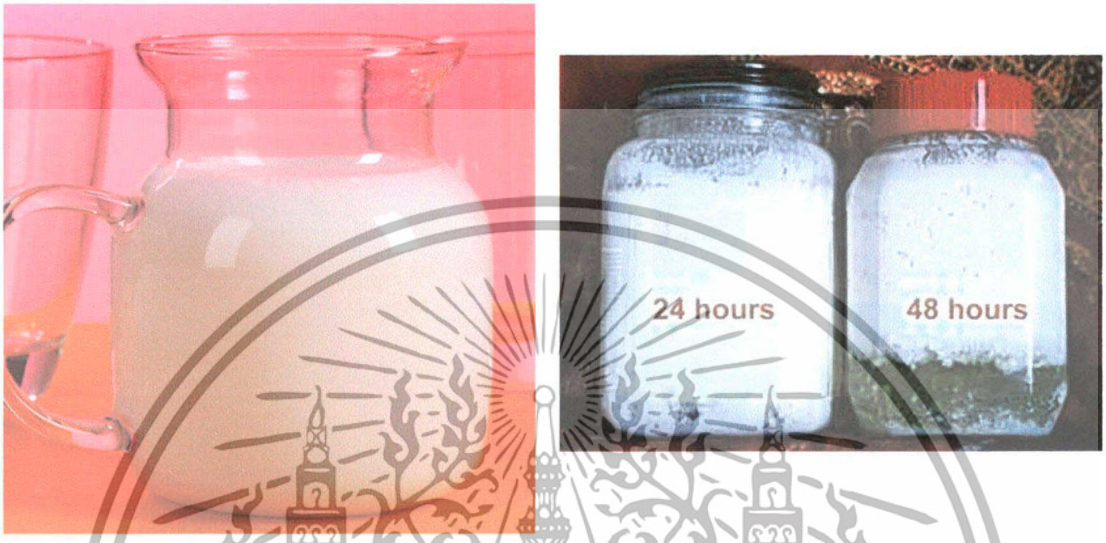
คีเฟอร์ (Kefir) คือ นมเปรี้ยวพื้นบ้านของรัสเซีย มีแหล่งผลิตเริ่มแรกแถบเทือกเขาคอเคซัส ปัจจุบันมีการผลิตในระดับอุตสาหกรรมในประเทศรัสเซีย ยุโรปและอเมริกา ผลิตภัณฑ์นมหมักชนิดนี้ต่างจากชนิดอื่นตรงที่นอกจากจะมีรสเปรี้ยวเนื่องจากมีกรดแลคติก (Lactic acid) เป็นองค์ประกอบอยู่ร้อยละ 0.8 แล้วยังมีกลิ่นเหล้าอ่อนๆด้วยเนื่องจากมีเอธิลแอลกฮอลล์ (Atylalcohol) เป็นองค์ประกอบอยู่ร้อยละ 0.8 ถึง 1.0 (นภา,2534) โดยคีเฟอร์จะมีลักษณะคล้ายกับโยเกิร์ตแต่จะใช้หัวเชื้อผสมระหว่างแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างกรดแลคติก หรือแบคทีเรียโพรไบโอติกและยีสต์ซึ่งอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพา (Symbiosis) ทำให้เกิดลักษณะเป็นก้อนเหนียวยืดหยุ่นมีสีครีมคล้ายดอกกะหล่ำ เรียกว่าคีเฟอร์เกรนหรือเม็ดคีเฟอร์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 ถึง 20 มิลลิเมตร มีรูปร่างไม่แน่นอน แสดงดังรูปที่ 1 จุลินทรีย์ที่อยู่ภายในจะมีกิจกรรมทางเอนไซม์ในการหมักย่อยโปรตีนและน้ำตาลในนมให้เป็นกรดหลายชนิด และยีสต์จะช่วยหมักย่อยน้ำตาลในนมให้เป็นแอลกอฮอล์ (ร้อยละ0.08 ถึง 2 เมื่อมีการหมักประมาณ 24 ชั่วโมง) และสารให้กลิ่น (acetaldehyde) ทำให้คีเฟอร์มีกลิ่นเฉพาะตัวซึ่งมีกลิ่นคล้ายการหมักที่เกิดจากยีสต์ที่ต่างจากโยเกิร์ตทั่วไป เม็ดคีเฟอร์จะไม่ละลายในน้ำและตัวทำละลายส่วนใหญ่เมื่อแช่เม็ดคีเฟอร์ในน้ำนมจะดูดน้ำ นมแล้วพองตัวออกจากนั้นก็เปลี่ยนเป็นสีขาว (www.vcharkarn.com)

รูปที่ 1 : รูปแสดงลักษณะของเม็ดคีเฟอร์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

ที่มา : http://www.raw-milk-facts.com/images/KefirPic.jpg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คีเฟอร์ที่ผลิตได้จะมีลักษณะข้น มีรสเปรี้ยวและมีกลิ่นแอลกอฮอล์อ่อน ๆ แสดงดังรูปที่ 2 โดยสามารถรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น คือ 4 องศาเซลเซียส ได้นาน 14 วัน ในระหว่างการเก็บรักษานี้ ปริมาณสารประกอบต่าง ๆ ในคีเฟอร์จะมีการลดปริมาณลงด้วย (Macrae และคณะ,1993)



รูปที่ 2 : ผลิตภัณฑ์นมหมักคีเฟอร์

ที่มา:http://images.google.co.th/images?q=kefir+&gbv=2&ndsp=18&svnum=10&hl=th&start=126&sa=N

2.2 หัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิตคีเฟอร์

จุลินทรีย์ที่อยู่ในเม็ดคีเฟอร์ประกอบด้วยยีสต์ (yeast) และแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก การศึกษายีสต์ที่แยกจากเม็ดคีเฟอร์ซึ่งมีรายงานไว้ต่าง ๆ กัน La Riviere และคณะ (1967) พบ *Torulopsis holmii* และ *Saccharomyces delbueckii* นั้นมีอัตราส่วน 10 ต่อ 1 ยีสต์ทั้งสองชนิดนี้มีประมาณ 1.4 ถึง 3.3×10^8 เซลล์ต่อกรัมของเม็ดคีเฟอร์ Iwasawa และคณะ (1982) พบว่า *Streptococcus exiguous* เป็นจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่อยู่ในเม็ดคีเฟอร์ นอกจากนั้นยังมีรายงานการพบ *C. (Torula) kefir* และ *C. pseudotropicalis* ในเม็ดคีเฟอร์จากแหล่งอื่น ๆ สำหรับแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกส่วนใหญ่นั้นได้แก่ *Lactobacillus* spp. โดยพบ *Leuconostoc* spp. และ *Streptococcus* spp. ประมาณร้อยละ 1 และ 0.1 ตามลำดับ มีรายงานการศึกษาแรก ๆ ว่าแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกที่หมักได้ผลิตภัณฑ์หลายชนิด ได้แก่ *Lactobacillus brevis* ATCC 8007 เป็นแลคโตบาซิลลัสที่พบมาก และมีบทบาทสำคัญในการสร้างเมือกของคีเฟอร์แรน อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาต่อมาอีกหลายรายงานที่พบว่า *Lactobacillus* ที่อยู่มากในเม็ดคีเฟอร์เป็นแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกชนิดที่พบเฉพาะในเม็ดเชื้อชนิดนี้และตั้งชื่อว่า *Lactobacillus kefir*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสารประกอบและจุลินทรีย์ที่พบในคีเฟอร์ ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ลักษณะ	ระยะเวลาในการเก็บรักษา	
	24 ชั่วโมง	มากกว่า 7 วัน
ความเป็นกรดด่าง	4.5	4.45
ปริมาณกรดแลคติก (กรัมต่อลิตร)	8.18	8.37
ปริมาณแอลกอฮอล์ (ร้อยละโดยปริมาตร)	0.25	0.25
ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ร้อยละโดยปริมาตร)	1.05	1.05
ปริมาณแบคทีเรียคอคไค (โคโลนีต่อกรัม)	20.3×10^{11}	19×10^{11}
ปริมาณแบคทีเรียแลคโตบาซิลลัส (โคโลนีต่อมิลลิลิตร)	11×10^{8}	10.5×10^{8}
ปริมาณยีสต์ (โคโลนีต่อมิลลิตร)	5×10^{5}	4.9×10^{5}
ความหนืด (cst)	1.070	1.075

ที่มา : Macrae และคณะ (1993)

คีเฟอร์แรน (Kefiran) เป็นสารสกัดพวกพอลิแซคคาไรด์ ที่สามารถละลายน้ำได้ซึ่งได้มาจากการสกัดคีเฟอร์ ซึ่งสามารถยับยั้งแบคทีเรีย ยับยั้งเชื้อรา และมีฤทธิ์ต่อต้านมะเร็ง คีเฟอร์แรนเป็นของเหลวที่ล้อมรอบพวกแลคติกแอซิดแบคทีเรียและยีสต์ (Kamila,2004)

2.3 การอยู่ร่วมกันของจุลินทรีย์ในเม็ดคีเฟอร์ (http://www.nsru.ac.th/)

รูปแบบการอาศัยแบบคีเฟอร์ นี้เรียกว่า โพรไบโอติก (probiotic) คำว่า โพรไบโอติก ถูกนำมาใช้เป็นครั้งแรกในรายงานการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของ Lilly และ Stillwell ในปี พ.ศ.2508 เพื่อกล่าวถึงสารที่จุลินทรีย์ชนิดหนึ่งขับออกมาและช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นการทำงานที่ตรงข้ามกับการทำงานของยาปฏิชีวนะ (antibiotic) ที่จะทำลายจุลินทรีย์เกือบทุกชนิดในปี พ.ศ.2517 Parker ได้ให้คำจำกัดความว่า โพรไบโอติก คือสิ่งมีชีวิตและสารเคมีที่มีผลต่อสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ คำจำกัดความล่าสุด ซึ่งเสนอ

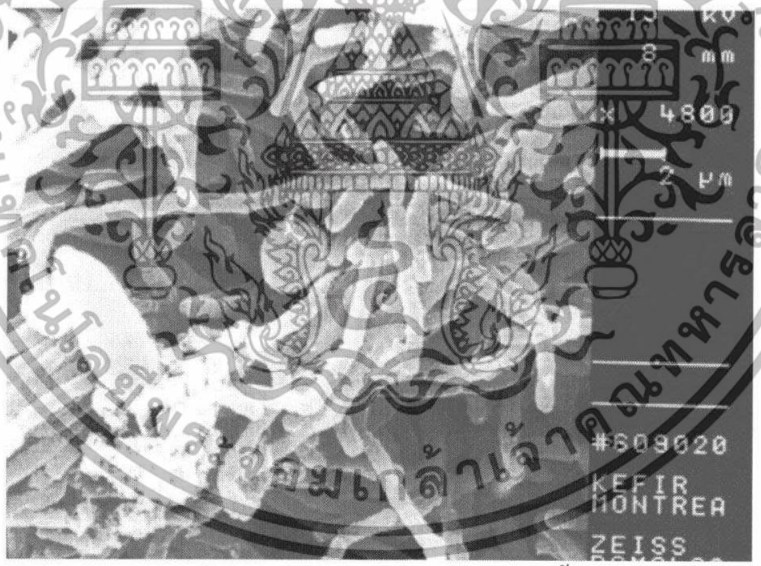
โดย Fuller ในปี พ.ศ2530 อธิบายคำว่า โพรไบโอติก คืออาหารเสริมซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีชีวิตสามารถก่อประโยชน์ต่อร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่มันอาศัยอยู่โดยการปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอยู่ร่วมกันของจุลินทรีย์ในเม็ดคีเฟอร์มีความสมดุลโดยธรรมชาติ ถึงแม้ว่าการหมักคีเฟอร์จะมิได้ใช้เทคนิคการทำให้ปลอดเชื้อ ก็จะไม่พบการปนเปื้อนของเชื้ออื่น จุลินทรีย์เหล่านี้อาศัยซึ่งกันและกัน เนื่องจากยีสต์ที่พบส่วนใหญ่เป็นพวกที่ไม่สามารถใช้น้ำตาลแลคโตสในน้ำนมได้ จึงต้องอาศัยสารอาหารที่สังเคราะห์โดยแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก ในขณะที่แบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกต้องพึ่งสารเพิ่มการเจริญ (Growth factor) ที่สลายจากเซลล์ยีสต์ที่ตาย โดยมีหลักฐานการทดลองสนับสนุนในเรื่องนี้ กล่าวคือพบว่าแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกที่แยกจากเม็ดคีเฟอร์จะเจริญได้ดีในน้ำนมก็ต่อเมื่อเติมสารสกัดจากเซลล์ยีสต์

จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน สามารถแสดงให้เห็นว่าแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกที่อยู่ในก้อนเชื้อชนิดนี้มีรูปร่างทั้งรูปแท่งสั้น และแท่งยาว ซึ่งส่วนใหญ่จะตายและผนังเซลล์ย่อยสลายแล้ว โดยที่แบคทีเรียรูปร่างแท่งยาวนี้จะฝังตัวอยู่ในส่วนที่เป็นคาร์โบไฮเดรต

เมื่อสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงลักษณะของกลุ่มเชื้อผสมชนิดนี้ พบว่าก่อนที่จะมีลักษณะเป็นก้อนเหมือนดอกกะหล่ำ เชื้อจะอยู่ร่วมกัน แสดงดังรูปที่ 3 ในลักษณะเป็นแผ่นซึ่งมีด้านหนึ่งเรียบและด้านหนึ่งขรุขระ เมื่อเลี้ยงในน้ำนมนานขึ้น แผ่นเชื้อนี้จะม้วนตัวไปเรื่อยจนเป็นก้อน



รูปที่ 3 : การอยู่ร่วมกันแบบอาศัยซึ่งกันและกัน (symbiosis) ของเชื้อจุลินทรีย์ในเม็ดคีเฟอร์ ได้แก่ ยีสต์และแบคทีเรียสร้างกรดแลคติคอาศัยอยู่รวมกันในร่างแหที่ประกอบด้วยโปรตีนและพอลิแซคคาไรด์ (Teknotext, 1995)

ที่มา : www.foodsciencecentral.com/recordimages/1/3/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 สายพันธ์ของจุลินทรีย์ที่แยกได้จากเม็ดคีเฟอร์

Lactobacilli	Streptococci/Lactococci	Yeasts
-L.acidophilus *-L.brevis* *-L.casei* *-L.casei subsp. Pseudoplantarum* *-L.paracasei subsp. Paracasei* *-L.cellobiosus* *-L.delbrueckii subsp. Bulgaricus* *-L.delbrueckii subsp.lactis* *-L.fructivorans* *-L.helveticus subsp.lactis* *-L.hilgardii* *-L.kefiri* *-L.kefiranofaciens* *-L.kefirgranum sp.* *-L.parakefir sp.* *-L.lactis* *-L.plantarum*	*-Lactococci lactis subsp. Lactis* *-L.lactis var.diacetylactis* *-L.lactis subsp.cremoris* *-Streptococci salivarius subsp.thermophilus* *-S.lacti* *-Enterococcus durans* *-Leuconostoc cremoris* *-L.Mesenteroides*	*-Candida kefir* *-C.pseudotropicalis* *-C.rancens* *-C.tenuis* *-Kluyveromyces lactis* *-K.marxianus var.marxianus* *-K.bulgaricus* *-Saccharomyces sp.* *-Torulopsis holmii* *-Saccharomyces lactis* *-Sacc.carlsbergensis* *-Sacc.unisporus* *-Debaryomyces hansenii* *-Zygosaccharomycesrouxii*

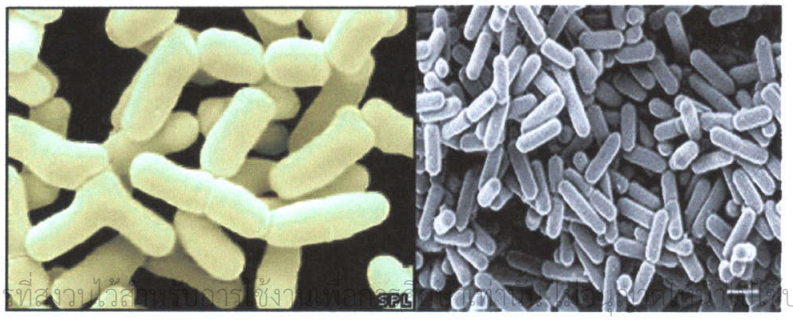
Units Count of Microbes in Gram Stained Kefir Grains	The Means Range
Bacilli [single cells,pair, chains]	Bacilli 66,62-69 ร้อยละ
Streptococci [pair,chains]	Streptococi 16,11-12 ร้อยละ
Yeast[single cels]	Yeast 18,16-20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แบคทีเรียโพรไบโอติก (http://www.bangkokbiznews.com)

โพรไบโอติก หมายถึง กลุ่มของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อสุขรูปของมนุษย์และสัตว์ ซึ่งพบได้ในบริเวณลำไส้ที่เรียกว่าแกสโทอินเทอทิแนล (Gastrointestinal (GI) Tract) และยังรวมถึงจุลินทรีย์ที่เตรียมขึ้นเพื่อใช้เป็นส่วนผสมในอาหารในรูปที่มีชีวิต อาหารประเภทโพรไบโอติกโดยทั่วไปมีส่วนผสมของจุลินทรีย์หนึ่งชนิดหรือมากกว่าก็ได้ ซึ่งจุลินทรีย์กลุ่มนี้ต้องได้รับการศึกษาและตรวจสอบอย่างแน่ชัดแล้วว่าไม่มีผลเสียต่อสุขรูปของผู้บริโภค ส่วนเกณฑ์สำหรับการเลือกเบื้องต้นก็คือจะต้องเป็นสายพันธ์ที่มาจากมนุษย์ เคยอยู่ในลำไส้มนุษย์มาก่อนและสามารถจะปรับตัวอยู่ในลำไส้และยังคงมีชีวิตเมื่อถูกกรดในกระเพาะทนต่อความเป็นด่างของน้ำดีทนต่อน้ำย่อยและภูมิต้านทานเฉพาะที่และไม่ถูกกระทบจากอาหารและปฏิสัมพันธ์จากแบคทีเรียสายพันธุ์อื่นจนสามารถลงไปเกาะยึดกับผิวเยื่อบุลำไส้และแบ่งตัวเติบโตทำหน้าที่ได้ เมื่อนำมาผสมอาหารและเก็บรักษาก็ยังมีชีวิตอยู่ได้ระยะหนึ่ง

จุลินทรีย์ที่เป็นโพรไบโอติกส่วนใหญ่ได้แก่ แบคทีเรียหลายสายพันธุ์ เช่น พวกแบคทีรอยเดส (*Bacteroides*), ไบฟีโดแบคทีเรีย (*Bifidobacteria*), คลอสทริเดีย (*clostridia*) และที่มากสุด ก็คือแลคโตแบซิไล (*Lactobacilli*) เป็นต้น เมื่อมนุษย์บริโภคเข้าไปแล้วจะเป็นตัวช่วยควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ที่ร่างกายไม่ต้องการให้อยู่ในปริมาณที่ไม่ก่อให้เกิดโรค หรือก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ให้แก่ร่างกายได้ เชื้อจุลินทรีย์โพรไบโอติกส่วนใหญ่ได้รับจากการบริโภคอาหารที่มีส่วนประกอบของโพรไบโอติก เช่น ผลิตภัณฑ์นมหมักชนิดต่าง ๆ แบคทีเรียที่เป็นโพรไบโอติกมีคุณสมบัติปกป้องร่างกายไม่ให้ได้รับอันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค และยังสามารถผลิตเอนไซม์มาย่อยสารอาหารบางประเภทที่ระบบการย่อยในร่างกายมนุษย์ไม่สามารถย่อยได้ให้เป็นสารที่มีประโยชน์และร่างกายดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่4 : เชื้อ *Bifidobacteria* และ เชื้อ *Lactobacilli* ซึ่งอยู่ในกลุ่มของโพรไบโอติก

ที่มาhttp://newsimg.bbc.co.uk/media/images/41974000/jpg/_41974478_bifidobacterium_203b.jpg

http://www.wema.com/img2000/Lactobacilli.bmp

โพรไบโอติก ถูกนำมาใช้เป็นครั้งแรกในรายงานการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เพื่อกล่าวถึงสารที่จุลินทรีย์ชนิดหนึ่งขับออกมา และช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อีกชนิดหนึ่งซึ่งเป็นการทำงานที่ตรงกับการทำงานของยาปฏิชีวนะ ที่จะทำลายจุลินทรีย์เกือบทุกชนิด

ความหมายของโพรไบโอติกในปัจจุบัน คือ อาหารเสริมซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีชีวิต สามารถก่อประโยชน์ต่อร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่มันอาศัยอยู่ โดยการปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในร่างกาย

คำว่าจุลินทรีย์ (microorganism) หมายถึง สิ่งที่มีชีวิตซึ่งส่วนใหญ่มีขนาดเล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็นที่อาจมีโทษหรือมีประโยชน์ต่อเราก็ได้แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ไวรัสเป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กที่สุดได้แก่ เชื้อเอดส์ งูสวัด และเริม เป็นต้น
2. ราหรือยีสต์ ได้แก่ โรคผิวหนังที่ขึ้นตามที่อับชื้น มักทำให้มีอาการคัน
3. พาราไซต์ได้แก่ เชื้อ ไข้มาลาเรีย
4. แบคทีเรีย น่าจะเป็นคำที่รู้จักแพร่หลายมากที่สุดในบรรดาจุลินทรีย์ที่กล่าวมาแล้ว และคนมักนึกถึงแต่เชื้อโรคอย่างเดียว ตัวอย่างของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคได้แก่ เชื้อวัณโรค เชื้อที่ทำให้เจ็บคอ หรือเชื้อที่ทำให้เราท้องเสีย จากอาหารเป็นพิษ เป็นต้น แต่ยังมีแบคทีเรียที่ดีมีประโยชน์ต่อร่างกายเราได้แก่ แบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติกได้ ซึ่งอาจเรียกว่า แบคทีเรียสร้างกรดแลคติก หรือไพรไบโอติกนั่นเอง ได้แก่ *Enterocossus faecalis , L.acidophilus , S.thermophilus,B.bifidum*

แบคทีเรียเหล่านี้อาศัยอยู่ในลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ตั้งแต่แรกเกิด ทำหน้าที่ช่วยย่อยอาหารและผลิตสารอาหารที่ดีมีประโยชน์ได้แก่ กรดอะมิโน กรดแลคติก พลังงาน วิตามินเค วิตามินบี และสารปฏิชีวนะธรรมชาติหลายชนิด ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย

เมธนิคอฟ (Methnicof) และนักวิจัยจำนวนมาก ได้ศึกษาคุณสมบัติของแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก พบว่าแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกช่วยรักษาโรคได้หลายชนิดได้แก่

1. ออสทีโอโพโรซิส (Osteoporocis) หรือโรคกระดูกผุ

อาการของโรคนี้คือ การผุกร่อนของกระดูก ทำให้เป็นอันตรายต่อสุขรูปหรือถึงตายได้ มักพบในสตรีวัยหมดประจำเดือน บางคนเกิดอาการปวดรุนแรงตามเนื้อตัว บางคนตัวจะหดสั้นลงหรือหลังโกง สาเหตุหลักมาจากการที่ปริมาณ แคลเซียม ในกระดูกลดลง เพราะอาหารที่รับประทาน ในแต่ละวันมีแคลเซียมน้อย หรือเกิดจากความเครียดเนื่องจากวัยที่มากขึ้น และสุขรูปที่เสื่อมถอย ทำให้ร่างกายดูดซึมแคลเซียมได้น้อยลง ปัญหาเหล่านี้แก้ไขได้ด้วยการดื่มนม บางคนมีอาการแพ้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำนม คือ ไม่สามารถดื่มนมสดได้ เนื่องจากขาดเอนไซม์แลคเตส แต่หากนำน้ำนมไปผ่านกระบวนการหมักโดยใช้แลคโตบาซิลลัสจะสามารถรับประทานได้โดยไม่มีปัญหาผลิตภัณฑ์นมหมักนี้มีแคลเซียมในปริมาณมากเท่า ๆ กับนมสด ทำให้ลดปัญหาการขาดแคลเซียมและการไม่ดูดซึมแคลเซียมได้แบคทีเรียยังช่วยให้ร่างกายดูดซึมแคลเซียมได้มากขึ้น ทำให้มีการทดแทนแคลเซียมในกระดูกที่ลดลง

2. คอเลสเตอรอล (Choresterol)

บทบาทของคอเลสเตอรอลในเลือดเป็นสิ่งที่แพทย์ถกเถียงกันมานานว่ามีประโยชน์หรือมีโทษแต่หากมีระดับคอเลสเตอรอลสูงเกินไป จะมีความเสี่ยงต่อเส้นเลือดหัวใจอุดตันมากขึ้น แม้จะสรุปไม่ได้ว่าสาเหตุของโรคนี้ คือ คอเลสเตอรอล แต่คนที่มีคอเลสเตอรอลสูงมักได้รับคำแนะนำให้พยายามลดระดับลง โดยมีงานวิจัยส่วนหนึ่งยืนยันว่า การใช้แบคทีเรีย *Lactobacillua* spp. จะช่วยได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยกับมนุษย์และสัตว์ทดลองอีกชนิดหนึ่ง คือ หมู

ในปี พ.ศ. 2517 มีการวิจัยเกี่ยวกับ “ชนเผ่ามาซาย” ในแอฟริกา เพื่อศึกษาผลของสารอิมัลซิฟาย (emulsifier) ที่เติมลงในน้ำนมต่อระดับคอเลสเตอรอล ผลการวิจัยแสดงว่าสารอิมัลซิฟายไม่ช่วยในการลดระดับคอเลสเตอรอล แต่น้ำนมที่ผ่านการหมักโดย *Lactobacillus* spp. สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลได้ ไม่ว่าจะเติมสารอิมัลซิฟายหรือไม่ก็ตาม ในการวิจัยใช้ชายหนุ่มนักรบเผ่ามาซายจำนวน 24 คน ให้รับประทานเนื้ออย่างเดียวนาน 2 วัน หลังจากนั้นให้รับประทานเฉพาะน้ำนมที่ผ่านการหมักวันละ 8 ลิตรติดต่อกัน 3 อาทิตย์พบว่าระดับคอเลสเตอรอล ในเลือดลดลง 19 28 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 กรัม (ในช่วงการทดลองนี้ผู้ที่มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นจะมีระดับคอเลสเตอรอลลดลง)

ในปี พ.ศ. 2522 นักวิจัยโดยใช้กลุ่มอาสาสมัคร พบว่าเมื่อกลุ่มนี้รับประทานนมสดหรือไม่ได้รับประทานผลิตภัณฑ์นมหมัก คอเลสเตอรอลจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่เมื่อรับประทานโยเกิร์ตติดต่อกัน 1 สัปดาห์ ระดับคอเลสเตอรอลจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด

ในปี พ.ศ. 2527 นักวิจัยแห่งมหาวิทยาลัยโอกลาโฮม่าสเตท (Oglahomastate University) นำคอเลสเตอรอลบริสุทธิ์มาป้อนให้หมูรับประทานในจำนวน 1000 มิลลิกรัมต่อวัน ครึ่งหนึ่งของหมูที่นำมาทดลองได้รับประทานในทั้งคอเลสเตอรอลและนมหมักจาก *L.acidophilus* ผลการวิจัยพบว่าหมูทั้งหมดมีระดับคอเลสเตอรอลสูงขึ้นแต่หมูที่รับประทานนมหมัก คือ เพิ่มขึ้นเพียง 9 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร แทนที่จะเป็น 18 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร งานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งของสถานีทดลองเกษตรในรัฐเนบราสก้า พบว่าเมื่อนำหมูมาป้อนนมที่ผ่านการหมักโดยอะซิโดฟิลัสเป็นเวลา 30 วัน มีคอเลสเตอรอลลดลงร้อยละ 23

นักวิจัยทำการทดลองกับชาวมาซายกล่าวว่า ในนมหมักมีสารไฮดรอกซีเมทิลกลูตาเรทช่วยยับยั้งเอนไซม์ที่ทำหน้าที่สังเคราะห์คอเลสเตอรอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความสามารถในการทำลายจุลินทรีย์ให้โทษ

การหมักน้ำนมด้วย *Lactobacillus spp.* ทำให้เกิดกรดแลคติก (lactic acid) กรดเบนโซอิก (benzoic acid) และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซม์ (hydrogen peroxide) ซึ่งทุกตัวมีฤทธิ์จะฆ่าจุลินทรีย์ นมที่หมักด้วย *L.acidophilus* จะมีสารปฏิชีวนะ 3 ชนิดคือ อะซิโดลิน (Acidoline) อะซิโดฟิลิน (Acidophilin) และแลคโตซิดิน (Lactosidin) นมที่หมักด้วย *L.bulgalicus* จะผลิตสารปฏิชีวนะ 1 ชนิด คือ บุลแกริแคน (Bulgalican)

อะซิโดฟิลิน และบุลแกริแคน สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ก่อโรคหลายชนิด รวมทั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้ป่วยเนื่องจากอาหารเป็นพิษ คือ *Clostridium botulinum,Staphylococcus aureus* เช่นกัน นอกจากนี้ เด็กที่รับประทานนมแม่จะมี *Bifidobacteria spp.* สามารถฆ่าเชื้อเหล่านี้ได้เช่นกัน นอกจากนี้เด็กที่รับประทานนมแม่จะมี *Bifidobacteria spp.* มากและมีภูมิต้านทานต่ออาการผื่นแดงทางผิวหนังที่มักจะพบในเด็กที่ไม่ได้รับประทานนมแม่

Lactobacillus spp. จะผลิตกรดแลคติกซึ่งช่วยทำลายเชื้อโรค ส่วน *Bifidobacteria bifidum* นั้นจะผลิตกรดแอซิติกซึ่งฆ่าเชื้อโรคได้เช่นกัน

สารปฏิชีวะนะของแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกจะเลือกทำลายเฉพาะจุลินทรีย์ก่อโรคเท่านั้น ไม่เหมือนยาปฏิชีวนะ โดยทั่วไป ซึ่งทำลายจุลินทรีย์ทุกชนิดทั้งที่มีประโยชน์และก่อเกิดโรค

4. การแพ้น้ำนม

ในน้ำนมมีน้ำตาลแลคโตส ซึ่งในผู้ใหญ่ทั่วไปหรือบางคนจะไม่สามารถย่อยน้ำตาลนี้ได้ เพราะขาดเอนไซม์ที่จำเป็น ทำให้เกิดอาการท้องร่วงรุนแรงเมื่อรับประทานนม จากการสำรวจพบว่าประชากรในยุโรปเหนือร้อยละ 2 ถึง 8 มีอาการนี้ ส่วนประชากรในเอเชียตะวันออกกลางและแอฟริกามีอาการนี้ถึงร้อยละ 60

คนที่มีอาการแพ้น้ำนมจะขาดเอนไซม์แลคเตส (lactase) ซึ่งทำหน้าที่ย่อยน้ำตาลแลคโตส โดยแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกจะผลิตเอนไซม์แลคเตสชื่อเบตา – กาแลคโตซิเดส (beta -- galactosidase) ทำหน้าที่ย่อยสลายแลคโตสให้เป็นกลูโคสกับกาแลคโตส จากนั้นกลูโคสจะถูกนำมาใช้ผลิตกรดแลคติกนอกจากนี้ แบคทีเรียสร้างกรดแลคติกยังช่วยกระตุ้นให้ร่างกาย สร้างแลคเตสขึ้นมาเอง

การรับประทานน้ำนมที่ผ่านการหมักด้วยแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกช่วยให้คนที่มีอาการแพ้น้ำนมได้รับสารแคลเซียมและสารอาหารอื่น ๆ ทำให้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้เป็นที่นิยมในประเทศที่คนส่วนใหญ่มีอาการแพ้น้ำนม

5. การขาดสารอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบคทีเรียสร้างกรดแลคติกซึ่งช่วยแก้ปัญหาการแพ้น้ำนม ทำให้คนบางกลุ่มได้รับสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายโดยไม่ทำให้เกิดอาการเจ็บป่วย นอกจากนี้แบคทีเรียสร้างกรดแลคติกยังช่วยแก้ปัญหาการขาดสารอาหารในลักษณะอื่นได้อีก

การหมักโดย *Lactobacillus* spp. ทำให้เกิดการสังเคราะห์วิตามินบีคอมเพล็กซ์ (Vitamin B complex) ซึ่งถ้าอยู่ในอาหารชนิดอื่นจะถูกทำลายขณะทำให้อาหารสุกในโยเกิร์ตจะพบกรดโฟลิก (Pholic acid) ไนอาซิน (Niacin) หรือวิตามินบี 3 และไรโบเฟลวิน (Riboflavin) ในเนยมักจะพบวิตามินบี 12 วิตามินบี 6 และ กรดแพนโททีนิก (Pentotynic acid)

ในน้ำนมมีปริมาณกรดโฟลิก และไนอาซินเป็น 0.13 ถึง 0.73 และ 71 ถึง 96 ไมโครกรัมต่อน้ำนม 100 กรัม ตามลำดับ แต่ในโยเกิร์ตปริมาณ สารดังกล่าวจะสูงขึ้นเป็น 3.9 และ 130 ถึง 141 ไมโครกรัมต่อโยเกิร์ต 100 กรัม ตามลำดับ

แบคทีเรียสร้างกรดแลคติกนอกจากจะช่วยเพิ่มสารอาหารในผลิตภัณฑ์นมหมักแล้วยังช่วยรักษาปริมาณสารอาหารที่มีอยู่แล้วไม่ให้ลดลง ในตะวันออกกลางมักใช้ถั่วเหลืองเป็นอาหารหลัก แต่มีปัจจัยบางอย่างเช่น สารยับยั้งไฟเทท (Phytate) และ ทริปซิน (trypsin) ทำให้ย่อยยากและร่างกายไม่สามารถนำโปรตีนจากพืชเหล่านี้ไปใช้งานได้ เมื่อนำถั่วเหลืองมาหมักให้เป็นซีอิ้ว เต้าหู้ เทมเป้ และมิโซ จะช่วยทำลายปัจจัยดังกล่าวหรือยับยั้งไม่ให้ทำงานได้

อาหารชนิดอื่น ที่ผ่านการหมักด้วยแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกได้แก่ กะหล่ำปลีดอง (เชื่อกันว่าเป็นอาหารหลักของกองทัพเจงกิสข่าน เมื่อครั้งบุกทำสงครามในยุโรป) แตงกวาดอง ขนมปังไรย์ และขนมปัง (Sourdough) ซึ่งอาหารเหล่านี้ยังไม่มีผู้ศึกษาคุณประโยชน์ แต่ก็คาดว่าน่าจะพบสารที่มีประโยชน์เช่นเดียวกัน

6. การลดความซึมเศร้า

มีหลักฐานหลายประการที่บ่งชี้ว่า *Lactobacillus* sp. มีบทบาทสำคัญในการช่วยลดความวิตกกังวลและความซึมเศร้า ทั้งนี้เนื่องจากหลังจากการหมัก *Lactobacillus* sp. จะผลิตกรดอะมิโนหลายชนิด หนึ่งในจำนวนนั้น คือ ทริปโตเฟน ซึ่งมีฤทธิ์ลดความซึมเศร้า ดังนั้นผลิตภัณฑ์นมหมักน่าจะช่วยลดความซึมเศร้าได้ ผลสรุปนี้เป็นจริงหรือไม่สามารถพิสูจน์ได้แน่ชัด

7. มะเร็ง

การใช้แบคทีเรียเพื่อต้านมะเร็งมีมานานก่อนที่เมทธนิคอฟจะค้นพบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับ *Lactobacillus* sp. แต่ว่าแบคทีเรียที่เคยใช้เป็นแบคทีเรียชนิดอื่น ใน พ.ศ. 2524 ดร. วิลเลียม โคลีย์ รายงานไว้ในวารสารศัลยแพทย์ถึงความสำเร็จในการใช้สารพิษจาก *Streptococcus* sp. ในการรักษาโรคมะเร็งเขาได้ความคิดนี้มาจากรายงานเก่า ๆ ทางการแพทย์ที่บ่งชี้ว่าคนไข้โรคมะเร็งหลายคนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
83750

หายจากโรค เพราะเกิดอาการติดเชื้อ *Streptococcus* sp. ต่อมาอีก 50 ปีมีการวิจัยจำนวนมากที่สนับสนุนผลการทดลองของโคลีย์

ปัจจุบันการแพทย์และการสาธารณสุขเจริญขึ้น คนมีโอกาสได้รับเชื้อแบคทีเรียชนิดรุนแรงน้อยลง และในขณะเดียวกันเปอร์เซ็นต์คนที่เป็นมะเร็งก็เพิ่มขึ้นเมื่อร่างกายได้รับเชื้อแบคทีเรียจะกระตุ้นให้มีการสร้าง ที-ลิมโฟไซต์ (T-lymphosyte) และอินเดอร์เฟียรอล (Inderphiarol) ที่เป็นส่วนสำคัญในการป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง

8. แก้สิว ฝ้า

การรับประทานผลิตภัณฑ์ที่มี *L.acidophilus* ช่วยลดการเกิดสิวและอาการบวมแดงและช่วยให้ผิวพรรณผ่องใสขึ้น และยังสามารถใช้ *L.acidophilus* ผสมกับหางนม ทำเป็นครีมลอกหน้าได้

9. การขจัดสารพิษจากตับ

ความเครียดจากสภาวะแวดล้อมภายนอกและความผิดปกติภายในร่างกาย มลพิษในอากาศ การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และใช้สารเสพติดล้วนส่งผลกระทบอย่างมากต่อตับและอาจทำให้ไม่สามารถกำจัดสารพิษออกจากเลือดได้ดีเท่าที่ควร ใน พ.ศ. 2511 นักวิจัยให้คนไข้โรคตับ 20 คน รับประทานแบคทีเรีย *Bifidobacteria* sp. และพบว่าแอมโมเนียในเลือดลดลง ฟีนอลในซีรัม และอะมิโนไนโตรเจนซึ่งเป็นสารพิษลดลงด้วย

10. ระบบย่อยอาหารผิดปกติ

ดังที่กล่าวไว้ในตอนที่เกี่ยวกับความสามารถในการทำลายเชื้อโรคแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้มักจะถูกยับยั้งโดยสารเคมีที่ผลิตจากแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก เช่น *L.acidophilus*, *L.bulgalicus* และจากปัจจัยจาก *Bifidobacteria* sp. ทำให้สุขรูปของลำไส้ดีและระบบการย่อยอาหารดีด้วย

11. Traveller's Trots

บางครั้งอาจเรียกชื่อโรคนี้ว่า "การแก้แค้นของมองเตซูมา" เป็นโรคบิดชนิดหนึ่ง เกิดขึ้นกับนักท่องเที่ยวที่เพิ่งเคยมาประเทศที่มีอากาศร้อน เนื่องจากได้รับเชื้อ *E.coli* ถ้ารับประทานอาหารเสริม *L.acidophilus* ติดต่อกัน 2 อาทิตย์ก่อนเดินทางและนำติดตัวไปด้วยระหว่างเดินทางจะช่วยป้องกันโรคนี้ได้ แบคทีเรียโพรไบโอติกมีประโยชน์ต่อสุขรูป และเหมาะอย่างยิ่งกับผู้ป่วยที่ได้รับยาปฏิชีวนะ หรือผู้สูงอายุ ซึ่งมีจำนวนจุลินทรีย์ในลำไส้ลดน้อยลง รวมทั้งบุคคลทั่วไปควรรับประทานอาหารที่มีแบคทีเรียโพรไบโอติกอย่างต่อเนื่องกันทุกวัน เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณ และรักษาจำนวนจุลินทรีย์สุขรูปให้แก่ร่างกาย

2.5 ยีสต์ (Yeasts) (กำเนิด 2534)

ยีสต์เป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์มานานแล้ว คุณสมบัติของยีสต์สามารถเปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นแอลกอฮอล์ และคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างรวดเร็ว โดยยีสต์จะเปลี่ยนของเหลวที่มี

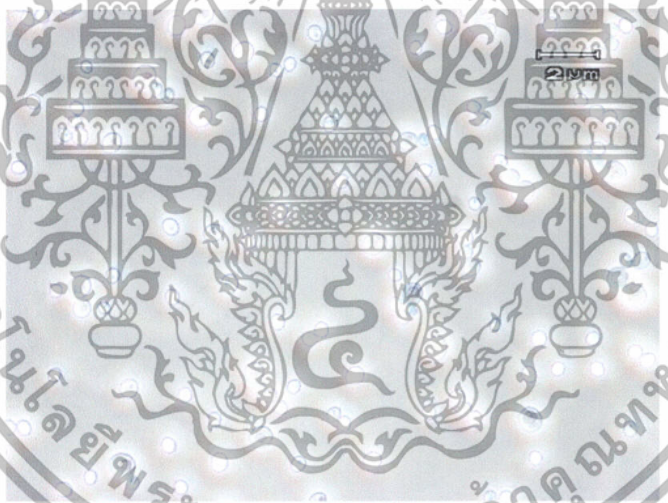
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตาลเป็นเครื่องส่วนประกอบ ได้แก่ น้ำผลไม้ต่าง ๆ ให้เป็นแอลกอฮอล์ มีหลักฐานว่ามีการใช้ยีสในการทำเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และใช้ยีสต์ในการทำขนมปังตั้งแต่ 3000 ปีก่อนคริสตกาล

เซลล์ยีสต์มีขนาดแตกต่างกันออกไป มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1 ถึง 5 ไมโครเมตร ยาวตั้งแต่ 1 ถึง 5 ไมโครเมตร ส่วนใหญ่เซลล์จะเป็นรูปไข่แต่มีบางชนิดที่ยาวกว่า บางชนิดเป็นรูปทรงกลม แต่ละ สปีชีส์จะมีลักษณะเฉพาะของตนเอง แต่อย่างไรก็ตามขนาดและรูปร่างอาจแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับอายุและสรูปแวดล้อม ยีสต์ไม่มีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนทำให้เคลื่อนที่ไม่ได้

กระบวนการหมักของยีสต์

เมื่อเติมกลูโคสในอาหารเลี้ยง *S.cerevisiae* กลูโคส จะเข้าสู่เซลล์โดยผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ เมื่อเข้าสู่เซลล์แล้วจะเปลี่ยนแปลงไป กระบวนการนี้จะทำให้เกิดการสังเคราะห์ ATP 2 โมเลกุล ซึ่ง ATP นี้นำไปใช้กระบวนการสังเคราะห์ทางชีวรูป (biosynthesis) เพื่อให้เซลล์เจริญต่อไป ถ้าขาดแหล่งไนโตรเจน กลูโคสจะถูกสะสมอยู่ภายในเซลล์ กลูโคสจะถูกใช้ไปประมาณ ร้อยละ 70 และ 30 จะถูกสะสมไว้ยีสต์มีการใช้อาหารที่สะสมไว้อย่างช้า ๆ ระหว่างการบ่มหรือการเพาะเลี้ยง เรียกว่า ขบวนการหมักภายในเซลล์ (endogenous fermentation)



รูปที่5 : ลักษณะของยีสต์ *S.cerevisiae*

ที่มา http://mckeogh.googlepages.com/

ผลิตภัณฑ์พลอยได้ (By-produce) จากการหมัก

ตามทฤษฎีได้เอทานอลประมาณร้อยละ 51.1 โดยน้ำหนักและได้คาร์บอนไดออกไซด์ร้อละ 48.9 แต่ในทางปฏิบัติแล้ว ปริมาณเอทานอลที่ได้จะต่ำกว่าทฤษฎี คือ ได้ประมาณร้อยละ 48 และมีผลพลอยได้หลายอย่าง และประมาณร้อยละ 1 ของน้ำตาลจะถูกเปลี่ยนไปเป็นองค์ประกอของเซลล์ นอกจากนี้แอลกฮอลล์ยังระเหยออกไปจากระบบอีกด้วย

สารที่จัดเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จากการหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กลีเซอรอล (glycerol) ประมาณร้อยละ 2.5 ถึง 3.0 เป็นผลพลอยได้ที่มีมากที่สุด เกิดจากการเพิ่มไฮโดรเจนให้กับสารไดไฮดรอกซีอะซิโตน ฟอสเฟต(dihydroxyacetone phosphate) ซึ่งเป็นสารตัวกลางในกระบวนการหมัก
2. กรดอินทรีย์ ประมาณร้อยละ 0.02 ถึง 0.05 กรดอินทรีย์ที่เป็นผลพลอยได้ ได้แก่ กรดซัคซินิก (saccinic acid), กรดอะซิติก (acetic acid), กรดแลคติก (lactic acid)
3. อัลดีไฮด์และคีโตน มีประมาณร้อยละ 0.01 ถึง 0.04 ที่พบมากคือ อัลดีไฮด์ (aldehyde) เกิดจากการเอาคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากกรดออกโซ (oxo acid) ระหว่างการเกิดแอลกฮอลล์มีตั้งแต่ฟอร์มาดีไฮด์ (formaldehyde) ไปจนถึงเฮกซานอล (hexanol) ไอโซแอลดีไฮด์ (isoaldehyde) พวกอัลดีไฮด์ทำให้รสของเครื่องดื่มประเภทแอลกฮอลล์เสียไป ส่วนประเภทคีโตนจัดเป็นตัวช่วยให้กลิ่น รสหอมหวนกับเครื่องดื่ม เรียกว่า organoleptically compound สารเหล่านี้จะถูกผลิตขึ้นน้อยมาก สารนี้เป็นตัวชี้คุณรูปของเครื่องดื่ม สารนี้บางทีไม่ได้มาจากยีสต์เอง แต่มาจากวัตถุดิบที่นำมาใช้หรือบางทีเกิดจากยีสต์เปลี่ยนวัตถุดิบไปหรือมาจากถังหมักที่เป็นไม้ เช่น ถังไม้โอ๊คทำให้ไวน์มีรสดี สารประเภทคีโตน เช่น ไดอะซิติล (diacetyl) ,2-3 เพนเทนไดโอน (2-3 pentanedione) ทำให้เกิดรสเนยกับบัตเตอร์สกอตช์ (butterscotch) และท๊อฟฟี่ (toffee) ความเข้มข้นในบัตเตอร์สกอตช์ มีถึง0.1ถึง0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. แอลกฮอลล์เชื้อเพลิง (higher alcohol หรือ fusel alcohol หรือ fusel oil) ได้มีการศึกษาสารประเภทนี้กันมากเพราะมีผลต่อคุณรูปของเครื่องดื่มประเภทแอลกฮอลล์ เกิดจากการดึงคาร์บอนไดร์ออกไซด์ออกจากกรดคีโต (keto acid) ที่จะเปลี่ยนเป็นกรดอะมิโนแล้วมีการเติมไฮโดรเจน แอลกฮอลล์กลุ่มนี้ที่พบได้แก่ โพรพาโนน (propanone), เมทิล-1-โพรพานอล หรือ ไอโซบิวทานอล (methyl-1-propanol หรือ iso-butanol), เมทิล-1-บิวทานอล หรือ ไอโซ-เอมิลแอลกฮอลล์ (methyl-1-butanol หรือ isoamyl alcohol) และ 2-เมทิล-1-บิวทานอล (2-methyl-1-butanol หรือ obtically active amyl alcohol)

2.6 กรรมวิธีการผลิตคีเฟอร์ (Texnotext, 1995)

การเตรียมหัวเชื้อ เป็นการเตรียมสารตั้งต้นก่อนการลงเชื้อเพื่อกระตุ้นเชื้อในเม็ดคีเฟอร์ให้ทำงาน โดยนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส โดยใส่หัวเชื้อประมาณร้อยละ 3 จากนั้นทำการบ่มประมาณ 20 ชั่วโมง ระหว่างการบ่มจะมีการคนเป็นเวลา 10 ถึง 15 นาที ทุก ๆ 2 ถึง 5 ชั่วโมง เมื่อถึงค่าพีเอชประมาณ 4.5 จะทำการคนอีกครั้งและทำการกรองเอาเม็ดคีเฟอร์ออกโดยใช้ตะแกรงสแตนเลสที่มีรูขนาด 3 ถึง 4 มิลลิเมตร หัวเชื้อที่อยู่บนตะแกรงนำมาล้างด้วยน้ำร้อนหรือน้ำเย็น สามารถเก็บไว้ใช้ได้ใหม่อีกโดยเชื้อจะโตขึ้นประมาณร้อยละ 10 ต่อสัปดาห์ ส่วนที่ได้จากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรองนำมาบ่มที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสประมาณ 2 ถึง 3 ชั่วโมงก่อนนำไปใช้ สำหรับการผลิตคีเฟอร์ปริมาณมาก ส่วนที่กรองสามารถนำไปใช้ได้ทันที

2.7 การทำผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ (Texnotext, 1995)

- การเตรียมส่วนผสม ซึ่งจะต้องมีการปรับค่าปริมาณไขมันโดยปกติจะมีค่าประมาณร้อยละ 0.5 ถึง 0.6 ซึ่งไขมันจะมีผลต่อคุณรูปของคีเฟอร์ในแง่ของความรู้สึกเมื่อรับประทาน มีการปรับปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่ไขมันในน้ำนม มีการเติมสารคงตัว และมีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- การให้ความร้อน เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างมาก เพราะนอกจากจะมีผลต่อความเข้มข้นของนมแล้ว ยังมีผลต่อการทำลายจุลินทรีย์ปนเปื้อน นอกจากนี้ยังช่วยกำจัดอากาศที่มีอยู่ในน้ำนม ซึ่งทำให้สภาวะแวดล้อมเหมาะแก่การเจริญเติบโตของแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกอย่างมาก
- การใส่เชื้อ หลังจากให้ความร้อนแล้ว จะทำให้นมเย็นลงจนมีอุณหภูมิประมาณ 32 องศาเซลเซียส แล้วจึงใส่หัวเชื้อลงไปประมาณร้อยละ 2 ถึง 3
- การบ่ม ช่วงระยะเวลาในการบ่มจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงด้วยกัน คือช่วงสร้างกรด และช่วงที่เกิดการหมักสมบูรณ์
- การทำให้เย็น ผลิตภัณฑ์จะถูกทำให้เย็นลงทันทีที่อุณหภูมิ 5 ถึง 8 องศาเซลเซียส โดยการใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เพื่อหยุดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียสร้างกรดแลคติค

2.8 ผิวหนัง (http://www.cosmecs.com)

ผิวหนัง เป็นอวัยวะขนาดใหญ่ น้ำหนักรวม 4 กิโลกรัม และคลุมพื้นผิว 1.8 ตารางเมตร ผิวหนังประกอบด้วยหนังกำพร้า (epidermis) หนังแท้ (dermis)และชั้นไขมัน (subcutaneous tissue) ผิวหนังกำพร้าจะห่อหุ้มเก็บความชุ่มชื้นและป้องกันไม่ให้สารพิษหรือสิ่งแปลกปลอมซึมเข้าสู่ร่างกาย รวมทั้งยังช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้อยู่ในระดับปกติ ในชั้นผิวหนังแท้และชั้นไขมันจะประกอบด้วยต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน เส้นประสาท หลอดเลือด หลอดน้ำเหลือง และรูขุมขน นอกจากนั้นชั้นไขมันยังเป็นฉนวนป้องกันการกระแทกที่จะเป็นอันตรายต่ออวัยวะภายในอีกด้วย ผิวหนังชั้นนอกสุดคือผิวหนังชั้นขี้ไคล(stratum corneum) จะเป็นเซลล์ผิวหนังซึ่งไม่มีนิวเคลียส และมีส่วนประกอบของสารเคอราติน (keratin) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีความเหนียวมากจึงทำให้ผิวหนังสามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะภายนอกได้เนื่องจากสารเคอราตินจะไม่ละลายน้ำ สารพิษจึงไม่สามารถดูดซึมเข้าในชั้นผิวหนังได้และชั้นเคอราตินยังช่วยห่อหุ้มไม่ให้ความชุ่มชื้นจากผิวหนังระเหยออกภายนอก ในชั้นนอกสุดของหนังขี้ไคลจะมีน้ำมันหล่อเลี้ยงเคลือบผิว น้ำมันหล่อเลี้ยงผิวประกอบด้วยน้ำมันหรือไขมันจากการย่อยสลายเซลล์ผิวหนัง เช่น โคเลสเตอรอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(cholesterol), ไตรกลีเซอร์ไรด์ (triglyceride),กรดไขมันอิสระ (free fatty acid), ฟอสโฟลิปิด (phospholipids) , ปรินโกลิปิด (sphingolipid) และเซราไมด์ (ceremide) ชนิดต่างๆ ในน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวยังมีส่วนประกอบของโปรตีนและกรดอะมิโนซึ่งได้จากการย่อยของเซลล์ผิวหนัง ส่วนผสมเหล่านี้จะช่วยอุ้มน้ำไว้ในชั้นหนังขี้ไคลน้ำมันหรือไขมันบนชั้นผิวหนังขี้ไคลบางส่วนยังได้จากต่อมไขมันซึ่งสร้างไขมันส่งมาตามรูขุมขนเปิดออกในชั้นหนังขี้ไคล น้ำมันและไขมันจากต่อมไขมันจะมีส่วนประกอบต่างจากไขมัน ของเซลล์ผิวหนัง ในแต่ละบุคคลชนิดและปริมาณของน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวจะแตกต่างกัน น้ำมันหล่อเลี้ยงผิวช่วยให้ผิวหนังชั้นขี้ไคลโปร่งแสง (transparent) เรียบลื่น (lubricate) มีความยืดหยุ่น (flexible) และชุ่มชื้น (moisture) ในรูขุมขนและผิวของผิวหนังชั้นขี้ไคลจะมีเชื้อจุลินทรีย์อาศัยอยู่หลายชนิด เช่น แบคทีเรียกลุ่ม *Propionibacterium* 3 ตัว คือ *P.acne, P.granulosum* และ *P.avidum* กลุ่มเชื้อ *Micrococcacae* คือ *Staphylococus epidermidis* และ *Aerobic coryneform* กลุ่มเชื้อยีสต์คือ *Pityosporum* หรือ *Malasseziafurfur* ในพื้นผิวหนังแต่ละส่วนจะมีจำนวนและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์แตกต่างกันและยังมีแตกต่างกันในแต่ละบุคคล เชื้อ *P.acne* พบมากในบริเวณใบหน้าหน้าอกและหลัง ซึ่งมีรูขุมขนหนาแน่นและมีความมันของผิวมากกว่าบริเวณอื่นน้ำมันดังกล่าวจะช่วยเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อ *P.acne* ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคสิว ส่วนเชื้อ *Micrococcacae* จะแบ่งตัวเพิ่มขึ้นในบริเวณอับชื้นเหงื่อ เช่น ในรอยพับต่างๆและเชื้อ *Aerobic coryneform* จะย่อยสลายเหงื่อทำให้เกิดกลิ่นตัวขึ้น ดังนั้นชนิดและจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ของผิวหนังจะแตกต่างกันผกผันตามสรูปของผิวว่ามีความมันหรือความชื้นเท่าใด แต่ผิวหนังส่วนใหญ่จะมีความสมดุลของชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์เพราะผิวหนังชั้นขี้ไคลมีความแข็งแรงแห้งไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อโรค และการหลุดลอก (exfoliate) ของผิวจะของผิวจะช่วยจำกัดเชื้อจุลินทรีย์และน้ำมันส่วนเกินออกไป และในน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวจะมีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 4.1 ถึง 6.8 ซึ่งไม่เหมาะสมกับการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ และในน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวยังมีสารต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งได้จากเชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายเซลล์ผิวหนังหรือการย่อยสลายของเชื้อจุลินทรีย์เอง และยังพบไอจีเอ (IgA) ในชั้นผิวหนังขี้ไคล โดยสร้างจากต่อมเหงื่อซึ่งจะช่วยกดการเจริญ เติบโตของเชื้อโรคซึ่งมีอันตรายได้อย่างดีดังนั้นผิวหนังปกติจะมีระบบทำความสะอาดผิวอัตโนมัติในชั้นผิวหนังมีต่อมเหงื่อซึ่งช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย เหงื่อซึ่งไหลออกมาจะรวมกับน้ำมันหล่อเลี้ยงผิว โดยเหงื่อจะเพิ่มปริมาณน้ำ เกลือแร่และสารอุ้มน้ำซึ่งสร้างจากเซลล์ต่อมเหงื่อ ได้แก่ กรดแลคติกซึ่งจะช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิวหนัง (humectant) น้ำมันหล่อเลี้ยงผิวจึงเป็นส่วนผสมสร้างจากเซลล์หลายชนิด เช่น ไขมันและน้ำมันจากต่อมไขมันและไขมันจากการย่อยสลายของส่วนประกอบของเซลล์เองกรดอะมิโนและโปรตีนจากการย่อยสลายเซลล์ผิวหนัง สารต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์จากการย่อยสลายของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งอาศัยอยู่ในชั้นผิวหนัง น้ำเกลือแร่และสารอุ้มน้ำสารภูมิคุ้มกันจากต่อมเหงื่อ ส่วนผสมนี้ยากที่มนุษย์จะสามารถปรุงตำรับขึ้นมาทดแทนได้ ผิวบริเวณใบหน้าจะมีความมันมากกว่าผิวหนังบริเวณอื่น เพราะผิวหน้ามีต่อม

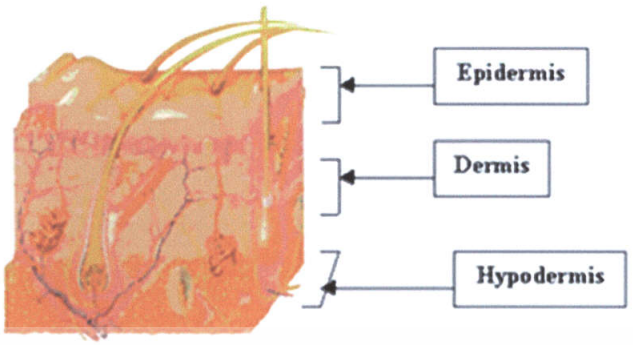
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไขมันหนาแน่นกว่า โดยเฉพาะบริเวณหน้าผากและจมูก ในแต่ละบุคคลผิวจะมีความมันแตกต่างกันลักษณะของผิวและความมันของผิวถูกควบคุมโดยหน่วยพันธุกรรม จึงยังไม่สามารถแก้ปัญหาหาผิวมันหรือแห้งได้อย่างถาวร แต่ความก้าวหน้าทางวิชาการรวมทั้งเทคโนโลยีในการตรวจลักษณะผิวและการพัฒนาเครื่องสำอางทำให้มีผลิตภัณฑ์ที่เหมาะในแต่ละชนิดของผิวเกิดขึ้น ผิวหนังปกติ ผิวซึ่งมีการสร้างชั้นหนังขี้ไคลที่มีคุณรูปและมีน้ำมันหล่อเลี้ยงซึ่งสร้างจากชั้นผิวหนังและต่อมไขมันเคลือบผิวในปริมาณที่พอเหมาะ ผิวจะเรียบใสโปร่งแสงอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่น จึงทำหน้าที่เก็บความชุ่มชื้น และเป็นเกราะป้องกันอันตรายจากสารภายนอกร่างกายได้สมบูรณ์ครบถ้วน เช่น ผิวในวัยเด็ก และเมื่อเข้าสู่วัยรุ่นการสร้างน้ำมันในต่อมไขมันจะเพิ่มขึ้น เพราะมีฮอร์โมนเพศชายสูงขึ้น ซึ่งจะกระตุ้นต่อมไขมันให้สร้างไขมันมากขึ้นใบหน้าจึงมัน โดยเฉพาะบริเวณจมูกและหน้าผาก แต่เมื่อวัยสูงขึ้นจะมีความเสื่อมของเซลล์ทั่วร่างกาย และเซลล์ในชั้นผิวหนังก็จะสร้างน้ำมันหล่อเลี้ยงผิวน้อยลง ผิวมันวัยรุ่นจะมีผิวมันขึ้น โดยเฉพาะวัยรุ่นชาย ในคนผิวมันผิวหนังจะหนาขึ้น บางรายจะเห็นรูขุมขนขยายใหญ่ และมีขุยอุดตันบริเวณรูเปิด ทำให้ผิวสากและหยาบขึ้น ผิวมันจะพบร่วมกับสิวและผื่นอักเสบแบบรังแค (sebrrheic dematitis) บางคนจะมีหนังศีรษะมันร่วมด้วย คนผิวมันจะพบริ้วรอยน้อยกว่าคนผิวแห้ง ผิวแห้ง ผิวที่แห้งตึงเมื่อสัมผัสจะไม่เรียบ ถ้าแห้งมากจะพบชั้นหนังขี้ไคลแตกเป็นรอยลายงา ผิวหนังชั้นขี้ไคล จะไม่สามารถเก็บความชุ่มชื้นได้ และการดูดซึมสารภายนอกเข้าในชั้นผิวหนังจะเพิ่มสูงขึ้น คนผิวแห้งจึงเกิดการระคายเคืองและแพ้ง่าย ผิวแห้งอาจเกิดจากการชำระล้างมากเกินการทำให้สูญเสียน้ำมันหล่อเลี้ยงผิว ส่วนผู้สูงวัยผิวจะแห้งเพราะเซลล์ทุกเซลล์ทำงานเสื่อมลง แต่ในบางคนมีผิวแห้งโดยพันธุกรรม ผิวผสม โดยปกติผิวหน้าเป็นผิวผสม คือ มีความมันบริเวณหน้าผากและจมูก เพราะต่อมไขมันมีมากในบริเวณดังกล่าว ส่วนแก้มเป็นผิวชนิดธรรมดา แต่ถ้าล้างหน้ามากเกินควรอาจผิวบริเวณแก้มแห้งได้

2.9.1 โครงสร้างผิวแบ่งออกเป็น 3 ชั้นใหญ่ แสดงดังรูปที่ 6 (http://www.cosmecs.com)

1. Epidermis หนังกำพร้า (ผิวชั้นนอก)
2. Dermis หนังแท้ (ผิวหนังชั้นใน)
3. Subcutaneous Tissue ชั้นไขมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 : โครงสร้างผิวหนัง 3 ชั้นใหญ่

ที่มา : http://mayskin.blogspot.com/2008/01/blog-post_20.html

1. หนังกำพร้า (ผิวชั้นนอก) แสดงดังรูปที่ 7

เป็นผิวหนังชั้นนอกสุด ซึ่งมีความสำคัญต่อการใช้เครื่องสำอาง ชั้นหนังกำพร้า จะแบ่งออกเป็น 4 ชั้นย่อย คือ

1.1 ผิวหนังชั้นเบอซัล (Basal Layer 1 ชั้น)

เป็นชั้นของเซลล์ที่มีหน้าที่ผลิตเซลล์ใหม่ โดยเซลล์เบอซัลทุกตัวจะได้รับสารอาหารบำรุงจากเส้นโลหิตฝอย (Capillaries) ที่เข้าไปหล่อเลี้ยงเซลล์ทุกตัวให้แข็งแรงระหว่างเซลล์ Basal ประมาณ 7 ตัว จะมีเซลล์เมลาโนไซต์ (Melanocytes) 1 ตัว เซลล์เมลบาโนไซต์จะมีหน้าที่ผลิตเซลล์สีเมลานิน (Melanin) ซึ่งเป็นตัวกำหนดเซลล์สีผิว เวลาที่ผิวโดนแสงแดด จะกระตุ้นตัวเมลาโนไซต์ให้ผลิตสี Melanin ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดฝ้า กระ จุดด่างดำ บนใบหน้า

1.2 Germinative Layer (Spinous layer) (10 ถึง 13 Layers)

เป็นชั้นของเซลล์ผิวใหม่ (ลูกเซลล์) เซลล์แต่ละตัวจะเชื่อมตัวติดกัน โดยมีของเหลว คือ น้ำเหลือง ไหลผ่าน และหล่อเลี้ยงเซลล์ทุกตัว ให้แข็งแรงทำให้ผิวมีความยืดหยุ่น

1.3 ผิวหนังชั้นเซลล์ผิวใหม่ (Granular Layer 2 ถึง 3 ชั้น)

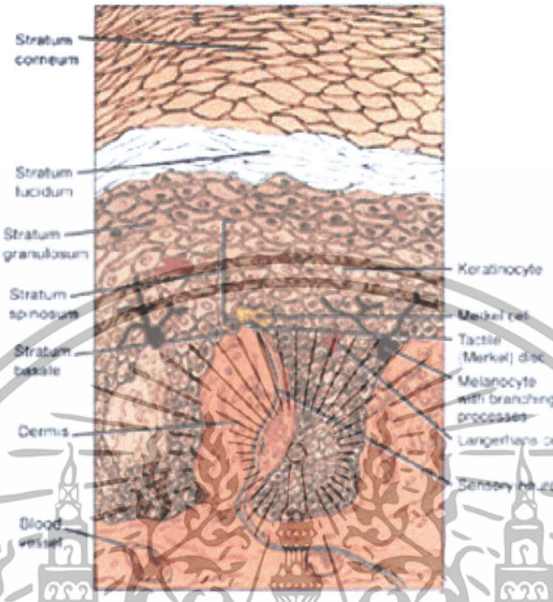
ลักษณะเซลล์จะเป็นรูปกลมรี ตัวกรองแสงที่ส่องเข้าผิว และเป็นตัวผลักดันเซลล์ผิวขึ้นสู่ชั้นบนสุด (Cornified Layer) โดยมีบาร์ริเออร์ (Barrier Zone) เป็นเขตกั้นระหว่างชั้นกรานูลา (Granular Layer) กับชั้นคอนนิไฟล์ (Cornifile Layer) จะป้องกันน้ำไม่ให้เข้าสู่ร่างกาย และกันความชุ่มชื้นในร่างกาย ไม่ให้ระเหยออก (เวลาเล่นน้ำหรือดำน้ำ น้ำจึงไม่สามารถเข้าสู่ร่างกายได)

1.4 ชั้นคอนอไฟล์ (10 ถึง 20 ชั้น)

ชั้นนี้เป็นชั้นบนสุดของหนังกำพร้า ประกอบด้วยเซลล์ผิวที่ตายแล้ว (สะเก็ดเซลล์หรือขี้ไคล) ชั้นนี้จะมีความชุ่มชื้นของผิว ทำให้ผิวเรียบ โดยการดูดซับความชื้น (ร้อยละ 20 ถึง 25) เป็นเขตกั้นระหว่างชั้นหนังแท้ (Dermis) กับชั้นหนังกำพร้าลักษณะเป็นคลื่น (รูปปั้นครึ่งตัวท่อนบน) จะให้การบำรุงและสารอาหารกับชั้นเบอซัล โดยผ่านเส้นเลือดฝอย ทำให้ชั้นเบอซัล มีความสมบูรณ์ แข็งแรง ที่จะผลิตเซลล์ผิวใหม่ได้ตลอดเวลา การทำงานของผิวหนังชั้นนอก (Epidermis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มจากชั้น เบอซัล จะผลิตเซลล์ผิวใหม่อยู่ตลอดเวลา และผลักดันขึ้นมาบนผิวใช้เวลา 28 วัน เพราะฉะนั้นบนผิวจึงประกอบด้วยเซลล์ผิวที่ตายแล้ว หรือเรียกว่า ขี้ไคล สิ่งที่จะขจัดเซลล์ผิวที่ตายแล้ว ให้หลุดออกจากผิวคือการใช้โฟมล้างหน้า , การขัดหน้า , นวดหน้า ,ลอกหน้า



รูปที่ 7 : หนังกำพร้า (ผิวชั้นนอก)

ที่มา : http://www.cpe15.com/numberone/line/Scetch%2520Skin%2520Secting.gif

2. หนังแท้ (ผิวหนังชั้นใน) แสดงดังรูปที่ 8

เป็นชั้นที่อยู่ใต้ชั้นหนังกำพร้า และร้อยละ 95 ของผิวก็คือ ส่วนของชั้นหนังแท้ ซึ่งมีหน้าที่สำคัญ 3 ประการคือ

1. การบำรุงหรืออาหารหล่อเลี้ยงผิว , ร่างกาย (Nourishment)
2. การขับถ่าย (Secretion)
3. ความรู้สึก (Sensation)

2.1 การบำรุงหรืออาหารหล่อเลี้ยงผิว , ร่างกาย

คาพิรารี่ (Capillaries) เส้นโลหิตฝอยจะดูดซึมสารอาหารที่มีประโยชน์เพื่อไปหล่อเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และหล่อเลี้ยงเซลล์ผิวทั้งยังช่วยส่งเสริมระบบขับถ่ายของเหงื่อและน้ำมัน**ให้ขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย**

ของเหลวลิมฟาติก (Lymphatic Fluid) น้ำเหลืองไหลผ่านโครงสร้างผิวเพื่อให้การบำรุง

คลอลาเจน (Collagen Fiber) ใยคลอลาเจนโอบอุ้มและดูดซับความชุ่มชื้นตามธรรมชาติซึ่งร่างกายสร้างขึ้น

เส้นใยอีลาสติน (Elastin Fiber) ใยอีลาสติน เป็นส่วนที่ทำให้ผิวหนังมีความกระชับและยืดหยุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การขับถ่าย (Secretion)

ต่อมเหงื่อ (Sweat Gland) พร้อมของเสีย และแร่ธาตุต่างๆที่ร่างกายไม่ต้องการใช้งานแล้วออกจากร่างกาย (ต่อมเหงื่อจะมี 600 ต่อมต่อตารางเมตร)

ต่อมไขมัน (Sebaceous Gland) มีหน้าที่ขับถ่ายไขมัน น้ำมัน เพื่อหล่อเลี้ยงเส้นขน ผิวหนัง และเส้นผม ต่อมไขมันจะอยู่ติดกับด้านข้างของรูขุมขน บริเวณต่างๆของร่างกายจะมีปริมาณของต่อมไขมันมากน้อยต่างกัน บริเวณที่มีต่อมไขมันมาก จะเป็นบริเวณกึ่งกลางของร่างกาย เช่น กึ่งกลางศีรษะ (ประมาณ 400 ต่อมต่อตารางเซนติเมตร) บริเวณหน้าผาก จมูก คาง บริเวณกึ่งกลางของร่างกายด้านหน้า และด้านหลัง บริเวณที่ไม่มีต่อมไขมันเลยก็คือ ฝ่าเท้า ริมฝีปาก การขับถ่ายของต่อมไขมัน จะทำให้ผิวมีส่วนช่วยป้องกันความชุ่มชื้นใต้ผิวไม่ให้ระเหยออกไปจะทำให้ผิวเรียบ

2.3. ความรู้สึก (Sensation)

ในชั้นของหนังแท้ (Dermis) จะมีเส้นประสาทสัมผัสแสดงความรู้สึก ร้อน หนาว เจ็บ และความรู้สึกอ่อนนุ่ม เย็นสบาย ชุ่มชื้น เมื่อผิวหนังได้สัมผัสการใช้เครื่องสำอาง เมื่อเวลาอากาศร้อน ประสาทสัมผัสจะรู้สึกร้อน แล้วจะไปกระตุ้นการทำงานของต่อมเหงื่อ และต่อมไขมันให้ขับถ่ายเหงื่อและน้ำมันออกมามากกว่าปกติ ถ้าอากาศหนาว รูขุมขนและต่อมเหงื่อจะหดตัว

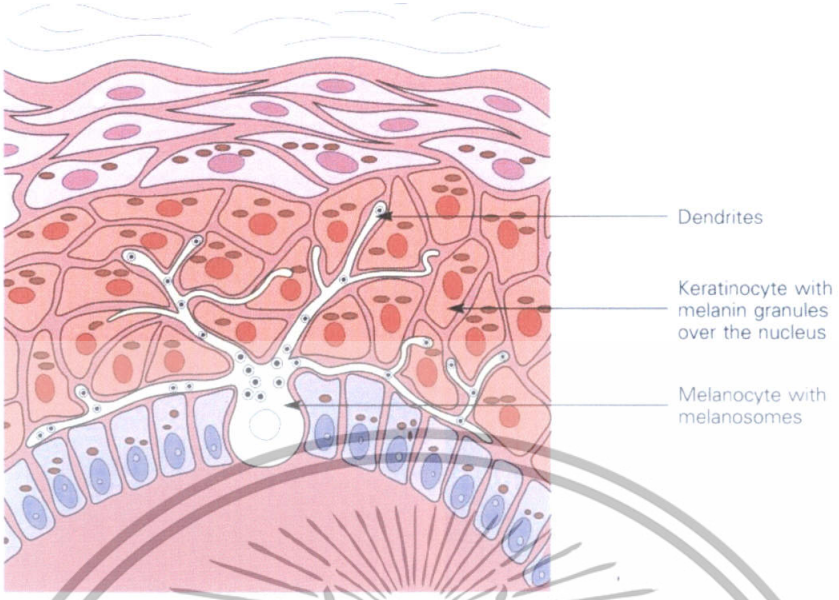
รูปที่ 8 : หนังแท้ (ผิวหนังชั้นใน)

ที่มา : http://202.129.59.165/chai/47162/picture/5.jpg

3. Subcutaneous Tissue ชั้นไขมัน แสดงดังรูปที่ 9

ไขมันจำนวนมากที่ถูกจัดเก็บอยู่ในชั้นนี้ จะรักษาอุณหภูมิในร่างกายให้อบอุ่นตลอดเวลา และยังเป็นที่สะสมไขมันส่วนเกิน ไขมันชั้นนี้มีผลกับรูปร่างอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9 : Subcutaneous Tissue ชั้นไขมัน

ที่มา : http://www.inderm.go.th/Health/knowledge/Skin4.jpg

2.9สิว(www.clinicneo.co.th)

ปกติร่างกายจะขับไขมันผิวหนังออกมาเพื่อให้ความชุ่มชื้นผิวโดยต่อมไขมันใต้ผิวหนัง ซึ่งมีทางออกบริเวณรูขุมขนเมื่อเกิดเหตุใดก็ตามที่ทำให้เกิด การอุดตันบริเวณทางออก จะทำให้เกิดสิ่งอุดตันหรือ คอมีโดน (Comedone) และมีการ อักเสบตามมา กลายเป็นสิวอักเสบ เมื่อหายอักเสบจะมีรอยดำหรือแดงอยู่ชั่วคราวบางทีอาจเกิดเป็นแผลบุ๋มลงไปด้วย บริเวณที่เกิดสิวมากที่สุด คือ ใบหน้าโดยเฉพาะแก้มและหน้าผากนอกจากนี้หลังและลำคอก็อาจเกิดสิวได้

2.9.1 สาเหตุของการเกิดสิว (www.clinicneo.co.th)

1. ต่อมไขมันเซบัลซีอัส (Sebaceous) สร้างไขมันมากเกินไป โดยอาจเกิดจากสาเหตุ ฮอร์โมนเพศชายแอนโดรเจน ชนิดเทสโตสเตอโรล (Testosterone) ซึ่งควบคุมการเจริญเติบโตและการสร้างไขมัน (Sebum) สูงมากกว่าปกติแล้วไขมันเกิดการอุดตันในท่อไขมันที่ระบายไขมันออกสู่ผิวหนังด้านนอกอันนำมาซึ่งปัญหาสิวอุดตัน

2. เกิดจากการสะสมหมักหมมของเชื้อแบคทีเรียชนิด *P.acne* ที่ตำแหน่งลึก ๆ ของท่อไขมัน เชื้อ *P.acne* จะย่อยไขมันจากต่อมไขมันให้เป็นกรดไขมันอิสระ (Free fatty acid) โดยอาศัยเอนไซม์ไลเปส ก่อให้เกิดการอักเสบของสิวได้ ซึ่งมักพบในเด็กวัยรุ่นอายุประมาณ 15-16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี จะพบน้อยในเด็กที่อายุต่ำกว่า 12 ปี ความรุนแรงของสิวจะสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณเชื้อแบคทีเรียในท่อไขมัน แต่จะไม่สัมพันธ์กับเชื้อแบคทีเรียที่ผิวหน้าเลย

3. พบปฏิกิริยาของการอักเสบ โดยเชื้อแบคทีเรีย *P.acne* ซึ่งเป็นการอักเสบโดยไม่ได้เกี่ยวข้องกับภูมิต้านทานของร่างกาย
4. ปัญหาผิวแพ้ง่าย (Sensitive skin) มักพบเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดสิวได้บ่อยเช่นกัน
5. สิวจากเครื่องสำอาง (Acne cosmetica) มักเกิดจากการใช้เครื่องสำอางบางชนิด แล้วเกิดอาการแพ้
6. สิวจากสเตียรอยด์ มักเกิดในผู้ที่ใช้ครีมทาที่ผสมสเตียรอยด์ ในการรักษาผิวแพ้ หรือรับประทานยา Prednislone เป็นประจำ เช่นผู้ป่วยโรคไต Nephrotic syndrome หรือ SLE
7. ฮอร์โมนเปลี่ยนแปลงเช่นในภาวะใกล้หรือหมดประจำเดือน
8. พันธุกรรม เป็นสิ่งที่ยังไม่มีข้อพิสูจน์แน่ชัดแต่พบว่า เด็กที่เป็นสิวจะมีพ่อแม่เป็นสิวถึง ร้อยละ 45 แต่ในเด็กที่ไม่เป็นสิวพบว่าเด็กจะมีพ่อแม่เป็นสิว แค่ร้อยละ 8 เท่านั้น
9. การรับประทานยาปฏิชีวนะ หลายชนิดอาจทำให้เกิดสิวหรืออาจทำให้เกิดสิวเห่อมากขึ้น ยาบางชนิดอาจทำให้เกิดสิวเฉพาะกับบางคนเท่านั้น แต่ในกลุ่มคนส่วนใหญ่อาจไม่เกิดก็ได้
10. ความเครียด
11. อาชีพและสิ่งแวดล้อม การทำงานในที่ที่มีอากาศร้อนชื้น เหงื่อออกมาก ทำให้เกิดการบวมของท่อไขมันและเกิดสิวตามมา การทำงานที่ต้องสัมผัสกับน้ำมันก็อาจทำให้เกิดสิวได้
12. อาหาร มีความเชื่อว่าอาหารบางชนิด เช่นช็อกโกแลต อาหารที่มีไขมันมาก มีผลทำให้เกิดสิวได้แต่มีการศึกษาว่าความสัมพันธ์ระหว่างอาหารกับความรุนแรงของสิวไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกัน

2.9.2 ขั้นตอนของการเกิดสิวหลัก ๆ 5 ขั้นตอน (www3.easywebtime.com)

แต่ละขั้นตอนก็แตกต่างกันในแต่ละบุคคล ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนนี้อยู่เหนือความควบคุมของมนุษย์เมื่อเราไม่สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ทั้ง 5 ขั้นตอนได้ แสดงดังรูปที่ 10 สิ่งที่ดีที่สุดที่มนุษย์อย่างเราจะสามารถทำได้คือเข้าใจและใส่ใจต่อปัจจัยทั้งหมดนี้ ฮอร์โมน โดยมากปัญหาสิวจะเริ่มเกิดขึ้นตอนที่เราเริ่มแตกเนื้อหนุ่มเนื้อสาว เมื่อร่างกายของเราเริ่มผลิตฮอร์โมน ชื่อแอนโดรเจน (Androgens)ฮอร์โมนตัวนี้กระตุ้นให้ต่อมไขมัน (Sebaceous Glands) ขยายใหญ่ขึ้น ซึ่งที่จริงแล้วก็เป็นไปโดยธรรมชาติคนที่มีปัญหาเรื่องสิว ต่อมไขมันนี้จะถูกกระตุ้นโดยแอนโดรเจนอย่างรุนแรงมากผิดปกติ บางครั้งอาจมีอาการต่อเนื่องจนเป็นผู้ใหญ่ ฮอร์โมนแอนโดรเจน เป็นเหตุที่ทำให้ผู้หญิงบางคนมีสิวมากเป็นพิเศษช่วงก่อนหรือหลังประจำเดือนบางรายเป็นสิวมากขึ้นขณะตั้งท้อง น้ำมันมากไป เมื่อต่อมไขมันถูกขยายให้ใหญ่ขึ้นโดยฮอร์โมนแอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดรเจน ต่อมไขมันก็จะเริ่มผลิตน้ำมันมากขึ้นน้ำมันนี้เป็นมอยเจอร์ไรเซอร์ธรรมชาติของร่างกายของเราแต่เมื่อถูกผลิตมากเกินไปและขณะที่มันกำลังเดินทางจากต่อมไขมันสู่ปากรูขนน้ำมันนี้ก็จะไปผสมเข้ากับ แบคทีเรีย และเซลล์ที่ตายแล้วที่อยู่ในรูขนของเรา และเนื่องจากน้ำมันหลังจากการผสมกับเซลล์ที่ตายแล้ว จะเข้มข้นเป็นพิเศษจึงทำให้เกิดการอุดตันของรูขนอันเป็นสาเหตุให้เกิดสิว โดยปกติเซลล์ที่ตายแล้วในรูขนจะค่อย ๆ ถูกกำจัดออกสู่ปากรูขนโดยน้ำมันหรือเหงื่อ แต่โดยส่วนมากในกลุ่มวัยรุ่นเมื่อแอนโดรเจน กระตุ้นให้ต่อมไขมันใหญ่ขึ้นและผลิตน้ำมันมากขึ้น เซลล์ผิวหนังในรูขนก็จะผลิตและตายรวดเร็วขึ้นด้วย เมื่อมีเซลล์ที่ตายอยู่มากโอกาสที่จะเกิดการอุดตันในรูขุมขนจึงมีมากขึ้นเป็นทวีคูณ

แบคทีเรีย ชื่อ *Propionibacterium Acne* หรือ *P. acne* เป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ตามปกติบนผิวหนัง และรูขนของเรา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความสมดุลที่ธรรมชาติสร้างไว้ให้ แต่เมื่อรูขนของเราเกิดอุดตัน *P.acne* แบคทีเรียซึ่งไม่ชอบออกซิเจนนี้ จะสามารถแบ่งตัวได้อย่างรวดเร็วมากผิดปกติจนเป็นสาเหตุของการอักเสบในรูขนการอักเสบ แต่จากการศึกษาพบว่าในหญิงอายุกลางคนการต้านเชื้อจะรุนแรงที่สุด

รูปที่ 10 : การเกิดสิว

ที่มา : www.cosmecs.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 ประเภทของสิว (www.clinicneo.co.th)

1.สิวอักเสบ

คือการที่สิวอุดตันได้รับการติดเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Propionibacterium acne* (*P.acne*) แล้วแบคทีเรียนี้ปล่อยเอนไซม์ที่จะกระตุ้นให้เกิดการอักเสบ โดยมีความรุนแรงแตกต่างกัน แล้วแต่จำนวนเชื้อและขนาดของสิวที่อุดตัน แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

- สิวนูนแดง (Papule)
- สิวหัวหนอง (Pustule)
- สิวหัวช้าง (acne conglobata) มักเกิดแผลเป็นเมื่อหาย
- สิวซีสต์ (acne cyst) มักเกิดแผลเป็นเมื่อหาย
- สิวตุ่มนูนหนอง (Papulopustular acne) มักเกิดแผลเป็นเมื่อหาย

2. สิวอุดตัน

เป็นประเภทของสิวที่พบได้บ่อย มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ของปัญหาสิว ซึ่งพบได้ทุกกลุ่มอายุ ทุกเพศ แต่ส่วนใหญ่จะพบในวัยรุ่น และวัยหนุ่มสาวเกิดได้บ่อยบริเวณใบหน้า ลำคอ และลำตัว (โดยเฉพาะที่หลัง) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีต่อมไขมัน Sebaceous gland จำนวนมาก

- สิวหัวขาว หรือสิวหัวปิด
- สิวหัวดำ หรือสิวหัวเปิด
- สิวสเตียรอยด์

2.9.4สาเหตุของสิวหัวขาวและสิวหัวดำ(www.2poto.com)

น้ำมันส่วนเกิน และเซลล์ผิวเก่าที่มีมากผิดปกติจะรวมตัวกันเป็นสารสีขาวนิ่ม ๆ อุดรูขุมขนไว้ ถ้าส่วนบนของรูขุมขนถูกปิดด้วยผิว ก็จะเรียกว่า สิวหัวขาว (Whitehead/Milia) ถ้าไม่มีอะไรขวางรูขุมขน ส่วนบนของสารขาวๆที่ก่อตัวจะถูกอากาศจนกลายเป็นสีดำ เรียกว่า สิวหัวดำ (Blackhead) สิวหัวขาวและสิวหัวดำจะกลายเป็นสิวอักเสบเมื่อแบคทีเรียเติบโตในส่วนที่อุดตัน การอักเสบและน้ำมันส่วนเกินจะทำให้กำแพงของต่อมไขมันรั่ว และน้ำมัน เซลล์ผิวเก่า แบคทีเรียจะกระจายตัวไปทั่วเนื้อเยื่อผิวโดยรอบ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจึงต้องเข้าไปต่อสู้ซ่อมแซมผิว จึงทำให้บวมเป็นตุ่มสิวอย่างที่เห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.5 ผลข้างเคียงจากการเกิดสิว แบบต่าง ๆ (www.geocities.com)

1. ผลข้างเคียงจากการเกิดสิวอักเสบ

   1. รอยดำจากสิว

   2. รอยแดงช้ำ ซึ่งอยู่ได้นาน เป็นเดือนๆ

   3. รอยหลุมจากสิว (Icepick-scar)

2. ผลข้างเคียงจากการเกิดสิวอุดตัน มักเกิดจากการพยายามแกะ แคะ บีบเพื่อให้สิวอุดตันหลุด และขาดความชำนาญในการกดสิว มักพบได้บ่อยคือ

   1. รอยดำจากสิว

   2. รอยหลุมจากสิว หรือ Icepick-scar

   3. สิวอุดตันเกิดมากขึ้น เนื่องจากการกดหรือบีบ แล้วทำให้ท่อไขมันบริเวณข้างเคียงเกิดอุดตันจากการบาดเจ็บ

2.9.6 การรักษาสิว (www.bloggang.com)

วิธีการรักษาโดยทั่วไปคือ ต้องลดการทำงานของต่อมไขมัน ลดจำนวนเชื้อ *P.acne* ในท่อไขมันและลดอาการอักเสบแบ่งได้ดังนี้

1. เบนโซอิล เปอร์ออกไซด์ (Benzoyl peroxide) เป็นตัวยาที่ลดจำนวนเชื้อแบคทีเรีย *P.acne* และลดการอักเสบได้ดีร้อยละ 50 ถึง 70 ของสิวอักเสบ มักอยู่ในรูปของครีม หรือเจล ความเข้มข้นตั้งแต่ร้อยละ 2.5 ถึง 5 BP. โดยมักใช้ทาทิ้งไว้ 5 ถึง 10 นาทีแล้วล้างออก เนื่องจากมีการระคายเคือง ถ้าทาทิ้งไว้ อาจทำให้ผิวหน้าแสบ แดง และแห้งเป็นขุยได้มักใช้รักษาสิวอักเสบนูนแดงได้ดีแพนออกซิล (Panoxyl) และ เบนแซก (Benzac) เป็นตัวอย่างยาที่มีขายทั่วไป

2. ยาในกลุ่มแรกคือยาปฏิชีวนะ ใช้ในการกำจัดเชื้อ *P. acne* ที่เป็นสาเหตุของสิวอักเสบ ยาที่ใช้ในการกำจัดเชื้อ มีอยู่ทั้งในรูปแบบของยาทาเฉพาะที่ และยารับประทาน ซึ่งปัจจุบัน การรับประทานยาปฏิชีวนะ เพื่อรักษาสิว มีเพิ่มสูงมากขึ้น การเลือกใช้ยาที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับความรุนแรงของสิว จะช่วยให้การรักษามีประสิทธิรูป ลดผลข้างเคียง และลดอัตราการดื้อยาของเชื้อลงได้ เตตราซัยคลินส์ (Tetracycline) เป็นยาตัวแรกที่ถูกเลือกใช้ในการรักษาสิวอักเสบ เนื่องจากสามารถทำลายเชื้อ *P. acne* ได้ดี และไม่ค่อยพบการดื้อยาของเชื้อมากนัก มีฤทธิ์ลดการอักเสบของสิว ควรรับประทานก่อนอาหารประมาณ 30 ถึง 60 นาที อาหารหรือยาที่มีธาตุเหล็ก แคลเซียมและยาลดกรด จะรบกวนการดูดซึมของยา ขนาดของยาที่ใช้คือ วันละ 1 กรัม แบ่งให้วันละสองครั้ง ผลข้างเคียงของยาในกลุ่มนี้ มีการระคายเคืองต่อทางเดินอาหารอาจทำให้ผิวหนังไวต่อแสงได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด๊อกซีซัยคลินส์ (Doxycycline) เป็นยาในกลุ่มเดียวกับเตตราซัยคลินส์ มีประสิทธิรูปเหมือนกับเตตราซัยคลินส์ เชื้อที่ดื้อต่อเตตราซัยคลินส์ มักจะดื้อต่อด็อกซีซัยคลินส์ ด้วยแต่ยามีการดูดซึมได้ดีกว่าเตตราซัยคลินส์ ขนาดยาที่ใช้ อยู่ที่ 50 ถึง 200 มิลลิกรัม ต่อวันโดยรับประทานหลังอาหารเพื่อลดการระคายเคืองต่อทางเดินอาหาร

- มิโนซัยคลินส์ (Minocycline) เป็นยาในกลุ่ม Tetracycline สามารถดูดซึมได้ดีเมื่อทานพร้อมอาหาร สามารถลดการอักเสบของสิว และฆ่าเชื้อ *P. acne* ได้ดีกว่าเตตราซัยคลินส์ แต่ไม่ควรเลือกใช้เป็นยาตัวแรกเริ่มการรักษา ควรจะใช้ในกรณีที่เชื้อดื้อต่อเตตราซัยคลินส์ นอกจากนั้นยายังมีราคาสูง ขนาดของยาที่ใช้เริ่มที่ 100 มิลลิกรัมต่อวัน สามารถเพิ่มขนาดยาเป็น 150 ถึง 200 มิลลิกรัมได้ถ้าไม่ตอบสนองต่อการรักษา

- อิริโธรมัยซิน (Erythromycin) เป็นยาทางเลือก ในกรณีที่ผู้ป่วยแพ้ยาในกลุ่มเตตราซัยคลินส์ และ เพนิซิลิน มีข้อดีคือ ช่วยลดการอักเสบของสิวได้บางส่วน แต่อัตราการดื้อยาของเชื้อ *P.acne*ต่ออิริโธรมัยซินมีสูงกว่ายากลุ่มอื่นๆจึงไม่เป็นที่นิยม

- ไตรเมทโธพริม (Trimetroprim(Bactrim)) สามารถฆ่าเชื่อ *P. acne* ได้ดีในระดับหนึ่ง แต่มีอัตราการดื้อยาที่สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ และยากลุ่มนี้อาจทำให้เกิดการแพ้ยาชนิดรุนแรง จึงควรใช้ในกรณีที่จำเป็น ได้แก่กรณีที่สิวอักเสบไม่ตอบสนองต่อยาปฏิชีวนะที่ใช้เป็นมาตรฐาน และอาจเป็นรูขุมขนอักเสบจากเชื้อกลุ่มแกรมลบซึ่งยากลุ่มนี้สามารถรักษาได้ดี

3. ยาฮอร์โมน ใช้ในการรักษาสิวในเพศหญิงเท่านั้น ใช้ในกรณีที่ผู้ป่วยมีลักษณะฮอร์โมนเพศชายสูง เช่นมีผิวมัน ขนขึ้นมาก เป็นสิว หรือไม่ตอบสนองต่อยาทา หรือ ต้องการคุมกำเนิดร่วมด้วย โดยยากลุ่มฮอร์โมน จะมีฤทธิ์ลดฮอร์โมนแอนโดรเจน ที่ทำหน้าที่กระตุ้นการทำงานของต่อมไขมัน ทำให้ต่อมไขมันผลิตไขมันลดลงจึงสามารถลดการเกิดสิวได้ ยาที่นิยมใช้คือยาในกลุ่มเอสโตรเจน (estrogen) กับ ไซโพรเตอโรน อะซีเตท (cyproterone acetate) ยาที่นิยมใช้ในบ้านเราคือไดแอน 35 (Diane 35) ทานเหมือนยาคุมกำเนิดทั่วไป คือวันละหนึ่งเม็ด จะเริ่มเห็นผลการรักษาเมื่อทานยาไปประมาณ6ถึง8สัปดาห์

4. กรดอะซิเลอิค (Azeleic aicd) มักใช้ในรูปยาทาร้อยละ 20 กรดอะซิเลอิค มักใช้ในระยะแรก แต่อาจระคายเคืองได้

5. ยากลุ่มเรตินอยด์ (Retinoids) เช่น โรแอคคิวเทน (Roaccutane), อนุพันธ์ของกรดวิตามินเอ (Isotretinoin) ใช้รักษาได้ทั้งสิวอุดตัน และสิวอักเสบรุนแรงที่ไม่ตอบสนองหรือดื้อต่อยาแก้อักเสบหรือยาปฏิชีวนะในข้อ 2 แต่ยาค่อนข้างมีราคาแพงและห้ามใช้ในสตรีมีครรภ์ และให้หยุดยาก่อนการตั้งครรภ์ 1 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การฉีดสิว กรณีที่สิวอักเสบรุนแรง นูนแดงเจ็บ สิวหัวช้าง เพื่อป้องกันการเกิดแผลเป็นและทำให้สิวหายได้เร็ว ควรกระทำโดยแพทย์ที่เชี่ยวชาญเท่านั้น เนื่องจากอาจเกิดรอยหลุมแผลเป็นจากยาได้

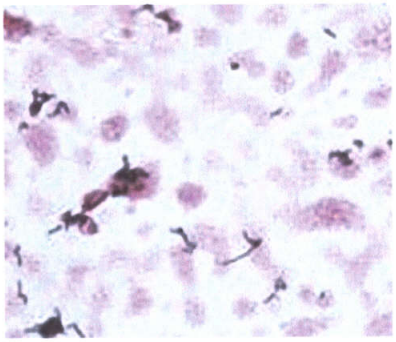
8. กรดวิตามินเอชนิดรับประทาน อนุพันธ์ของกรดวิตามินเอ (Isotretinoin) ชนิดรับประทาน เป็นยาที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของต่อมไขมัน ทำให้การสร้างไขมันจากต่อมไขมันลดลงถึงร้อยละ 70 ถึง 80 ขึ้นอยู่กับขนาดยา นอกจากนั้น ยายังทำให้การหลุดลอกตัวของชั้นผิวรอบรูขุมขนเป็นปกติขึ้น และยังช่วยลดการอักเสบซึ่งเป็นการแก้ไขภาวะสิวที่สองสาเหตุหลักอย่างมีประสิทธิรูป

2.9.7 จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดสิว

เชื้อ *Propionibacterium acne*

Propionibacterium acne (*P.acne*) แสดงดังรูปที่ 11 เป็นแบคทีเรียแกรมบวก เปลี่ยนรูปร่างได้ ไม่สร้างสปอร์ ไม่เคลื่อนที่ ไม่ต้องการอากาศ เฟอร์เมนต์กรดแลคติก คาร์โบไฮเดรต พอลีไฮดรอกซีแอลกอฮอล์ (polyhydroxyalcohol) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต้องการอาหารซับซ้อน เจริญช้าเป็นเชื้อประจำถิ่นที่ผิวหนังคน เชื้อตัวนี้อยู่ในส่วนลึก ๆ ของท่อรูขุมขนได้ เพราะเชื้อเป็นแบคทีเรียที่ไม่ต้องการอากาศ เชื้อจะใช้ซีบัมเป็นอาหาร จึงพบในบริเวณที่มีต่อมไขมันมาก เช่นที่หน้าและหนังศีรษะ จะพบมากเป็น 10 ถึง 100 เท่า ของที่หนังส่วนบน *P.acne* จะมีโปรติโอไลติด และ แอนติเจนิซิตี้ สูงกว่าและทำให้เกิดปฏิกิริยารุนแรงกว่า เมื่อฉีดใต้ผิวหนังเชื้อตัวนี้ย่อยไขมันจากต่อมไขมันให้เป็น กรดไขมันอิสระ โดยอาศัยเอนไซม์ไลเปส นอกจากนั้น *P.acne* ยังหลั่งเอนไซม์ โปรติเอส ไฮยารูโรนิเดส ซึ่งสารเหล่านี้จะทำให้เกิดกระบวนการอักเสบขึ้น อย่างไรก็ตามปริมาณของ *P.acne* ไม่ได้แปลตามความรุนแรงของการเกิดสิว เมื่อรูขนเกิดการอักเสบจากแบคทีเรีย เม็ดเลือดขาวจะถูกส่งไปเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรียโดยธรรมชาติ วิธีการนี้เรียกว่าเคโมแทกซิส (chemotaxis) เรียกง่ายๆ ว่าการต้านเชื้อ ตรงนี้ที่ทำให้สิวของเราออกสีแดง บวม เจ็บ แม้แต่การต้านเชื้อก็จะไม่เท่ากันในแต่ละบุคคลนอกจากนี้ยังพบ *P.granulosum* ที่บริเวณรูขุมขนแต่ไม่มีจำนวนมากเท่า *P.acnes* ซึ่งพบได้มากที่สุด (Vernam and Sutherland, 1994)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11 : ลักษณะของเชื้อ *Propionibacterium Acne*

ที่มา : http://www.bangkokhealth.com/cimages/acne_02.jpg

เชื้อ *Staphylococcus aureus*

เชื้อ *Staphylococcus aureus* จัดอยู่ใน

Kingdom : bacteria

Phylum : firmicutes

Class : cocci

Order : bacillales

Family : Staphylococcaceae

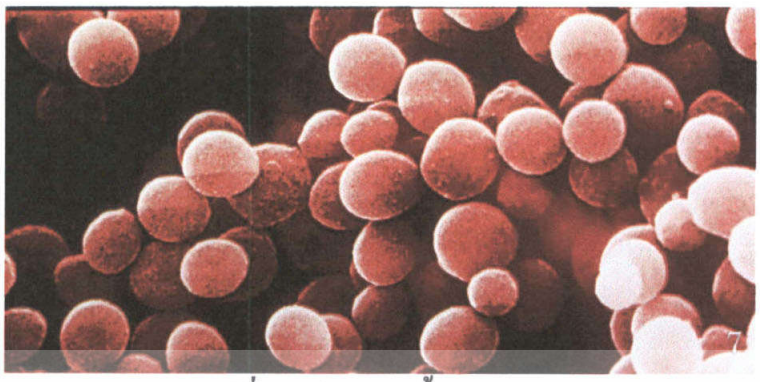
Genus : *Staphylococcus*

Species : *aureus*

เชื้อ *Staphylococcus aureus* แสดงดังรูปที่ 12 เป็นแบคทีเรียเมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะเห็นเป็นแบคทีเรียที่มีลักษณะรูปร่างกลม เรียงตัวเป็นกลุ่มคล้ายพวงองุ่น หรือเป็นคู่ หรือเป็นสายสั้นๆ ไม่เคลื่อนที่ ไม่สร้างสปอร์ เซลล์มีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 0.5 ถึง 1.5 ไมโครเมตร โคโลนีมีสีเหลืองหรือสีทองเป็นแบคทีเรียแกรมบวกบางสายพันธุ์สามารถสร้างสารพิษที่เป็นโปรตีนซึ่งทนต่อความร้อนได้ดี แต่จากอาหารเหลวอาจเห็นเป็นเซลล์เดี่ยว เป็นคู่ หรือเป็นสายสั้น มีบางสายพันธุ์สร้างแคปซูลหรือเมือก (slime) ช่วยให้เชื้อเพิ่มความรุนแรงในการก่อโรค เชื้ออายุน้อยติดสีแกรมบวกเมื่ออายุมากขึ้นติดสีแกรมลบ(Vernam and Sutherland, 1994)

S.aureus สามารถย่อยน้ำตาลได้หลายชนิด โดยจะย่อยได้ทั้งแบบใช้ออกซิเจน (respiration) และแบบการหมักที่ไม่ใช้ออกซิเจน (fermentation) ผลผลิตของการหมักย่อยน้ำตาลจะได้กรดแลติก แต่ไม่ให้ก๊าซ *S.aureus* จะทนความแห้งและความร้อนได้ดี (50 องศาเซลเซียส 30 นาที) นอกจากนี้ยังสามารถเจริญได้ในอาหารที่มีเกลือความเข้มข้นสูง โซเดียมคลอไรด์ ร้อยละ 15 (NaCl 15 %) ซึ่งต่างกับแบคทีเรียทั่วๆไป (Vernam and Sutherland, 1994)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 12 : ลักษณะเชื้อ *Straphylococcus aureus*

ที่มา : http://chsweb.lr.k12.nj.us/psidelsky/S.aureus.jpeg

เชื้อ *Staphylococcus epidermidis*

Kingdom : bacteria

Phylum : firmicutes

Class : cocci

Order : bacillales

Family : Staphylococcaceae

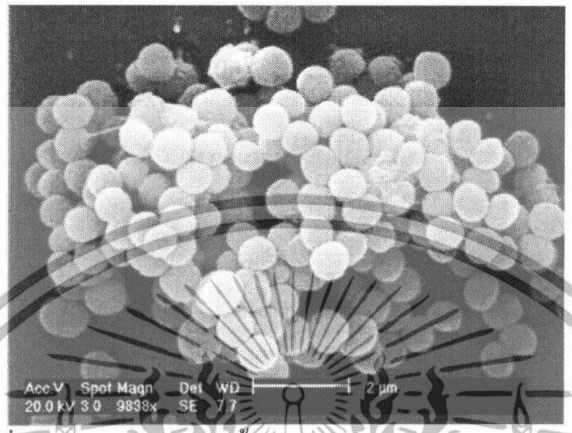
Genus : *Staphylococcus*

Species : *epidermidis*

รูปร่างและลักษณะของ *S. epidermidis* แสดงดังรูปที่ 13 แยกจากสปีชีส์ที่สำคัญและก่อโรคบ่อยที่สุดในกลุ่มโคแอคกูเลส เนกาทีฟ สแตปฟิโลคอคไค (coagulase – negative staphylococci หรือเรียก CNS) ชื่อเดิมคือ *staphylococcus albus* คำว่า *albus* มาจากรากศัพท์ "album" ซึ่งแปลว่าสีขาว เนื่องจากโคโลนีมีสีขาวเหมือนชอล์ค เป็นแบคทีเรียแกรมบวก ติดสีม่วงในแกรมสเตรน มีรูปร่างทรงกลม เรียงตัวเป็นลักษณะของพวงองุ่นเนื่องจากการแบ่งตัวของแบคทีเรียกลุ่มนี้เป็นลักษณะของสามมิติ ไม่สร้างแคปซูล ไม่สร้างสปอร์ สามารถเจริญได้ดีทั้งในที่ที่มีอากาศออกซิเจนและไม่มีอากาศออกซิเจน (facultative anaerobe) เป็นเชื้อประจำถิ่นของผิวหนังและเยื่อเมือกของร่างกายเป็นแบคทีเรียที่มีความสามารถในการก่อโรคต่ำ (http://std.kku.ac.th) รูปร่างและลักษณะทางกล้องจุลทรรศน์ของ *S.epidermidis* แยกจากสปีชีส์อื่น ๆ ในจีนัส *Staphylococcus* ไม่ได้ ขนาดของเซลล์ค่อนข้างใหญ่กว่า *S.aureus* โคโลนีมีสีขาวเหมือนชอล์ค และ บางครั้งอาจมีเฮโมไลซิส (hemolysis) ทนทานต่อเกลือได้ดี ผนังเซลล์เป็นกลีเซอรอลไตรโคอิค แอซิด (glycerol teichoic acid) หรือโพลีแซคคาไรด์ (polysaccharide B) ปฏิกิริยาทางชีวเคมีที่สำคัญที่ใช้แยกจาก *S. aureus* คือ *S.epidermidis* ให้ผลเป็นลบในการทดสอบโคแอคกูเลส (coagulase) ,เทอร์โมนิวคลีเอส (thermonuclease) และไม่ละลายน้ำตาลแมนนิทอล แต่นิยมใช้มากที่สุดคือ การทดสอบโคแอคกูเลส (coagulase) ห้องปฏิบัติการบางแห่งอนุโลมเรียก CNS ที่แยกได้ว่า *S. epidermidis* ซึ่งความจริงไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกต้องนัก การพิสูจน์แยก *S.epidermidis* กับ สปีชีส์อื่น ๆ ในกลุ่ม CNS มีความยุ่งยากจึงไม่นิยมทำในห้องปฏิบัติการทั่วไป



รูปที่ 13 : ลักษณะของเชื้อ *Straphylococcus epidermidis*

ที่มา :http://www.blackwellpublishing.com/products/journals/suppmat/mmi/mmi3671/mmi3671figS2.jpg

กมลวรรณ ได้ทำการวิจัย โดยใช้สารสกัดจากสมุนไพรเพื่อใช้ทดสอบประสิทธิรูปในการยับยั้งแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการเกิดสิว โดยนำตัวอย่างสมุนไพร 2 ชนิด คือ ใบพลู และเหง้าขมิ้นชัน มาสกัดและทดสอบกับเชื้อ *Staphylococcus epidermidis* และ *Propionibacterium acne* พบว่าสารสกัดจากใบพลูมีประสิทธิรูป ในการยับยั้งเชื้อได้ดีกว่าสารสกัดจากเหง้าขมิ้นชัน (http://bio.sci.tsu.ac.th/research/fileupload/451021002.doc)

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ทำการวิจัย พบว่า สารสกัดจากเปลือกมังคุดมีคุณสมบัติยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดสิวได้และยังออกฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระซึ่งเป็นสาเหตุเกิดรอยแผลเป็นของสิวอีกเสบสูงถึงร้อยละ 77.8 แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากเปลือกมังคุดสามารถนำมาพัฒนาใช้เป็นผลิตภัณฑ์ดีๆราคาไม่แพงที่เป็นสมุนไพรแท้ๆใช้กัน (http://km.neo-2.net/index.php?option=com_content&task=view&id=2011&Itemid=50)

ปัญจรักษ์ ได้ทำการวิจัยพบว่า สารสกัดแครอตจากน้ำกลั่นมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ได้ในเบื้องต้น แต่ไม่สามารถยับยั้งได้อย่างสิ้นเชิง แต่สารสกัดแครอตที่สกัดโดยเอทานอลไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้เลย

สุพัตตา และคณะ ได้ทำการวิจัยพบว่าสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่ปลูกในท้องถิ่นภาคเหนือ มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียก่อสิว และ พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในการรักษาสิว รวมถึงการศึกษาความคงตัวของตำรับ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ เวชสำอางรักษาสิวที่มีประสิทธิรูปดีขึ้น (www.irpus.org/project_file/2549_2007-06-04_I24902009.pdf)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.8 สารยับยั้งทางชีวรูป http://www.school.net.th

สารยับยั้งทางชีวรูป หมายถึง สารเคมีหรือจุลินทรีย์ที่เติมลงในอาหารหรือใช้ในการผลิตยาเพื่อป้องกันหรือชะลอการเสื่อมเสียของอาหารและรักษาโรค อันเนื่องมาจากจุลินทรีย์ ซึ่งอาจเป็น ยีสต์ รา หรือแบคทีเรีย คุณสมบัติของสารต้านจุลินทรีย์ที่นำมาใช้ในยานั้น ต้องเป็นสารที่ให้ผลดีในการยับยั้งจุลินทรีย์ได้ดี ภายใต้เงื่อนไขกว้างขวาง มีช่วงในการทำงานอย่างเพียงพอ มีความคงตัวในยารักษาโรคและ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารอื่น ๆ ที่เติมลงไปหรือองค์ประกอบของยา นอกจากนี้ต้องไม่เป็นสารที่ทำให้เกิดพิษต่อร่างกายด้วย การใช้สารต้าน จุลินทรีย์ในยาต้องใช้ในปริมาณความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ทำลายจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการเท่านั้นซึ่งประสิทธิรูปของสารต้านจุลินทรีย์จะขึ้นอยู่กับปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นและองค์ประกอบทางเคมี ตัวอย่างจุลินทรีย์ใช้ในการยับยั้งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค เช่น *Penicillium, Cephalosporium* เริ่มมีการใช้อย่างแพร่หลายเมื่อ 50 ปีก่อน แบคทีเรียเองก็มีการพัฒนาการต้านทานอย่างไม่ หยุดหย่อนเนื่องจากเคยมีความพยายามที่นำมาใช้เพื่อการพัฒนาและศึกษาส่วนประกอบใหม่ ๆ อยู่เสมอ นอกจากการรักษาด้วยยับยั้งจุลินทรีย์แบบเดิมแล้ว

กลไกการทำงานของยาปฏิชีวนะ (ดุษฎี,2003)

ยาปฏิชีวนะหลายชนิดที่ผลิตขึ้นโดยจุลินทรีย์มีกลไกการทำลายเชื้อโรคด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

1. ยับยั้งการสร้างผนังเซลล์ของจุลินทรีย์เมื่อผนังเซลล์ของจุลินทรีย์ถูกทำลายหรือถูกยับยั้งการสร้างหรือการเชื่อมต่อของส่วนประกอบของผนังเซลล์ในเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโต จะทำให้เกิดความว่องไวต่อแรงดันออสโมติคมีผลทำให้เซลล์ตายได้ ยาปฏิชีวนะที่มีผลต่อผนังเซลล์ ได้แก่ เพนนิซิลลิน เซฟาลอสปอรินส์
2. ยับยั้งการทำงานของเยื่อหุ้มเซลล์จุลินทรีย์ เยื่อหุ้มเซลล์เป็นส่วนถัดจากผนังเซลล์เข้ามา ทำหน้าที่ควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่าง ๆ และยังเป็นที่สร้างสารประกอบบางอย่างให้แก่ผนังเซลล์ด้วย ซึ่งยาปฏิชีวนะหลายชนิดสามารถทำให้เยื่อหุ้มเซลล์เสียหน้าที่ไปแล้วเซลล์ตายในที่สุด ยาปฏิชีวนะเหล่านี้ได้แก่ พอลีมัยซินบี คอลิสติน
3. ยับยั้งการสังเคราะห์กรดนิวคลิอิก เซลล์จุลินทรีย์ต้องการกรดนิวคลิอิก 2 ชนิดในการสังเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์ต่าง ๆ เพื่อการเจริญและแบ่งตัว คือ ดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ และก่อนที่จะมีการสังเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์ต่าง ๆ เพื่อการเจริญและแบ่งตัว คือ ดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอและก่อนที่จะมีการสังเคราะห์ดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอจะต้องมีการสร้างนิวคลีโอไทด์ ดังนั้นยาปฏิชีวนะที่ขัดขวางการสร้างดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ และนิวคลีโอไทด์ของเชื้อจุลินทรีย์จะทำให้เชื้อไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ ตัวอย่างยาปฏิชีวนะที่มีผลต่อการสังเคราะห์กรดนิวคลิอิก ได้แก่ ไรฟลามพลิซิน โนโวไบโอซิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีน ยาปฏิชีวนะหลายชนิดสามารถรบกวนกระบวนการสร้างโปรตีนของแบคทีเรียโดยไม่รบกวนการสร้างโปรตีนของเซลล์มนุษย์ ซึ่งยาปฏิชีวนะบางชนิดมีผลเพียงยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เท่านั้น และเมื่อหยุดยาหรือลดขนาดลง กระบวนการสร้างโปรตีนของจุลินทรีย์ก็จะกลับสู่สรูปเดิม ยาปฏิชีวนะที่มีผลเพียงยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ได้แก่ คลอแรมฟีคอล ลินโคมัยซิน ยาปฏิชีวนะบางชนิดสามารถทำให้เกิดการสร้างโปรตีนที่ผิดไปและกลับสู่สรูปเดิมไม่ได้ ผลคือจุลินทรีย์ตาย เช่น ยาในกลุ่มอะมิโน

5. รบกวนกระบวนการสร้างพลังงาน กระบวนการสร้างพลังงานหรือเมทาบอลิซึมที่สำคัญเกิดขึ้นภายในเซลล์จุลินทรีย์ คือ การสังเคราะห์สารเตตราไฮโดรโฟลิค แอซิด (tetrahydrofolic acid) ซึ่งเป็นสารจำเป็นของเซลล์สิ่งมีชีวิตเพื่อใช้เป็นโคแฟคเตอร์ในการเผาผลาญสารพวกที่มีคาร์บอน 1 อะตอมเป็นองค์ประกอบในการสังเคราะห์กรดอะมิโนบางชนิด จุลินทรีย์บางชนิดจะได้สารดังกล่าวจากการสลายสารโฟลิคแอซิดที่มีอยู่ในอาหาร แต่ในแบคทีเรียทั่วไปจะสังเคราะห์สารชนิดนี้ใช้เอง (ดุษฎี,2003)

รูปที่ 14 : รูปแสดงโครงสร้างของเพนนิซิลินที่ได้จากธรรมชาติโดยมี 6 อะมิโนเพนนิซิลานิคแอซิดเป็นแกนกลางและมีแขนงที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

ก. ชนิดเพนนิซิลินจี แขนเป็น เบนซิลเพนนิซิลิน

ข. ชนิดเพนนิซิลินวี แขนเป็นฟีโนซัยเมททิลเพนนิซิลิน

ค. ชนิดเพนนิซิลินเอฟ แขนเป็นเพนตินิวเพนนิซิลิน (Pelczar *et al.*, 1988)

คุณสมบัติของยาปฏิชีวนะที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้ (ดุษฎี,2003)

1. สามารถทำลายหรือยับยั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคได้หลายชนิด มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อได้กว้าง
2. เชื้อโรคที่ไวต่อยาจะต้องไม่เกิดการดื้อยา

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อใช้ยาเป็นระยะเวลานานจะต้องไม่เกิดอาการข้างเคียง (side effect) ต่าง ๆ ที่ไม่พึงปรารถนา เช่น ประสาทสมองถูกทำลาย เกิดการแพ้ (allergic) หรือการระคายเคืองต่อระบบไตหรือระบบทางเดินอาหาร
4. จะต้องไม่ทำลายจุลินทรีย์ที่มีอยู่ทั่วไปในร่างกาย (normal flora) เนื่องจากจะทำให้เกิดการเสียสมดุลของธรรมชาติ อันเป็นผลทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนได้
5. ต้องยังมีฤทธิ์เมื่ออยู่ในพลาสมา (plasma) และของเหลวในร่างกาย
6. ละลายน้ำได้และมีความคงตัว
7. ระดับการฆ่าเชื้อในร่างกายต้องเร็วและคงอยู่เป็นเวลานาน

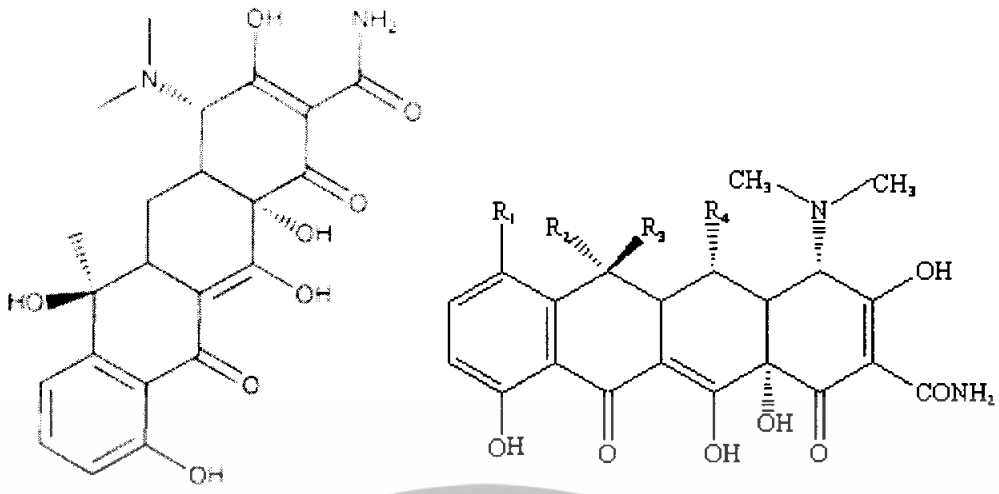
ตารางที่ 3 รูปแสดงยาปฏิชีวนะที่ผลิตโดยจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ (Berdy, 1985)

กลุ่มของจุลินทรีย์	จำนวนยาปฏิชีวนะ
แบคทีเรียต่าง ๆ ที่ไม่ใช่แอคติโนมัยซิท (actinomycetes)	950
แอคติโนมัยซิท (actinomycetes)	4600
เชื้อรา	1600

เตตราซัยคลินส์ (tetracyclines) (Riviere,1977)

เตตราซัยคลินส์เป็นกลุ่มยาปฏิชีวนะที่ได้จากเชื้อ *Streptomyces* สูตรโครงสร้างของยานี้แสดงดังรูปที่ 15 บางชนิดสามารถผลิตได้โดยวิธีการกึ่งสังเคราะห์ทางเคมี เช่น เตตราซัยคลินส์ (tetracyclines)และ คลอโมซัยคลิน (clomocycline) ได้จากกระบวนการกึ่งสังเคราะห์ของคลอเตตราซัยคลิน (chlotetracycline) (ได้จากเชื้อ *Streptomyces aureofaciens*) เมทาซัยคลิน (methacycline) ได้จากกระบวนการกึ่งสังเคราะห์ของออกซีเตตราซัยคลิน (oxytetracycline) (ได้จากเชื้อ *Streptomyces rimosus*) ไดเมทิลคลอเตตราซัยคลิน (dimethylchlortetracycline) ได้มาจากสายพันธุ์กลายของเชื้อ *Streptomyces aureofaciens* และไมโรซัยคลิน (minocycline) เป็นอนุพันธุ์ของเตตราซัยคลิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 15 : โครงสร้างเตตราซัยคลินส์

ที่มา : http://www.blackwellpublishing.com

ยาปฏิชีวนะในกลุ่มเตตราซัยคลินส์มีขอบข่ายข่ายการออกฤทธิ์กว้าง มีผลต่อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ ตลอดจนพวก *Chlamydia*, *rickettsia*, *mycoplasma* และ *leptospira* เนื่องจากยาในกลุ่มนี้มีขอบข่ายการออกฤทธิ์กว้าง จึงใช้ได้ดีในกรณีติดเชื้อจากแบคทีเรียหลายชนิดพร้อมกันได้ แต่ไม่ควรใช้พร่ำเพรื่อ เพราะยาเตตราซัยคลินส์จะไปยับยั้งการเจริญของพวกจุลินทรีย์ที่มีอยู่ทั่วไป ในร่างกายทำให้เชื้อบางชนิดที่ไม่ถูกยับยั้งเกิดการแพร่ขึ้นมาโดยเฉพาะเชื้อยีสต์ ซึ่งนอกจากยานี้จะไม่มีผลต่อเชื้อและยังกระตุ้นให้เชื้อมีการเจริญมากขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบ

1. นมโค ยูเอชที ผลิตจากโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตลดา
2. ผงเชื้อคีเฟอร์ จากบริษัท Wilderness Family Naturals
3. เม็ดคีเฟอร์ (Kefir grain)
4. อุปกรณ์ในการย้อมแกรม
5. เชื้อ *Staphylococcus aureus* บริสุทธิ์
6. เชื้อ *Staphylococcus epidermidis* บริสุทธิ์
7. เชื้อ Unknow ที่ได้จากสิวของผู้ทดลอง
8. อาหารเลี้ยงเชื้อบีเอชไออะการ์ (Vernam, 1994) (ภาคผนวก ก)
9. อาหารเลี้ยงเชื้อทีเอสบีอะการ์ (Vernam, 1994) (ภาคผนวก ก)
10. อาหารเลี้ยงเชื้อเอ็นเอ (Vernam, 1994) (ภาคผนวก ก)
11. เอทานอลเข้น
11. กระดาษเปเปอร์ดิส (paper disk)
12. น้ำกลั่น

3.1.2 อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งน้ำหนักของบริษัท Sartorius รุ่น BP 221S
2. ตู้ปลอดเชื้อของบริษัท ISSCO รุ่น BVT 123
3. ตู้บ่มเชื้อ (Incubator) อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียล ของบริษัท SHEL LAB รุ่น 2020
4. ตู้บ่มเชื้อ (Incubator) อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียล ของบริษัท Binder รุ่น control E2
5. ตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียล ของบริษัท Intercool รุ่น Sander Intercool
6. หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave) ของบริษัท Tomy รุ่น SS-325
7. ไมโครเวฟ (Microwave Oven) ของบริษัท SHARP รุ่น 40 million
8. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียล ของบริษัท Memmert รุ่น600
9. เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge)
10. เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)
11. กล้องจุลทรรศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1) การเตรียมคีเฟอร์

ใช้เชื้อในรูปผงสำเร็จจากบริษัท Wildness Family Naturals Lot. 4110208923 ทำการกระตุ้นหัวเชื้อโดยใช้น้ำนมยูเอชที รสจืด จากโครงการสวนจิตรดา มาให้ความร้อนโดยการต้มที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที เพื่อให้โปรตีนเสียสรูป และทำลายของจุลินทรีย์ทั้งหมด (Tamine and Robinson 1999) ทิ้งไว้ให้เย็นจนถึงอุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส จึงทำการใส่หัวเชื้อ (น้ำนม 950 มิลลิลิตร ต่อ ผงเชื้อ 5 กรัม) จากนั้นทำการบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง จะสังเกตเห็นชั้นหนาและมีกลิ่นเปรี้ยว นำส่วนที่เป็นก้อนไปปั่นให้เข้ากัน นำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ขณะที่แช่ตู้เย็นกระบวนการหมักของจุลินทรีย์ยังมีอยู่แต่น้อยลง) หัวเชื้อคีเฟอร์ที่ได้จะใช้เป็นหัวเชื้อในการทำคีเฟอร์ครั้งต่อไปได้ 7 ครั้ง ในคีเฟอร์ประกอบด้วยแบคทีเรีย และยีสต์ที่ยังมีชีวิต ตามคู่มือการใช้หัวเชื้อคีเฟอร์ผงของบริษัท Wildness Family Naturals

ใช้เม็ดคีเฟอร์ และทำการกระตุ้นเม็ดคีเฟอร์โดยใช้น้ำนมยูเอชที รสจืด จากโครงการสวนจิตรดา จากนั้นจึงนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน จากนั้นแยกเม็ดคีเฟอร์ ที่เกิดจากการหมักนมได้โดยใช้ตะแกรงกรองและล้างด้วยน้ำเย็น ที่ถูกฆ่าเชื้อแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้ในการเพาะเลี้ยงครั้งต่อไป

3.2.2) วิธีการสกัดสารสกัดคีเฟอร์ (คีเฟอร์แรน) จากเม็ดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์

- การสกัดสารสกัดคีเฟอร์ (คีเฟอร์แรน) ที่อยู่ภายในเม็ดคีเฟอร์ โดยการนำเม็ดคีเฟอร์ ไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นำเม็ดคีเฟอร์มาใส่ในน้ำร้อนในอัตราส่วน 1 ต่อ 100 ทำการผสมโดยใช้เครื่องเขย่าแบบรักษาอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทำให้เย็นลงทันที และทำการปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 16000 g เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำมาผสมในในเอทานอลเย็นที่ความเข้มข้นร้อยละ 95 ในอัตราส่วนที่เท่ากัน นำมาละลายในน้ำร้อนในอัตราส่วน 1 ต่อ 100 ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงอีกครั้ง ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร เพื่อให้ได้สารสกัดที่มีความบริสุทธิ์มากยิ่งขึ้น (Kamila,2004)

- การสกัดสารสกัดคีเฟอร์ (คีเฟอร์แรน) ที่อยู่ภายในเคิร์ดคีเฟอร์ ไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นำเคิร์ดคีเฟอร์มาใส่ในน้ำร้อนในอัตราส่วน 1 ต่อ 100 ทำการผสมโดยใช้เครื่องเขย่าแบบรักษาอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทำให้เย็นลงทันที และทำการปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 16000 g เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำมาผสมในในเอทานอลเย็นที่ความเข้มข้นร้อยละ 95 ในอัตราส่วนที่เท่ากัน นำมาละลายในน้ำร้อนในอัตราส่วน 1 ต่อ 100 ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงอีกครั้ง ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร เพื่อให้ได้สารสกัดที่มีความบริสุทธิ์มากยิ่งขึ้น (Kamila,2004)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3) การคัดแยกจุลินทรีย์จากสิวของผู้ทดลองเพื่อใช้ในการทดสอบการยับยั้งโดยสารสกัดดีเฟอร์และผลิตภัณฑ์นมดีเฟอร์

คัดเลือกหัวสิวที่มีลักษณะเป็นสะเก็ด หรือเป็นหัวขาวซึ่งไม่ได้รับอากาศ จากนั้นทำความสะอาดบริเวณรอบ ๆ หัวสิวด้วยแอลกอฮอล์เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อชนิดอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับเชื้อที่ผิวหนัง ใช้เข็มที่ฆ่าเชื้อแล้วทำการแกะสะเก็ดออกโดยใส่ลงไปในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อเพื่อทำการเจือจางโดยการทดสอบนี้จะทำถึงที่ระดับความเข้มข้น 10^{-4} จากนั้นทำการปิเปตลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ และใช้วิธีการสเปรทเพลท (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ข) จากนั้นทำการบ่มเชื้อเป็นเวลา 2 วัน เพื่อให้เกิดการเจริญของจุลินทรีย์ในลักษณะของโคโลนี เมื่อครบกำหนดแล้วทำการแยกเอาโคโลนีเดี่ยว ๆ มาคัดแยก (streak) ลงในอาหารบีเฮชไออะการ์ (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) อีกครั้งเพื่อทำให้เชื้อที่ได้บริสุทธิ์ นำไปบ่มเป็นเวลา 2 วัน จากนั้นเลือกโคโลนีเดี่ยว ๆ มาลงในอาหารเอียงเอ็นเอ (NA) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) เพื่อใช้ทำการทดสอบต่อไป

3.2.4) ศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมดีเฟอร์และสารสกัดดีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อต่อการยับยั้งเชื้อผิวหนัง

เตรียมสารสกัดดีเฟอร์ตามวิธีที่ 3.2.2 ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 (Kamila,2005) นำไปทดสอบการยับยั้งการเจริญด้วยวิธีการแพร่ผ่านวุ้น เตรียมอาหารบีเฮชไอ อะการ์ (BHI agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อ *S. aureus* ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง เตรียมอาหารทีเฮชบี อะการ์ (TSB agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อ *S. epidermidis* ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง และเตรียมอาหารบีเฮชไอ อะการ์ (BHI agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อที่แยกได้จากสิวของผู้ทดลอง ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง โดยวิธีสเปรทเพลททิ้งไว้ให้แห้งจากนั้นนำสารสกัดดีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ความเข้มข้นต่าง ๆ และผลิตภัณฑ์นมดีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ใช้ในการทดลองมาปิเปตลงในกระดาษเปเปอร์ดิส (paper disk) โดยที่กระดาษ 1 แผ่นต่อความเข้มข้นหนึ่งระดับ แล้วนำมาวางในอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3วัน ทำการตรวจผลโดยการวัดการเกิดอินฮิบิชั่นโซน (inhibition zone) หรือ ดูการเกิดเคลียร์โซน เปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลเป็นบวก และกระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารซึ่งให้ผลเป็นลบ ทำการเปรียบเทียบความเข้มข้นที่ระดับต่าง ๆ กันต่อการยับยั้งเชื้อผิวหนังโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ One- Way ANOVA และทำการหาความสัมพันธ์ของสารสกัดดีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อกับสารสกัดดีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติโดย Paired-Sample test (Kamila,2005)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5) ศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติต่อการยับยั้งเชื้อผิวหนัง

เตรียมสารสกัดคีเฟอร์ตามวิธีที่ 3.2.2 ที่ระดับความเข้มข้น ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 10 15 และ 20 (Kamila,2005) นำไปทดสอบการยับยั้งการเจริญด้วยการแพร่ผ่านวุ้น เตรียมอาหารบีเฮชไอ อะการ์ (BHI agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อ *S. aureus* ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง เตรียมอาหารทีเฮชบี อะการ์ (TSB agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อ *S. epidermidis* ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง และเตรียมอาหารบีเฮชไอ อะการ์ (BHI agar) (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ทดสอบกับเชื้อที่แยกได้จากสิวของผู้ทดลอง ที่ปริมาณเชื้อ $3x10^8$ ซีเอฟยูต่อมิลลิลิตร โดยใช้วิธี McFarland ซึ่งเป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสง โดยวิธีสเปรทเพลททิ้งไว้ให้แห้งจากนั้นนำสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ และผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ใช้ในการทดลองมาปิเปตลงในกระดาษเปเปอร์ดิส (paper disk) โดยที่กระดาษ 1 แผ่นต่อความเข้มข้นหนึ่งระดับ แล้วนำมาวางในอาหาร บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 วัน ทำการตรวจผลโดยการวัดการเกิดอินฮิบิชั่นโซน (inhibition zone) หรือ ดูการเกิดเคลียร์โซน เปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลเป็นบวก และกระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารซึ่งให้ผลเป็นลบ ทำการเปรียบเทียบความเข้มข้นที่ระดับต่าง ๆ กันต่อการยับยั้งเชื้อผิวหนังโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ One- Way ANOVA และทำการหาความสัมพันธ์ของสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อกับสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติโดยPaired-Sample test (Kamila,2005)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus*

การศึกษาหาความเข้มข้นที่น้อยที่สุดของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อ โดยทำการทดสอบกับเชื้อ *S.aureus* เพื่อหาความเข้มข้นน้อยที่สุดซึ่งให้เกิดบริเวณยับยั้งมากที่สุด ที่ระดับความเข้มข้น ดังนี้ ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์ สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ระดับความเข้มข้น ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 วัดการเกิดบริเวณยับยั้งเป็นเวลา 3 วัน เปรียบเทียบกันในทุกระดับความเข้มข้นและเปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ เตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวก กระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารที่ให้ผลลบ เพื่อนำมาทดสอบทางสถิติ (ตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่มีผลต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิค การแพร่ผ่านวุ้น (disc diffusion) ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน

ความเข้มข้น / วัน	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (มิลลิเมตร)			
	0	1	2	3
Dc	0^{a}	0^{a}	0^{a}	0^{a}
D1	0^{b}	0^{b}	0^{b}	6.55^{a}
D2	0^{b}	3.33^{a}	3.33^{a}	3.33^{a}
D3	0^{d}	15.66^{c}	22.55^{b}	24.11^{a}
D4	0^{d}	6.55^{c}	10.77^{b}	12.99^{a}
D5	0^{c}	7.55^{b}	8.44^{a}	8.44^{a}
C+	30.10			
C-	0			

ในแต่ละแถวค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

หมายเหตุ

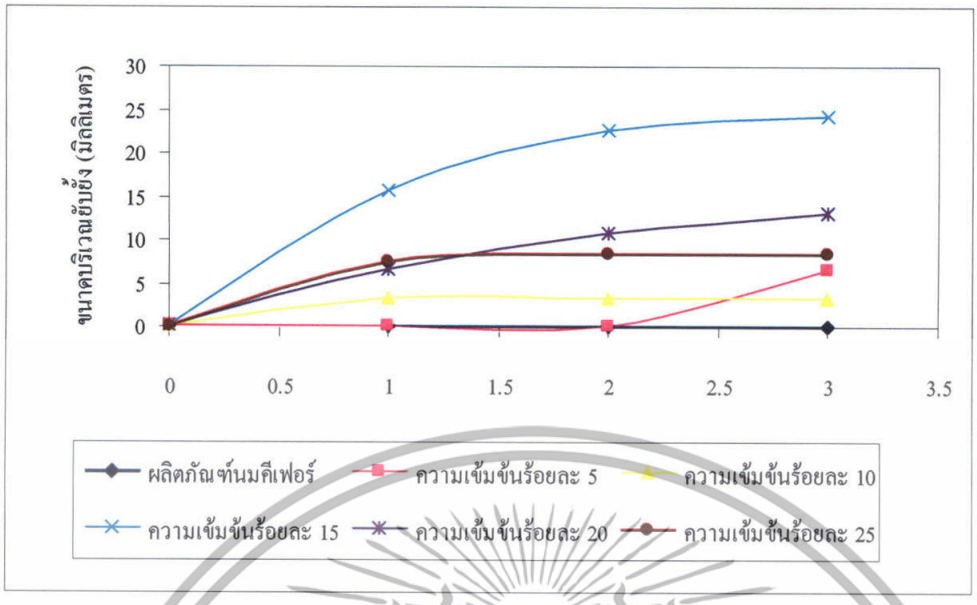
Dc = ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์ D1 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 5

D2 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 10 D3 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 15

D4 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 20 D5 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 25

C+ = เตตราซัยคลินส์ C- = กระดาษเปเปอร์ดิสไม่มีสารสกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



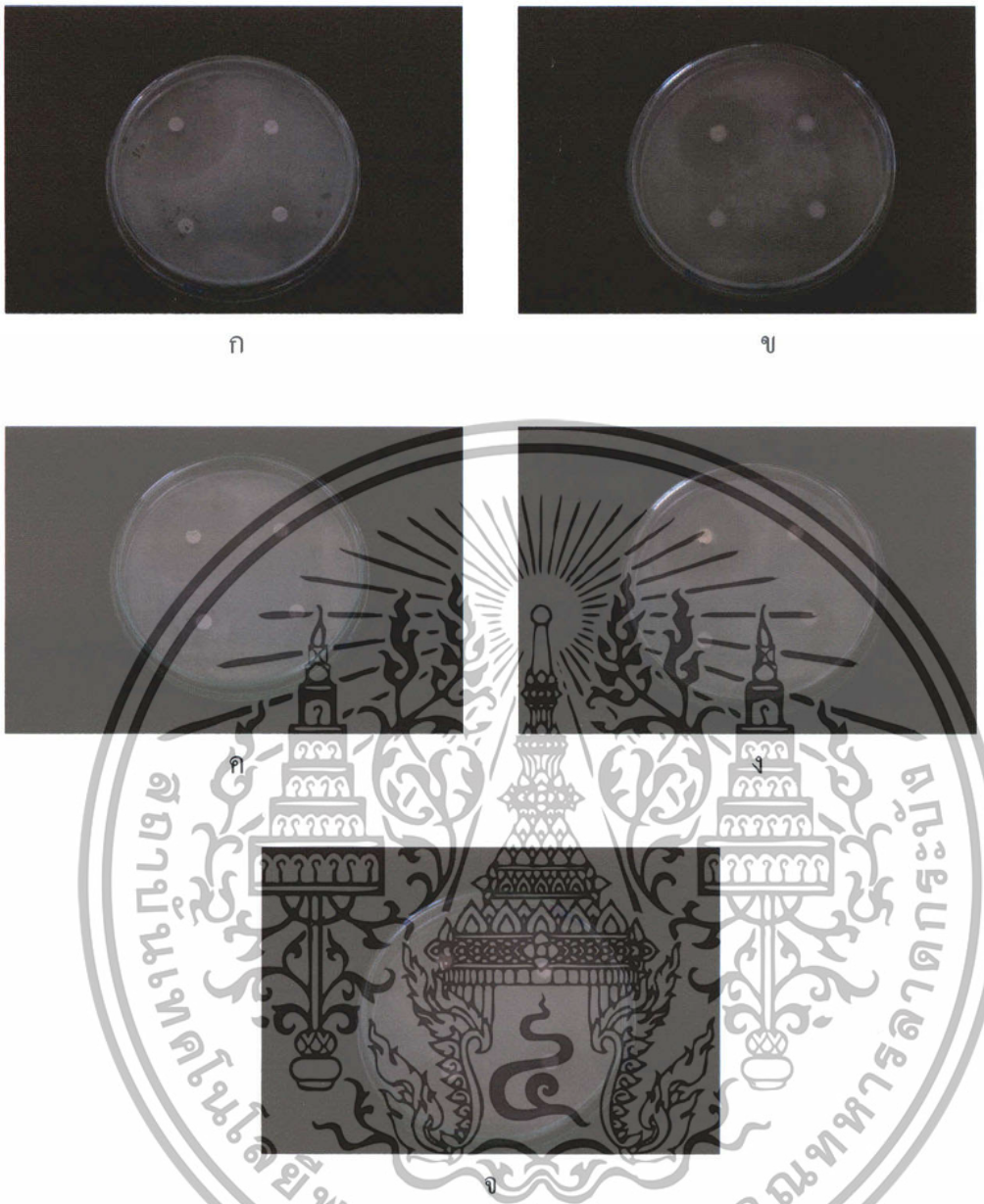
รูปที่ 16 Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ร้อยละ 5 10 15 20 25) ต่อเชื้อ *S. aureus* เป็นระยะเวลา 3 วัน

จากตารางที่ 4 และรูปที่ 16 ผลของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 ต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* พบว่าผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ที่ได้หลังจากการกรองเม็ดคีเฟอร์ออกแล้วไม่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* เมื่อทดสอบเป็นเวลา 3 วัน ผลของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 (D1) แสดงดังตารางที่ 4 และรูปที่ 17 (ก) โดยวัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 6.55 มิลลิเมตร ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 (D2) เมื่อทดสอบจะยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 1 โดยวัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 3.33 มิลลิเมตร หลังจากนั้นจะไม่มีการยับยั้งเพิ่มขึ้น แสดงดังตารางที่ 4 และรูปที่ 17 (ข) ซึ่งพบว่าในวันที่ 1 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 15 (D3) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 3 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 24.11 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 4 และรูปที่ 17 (ค) พบว่ามีความสอดคล้องกับระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 (D4) คือ เมื่อทดสอบจะยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 3 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 12.99 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 4 และรูปที่ 17 (ง) พบว่าในทุกวันที่ทำการทดสอบจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 (D5) จะยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 2 โดยวัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 8.44 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 4 และรูปที่ 17 (จ) พบว่าในวันที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 และ 1พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่อนำผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จทุกระดับความเข้มข้น มาเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวกพบว่า เตตราซัยคลินส์สามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ได้ดีกว่าในทุกระดับความเข้มข้น และจากรูปที่ 16 การยับยั้งเชื้อ *S. aureus* โดยสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ พบว่ามีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นในทุกระดับความเข้มข้นตามระยะเวลาที่ทำการทดสอบ โดยแนวโน้มของความเข้มข้นร้อยละ 15 มีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุด รองลงมาคือ ร้อยละ 20 25 10 และร้อยละ 5 ตามลำดับ ยกเว้นที่ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ อัตราการเกิดบริเวณยับยั้งจะคงที่ที่ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 17 การยับยั้งเชื้อ *S. aureus* โดยสารสกัดคลีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ณ. วันที่ 3 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 (ก) ร้อยละ 10 (ข) ร้อยละ 15 (ค) ร้อยละ 20 (ง) ร้อยละ 25 (ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus*

การศึกษาหาความเข้มข้นที่น้อยที่สุดของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ โดยทำการทดสอบกับเชื้อ *S. aureus* เพื่อหาความเข้มข้นน้อยที่สุดที่ให้เกิดบริเวณยับยั้งมากที่สุด ที่ระดับความเข้มข้น ดังนี้ ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์ และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ระดับความเข้มข้น ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 วัดการเกิดบริเวณยับยั้งเป็นเวลา 3 วันเปรียบเทียบกันในทุกระดับความเข้มข้นและเปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ เตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวก กระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารที่ให้ผลลบ เพื่อนำมาทดสอบทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่มีผลต่อเชื้อ*S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน

ความเข้มข้น / วัน	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (มิลลิเมตร)			
	0	1	2	3
Ec	0^{a}	0^{a}	0^{a}	0^{a}
F1	0^{d}	7.33^{c}	9.11^{b}	11.66^{a}
F2	0^{d}	4.00^{c}	17.22^{b}	21.66^{a}
F3	0^{c}	10.55^{b}	15.55^{a}	15.55^{a}
F4	0^{c}	4.77^{b}	7.22^{a}	7.22^{a}
F5	0^{c}	7.88^{b}	13.77^{a}	13.77^{a}
C+	29.99			
C-	0			

ในแต่ละแถวค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

หมายเหตุ

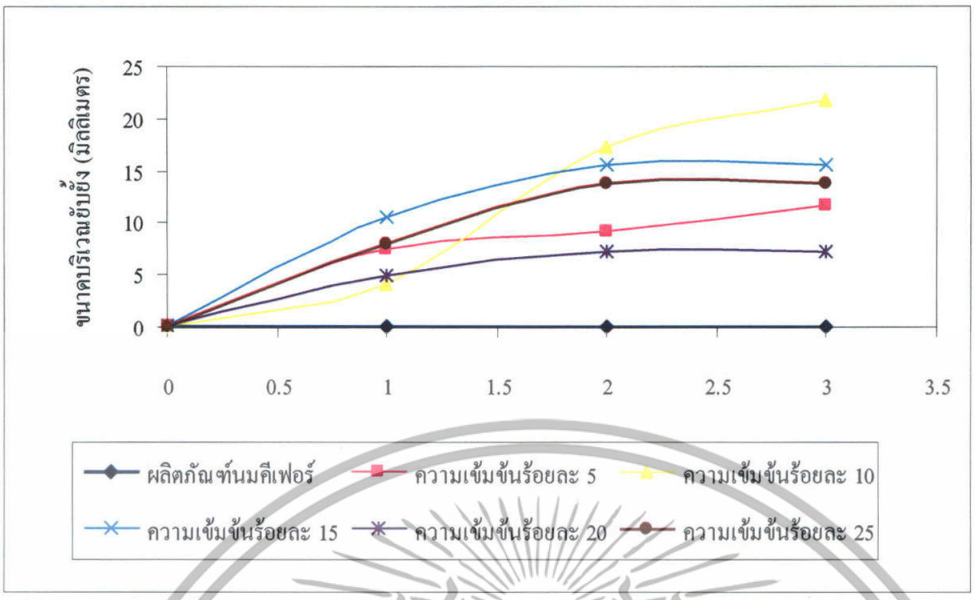
Ec = ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์ F1 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 5

F2 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 10 F3 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 15

F4 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 20 F5 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 25

C+ = เตตราซัยคลินส์ C- = กระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



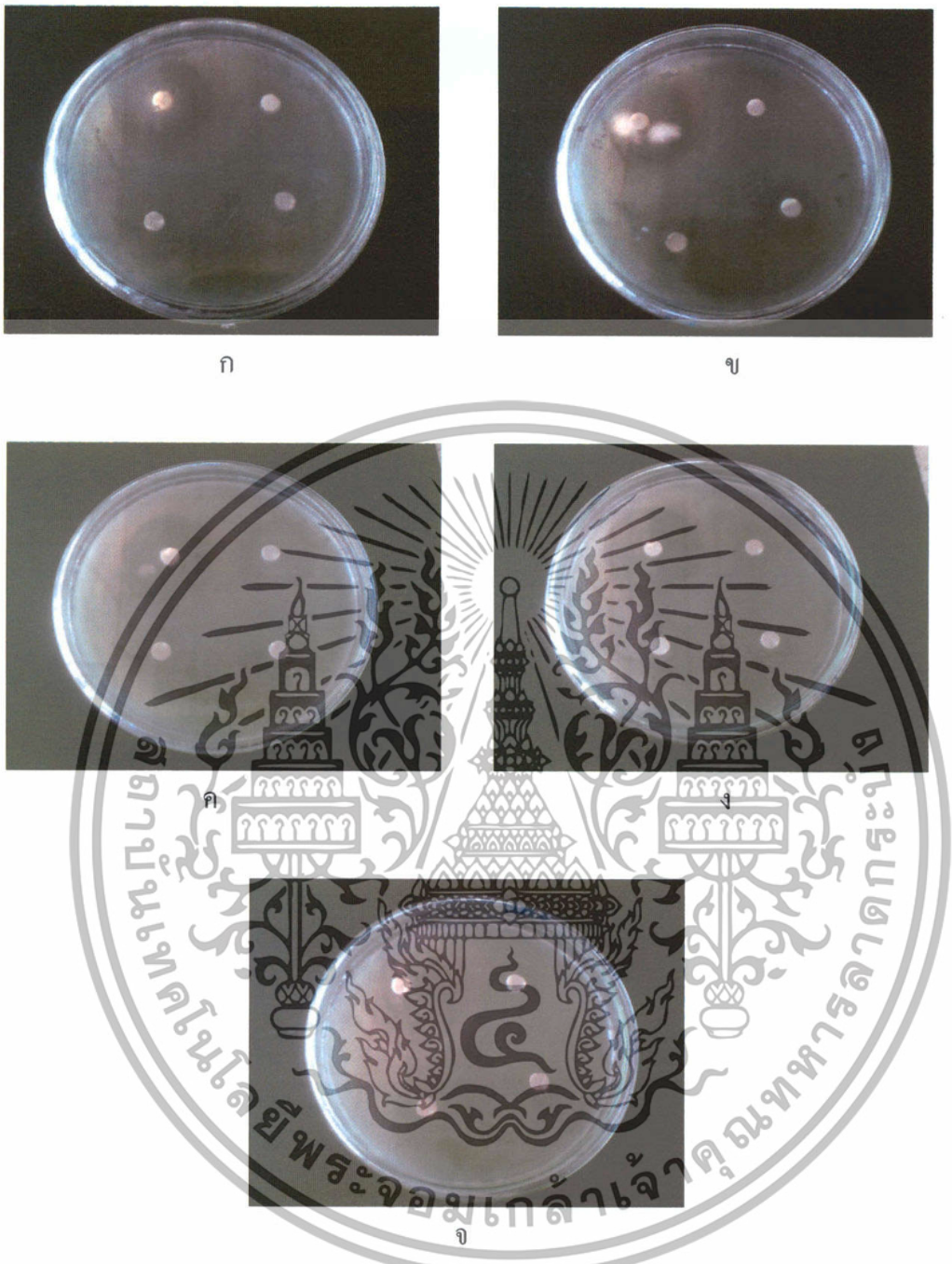
รูปที่ 18 Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ร้อยละ 5 10 15 20 25) ต่อเชื้อ *S. aureus* เป็นระยะเวลา 3 วัน

จากตารางที่ 5 และรูปที่ 18 ผลของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 ต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* พบว่าผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ที่ได้หลังจากการกรองเม็ดคีเฟอร์ออกแล้วไม่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* เมื่อทดสอบเป็นเวลา 3 วัน สำหรับสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 (F1) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 3 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 11.66 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 5 และรูปที่ 19 (ก) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยจะมีความสอดคล้องกันกับที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 (F2) กล่าวคือ จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 3 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 21.66 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 5 และรูปที่ 19 (ข) โดยพบว่าในทุกวันที่มีการทำการทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 15 (F3)จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 2 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 15.55 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 5 และรูปที่ 19 (ค) พบว่าในวันที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 และ 1 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกันกับที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 (F4) และที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 (F5) กล่าวคือ จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 2 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 7.22 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 5 และรูปที่ 19 (ง) และ 13.77 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 5 และรูปที่ 19 (จ) ตามลำดับ เมื่อนำผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติทุกระดับความเข้มข้น มาเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวกพบว่า เตตราซัยคลินส์สามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ได้ดีกว่าในทุกระดับความเข้มข้น และจากรูปที่ 18 การยับยั้งเชื้อ *S. aureus* โดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ จะมีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งคงที่ที่ 0 ส่วนสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ พบว่ามีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นในทุกระดับความเข้มข้นตามระยะเวลาที่ทำการทดสอบ โดยแนวโน้มของความเข้มข้นร้อยละ 10 มีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุด รองลงมาคือ ร้อยละ 15 25 5 20 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 19 การยับยั้งเชื้อ *S. aureus* โดยสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ณ. วันที่ 3 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 (ก) ร้อยละ 10 (ข) ร้อยละ 15 (ค) ร้อยละ 20 (ง) ร้อยละ 25 (จ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่มีผลต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่มีค่าความ เข้มข้นแตกต่างกัน ณ.วันที่ 3

ความเข้มข้น (ร้อยละ)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (มิลลิเมตร)	
	สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ	สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ
5	6.55	11.66
10	3.33	21.66
15	24.11	15.55
20	12.99	7.22
25	8.44	13.77
เตตราซัยคลินส์	30.10	29.99
เปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารสกัด	0	0

หมายเหตุ

ค่า p value หมายความถึงค่าที่ทดสอบทางสถิติเพื่อทดสอบความแตกต่าง

ค่า p value < 0.01 = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 99

ค่า p value อยู่ในช่วง 0.01 < p value < 0.05 = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ค่า p value > 0.05 = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากตารางที่ 6 เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของการยับยั้ง ณ. วันที่ 3 ระหว่างสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติพบว่าสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 15 จะเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 24.11 มิลลิเมตร รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 25 5 10 ตามลำดับในขณะเดียวกันสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 จะมีการเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 21.66 มิลลิเมตร รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 15 25 5 20 ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบในภาพรวม (ภาคผนวก ค) พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นที่ร้อยละ 15 ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ จะเกิดบริเวณยับยั้งได้ดีที่สุด รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นที่ร้อยละ 10 ของสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผลบวกพบว่า เตตราซัยคลินส์ จะมีการยับยั้งสูงกว่าสารสกัดคีเฟอร์ทั้งสองสาร จากการทดลองพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) (ภาคผนวก ค) หลายกลุ่มด้วยกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ และ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติพบว่าทั้งสองสารไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) ซึ่งค่าที่ได้เท่า 0.423

4.3 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis*

การศึกษาหาความเข้มข้นที่น้อยที่สุดของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ โดยทำการทดสอบกับเชื้อ *S.epidermidis* เพื่อหาความเข้มข้นน้อยที่สุดซึ่งให้เกิดบริเวณยับยั้งมากที่สุด ที่ระดับความเข้มข้น ดังนี้ ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์, สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อที่ระดับความเข้มข้น ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 วัดการเกิดบริเวณยับยั้งเป็นเวลา 3 วัน เปรียบเทียบกันในทุกระดับความเข้มข้นและเปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ เตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวก กระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารที่ให้ผลลบ เพื่อนำมาทดสอบทางสถิติ (ตารางที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7: การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่มีผลต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน

ความเข้มข้น / วัน	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (มิลลิเมตร)			
	0	1	2	3
Dc	0^{a}	0^{a}	0^{a}	0^{a}
D1	0^{b}	0^{b}	0^{b}	1.88^{a}
D2	0^{b}	4.88^{b}	7.22^{a}	7.22^{a}
D3	0^{b}	0^{b}	0^{b}	3.33^{a}
D4	0^{c}	6.77^{b}	8.11^{a}	8.11^{a}
D5	0^{b}	6.88^{a}	6.88^{a}	6.88^{a}
C+	30.10			
C-	0			

ในแต่ละแถวค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

หมายเหตุ

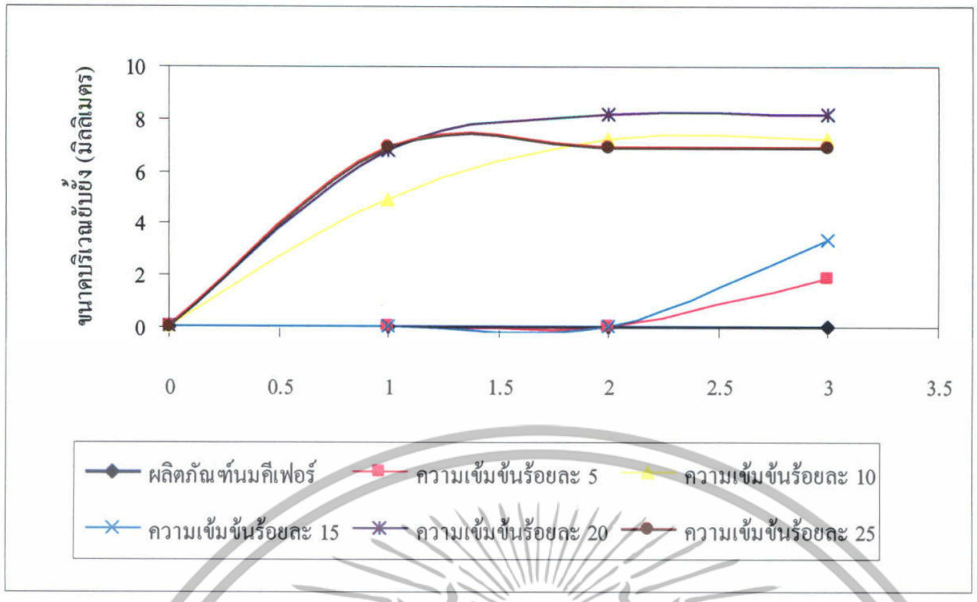
Dc = ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์ D1 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 5

D2 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 10 D3 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 15

D4 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 20 D5 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 25

C+ = เตตราซัยคลินส์ C- = กระดาษเปเปอร์ดิสไม่มีสารสกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



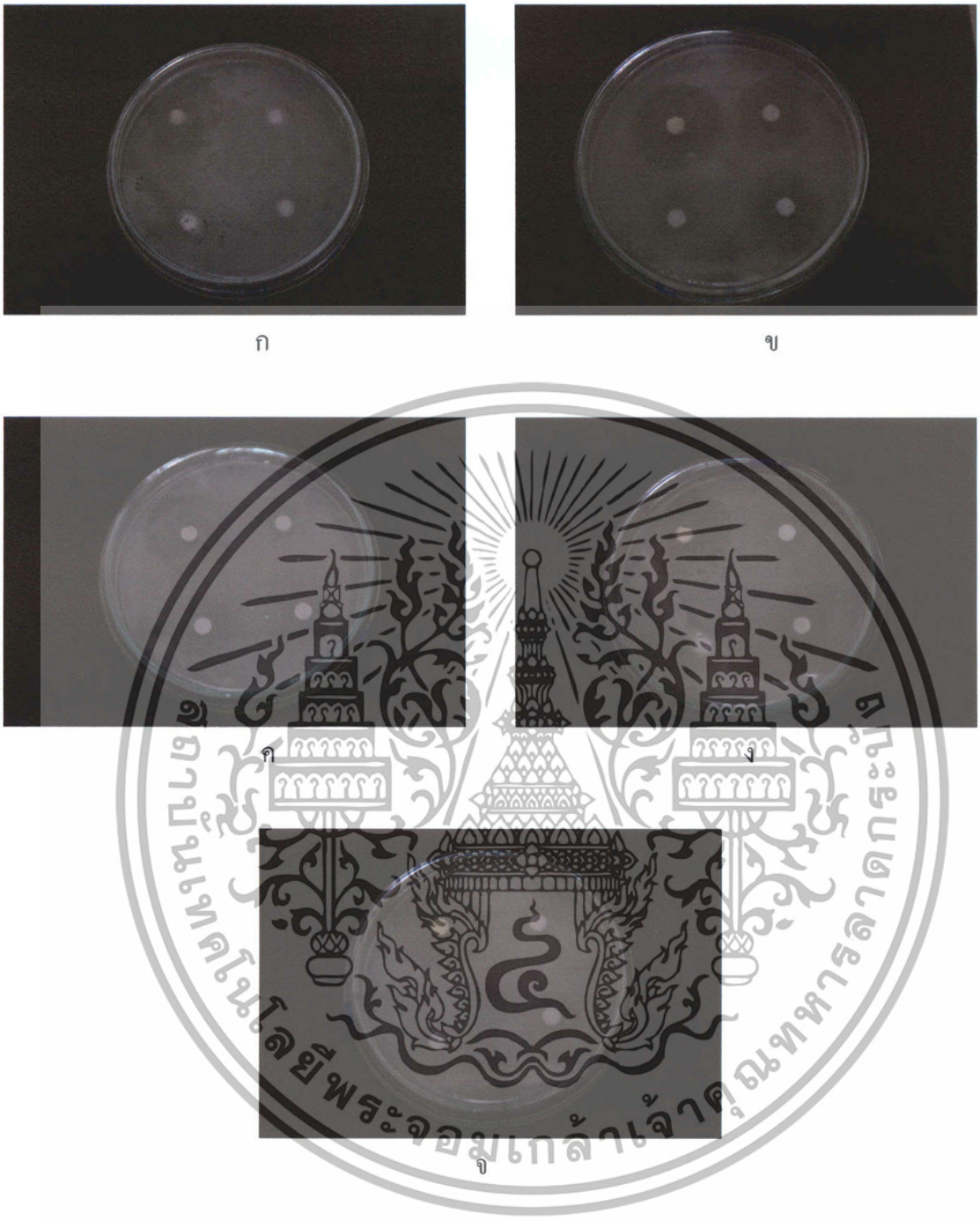
รูปที่ 20 Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ร้อยละ 5 10 15 20 25) ต่อเชื้อ *S. epidermidis* เป็นระยะเวลา 3 วัน

จากตารางที่ 7 และรูปที่ 20 ผลของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 ต่อการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* พบว่าผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ที่ได้หลังจากการกรองเม็ดคีเฟอร์ออกแล้วไม่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* เมื่อทดสอบเป็นเวลา 3 วัน สำหรับสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 (D1) พบว่าจะเกิดการยับยั้งได้ดีสุดในวันที่ 3 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 1.88 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 7 และรูปที่ 21 (ก) ซึ่งวันที่ 0 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 (D2) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 2 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 7.22 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 7 และรูปที่ 21 (ข) ซึ่งพบว่าในวันที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 และ 1 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 15 (D3) พบว่าไม่เกิดการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* คือไม่เกิดการยับยั้งในวันที่ 0 ถึง 2 และในวันที่ 3 เกิดบริเวณยับยั้งขนาด 3.33 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 7 และรูปที่ 21 (ค) ซึ่งในวันที่ 0 ถึง 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 (D4) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 2 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 8.11 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 7 และรูปที่ 21 (ง) ซึ่งพบว่าในวันที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 และ 1 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 (D5) จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 1 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ6.88 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 7 และรูปที่ 21 (จ)โดยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) เมื่อนำผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จทุกระดับความเข้มข้น มาเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวกพบว่า เตตราซัยคลินส์สามารถยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* ได้ดีกว่าในทุกระดับความเข้มข้น และจากรูปที่ 20 การยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* โดยสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ พบว่ามีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นในทุกระดับความเข้มข้นตามระยะเวลาที่ทำการทดสอบ โดยแนวโน้มของความเข้มข้นร้อยละ 20 มีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งสูงที่สุด รองลงมาคือร้อยละ 10 25 5 และร้อยละ 15 ตามลำดับ ยกเว้นที่ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ จะมีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งคงที่ที่ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 21 การยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* โดยสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อผงสำเร็จ ณ. วันที่ 3 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 (ก) ร้อยละ 10 (ข) ร้อยละ 15 (ค) ร้อยละ 20 (ง) ร้อยละ 25 (จ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติต่อการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis*

การศึกษาหาความเข้มข้นที่น้อยที่สุดของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ โดยทำการทดสอบกับเชื้อ *S. epidermidis* เพื่อหาความเข้มข้นน้อยที่สุดซึ่งให้เกิดบริเวณยับยั้งมากที่สุด ที่ระดับความเข้มข้น ดังนี้ ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์ สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ระดับความเข้มข้น ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 วัดการเกิดบริเวณยับยั้งเป็นเวลา 3 วันเปรียบเทียบกันในทุกระดับความเข้มข้นและเปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ เตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวก กระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารที่ให้ผลลบ เพื่อนำมาทดสอบทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่มีผลต่อเชื้อ *S. epidermis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน

ความเข้มข้น / วัน	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (มิลลิเมตร)			
	0	1	2	3
Ec	0^{a}	0^{a}	0^{a}	0^{a}
F1	0^{c}	2.33^{b}	2.33^{b}	2.55^{a}
F2	0^{b}	0.11^{a}	0.11^{a}	0.11^{a}
F3	0^{c}	3.33^{b}	3.33^{b}	3.88^{a}
F4	0^{c}	2.33^{b}	2.55^{a}	2.55^{a}
F5	0^{c}	4.77^{b}	4.77^{b}	6.88^{a}
C+	30.66			
C-	0			

ในแต่ละแถวค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

หมายเหตุ

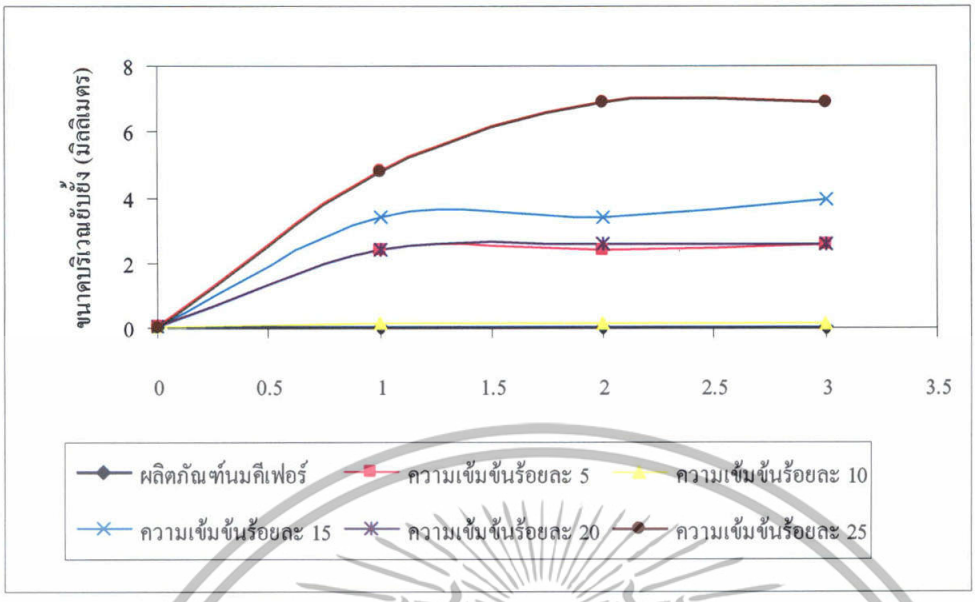
Ec = ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์ F1 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 5

F2 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 10 F3 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 15

F4 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 20 F5 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 25

C+ = เตตราซัยคลินส์ C- = กระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



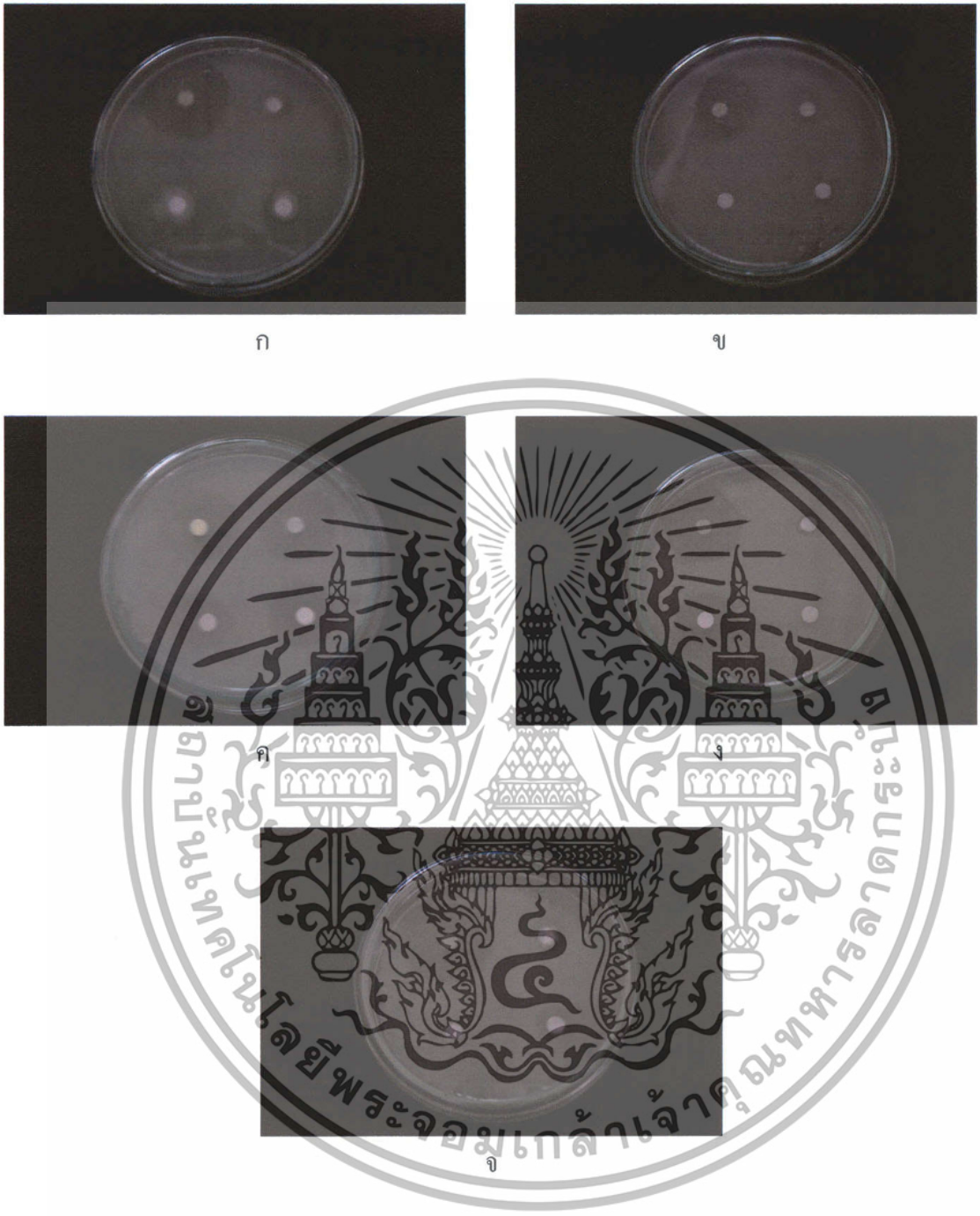
รูปที่ 22 Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ร้อยละ 5 10 15 20 25) ต่อเชื้อ *S. epidermidis* เป็นระยะเวลา 3 วัน

จากตารางที่ 8 และรูปที่ 22 ผลของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 ที่มีต่อการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* พบว่าผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ที่ได้หลังจากการกรองเม็ดคีเฟอร์ออกแล้วไม่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* เมื่อทดสอบเป็นเวลา 3 วัน สำหรับสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 (F1) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 3 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 2.55 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 8 และรูปที่ 23 (ก) ซึ่งพบว่า ในวันที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 (F2) โดยจะยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 1 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 0.11 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 8 และรูปที่ 23 (ข) ซึ่งพบว่าในวันที่ 1 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 15 (F3) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 3 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 3.88 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 8 และรูปที่ 23 (ค) ซึ่งในวันที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 และ 3 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 (F4) จะเกิดการยับยั้งขึ้นในวันที่ 0 ถึง 3 โดยหยุดการยับยั้งในวันที่ 2 โดยมีขาดการยับยั้งที่ 2.55 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 8 และรูปที่ 23 (ง) และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 (F5) การยับยั้งจะเกิดได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สุดในวันที่ 3 โดยวัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 6.88 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 8 และรูปที่ 23 (จ) ซึ่งในวันที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 และ 3 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่อนำผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติทุกระดับความเข้มข้น มาเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวกพบว่า เตตราซัยคลินส์สามารถยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* ได้ดีกว่าในทุกระดับความเข้มข้น และจากรูปที่ 22 การยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* โดยสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ พบว่ามีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นในทุกระดับความเข้มข้นตามระยะเวลาที่ทำการทดสอบ โดยแนวโน้มของความเข้มข้นร้อยละ 25 มีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุด รองลงมาคือ ร้อยละ 15 5 10 20 ตามลำดับ ยกเว้นผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ จะมีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งคงที่ที่ 0 เช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 23 การยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* โดยสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ณ. วันที่ 3 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 (ก) ร้อยละ 10 (ข) ร้อยละ 15 (ค) ร้อยละ 20 (ง) ร้อยละ 25 (จ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่มีผลต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่มีค่าความเข้มข้นแตกต่างกัน ณ.วันที่ 3

ความเข้มข้น	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (มิลลิเมตร)	
	สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ	สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ
ร้อยละ 5	1.88	2.55
ร้อยละ 10	7.22	0.11
ร้อยละ 15	3.33	3.88
ร้อยละ 20	8.11	2.55
ร้อยละ 25	6.88	6.88
เตตราซัยคลินส์	30.10	30.66
เปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารสกัด	0	0

หมายเหตุ

ค่า p value หมายความถึงค่าที่ทดสอบทางสถิติเพื่อทดสอบความแตกต่าง

ค่า p value < 0.01 = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 99

ค่า p value อยู่ในช่วง 0.01 < p value < 0.05 = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ค่า p value > 0.05 = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากตารางที่ 9 เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของการยับยั้ง ณ. วันที่ 3 ระหว่างสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ พบว่าสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 จะเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 8.11 มิลลิเมตร รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 25 15 5 ตามลำดับในขณะเดียวกันสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ความเข้มข้นร้อยละ 25 จะมีการเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 6.88 มิลลิเมตร รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 15 5 20 15 ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบในภาพรวม (ภาคผนวก ค) พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นที่ร้อยละ 20 ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ จะเกิดบริเวณยับยั้งได้ดีที่สุด รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นที่ร้อยละ 10 ของสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผลบวกพบว่า เตตราซัยคลินส์ จะมีการยับยั้งสูงกว่าสารสกัดคีเฟอร์ทั้งสองสาร จากการทดลองพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) (ภาคผนวก ค) หลายกลุ่มด้วยกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ และ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติพบว่าทั้งสองสารไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) ซึ่งค่าที่ได้เท่ากับ 0.412

4.5 การคัดแยกจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดสิวเพื่อใช้ในการทดสอบการยับยั้งโดยสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์

คัดเลือกหัวสิวที่มีลักษณะเป็นสะเก็ด หรือเป็นหัวขาวซึ่งไม่ได้รับอากาศ ทำให้เชื้อที่ได้บริสุทธิ์ เลือกโคโลนีเดี่ยวๆมาทดสอบโดยการย้อมแกรม (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) (ภาพที่ 16)

รูปที่ 24 แสดงลักษณะรูปร่างของเชื้อที่แยกได้จากสิวของผู้ทดลองเมื่อทำการย้อมแกรม

จากการทดสอบการคัดแยกจุลินทรีย์ที่ได้จากสิวของผู้ทดลองพบว่า ลักษณะโคโลนีที่ได้มีลักษณะเป็นสีขาวเจริญได้ดีอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และเมื่อทำการศึกษาโดยการย้อมแกรม (Vernam, 1994) (ภาคภนวก ก) ผลปรากฏว่าลักษณะที่ส่องกล้องจุลทรรศน์ลักษณะโคโลนีติดสีม่วง มีลักษณะเป็นลูกกลม (cocci) เรียงเป็นเส้นสาย หรือ ติดกันเป็นคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อการยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว

การศึกษาหาความเข้มข้นที่น้อยที่สุดของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จโดยทำการทดสอบกับเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว เพื่อหาความเข้มข้นน้อยที่สุดซึ่งให้เกิดบริเวณยับยั้งมากที่สุด ที่ระดับความเข้มข้น ดังนี้ ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์, สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ระดับความเข้มข้น ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 วัดการเกิดบริเวณยับยั้งเป็นเวลา 3 วันเปรียบเทียบกันในทุกระดับความเข้มข้นและเปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ เตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวก กระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารที่ให้ผลลบ เพื่อนำมาทดสอบทางสถิติ (ตารางที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่มีผลต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน

ความเข้มข้น / วัน	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (มิลลิเมตร)			
	0	1	2	3
Dc	0^{a}	0^{a}	0^{a}	0^{a}
D1	0^{c}	11.33^{b}	11.66^{a}	11.66^{a}
D2	0^{a}	3.33^{a}	3.33^{a}	3.33^{a}
D3	0^{c}	4.55^{b}	7.44^{a}	7.44^{a}
D4	0^{b}	2.88^{a}	2.88^{a}	2.88^{a}
D5	0^{c}	9.88^{b}	17.66^{a}	17.66^{a}
C+	30.10			
C-	0			

ในแต่ละแถวค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

หมายเหตุ

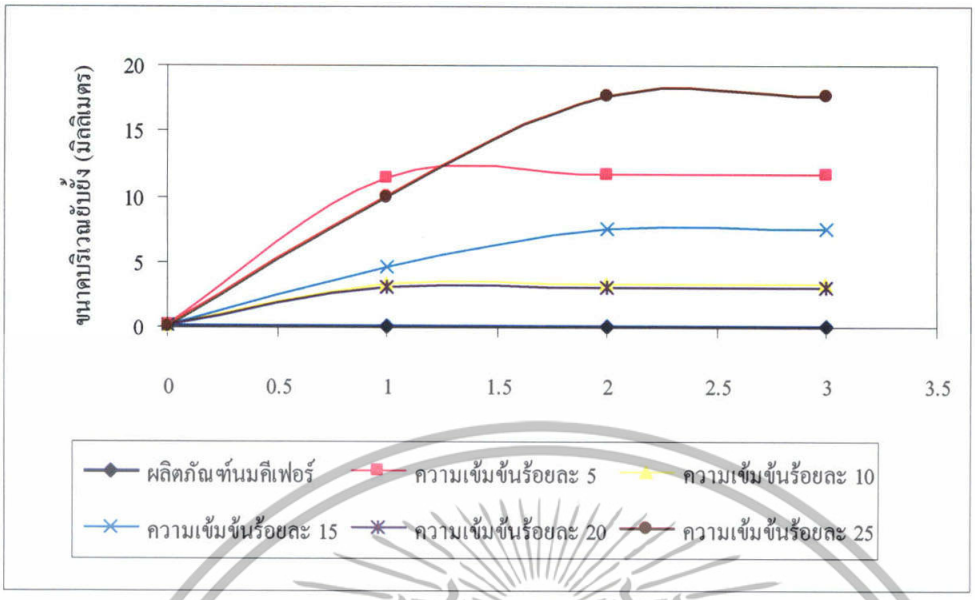
Dc = ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์ D1 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 5

D2 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 10 D3 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 15

D4 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 20 D5 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 25

C+ = เตตราซัยคลินส์ C- = กระดาษเปเปอร์ดิสไม่มีสารสกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



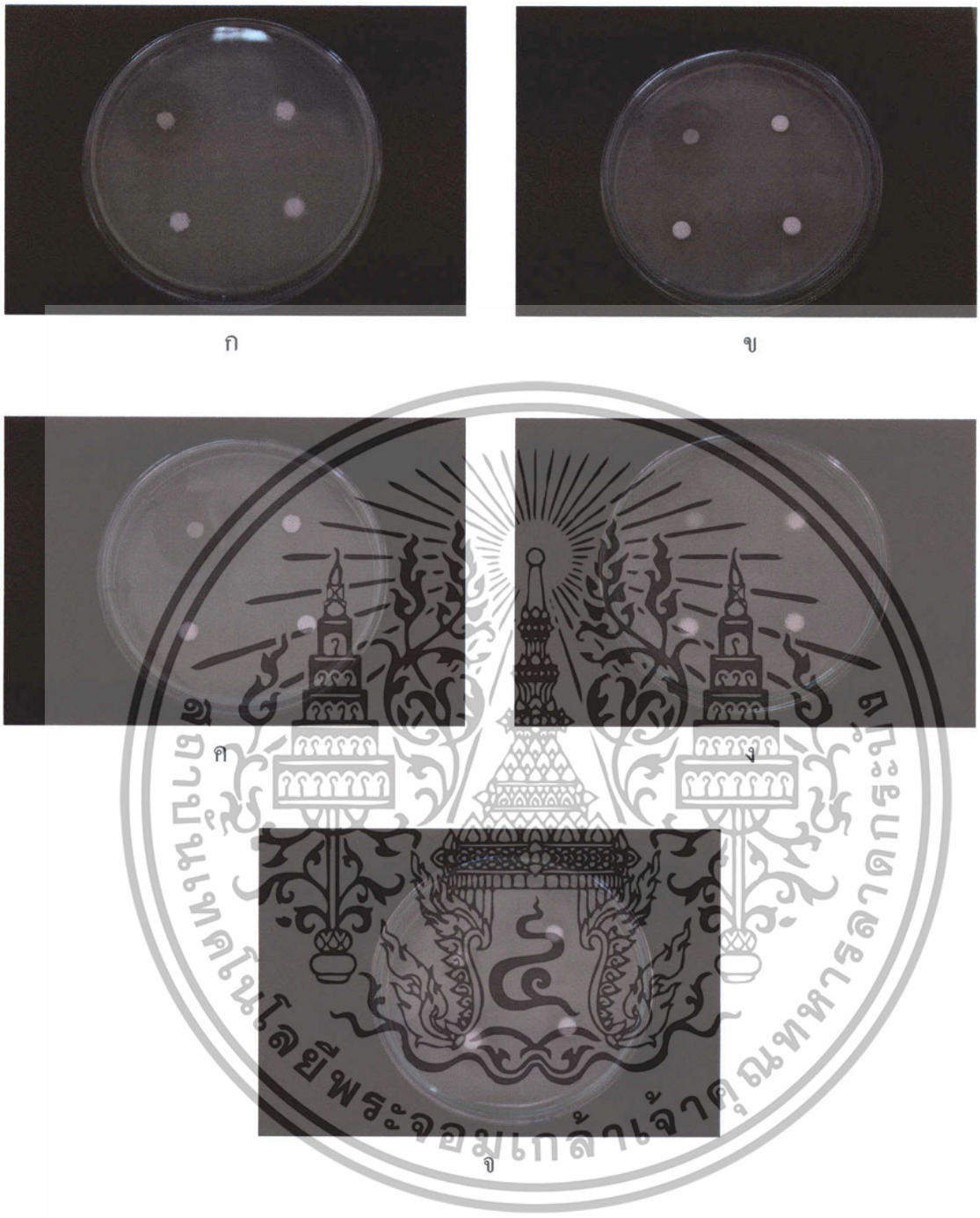
รูปที่ 25 Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ร้อยละ 5 10 15 20 25) ต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว เป็นระยะเวลา 3 วัน

จากตารางที่ 10 และรูปที่ 25 ผลของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 ต่อการยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว พบว่าผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ที่ได้หลังจากการกรองเม็ดคีเฟอร์ออกแล้วไม่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวเมื่อทดสอบเป็นเวลา 3 วัน สำหรับที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 (D1) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 3 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 11.66 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 10 และรูปที่ 26 (ก) ซึ่งพบว่าวันที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกับวันที่ 1 และ 0 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 (D2) ไม่เกิดการยับยั้งขึ้นในวันที่ 0 หลังจากนั้นในวันที่ 1 ถึง 3 เกิดขนาดบริเวณยับยั้งที่ 3.33 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 10 และรูปที่ 26 (ข) ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 15 (D3) จะยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 2 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 7.44 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 10 และรูปที่ 26 (ค) ซึ่งพบว่าในวันที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 และ 1 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 (D4) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 1 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 2.88 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 10 และรูปที่ 26 (ง) พบว่าในวันที่ 1 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้มข้นร้อยละ 25 (D5) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 2 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 17.66 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 10 และรูปที่ 26 (จ) พบว่าในวันที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 และ 1 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่อนำผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จทุกระดับความเข้มข้น มาเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวกพบว่า เตตราซัยคลินส์สามารถยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวได้ดีกว่าในทุกระดับความเข้มข้น และจากรูปที่ 25 การยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ พบว่ามีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นในทุกระดับความเข้มข้นตามระยะเวลาที่ทำการทดสอบ โดยแนวโน้มของความเข้มข้นร้อยละ 25 มีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุด รองลงมาคือ ร้อยละ 5 15 10 20 ตามลำดับยกเว้นผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์จะมีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งคงที่ที่ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 26 การยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวโดยสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ณ. วันที่ 3 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 (ก) ร้อยละ 10 (ข) ร้อยละ 15 (ค) ร้อยละ 20 (ง) ร้อยละ 25 (จ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 การทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติต่อการยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว

การศึกษาหาความเข้มข้นที่น้อยที่สุดของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ โดยทำการทดสอบกับเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว เพื่อหาความเข้มข้นน้อยที่สุดซึ่งให้เกิดบริเวณยับยั้งมากที่สุด ที่ระดับความเข้มข้น ดังนี้ ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์ สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ระดับความเข้มข้น ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 วัดการเกิดบริเวณยับยั้งเป็นเวลา 3 วันเปรียบเทียบกันในทุกระดับความเข้มข้นและเปรียบเทียบกับชุดควบคุม คือ เตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวก กระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารที่ให้ผลลบ เพื่อนำมาทดสอบทางสถิติ (ตารางที่ 11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่มีผลต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน

ความเข้มข้น / วัน	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (มิลลิเมตร)			
	0	1	2	3
Ec	0^{a}	0^{a}	0^{a}	0^{a}
F1	0^{b}	3.33^{a}	3.33^{a}	3.33^{a}
F2	0^{a}	2.88^{a}	2.88^{a}	2.88^{a}
F3	0^{b}	2.77^{a}	2.77^{a}	2.77^{a}
F4	0^{c}	2.88^{b}	2.88^{b}	3.55^{a}
F5	0^{c}	6.22^{b}	6.22^{b}	12.44^{a}
C+	30.66			
C-	0			

ในแต่ละแถวค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

หมายเหตุ

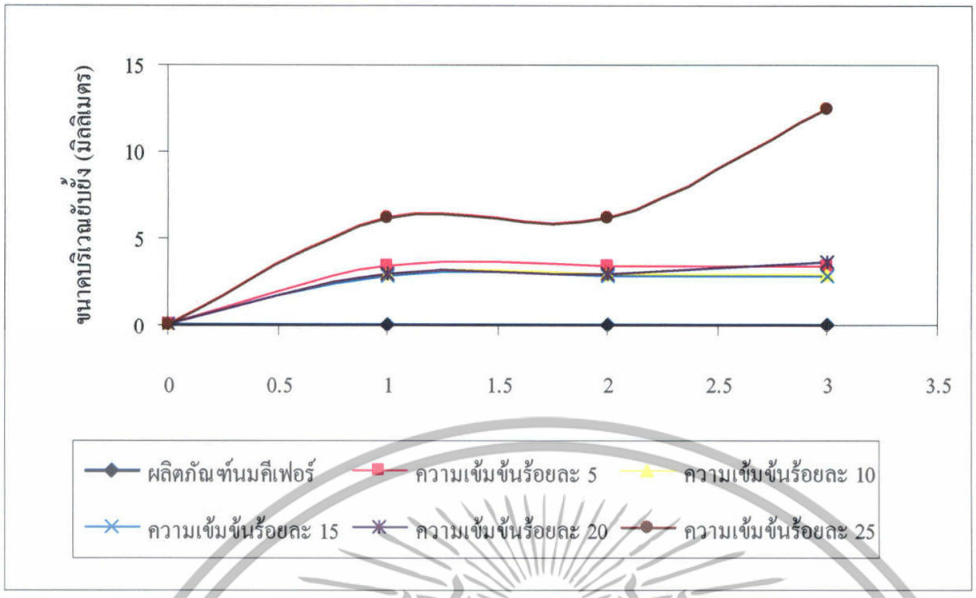
Ec = ผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์บริสุทธิ์ F1 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 5

F2 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 10 F3 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 15

F4 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 20 F5 = สารสกัดคีเฟอร์ความเข้มข้นร้อยละ 25

C+ = เตตราซัยคลินส์ C- = กระดาษเปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



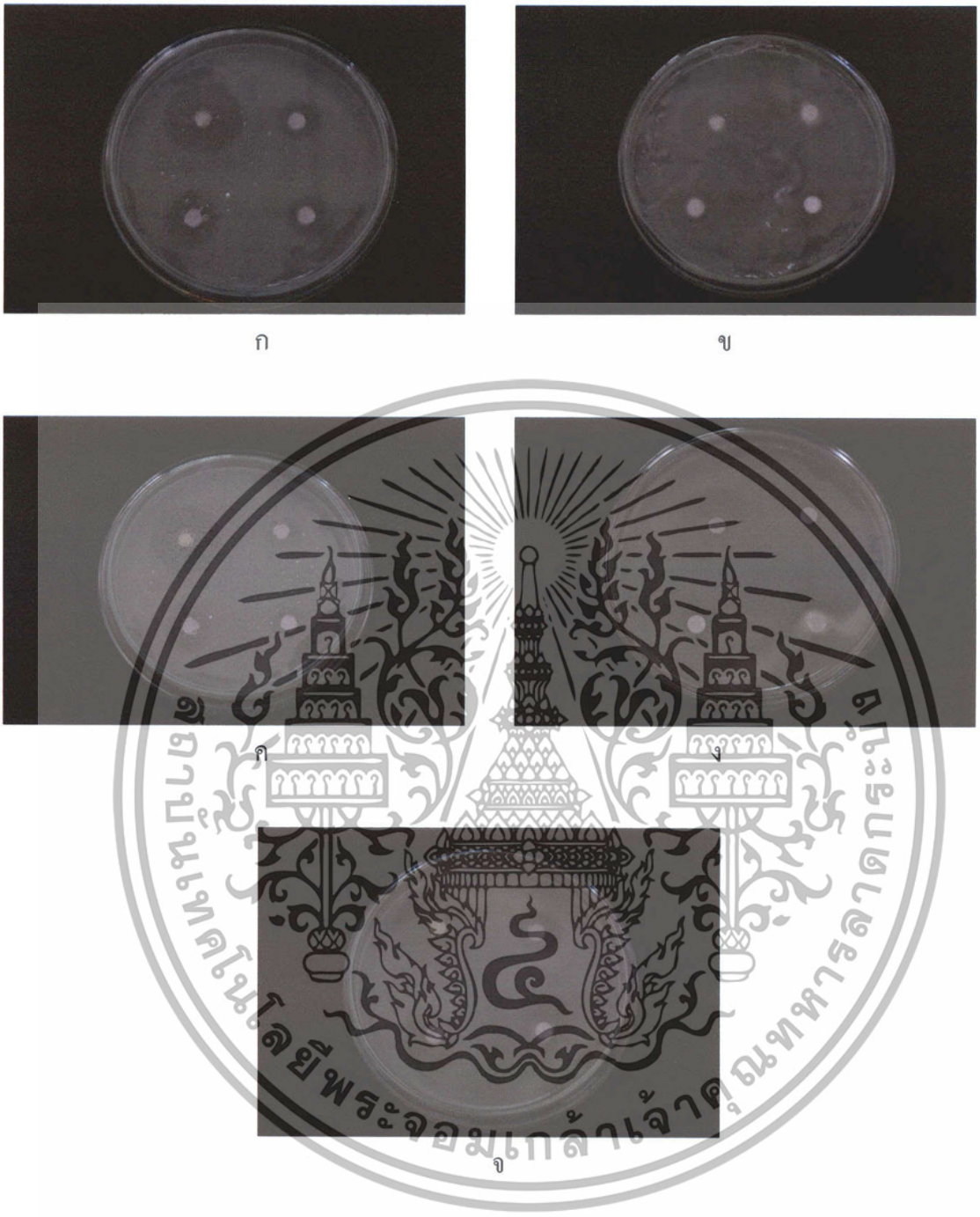
รูปที่ 27 Time course ของการยับยั้งโดยผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ และสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25) ต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวเป็นระยะเวลา 3 วัน

จากตารางที่ 11 และรูปที่ 27 ผลของผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 ต่อการยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว พบว่าผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์ที่ได้หลังจากการกรองเม็ดคีเฟอร์ออกแล้วไม่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อ ที่ก่อให้เกิดสิวเมื่อทดสอบเป็นเวลา 3 วัน ผลของสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 (F1) แสดงดังตารางที่ 11 และรูปที่ 28 (ก) และร้อยละ 10 (F2) แสดงดังตารางที่ 11 และรูปที่ 28 (ข) ค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 15 (F3) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 1 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 2.77 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 11 และรูปที่ 28 (ค) โดยในวันที่ 1 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 (F4) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 3 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 3.55 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 11 และรูปที่ 28 (ง) ซึ่งในวันที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 และ 3 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 (F5) จะเกิดการยับยั้งได้ดีที่สุดในวันที่ 3 วัดขนาดบริเวณการยับยั้งได้เท่ากับ 12.44 มิลลิเมตร แสดงดังตารางที่ 11 และรูปที่ 28 (จ) ซึ่งในวันที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 และ 3 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เมื่อนำผลิตภัณฑ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นมคีเฟอร์และสารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติทุกระดับความเข้มข้น มาเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลบวกพบว่า เตตราซัยคลินส์สามารถยับยั้งเชื้อ ที่ก่อให้เกิดสิวได้ดีกว่าในทุกระดับความเข้มข้น และจากรูปที่ 27 การยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ พบว่ามีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นในทุกระดับความเข้มข้นตามระยะเวลาที่ทำการทดสอบ โดยแนวโน้มของความเข้มข้นร้อยละ 25 มีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุด รองลงมาคือ ร้อยละ20 15 20 ตามลำดับ ยกเว้นที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 และ 10 ของสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ จะมีอัตราการเกิดบริเวณยับยั้งคงที่ที่ 0 เช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์นมคีเฟอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 28 การยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยสารสกัดดีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ สำเร็จ ณ. วันที่ 3 ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 (ก) ร้อยละ 10 (ข) ร้อยละ 15 (ค) ร้อยละ 20 (ง) ร้อยละ 25 (จ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่12: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่มีผลต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่มีค่าความเข้มข้นแตกต่างกัน ณ.วันที่ 3

ความเข้มข้น	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ (มิลลิเมตร)	
	สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ	สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ
ร้อยละ 5	11.66	3.33
ร้อยละ 10	3.33	2.88
ร้อยละ 15	7.44	2.77
ร้อยละ 20	2.88	3.55
ร้อยละ 25	17.66	12.44
เททราซัยคลินส์	30.10	30.66
เปเปอร์ดิสก์ที่ไม่มีสารสกัด	0	0

หมายเหตุ

ค่า p value หมายความถึงค่าที่ทดสอบทางสถิติเพื่อทดสอบความแตกต่าง

ค่า p value < 0.01 = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 99

ค่า p value อยู่ในช่วง 0.01 < p value < 0.05 = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ค่า p value > 0.05 = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากตารางที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของการยับยั้ง ณ. วันที่ 3 ระหว่างสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ พบว่าสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 จะเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 17.66 มิลลิเมตร รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 5 15 10 20 ตามลำดับในขณะเดียวกันสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติที่ความเข้มข้นร้อยละ 25 จะมีการเกิดบริเวณยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 12.44 มิลลิเมตร รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 5 15 10 ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบในภาพรวม (ภาคผนวก ค) พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ จะเกิดบริเวณยับยั้งได้ดีที่สุด รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้นที่ร้อยละ 25 ของสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อจุลินทรีย์ธรรมชาติ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผลบวกพบว่า เตตราซัยคลินส์ จะมีการยับยั้งสูงกว่าสารสกัดคีเฟอร์ทั้งสอง จากการทดลองพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) (ภาคผนวก ค) หลายกลุ่มด้วยกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ และ สารสกัดคีเฟอร์จากจุลินทรีย์ธรรมชาติพบว่าทั้งสองสารไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) ซึ่งค่าที่ได้เท่ากับ 0.133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเรื่องผลของสารสกัดคีเฟอร์ต่อการยับยั้งจุลินทรีย์ พบว่า เมื่อทดสอบการยับยั้งกับเชื้อ *S. aureus* ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 15 ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ทำให้เกิดบริเวณยับยั้งที่สูงที่สุดที่ 24.11 มิลลิเมตร ซึ่งผลการยับยั้งนี้ดีกว่าการใช้สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากธรรมชาติ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกันโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสารสกัดทั้งสองสารมารถใช้แทนกันได้ในการทดสอบ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลเป็นบวก พบว่า เตตราซัยคลินส์ให้ผลการยับยั้งที่ดีกว่าสารสกัดคีเฟอร์ทั้งสอง โดยขนาดการยับยั้งเท่ากับ 30.11 มิลลิเมตร และเมื่อทำการทดสอบการยับยั้งกับเชื้อ *S. epidermidis* ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 20 ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ทำให้เกิดบริเวณยับยั้งที่สูงที่สุดที่ 8.11 มิลลิเมตร ซึ่งผลการยับยั้งนี้ดีกว่าการใช้สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากธรรมชาติ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกันโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสารสกัดทั้งสองสารมารถใช้แทนกันได้ในการทดสอบ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลเป็นบวก พบว่า เตตราซัยคลินส์ให้ผลการยับยั้งที่ดีกว่าสารสกัดคีเฟอร์ทั้งสอง โดยขนาดการยับยั้งเท่ากับ 30.11 มิลลิเมตร สุดท้ายเมื่อทำการทดสอบการยับยั้งกับเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 25 ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ทำให้เกิดบริเวณยับยั้งที่สูงที่สุดที่ 17.66 มิลลิเมตร ซึ่งผลการยับยั้งนี้ดีกว่าการใช้สารสกัดคีเฟอร์ที่ได้จากธรรมชาติ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกันโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสารสกัดทั้งสองสารมารถใช้แทนกันได้ในการทดสอบ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลเป็นบวก พบว่า เตตราซัยคลินส์ให้ผลการยับยั้งที่ดีกว่าสารสกัดคีเฟอร์ทั้งสอง โดยขนาดการยับยั้งเท่ากับ 30.10 มิลลิเมตร จากการทดลองจะเห็นได้ว่าสารสกัดจากหัวเชื้อผงสำเร็จสามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้ดีกว่าการใช้สารสกัดจากธรรมชาติ ในทุกเชื้อที่ทำการทดสอบ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบกับเตตราซัยคลินส์ที่ให้ผลเป็นบวกแล้วพบว่า เตตราซัยคลินส์สามารถยับยั้งได้ดีกว่าสารสกัดจากหัวเชื้อผงสำเร็จ ในการทดสอบเรื่องความสัมพันธ์ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จและสารสกัดคีเฟอร์จากธรรมชาติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันซึ่งสามารถใช้แทนกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กำเนิด สุภัณวงษ์. 2534. **จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม**. กรุงเทพ : ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ธารารัตน์ ศุภศิริ. 2548. Probiotic: **แบคทีเรียเพื่อสุขภาพ**. วาสารวิทยาศาตร์. 56(6): 357-360.

นภา โลห์ทอง. 2534 **กล้าเชื้ออาหารหมักและเทคโนโลยีการผลิต** . พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพ ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะ วิทยาศาตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รศ.พิมพร ลีลาพรพิสิฐ. 2550 **ยาสิวจากเปลือกมังคุด หยุดเชื้อโรคตัวก่อสิว** . คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สุธี เวคะวากยานนท์ และวัชรี คุณกิตติ. **เทคนิคการตั้งตำรับยา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น : โรงพิมพ์พระธรรมขันต์, 2541 : 178-185.

AOAC.2000. **Official Method of Analysis**: Food Composition; Additive; Natural Comtaminants. 17th ed. Maryland, U.S.A.

Edward R. Farnworth, **Handbook of fermented functional foods** 2003

Ibrahim Hanna, 2006._**Skin nourishing and moisturizing cream.** Paten Application Publication : United States

Kamila Leite Rodrigues,2004,_**Antimicrobial and healing activity of kefir and kefiran extract** International Journal of Antimicrobial Agents

Macrae, R., Robison, R.K. and Sadler, M.J. 1993. Encyclopaedia of Food Science. **Food technology and Nutrition**, pp. 1804-1808

Mee-Young Lee. 2007._ **Anti-inflammatory and anti-allergic effects of kefir in a mouse** asthma model.United State

Micheli L, Uccelletti D, Palleschi C, et al. **Isolation and characterisation of a ropy lactobacillus strain producing the exopolysaccharide quefiran**. Appl Microb Biotech 1999;53:69–74.

Nakazawa,Yuji. And Hosono, Akiyoshi. 1992._**Functions of fermented milk** :challenges for the health science. London : Elsevier Applied Science

Riviere, J. 1977. **Industrial Applications of Microbiology**. Translated and edited by M. O. Moss and J. E. Smith. Surrey University Press, London.

Tamine, A. Y. Robinson,_R.K. 1999._Yoghurt : **science and technology**. Cambridge : Woodhead

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Teknotext. 1995. **Kefir. Dairy processing handbook**. Pp. 259.

Varnam, A. H. and J. P. Sutherland. 1994. **Milk and Milk Products**. Chapman and Hall, London. อ้างถึงใน สุรีย์ นานาสมบัติ. 2539. เทคโนโลยีของนมและผลิตภัณฑ์นม. กรุงเทพ : โครงการตำราคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

www.mckeogh.googlepages.com/

www.foodsciencecentral.com/recordimages

http://www.school.net.th

www.healthybuddyshop.com

www.bangkokbiznews.com

www.cosmecs.com

www.clinicneo.co.th

www3.easywebtime.com

www.geocities.com

chsweb.lr.k12.nj.us

http://www.blackwellpublishing.com

http://www.raw-milk-facts.com

http://www.images.google.co.th

http://www.nsru.ac.th

http://www.newsimg.bbc.co.uk

http://www.wema.com

http://www.mayskin.blogspot.com

http://www.cpe15.com

http://www.202.129.59.165/chai/47162/picture/5.jpg

http://www.inderm.go.th

http://www.rcopt.org

http://www.km.neo-2.net

http://www.irpus.org

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

การเตรียมอาหารบีเฮชไออะการ์ (BHI agar) (Varnam, 1994)

ส่วนประกอบ

Medium 1

Calf brain infusion	200	กรัม
Beef heart infusion	250	กรัม
Proteose peptone หรือ Polypeptone	10	กรัม
NaCl	5	กรัม
Na2HPO4	2.5	กรัม
Dextrose	2	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ผสมส่วนผสมทุกชนิดในน้ำกลั่น ให้ความร้อนจนละลาย แบ่งใส่ขวด นำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที pH สุดท้าย เท่ากับ 7.2-7.6

Medium 2

Brain heart infusion	6	กรัม
Peptie digest of animal tissue	6	กรัม
NaCl	5	กรัม
Dextrose	3	กรัม
Pancreatic digest of gelatin	14.5	กรัม
Na2HPO4	2.5	กรัม

1. ผสมส่วนผสมทุกชนิดในน้ำกลั่น ให้ความร้อนโดยต้ม 1 นาทีเพื่อให้ละลายอย่างสมบูรณ์ แบ่งใส่ขวด นำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที พีเฮชสุดท้ายเท่ากับ 7.2 ถึง 7.6
2. ในการเตรียม Brain Heart Infusion Agar ให้เติมวุ้น 15 กรัมลงใน Brain Heart Infusion Broth ปริมาตร 1 ลิตร ให้ความร้อนจนวุ้นละลาย แบ่งใส่ขวด นำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมอาหาร Nutrient agar (NA) (Varnam, 1994)

การเตรียม nutrient agar 300 มล. โดย nutrient agar มีสูตรเหมือน nutrient broth ต่างกันที่เติม agar

beef extract	3 กรัม
peptone	5 กรัม
agar	15 กรัม
น้ำกลั่น	1000 มล.

1. ให้คำนวณดูว่าถ้าต้องการเตรียมอาหาร NA 300 มล. ต้องใช้สารแต่ละอย่างกี่กรัม ชั่งสารตามที่ต้องการ
2. ละลายส่วนประกอบต่างๆ ในน้ำกลั่น 300 มล. โดยให้ละลายวุ้นก่อนแล้วจึงใส่ส่วนประกอบอื่นๆคนให้ละลาย แล้วต้มจนกระทั่งส่วนประกอบต่างๆ ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน การสังเกตดูว่าละลายหมดหรือไม่ให้สังเกตดูจากการเอาแท่งแก้วจุ่มลงไป ถ้ามีเม็ดๆเกาะติดแท่งแก้วขึ้นมาแสดงว่าละลายไม่หมด ถ้าละลายหมด media จะใส ไม่มีเม็ดวุ้นเกาะตามภาชนะหรือแท่งแก้ว การเตรียมอาหารที่มี agar ถ้าละลาย agar ไม่หมด จะมีผลทำให้ อาหารบางหลอด หรือบาง plate ไม่แข็งตัว และมีบางหลอด หรือบาง plate แข็งเกินไป
3. ปรับ pH 7.0 $\pm$ 0.2 เช่นเดียวกับ NB
4. ตวงอาหาร 100 มล. บรรจุลงในขวด อีก 200 มล. ใส่ใน test tube โดยนำออก 2 หลอดแยกออกใส่ rack ต่างหากเพื่อทำ deep tube นอกนั้นใส่ rack เดียวกัน เพื่อทำ slant
5. ปั้นสำลีใส่ปากขวดและหลอดใส่อาหาร
6. เมื่อเตรียมอาหารเสร็จแล้ว ให้นำไปฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในหม้อ autoclave ที่อุณหภูมิ 121°C นาน 15 นาที (ตามวิธีการในบทปฏิบัติการที่ 2)
7. ให้นำ NB และ NA เก็บไว้อย่างละ 1 หลอด ไม่ต้องเอาเข้าเครื่อง autoclave
8. เมื่อเตรียมอาหารเรียบร้อยแล้ว ทำความสะอาดภาชนะและเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการเตรียมอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การย้อมแกรม (Varnam, 1994)

สีและสารละลายที่ใช้ทั้งหมด

1. Crystal violet

2. สารละลายไอโอดีน

3. เอทธิลแอลกอฮอล์ 95%

4. Safranin

5. น้ำกลั่น

วิธีการเตรียมสีทั้งหมดสามารถดูได้ตอนท้ายของหน้านี้

วิธีการย้อมแกรม

1. เขี่ยเชื้อที่ต้องการย้อมลงบนสไลด์ที่สะอาด ทิ้งให้แห้ง จากนั้นตรึงตัวเซลล์ด้วยการผ่านเปลวไฟ (ระวังเซลล์จะแตกตายก่อนด้วย) การตรึงเซลล์จะช่วยให้เซลล์แห้งติดกับแผ่นกระจกสไลด์

2. หยด Ammonium oxalate crystal violet บนเชื้อที่ smear นานประมาณ 1 - 2 นาที แล้วเทสีทิ้ง

3. หยดสารละลายไอโอดีนตามลงไปนานประมาณ 2 นาที แล้วเททิ้ง สารละลายไอโอดีนจะช่วยให้เซลล์ย้อมติดสีได้ดีขึ้น

4. ขั้นตอนนี้เรียกว่า Decolorized โดยการล้างสีด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% นาน 30 วินาที แล้วจึงตามด้วยน้ำกลั่น

5. หยดสีSafraninบนเชื้อนานประมาณ 15-30 วินาที ล้างสีด้วยน้ำ แล้วจึงมองเซลล์ผ่านทางกล้องจุลทรรศน์

การเตรียมสีในการย้อมแกรม

1. Ammonium oxalate crystal violet

เราจะต้องเตรียมสารละลาย Gram's crystal violet และAmmonium oxalate ผสมเข้าด้วยกัน โดยวิธีการเตรียมทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 เตรียม Gram's crystal violet

- Crystal violet 2.0 กรัม
- เอทธิลแอลกอฮอล์ 20.0 มิลลิลิตร

ให้ทำการละลาย Crystal violet ในเอทธิลแอลกอฮอล์

1.2 เตรียม Ammonium oxalate

- Ammonium oxalate , C.P 0.8 กรัม
- น้ำกลั่น 80.0 มิลลิลิตร

ละลาย Ammonium oxalate ในน้ำกลั่น

เมื่อได้ทั้ง Gram's crystal violet และ Ammonium oxalate แล้ว จากนั้นให้ผสมสารละลายทั้งสองเข้าด้วยกันและคนให้เข้ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สารละลายไอโอดีน

- Iodine , C.P 1.0 กรัม

- Potassium Iodide, C.P (KI) 2.0 กรัม

- น้ำกลั่น 300.0 มิลลิลิตร

ผสม Iodine และ Potassium Iodide ในโกร่ง ใช้สากบดให้ละเอียด แล้วจึงค่อยๆเติมน้ำกลั่นลงไปผสมให้เป็นเนื้อเดียวกับน้ำน้ำกลั่น

3. Safranin

- Safranin 0.25 กรัม

- เอทิลแอลกอฮอล์ 10.00 มิลลิลิตร

- น้ำกลั่น 100.00 มิลลิลิตร

ละลาย Safranin ในเอทธิลแอลกอฮอล์ แล้วจึงเติมน้ำกลั่น และทำการคนให้เข้ากัน จากนั้นจึงกรองผ่านกระดาษกรองเอาแต่ส่วนที่เป็นของเหลวสีแดงไปใช้

การเตรียมอาหาร Trypticase Soy Agar (TSA) (Varnam, 1994)

วิธีการเตรียม Trypticase Soy Agar

เตรียมอาหาร Trypticase Soy Agar ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ทำให้เย็นถึง 50 องศาเซลเซียส defibrinated sheep blood ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ลงไปในอาหาร TSA 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน เทอาหาร 20 มิลลิลิตร ลงในจานเพาะเชื้อขนาด 15x100 มิลลิเมตร (สามารถใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูปได้)

ส่วนประกอบ

Tryptone	10	กรัม
NaCI	0,10,30,60,80 และ 100	กรัม
น้ำกลั่น	1	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข ข้อมูลผลการทดลอง

ตารางที่ 1ข : การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่มีผลต่อเชื้อ *S. aureus* ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย

ความเข้มข้น (ร้อยละ)	ขนาดบริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)															
	วันที่ 0				วันที่ 1				วันที่ 2				วันที่ 3			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
นม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.66	17.00	6.55
1.0	0	0	0	0	0	0	10.00	3.33	0	0	10.00	3.33	0	0	10.00	3.33
1.5	0	0	0	0	11.33	16.66	19.00	15.66	19.00	26.33	22.33	22.55	18.33	29.00	25.00	24.11
2.0	0	0	0	0	0	2.66	17.00	6.55	22.66	0	9.66	10.77	25.00	5.66	8.33	12.99
2.5	0	0	0	0	10.33	12.33	0	7.55	12.00	9.00	4.33	8.44	12.00	9.00	4.33	8.44
T	30.10															
No	0															

ตารางที่ 2ข : การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากธรรมชาติ ที่มีผลต่อเชื้อ *S. aureus* ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย

ความเข้มข้น (ร้อยละ)	ขนาดบริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)															
	วันที่ 0				วันที่ 1				วันที่ 2				วันที่ 3			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
นม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0	8.00	14.00	0	7.33	11.00	16.33	0	9.11	22.33	0	12.66	11.66
1.0	0	0	0	0	12.00	0	0	4.00	26.33	25.33	0	17.22	25.66	26.33	13.00	21.66
1.5	0	0	0	0	21.33	0	10.33	10.55	15.33	20.00	11.33	15.55	15.33	20.00	11.33	15.55
2.0	0	0	0	0	14.33	0	0	4.77	12.00	9.66	0	7.22	12.00	9.66	0	7.22
2.5	0	0	0	0	12.00	11.66	0	7.88	12.00	11.66	0	13.77	12.00	11.66	0	13.77
t	29.99															
no	0															

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ห้องสมุดโดยพระอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 3ข : การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่มีผลต่อเชื้อ *S. epidermidis* ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย

ความเข้มข้น (ร้อยละ)	ขนาดบริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)															
	วันที่ 0				วันที่ 1				วันที่ 2				วันที่ 3			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
นม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.66	0	0	1.88
1.0	0	0	0	0	14.66	0	0	4.88	14.66	7.00	0	7.22	14.66	7.00	0	7.22
1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.00	3.33
2.0	0	0	0	0	11.33	9.00	0	6.77	11.33	9.00	4.00	8.11	11.33	9.00	4.00	8.11
2.5	0	0	0	0	10.33	5.33	5.00	6.88	10.33	5.33	5.00	6.88	10.33	5.33	5.00	6.88
t	30.10															
no	0															

ตารางที่ 4ข : การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากธรรมชาติ ที่มีผลต่อเชื้อ *S. epidermidis* ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย

ความเข้มข้น (ร้อยละ)	ขนาดบริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)															
	วันที่ 0				วันที่ 1				วันที่ 2				วันที่ 3			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
นม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0	7.00	0	0	2.33	7.66	0	0	2.55	7.66	0	0	2.55
1.0	0	0	0	0	0.33	0	0	0.11	0.33	0	0	0.11	0.33	0	0	0.11
1.5	0	0	0	0	10.00	0	0	3.33	10.00	0	0	3.33	10.33	0.33	1.00	3.88
2.0	0	0	0	0	7.00	0	0	2.33	7.66	0	0	2.55	7.66	0	0	2.55
2.5	0	0	0	0	8.00	1.00	5.33	4.77	8.00	1.00	5.33	4.77	11.66	4.66	4.33	6.88
t	30.66															
no	0															

มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 5ข : การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากหัวเชื้อผงสำเร็จ ที่มีผลต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคสิว ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันในระยะเวลา 3 วัน แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย

ความเข้มข้น (ร้อยละ)	ขนาดบริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)															
	วันที่ 0				วันที่ 1				วันที่ 2				วันที่ 3			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
นม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0	8.00	14.00	12.00	11.33	15.33	9.33	10.33	11.66	15.33	9.33	10.33	11.66
1.0	0	0	0	0	0	0	10.00	3.33	0	0	10.00	3.33	0	0	10.00	3.33
1.5	0	0	0	0	0	0	13.66	4.55	14.00	0	8.33	7.44	14.00	0	8.33	7.44
2.0	0	0	0	0	0	0	8.66	2.88	0	0	8.66	2.88	0	0	8.66	2.88
2.5	0	0	0	0	17.66	12.00	0	9.88	22.66	20.00	10.33	17.66	22.66	20.00	10.33	17.66
t	30.10															
no	0															

ตารางที่ 6ข : การยับยั้งของสารสกัดคีเฟอร์และผลิตภัณฑ์คีเฟอร์ที่ได้จากเชื้อธรรมชาติ ที่มีผลต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคสิว ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในระยะเวลา 3 วัน แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย

ความเข้มข้น (ร้อยละ)	ขนาดบริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร)															
	วันที่ 0				วันที่ 1				วันที่ 2				วันที่ 3			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
นม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0	0	0	10.00	3.33	0	0	10.00	3.33	0	0	10.00	3.33
1.0	0	0	0	0	0	0	8.66	2.88	0	0	8.66	2.88	0	0	8.66	2.88
1.5	0	0	0	0	8.33	0	0	2.77	8.33	0	0	2.77	8.33	0	0	2.77
2.0	0	0	0	0	8.66	0	0	2.88	8.66	0	0	2.88	10.66	0	0	3.55
2.5	0	0	0	0	9.33	9.33	0	6.22	9.33	9.33	0	6.22	10.66	10.33	16.33	12.44
t	30.66															
no	0															

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางภาคผนวก ค1: การยับยั้งของ สารสกัดดีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 0.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3	.0000	
2.00	3	.0000	
3.00	3		6.5500
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค2: การยับยั้งของ สารสกัดดีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3		3.3300
2.00	3		3.3300
3.00	3		3.3300
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค3: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
.00	3	.0000			
1.00	3		15.6600		
2.00	3			22.5500	
3.00	3				24.1100
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค4: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
.00	3	.0000			
1.00	3		6.5500		
2.00	3			10.7700	
3.00	3				12.9900
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค5: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		7.5500	
2.00	3			8.4400
3.00	3			8.4400
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค6: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 0.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
.00	3	.0000			
1.00	3		7.3300		
2.00	3			9.1100	
3.00	3				11.6600
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค7: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
.00	3	.0000			
1.00	3		4.0000		
2.00	3			17.2200	
3.00	3				21.6600
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค8: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		10.5500	
2.00	3			15.5500
3.00	3			15.5500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค9: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		4.7700	
2.00	3			7.2200
3.00	3			7.2200
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค10: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		7.8800	
2.00	3			13.7700
3.00	3			13.7700
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค11: ความสัมพันธ์ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จกับสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. aureus* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ 3

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	VAR00002 - VAR00004	-5.19800	13.03959	5.83148	-21.38879	10.99279	-.891	4	.423

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางภาคผนวก ค12: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 0.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3	.0000	
2.00	3	.0000	
3.00	3		1.8800
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค13: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		4.8800	
2.00	3			7.2200
3.00	3			7.2200
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค14: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3		3.3300
2.00	3		3.3300
3.00	3		3.3300
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค15: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		6.7700	
2.00	3			8.1100
3.00	3			8.1100
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค16: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3		6.8800
2.00	3		6.8800
3.00	3		6.8800
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค17: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 0.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		2.3300	
2.00	3		2.3300	
3.00	3			2.5500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค18: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3		.1100
2.00	3		.1100
3.00	3		.1100
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค19: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		3.3300	
2.00	3		3.3300	
3.00	3			3.8800
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค20: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		2.3300	
2.00	3			2.5500
3.00	3			2.5500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค21: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		4.7700	
2.00	3		4.7700	
3.00	3			6.8800
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค22: ความสัมพันธ์ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จกับสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อ *S. epidermidis* โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้น ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ 3

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	VAR00002 - VAR00004	2.13400	5.22154	2.33514	-4.34939	8.61739	.914	4	.412

ตารางภาคผนวก ค23: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 0.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		11.3300	
2.00	3			11.6600
3.00	3			11.6600
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค24: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3		3.3300
2.00	3		3.3300
3.00	3		3.3300
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค25: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		4.5500	
2.00	3			7.4400
3.00	3			7.4400
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค26: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3		2.8800
2.00	3		2.8800
3.00	3		2.8800
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค27: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		9.8800	
2.00	3			17.6600
3.00	3			17.6600
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค28: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 0.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3		3.3300
2.00	3		3.3300
3.00	3		3.3300
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค29: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิว โดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3		2.8800
2.00	3		2.8800
3.00	3		2.8800
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค30: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวโดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 1.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
.00	3	.0000	
1.00	3		2.7700
2.00	3		2.7700
3.00	3		2.7700
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค31: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวโดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.0 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		2.8800	
2.00	3		2.8800	
3.00	3			3.5500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ตารางภาคผนวก ค32: การยับยั้งของ สารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวโดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้นที่ความเข้มข้นที่ร้อยละ 2.5 ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ทำการทดสอบ

Duncan

วันที่	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
.00	3	.0000		
1.00	3		6.2200	
2.00	3		6.2200	
3.00	3			12.4400
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค25: ความสัมพันธ์ของสารสกัดคีเฟอร์จากหัวเชื้อผงสำเร็จกับสารสกัดคีเฟอร์จากเชื้อธรรมชาติต่อเชื้อที่ก่อให้เกิดสิวโดยใช้เทคนิคการแพร่ผ่านวุ้น ในข้อมูลเชิงทางสถิติ ณ.วันที่ 3

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	VAR00002 - VAR00004	4.17600	4.95648	2.21661	-1.97829	10.33029	1.884	4	.133