

๓๓
๗๕-๑๐-๐๑

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2533



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของยามาเชื้อที่ใช้ในอุตสาหกรรม
เลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ

(Comparative study of the potency of disinfectants
used in farm animals in Thailand to gram positive
and gram negative bacteria)

โดย

ดานิศ ทวีதியานนท์
อรรวรรณ นวีภาพ
ลัดดา ว่องวิเชียรกุล

เมษายน 2539

ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อภาษาไทย	II
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
รายการตารางประกอบ	IV
รายการกราฟประกอบ	V
บทนำ	1
วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ	2
ผล	5
วิจารณ์	23
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวกที่ 1	28
ภาคผนวกที่ 2	29
ภาคผนวกที่ 3	31

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้มีรายนามต่อไปนี้ ที่ช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

- คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คุณ สุนันทา เวชกุลไร (กองแผนงานและวิชาการ ฝ่ายวิชาการสถิติ กรมวิชาการเกษตร บางเขน)
- คุณ สุปียา รุกษะวุฒิกุล (หน่วยจุลชีววิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

บทคัดย่อ

ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในอุตสาหกรรม เลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ

दानिस् ทวีติยานนท์*
 อรวรรณ นวิภาพ**
 ลัดดา ว่องวิเชียรกุล***

การศึกษาฆ่าเชื้อ กลุ่มฟีนอล ไอโอดีน และควอเทอনারีแอมโมเนียม ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กันต่อแบคทีเรีย แกรมบวก และแกรมลบ จำนวน 10^5 - 10^6 โคโลนี/มิลลิลิตร ที่ความเป็นกรด-ด่าง 7.2 ยาฆ่าเชื้อทั้งสามกลุ่มที่ความเข้มข้นต่ำ (1 : 300, 1 : 200) ให้ผลในการฆ่าเชื้อใกล้เคียงกัน ต่างกันเฉพาะบางตัวในกลุ่มเท่านั้น แต่ที่ความเข้มข้นสูง (1 : 100) ยาฆ่าเชื้อกลุ่มไอโอดีน ได้ผลดีกว่ากลุ่ม ฟีนอล และควอเทอনারี แอมโมเนียม ตามลำดับ

* ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

** หน่วยจุลชีววิทยา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*** บริษัท ไฟเซอร์ อินเตอร์เนชันแนล จำกัด

Abstract

(Comparative study of the potency of disinfectants
used in farm animals in Thailand to gram positive
and gram negative bacteria)

Danis Davitiyananda¹

Orawan Navephab²

Ludda Wongvicheangul³

Disinfectants which including of phenol, iodine and quarternary ammonium compound had been studied for their efficacy. Various concentration solutions of these disinfectants were tested against gram + and gram - bacteria at 10^5 - 10^6 colonies/ml and pH 7.2. Concentration solution at 1 : 300 and 1 : 200, the results were nearly the same efficiency, just only different between intragroups. But concentration at 1 : 100, the iodine disinfectant was more effective than phenol and quarternary ammonium compound respectively.

¹Dept of Veterinary Pharmacology, Faculty of Veterinary Science,
Chulalongkorn University, Bangkok 10330.

²Div of Microbiology, Department of Veterinary Pathology,
Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University,
Bangkok 10330

³Pfizer International Corp, 17th Fl, Ocean Bldg

162 Surawong Rd Bangkok 10500.

รายการตารางประกอบ

หน้า

ตารางที่ 1	แสดงประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย แกรมบวกของยาฆ่าเชื้อประเภทต่าง ๆ	5
ตารางที่ 2	แสดงประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย แกรมลบของยาฆ่าเชื้อประเภทต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 1 : 300	6
ตารางที่ 3	แสดงประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย แกรมลบของยาฆ่าเชื้อประเภทต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 1 : 200	7
ตารางที่ 4	แสดงประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย แกรมลบของยาฆ่าเชื้อประเภทต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 1 : 100	8

รายการกราฟประกอบ

		หน้า
กราฟที่ 1	แสดงผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Phenol A ที่ความเข้มข้น 1 : 100, 1 : 200 และ 1 : 300 ต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ	10
กราฟที่ 2	แสดงผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Phenol B ที่ความเข้มข้น 1 : 100, 1 : 200 และ 1 : 300 ต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ	11
กราฟที่ 3	แสดงผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Phenol C ที่ความเข้มข้น 1 : 100, 1 : 200 และ 1 : 300 ต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ	12
กราฟที่ 4	แสดงผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Phenol D ที่ความเข้มข้น 1 : 100, 1 : 200 และ 1 : 300 ต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ	13
กราฟที่ 5	แสดงผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Phenol E ที่ความเข้มข้น 1 : 100, 1 : 200 และ 1 : 300 ต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ	14
กราฟที่ 6	แสดงผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Iodine F ที่ความเข้มข้น 1 : 100, 1 : 200 และ 1 : 300 ต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ	15
กราฟที่ 7	แสดงผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Iodine G ที่ความเข้มข้น 1 : 100, 1 : 200 และ 1 : 300 ต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ	16
กราฟที่ 8	แสดงผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Iodine H ที่ความเข้มข้น 1 : 100, 1 : 200 และ 1 : 300 ต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ	17
กราฟที่ 9	แสดงผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Quarternary ammonium K ที่ความเข้มข้น 1 : 100, 1 : 200 และ 1 : 300 ต่อแบคทีเรียแกรมบวกและ แกรมลบ	18
กราฟที่ 10	แสดงผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Quarternary ammonium L ที่ความเข้มข้น 1 : 100, 1 : 200 และ 1 : 300 ต่อแบคทีเรียแกรมบวกและ แกรมลบ	19



ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในอุตสาหกรรม การเลี้ยงสัตว์

Comparative Studied of Disinfectant Efficacy that used in Livestock Industry

บทนำ

ประเทศไทยมีความเหมาะสมอย่างมากต่ออุตสาหกรรมการเกษตร ทั้งสภาพของดิน อากาศ ความชื้น ทำให้สามารถปลูกพืชเพื่อเลี้ยงสัตว์ได้เป็นอย่างดี อาหารสัตว์เป็นปัจจัยสำคัญในการเลี้ยงสัตว์ เพราะต้นทุนการเลี้ยงสัตว์ 60-70 % อยู่ที่อาหารสัตว์ เมื่อประเทศไทยสามารถผลิตวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้เอง ทำให้มีการพัฒนาการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาหารของมนุษย์ จนกลายเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีมูลค่าหลายหมื่นล้านบาท โดยเฉพาะไก่เนื้อ มีการส่งออกในรูปแบบเนื้อไก่แช่แข็งปีละประมาณ 100,000 ตัน กุ้งกุลาดำมีการส่งออกปีละประมาณ 300,000 ตัน ปัญหาที่เกิดขึ้นแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ได้แก่ ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ประเทศคู่แข่งเพิ่มมากขึ้น จากปัญหาดังกล่าวพบว่า การหยุดชะงักการเจริญเติบโตของสัตว์ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น โดยมีสาเหตุมาจากความเครียด โรคทั่ว ๆ ไป และโรคติดเชื้อที่มีสาเหตุมาจากแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อรา การป้องกันโรคเป็นวิธีที่ดีที่สุด ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่พัฒนาแล้ว จะมีการใช้ยาฆ่าเชื้อ (disinfectants) ตั้งแต่หน้าฟาร์ม หน้าโรงเรือน พื้นคอกและตามร่องน้ำภายในฟาร์ม เป็นประจำ ทำให้ลดปัญหาต่าง ๆ ที่ตามมาลงได้มาก

ปัญหาของโรคได้มีการศึกษากันตั้งแต่สมัยหลุยปาสเตอร์ ซึ่งได้อธิบายเกี่ยวกับสาเหตุของโรคติดเชื้อจากการ fermentation โดยแบคทีเรีย ต่อมา โจเซฟ ลิสเตอร์ ได้แนะนำการใช้ยาฆ่าเชื้อกับบาดแผลผ่าตัด และเครื่องมือที่ใช้ในทางศัลยกรรม ยาฆ่าเชื้อมีการใช้กันมาตั้งแต่โบราณ เช่น การดองศพของชาวอียิปต์ ยาฆ่าเชื้อมีเครื่องปรุงมากมาย ประกอบด้วยน้ำมันระเหย โอรีโอรีซิน เหล้าองุ่น น้ำส้มสายชู น้ำผึ้ง ขางไม้ที่มีกลิ่นหอม ชีผึ้ง เป็นต้น ต่อมาได้มีวิวัฒนาการของยาฆ่าเชื้อ ใช้ความร้อนและแสง แต่ที่ใช้กันมาก ได้แก่ สารเคมี ซึ่งประกอบด้วย Phenol, formaldehyde, halogen, acid, base, oxidizing agent, heavy metal, dye และ surface active agent (McDonald และคณะ, 1977) ฤทธิ์ของยาฆ่าเชื้อต่อจุลินทรีย์ที่สำคัญ ได้แก่ กำลายโปรตีน ขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ หรือเปลี่ยนแปลงสภาพของ membrane ของการดูดซึมสารสำคัญต่าง ๆ ของเซลล์ (दानิส, 2536) ในอุตสาหกรรมการเลี้ยง

สัตว์ของประเทศไทย ชาว้าเชื้อที่ใช้กันมาก ได้แก่ สารประกอบกลุ่ม Phenol, Iodine และ Quaternary ammonium Compound (นิรนาม, 2535) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้นำชาว้าเชื้อทั้ง 3 กลุ่มมาทำการศึกษา ผลของชาว้าเชื้อต่อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ ในสภาพและสิ่งแวดล้อมเดียวกัน ผลที่ได้รับอาจเป็นเครื่องชี้แนะขั้นต้นของการใช้ชาว้าเชื้อ เพื่อควบคุมหรือแก้ปัญหาโรคติดเชื้อ ที่มีส่วนเหตุจากแบคทีเรียได้

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

เชื้อที่ทำการศึกษา

เชื้อแบคทีเรียที่นำมาศึกษาทั้งหมด แบ่งออกเป็นแกรมบวก 2 ชนิด คือ *Streptococcus faecalis* และ *Staphylococcus aureus* และแกรมลบ 5 ชนิด ได้แก่ *E.coli*, *Klebsiella* spp. *Pasteurella multocida*, *Proteus* spp. และ *Salmonella enteritidis* เชื้อทุกชนิดเก็บไว้ในสภาพที่เหมาะสม มีความบริสุทธิ์ของเชื้อ เพื่อเป็น stock culture ใน sugar free agar ปิดด้วยไม้ก๊อกและฉาบด้วย พาราฟิน ชนิดแข็ง เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ เก็บหลอดเลี้ยงเชื้อทั้งหมดไว้ในห้องอุณหภูมิตามธรรมชาติ

ชาว้าเชื้อที่ทำการศึกษา

ชาว้าเชื้อที่ทำการศึกษาทั้งหมด 13 ชนิด ซึ่งอยู่ในรูปของสารเคมี และจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ตามประเภทของชาว้าเชื้อได้แก่ Phenolic compounds (A,B,C,D,E), Iodine group (F,G,H) และ Quaternary ammonium compound (K,L,M,N,O) (รายละเอียดดูภาคผนวกที่ 2) ชาว้าเชื้อทุกชนิดทำเป็นสารละลาย ให้มีความเข้มข้นตามต้องการด้วยน้ำกลั่นที่ปรับความเป็นกรด-ด่าง ให้เหลือในระดัย 7.2 ชาว้าเชื้อต้องเตรียมใหม่ทุกวันก่อนทำการทดสอบ

วิธีเตรียมเชื้อ

เชื้อเชื้อจาก stock culture ลงบน blood agar (B.A.) เก็บไว้ในตู้เพาะเชื้อ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18 ชม. ตรวจสอบดูว่าเชื้อบริสุทธิ์หรือไม่ ถ้ายังไม่บริสุทธิ์ เชื้อ colony ที่เป็นชนิดของแบคทีเรีย ที่ต้องการมาด้วยลวดเชื้อเชื้อ (loop) เพาะบน blood agar อีกครั้ง จนแน่ใจว่าเชื้อที่ได้บริสุทธิ์ เสร็จแล้วเตรียม stock culture suspension โดยเชื้อเชื้อที่เพาะบน blood agar นานไม่เกิน 24 ชม. มาละลายในน้ำเกลือปกติที่ฆ่าเชื้อแล้ว และมีความเป็นกรด-ด่าง 7.2 ทำ bacterial count โดยนับจำนวนแบคทีเรียได้เชื้อประมาณ $10^5 - 10^6$ โคโลนี/มล. ปริมาณของเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิดดังกล่าว ตรวจวัดจากความขุ่นด้วย Spectrophotometer เพื่อให้ได้จำนวนเชื้อแต่ละชนิด ใกล้เคียงกันทุกครั้งที่ทำการทดสอบ ค่า O.D. ของความขุ่นของแบคทีเรียแต่ละชนิดไม่เท่ากัน แต่จำนวนแบคทีเรียแต่ละชนิดที่ศึกษาในแต่ละ ครั้งใกล้เคียงกันคือ $10^5 - 10^6$ โคโลนี/มล. stock culture suspension นี้เตรียมใหม่ทุก ครั้งทำการทดสอบ

วิธีทดสอบ

เป็นวิธีทดสอบที่ดัดแปลงจากวิธี The qualitative suspension test of the German Society for Hygiene and Microbiology (Reybrouck, 1975) ปฏิบัติดังต่อไปนี้ แบ่ง stock culture ใส่น้ำเกลือฆ่าเชื้อปริมาณ 9 มล. เสร็จแล้วใช้ pipet 1 มล. ดูดฆ่าเชื้อ ที่เตรียมไว้แล้วมา 1 มล. ใส่น้ำลงไปให้มีความเข้มข้นของธาตุเชื้อเป็น 1:300, 1:200 และ 1:100 ปิดฝาคว่ำหลอดไปมา 5 ครั้ง เพื่อให้ยาผสมทั่วทั้งหลอด ปล่องยให้ฆ่าเชื้อสัมพันธ์กับเชื้อเป็น เวลานาน 2 1/2, 5, 15, 30 และ 60 นาที ณ อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (21-25° C) แล้วใช้ pipet 1 มล. ดูดมา 0.5 มล. ของแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดดังกล่าว ฆ่าลงในหลอด ที่มี nutrient broth (N.B.) (ภาคผนวกที่ 3) หลอดละ 0.1 มล. 5 หลอด เพื่อเป็นการ ทดลองซ้ำ 5 ครั้ง เช้าให้เข้ากันดีแล้วนำไปเก็บไว้ในตู้เพาะเชื้อ 37 องศาเซลเซียสนาน 24 ชั่วโมง บันทึกผลการเชื้อเจริญของเชื้อ จากความขุ่นของ N.B. ถ้าไม่มีเชื้อขึ้นทั้ง 5 หลอด แสดงว่าฆ่าเชื้อมีประสิทธิภาพฆ่าเชื้อได้หมด แต่ถ้าเชื้อสามารถเติบโตได้ ตั้งแต่ 1 หลอด ขึ้นไป แสดงว่าฆ่าเชื้อไม่มีประสิทธิภาพพอที่จะฆ่าเชื้อได้หมด

การทดลอง control

1. ทดสอบคุณภาพของน้ำกลั่นที่ pH 7.2
2. ทดสอบยีส่เชื้อที่อาจตกค้างอยู่ใน inoculum ของแต่ละ dilution ว่ามีผล

ต่อการทดสอบหรือไม่

ทดสอบคุณภาพของน้ำกลั่น pH 7.2

เตรียม stock culture suspension ในน้ำกลั่นที่ปรับความเป็นกรด-ด่างได้ 7.2 ให้เชื้อที่ทดสอบที่มีปริมาณ $10^5 - 10^6$ โคโลนี/มล. ในอุณหภูมิห้องปรับอากาศ ใช้ pipet ดูดเชื้อมา 0.5 มล. ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ N.B. 10 มล. 5 หลอด ๆ ละ 0.1 มล. ทุกช่วง เวลา 2 1/2, 5, 15, 30 และ 60 นาที ปฏิบัติการทดสอบเช่นเดียวกับวิธีทดสอบข้างบนทุกประการ

ทดสอบยีส่เชื้อที่อาจตกค้างใน inoculum ว่ามีผลต่อการทดสอบหรือไม่

เตรียมน้ำกลั่นที่ pH 7.2 ใส่ยีส่เชื้อที่มีความเข้มข้นเท่ากับการทดสอบประสิทธิภาพข้างต้น ในช่วงเวลา 2 1/2, 5, 15, 30 และ 60 นาที แล้วใช้ pipet ดูดมา 0.5 มล. ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ N.B. 10 มล. ในหลอดฝาเกลียว 5 หลอด ๆ ละ 0.1 มล. เชื้อยีส่ให้ยีส่เชื้อผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ N.B. แล้วดูดทิ้งไป 1 มล. ถ่ายเชื้อจาก stock culture suspension ลงในหลอดทั้ง 5 หลอด ๆ ละ 1 มล. เชื้อยีส่ให้เข้ากัน นำไปใส่ในตู้เพาะเชื้อ (37 องศาเซลเซียส) นาน 24 ชม. แล้วอ่านผลการเจริญเติบโตของเชื้อ

สำหรับการอ่านผลการทดสอบประสิทธิภาพยีส่เชื้อ จะอ่านได้ก็ต่อเมื่อหลอดที่ทำการ control ทุกหลอดไม่มีเชื้อเจริญเติบโต มิเช่นนั้นต้องทำการทดลองซ้ำใหม่

ผล

จากการศึกษาผลในการฆ่าเชื้อของฮากลุ่ม Phenol, Iodine และ Quarternary ammonium compound ที่ความเข้มข้น 1:300, 1:200 และ 1:100 ต่อแบคทีเรียแกรมบวก ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกของยาฆ่าเชื้อประเภทต่าง ๆ

ชนิดของ ยาฆ่าเชื้อ**	แบคทีเรียแกรมบวกและอัตราส่วนของยา											
	1:300				1:200				1:100			
	Strep*		Staph*		Strep*		Staph*		Strep*		Staph*	
	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)
Phenol												
A	100	60	100	15	100	5	100	15	100	2 1/2	100	2 1/2
B	100	5	25	2 1/2	100	5	100	15	100	2 1/2	100	2 1/2
C	100	60	100	15	100	60	100	15	100	2 1/2	100	2 1/2
D	50	30	100	15	100	60	100	15	100	2 1/2	100	2 1/2
E	-	60	100	2 1/2	-	60	100	2 1/2	50	2 1/2	100	2 1/2
Iodine												
F	100	15	100	60	100	2 1/2	100	60	100	2 1/2	100	2 1/2
G	100	60	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2
H	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2
Quarternary ammonium												
K	100	5	75	30	100	2 1/2	100	30	100	2 1/2	100	2 1/2
L	100	5	75	60	100	5	100	5	100	2 1/2	100	2 1/2
M	75	2 1/2	100	2 1/2	75	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2
N	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2
O	100	2 1/2	-	60	100	2 1/2	100	5	100	2 1/2	100	2 1/2

* ภาคผนวกที่ 1

** ภาคผนวกที่ 2

ผลของยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Phenol, Iodine และ Quarternary ammonium compound ที่ความเข้มข้น 1:300, 1:200 และ 1:100 ต่อแบคทีเรียแกรมลบ แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมลบของยาฆ่าเชื้อประเภทต่าง ๆ

ที่ความเข้มข้นของยา 1:300

ชนิดของ ยาฆ่าเชื้อ**	แบคทีเรียแกรมลบ									
	E.coli*		Klebsiella*		Pasteurella*		Proteus*		Salmonella*	
	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)
Phenol										
A	25	60	25	60	100	15	75	60	-	60
B	25	5	25	15	-	60	-	60	-	60
C	-	60	25	60	-	60	75	60	-	60
D	25	5	-	60	100	30	-	60	-	60
E	-	60	-	60	-	60	-	60	-	60
Iodine										
F	-	60	75	30	25	60	25	2 1/2	50	2 1/2
G	-	60	100	30	-	60	100	2 1/2	75	2 1/2
H	100	15	100	15	100	2 1/2	100	30	100	60
Quarternary ammonium										
K	50	2 1/2	25	2 1/2	75	60	50	30	-	60
L	50	60	25	15	100	5	50	2 1/2	-	60
M	-	60	25	60	100	15	25	2 1/2	25	2 1/2
N	-	60	-	60	-	60	-	60	25	15
O	-	60	-	60	25	60	25	2 1/2	-	60

* ภาคผนวกที่ 1

** ภาคผนวกที่ 2

ตารางที่ 3 แสดงประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมลบของยาฆ่าเชื้อประเภทต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นของยา 1:200

ชนิดของ ยาฆ่าเชื้อ**	แบคทีเรียแกรมลบ									
	E.coli*		Klebsiella*		Pasteurella*		Proteus*		Salmonella*	
	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะเวลา (นาที)
Phenol										
A	50	60	25	5	100	5	75	60	75	15
B	100	60	75	5	-	60	25	5	25	5
C	25	5	25	5	100	60	75	60	50	30
D	50	30	-	60	100	15	100	15	-	60
E	-	60	-	60	-	60	-	60	-	60
Iodine										
F	-	60	100	2 1/2	25	2 1/2	50	2 1/2	50	2 1/2
G	25	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2
H	100	15	100	15	100	2 1/2	100	2 1/2	100	5
Quarternary ammonium										
K	50	2 1/2	75	60	100	5	100	15	75	60
L	50	2 1/2	100	60	100	5	100	15	25	2 1/2
M	-	60	50	60	100	5	50	2 1/2	50	2 1/2
N	-	60	50	2 1/2	-	60	25	2 1/2	75	60
O	-	60	25	30	100	30	100	30	50	2 1/2

* ภาคผนวกที่ 1

** ภาคผนวกที่ 2

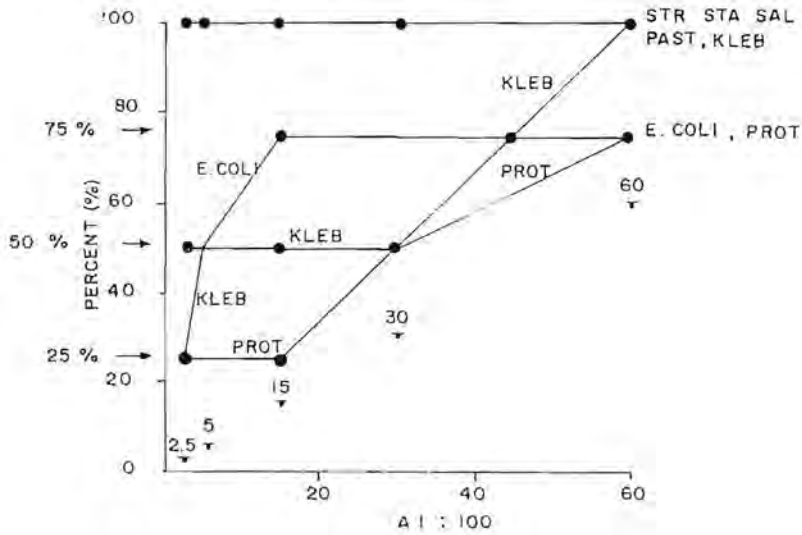
ตารางที่ 4 แสดงประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมลบของยาฆ่าเชื้อประเภทต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นของยา 1:100

ชนิดของ ยาฆ่าเชื้อ**	แบคทีเรียแกรมลบ									
	E.coli*		Klebsiella*		Pasteurella*		Proteus*		Salmonella*	
	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะ เวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะ เวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะ เวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะ เวลา (นาที)	การฆ่า เชื้อ (%)	ระยะ เวลา (นาที)
Phenol										
A	75	15	100	60	100	2 1/2	75	60	100	2 1/2
B	100	15	75	5	100	2 1/2	100	5	75	2 1/2
C	75	15	100	60	100	15	75	60	100	2 1/2
D	75	60	100	15	100	5	100	2 1/2	100	60
E	-	60	25	60	-	60	-	60	-	60
Iodine										
F	75	30	100	2 1/2	100	30	100	30	100	15
G	100	30	100	2 1/2	100	30	100	2 1/2	100	2 1/2
H	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2	100	2 1/2
Quarternary ammonium										
K	75	2 1/2	75	60	100	2 1/2	100	15	100	60
L	50	2 1/2	100	60	100	5	100	5	25	2 1/2
M	25	60	100	60	100	2 1/2	100	60	75	60
N	-	60	100	60	100	30	100	30	75	30
O	25	30	100	60	100	5	100	15	75	2 1/2

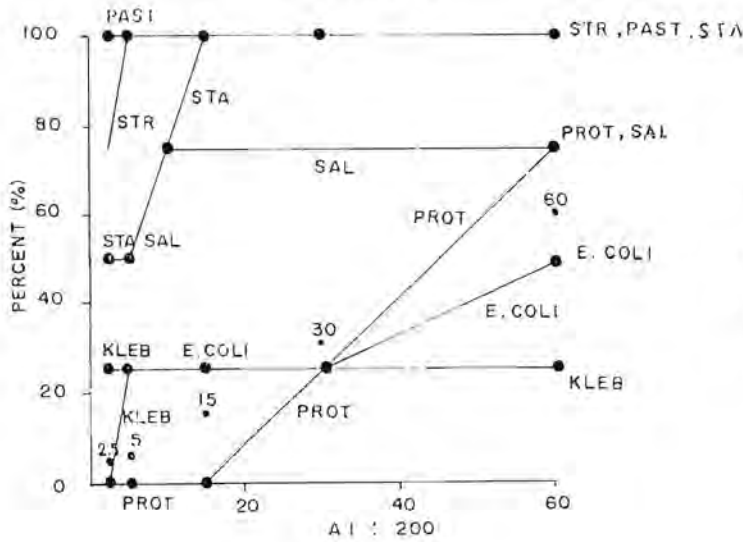
* ภาคผนวกที่ 1

** ภาคผนวกที่ 2

PHENOL (A)



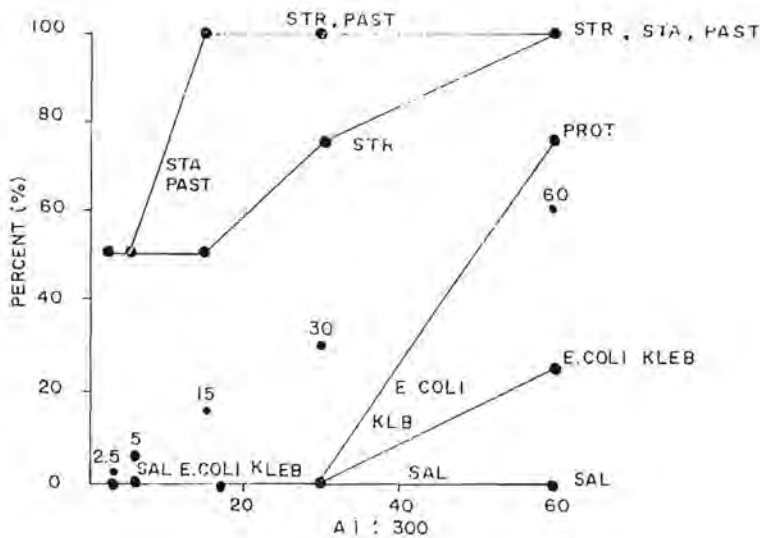
PHENOL (A)

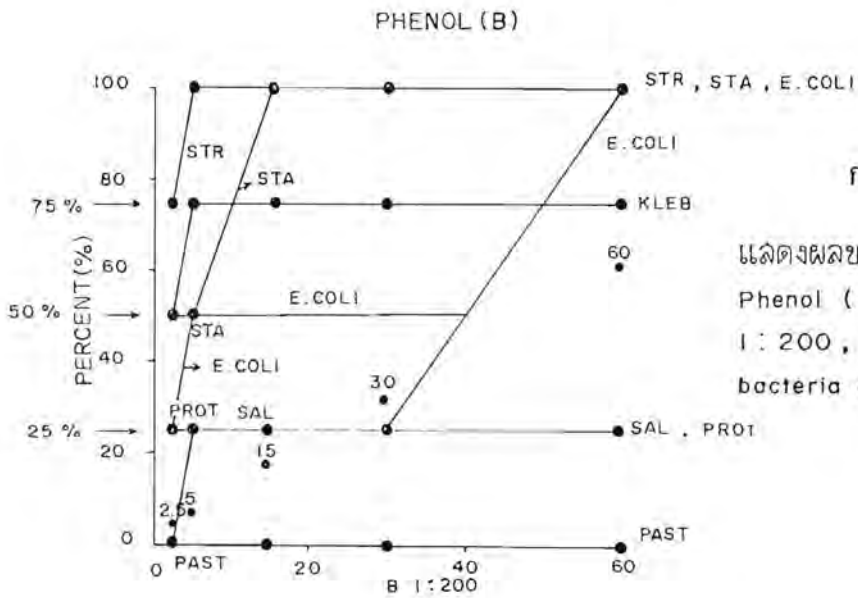
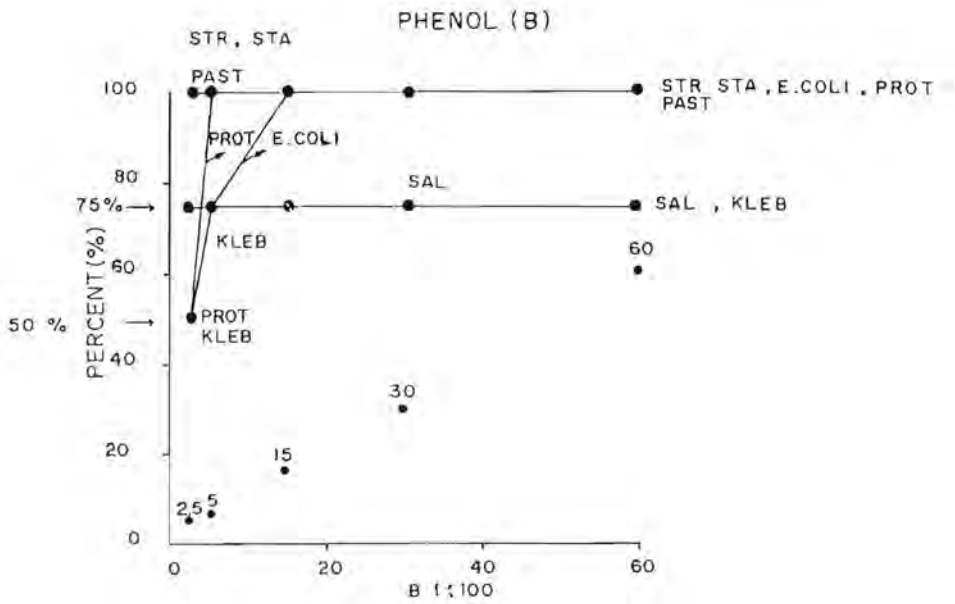


กราฟที่ 1

แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม
Phenol (A) ในอัตรา 1:100,
1:200, 1:300 ต่อ
bacteria gram +, -

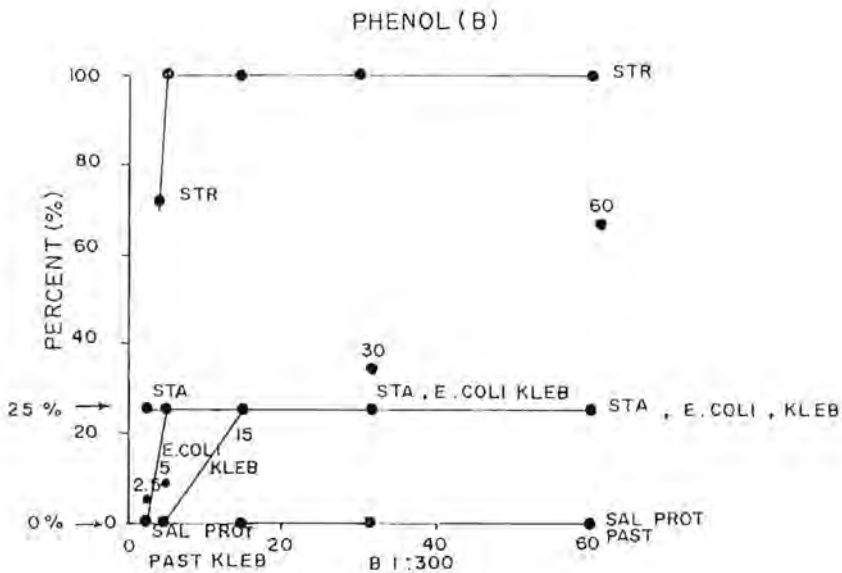
PHENOL (A)

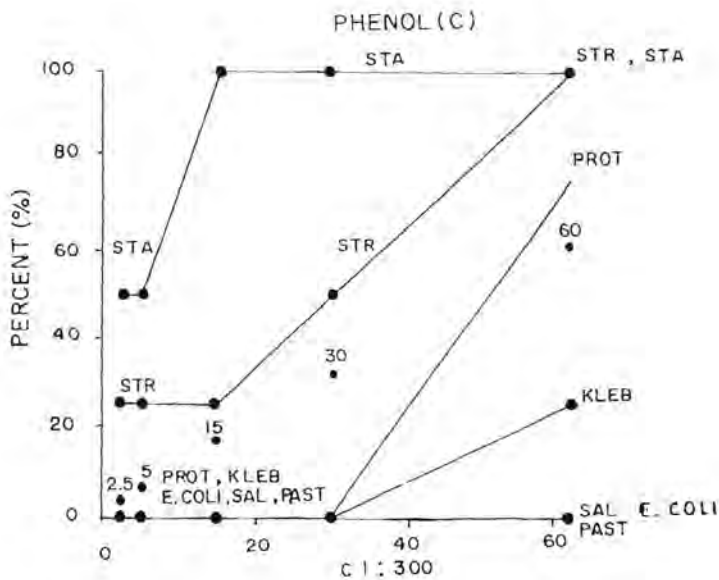
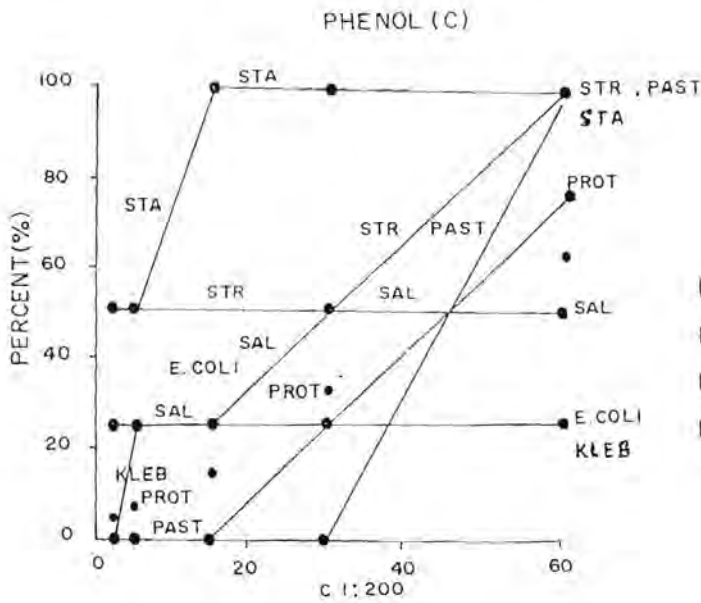
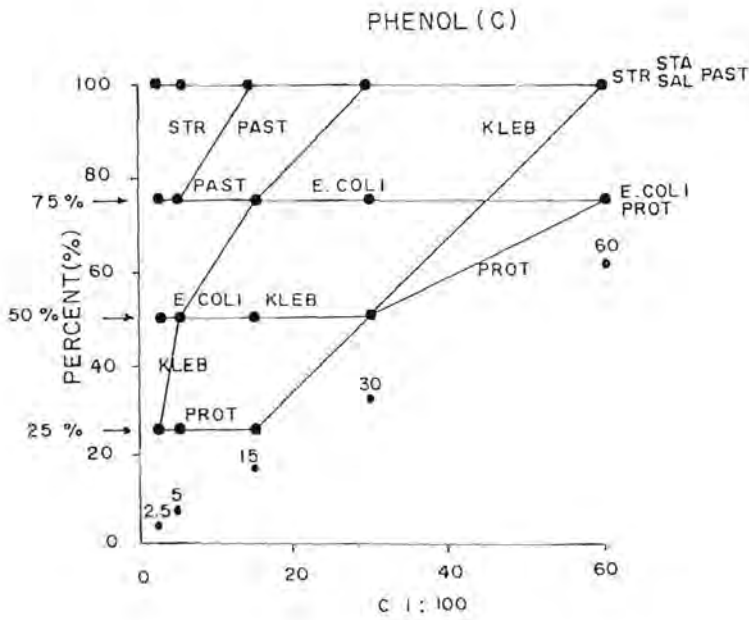




กราฟที่ 2

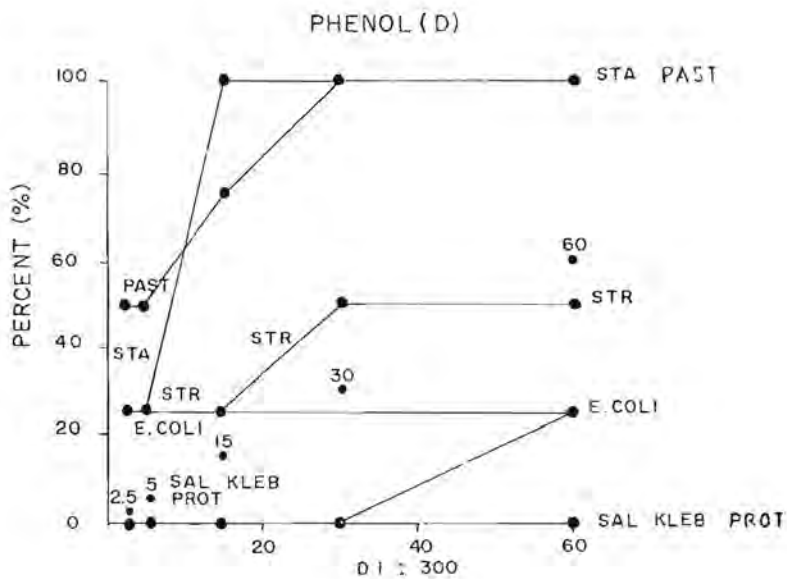
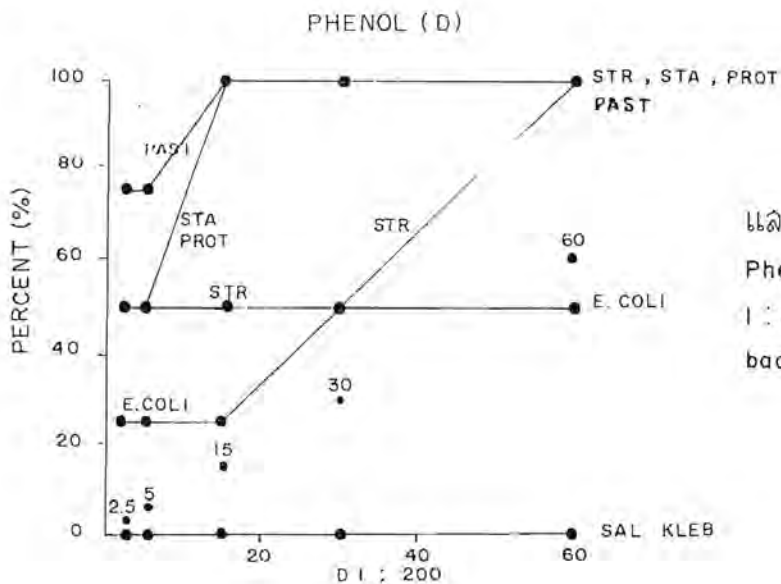
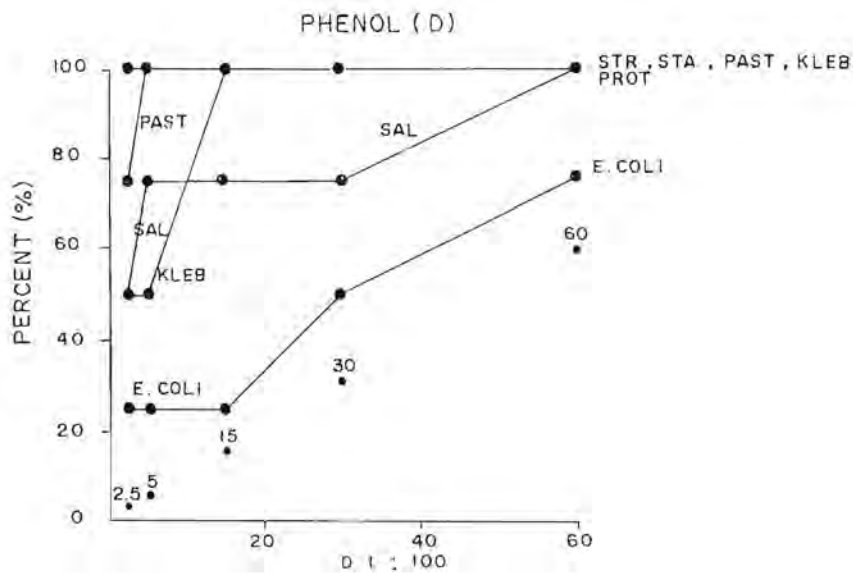
แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม Phenol (B) อัตรา 1:100, 1:200, 1:300 ต่อ bacteria gram +, -





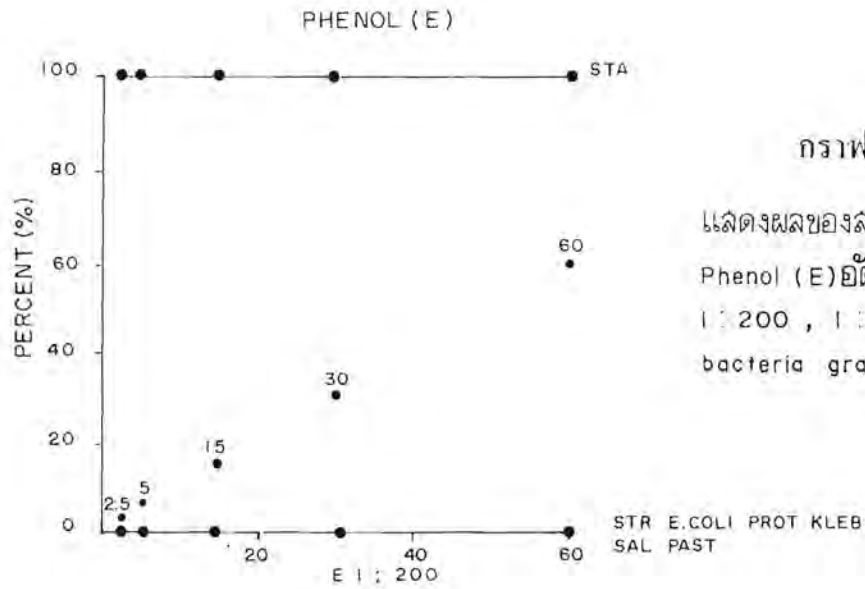
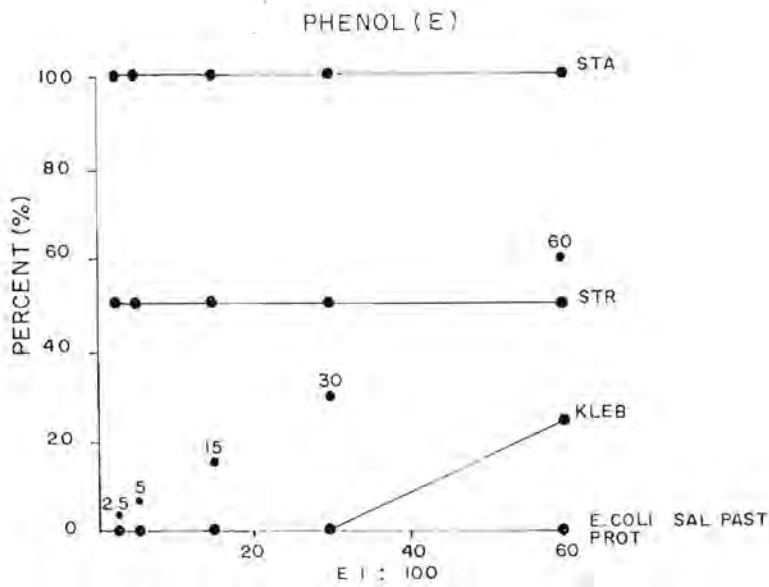
กราฟที่ 3

แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม Phenol (C) อัตรา 1:100, 1:200, 1:300 ต่อ bacteria gram + , -



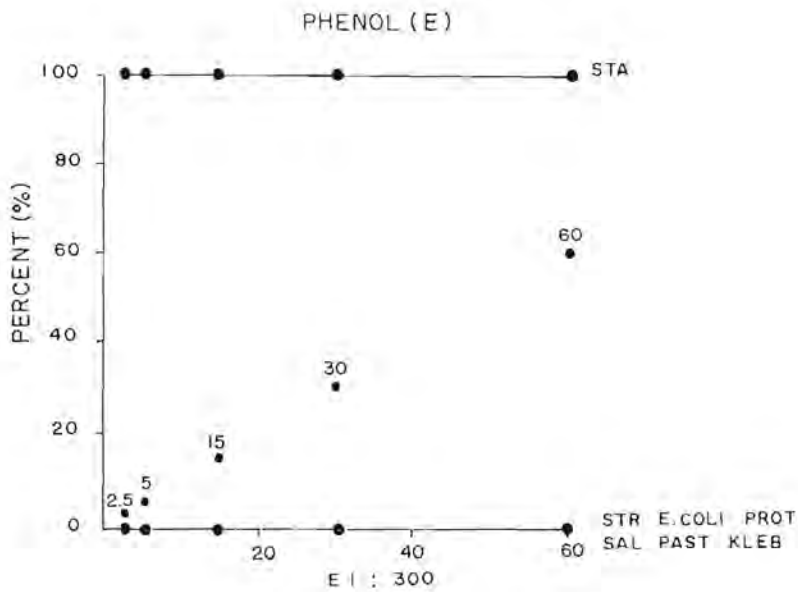
กราฟที่ 4

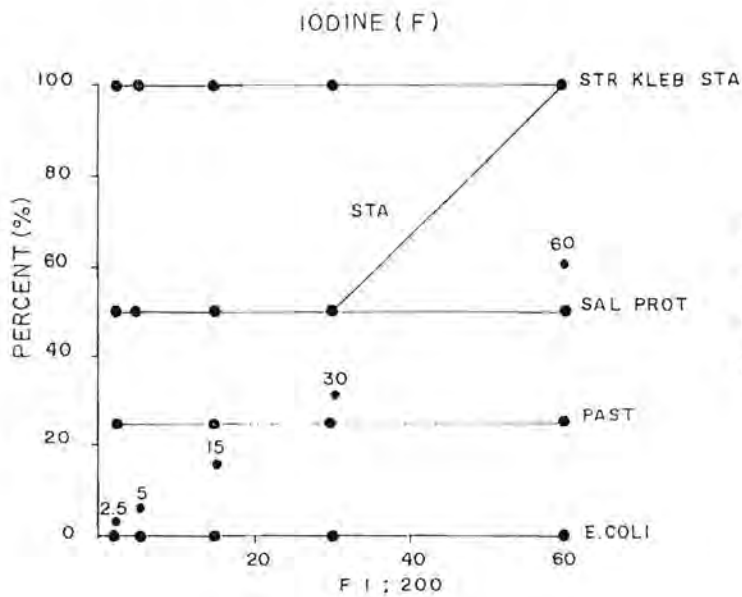
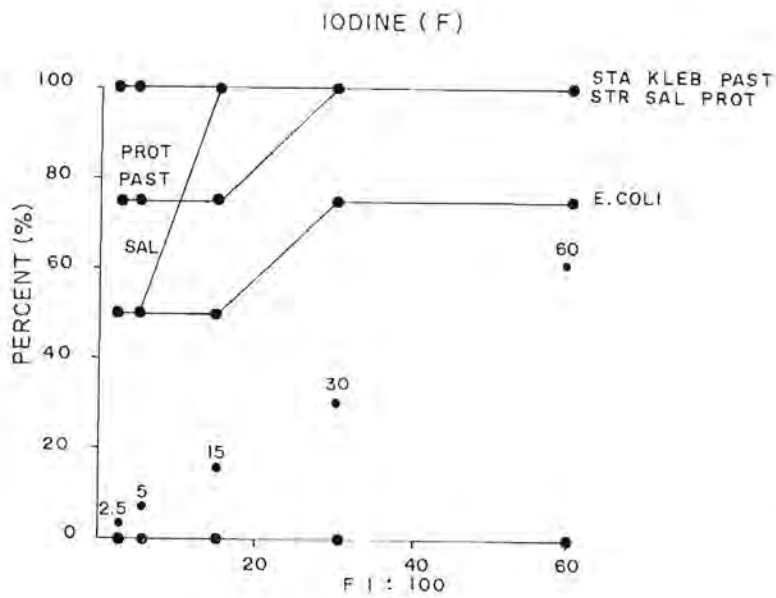
แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม
Phenol (D) อัตรา 1 : 100 ,
1 : 200 , 1 : 300 ต่อ
bacteria gram + , -



กราฟที่ 5

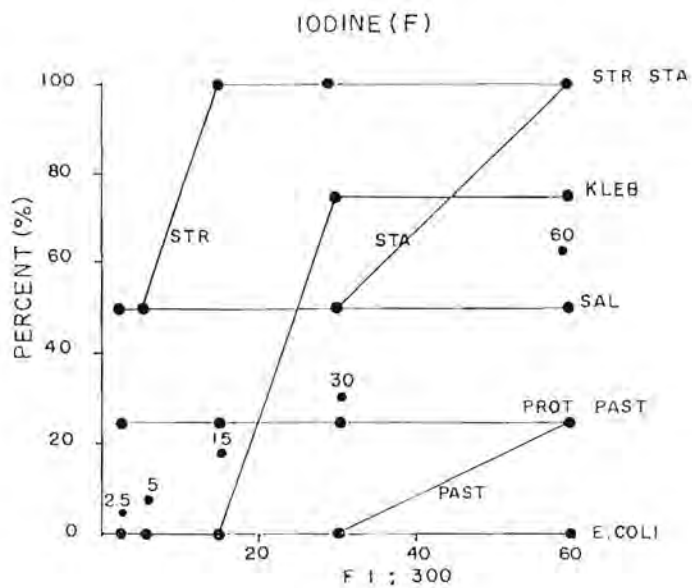
แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม Phenol (E) อัตรา 1 : 100 , 1 : 200 , 1 : 300 ต่อ bacteria gram + , -

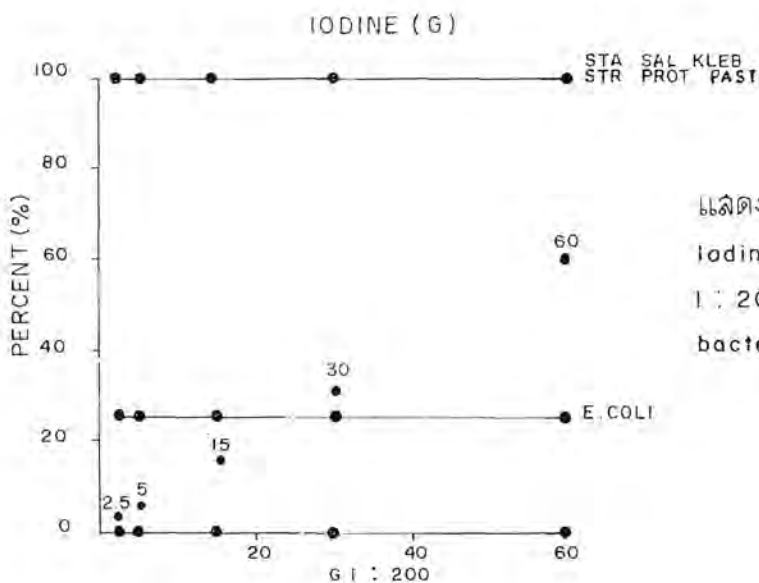
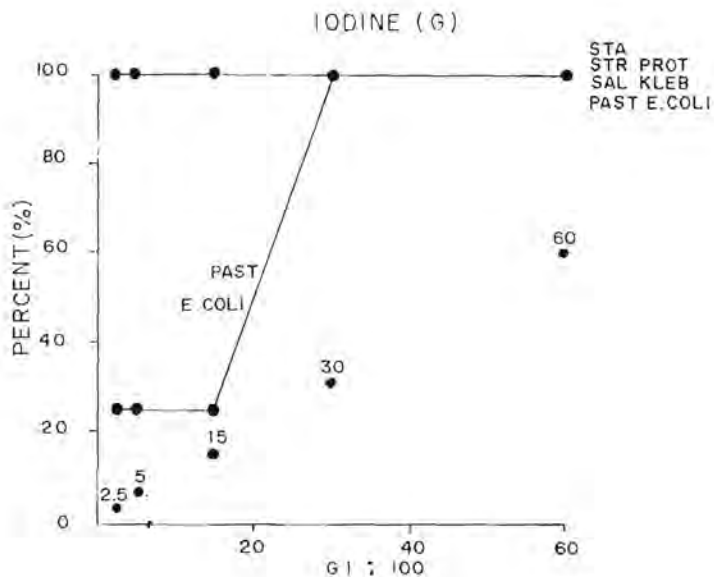




กราฟที่ 6

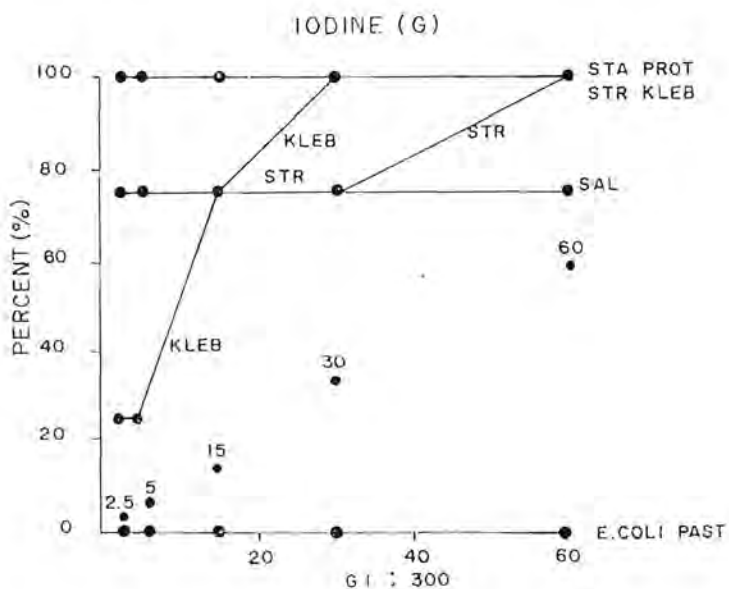
แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม Iodine (F) ยี่ดล 1 : 100 , 1 : 200 , 1 : 300 ต่อ bacteria gram + , -

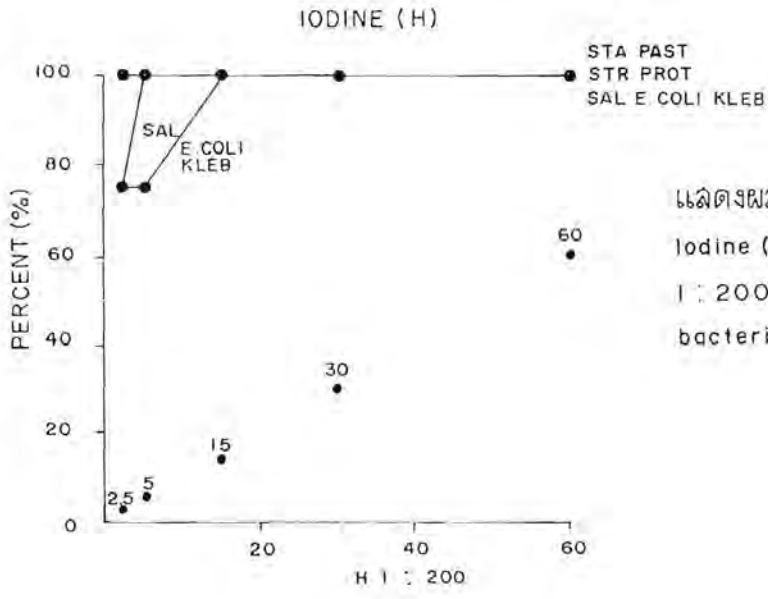
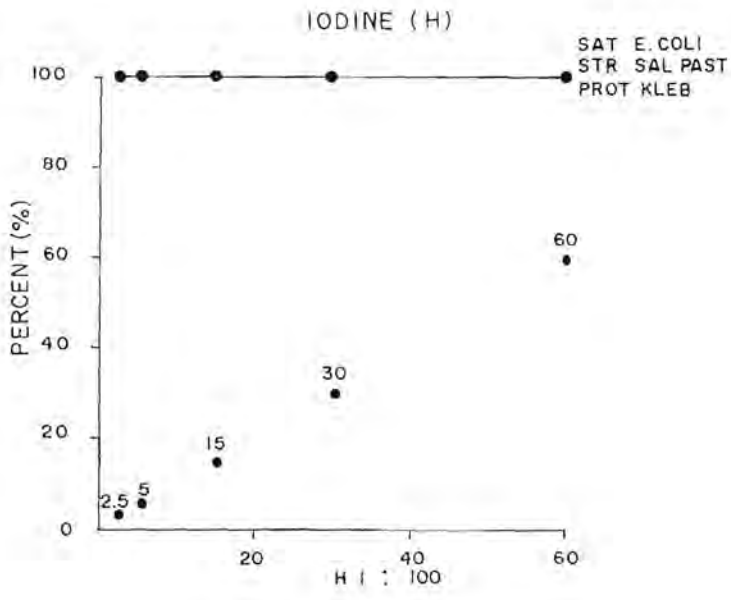




กราฟที่ 7

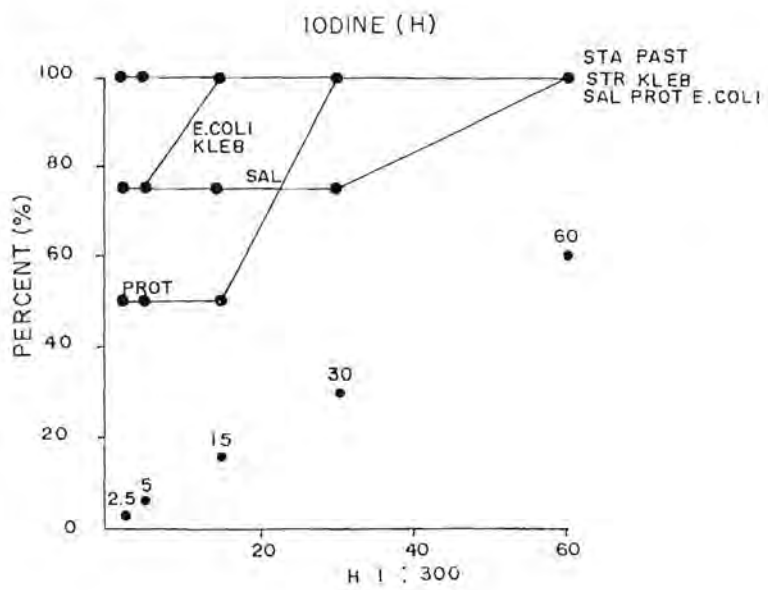
แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม Iodine (G) อัตรา 1:100, 1:200, 1:300 ต่อ bacteria gram +, -

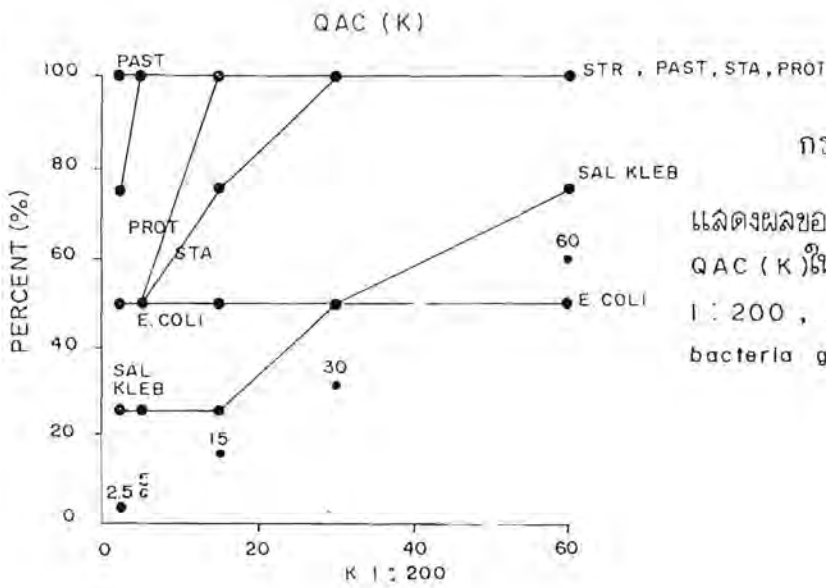
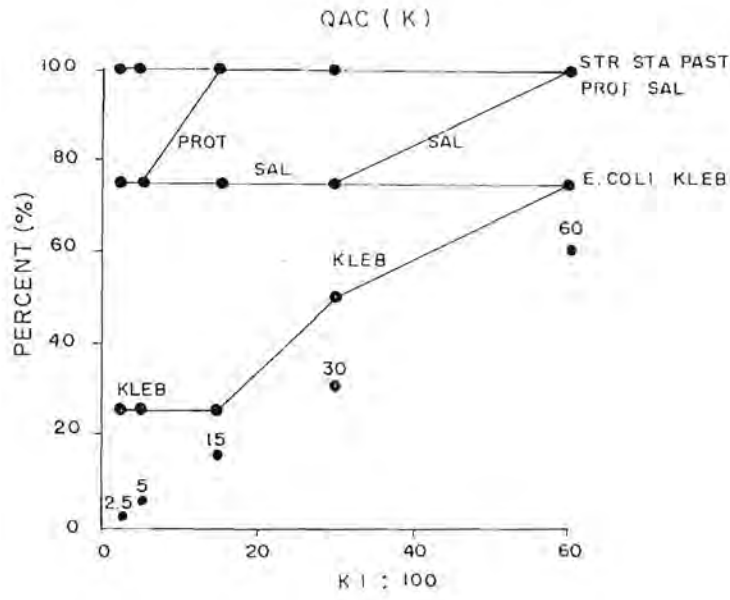




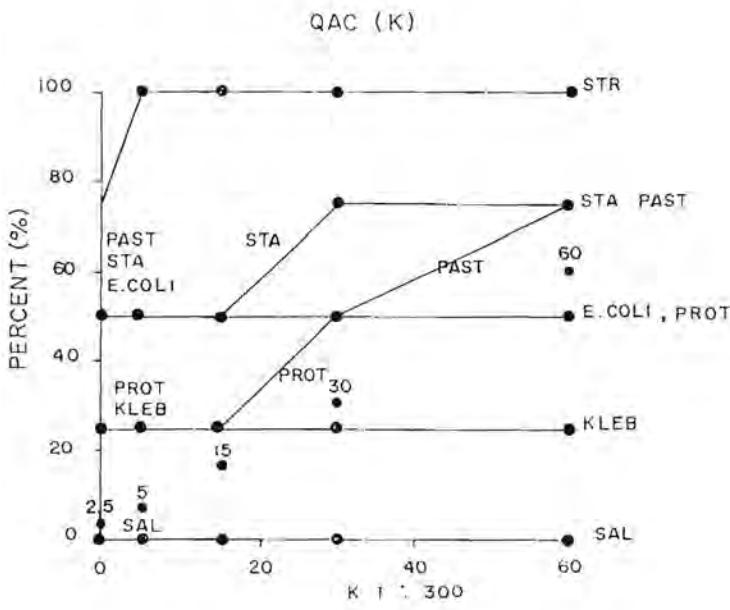
กราฟที่ 8

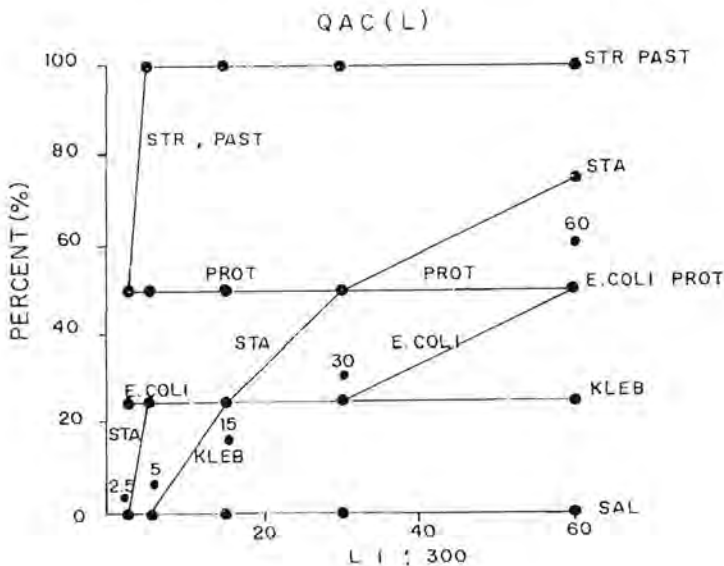
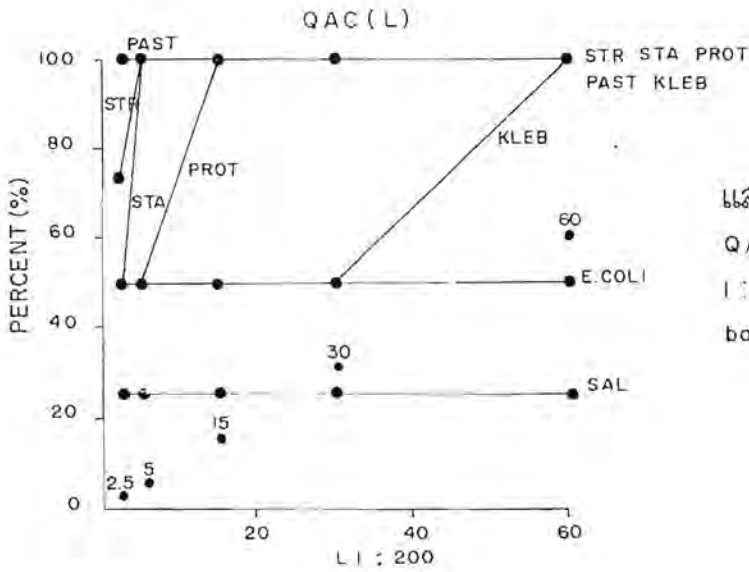
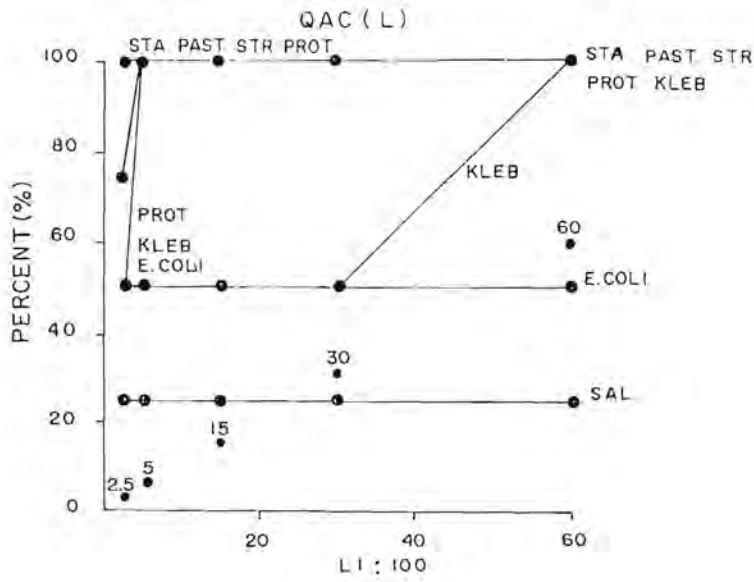
แสดงผลของลสารที่อยู่ในกลุ่ม
Iodine (H) อัตรา 1 : 100 ,
1 : 200 , 1 : 300 ต่อ
bacteria gram + , -





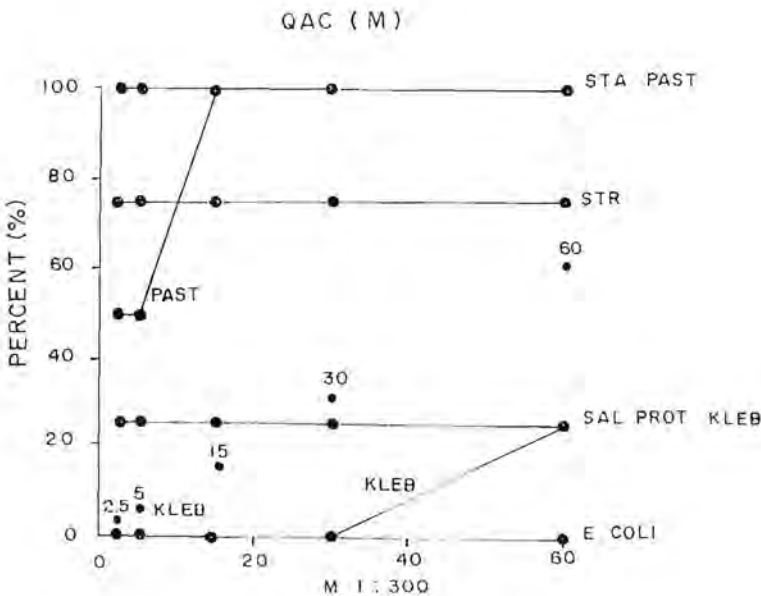
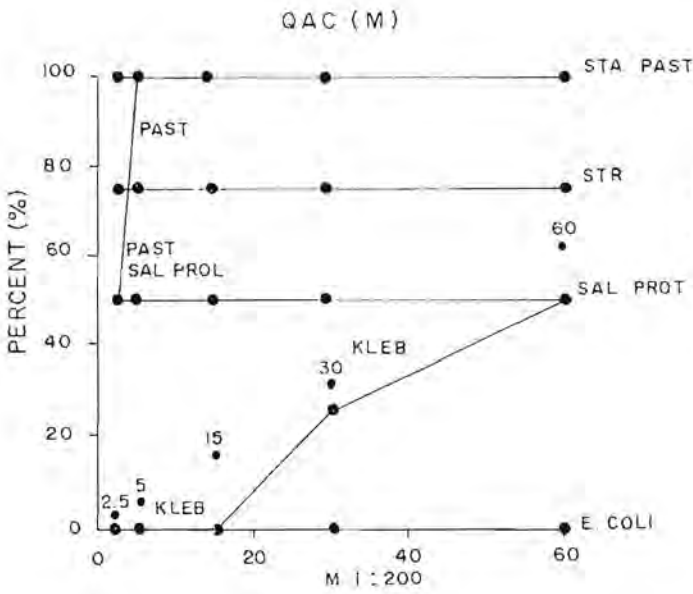
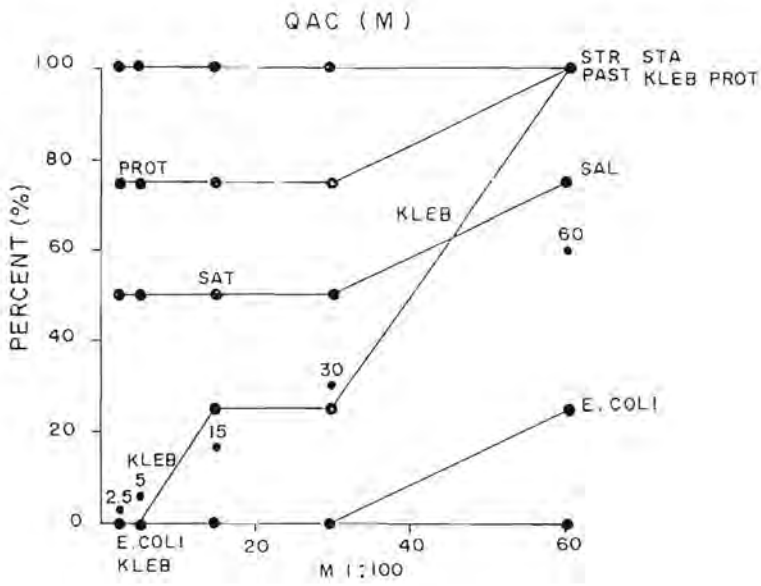
กราฟที่ 9
แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม
QAC (K) ในอัตรา: 100 ,
1 : 200 , 1 : 300 ต่อ
bacteria gram + , -





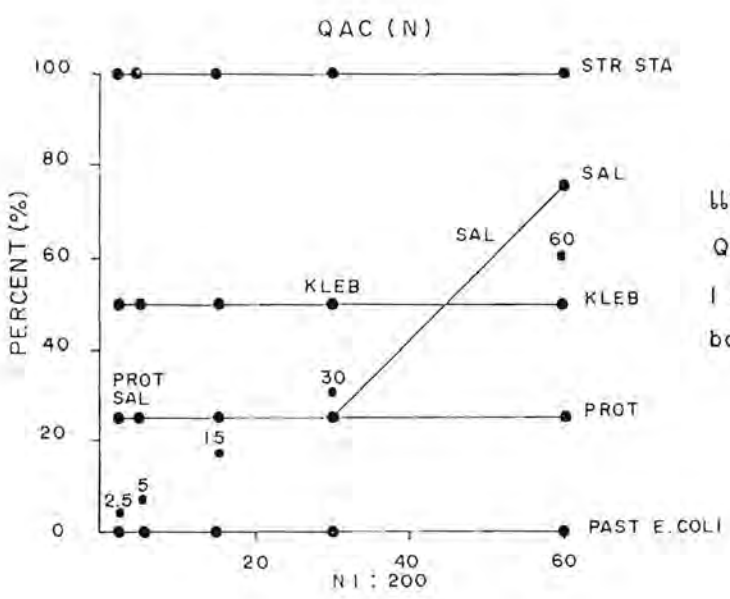
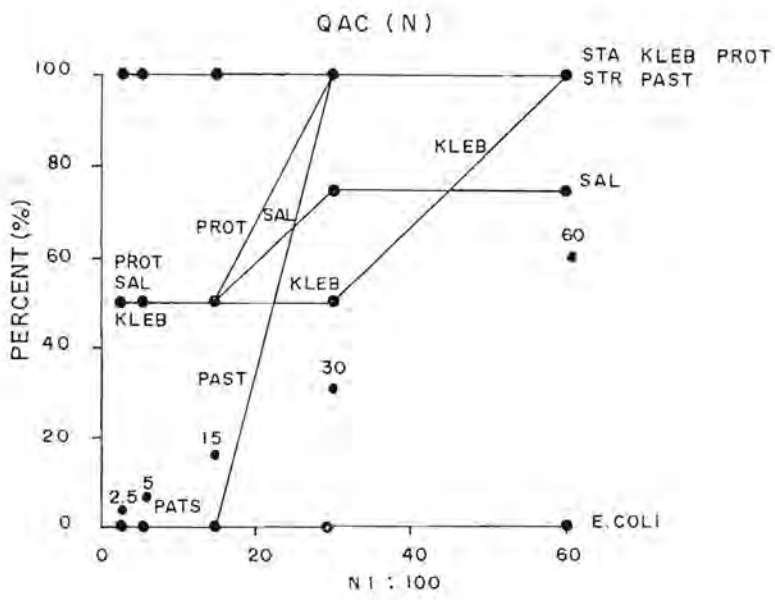
กราฟที่ 10

แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม
QAC (L) ในอัตรา : 100 ,
1 : 200 , 1 : 300 ต่อ
bacteria gram + , -



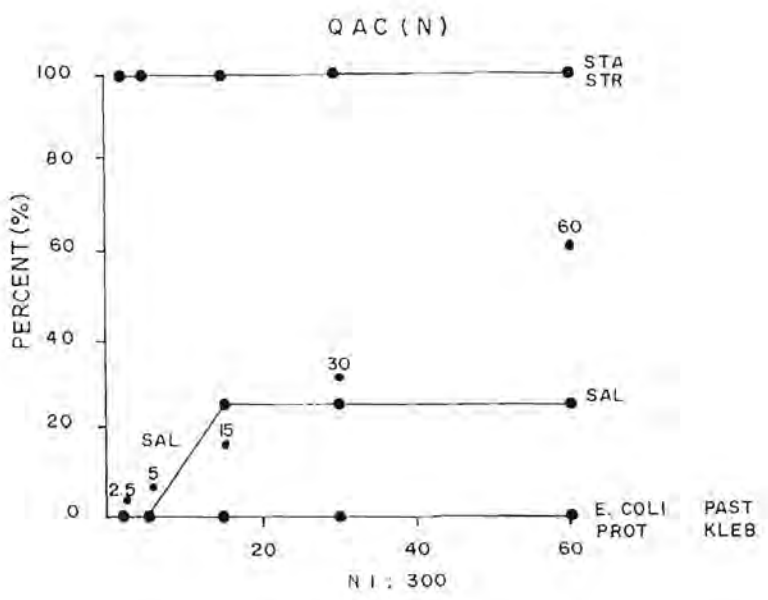
กราฟที่ 11

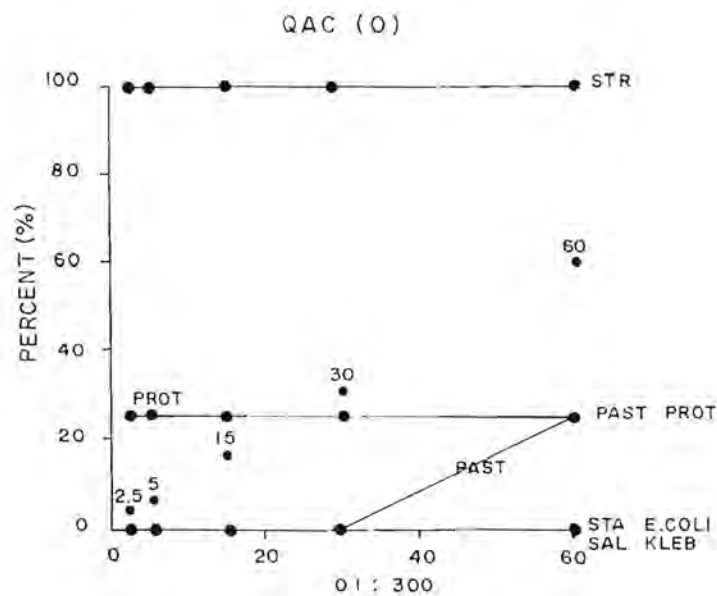
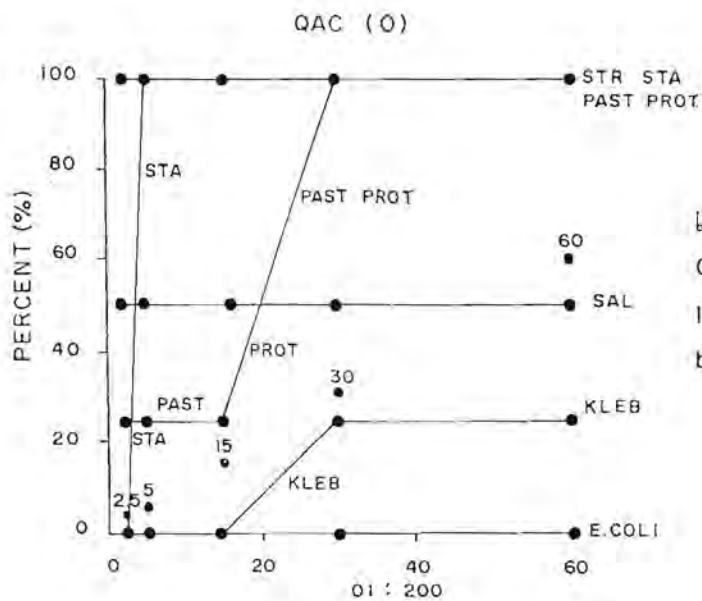
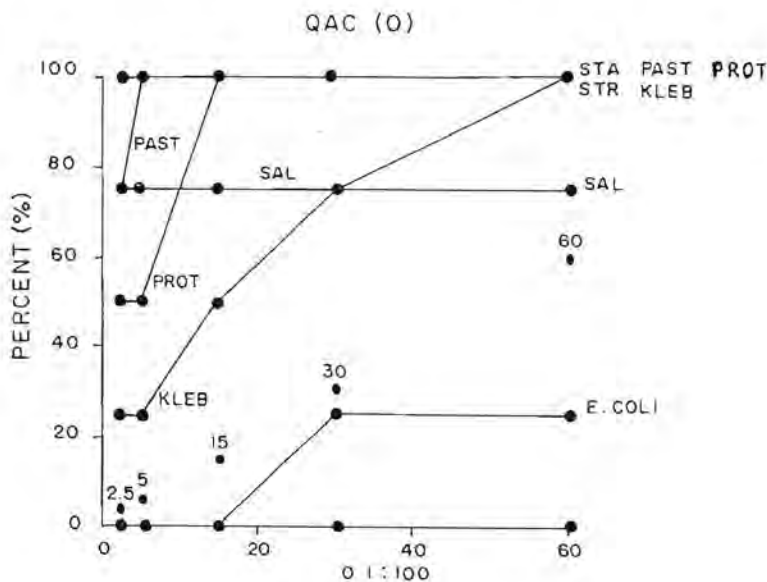
แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม
QAC (M) ในอัตรา: 1:100, 1:200, 1:300
ต่อ bacteria gram +, -



กราฟที่ 12

แสดงผลของสารที่อยู่ในกลุ่ม
 QAC (N) ในอัตรา 1 : 100 ,
 1 : 200 , 1 : 300 ต่อ
 bacteria gram + , -





กราฟที่ 13

แสดงผลของจุลสารที่อยู่ในกลุ่ม QAC (0) ในอัตรา 1:100, 1:200, 1:300 ต่อ bacteria gram + , -

วิจารณ์

ฮากลุ่ม Phenol ต่อแบคทีเรียแกรมบวก (ตารางที่ 1)

ที่ความเข้มข้น 1:300 สำหรับเชื้อ *Streptococcus* Phenol ชนิด A, B และ C ได้ผล 100% ที่เวลา 5-60 นาที ชนิด D ได้ผลเพียง 50% ที่เวลา 30 นาที ส่วนชนิด E ไม่ได้ผลเลย เมื่อครบ 60 นาที เชื้อ *Staphylococcus* ได้ผล 100% ที่เวลา 2 1/2-15 นาที เกือบทุกชนิด ยกเว้นชนิด B ได้ผลเพียง 25% ที่เวลา 2 1/2 นาที ที่ความเข้มข้น 1:200 เชื้อ *Streptococcus* ได้ผล 100% เกือบทุกชนิด ยกเว้น Phenol ชนิด E ที่ไม่ได้ผลเลย ส่วนเชื้อ *Staphylococcus* ได้ผล 100% ทุกชนิด ที่ความเข้มข้น 1:100 ฮากลุ่ม Phenol ทุกชนิดได้ผล 100% ต่อเชื้อ *Streptococcus* และ *Staphylococcus* ที่เวลา 2 1/2 นาที แสดงให้เห็นว่า Phenol A, B, C และ D จะฆ่าเชื้อได้ 100 % ต้องมีความเข้มข้นอย่างน้อย 1:200 ขึ้นไป สำหรับ *Streptococcus Staphylococcus* ส่วน Phenol E มีผลต่อ Staph อย่างเดียว 100 % ตั้งแต่ความเข้มข้น 1:300 ขึ้นไป

ฮากลุ่ม Phenol ต่อแบคทีเรียแกรมลบ (ตารางที่ 2, 3 และ 4)

ที่ความเข้มข้น 1:300 ได้ผลต่อแบคทีเรียแกรมลบเพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะเชื้อ *Pasteurella* ได้ผล 100% เพียง 2 ชนิด คือชนิด A และ D ที่ 15 และ 30 นาที ส่วนมากไม่ได้ผล โดยเฉพาะ *Salmonella* ฮาในกลุ่มนี้ที่ความเข้มข้นไม่ได้ผลเลย ที่ได้ผลบ้างกับ *Proteus* ซึ่งมีฤทธิ์ฆ่าได้ 75% มีเพียง 2 ชนิด คือชนิด A และ C ที่ 60 นาที

นอกจากนี้ Phenol ชนิด E ที่ความเข้มข้นนี้ ไม่ได้ผลต่อแบคทีเรียแกรมลบทุกชนิดที่ทำการทดลอง (ตารางที่ 2)

ที่ความเข้มข้น 1:200 ได้ผลมากกว่าความเข้มข้น 1:300 เล็กน้อย นอกจากมีผลต่อ *Pasteurella* โดย Phenol ชนิด A และ D เช่นเดียวกับความเข้มข้น 1:300 แต่ระยะเวลาสั้นกว่าแล้ว ชนิด C ก็ยังได้ผล 100% เช่นกัน นอกจากนี้ ชนิด B ได้ผล 100% ต่อ *E. coli*

และ ชนิด D ได้ผล 100% ต่อ *Proteus* ด้วย นอกนั้นได้ผล 25 ถึง 75% แต่ Phenol ชนิด E ยังคงไม่ได้ผลต่อแบคทีเรียแกรมลบทุกชนิดเช่นเดียวกับความเข้มข้น 1:300 (ตารางที่ 3)

ที่ความเข้มข้น 1:100 Phenol ทุกชนิดยกเว้นชนิด E ได้ผล 100% ต่อเชื้อ *Pasteurella* รองลงมาได้แก่เชื้อ *Klebsiella* และ *Salmonella* ส่วน *Proteus* ได้ผลเพียง Phenol ชนิด B และ D เท่านั้นที่ได้ 100% ส่วน *E. coli* มีเพียง Phenol B ชนิดเดียวที่ได้ผล ส่วน Phenol ชนิด E ก็ยังคงไม่ได้ผลเช่นเดิม มีเพียง *Klebsiella* เท่านั้นที่ได้ผลเพียง 25% (ตารางที่ 4)

แสดงให้เห็นว่ายาฆ่าเชื้อกลุ่ม Phenol จะฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมลบได้ 75% ขึ้นไป จะต้องมีค่าความเข้มข้นไม่ต่ำกว่า 1:100 ยกเว้นชนิด E

ฮากลุ่ม Iodine ต่อแบคทีเรียแกรมบวก (ตารางที่ 1)

ที่ความเข้มข้น 1:300 ฮากลุ่มนี้ทุกชนิดได้ผลต่อแบคทีเรียทั้ง *Streptococcus* และ *Staphylococcus* 100% ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 2 1/2, ถึง 60 นาที

ที่ความเข้มข้น 1:200 ก็ได้ผล 100% เช่นเดียวกัน แต่ที่เวลา 2 1/2 เป็นส่วนใหญ่ และ 60 นาที กับ *Staphylococcus* สำหรับชนิด F

ที่ความเข้มข้น 1:100 ฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก ได้ผล 100% ที่เวลา 2 1/2 นาทีทุกชนิด

แสดงให้เห็นว่ายาฆ่าเชื้อกลุ่ม Iodine มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกสูงมาก ตั้งแต่ความเข้มข้น 1:300

ฮากลุ่ม Iodine ต่อแบคทีเรียแกรมลบ (ตารางที่ 2, 3 และ 4)

ที่ความเข้มข้น 1:300 ได้ผล 100% ต่อแบคทีเรียแกรมลบทุกชนิด โดยเฉพาะ Iodine ชนิด H ที่เวลา 2 1/2, 15 และ 60 นาที แล้วแต่ชนิดของแบคทีเรีย ส่วนชนิด G ได้ผล 100% โดยเฉพาะ *Proteus* และ *Klebsiella* ที่เวลา 2 1/2 และ 30 นาทีตามลำดับ ส่วนชนิด F ไม่ได้ผล 100% ในทุกแบคทีเรียที่ทำการทดลอง (ตารางที่ 2)

ที่ความเข้มข้น 1:200 ชนิด H ีผล 100% เช่นเดิมแต่ใช้เวลาอันน้อยลงกับเชื้อ *Proteus* และ *Salmonella* ชนิด G ีผล 100% กับเชื้อเกือบทุกชนิด ยกเว้น *E.coli* ีผล เพียง 25% ส่วนชนิด F ีผล 100% กับแบคทีเรีย *Klebsiella* ส่วน *E.coli* ังไม่ได้ผลเลย (ตารางที่ 3)

ที่ความเข้มข้น 1:100 ยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Iodine ีผล 100% ต่อแบคทีเรียทุกชนิด ยกเว้น ชนิด F ีผลเพียง 75% ต่อแบคทีเรีย *E.coli* (ตารางที่ 4)

สำหรับแบคทีเรียแกรมลบ ยากลุ่ม Iodine จะฆ่าเชื้อได้มากชนิดที่สุด ต้องมีความเข้มข้น ไม่น้อยกว่า 1:100

ยากลุ่ม Quaternary ammonium ต่อแบคทีเรียแกรมบวก (ตารางที่ 1)

ที่ความเข้มข้น 1:300 ีผล 100% ต่อแบคทีเรีย *Streptococcus* ยกเว้น สายชนิด H ีผลเพียง 75% ส่วนเชื้อ *Staphylococcus* ีผล 100% เฉพาะชนิด M และ N ชนิด K และ L ีผลเพียง 75% แต่ชนิด O กลับไม่ได้ผลเลยกับเชื้อ *Staphylococcus*.

ที่ความเข้มข้น 1:200 สำหรับ *Streptococcus* ีผลเช่นเดียวกับ 1:300 แต่ระยะเวลาเร็วขึ้นเล็กน้อย ส่วน *Staphylococcus* ีผล 100% กับยาทุกชนิดที่เวลา 2 1/2, 5 หรือ 30 นาที (ตารางที่ 1)

ที่ความเข้มข้น 1:100 ยาทุกชนิดที่ ีผล 100% ทั้ง *Streptococcus* และ *Staphylococcus* ที่เวลาเพียง 2 1/2 นาที (ตารางที่ 1)

ยากลุ่ม Quaternary ammonium ต่อแบคทีเรียแกรมลบ (ตารางที่ 2, 3 และ 4)

ที่ความเข้มข้น 1:200 ยาฆ่าเชื้อกลุ่มนี้ ส่วนมากไม่ค่อยได้ผล ที่ ีผล 100% มีเพียง ชนิด L และ M ต่อเชื้อ *Pasteurella* เท่านั้น โดยเฉพาะ *E.coli* และ *Salmonella* แล้วยา ในกลุ่มนี้ชนิด N และ O ีผลน้อยที่สุด อาจกล่าวได้ว่าไม่ได้ผลเลย (ตารางที่ 2)

ที่ความเข้มข้น 1:200 เชื้อ *E. coli* และ *Salmonella* ที่มีต่อขากลุ่มนี้ที่ความเข้มข้นนี้ ยังไม่ได้ผล 100% ทุกชนิด *Klebsiella* ได้ผล 100% เฉพาะกับชนิด L เท่านั้น ที่ได้ผลมากที่สุด คือ *Pasteurella* ได้ผล 100% เกือบทุกชนิด ยกเว้นชนิด N ที่ไม่ได้ผลเลยกับ *Proteus* (ตารางที่ 3)

ที่ความเข้มข้น 1:100 เชื้อ *E. coli* ยังคงไม่ได้ผล 100% กับขากลุ่มนี้ทุกชนิด ส่วน *Salmonella* ได้ผล 100% เฉพาะชนิด K เท่านั้น *Klebsiella* ได้ผล 100% เกือบทุกชนิด ยกเว้นชนิด K ส่วน *Pasteurella* และ *Proteus* ได้ผล 100% ต่อทุกชนิด ที่เวลาต่าง ๆ กัน (ตารางที่ 4)

จะเห็นได้ว่าแบคทีเรียแกรมลบค่อนข้างเป็นปัญหาในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ Fate et al. (1982) พบว่า Glutaraldehyde, Cresylic acid และ Iodephore ใช้ได้ผลดีกับแบคทีเรียที่พบในเล้าไก่ แต่ถ้าเป็นแบคทีเรียในน้ำ Iodine ได้ผลดีกว่า Chlorine และ Benzalkonium Chloride โดยเฉพาะเชื้อ *Pasteurella* (เกรียงไกรและคณะ, 2528) แต่ Iodine ได้ผลดีต่อเชื้อ *Aeromonas hydrophila* (เกรียงศักดิ์ และอรพิน, 2528)

จากการศึกษารังนี้พบว่า ธาตุที่เชื้อทั้งสามกลุ่ม Phenol, Iodine และ Quarternary ammonium ที่ความเข้มข้น 1:300, 1:200 และ 1:100 ได้ผลดีต่อแบคทีเรียแกรมบวก (*Streptococcus* และ *Staphylococcus*) ส่วนแบคทีเรียแกรมลบ (*E. coli*, *Klebsiella*, *Pasteurella*, *Proteus* และ *Salmonella*) ธาตุที่เชื้อกลุ่ม Phenol และ Quarternary ammonium ได้ผลที่ความเข้มข้น 1:100 ส่วน Iodine ได้ผลทั้ง 1:300, 1:200 และ 1:100 จึงพอจะสรุปได้ว่าธาตุที่เชื้อกลุ่ม Iodine ได้ผลดีที่สุด ส่วนกลุ่ม Phenol และ Quarternary ammonium ได้ผลใกล้เคียงกัน

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงไกร เหลืองไพรัตน์, วิไล เพชรชนะกุล และเกรียงศักดิ์ สายธนู. 2528. การศึกษาประสิทธิภาพของยาม่าเชื้อ 3 ชนิด ต่อเชื้ออหิวาต์เป็ด พาสเจอร์ลล่า มีลโตซิด้า Clinical Conference (โครงการการเขียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์) คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 1-18
- เกรียงศักดิ์ สายธนู และอรพิน อึ้งยง. 2528. ประสิทธิภาพของยาม่าเชื้อต่อแอร์โรโมนาส ไฮโดรฟีลล่า. วารสารโรคสัตว์น้ำ 8(3) : 107-127.
- दानีศ ทวีทยานนท์. 2536. เกล็ดชีววิทยาทางสัตวแพทย์ (564-307) ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ พ 10330 : 42-51.
- นิรนาม. 2535 ยาม่าเชื้อใน : Directory Animal Health Product สมาคมผู้ค้าเวชภัณฑ์ และเคมีภัณฑ์ สำหรับสัตว์ 188-196 Ray. Interpress Ltd., Part. Bangkok.
- Fate M A, Skeeles J K, Whitefill C E, and Russell I D. 1982. Evaluation of four disinfectants under sampling technique. Poultry Sci. 64(4) : 629-633.
- McDonald L E, Booth N H, and Jones L M. 1977. Antiseptic and disinfectants In : Veterinary Pharmacology and Therapeutic AMES : Iowa State University Press. 859-893.
- Reybrouck G. 1975. A theoretical approach of disinfectant testing. Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. b, 160, 342-367.

ภาคผนวกที่ 1

แบคทีเรียที่ใช้ในการศึกษา

1. แบคทีเรียแกรมบวก
 - 1.1 Streptococcus faecalis
 - 1.2 Staphylococcus aureus
2. แบคทีเรียแกรมลบ
 - 2.1 Escherichia coli
 - 2.2 Klebsiella spp.
 - 2.3 Pasteurella multocida
 - 2.4 Proteus spp.
 - 2.5 Salmonella enteritides

ภาคผนวกที่ 2

ยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในการศึกษา

1. ยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Phenol

Phenol A : Alkyl phenyl xylenol rich cresytic acid bisacetic acid.

Phenol B : Ortho-benzyl-p-chlorophenol ortho-phynyl-phenol
p-tertiary anylphenol

Phenol C : 5-methyl-2-Isopropyl-1-phenol 2.64%
methyl dodecylbenzye trimethyl ammonium chloride 1.69%
methyl dodecylxylenebis (Frimethyl ammonium chloride)
0.42%
Formaldehyde (as HCHO) 26.60%
Ethyl alcohol (denatured) 25.25%
methyl alcohol 8.40%
Inert ingredient 35.0 %

Phenol D : O-phenylphenol
O-benzyl p-chlorophenol
p-tertiary mylphenol

Phenol E : Phenol

2. ยาฆ่าเชื้อกลุ่ม Iodine

Iodine F : Available iodine 2.6%

Iodine G : Nonylphenoloxypolyethylene
Oxyethanol iodine complexes
available iodine 3%

Iodine H : iodine 3%

2. สารประกอบเกลือ Quarternary ammonium Compound

Quarternary

ammonium K : aqueous solution of n-alkyl dimethyl ammonium chloride 10%

Quarternary

ammonium L : aqueous solution of n-alkylbenzyl dimethyl ammonium chloride 10 %

Quarternary

ammonium M : methyl dodecyl benzyl trimethyl ammonium chloride 10 % methyl dodecyl xylylenebis (Trimethyl ammonium chloride 4 % water 80 %

Quarternary

ammonium N : alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride

Quarternary

ammonium O : Mixture of alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride.

ภาคผนวกที่ 3

อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย

1. Nutrient agar ประกอบด้วย
 - 1.1 Bacto-agar (Difco Laboratories USA.)
 - 1.2 Bacto-peptone (Difco Laboratories USA.)
 - 1.3 Beef-extract (Difco Laboratories USA.)
 - 1.4 Sodium chloride (Merck)

BACTO

Nutrient broth dehydrated of DIFCO

0003-01-6 1 lb. (454 g.)

control 786386 Expiry Jul, 95

A general purpose, American Public Health Association Standard Method medium for cultivating nonfastidious microorganism for Laboratory use. Very hygroscopic keep container tightly closed store below 30°C

Formula

Ingredients per liter

Bacto Beef Extract 3 g.

Bacto Peptone 5 g.

Standardization procedure may include adjustment to meet performance specification

Expiration date applies to medium in it intact container when stored as directed.

DIRECTION

To rehydrate the medium, dissolve 8 g. in 1 liter distilled or deionized water. Sterilize in the autoclave for 15 minutes at 15 pounds pressure (121°C)

Final pH 6.8 at 25°C

DIFCO

0118-01-8

BACTO-PEPTONE 1lb (454 g.)

DIE CERTIFIED

Bacto-Peptone is prepared especially for use in bacteriological culture media. A 1% solution of Bacto-Peptone, prepared with distilled or deionized water is sparkingly clear and neutral reaction.

Bacto-Peptone is recommended in the APHA

Standard Methods of Water Analysis for Laboratory Use

Very Hygroscopic Keep bottle tightly closed.

Store below 30°C

Control 787895

DIFCO LABORATORY DETROIT MICHIGAN USA.

0142-01 1LB (454 g.)

DIFCO

BACTO AGAR

"DIFCO" CERTIFIED

Bacto-Agar is a purified agar prepared especially for use in microbiological culture media by a process in which extraneous

matter, pigmented portions and salts are reduced to a minimum. Bacto-agar is in fine granular form so that it may be easily handled and will dissolved rapidly, giving clear solutions.