เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. การเลี้ยงสุกรแบบธรรมชาติ. **วารสารข่าวปศุสัตว์** 2551; 30(266): 21- 24.

กรมปศุสัตว์. **พันธุ์สุกร** [ออนไลน์] 2552 [อ้างเมื่อ 25 กันยายน 2552] จาก http://www.dld.go.th/service/pig/p2.html

กรมวิชาการเกษตร. **อาหารปลอดภัย** [ออนไลน์] 2546 [อ้างเมื่อ 28 กันยายน 2550] จาก http://www.doa.go.th/public/plibai/plibai_46/june%2046/food%20safety.html

กิจจา อุไรรงค์. **แนวทางการวินิจฉัย รักษา และควบคุมโรคสุกร.** นครปฐม: ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน; 2535.

จรูญ สินทวี. **การจัดการฟาร์มสุกร.** สุรินทร์: คณะวิชาสัตวศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสุรินทร์; 2541.

ชิต ศิริวรรณ, กัญญา อายายุทธ, เอกพจน์ ทองสวัสดิ์วงศ์, พัชรา เผือกเทศ. **โรค *Salmonella* spp. จากสุกรสู่คน.** กรุงเทพฯ: สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรมปศุสัตว์; 2538.

นาถพงศ์ พัฒนพันธ์ชัย, อารัติ แสงอุบล. **รายงานการศึกษาเรื่องเสราะปึงเคนียแอง-วิถีชุมชนทางเลือกทัพไทย จังหวัดสุรินทร์.** กรุงเทพฯ: โครงการพัฒนาระบบเกษตรกรรมยั่งยืนที่เอื้อต่อสุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.); 2551.

นิดารัตน์ ไพรคณะฮก. **คู่มือโครงการเนื้อสัตว์อนามัย.สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์.** กรุงเทพฯ: [ม.ป.พ.]; 2548.

บุษกร อุตรภิชาติ. **การตรวจวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลา จุลชีววิทยาทางอาหาร.** สงขลา: ภารกิจเอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยทักษิณ; 2547.

ประภาส พัชนี, Kari-Hans Zessen, Christran Staak, เลิศรัก ศรีกิจการ, ประสิทธิ์ ธราวิจิตรกุลม, เทิด เทศประทีป. **การติดเชื้อ *Salmonella* spp. ในสุกรก่อนฆ่าชำแหละ และการพิจารณาความเป็นไปได้ในการใช้ Danish mix-Elisa® สำหรับการตรวจติดตามภาวะการณ์ติดเชื้อ *Salmonella* spp. ของสุกร.** เชียงใหม่: สาขาวิชาคลินิกสัตว์บริโภค คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2546.

เพชรรัตน์ ศักดินันท์, สุกัญญา นาคสุนทร, เจษฎา จุลไกวัลสุจริต. **การตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกร เนื้อไก่ และเนื้อโค ภาคตะวันตกของประเทศไทย.** ราชบุรี: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันตก; 2548.

ไพบูลย์ โล่สุนทร. ระบาดวิทยา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2550.

พรเพ็ญ พัฒนโสภณ, วัชรชัย ณรงค์ศักดิ์, ศศิ เจริญพจน์. ความชุกของซีโรวาห์และความไวต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่ได้จากฟาร์มไก่และสุกรในเขตภาคกลาง. **สัตวแพทยสาร** ส.ค. 2550; 58(2): 49-55.

พิพรรธพงศ์ พูดเพราะ, กล้าหาญ ศรีทองท้วม, เจษฎา ศรีพันดอน. **การสำรวจเชื้อซัลโมเนลลาในสุกร จังหวัดนครพนม.** ทะเบียนผลงานวิชาการ เลขที่ 48(2)-0716(4)-300; 2548.

ภาวิน ผดุงทศ. **ระบาดวิทยาทางสัตวแพทย์.** เชียงใหม่: คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2550.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. **การเลี้ยงสุกรในประเทศไทย.** เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาการจัดการผลิตสุกรและสัตว์ปีก สาขาวิชาการส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์. นนทบุรี: มหาวิทยาลัย; 2544.

มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. **เกษตรอินทรีย์เล่ม 2 : ปศุสัตว์อินทรีย์ มกอช.9000 เล่ม 2 - 2548.** [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]; 2548.

รุ่งนภา ศรีมะณี, ปรากรม ประยูรรัตน์, อรุณ บ่างตระกูลนนท์. การศึกษาหา *Salmonella* serovars และรูปแบบการดื้อยาของเชื้อที่ตรวจพบจากผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วง ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 สระบุรี. **วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. คณะวิทยาศาสตร์** 2549; 22(2): 62-76.

ศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ. **ความปลอดภัยของอาหาร.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2549.

สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. **สรุปผลการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนจากเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ รายงานประจำปี 2550.** กรุงเทพฯ: สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการทางสัตวแพทย์ประจำภูมิภาค กรมปศุสัตว์; 2550.

สืบเนื่อง ชัยชนะ, ประเวทย์ ตุ้มเต็มวงศ์, อรุณ บ่างตระกูลนนท์. ประสิทธิภาพการลดเชื้อ *Salmonella* spp. และ Listeria sp. บนซากสุกรโดยการฉีดพ่นด้วยสารละลายโอโซน. **ว.วิทยาศาสตร์เกษตร** ก. ย. 2550; 38(5) : 395-398.

สุกิจ คิดชัย. **คู่มือการปฏิบัติงาน เรื่องการผลิตและการจัดการสุกร.** เชียงใหม่: ฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้; 2551.

สุกัญญา จัตุพรพงษ์, วิไลลักษณ์ ชาวอุทัย, สมโภชน์ ทับเจริญ, สุเจตน์ ชื่นชม. **การสำรวจสถานภาพและปัญหาการปนเปื้อนในอาหารสัตว์.** กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยค้นคว้าและพัฒนาวิชาการอาหารสัตว์ สถาบันสุวรรณวาจกกสิกิจฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; [ม.ป.ป.].

สุทธิศักดิ์ แก้วแกมจันทร์. **การเลี้ยงหมูหลุมแนวทางเลือกใหม่ของการเลี้ยงสัตว์เพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์.** สุรินทร์: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์; 2552.

สุมณฑา วัฒนสินธุ์. **แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค จุลชีววิทยาทางอาหาร.** [ม.ป.ท.]: จามจุรีโปรดักท์; 2549.

เหงียน ภู ไท. **ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในซากสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ฮานอย เวียดนาม** [วิทยานิพนธ์ปริญญาสัตวแพทย์สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2550.

อนิรุจ เนื่องเม็ก, พรศิริ พรหมกิ่งแก้ว. **การดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อซัลโมเนลลาจากฟาร์มไก่เนื้อและสุกรในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน.** ลำปาง: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทางสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน; 2548.

อานัฐ ตันโช. **เกษตรธรรมชาติประยุกต์.** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ; 2549.

อรุณ บ่างตระกูลนนท์, สุมณฑา วัฒนสินธุ์ และชัยวัฒน์ พูลศรีกาญจน์. **การประชุมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร " การพัฒนาศักยภาพการตรวจเชื้อ Salmonella การพัฒนาเครือข่ายการเฝ้าระวังโรค Salmonellosis".** นครราชสีมา: ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ นครราชสีมา; 2547.

Abdolvahab F, Rober MF, Catherine ED, Keith W, Cornelius P. and Kim K. Prevalence of *Salmonella* spp. on Canadian pig farm using liquid or dry-feeding. **Preventive Veterinary Medicine**. 2006; 73: 241-254

Baird-Parker AC. Foodborne Salmonellosis. **The Lancet** 1990; 336: 1231-1235.

Bangtrakulnonth A. and Tishyadhigama P. Annual report of confirmed *Salmonella* and *Shigella* in Thailand. **NSSC Annual report** 2006. p.1-47.

Barber DA, Bahnson PB, Isaacson R, Jones CJ, Weigel RM. Distribution of *Salmonella* in swine production ecosystems. **J.Food Prot.** 2002; 65: 1861-1868.

Benscope J, Stevenson M.A, Dahl H. and French NP. Towards incorporating spatial risk analysis for *Salmonella* sero-positive into the Danish swine surveillance programme. **Preventive Veterinary Medicine** 2007; 83(3-4): 347-359.

Berends BR, Urlings HAP, Snijders JMA, Van Knapen F. Identification and quantification of risk factor in animal management and transport regarding *Salmonella* spp in pig. **International Journal of Food Microbiology** 1996; 30: 37-53.

Carica GF, Ana C, Jesús A, C and Pedro R. Herd-level risk factor for faecal shedding of *Salmonella* enterica in Spanish fattening pigs. **Preventive Veterinary Medicine** 2009; 91(2-4):130-136.

Centers of Disease Control and Prevention. **Salmonellosis.** [n.p.]: Coordinating Center for Infectious Diseases/Division of Bacterial; 2006.

Carlson, A.R. and Blaha, T. In herd prevalence of *Salmonella* in 25 selected Minnesota swine farms. **Journal of swine health and production** 2000; 9(1): 7-10.

Cohen ML, Tauxe RV. Drug-resistant *Salmonella* in the United State: An Epidemiologic perspective. **Science** 1986; 234: 964-969.

Cook AJC and Miller A. Rick factor for a positive meat juice Elisa result an analysis of routine data form Britain; In: **Proceeding of the 6th International symposium on the Epidemiology and control of Foodborne pathogen in pork;** 2005 Sep 6-9; Califonia. [n.p.]; 2005. p. 287-288.

Dahl J, Wingstrand A, Baggesen DL and Nielsen B. Spread of *Salmonella* infection in pens and between pens. In: **Proceedings of the 14th International Pig Veterinary Society Congress;** 1996 July 7-10; Bologna. Italy: [n.p.]; 1996. p. 172.

Davies PR, Heath PJ, Coxon SM and Sayers RA. Evaluation of the use of pooled serum, pooled muscle tissue fluid meat juice and feces for monitoring pig herds for Salmonella . **Journal of Applied Microbiology** 2003; 95: 1016-1025.

Dorn-in S, Fries R, Padungtod P, Kyule MN, Baumann MOP, Srikitjakarn L, Chantong W, Sanguangiat A, Zessin K-H. A cross-sectional study of *Salmonella* in pre-saughter pigs in a production compartment of northern Thailand. **Preventive Veterinary Medicine** 2009; 88(2009): 15-23.

Dunne HW and Leman AD. **Disease of swine fourth edition.** U.S.A.: The Iowa State University Press; 1978.

Ewing WH. **Edwards and Ewing's Identification of Enterobacteraceae.** 4th ed. New York: Elsevier Science Publishing; 1986.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

Fries R. **Veterinary Public health: System Approach.** [n.p.]; 2006.

Funk JA, Davies PR and Gebreyes W. Risk factors associated with Salmonella enterica prevalence in three-site swine production systems in North Carolina, U.S.A. 2001; (114): 335-338.

Hald T, Lo Fo Wong DMA and Wingstrand A. In: **Proceedings from the Annual Meeting of the Danish Veterinary Association 1999.** [n.p.]: Section for clinical microbiology; 1999. p. 5.

Harris IP, Fedorka-Cray PJ, Gray JT, Thomas, LA, Ferris K. Prevalence of *Salmonella* organisms in swine feed. **J.AM.Vet.Med.Assoc.** 1997; (210): 382-385.

Honeyman MS. **Swine system options for Iowa. Iowa State University Extension Service.** [online] 1996 [cited 2004 Jul 19] Available from: http://www.extension.iastate.edu/publications/SA9.pdf

Hoogenboom, LAP.,Bokhorst, JE., Northolt, MD., Broex, NJG., Mevius, D., Meijs, JAS., et al. **Contaminaten en microorganismen in biologische producten: vergeijking met gangbare producten.** Wageningen: [n.p.]; 2006.

Jay JM, Loessner MJ, Golden DA. Foodborne gastroenteritis caused by *Salmonella* amd Shigella. In: Heldman DR, editor. **Modern food microbiology.** 7th ed. New York: [n.p.]; 2005. p.619-634.

Janet EA. An outbreak of *Salmonella* in swine finishing barn. **Journal of Swine Health and Production** 2005; 13(5): 265-268.

Jensen AN, Lodal J and Baggesen DL. High diversity of *Salmonella* serotypes found in an experiment with outdoor pig. Danish Institue for Food and Veterinary research. **NJAS-Wageningen J. Life Sci.** 2004; (52): 109-117.

Jensen AN, Dalsgaard A, Stockmarr A, Nielsen EM, Baggesen DL. Survival and Transmission of *Salmonella* enteritica serovar Typhimurium in an outdoor organic pig farming environment. **Applied and environmental microbiology** 2006; 72(3): 1833-1842.

Lo Fo Wong DMA, Dahl J, van der Wolf PJ, Wingstran A, Leontides L, von Altrock A. Recovery of *Salmonella* enterica from seropositive finishing pig herd. **Veterinary Microbiology** 2003; (97): 201-214.

Magistrali C, Doinisi AM, De Curtis P, Cucco L, Vischi O, Scuota S, Zicavo A, Pezzotti G. Contamination of *Salmonella* spp. in pig finishing herd, from the arrival of the animals to the slaughterhouse. **Science Direct. Research in Veterinary Science** 2008; 85(2008): 204-207.

Meyer C, Beilage EG, Krieter J. Salmonella seroprevalence in different pig production systems. **Tieraerztliche Praxis Ausgabe Grosstiere Nutztiere** 2005; (33): 104-112.

Mousing J, Jensen PT, Halgaard C, Bager F, Feld N, Nielsen B, Nielsen JP, Bech-Nielsen S. Nation-wide *Salmonella enterica* surveillance and control in Danish slaughter swine herd. **Prev.Vet.Med.** 1997; (29): 247-261.

Nollet N, Maes D, De Zutter L, Duchateau L, Houf K, Huysmans K, Imberechts H, Geers R, de Kruif A, Van Hoof J. Risk facto for the herd-level bacteriologic prevalence of *Salmonella* in Belgian slaughter pigs, Prev. **Vet.Med.** 2004; (65): 63-75.

Oliveira CJB, Carvalho LFOS, Domingues Jr. FJ, Menezes CCP, Fernandes SA, Tavechio AT. Dunging gutters filled with frees water in finishing barn had no effect on the prevalence of *Salmonella enteritica* on Brazilian swine frams. **Preventive Veterinary Medicine** 2002; (55): 173-178.

Padungtod P, John B Kaneene. *Salmonella* in food animals and human in Northern Thailand. **International Journal of Food Microbiology** 2005; 108(3): 346-354.

Pearce GP. Epidemiology of enteric disease in grower-finisher pigs: a postal survey of pig producers in England. **Vet.Rec.** 1999; (144): 338-342.

Popoff, M.Y. **Antigenic Formular of the *Salmonella* serovar.** France: WHO Collaborating Centre for Reference and Research on salmonella, Institute Plasteur; 2001.

Pulsrikarn, C., Bangtrakulnonth, A., Pornruangwong, S., Sriyapai,T. and Sawanpanyalert, P. **Prevalence of non - typhoidal *Salmonella* isolated from human blood and antimicrobial resistance in Thailand, 2003 -2005.** Nonthaburi: Department of medical science. Ministry of public health Nonthaburi; 2006.

Quessy S, Guevemont E, Beauchamp G, D'Allarie S, Fournaise S, Poppe C, Sanderson T. and Letellier A. **Risk factor associated with presence of *Salmonella* in pig in Canada.** Proceedings of the 6th International Symposium on the Epidemiology and Control of foodborne Pathogen in poork. Califonia: [n.p.]; 2005. p.16-18.

Rajic A, Keenliside J. *Salmonella* in swine. **Advances in pork production** 2001; 12: 35.

Rajic A, Keenliside J, McFall M, Deckert A, Muckle A, O'Connor BP, Manninen K, Deway C, McEwen S. Longitudinal stydy of Salmonella species in 90 Alberta swine finishing farms. **Vet. Microbiol** 2005; 105(1):47-56.

Rdfai DM. Use of ozone for food processing. **J.Technology** 1997; 51: 672-75.

Rene SH. **Laboratory protocols Lavel 1 Training Course Identification of *Salmonella*.** [n.p.]; 2003.

Report Scientific Institute of Public health. ***Salmonella* and Shigella Stammen in België afgezonderd in 2002.** [n.p.]; 2002.

Sanchez J, Dohoo LR, Christensen J, Rajic A. Factor influencing the prevalence of *Salmonella* spp. in swine farms: A meta-anlysis approach. **Preventive Veterinary Medicine** 2007; 81(2007): 148-177.

Sangvatanakul P. **Prevalence of salmonella in piglets and in the fattening period in Chiang Mai, Thailand.** [Master Thesis in Veterinary Public Health]. Chiang Mai: Graduate School, Chiang Mai University; Freie Universitat Berlin; 2007.

Schmid D, Schandl S, Pichler A-M, Kornschober C, Berghold C, Schwender W, Klauber A, Deutz A, Pless P. *Salmonella enteritidis* phage type 21 outbreak in Austria. **Eurosurveillance** 2006; 11(2): 600.

Schmid H, Hächler H, Stephan R, Baumgartner A, Boubaker K. Outbreak of Salmonella enterica Typhimurium in Switzerland, May-June 2008, Eurosurveillance 2008; 13(44):1-4

Schneider P. The why's and how's of eliminating clinical salmonella. London Swine Conference-Maintaining Your Competitive Edge 9-10 April 2003. p.9-15.

Shurson J, Whitney M, Johnston L, Koehler B, Hadad R. and Koehler D. Designing Feeding Programs for Natural and Organic Pork Production. University of Minisota. U.S.A. **The college of Agricultural food and Environmental Sciences**. 2002. p. 6-12.

Spoolder HAM, Edwards S, Corning S. Legislative methods for specifying stocking density and consequences for the welfare of finishing pig. **Livest. Prod.Sci.** 2000; (64): 167-173.

Strohbehn CH. ***Salmonella*.** USA.: Hotel, Restaurant and Institution Management, Iowa State University; 2006.

ThaiFeed.Net. **ประวัติการเลี้ยงสุกร** [ออนไลน์] 2547 [อ้างเมื่อ 25 กันยายน 2552]. จาก http://www.thaifeed.net/animal/swine/swine-1.html

Van der Heijden M, Van Dem H, Niewerth D and Frankena K. **Effectiveless of Salmonella control strategies in fattening pigs.** Proceedings of the 6th International Symposium on the epidemiology and control of foodborne pathogen in pork, California, Sep 6-9, 2005, p.145-148.

Wallis Ts, Galyov EE. Molecular basic of *Salmonella* induced enteritis. **Mol Micribiol** 2000; 36: 997-1500.

Warriss PD, Brown SN, Edwards JE, Anil MH and Fordham DP. Time in lairage needed by pigd to recover from the stress of transport. Veterinary Record 1992; 131(9): 194-6.

Wayne D. **An overview of organic pork production.** [n.p.]: Ministry of Agricuture, Food and Rural Affairs; 2007.

Wills RW, Gray JT, Fedorka-Cray PJ, Yoon KJ, Ladely S, Zimmerman JJ. Synergism between porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRS) and *Salmonella* choleraesuis in swine. **Vet. Microbial.** 2000; (71): 177-192.

World health organization. **Antigenic formulas of the *Salmonella* serovar.** [n.p.]; 2001.

World health organization. **Drug-resistant *Salmonella*.** [n.p.]; 2005.

Zheng DM, Bonde M, Sorensen JT. Association between the proportion of *Salmonella* seropositive slaughter pigs and the presence of herd level risk factor for introduction and transmission of *Salmonella* in 34 Danish organic, outdoor (non-organic) and indoor finishing- pig farms. **Livestock science** 2007; 106(2): 189-199.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
วิธีการตรวจเชื้อซัลโมเนลลาและตารางบันทึกผลการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลา

1. ตาชั่ง (Balance) แบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
2. ถุงบ่ม Stomacher Bag แบบผ่านการฆ่าเชื้อ ขนาด 5x8
3. ตะแกรงใส่หลอดทดลอง (Rack)
4. ปิเปต (Pipette)
5. เครื่องดูดจ่ายสาร
6. ช้อนตักสาร
7. สเปรย์ใส่น้ำยาฆ่าเชื้อ (Foggy)
8. แอลกอฮอล์ 70 (Alc.70%)
9. ขวดรูปชมพู่ (Flask)
10. บิ๊กเกอร์ (Beaker)
11. จานชั่งสาร
12. จานเพราะเชื้อ (แก้ว/พลาสติก) (Petridish/Plate)
13. หลอดทดลอง
14. เครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) ยี่ห้อ VELP
15. เตาไฟฟ้า (Hotplate & stirrer)
16. เครื่องนึ่งความดัน (Autoclave)
17. ตู้บ่มเพาะเชื้อ 37 องศาเซลเซียส (Incubator)
18. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)
19. ปากคีบแบบมีเคี้ยว (Forcep)
20. Micropipette ขนาด 50-200 ไมโครลิตร, 20-200 ไมโครลิตร และ 100-1000 ไมโครลิตร และ Micro tip ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
21. ไมโครทิป (Micro tip) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
22. ตะเกียงบุนเสน (Automatic Bunsen burner)
23. pH meter
24. แท่งแก้วกวนสาร
25. แท่งแม่เหล็กกวนสาร (Magmatic bar)
26. ขวดแก้วฝาเกลียว
27. เทปทดสอบผ่านการฆ่าเชื้อ (Indicator tape)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีที่ใช้ตรวจเชื้อซัลโมเนลลา

1. Stuart Transport Medium (modified) (oxiod, CM0111B, Hampshire, England)
2. Buffered Peptone Water (BPW/ DBPW) (oxiod, CM1049B, Hampshire, England)
3. Xylose lysine desoxycholate (XLD) (oxiod, CM0469B, Hampshire, England)
4. Brillant Green Agar (modified) (BGA/BGM) (oxiod, CM0263B, Hampshire, England)
5. Rappaport Vaszilidis Soy Peptone (RVS) broth (oxiod, CM0866B, Hampshire, England)
6. Muller Kauffmann Tetrathionate Novobiocin (MKTTn) (oxiod, CM1048B, Hampshire, England)
7. Methyl red and voges-proskauer tests (M.R.V.P.) medium (oxiod, CM0043B, Hampshire, England)
8. Nutrient Agar (NA) (oxiod, CM0003B, Hampshire, England)
9. Urea Agar Base (oxiod, CM0053B, Hampshire, England)
10. 40% Urea Supplement (oxiod, SR0020K, Hampshire, England)
11. Novobiocin Supplement (oxiod, SR0181E, Hampshire, England)
12. Sodium Chloride
13. O.N.P.G. Disc (Beta-galactosidase) (oxiod, DD00135, Hampshire, England)
14. MIL Medium (LIM) (motility indole lysine medium)
15. Triple Sugar Iron Agar (TSI) (oxiod, CM0595B, Hampshire, England)
16. Voges-Proskauer (VP1)

ส่วนประกอบของ Antiserum polyvalent (อรุณ และคณะ, 2547)

การตรวจซีโรกรุ๊ปและซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลา แอนติซีรั่มที่ใช้มาจากบริษัท Oxiod เมือง Hampshire ประเทศ England ซึ่งแอนติซีรั่มที่ใช้ในการทดสอบหาซีโรกรุ๊ปและซีโรวาร์ ดังนี้

1. *Salmonella* polyvalent A-67 antiserum หมายถึง ในแอนติซีรั่ม ชนิดนี้จะประกอบด้วย ซัลโมเนลลากรุ๊ป A+ กรุ๊ป B+ กรุ๊ป C+ กรุ๊ป D+.....+ ซัลโมเนลลากรุ๊ป O:67 แอนติซีรั่ม (หรือ O:1+ O:2+O:3+O:4+.....+ O:67 แอนติซีรั่ม)

2. *Salmonella* polyvalent A-I antiserum หมายถึงในแอนติซีรั่ม ชนิดนี้ประกอบด้วย ซัลโมเนลลากรุ๊ป A + กรุ๊ป B+ กรุ๊ป C + กรุ๊ป D +.....+ ซัลโมเนลลากรุ๊ป I (O:16) แอนติซีรั่ม (หรือ O:1+O:2+O:3+O:4+.....+O:16 แอนติซีรั่ม)

3. *Salmonella* polyvalent O:17-O:67 antiserum หมายถึงในแอนติซีรั่มชนิดนี้จะประกอบด้วยกรุ๊ป J (O:17) + กรุ๊ป K (O:18)+.....+ กรุ๊ป Z (O:50)+O:51 + ...+ O:67

4. *Salmonella* group A, group B, group C antiserum หมายความว่าในแอนติซีรั่มของแต่ละ กรุ๊ปจะมีโอแอนติซีรั่มของกรุ๊ปนั้นประกอบอยู่ เช่น

ซัลโมเนลลากรุ๊ป A จะมี O:1+O:2+O:12 แอนติซีรั่ม

ซัลโมเนลลากรุ๊ป B จะมี O:1+O:4+O:5+O:12+O:27 แอนติซีรั่ม

ซัลโมเนลลากรุ๊ป C จะมี O:6+O:7+O:8+O:14+O:20 แอนติซีรั่ม เป็นต้น

5. *Salmonella* polyvalent H:H antiserum หมายความว่า ในแอนติซีรั่มชนิดนี้จะประกอบด้วยแฟลกเจลลาของเชื้อซัลโมเนลลาทั้งหมด2เฟส คือตั้งแต่แฟลกเจลลา H:a+H:b+H:c+H:F+....+ Z_{59}+H:1+H:2+.....+H:7

6. *Salmonella* polyvalent H:L หมายความว่า ในแอนติซีรั่มชนิดนี้จะประกอบด้วยแฟลกเจลลาดังนี้ H:1+H:v+H:w+H:z_{13}+H:z_{28} แอนติซีรั่ม

7. *Salmonella* polyvalent H:G หมายความว่าในแอนติซีรั่มชนิดนี้ประกอบด้วยแฟลกเจลลา ดังนี้ H:f+H:g+H:s+H:t+H:m+H:p+H:q

8. *Salmonella* polyvalent H:Unspecific antiserum หมายความว่าในแอนติซีรั่มชนิดนี้ประกอบด้วยแฟลกเจลลาที่เป็นเฟส2 ทั้งหมด คือ H:1,2+H:2,+H:5+H:6+H:7+H:z_6 แอนติซีรั่ม เป็นต้น

ในขณะนี้ได้มีการผลิตแอนติซีรั่ม ใหม่เพิ่มเติมเพื่อสะดวกในการหากรุ๊ปง่ายขึ้นมีดังนี้

Salmonella polyvalent OMA = O agglutinins of group ประกอบด้วย

2(A)+4(B)+9(D_1)+9,46(D_2)+3,10(E_1)+1,3,19(E_4)+21(L)

(O:1,2,12+4,5,12+3,10+1,3,10+21)

Salmonella polyvalent OMB = O agglutinins of group ประกอบด้วย

7(C_1)+8(C_2 C_3)+11(F)+13(G)+6,14(H)

(O:6,7+6,8+8,20+11+13,22+13,23+6,14,24)

Salmonella polyvalent OMC = O agglutinins of group ประกอบด้วย

16+17+18+28+30+35+38

Salmonella polyvalent OMD = O agglutinins of group ประกอบด้วย 39+40+41+42+43+44+45

Salmonella polyvalent OME = O agglutinins of group ประกอบด้วย 47+48+50+51+52+53+61

Salmonella polyvalent OMF = O agglutinins of group ประกอบด้วย 54+55+56+57+58+59

Salmonella polyvalent OMG = O agglutinins of group ประกอบด้วย 60+62+63+65+66+67

สำหรับ Antiserum ที่ใช้ในการหา flagella ก็ได้มีการจัดกลุ่มใหม่เช่นเดียวกันเป็นดังนี้ คือ

Salmonella polyvalent HMA= $a+b+c+d+i+z_{10}+z_{29}$

Salmonella polyvalent HMB= e,h+e,n,x+G

Salmonella polyvalent HMC= $k+y+z+L+Z_4+r$

Salmonella polyvalent HMD= $z_{35}+z_{36}+z_{38}+z_{39}+z_{41}+z_{42}+z_{44}+z_{60}$

Salmonella polyvalent HMIII= $z_{52}+z_{53}+z_{54}+z_{55}+z_{57}+z_{61}$(H factors of subspecies III only)

การทดสอบทางชีวเคมี

นำเชื้อซัลโมเนลลาที่ผ่านการทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีแล้วไปเพาะลงบน trypicase soy agar (TSA) เพื่อเตรียมไว้สำหรับจำแนกเชื้อทางซีรั่มวิทยา (Popoff, 2001)

การอ่านผลการทดสอบ (บุษกร, 2547)

การเติบโตของเชื้อซัลโมเนลลาในหลอดอาหาร Triple sugar iron agar (TSI) จะทำการอ่าน 2 ส่วนคือส่วนที่ลึกลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อ (butt) และส่วนพื้นผิวเอียงของอาหารเลี้ยงเชื้อ (slant) สำหรับการอ่านผล butt ในหลอดทดลอง TSI ดังนี้

มีสีเหลือง : มีการใช้น้ำตาลกูลโคส

มีสีแดง : ไม่มีการใช้น้ำตาลกูลโคส

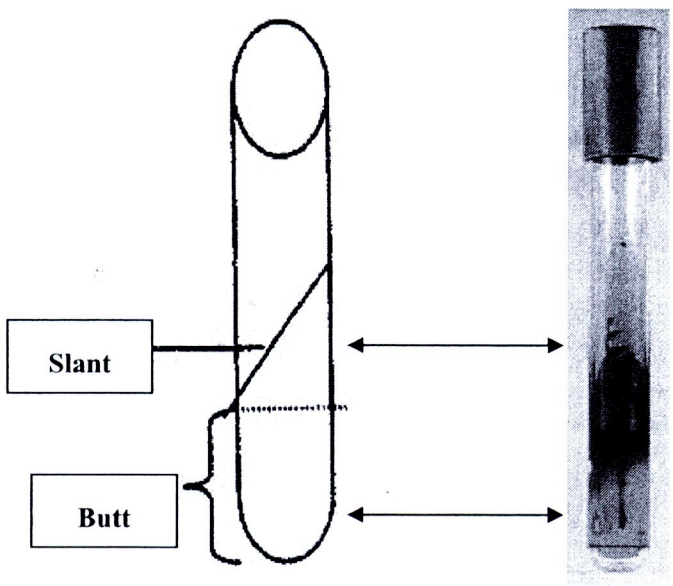
มีสีดำ : มีการสร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์

มีฟองอากาศ : มีแก๊สเกิดขึ้นจากการใช้น้ำตาลกลูโคส

การอ่านผล slant ในหลอดทดลอง TSI ดังนี้ (ภาพที่ 12)

มีสีเหลือง : มีการใช้น้ำตาล แลคโตส หรือซูโครส หรือทั้ง 2 ชนิด

มีสีแดงหรือไม่เปลี่ยนสี : ไม่มีการใช้น้ำตาลแลคโตสหรือซูโครสทั้ง 2 ชนิด



ภาพที่ 12 แสดงวิธีการอ่านสีจากหลอด TSI

ที่มา: ดัดแปลงจาก บุษกร อุตรภิชาติ (2547) และ Rene (2003)

การเติบโตของเชื้อในหลอดอาหาร Lysine indole motile (LIM) semi-solid agar ดังนี้

ถ้าอาหารเปลี่ยนเป็นสีเหลือง แสดงว่า ไม่เกิดปฏิกิริยา lysine decarboxylation ให้อ่านผลลบ (negative) ถ้าอาหารเปลี่ยนเป็นสีม่วงแสดงว่า เกิดปฏิกิริยา lysine decarboxylation ให้อ่าน ผลบวก (positive) ดูการสร้างสาร indole (I) โดยการหยด Kovac's reagent ลงไป ถ้ามีวงแหวนสีบานเย็นเกิดขึ้น ให้อ่านผลบวก (positive) ถ้าไม่มีวงแหวนสีบานเย็นเกิดขึ้น ให้อ่านผลลบ (negative) ดูการเคลื่อนที่ของเชื้อ motility test (M) โดยดูการเคลื่อนที่จากรอยเข็มแทง (stab) ลงในหลอดอาหาร ถ้ามีการเคลื่อนที่จะพบการขุ่นทั่วทั้งหลอดอาหาร ให้อ่านผลบวก (positive) ถ้ามีเชื้อเติบโตเฉพาะรอยแทงเข็ม (stab) ลงในหลอดอาหาร ให้อ่านผลเป็นลบ(negative) ซึ่งการอ่านผลการทดสอบทางชีวเคมีดังแสดงในตารางที่ 20 (Rene, 2003)

ตารางที่ 19 ปฏิกิริยาของเชื้อซัลโมเนลลาในการทดสอบทางชีวเคมี

Medium	Reactions/enzyme	ผลชีวเคมี	
		Non-Salmonella	**Salmonella**
TSI	Acid production (if the butt is yellow and the slope is red, acid production is only from glucose)	Butt red	Butt yellow
TSI	Acid production from lactose and/or sucrose	Surface red	Surface yellow
TSI	Gas production	No air bubbles in butt	Air bubbles in butt
TSI	H_2S production	No black colour	Black colour
Urea broth	Urease	Yelllow	
LDC test	Lysine decarboxylase	A yellow/brown colour	A purple colour (and a yellow/brown colour in the LDC control medium if use)
ONPG	ß-Galactosidase	Remain colourless	Yellow
Voges Proskauer	Acetoin production	Remain colourless	A pink/red colour
Indole	Indole production	Yellow ring	Red/ pink ring

ที่มา: Rene (2003)

การทดสอบคุณสมบัติทางเคมีในอาหาร TSI และอาหาร LIM ซึ่งทำการดัดแปลงมาจาก Ewing (1986) โดยซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลาให้ผลต่ออาหาร TSI และ LIM ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 20 คุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อซัลโมเนลลาบนอาหาร TSI และ LIM

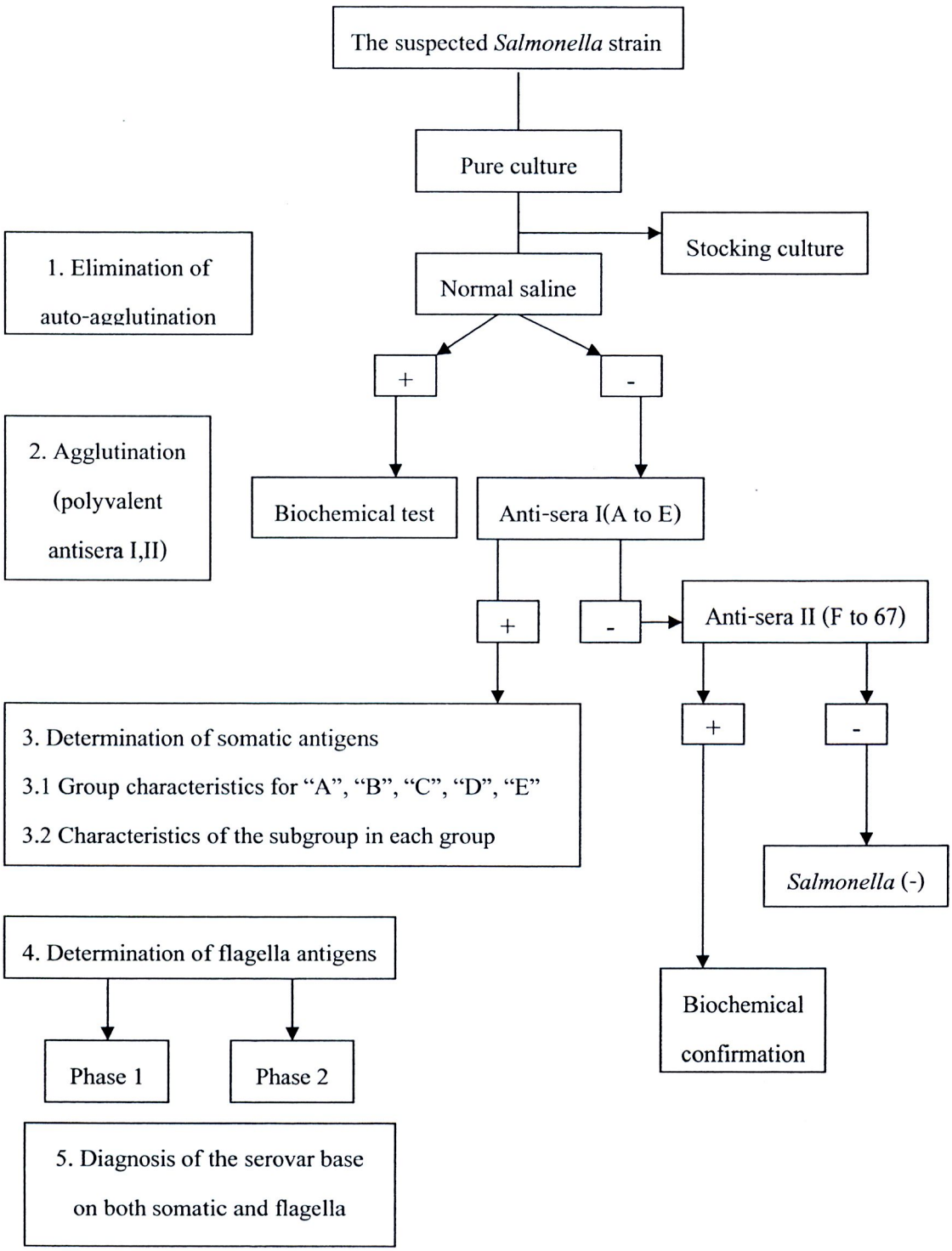
Organisms	TSI				LIM		
	Slant	**Butt**	**Gas**	**H_2S**	**Lysine**	**Indole**	**Motility**
S. Typhi	K	A	-	+	+	-	+
S. Paratyphi	K	A	+	-	-	-	+
S. Cholerasuis	K	A	+	d	+	-	+
S. Gallinarum	K	A	-/+	-	+	-	-
Other *Salmonella*	K	A	+	+(-)	+	-	+(-)

หมายเหตุ:

K	หมายถึง alkaline
A	หมายถึง acid
+	หมายถึง 90 เปอร์เซ็นต์หรือส่วนมากให้ผลบวก
-	หมายถึง 90 เปอร์เซ็นต์หรือส่วนมากให้ผลลบ
d	หมายถึง ให้ปฏิกิริยาแตกต่างกัน
-/+	หมายถึง เปอร์เซ็นต์ให้ผลบวกเท่ากับหรือใกล้เคียงผลลบ
+(-)	หมายถึง เปอร์เซ็นต์ที่ให้ผลบวกมากกว่าให้ผลลบ

ที่มา: ดัดแปลงจาก Ewing (1986 อ้างถึงใน รุ่งนภา ศรีมะณี, ปรากรม ประยูรรัตน์ และอรุณ บ่างตระกูลนนท์, 2549)

การทดสอบหาซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลา

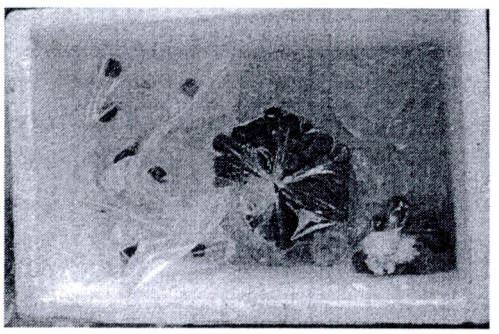


ภาพที่ 13 วิธีการตรวจหาซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลา

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก Fries (2006 อ้างถึงใน เหงียน ภู ไท, 2550)

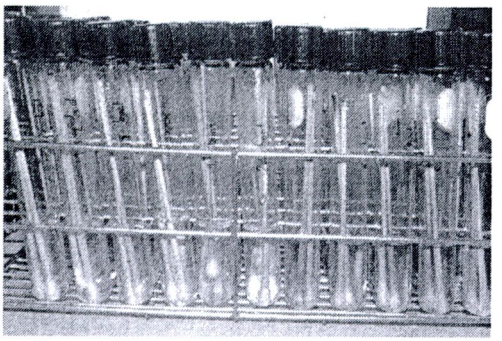
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

การเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลา



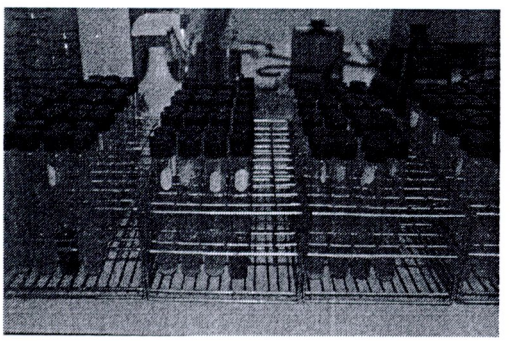
ภาพที่ 14 การเก็บตัวอย่างที่ทำการสวอป

ภาพที่ 15 การเก็บตัวอย่างน้ำ



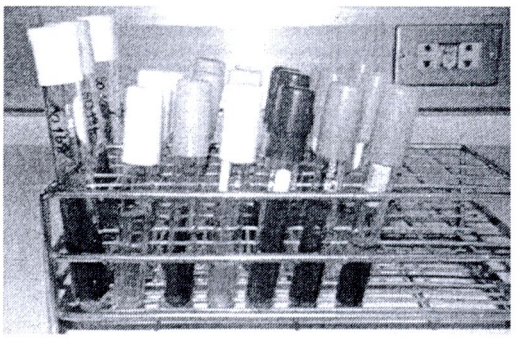
ภาพที่ 16 ตัวอย่างที่ได้จากการสวอป

ภาพที่ 17 การทำ Pre-enrichment

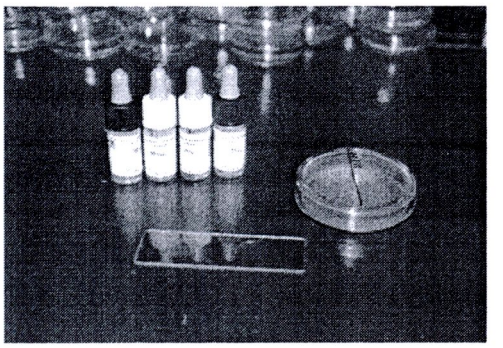


ภาพที่ 18 การทำ RVS และ MKTTn

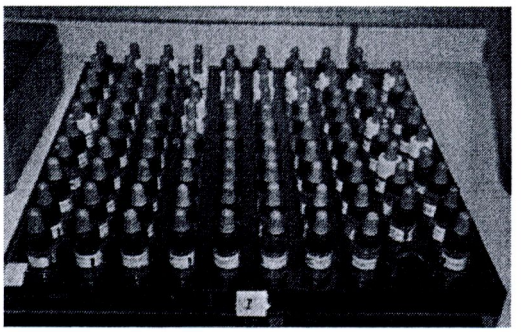
ภาพที่ 19 เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ BGA และ XLD



ภาพที่ 20 ผลการทดสอบชีวเคมี



ภาพที่ 21 การทดสอบซีโรกรุ๊ป



ภาพที่ 22 ซีรั่มที่ทดสอบซีโรวาร์

ภาพที่ 23 การทำ Phage typing

ตารางที่ 21 ตัวอย่างบันทึกผลการทดลองการตรวจเชื้อซัลโมเนลลา

ระบบ	ฟาร์ม	สวอป รองเท้า	อาหาร	น้ำ	สวอป พื้นคอก	สวอป ผิวหนัง	สวอป รางอาหาร	อุจจาระ	รวม
หมูหลุม	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	1.7								
	1.8								
รายย่อย	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								

ตารางที่ 22 แสดงตัวอย่างบันทึกผลการทดสอบชีวเคมีและการทดสอบซีโรกรุ๊ปของเชื้อซัลโมเนลลา

เลขที่ตัวอย่าง	Selective liquid medium	Selective media agar	Biochem test								Serological Reaction									ผลตรวจพบ/ไม่พบ
		ลักษณะโคโลนีที่เลือก	TSI :slant/butt gas/H_2S	MIL				ONPG	Urea	VP	A-I	OMA	OMB	OMC	OMD	OME	OMF	OMG	VI	
				M	LDC	LDA	IN													
	RVS	XLD																		
		BGM																		
	MKTTn	XLD																		
		BGM																		
	RVS	XLD																		
		BGM																		
	MKTTn	XLD																		
		BGM																		
	RVS	XLD																		
		BGM																		
	MKTTn	XLD																		
		BGM																		

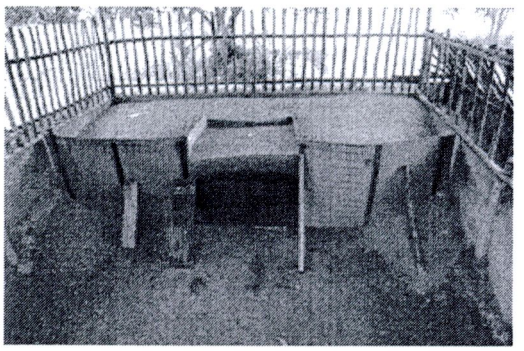
ภาคผนวก ข
ภาพการเลี้ยงสุกรหลุมและการเลี้ยงสุกรรายย่อย

กลุ่มตัวอย่างลูกสุกรจากฟาร์มพ่อ-แม่พันธุ์

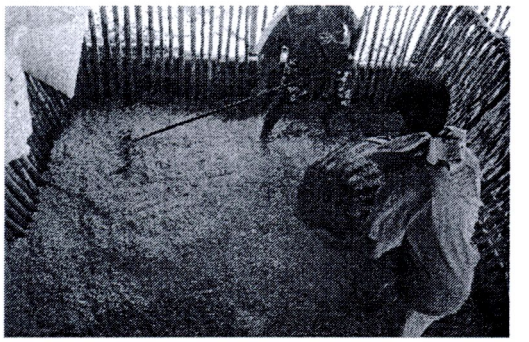
ภาพที่ 24 ลูกสุกรจากฟาร์มพ่อ-แม่พันธุ์

ภาพที่ 25 ลูกสุกรระยะดูดนม

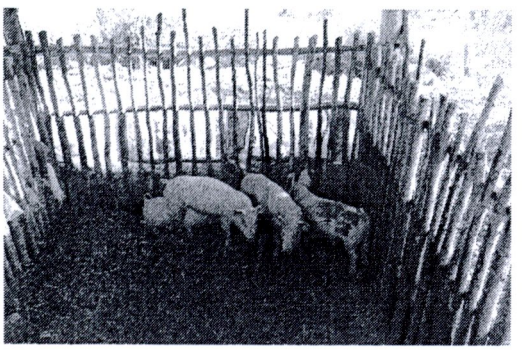
การเลี้ยงสุกรแบบสุกรหลุม



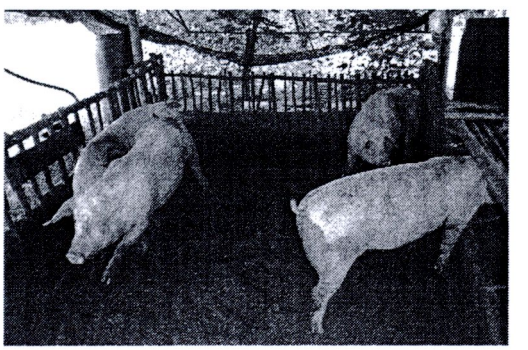
ภาพที่ 26 การเตรียมพื้นคอกสุกรหลุม



ภาพที่ 27 การใส่แกลบพื้นคอกสุกรหลุม

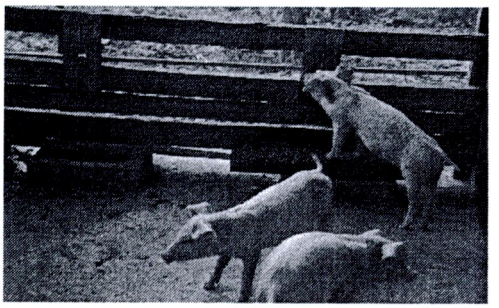


ภาพที่ 28 ลูกสุกรที่อายุ 4 สัปดาห์

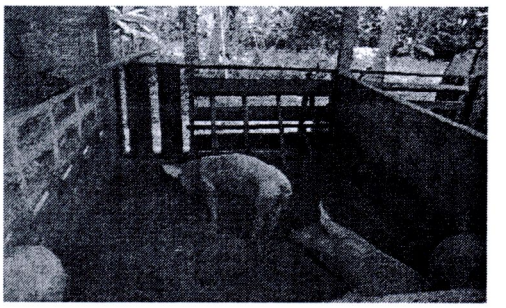


ภาพที่ 29 สุกรที่อายุ 16 สัปดาห์

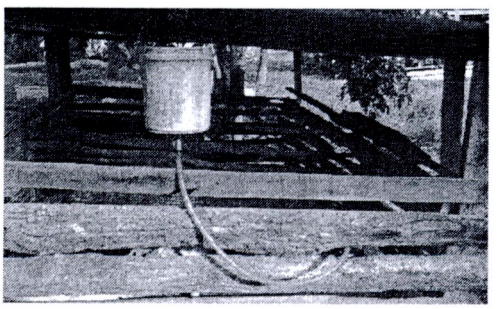
การเลี้ยงสุกรแบบรายย่อย



ภาพที่ 30 ลูกสุกรที่อายุ 4 สัปดาห์

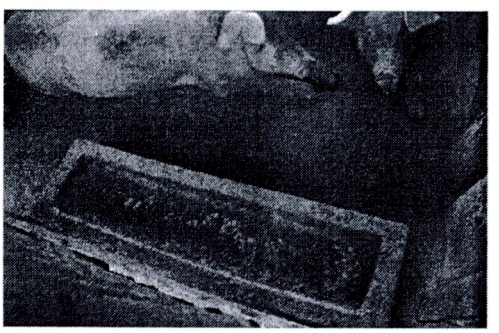


ภาพที่ 31 สุกรที่อายุ 8 สัปดาห์

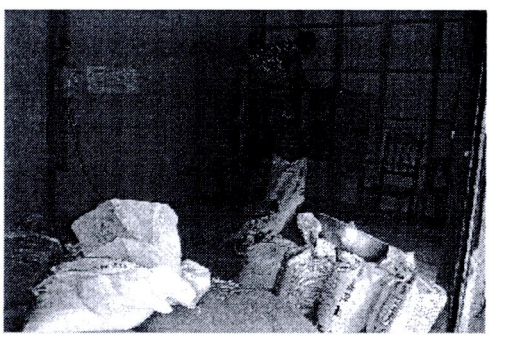


ภาพที่ 32 ภาชนะใส่น้ำ

ภาพที่ 33 ลักษณะโรงเรือน



ภาพที่ 34 รางอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกร



ภาพที่ 35 การเตรียมผสมอาหาร

ภาคผนวก ค
สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกร

สูตรอาหารหมูเล็ก

(น้ำหนักตัว 15-30 กิโลกรัม โปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์)

วัตถุดิบ	จำนวน 100 กิโลกรัม	จำนวน 200 กิโลกรัม
ปลายข้าว	46.25	92.50
รำละเอียด	25.00	50.00
เม็ดถั่วเหลือง	10.00	20.00
กากถั่วเหลือง	12.00	24.00
ปลาป่น (60 เปอร์เซ็นต์)	4.00	8.00
เกลือป่น	0.30	0.60
พรีมิกซ์	0.50	1.00
ไดแคลเซียม	1.80	3.60
ไลซีน	0.15	0.30
น้ำหนักรวม	100	200

ที่มา: สุทธิศักดิ์ แก้วแกมจันทร์ (2549)

สูตรอาหารหมูรุ่น

(น้ำหนักตัว 30-60 กิโลกรัม โปรตีน 17 เปอร์เซ็นต์)

วัตถุดิบ	จำนวน 100 กิโลกรัม	จำนวน 200 กิโลกรัม
ปลายข้าว	47.70	95.40
รำละเอียด	30.00	60.00
กากถั่วเหลือง	16.00	32.00
ปลาป่น (60 เปอร์เซ็นต์)	4.00	8.00
เกลือป่น	0.30	0.60
พรีมิกซ์	0.50	1.00
ไดแคลเซียม	1.50	3.00
น้ำหนักรวม	100.00	200.00

ที่มา: สุทธิศักดิ์ แก้วแกมจันทร์ (2549)

สูตรอาหารหมูขุน

(น้ำหนักตัว 60-100 กิโลกรัม โปรตีน 15 เปอร์เซ็นต์)

วัตถุดิบ	จำนวน 100 กิโลกรัม	จำนวน 200 กิโลกรัม
ปลายข้าว	50.00	100.00
รำละเอียด	31.30	62.60
กากถั่วเหลือง	14.00	28.00
ปลาป่น (60 เปอร์เซ็นต์)	2.00	4.00
เกลือป่น	0.40	0.80
พรีมิกซ์	0.50	1.00
ไดแคลเซียม	1.80	3.60
น้ำหนักรวม	100.00	200.00

ที่มา: สุทธิศักดิ์ แก้วแกมจันทร์ (2549)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวดวงสุดา ทองจันทร์

วัน เดือน ปีเกิด 3 กันยายน พ.ศ. 2518

ภูมิลำเนา บ้านเลขที่ 41 ซอยศรีหลักเมือง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์

การศึกษา ระดับปริญญาตรี สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต คณะสัตวแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี มหานคร (ปี พ.ศ. 2538-2544)
เข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข
คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2550

สถานที่ทำงาน สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

งานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

Duangsuda Thongchan and Prapansak Chaveerach. 2010. The Epidemiological study of Salmonella in bunker and conventional pig of small holder in Amphoe Prasat, Surin Province. **Pure and applied chemistry international conference 2010.** Ubon Ratchani University, Thailand.