



30 JAN 1991

SIMPLIFIED METHOD FOR DETECTING
FAECAL COLIFORM IN WATER

VATANA GADMONGKONCHAVEE

อภินันท์นาการ

๑๓

วิมลทิพย์ วิมลกุล

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL BIOLOGY)

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES

MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

1990

16507

ชื่อวิทยานิพนธ์ วิธีตรวจฟีคัลโคลีฟอร์มในน้ำอย่างง่าย
 ผู้วิจัย วัฒนา เกตมวงคณวี
 ปรึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม)
 คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

สุชาติ อุปถัมภ์, Ph.D.

พรสวรรค์ วิสทสิวิเศษ, Ph.D.

เอนก หิรัญรักษ์, Ph.D.

นันทนา สันตติวณิช, M.Sc.

วันที่สำเร็จการศึกษา 28 มีนาคม พ.ศ. 2533

บทความย่อ

การศึกษานี้ได้นำอาหารเลี้ยงเชื้อเอ็มเอฟซี (mFC medium) มาประยุกต์เพื่อ
 การตรวจฟีคัลโคลีฟอร์มอย่างง่าย ในลักษณะของการพบหรือไม่พบเชื้อ โดยการเติม
 bromocresol purple 0.035% เป็น indicator แทน rosolic acid อาหารเลี้ยง
 เชื้อประยุกต์ 10 มิลลิลิตร จะใช้ตรวจตัวอย่างน้ำ 100 มิลลิลิตร โดยใช้วิธี multiple
 tubes fermentation (FT) เป็นวิธีเปรียบเทียบ ตัวอย่างน้ำบริโภคน้ำมาศึกษาคือ
 น้ำบาดาล น้ำประปา น้ำฝน น้ำสระและน้ำบ่อตื้น รวม 82 ตัวอย่าง โดยที่ผลจากวิธีประ
 ยุกต์ใหม่นี้จะอ่านผลจากสีที่เปลี่ยนแปลงไป [mP-A FC (colour)] และ pH ที่เปลี่ยนแปลงไป [mP-
 A FC (pH)] จากการเปรียบเทียบผลการทดลองพบว่า (1) วิธี mP-A FC (pH) กับวิธี FT
 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (2) วิธี mP-A FC (colour)
 กับวิธี FT ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในน้ำบาดาล ประปาและน้ำฝน
 (3) วิธี mP-A FC (colour) กับ วิธี FT ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

คัญ ในน้ำบาดาล ประปา ฝนและบ่อดิน เมื่อพิจารณาความไว(sensitivity) ความจำเพาะ(specificity) ประสิทธิภาพ(efficiency) ผลบวกหลง(false positive) และผลลบหลง(false negative)ของแต่ละวิธี พบว่าวิธี FTให้ผลดีที่สุด วิธี mP-A FC (pH) มีความไวและประสิทธิภาพมากกว่า แต่ความจำเพาะต่ำกว่าวิธีmP-A FC(colour)เมื่อทำการวินิจฉัยเชื้อแบคทีเรีย ชนิดกรัมลบ ที่แยกจากตัวอย่างน้ำธรรมชาติซึ่งให้ผลบวก โดยทั้งวิธี FT และ วิธี mP-A FC(colour) พบ อี โคไล(*E. coli*)เด่นในน้ำธรรมชาติทุกชนิดโดยวิธี FT และเด่นในน้ำสระและบ่อดิน โดยวิธี mP-A FC (colour) ส่วน *Enterobacter* speciesพบเด่นในน้ำบาดาล ประปาและน้ำฝน โดยวิธี mP-A FC(colour) อย่างไรก็ตามสามารถพบเชื้ออี โคไล(*E. coli*) ในตัวอย่างที่ทำการวินิจฉัยทุกประเภท โดยทั้งวิธี FT และ mP-A FC(colour) เช่นกัน เชื้อแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ที่วินิจฉัยพบทั้งหมด ได้แก่ *Citrobacter freundii*, *E. coli*, *Enterobacter cloacae*, *Enterbacter aerogenes*, *Edwardsiella tarda* และ *Klebsiella pneumoniae* วิธี mP-A FC มีข้อดีหลายประการคือ (1) ความไว และ ความจำเพาะสูง (2) เป็นวิธีตรวจวิเคราะห์ที่ง่าย (3) ใช้เวลาน้อย และ (4) ราคาถูกกว่าวิธี FT ประมาณ 3 เท่า ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้คือ (1) วิธี mP-A FC น่าจะใช้ตรวจแบบ screening ในภาคสนาม เพื่อหาฟีคัลโคลิฟอร์มในน้ำได้ (2)วิธีmP-A FC(pH) น่าจะใช้ได้กับ น้ำบาดาล ประปา น้ำฝน น้ำสระ และน้ำบ่อดิน (3) วิธี mP-A FC(colour) น่าจะใช้ได้กับน้ำบาดาล ประปา ฝน และน้ำบ่อดิน (4) วิธีmP-A FC (colour) น่าจะมีประโยชน์มากในโครงการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำบริโภคในชนบท และ (5) ควรพัฒนาปรับปรุงวิธี mP-A FC ต่อไปเพื่อเพิ่มความไวและประสิทธิภาพให้สูงขึ้น

coliform(colour) [mP-A FC(colour)] and modified presence-absence faecal coliform(pH) [mP-A FC(pH)] tests by McNemar's test showed that (i) the FT and mP-A FC(pH) tests did not differ significantly for natural waters ($p \geq 0.05$ and $p \geq 0.01$), (ii) the FT and mP-A FC (colour) tests did not differ significantly for deep well, piped and rain waters ($p \geq 0.05$) but differed significantly for pond and shallow well ($p < 0.05$), and (iii) the FT and mP-A FC(colour) tests did not differ for deep well, piped, rain and shallow well waters ($p \geq 0.01$) but differed significantly for pond ($p < 0.01$). In terms of validity and efficiency, the FT was the most valid and efficient test. The mP-A FC(pH) was more sensitive and more efficient but was less specific than the mP-A FC(colour) test. Identification of isolates showed that (i) *E. coli* was the most dominant species in natural water samples by the FT technique, and in pond and shallow well waters by the mP-A FC(colour) test, (ii) *Enterobacter* species was the most dominant species in deep well, piped and rain waters by the mP-A FC(colour) test, and (iii) *E. coli* was isolated from all types of water by both the FT and mP-A FC(colour) tests. The faecal coliforms isolated were *Citrobacter freundii*, *E. coli*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*, *Edwardsiella tarda*, and *Klebsiella pneumoniae*. Several advantages of the mP-A FC tests were: (i) high sensitivity and specificity, (ii) ease of media preparation and examination, (iii) less

time-consuming, and (iv) more feasible than the FT technique approximately three times. Suggestions from this study are: (i) the mP-A FC test should be applied as a screening test in the field for examining the faecal coliform contamination in drinking water, (ii) the mP-A FC(pH) test should be used to examine waters taken from deep well, rain, pond, piped and shallow wells, (iii) the mP-A FC(colour) test should be used to examine waters taken from deep well, piped, rain and shallow wells, (iv) the mP-A FC (colour) test would be useful for the Water Quality Surveillance Programme in rural areas, and (v) the mP-A FC test should be modified further in order to increase its sensitivity and efficiency.