

# รวมบทความวิจัย

ที่ดำเนินการเสร็จแล้วในปีงบประมาณ

2537-2546

อภินันทนาการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



สถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# คำนำ

เอกสารรวบรวมบทความคัดย่อผลงานวิจัยของคณาจารย์เล่มนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงผลงานด้านการวิจัยของคณาจารย์ ในส่วนที่ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2537-2546 และเพื่อเผยแพร่ผลงานการวิจัยสู่สาธารณชน สถาบันอุดมศึกษา สถานประกอบการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

ผลงานวิจัยของคณาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2537-2546 มีจำนวนทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 180 เรื่อง ในจำนวนนี้เป็นผลงานวิจัยที่ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัย ที่ดำเนินการแล้วเสร็จ มีจำนวนรวม 141 เรื่อง จัดเป็น 4 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาขาวิชาเทคโนโลยีสังคม กลุ่มสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร และกลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์

กรณีที่ท่านประสงค์จะได้รายละเอียดเพิ่มเติมเพื่อการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัย โปรดติดต่อที่สถาบันวิจัยและพัฒนา ตามหมายเลขโทรศัพท์-โทรสาร ที่ปรากฏในส่วนท้ายของเอกสารนี้

การจัดทำเอกสารรวบรวมบทความคัดย่อผลงานวิจัยเล่มนี้ ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์ผู้เป็นเจ้าของผลงานวิจัย เจ้าหน้าที่ของสำนักวิชา และเจ้าหน้าที่ของสถาบันวิจัยและพัฒนา ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ขอขอบคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้ หวังว่าจะได้รับความร่วมมือยิ่งขึ้นอีกในโอกาสต่อไป

(ศาสตราจารย์ ดร. นันทกร บุญเกิด)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กันยายน 2547

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



# สารบัญ

หน้า

## วิทยาศาสตร์

โครงการนำร่องเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
ในสี่จังหวัดอีสานใต้

(Pilot Project for Improvement of Mathematics Educational in Southern Isan Secondary Schools)

อาจารย์ ดร. อรุณ ไชยะเสนะ ----- 3

การปรับปรุงและพัฒนารูปแบบของสมุนไพรกวาวเครือขาวที่เหมาะสม สำหรับใช้คุมกำเนิดนกพิราบ

(Improvement and Development of Suitable Forms of *Pueraria milifica* for Birth Control in Pigeons)

รองศาสตราจารย์ ยุทธนา สมิตะศิริ ----- 4

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารทรัพยากรอีสานใต้

(GIS Application for Southern Northeast Resources Management)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี วราอัสวปติ ----- 6

การศึกษารูปร่างลักษณะของอีสานใต้ (Geomorphology Study in Southern Northeast)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี วราอัสวปติ ----- 8

การวิจัยเชิงทฤษฎีของการเกิดแสงเช็กกันฮาร์โมนิกจากผลึกเคดีพี และเอดีพีที่มุมนอนลิเนียร์บริวสเตอร์

(Theoretical Investigation of Second Harmonic Generation from KDP and ADP Crystals  
at Nonlinear Brewster Angle)

ศาสตราจารย์ ดร. วุฒติ พันธุมนาวัน ----- 9

การสกัด แยก ค้นหาด้วยารักษาโรคจากสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Extraction, Isolation  
and Searching New Drugs from Thai Traditional Medical Plants and Natural Products)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สันติ ศักดาร์ตน์ ----- 11

ตัวแบบการควบคุมน้ำเสียโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

(A Model of Water Pollution Control Using Finite Element Method)

รองศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ ถังมณี ----- 13

การหาค่าพลังงานที่สถานะพื้นของพลาสมารอนสองมิติโดยวิธีเชิงตัวเลข

(Calculation of Ground State Energy of Two Dimensional Plasmaron by Numerical Method)

รองศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ ถังมณี ----- 14

การวิจัยพัฒนาระบบคิวสวิตช์เลเซอร์

(Research and Development of Q-switched Laser System)

ศาสตราจารย์ ดร. วุฒติ พันธุมนาวัน ----- 15

ความหลากหลายของสายพันธุ์แลคโตแบซิลลัสในหญ้าหมักของไทย

(Diversity of *Lactobacillus* Strains in Thai Silage)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรลักษณ์ รอดทอง ----- 16

ผลของกาวเครือขาวต่อห้วนมและอวัยวะสืบพันธุ์ของลูกสุกรเพศเมีย (Effects of <i>Pueraria mirifica</i> on Teat and Reproductive Organs of Immature Female Pigs)	
รองศาสตราจารย์ ยุทธนา สมิตะศิริ -----	18
การตอบสนองของเมลานोฟอร์ของปลาต่อยาบางชนิด (Response of Fish Melanophores to Some Drugs)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พาณี วรรณนิธิกุล -----	20
โครงการ Globe SAR มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Suranaree University of Technology Globe SAR)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรณี วราอัสวปติ -----	21
การอยู่รอดของแลคโตแบซิลไลจากหญ้าหมักในทางเดินอาหารของโค (The Survival of Silage Lactobacilli in the Digestive Tract of Cattle)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรสิทธิ์ รอดทอง -----	22
การสำรวจและขยายพันธุ์กาวเครือขาวเพื่อเป็นแหล่งพันธุกรรม (Survey and Propagation of <i>Pueraria mirifica</i> for Genetic Sources)	
รองศาสตราจารย์ ยุทธนา สมิตะศิริ -----	25
การตรวจหาผู้เป็นพาหะของจุลชีพกลุ่มเชื้อไทฟอยด์ในผู้ประกอบอาหารตามร้านอาหารต่างๆ (Detection of Typhoid Carriers in the Cooks from Restaurants)	
รองศาสตราจารย์ ดร. ทศนีย์ สุโกศล -----	26
การศึกษาเรื่องบีสปลายเต็มหน่วย (Generalized Discrete Tension Splines)	
รองศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ สัตยธรรม -----	28
การศึกษาเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับลำเส้นแสงซินโครตรอน (An Analytical Study of Beam Lines of Synchrotron Radiation)	
รองศาสตราจารย์ ดร. สำเนา ผาติเสนา -----	29
การเปลี่ยนแป้งมันสำปะหลังให้เป็นแหล่งอาหารสำหรับเลี้ยงไรโซเบียม (Bioconversion of Cassava Starch to Nutrient Sources for Rhizobium)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรสิทธิ์ รอดทอง -----	30
การสำรวจหาความหลากหลายของแบคทีเรียในลำไส้ปลาทะเล <i>Scomber scombrus</i> (A Survey of Bacteria Diversity from the Intestine of <i>Scomber scombrus</i> )	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิโชค แสงโสภา -----	32
การผลิตและการศึกษาสมบัติของผลึกเดี่ยว $TiAl_3X$ Intermetallic (The Making and Studying of $TiAl_3X$ Intermetallic)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประพันธ์ แม่นยำ -----	33

การใช้บี-สไปลายในการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (Use of B-splines in Numerical Solution of PDEs)	
รองศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ สัตยธรรม-----	34
การจำแนกประเภทกลุ่มของสมการพลศาสตร์ของแก๊สความหนืดคงตัวสองมิติด้วยสมการสถานะใด (Group Classification of Two-Dimensional Steady Viscous Gas Dynamics Equations with Arbitrary State Equations)	
Professor Dr. Sergey V.Meleshko-----	35
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการเคลื่อนที่ของของไหลแบบคงตัวในชั้นของของไหลสองชั้น (Mathematical Modeling of Steady Natural Convection in a Two - Layer System)	
Associate Professor Dr. Nikolay Pavlovich Moshkin -----	36
การประมาณบี-สไปลายเต็มหน่วย โดยใช้พหุนามลากรางจ์-นิวตัน (DB-Spline Approximation Through Lagrange-Newton Polynomial)	
Associate Professor Dr. Boris I. Kvasov -----	37
การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการประเมินผลการเรียนผ่านทาง Internet (Software Development Project for Course Evaluation via Internet)	
อาจารย์ ดร. ชีโนรัตน์ กอบเดช -----	38
ผลของใบกวาวเครือขาวต่อเต้านม ต่อมไขมัน และอวัยวะสืบพันธุ์ของลูกกระต่าย (Effects of <i>Pueraria mirifica</i> Leaves on Nipple, Mammary Gland and Reproductive Organs of Immature Rabbits)	
รองศาสตราจารย์ ยุทธนา สมิตะศิริ -----	39
การพัฒนาวิธีการศึกษาเบื้องต้นด้านพิษวิทยาต่อระบบภูมิคุ้มกัน (The Development of A Basic Immunotoxicology Assay)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เบญจมาศ จิตรสมบูรณ์ -----	40
การตรวจอุจจาระเพื่อหาผู้เป็นพาหะของโรคปรสิตในผู้ประกอบและจำหน่ายอาหารในชุมชนจังหวัด นครราชสีมา (Detections of Parasite Carriers in Feces of the Cooks in Nakhon Ratchasima Province)	
รองศาสตราจารย์ ดร. ทศนีย์ สุโกศล -----	42
การศึกษาสภาวะปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราในอาหารโคนมและในผลิตภัณฑ์นมที่ผ่านการแปรรูป ด้วยความร้อน (The Investigation into Contamination Conditions of Mycotoxin in Dairy Feed and in Pasteurized and UHT Milk Products)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เบญจมาศ จิตรสมบูรณ์ -----	44



ทฤษฎีสถานควอนตัมและทฤษฎีฟิสิกส์: การประยุกต์รังสีเชเรนคอฟและระบบอิเล็กทรอนิกส์หลายตัว (Quantum Field Theory and Theoretical Physics: Applications to Cerenkov Radiation and Multi-Electron Systems)	Professor Dr. Edouard Berge Manoukian -----	45
การประลัยระหว่างโปรตอนและแอนติโปรตอนกลายเป็น 2 และ 3 เมซอนขณะหยุดนิ่ง (Proto-Antiproton Annihilation at Rest into Two and Three Mesons)	Associate Professor Dr. Yupeng Yan -----	45
การศึกษาสถานภาพและทิศทางการพัฒนางานวิจัยทางฟิสิกส์ในประเทศไทยปี 2542 (Situation and Direction of Research in Physics in Thailand)	อาจารย์ ดร. ชีโนรัตน์ กอบเดช -----	47
การศึกษาการเกิดมุนนอนลิเนียร์บริวสเตอร์ที่มุมตกกระทบ $45^\circ$ และมุมตกกระทบวิกฤตของแสงเลเซอร์ ที่ผลึกโปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (The Study of Nonlinear Brewster Angle at $45^\circ$ and Critical Incident Angles of Laser Light on Potassium Dihydrogen Phosphate (KDP) Crystal)	ศาสตราจารย์ ดร. วุฑฒิ พันธุมนาวัน -----	49
การศึกษาเวฟเลตฟิลเตอร์อิงโดยใช้อินโคฮีเร้นท์ออปติคอลเทคนิค (Study of Wavelet Filtering Using Incoherent Optical Technique)	Associate Professor Dr. Joewono Widjaja -----	51
การศึกษาโครงสร้างไฮเดรชันของไอออนแมกนีเซียมโดยวิธีการจำลองพลวัตเชิงโมเลกุลที่รวมกลศาสตร์ ควอนตัมและกลศาสตร์โมเลกุลเข้าด้วยกัน (Hydration Shell Structure of $Mg^{2+}$ Studied by Combined Quantum Mechanical and Molecular Mechanical (QM/MM) Molecular Dynamics Simulation)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา -----	52
การเตรียมและวิเคราะห์ลักษณะของตัวเร่งปฏิกิริยาวีวพัทธ์ของแพลลาเดียม-นิกเกิลบนตัวรองรับ จากโลหะคลัสเตอร์ซึ่งประกอบด้วยธาตุโลหะหลายอะตอม (Preparation and Characterization of Supported Palladium-Nickel Catalysts from a High-Nuclearity Metal Cluster Precursor)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จตุพร วิทยาคูณ -----	53
การใช้ตัวแปรเสริมที่รักษารูปร่างเพื่อการประมาณค่าสเปซในช่วง (Shape-Preserving Parametrization for Spline Interpolation)	Associate Professor Dr. Boris I. Kvasov -----	55
ทฤษฎีสถานควอนตัม, ศึกษาด้านฟิสิกส์ทฤษฎี (Quantum Field Theory and Theoretical Physics)	Professor Dr. Edouard Berge Manoukian -----	56
การศึกษาการบันทึกแบบดิจิทัล ของออพติคอลซิกแนลตอนที่ 1 ใช้คอมเพรสสเปคเกิลแกรม (Study of Digital Recording of Optical Signals: Part I. Compressed Specklegram)	Associate Professor Dr. Joewono Widjaja -----	57



การศึกษาการเกิดมุมนอนลิเนียร์บรีวสเตอร์ที่มุมตกกระทบตั้งฉากและมุมตกกระทบวิกฤตของแสงเลเซอร์ที่ผลึกแอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (The Study of Nonlinear Brewster Angle at Normal and Critical Incident Angles of Laser Light on Ammonium Dihydrogen Phosphate (ADP) Crystal)	
ศาสตราจารย์ ดร. วุฑฒิ พันธมนาวิน	58

ทฤษฎีสถานควอนตัม, ศึกษาด้านฟิสิกส์ทฤษฎี (Quantum Field Theory and Theoretical Physics : Theory and Applications)	
Professor Dr. Edouard Berge Manoukian	59

## เทคโนโลยีสังคม

การศึกษาวิธีเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Language Learning Strategies Used by Thai Students Studying English at Suranaree University of Technology, Korat Thailand)	
รองศาสตราจารย์ ดร. พวงเพ็ญ อินทรประวัต	63

The Lexical Needs of Chemical Engineering Undergraduate Students at Suranaree University of Technology	
Assistant Professor Jeremy William Ward	65

ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการอ่านบทเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (A Study of Factors Affecting Reading Achievement of SUT Undergraduates)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญชลี วงศ์หล้า	66

ประสิทธิภาพของข้อสอบ English Placement Test ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Effectiveness of Suranaree University of Technology's English Placement Test)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริลักษณ์ อุสาหะ	67

การพัฒนาสื่อเสริมการสอนแบบระบบตอบรับข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์คอมพิวเตอร์ (Computer Telephony Integration Technology for Course Ware Development)	
อาจารย์ ดร. ชนวัฒน์ ศรีตะอาน	69

การผลิตและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็ง (The Production and Export of Frozen Shrimp)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญกมล ดอนขวา (กลิ่นศรีสุข)	71

แต่งองค์ทรงเครื่อง : “ลิเก” ในวัฒนธรรมประเทศไทย (Like in the Thai Popular Culture)	
อาจารย์ สุริยา สมุทคุปดี	72

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานความพึงพอใจของผู้บริโภคในจังหวัดนครราชสีมา (An Analysis of Data Base on Consumer Preference in Nakhon Ratchasima) อาจารย์ นาวาอากาศตรี เกกิงศักดิ์ ชัยชาญ	74
“ยวนสิทิว” ในชุมทางชาติพันธุ์: เรื่องเล่า ความทรงจำ และอัตลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยวน ในจังหวัดนครราชสีมา (Yuan Sikhiew in the Ethnic Junctions: Narratives, Memories, and Identities of the Tai Yuan in Sikhiew District, Nakhon Ratchasima, Thailand) อาจารย์ สุริยา สมุทคุปดี	77
การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ระหว่างปี 2537 - 2541 (An Analysis of Five Year Theses (1994 - 1998) on English Teaching and Learning) รองศาสตราจารย์ ดร. พวงเพ็ญ อินทรประวัติ	79
ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ 1 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (The Effects of Computer Assisted Instruction in Learning of English I for the First Year Students, Suranaree University of Technology ) อาจารย์ สุขสรวรรพ์ ศุภเศรษฐเสรี	82
คำศัพท์ที่นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ไทยจำเป็นต้องรู้ (What Lexis is Necessary for Thai Engineering Students) Assistant Professor Jeremy William Ward	83
ทัศนคติและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ของศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Attitude and Satisfaction of Patrons Who Use Computer Search Service at the Center for Library Resources and Educational Media, Suranaree University of Technology) อาจารย์ นิธิวดี จิตรวาสัน (ทาเวียง)	84
การศึกษาเพื่อพัฒนาหัตถอุตสาหกรรมในครัวเรือนชนบทสู่ระบบการค้าเชิงพาณิชย์ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (A Study of the Development of Household Handicraft Industries for Commercial Purposes in the Rural Areas of Northeastern) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญกมล ดอนขวา (กลิ่นศรีสุข)	86
คนชิงอีสาน : ร่างกาย กามารมณ์ อัตลักษณ์ และเสียงสะท้อนของคนทุกขในหมอลำชิงอีสาน (Mawlum Cing Isan : Bodies and Voices in a Modernized Performing Art from Northeast Thailand) อาจารย์ สุริยา สมุทคุปดี	88
การศึกษากลวิธีการสื่อสาร : กรณีศึกษานักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (An Investigation of Communication Strategies : A Case Study of EST Students at Suranaree University of Technology) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญชลี วรรณรักษ์	90

สภาพปัจจุบันและแนวโน้มของการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานสื่อสารมวลชนในประเทศไทย (Present Status and Future Trends of Information Technology Development and Its Application for Mass Media in Thailand)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิธิวดี จิตรวาสน์ (ทาเวียง)	91
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบทบาทและหน้าที่ของนักจัดรายการวิทยุในจังหวัดนครราชสีมา (Factors Influencing Role and Function of Radio Personalities in Nakhon Ratchasima Province)	
อาจารย์ วีรพงษ์ พลนิกกรกิจ	93
การรับรู้ข่าวสารทางด้านเศรษฐกิจการเกษตรของครัวเรือนเกษตรกรในชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (How Information about Agricultural Economics is Obtained by Farm Households in Northeastern, Thailand)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญกมล คอนขวา (กลั่นศรีสุข)	96
ทรรศนะของมาร์ติน ไฮเดกเกอร์ และพระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตฺโต) ที่มีต่อเทคโนโลยี : การศึกษาเชิงเปรียบเทียบ (Martin Heidegger's and Phra Dhammapitaka (P.A. Payutto)'s Views on Technology : A Comparative Study)	
อาจารย์ เทพทวี โชควสิน	98
บทบาทของสื่อมวลชนไทยต่อการสร้างและถ่ายทอดวัฒนธรรมในเทคโนโลยีสารสนเทศ (Role of Media in Thailand Toward Cultural Creation and Transmission in Information Technology Age)	
อาจารย์ หนึ่งหทัย ขอผลกลาง	100
ศักยภาพและแนวโน้มการค้าชายแดนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Potentials and Trends of Border Trading in Northeastern Thailand)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญกมล คอนขวา (กลั่นศรีสุข)	103
แนวโน้มของการพัฒนาหลักสูตรนิเทศศาสตร์ในประเทศไทย (Trend of Communication Arts Curriculum Development in Thailand)	
อาจารย์ หนึ่งหทัย ขอผลกลาง	105
การใช้กลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษนอกชั้นเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Classroom-Independent Language Learning Strategies Used by Students Learning English at Suranaree University of Technology)	
อาจารย์ ดร. ชาญณรงค์ อินทรประเสริฐ	108



## เทคโนโลยีการเกษตร

การทดสอบผลผลิตและวิธีการเพาะเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา

(Shiitake Mushroom Yield Trial and Method of Cultivation Practices in Nakhon Ratchasima)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวัชชัย ทิมชุมเหนียว ----- 113

การสำรวจโครงสร้างของเปลือกหุ้มเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะเมล็ดย่น โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Observation of Wrinkled Soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] Seedcoats

by Scanning Electron Microscope)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวัชชัย ทิมชุมเหนียว ----- 114

การพักตัวของเมล็ดในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-3 และไทนาน 9 (Development of Seed Dormancy in Peanuts (*Arachis hypogaea* L.)

Variety Khon Kaen 60-1, Khon Kaen 60-3 and Tainan 9)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวัชชัย ทิมชุมเหนียว ----- 116

การพัฒนาการผลิตพืชอาหารถั่ว (Food Legume Development Project)

ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ ----- 118

การสำรวจสถานภาพและปัญหาระบบการผลิตและปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้

ในเขตจังหวัดนครราชสีมา (Survey of the Status and Problems of Production and Postharvest Handling Systems of Fruits and Vegetables in Nakhon Ratchasima Province)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุกติ มานะเกษม ----- 119

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมของสุกรไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(A Study on Factors Affecting the Conservation of Genetic Resource of Thai Pigs in the Northeast)

รองศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ชาญ ณ ลำปาง ----- 123

การพัฒนาการตรวจสอบแบคทีเรียในดินโดยใช้เทคนิค ดีเอ็นเอ ดัดตาม

(Development of Detection System for Soil Bacteria Using DNA Probe Technique)

รองศาสตราจารย์ ดร. หนึ่ง เตียอำรุง ----- 125

การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและไมคอร์ไรซาเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นอาหารสัตว์

(The Use of Rhizobium and VA Mycorrhiza for Increasing Yield of Forage Legumes)

ศาสตราจารย์ ดร. นันทกร บุญเกิด ----- 127

การปรับปรุงวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรเพื่อการเพาะเห็ดชนิดต่างๆ

(Improvement of Agricultural Waste for the Production of Mushrooms)

ศาสตราจารย์ ดร. นันทกร บุญเกิด ----- 129

การทดสอบสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมในจังหวัดนครราชสีมา

(Vegetable Soybean Varieties Trial in Nakhon Ratchasima)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อารักษ์ ชีระอำพน ----- 131



การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองและถั่วเขียว ระยะที่ 1 (Soybean and Mungbean Breeding Phase I) ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ -----	132
การพัฒนาการผลิตทานตะวัน ระยะที่ 1 (Sunflower Development Project Phase I) ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ -----	134
การใช้ gus ยีนเพื่อศึกษาพฤติกรรมของไรโซเบียมในระบบนิเวศ (Using Gus Gene for Study Rhizobial Behavior in Ecosystem) รองศาสตราจารย์ ดร. หนึ่ง เดียอำรุง -----	136
การเปลี่ยนแป้งมันสำปะหลังโดยกระบวนการทางชีวภาพให้เป็นผลิตภัณฑ์โปรตีนสูง เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ (Bioconversion of Cassava Starch to High Protein Product to be Used for Animal Feed) ศาสตราจารย์ ดร. นันทกร บุญเกิด -----	138
การประเมินการตรวจสอบคุณภาพนมด้วยวิธีซึ่งให้ผลเร็ว (Evaluation of Milk Quality Determination Using Rapid Methods) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเวทย์ นิงสานนท์ -----	140
การควบคุมแมลงสาบอเมริกัน <i>Periplaneta americana</i> โดยใช้สารสกัดจากกวาวเครือขาว <i>Pueraria mirifica</i> (Control of American cockroach, <i>Periplaneta americana</i> by Using <i>Pueraria mirifica</i> Extract) รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ -----	141
โครงการปรับปรุงพันธุ์พืชให้ทนต่อสภาพแวดล้อม (Crop Improvement for Stress Tolerance) ศาสตราจารย์ ดร. อารีย์ วรวิญญูวงศ์ -----	143
การศึกษาการจัดการธาตุอาหาร น้ำ และฮอร์โมนเพื่อการติดผล การเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของมะม่วงหิมพานต์ (Studies of Mineral Nutrition, Irrigation and Hormone Management for Fruit Setting, Increasing Yields and Quality of Cashewnut ( <i>Anacardium Occidentale</i> )) อาจารย์ ดร. อัครชัย สุขขำ -----	144
โครงการคัดเลือกพันธุ์ไผ่ตงเพื่อประโยชน์ในเชิงการค้าและอุตสาหกรรม (Clonal Selection of Sweet Bamboo ( <i>Dendrocalamus asper</i> Baker) for Commercial and Industrial Uses) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เรณู ขำเลิศ -----	146
สำรวจลักษณะไก่พื้นเมืองไทย (ไก่ชน) เพื่อการคัดเลือกพันธุ์ (Survey of Gross Appearance for Thai Indigenous Chicken (Fighting Cock) Selection) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. บัญชร ลิขิตเชษฐาโรจน์ -----	148

การศึกษาความผันแปรทางพันธุกรรมของปูนากลุ่ม <i>Esanthelphusa</i> ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ของประเทศไทยโดยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิส (A Study on Genetic Variation of Rice Field-Crab, <i>Esanthelphusa</i> , in the Lower North-Eastern Thailand Using Electrophoretic Technique)	
อาจารย์ ดร. สมร พรชัยชูวงศ์ (ขวัญทอง)	149
การรวบรวมและศึกษาลักษณะพันธุ์ การจัดการธาตุอาหารพืชและการผลิตไวน์องุ่น (Grape Variety Collecting and Testing, Nutrient Management and Wine Making)	
ศาสตราจารย์ ดร.นันทกร บุญเกิด	151
การทดสอบระบบการปลูกและสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแตงเทศโดยไม่ใช้ดิน (Optimization of Soilless Culture System and Nutrient Solution Formula for Melon Production)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อารักษ์ ชีระอำพน	153
การศึกษาการแพร่กระจายของด้วงงวงมันเทศโดยใช้กับดักสารเพศ (Studies on Distribution of Sweet Potato Weevil by Using Pheromone Traps)	
รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์	155
การวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีผลิตกล้วยไม้เชิงการค้าระยะที่ 2 (Research for Development of Technology for Commercial Orchid Production Phase 2)	
ศาสตราจารย์ ดร. อารีย์ วรปัญญาวัฒน์	157
ผลของการใช้รำสกัดน้ำมันอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ (Effects of Defatted Rice Bran in Diets on Performance of Broiler Chicks)	
อาจารย์ วิทวัช โมฬี	158
ผลของการเสริมสารโมนาซินต่อผลผลิตน้ำนมโคนม (Effects of Monensin Supplementation on Dairy Cow Performance)	
รองศาสตราจารย์ ดร. วิศิษฐ์พร สุขสมบัติ	159
ความหลากหลายของเห็ดที่บริโภคได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Diversity of Edible Mushrooms in North-Eastern Thailand)	
รองศาสตราจารย์ ดร. หนึ่ง เตียอำรุง	161
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการแสดงออกของโปรตีนบนผิวฟาจเพื่อศึกษาอันตรกิริยาระหว่างโปรตีนกับ โปรตีน (Application of Phage-displayed Technology for the Study of Protein-protein Interactions)	
อาจารย์ ดร. มณฑารพ ยมาภัย	163
ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณฮิสตามีนในกระบวนการผลิตน้ำปลา (Factors Affecting Histamine Formation in Fish Sauce Fermentation)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิรวัดน์ ยงสวัสดิกุล	164

การเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศโดยวิธีการบริหารศัตรูพืชกับวิธีใช้สารเคมี (Comparison of Sweet Potato Yield by Using Pest Management Program vs Pesticide Application)	
รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์-----	166
การทดสอบระบบการปลูก และสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแตงเทศโดยไม่ใช้ดิน : ระยะที่ 2 (Optimization of Soilless Culture System and Nutrient Solution Formula for Melon Production : Phase II)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อารักษ์ ชีระอำพน-----	167
การศึกษาการเพิ่มช่อดอกของสตรอเบอรี่ ( <i>Fragaria ananassa</i> Duch.) (The Study on Increase Strawberry ( <i>Fragaria ananassa</i> Duch.) Inflorescence)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุวดี มานะเกษม-----	168
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสั้น-ยาวของวันและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการออกดอก ของดาวเรืองสีขาวยาว ( <i>Tagetes erecta</i> L.) (Study on the Interactions of Day Length and Growth Regulators on Flowering of White Marigolds ( <i>Tagetes erecta</i> L.))	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุวดี มานะเกษม-----	170
การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสุกรพื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (A Study on Biodiversity of Native Pigs in the Northeast)	
รองศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ชาญ ณ ลำปาง-----	172
การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตอาหารหยาบหมักและอาหารสำเร็จรูปหมักจากผลพลอยได้ทางการเกษตร เพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับโคนม (Ensiled Roughage and Total Mixed Ration Production from Agricultural By-products for Dairy Cattle Feeds)	
รองศาสตราจารย์ ดร. วิศิษฐ์พร สุขสมบัติ-----	174
การหาแผนที่ทางพันธุกรรมของไผ่ตง (The Study of <i>Dendrocalamus Asper</i> Genetic Map)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารินา เกตุทัต-คาร์นส์-----	178
ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเอ็กซ์ทรูชันของข้าวกล้อง (Factors Affecting Brown Rice Extrusion)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนันทา ทองทา-----	180

## วิศวกรรมศาสตร์

กระบวนการซินเทอริงของเถ้าถ่านหินภายใต้สภาวะการเผาไหม้แบบฟลูอิดไดซ์เบด (Sintering of Coal Ashes Under Fluidized Bed Combustion Condition)	
รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยศ ตั้งสฤติย์กุลชัย-----	183
การผลิตกระแสไฟฟ้าราคาถูกโดยระบบปล่องลมแดด: การศึกษาเชิงตัวเลข (Cheap Production of Electricity Energy by the Solar Chimney System : Numerical Study)	
รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีช จิตรสมบูรณ์-----	186



การพัฒนาคอนกรีตน้ำหนักเบามาจากดินเผา Silty Sand (Development of Light-weight Aggregate Concrete from Baked Silty Sand) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มงคล จีระวัชรเดช-----	188
การทดสอบและพัฒนาโครงสร้างอิฐก่อ (Testing and Development of Brick Masonry Structure) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย แสงอาทิตย์-----	189
การศึกษาการวิบัติขององค์อาคารในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (A Study of Building Failure at Suranaree University of Technology) อาจารย์ ชีรวัฒน์ สิ้นศิริ-----	191
การพัฒนาอิฐบล็อก (Development of Concrete Masonry Unit) อาจารย์ ชีรวัฒน์ ไชยจารุณิข-----	192
การประยุกต์ใช้ท่อพีวีซีในผนังภายในอาคาร (Application of PVC Pipe as a Stud in the Interior Partition) อาจารย์ วิโรจน์ วงศ์ชัยลักษณ์-----	193
การพัฒนาซีเมนต์ไลม์มอร์ตาร์ สำหรับใช้ในประเทศไทย (Development of Cement-lime Mortar to Use in Thailand) อาจารย์ อรรถพร ประวิติวงศ์-----	195
การผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านหินลิกไนต์ (Production of Activated Carbon from Lignite Coals) รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยศ ตั้งสถิตย์กุลชัย-----	196
การคำนวณการไหลที่ต่ำกว่าเสียงแบบปั่นป่วนและอัดตัวได้เพื่อมุ่งไปสู่อุโมงค์ลมเชิงตัวเลข (Computation of Compressible Turbulent Subsonic Flow Towards a Numerical Wind Tunnel) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกชัย จันทสาโร-----	199
ความไวของตัวจับแบบวงกลมสำหรับยานพาหนะขนาดเล็ก (Sensitivity Measurement of Small Vehicle Inductive Loop Sensors) อาจารย์ ดร. รังสรรค์ ทองทา-----	201
การศึกษาเกี่ยวกับการทิ้งของเสียในหินเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Analytical and Numerical Assessment of the Potential Waste Repository in Rock Salt Formations in Northeastern Thailand) รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร-----	202
การศึกษาคุณสมบัติดินในจังหวัดนครราชสีมาเพื่อใช้ในงานทางด้านเซรามิก (Characterization Nakhon Ratchasima Clay for Ceramic Application) อาจารย์ ศิริรัตน์ รัตนจันทร์-----	203



การศึกษาเบื้องต้นในการเตรียมวัสดุเพื่อผสมทำคอนกรีตที่มีน้ำหนักเบาจากดินที่มีอยู่ในท้องถิ่น (The Preliminary Study of Preparation of Lightweight Concrete Aggregates Produced from Local Clay)	อาจารย์ ศิริรัตน์ รัตนจันทร์-----	204
การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำขี้เถ้าไม้ยูคาลิปตัสมาใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก (The Study of Using Eucalyptus Wood Ash in Ceramic Industry)	อาจารย์ สุธรรม ศรีหล่มสัก -----	205
การเตรียม Grafted Polyolefins โดยวิธีการ Melt Free Radical Grafting (Preparation of Grafted Polyolefins by Melt Free Radical Grafting)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กษมา จารุกำจร-----	206
การศึกษาเบื้องต้นของการใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นสารตัวเติมเพื่อผลิตเป็นพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายตัวได้ (Preliminary Study for Using Starch as Filler for Biodegradable Polymer)	อาจารย์ ดร. นิธินาถ สุภกาญจน์-----	207
การศึกษาการใช้เถ้าดำจากแกลบเปลือกข้าวเป็นสารตัวเติมในวัสดุวิศวกรรมพอลิเมอร์ (Study of Using Rice Husk Ash as a Filler in Engineering Polymeric Material)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุพาพร รักสกุลพิวัฒน์-----	208
ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงขนาด 1 กิโลวัตต์ที่มีการใช้พลังงานอย่างเหมาะสมที่สุด จากแหล่งพลังงานสุริยะ (An Optimized Drive for 1 kW DC Motor with Solar Energy Source)	รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร. สราวุฒิ สุจิตจร-----	209
การพัฒนาเว็บไซต์ช่วยวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง (Development of Structural Analysis and Design Website)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มงคล จิรวรรเดช-----	210
การวิเคราะห์และออกแบบโพรงที่เกิดจากการผลิตเกลือโดยวิธีละลายในชั้นหินเกลือ ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้วิธีคำนวณเชิงตัวเลขในคอมพิวเตอร์ (Design Optimization and Analysis of Solution Cavern Field in Salt Formations in the Northeastern Part of Thailand Using Time-Dependent Finite Element Methods)	รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร-----	211
คู่มือธรณีวิทยาปิโตรเลียมตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 สระบุรี - นครราชสีมา (Petroleum Geology Guide Book Along Highway No.2 Saraburi - Nakhon Ratchasima)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธรา เล็กอุทัย-----	213
การศึกษาเบื้องต้นของลักษณะปรากฏในบริเวณที่มีการทรุดตัวของแผ่นดินจากภาพถ่ายดาวเทียม		

(Preliminary Study of Subsidence Features From Satellite Images)	
อาจารย์ อัมพรศักดิ์ วรรณโกมล -----	214
การร่างคู่มือการทำเหมืองเกลือแบบละลายสำหรับผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Derivation of Design for Salt Solution Mining for Small and Medium Sized Enterprises in Northeastern Thailand)	
รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เพื่องขจร -----	216
การกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำโดยใช้ Montmorillonite Clay (Removal of Organic Compounds from Water Using Montmorillonite Clay)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตนวรรณ เกียรติโกมล (วิบูลย์สวัสดิ์) -----	217
ความคงทนในสมรรถนะระบบจำกัดรีโซแนนซ์การบิดเมื่อปรากฏลักษณะไม่เป็นเชิงเส้น (Performance Robustness of Torsional Resonance System with Nonlinearity Presence)	
รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร. สราวุธ สุจิตจร -----	219
การศึกษาการทำงานของไบมีดเหล็กกล้าความเร็วรอบสูงที่เคลือบผิวด้วย Ti AlN ในการกลึงเหล็กกล้า คาร์บอน (The Performance of Ti AlN Coated HSS Cutting Tools in Carbon Steel Machining)	
รองศาสตราจารย์ ไพสิน ฤกษ์จิรสวัสดิ์ -----	220
การประเมินการเข้า-ออกของการใช้พลังงานและการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (Input-Output Assessment of Energy Consumption and Carbon Dioxide Emission in Thailand)	
Assistant Professor Dr. Ram Sharma Tiwaree -----	221
การศึกษาเบื้องต้นของสถานะการปนเปื้อนอาร์เซนิกในภาคใต้ของประเทศไทย (A Preliminary Study on the Status of Arsenic Contamination in Southern Thailand)	
Assistant Professor Dr. Ranjna Jindal -----	223
การค้นคว้าทางทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีจุดกดของหินกับความต้านแรงกด และแรงดึงของหิน (Theoretical and Experimental Assessment to Determine the Relationships Between Point Load Index and Compressive and Tensile Strengths of Rocks)	
รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เพื่องขจร -----	224
คุณสมบัติทางกายภาพ และการกำเนิดคลื่นไหวสะเทือนระดับตื้นแอ่งโคราชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Physical Properties and the Origin of Shallow Seismic Reflectivity, Khorat Basin, NE Thailand)	
Dr. Helmut Duerrast -----	226
เครื่องตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติแบบดิจิทัลผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต (Digital Automatic Answering Machine via Internet Networks)	
เรืออากาศเอก ประโยชน์ คำสวัสดิ์ -----	228

การสร้างเครื่องควบคุมเสียงรบกวนแบบไวงาน (Implementation of an Active Acoustic Noise Control)	
อาจารย์ สมศักดิ์ วาณิชนันต์ชัย -----	229
Study of Temperature Distribution and Heat Generation in an Aerobic Composting Process Using Finite Difference Method	
Assistant Professor Dr. Ranjna Jindal -----	230
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economic Computer Program)	
อาจารย์ ชัยวัฒน์ จิตรวาสน์ -----	232
การทดสอบคุณสมบัติทางด้านกลศาสตร์ของชั้นเกลือหินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อใช้เก็บพลังงานไฟฟ้าในรูปอากาศภายใต้แรงดัน (Experimental Assessment of Rock Salt Mechanics for Compressed-Air Energy Storage in Northeastern Thailand)	
รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร -----	234
การพัฒนาคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการจำลองระดับความร้อนที่ให้อุปกรณ์ (Development of Thermal Maturity Model)	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธรา เล็กอุทัย -----	236



# วิทยาศาสตร์





# โครงการนำร่องเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสี่จังหวัดอีสานใต้

(Pilot Project for Improvement of Mathematics Educational in Southern Isan Secondary Schools)

อาจารย์ ดร. อรุณ ไชยะเสนะ  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์

## บทคัดย่อ

โครงการนี้มีความเป็นมาจากการที่นักศึกษาโควตานี้ อาจมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ไม่เพียงพอต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา โครงการนำร่องนี้ประกอบด้วยการออกแบบสอบถามสำหรับครูในจังหวัดนครราชสีมา และการวิเคราะห์ผลที่ได้ ได้พบว่า ครูเป็นส่วนน้อยมากที่ได้เรียนคณิตศาสตร์โดยตรง ปัญหาที่กล่าวถึง อาจจัดกลุ่มได้ในเรื่องเนื้อหาสาขาวิชา หลักสูตร แบบเรียน ครู และ นักเรียน

## Abstract

The Project stemmed from concern with SUT quota students' high school mathematics backgrounds. The Pilot Project essentially consisted of designing a survey form for teachers in Nakhon Ratchasima Province and analyzing the results. It was found that very few teachers were direct mathematics majors. The problems expressed could be classified as concerning content, curriculum, texts, teachers and students.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# การปรับปรุงและพัฒนาารูปแบบของสมุนไพรกวาวเครือขาวที่เหมาะสม สำหรับใช้คุมกำเนิดนกพิราบ

(Improvement and Development of Suitable Forms of *Pueraria milifica* for Birth Control in Pigeons)

รองศาสตราจารย์ ยุทธนา สมิตะสิริ  
สาขาวิชาชีววิทยา

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาารูปแบบของกวาวเครือขาวที่เหมาะสมสำหรับใช้คุมกำเนิดนกพิราบ แบ่งงานวิจัยออกเป็นหลายตอน คือ ตอนแรกวิจัยพบว่านกพิราบเลือกกินอาหารสูตรที่ 7, 9 และ 10 มากที่สุด จากทั้งหมด 10 สูตร (สูตรอาหารผสมกวาวเครือขาว) ต่อมาได้พบว่า เฉพาะอาหารสูตรที่ 10 เท่านั้นที่สามารถออกฤทธิ์คล้ายเอสโตรเจนในลูกนกพิราบได้เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารสูตรที่ 1 เมื่อนำอาหารสูตรที่ 1 และ 10 ไปทดลองให้นกพิราบที่เข้าคู่กันกินสัปดาห์ละ 3 วัน ติดต่อกันเป็นเวลา 16 สัปดาห์ ปรากฏว่าอาหารสูตรที่ 1 เท่านั้นที่คุมกำเนิดนกพิราบได้ 100% โดยยับยั้งพฤติกรรมการเกี้ยวพาราสี พฤติกรรมการผสมพันธุ์ และยับยั้งการเจริญของอวัยวะในนกพิราบตัวผู้ และสามารถยับยั้งการออกไข่ โดยการไปยับยั้งการเจริญของฟอลลิเคิลที่รังไข่และยับยั้งการตกไข่ในนกพิราบตัวเมีย นอกจากนี้ยังได้นำน้ำผสมผงกวาว 2 กรัม % ที่ออกฤทธิ์คล้ายเอสโตรเจนได้ไปทดลองให้นกพิราบที่เข้าคู่กันแล้วกินสัปดาห์ละ 3 วัน ติดต่อกันเป็นเวลา 16 สัปดาห์ ปรากฏว่าน้ำผสมกวาวไม่สามารถคุมกำเนิดนกพิราบได้ เมื่อนำอาหารสูตรที่ 1 ไปทดลองให้นกพิราบที่ท้องสนามหลวงกิน ปรากฏนกพิราบกินอาหารสูตรที่ 1 เหมือนกับอาหารปกติและราคาสูตรอาหารที่ 1 ประมาณ 20 บาทต่อกิโลกรัม

จากการวิจัยนี้สรุปได้ว่า สูตรอาหารที่เหมาะสมในการใช้คุมกำเนิดนกพิราบทั้ง 2 เพศ คือ ปลาซิวสุกคั่วผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาวตากแห้ง (อาหารสูตรที่ 1) เนื่องจากทำได้ง่าย ให้ผลคุมกำเนิดดี ใช้ง่ายและราคาไม่แพง

## Abstract

The aim of this project was to improve and develop the suitable mean of *Pueraria mirifica* (PM) for pigeon birth control. The project was divided into many parts. Firstly, it was found that the pigeons chose pigeon food formula 7, 9 and 10 more than other formulas (10 food formulas mixed with PM were tested). But only pigeon food formula 10 pronounced the estrogen-like activity in the immature pigeon when compared with the pigeon food formula 1. When pigeon food formula 1 and 10 were fed to the paired pigeon 3 days a week for 16 consecutive weeks, it was found that only pigeon food formula 1 could completely control pigeon birth (100%) by inhibition of courtship behavior, mating behavior and testicular development in the male pigeons and could inhibit egg laying by inhibition of follicular development and ovulation in the female pigeons. Moreover, water mixed with dried PM tuber powder 2 g% which pronounced estrogen-like activity was also fed to the paired pigeons 3 days a week for 16 consecutive weeks and the result showed that water mixed with PM could not control the pigeon birth. When pigeon food formula 1 was tested to the pigeons at Sanam Luang for food preference, it was found that the pigeons still preferred to eat pigeon food formula 1 like the normal pigeon food. And the cost of pigeon food formula 1 was about 20 baht/kg.

It was concluded that the suitable mean of PM for pigeon birth control was the dried cooked cut rice mixed with dried PM tuber powder (pigeon food formula 1) because it was very easy to prepare, effective, easy to use and non-expensive.





## การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารทรัพยากรอีสานใต้ (GIS Application for Southern Northeast Resources Management)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี วราอัสวปติ  
สาขาวิชาการรับรู้ระยะไกล

### บทคัดย่อ

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารทรัพยากรอีสานใต้ในโครงการแรกใช้ จังหวัดนครราชสีมาเป็นพื้นที่ทำการศึกษา โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ของระบบอินเทอร์กราฟ (Intergraph System) บนระบบยูนิกซ์ (UNIX) เป็นหลักและใช้ระบบพีซี (PC) ทำงานเสริมค่าพิกัดของพื้นที่โครงการใช้ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Grid) ได้จากโปรเจกชันยูทีเอ็ม (UTM Projection) ของโซน 48 อ้างอิงจากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร เพื่อให้ข้อมูลทุกชั้นข้อมูลที่ออกแบบสร้างไว้อยู่บนฐานอ้างอิงที่ได้มาตรฐานเดียวกัน

ออกแบบสร้างฐานข้อมูล (Data base) บนระบบอินฟอร์มิคซ์ (Informix) สำหรับเชื่อมโยงสืบค้นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และรายละเอียดข้อมูลเชิงอธิบายของพื้นที่ (Attribute data) เพื่อเตรียมการจัดการด้านค้นหาคำตอบที่ต้องการ ด้านการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างชั้นข้อมูลต่างๆ ที่ได้จัดทำไว้แล้ว ด้านการจำลองสถานการณ์ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่ต้องการประกอบการตัดสินใจ และการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อแสดงภาพที่มองเห็นได้ง่ายต่อการทำความเข้าใจประกอบข้อมูลเชิงวิเคราะห์ที่เป็นตัวเลขตารางและคำอธิบายข้อมูลแผนที่ที่อยู่ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย

ในการศึกษาครั้งนี้ได้สร้างฐานข้อมูลทั้งเชิงพื้นที่และเชิงรายละเอียดของพื้นที่ของจังหวัดนครราชสีมา รวม 13 ชั้นข้อมูล ด้วยมาตรฐานนำเข้าข้อมูลจากแผนที่ฉบับที่ตรวจสอบความถูกต้องแล้ว ในมาตราส่วน 1:100,000 จำนวน 2 ชั้นข้อมูล มี 2 ตาราง มาตราส่วน 1:250,000 จำนวน 10 ชั้นข้อมูล มี 13 ตาราง มาตราส่วน 1:500,000 จำนวน 1 ชั้นข้อมูล มี 1 ตาราง รวมข้อมูลทั้งหมดมี 13 ชั้นข้อมูลรายละเอียดของข้อมูลรวม 16 ตาราง ดังแสดงไว้ในภาคผนวก

## Abstract

Geographic Information System (GIS) for Southern Northeast Resources Management is applied to Changwat Nakhon Ratchasima in the first phase. Intergraph System on UNIX base is the main hardware and software used and supported by PC as necessary. The project works on zone 48 of UTM projection bases on 1:50,000 scale of topographic map (Royal Thai Survey Department). Geographic grid is used in order to define all layers or graphic file to the same base map system.

Database is designed on Informix Database to link and query spatial data (graphic file or dgn. file) and attribute data. Then spatial analysis in vary conditions can easily be made and visualized in the format of table and text accompany with map. Simulation of spatial models are very important to decision making.

Spatial and attribute data of the study area, Changwat Nakhon Ratchasima are created in total of 13 layers. An accuracy of input spatial data bases on cartographic requirement of map accuracy standard, and attribute data are verified as well. The 13 layers and 16 tables of data base are : 2 layer maps of scale 1:100,000 with 2 tables, 10 layer maps of scale 1:250,000 with 13 tables, and 1 layer map of scale 1:500,000 with 1 table, present in the appendix of the report.



# การศึกษาธรณีสัณฐานวิทยาของอีสานใต้ (Geomorphology Study in Southern Northeast)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี วราอัศวปติ  
สาขาวิชาการรับรู้ระยะไกล

## บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากระยะไกลร่วมกับข้อมูลจากแผนที่ต่างๆ รวมทั้งการออกตรวจภาคสนาม สามารถทำการศึกษารูปร่างลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาของอีสานใต้บรรลุเป้าที่ตั้งไว้ พบว่าลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาของจังหวัดนครราชสีมาสามารถแยกได้ถึง 9 รูปแบบ แผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาของพื้นที่ศึกษานี้สร้างด้วยวิธีการ 2 แบบ คือ การสร้างด้วยวิธีธรรมดา แล้วนำแผนที่ดังกล่าวมาสร้างเป็นแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์หรือแผนที่ดิจิทัลในรูปแบบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่ออยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ร่วมกับแผนที่อื่นๆ ที่ต้องการต่อไปในอนาคต

## Abstract

Interpretation of remote sensed data in combination with some reference maps and field checking are achieved the objective of "Geomorphology Study in Southern Northeast" Geomorphology landforms are categorized into 9 units in the area of Changwat Nakhon Ratchasima Two methods are applied to compile this map. One is manual compilation and another is digital map with geographic information database ready for spatial analysis with other digital maps in a near future.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



# การวิจัยเชิงทฤษฎีของการเกิดแสงเช็กกันฮาร์โมนิกจากผลึกเคดีฟี่และเอดีฟี่ที่มุมอนลิเนียร์บริวสเตอร์

(Theoretical Investigation of Second Harmonic Generation from KDP and ADP Crystals at Nonlinear Brewster Angle)

ศาสตราจารย์ ดร. วุฑฒิ พันธมนาวิน

สาขาวิชาเทคโนโลยีเลเซอร์และโฟตอนิกส์

## บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทฤษฎีของวิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาการเกิดแสงเช็กกันฮาร์โมนิก (Second Harmonic Generation, SHG) โดยใช้ทฤษฎีของ Bloembergen และ Pershan [24] จากผลึกเคดีฟี่ ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , KDP) และเอดีฟี่ ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , ADP) ที่วางตัวอยู่ในของเหลว 1-Bromonaphthalene ทั้งนี้ได้ใช้แสงเลเซอร์จากเลเซอร์จากระบบ Nd : YAG เลเซอร์ที่มีโพลาไรเซชันของสนามไฟฟ้าอยู่ในแนว  $[1\bar{1}0]$  ในการวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการเกิดแสงเช็กกันฮาร์โมนิกในแนวสะท้อน (Reflection) ที่มุมอนลิเนียร์บริวสเตอร์ (Nonlinear Brewster Angle) โดยปกติพบว่าความเข้มของแสงเช็กกันฮาร์โมนิกในแนวสะท้อน  $I^R(2\omega)$  มีค่าน้อยที่สุดที่มุมอนลิเนียร์บริวสเตอร์ และมีค่ามากที่สุดที่มุมวิกฤต (Critical Angle) แต่ในการวิจัยเชิงทฤษฎีนี้เราได้พบเป็นครั้งแรกว่าในสภาวะมุมตกกระทบวิกฤตนั้น เราสามารถทำให้ที่มุมอนลิเนียร์บริวสเตอร์ในการสะท้อนกลับหมด (Nonlinear Brewster Angle at Total Reflection) มีค่าเข้มแสงเช็กกันฮาร์โมนิกน้อยมาก (Null Intensity)  $I^R(2\omega) = 0$  นอกจากนี้การศึกษาก่อเกิดมุมอนลิเนียร์บริวสเตอร์  $\theta_i^{\text{NL}}$  ในแนวสะท้อนพบว่ามุมอนลิเนียร์บริวสเตอร์  $\theta_i^{\text{NL}}$  ของเคดีฟี่มีได้หลายค่าอาทิเช่น เคดีฟี่ให้  $\theta_i^{\text{NL}} = 42.91^\circ, 68.51^\circ$  และเอดีฟี่ให้  $\theta_i^{\text{NL}} = 42.61^\circ, 70.03^\circ$  ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแนววางตัวของผลึก (Crystallographic Orientation) และโพลาไรเซชันของสนามไฟฟ้าตกกระทบ ซึ่งผลการวิจัยเชิงทฤษฎีกรณีนี้สอดคล้องเป็นอย่างดีกับการวิจัยเชิงปฏิบัติของผลึกเคดีฟี่และเอดีฟี่ที่ได้เผยแพร่แล้วในเชิงทฤษฎีและมีการทดลองสนับสนุนของผลึก KDP [28] [29] [31] [32] ที่มีการวางตัวของผลึกและแสงตกกระทบมีโพลาไรเซชันของสนามไฟฟ้าเช่นเดียวกันนั้นพบว่า ผลการวิจัยนี้สอดคล้องเป็นอย่างดีกับผลวิจัยดังกล่าว ผลการวิจัยนี้จึงเป็นการสนับสนุนและสอดคล้องกับทฤษฎีของ Bloembergen และ Pershan เป็นอย่างดี

## Abstract

Theoretical investigation of second harmonic generation (SGH) from Pottasium Dihydrogen Phosphate, ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , KDP) and Ammonium Dihydrogen Phosphate, ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , ADP) using Q-switched Nd : YAG Laser as an incident beam was performed basing on Bloembergen and Pershan Theory [24]. The intensity of reflected second harmonic light generated form KDP and ADP crystal immersed in an optically denser fluid 1-Bromonaphthalene have been calculated as function of incidence angle  $\theta_i$  of the incident beam of Q-switched Nd:YAG Laser. The laser pulses have the polarization in  $[1\bar{1}0]$  direction with respect to KDP/ADP crystallographic axes. The reflected second harmonic generation in the neighborhood of critical angle is calculated under phase matching condition at total reflection. Furthermore, It is for the first time in theoretical discovery of a Nonlinear Brewster Angle at total reflection. From this study, it is found out that in the same crystal KDP/ADP, Nonlinear Brewster Angles can have many values depending upon the crystallographic orientations and the polarization of  $\vec{E}(\omega)$  of the incident beam. The Nonlinear Brewster Angles are found to be  $\theta_i^{\text{NL}} = 42.91^\circ, 68.51^\circ$  for KDP and  $\theta_i^{\text{NL}} = 42.61^\circ, 70.03^\circ$  for ADP. Furthermore, under the same crystallographic and polarization of the incident laser beam. The result of investigation of SHG in KDP/ADP crystal agree well with the previous experimental results of SHG in KDP [28] [29] [31] [32] The theoretical study of the thesis verifies very well to the Bloemergen and Pershan Theory [24].

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# การสกัด แยก ค้นหาตัวยารักษาโรคจากสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Extraction, Isolation and Searching New Drugs from Thai Traditional Medical Plants and Natural Products)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สันติ ศักการรัตน์  
สาขาวิชาเคมี

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยพัฒนาเลือกเฟ้นหาสมุนไพรที่มีคุณสมบัติรักษาโรคที่มีศักยภาพสูง นำมาสกัดแยกให้ได้สารที่บริสุทธิ์ นำไปศึกษาสูตรโครงสร้าง พิสูจน์ทดลองผลของตัวยาตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การสังเคราะห์เพิ่มปริมาณของตัวยานั้นขึ้นมา และอาจจะมีการค้นคว้าดัดแปลงโครงสร้าง สังเคราะห์ตัวยานวัตกรรมที่ใกล้เคียงขึ้นมาให้มีฤทธิ์ตามที่ต้องการ

สมุนไพรที่ได้คัดเลือกจะนำมาสกัดทดสอบผลทางเภสัชวิทยา/พิษวิทยาทำการแยกให้ได้สารบริสุทธิ์ และศึกษาหาสูตร โครงสร้างก็มี

### 1. มะระขี้นก (Bitter Cucumber) *Momordica charantia* Linn. CUCURBITACEAE

การศึกษาค้นคว้าประกอบทางเคมีของส่วนผลของต้นมะระขี้นก (*Momordica charantia* Linn.) จากการนำส่วนสกัดด้วยเมทานอลของผลมะระขี้นก หรือมะระป่า ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรที่พบว่าสารโปรตีนที่สกัดจากผลมะระขี้นก สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อเอชไอวีในหลอดทดลองได้ มาทำการแยกด้วยคอลัมน์โครมาโตกราฟีแบบรวดเร็ว สามารถแยกสารประกอบได้ 3 ชนิด เป็นสารประเภทสเตอรอยด์ไกลโคไซด์ 3 ชนิด ได้แก่  $3\beta$ , 23-dihydroxycucurbita-5, 24-diene-19-al-7-O- $\beta$ -D-glucoside(1),  $3\beta$ , 7 $\beta$ , dihydroxycucurbita-5, 24-diene-19-al-23-O- $\beta$ -D-glucoside (2) and  $3\beta$ , 25-dihydroxycucurbita-5, 23-diene-19-al-7-O- $\beta$ -D-glucoside (3) โครงสร้างของสารประกอบทั้ง 3 ชนิดนี้พิสูจน์ทราบโดยข้อมูลทางด้านสเปกโทรสโกปี

### 2. พญาขอ (*Clinacanthus nutans* LINDAU)

พญาขอ เป็นพืชสมุนไพรที่นิยมใช้กันในอดีตจนถึงปัจจุบัน มีสรรพคุณในการรักษาอาการอักเสบอันเนื่องมาจากพืชสัตว์ แมลงกัดต่อย โรคเรื้อรัง โรคผิวหนัง และอาการแพ้ต่างๆ เมื่อนำส่วนสกัดด้วยคลอโรฟอร์มของใบพญาขอมาแยกด้วยเทคนิคทางคอลัมน์โครมาโตกราฟี สามารถแยกได้สารบริสุทธิ์ 10 ชนิด จากการวิเคราะห์โครงสร้างของสาร 3 ชนิดที่แยกได้ โดยใช้ข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี (DEPT, COSY NOESY, HMQC และ HMBC) พบว่าเป็นสารประกอบใหม่ที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับคลอโรฟิลล์เอ และคลอโรฟิลล์บี สารเหล่านี้ ได้แก่ 13<sup>2</sup>-hydroxy-(13<sup>2</sup>-S)-phaeophytin b (4) purpurin 18 phytol ester (5) และ phaeophobide a (6)



## Abstract

The present research work is aimed to search for a new drugs from Thai Traditional Medicinal Plants and Natural Products by Extraction, Isolation, Structure Elucidation and Biological Evaluation

The Thai medicinal plants which have been selected for doing this research work are

1. **Bitter Cucumber** *Momordica charantia* Linn.

Investigation on chemical constituents from fruits of *Momordica charantia* Linn. The small fruit variety had led to the isolation of three Steroidal glycosides 3 $\beta$ , 23-dihydroxycucurbita-5, 24-diene-19-al-7-O- $\beta$ -D-glucoside (1), 3 $\beta$ , 7 $\beta$ , dihydroxycucurbita-5, 24-diene-19-al-23-O- $\beta$ -D-glucoside (2) and 3 $\beta$ , 25-dihydroxycucurbita-5, 23-diene-19-al-7-O- $\beta$ -D-glucoside (3). The structure of these pure compounds were established by spectroscopic data.

2. ***Clinacanthus nutans* Lindau**

The leaves of *Clinacanthus nutans* Lindau have long been traditionally used in Thailand as an anti-inflammatory drug for the treatment of insect bites, herpes infection and allergic responses. The crude chloroform extract was separated by column chromatography and further purified by preparative thin-layer chromatography to give ten compounds. Structure elucidation of the isolated compounds were carried out on the basis of spectral analysis, including DEPT, COSY NOESY, HMQC and HMBC. Three of these were identified as novel compounds related to chlorophyll a and chlorophyll b; they are 13<sup>2</sup>-hydroxy-(13<sup>2</sup>-S)-phaeophytin b (4), purpurin 18 phytol ester (5) and phaeophorbide a (6).

# ตัวแบบการควบคุมน้ำเสียโดยวิธีไฟไนต์อีลิเมนต์

(A Model of Water Pollution Control Using Finite Element Method)

รองศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ ถังมณี  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์

## บทคัดย่อ

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างตัวแบบการควบคุมน้ำเสียในแหล่งน้ำที่ค่อนข้างจะเป็นแหล่งน้ำปิด (nearly closed water area) การกระจายของของเสียวัดจากปริมาณ COD ณ จุดต่างๆ ในแหล่งน้ำเป็นไปตามสถานะสงบนิ่ง (steady state) ของสมการการพาและการแพร่กระจาย (convection diffusion equation) โดยอาศัยวิธีไฟไนต์อีลิเมนต์ สามารถคำนวณหาความเข้มข้นของ COD ณ จุดต่างๆ ในแหล่งน้ำได้ด้วยเหตุที่ปริมาณ COD ณ จุดต่างๆ ในแหล่งน้ำเกิดจากการแพร่กระจายของของเสียที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำจากจุดที่อยู่ริมฝั่ง (boundary) เมื่อทราบว่า ณ จุดบางจุดในแหล่งน้ำมีปริมาณ COD สูงกว่าปริมาณที่มาตรฐานสากลกำหนดซึ่งทำให้น้ำเกิดเน่าเสีย ไม่เหมาะในการนำไปใช้บริโภค หรือประกอบกิจการเกษตร จำเป็นจะต้องลดปริมาณ COD ในแหล่งน้ำ ถ้าใช้ค่าในการปฏิบัติการเพื่อลดปริมาณ COD ของแหล่งที่ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ ถูกนำมาคำนวณเพื่อให้เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและสามารถควบคุมปริมาณของเสีย (COD) ในแหล่งน้ำ ณ จุดต่างๆ ที่กำหนดให้มีค่าไม่เกินกว่ามาตรฐาน วิธีคำนวณเพื่อลดปริมาณ COD ณ จุดต่างๆ พร้อมทั้งการคำนวณให้เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดดังกล่าว ได้นำเอาวิธีไฟไนต์อีลิเมนต์และวิธีโปรแกรมเชิงเส้นมาประยุกต์ การวิจัยนี้ได้ทดลองกับแหล่งน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งจากข้อมูลพบว่ามีบางจุดในแหล่งน้ำมีปริมาณ COD เกินกว่าค่ามาตรฐาน ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าสามารถลดปริมาณ COD ณ จุดสังเกตการ 8 จุดในแหล่งน้ำได้ โดยการลดปริมาณของเสียที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ ณ จุดริมฝั่ง 18 จุด ภายใต้งบเงินใช้เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

## Abstract

A model for water pollution control of nearly closed water area is described. The principal constraints are to attain the Chemical Oxygen Demand (COD) standards. The finite element method is used for the derivation of linear constraints of the constrained optimization problem. The objective function is the total value of removal COD concentration discharging into the water. The model is applied to Lamtakong Reservoir, which is a nearly closed water area in Nakhon Ratchasima province, Thailand.

# การหาค่าพลังงานที่สถานะพื้นของพลาสมารอนสองมิติโดยวิธีเชิงตัวเลข (Calculation of Ground State Energy of Two Dimensional Plasmaron by Numerical Method)

รองศาสตราจารย์ ดร. สำเนา ผาติเสนะ  
สาขาวิชาฟิสิกส์

## บทคัดย่อ

แฮมิลโทเนียนของพลาสมารอนสองมิติซึ่งเป็นอิเล็กตรอนที่ห่อหุ้มด้วยพลาสมอนจะกำหนดในเทอมของ Feynman path integral ได้แสดงให้เห็นว่าค่าโดยประมาณของ propagator สามารถกำหนดได้โดยใช้ระเบียบวิธีที่เรียกว่า cumulant expansion method หลังจากนั้นได้นำค่าโดยประมาณของ propagator ดังกล่าวไปหาค่าพลังงานสถานะพื้นของพลาสมารอน มีพารามิเตอร์สองตัวคือ  $\rho$  และ  $E_v$  ซึ่งปรากฏในสมการของพลังงานสถานะพื้นที่จะต้องมีการปรับค่าแยกจากกันอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้ค่าพลังงานสถานะพื้นที่แท้จริง อย่างไรก็ตามการหาค่าต่ำสุดที่ต้องใช้พารามิเตอร์ทั้งสองนี้ไม่อาจกำหนดในรูปแบบปิดได้จึงต้องใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข พบว่าสำหรับการควบคู่อย่างอ่อนหรือเมื่อ  $r_s \rightarrow 0$ , พลังงานสถานะพื้นจะปรากฏที่ค่า  $E_v$  ค่อนข้างมาก แต่เมื่อ  $r_s$  มากขึ้นจะปรากฏที่ค่า  $E_v$  ที่ลดลง สำหรับการควบคู่อย่างแรงหรือเมื่อ  $r_s \rightarrow \infty$ , พลังงานสถานะพื้นจะเป็นบวกเสมอสำหรับทุกค่าของ  $E_v$  นอกจากนี้ยังพบว่าค่าของ  $\rho$  ในพิสัย 1-2 เท่านั้น เป็นค่าที่เหมาะสม

## Abstract

The Fröhlich-type Hamiltonian of two dimensional plasmaron, the dressing of electron by virtual plasmons, is formulated in terms of Feynman path integral. It is shown that the average propagator can be evaluated using the so-called cumulant expansion method. The average propagator is then used to obtain the ground state energy of the plasmaron. Two parameters  $\rho$  and  $E_v$  of the ground state energy have to be varied separately to yield the actual ground state energy. However, minimizing with these two parameters cannot be in closed forms and numerical method must be employed. It is shown that for weak coupling,  $r_s \rightarrow 0$ , the ground state energy will reach when the parameter  $E_v$  is rather high. For higher  $r_s$ , the lower  $E_v$  is required to yield ground state energy. For strong coupling,  $r_s \rightarrow \infty$ , the ground state energies are always positive for all values of  $E_v$ . It is also found that only the range of  $\rho$  between 1 and 2 that is suitable.



# การวิจัยพัฒนาระบบคิวสวิตช์เลเซอร์

(Research and Development of Q-switched Laser System)

ศาสตราจารย์ ดร. วุฑฒิ พันธุนาวิน

สาขาวิชาเทคโนโลยีเลเซอร์และโฟโตนิกส์

## บทคัดย่อ

ระบบคิวสวิตช์เลเซอร์ที่ใช้แท่งผลึก Nd:YAG ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง  $\phi = 6$  มม. และยาว 75 มม. เป็นตัวผลิตแสงเลเซอร์ได้ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นสำเร็จเป็นครั้งแรก หัวเลเซอร์ทำด้วยทองเหลืองผิวในหุบด้วยทอง โดยมีลักษณะของผิวสะท้อนแสงของหัวเลเซอร์เป็นแบบ Closed coupling แท่งผลึก Nd:YAG และหลอดแฟลชแลมป์ วางขนานกันอยู่ กระจกปิดหัวท้ายเลเซอร์ควาติประกอบด้วยกระจก  $M_1$  มีค่าสะท้อนแสงกลับ  $R_1 = 100\%$  และกระจก  $M_2$  มีค่าสะท้อนแสงกลับ  $R_2 = 80\%$  รัศมีความโค้งของ  $M_1$  และ  $M_2$  เป็น  $r_1 = r_2 = 5000$  มม. ระยะทางระหว่าง  $M_1$  และ  $M_2$  มีค่าเท่ากับ 340 มม. ได้มีการสร้างเครื่องจ่ายกำลังที่ให้กระแสไฟตรง 0-20 มิลลิแอมป์ และศักดา 0-3000 โวลต์ เพื่อจ่ายกำลังให้กับหลอดแฟลชแลมป์ แสงเลเซอร์ที่ได้เป็นแบบคิวสวิตช์พัลส์ มีโพลาไรเซชันเป็นแบบเรณดอม และมีพลังงานสูงสุดเท่ากับ 768 มิลลิจูล (mJ) ซึ่งได้ผลเป็นไปตามที่กำหนดไว้อย่างดี

## Abstract

A Nd:YAG laser system operated in Q-switched pulse was designed and developed. The laser head had a closed coupling type cavity in which the Nd:YAG rod of diameter  $\phi = 6$  mm with length of 75 mm was in parallel to a linear flashlamp. The surface of the laser head cavity was gold coated for better reflection. The laser cavity was formed by end mirrors of  $M_1$  and  $M_2$  with reflectivities  $R_1 = 100\%$  and  $R_2 = 80\%$  at wavelength  $\lambda = 1064$  nm, respectively. Radii of curvature of both mirrors were  $r_1 = r_2 = 5000$  mm. The separation of  $M_1$  and  $M_2$  was 340 mm. A power supply was developed and supplied d.c. current of 0-20 mA and voltage of 0-3000 votes for flashlamp. The maximum laser energy output was measured to be 768 mJ with random polarization. The results were in agreement as planned.

## ความหลากหลายของสายพันธุ์แลคโตแบซิลลัสในหญ้าหมักของไทย (Diversity of Lactobacillus Strains in Thai Silage)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิลักษณ์ รอดทอง  
สาขาวิชาจุลชีววิทยา

### บทคัดย่อ

แลคโตแบซิลลัส (Lactobacilli) เป็นแบคทีเรียในสกุล Lactobacillus ที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตหญ้าหมัก หรือ Silage ซึ่งใช้เป็นอาหารสัตว์และผลิต Probiotics เพื่อเป็นอาหารเสริมของสัตว์ที่มีผลในการปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารของสัตว์นั้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลด้านความหลากหลายของสายพันธุ์ของ Lactobacilli ที่พบใน Silage จากแหล่งผลิตในประเทศไทย ซึ่งจะให้ประโยชน์ในการพัฒนาหัวเชื้อเพื่อใช้ในการผลิต Silage และจุลินทรีย์ที่อาจใช้เป็น Probiotics สำหรับสัตว์ จากการวิเคราะห์หา Lactobacilli ในตัวอย่าง Silage จำนวน 27 ตัวอย่าง ที่ได้จากกระบวนการหมักโดยธรรมชาติจากแหล่งผลิต 6 แหล่ง ในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งตัวอย่าง Silage ที่ได้นี้มี 3 ชนิดหรือประเภทหลัก ตามพืชวัตถุดิบที่ใช้ผลิต คือ Sorghum silage, Grass silage และ Corn silage พบปริมาณ Lactobacilli โดยเฉลี่ยใน Sorghum silage และ Grass silage ใกล้เคียงกันคืออยู่ในช่วง  $10^5$  ถึง  $10^7$  CFU/กรัมของ silage (น้ำหนักเปียก) สำหรับ Corn silage มีปริมาณ Lactobacilli ที่ตรวจพบโดยเฉลี่ยสูงถึง  $10^8$  CFU/กรัม และเมื่อเลือกเก็บไอโซเลทของ Lactobacilli ได้จำนวน 370 ไอโซเลท ตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาของโคโลนีที่แตกต่างกันเพื่อวิเคราะห์ชนิดของแบคทีเรียโดยอาศัยสัณฐานวิทยาและคุณสมบัติทางชีวเคมีบางประการ สามารถระบุชนิดของ Lactobacilli ชนิดเด่นซึ่งส่วนใหญ่แยกได้จาก Silage ทุกประเภทที่ศึกษาได้จำนวน 10 ชนิด คือ *Lactobacillus plantarum*, *L. acidophilus*, *L. brevis*, *L. buchneri*, *L. casei*, *L. delbrueckii*, *L. farciminis*, *L. fermentum*, *L. fructosus* และ *L. gasseri* และจากการพัฒนาวิธี Random amplified polymorphic DNA (RAPD) เพื่อศึกษาความหลากหลายของสายพันธุ์ของ Lactobacilli ชนิดเด่นได้ผลสรุปดังนี้ *Lactobacillus plantarum* มีความหลากหลายของสายพันธุ์อย่างน้อย 8 สายพันธุ์ Lactobacilli ชนิดที่มีความหลากหลายของสายพันธุ์อย่างน้อย 3 สายพันธุ์คือ *L. casei* และ *L. fermentum* และชนิดที่มีความหลากหลายของสายพันธุ์อย่างน้อย 2 สายพันธุ์คือ *L. brevis*, *L. buchneri*, *L. delbrueckii* และ *L. gasseri* ซึ่ง Lactobacilli บางชนิดได้แก่ *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei* และ *L. delbrueckii* มีรายงานการใช้เพื่อผลิต Probiotics สำหรับสัตว์

## Abstract

Lactobacilli are bacteria belonging to the genus *Lactobacillus*. They play their important roles in the production of both silage, an animal feed, and probiotics, a live microbial feed supplement. This study aims to obtain the diversity data of *Lactobacillus* strains found in natural Thai silage. The data will be useful for the development of silage inoculants as well as probiotics in local areas. Twenty seven silage samples naturally produced were collected from six silage production places in the Central and Northeastern Thailand. Three principal types of silage samples categorized according to plant species used as raw materials: sorghum, grass, and corn silage, were obtained. From the investigation of lactobacilli in these silage samples, sorghum and grass silages contained the similar average lactobacillus numbers which were in the range of  $10^5$  to  $10^7$  CFU/g (wet weight). Corn silage contained the approximate numbers of  $10^8$  CFU/g. Three hundred and seventy lactobacillus isolates were selected according to their difference in colony morphology for identification and differentiation. The dominant isolates mostly found in all silage samples were identified as to species of *Lactobacillus plantarum*, *L. acidophilus*, *L. brevis*, *L. buchneri*, *L. casei*, *L. delbrueckii*, *L. farciminis*, *L. fermentum*, *L. fructosus*, and *L. gasseri* by traditional phenotypic and biochemical tests. At least 8 strains of *L. plantarum*, 3 strains of *L. casei* and *L. fermentum*, and 2 strains of *L. brevis*, *L. buchneri*, *L. delbrueckii*, and *L. gasseri* were found when the random amplified polymorphic DNA (RAPD) method was used for differentiating lactobacillus strains. *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, and *L. delbrueckii* have been reported to be applied as probiotics.





# ผลของกวาวเครือขาวต่อห้วงนมและอวัยวะสืบพันธุ์ของลูกสุกรเพศเมีย (Effects of *Pueraria mirifica* on Teat and Reproductive Organs of Immature Female Pigs)

รองศาสตราจารย์ ยุทธนา สมิตะสิริ  
สาขาวิชาชีววิทยา

## บทคัดย่อ

เมื่อให้ผงป่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาวที่ออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนกับลูกสุกรอายุ 1.5 เดือน กินทุกวันๆ ละ 25, 50 กรัม ติดต่อกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (กลุ่มละ 6 ตัว) พบว่ากวาวเครือขาว สามารถชักนำให้ห้วงนมเจริญขึ้นและช่องคลอดใหญ่ขึ้น ภายในสัปดาห์แรกหลังจาก ลูกสุกรกินกวาวเครือขาว ต่อมาสามารถชักนำให้จำนวนห้วงนมเพิ่มขึ้นและเจริญขึ้นได้ มีการผลิตขน ทำให้ขนที่ขึ้นใหม่ยาว มัน มีการลอกหลุดของผิวหนังโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่บริเวณหัวและลำตัว มีเมือกที่ ช่องคลอด โดยเนื้อหาของช่องคลอดมีฤทธิ์เป็นด่าง เมื่อครบ 8 สัปดาห์ได้สุ่มผ่าตัดลูกสุกรกลุ่มละ 3 ตัว พบว่า กวาวเครือขาวมีผลทำให้น้ำหนักรังไข่ น้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่กินกวาวเครือขาววันละ 25 กรัม แต่มีผลชักนำให้น้ำหนักท่อหน้าไข่และมดลูกมากกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มที่กินกวาวเครือขาวทั้ง 2 กลุ่ม อีกทั้งยังพบว่ากวาวเครือขาวชักนำให้ชั้น adipose tissue จากแผ่นเนื้อหน้าท้องบริเวณที่มีห้วงนมหนาตัวขึ้น มีการเจริญของต่อมน้ำนมเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดโดยกวาวเครือขาวไม่ค่อยมีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ผลของกวาวเครือขาวต่อลูกสุกรนี้ขึ้นกับปริมาณกวาวเครือขาวที่ได้รับด้วย หลังจากหยุดให้กวาวเครือขาวและติดตามผลของ กวาวเครือขาวต่อไปเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าความยาวของห้วงนมน้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่เส้นผ่า ศูนย์กลางของห้วงนมไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม ช่องคลอดแม้จะมีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มควบคุมแต่ก็เล็กลงกว่า ช่วงที่กินกวาวเครือขาว เมือกที่ช่องคลอดหายไป และเนื้อหาของช่องคลอด ไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม

จากการวิจัยสรุปว่ากวาวเครือขาวสามารถชักนำให้ลูกสุกรมีห้วงนมยาวและเต่งตึงขึ้นและ ช่องคลอดใหญ่ขึ้น โดยกวาวเครือขาวสามารถยับยั้งการเจริญของรังไข่แต่กระตุ้นการเจริญของท่อหน้าไข่มดลูก และต่อมน้ำนมของลูกสุกรได้ อีกทั้งยังมีผลทำให้ขนยาวและเป็นมันและทำให้ผิวหนังลอกด้วยโดยไม่มี ผลต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว เมื่อหยุดให้กวาวเครือขาวห้วงนมน้อยกว่าอยู่แต่ไม่เต่งตึง ช่องคลอดยังใหญ่อยู่ แต่ก็เล็กลงกว่าเดิม และการหลุดลอกของผิวหนังก็หายไป โดยที่ขนยังคงยาวและเป็นมัน



## การตอบสนองของเมลานोฟอร์ของปลาต่อยาบางชนิด (Response of Fish Melanophores to Some Drugs)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พานี วรรณนิธิกุล  
สาขาวิชาชีววิทยา

### บทคัดย่อ

ศึกษาการตอบสนองของเมลานोฟอร์ของปลาที่มีต่อ norepinephrine และ acetylcholine ในปลาสามชนิดคือ ปลานิล (*Tilapia nilotica*) ปลาหมอเทศ (*Tilapia mossambica*) และปลาช่อน (*Channa striatus* (Bloch)) โดยวิธี split-tail fin พบว่า maximal aggregation ของเมลานोฟอร์เกิดเมื่อได้รับ norepinephrine  $10^{-8}$  M ในปลานิล และ  $10^{-7}$  M ในปลาหมอเทศและปลาช่อน ซึ่งจะถูกยับยั้งโดย Phentolamine ที่เป็น alpha-adrenoceptor blocker ส่วน beta-adrenoceptor blocker คือ propranolol นั้นไม่มีผลยับยั้งการ aggregation ของ melanosome ที่ถูกชักนำโดย norepinephrine สำหรับ acetylcholine ซึ่งเป็น muscarinic cholinergic agonist ไม่ทำให้เกิด melanosome aggregation ในปลาเหล่านี้ ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า receptor ซึ่งเป็นตัวกลางที่ก่อให้เกิด melanosome aggregation อันเป็นการตอบสนองของเมลานอฟอร์ในปลากระดูกแข็งทั้งสามชนิดนี้ คือ alpha-adrenoceptor ไม่พบ muscarinic cholinoreceptor บนเยื่อหุ้มเซลล์เมลานอฟอร์ของปลาทั้งสามชนิด

### Abstract

Responses of fish melanophores to norepinephrine and acetylcholine have been studied in split-tail fin melanophores of 3 teleost species: Nile tilapia (*Tilapia nilotica*), Java tilapia (*Tilapia mossambica*) and striped snake-head fish (*Channa striatus* (Bloch)). Maximal aggregation of melanophores induced by norepinephrine  $10^{-8}$  M in *Tilapia nilotica* and  $10^{-7}$  M in *Tilapia mossambica* and *Channa striatus* was completely blocked by phentolamine, alpha-adrenoceptor blocker. Propranolol, beta-adrenoceptor blocker, did not inhibit melanosome aggregation induced by norepinephrine. Acetylcholine, muscarinic cholinergic agonist, did not induce melanosome aggregation within melanophores of these fishes results indicated that receptors, which mediate melanosome-aggregation response of the melanophores in these 3 teleost species, are alpha-adrenoceptors. Muscarinic cholinoreceptors were not found in melanophores of these fishes.



# โครงการ Globe SAR มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Suranaree University of Technology Globe SAR)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี วราอัศวปติ  
สาขาวิชาการรับรู้ระยะไกล

## บทคัดย่อ

โครงการโกลบซาร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นโครงการที่มุ่งเน้นพัฒนาวิชาการด้านการรับรู้ระยะไกล ในช่วงความยาวคลื่นเรดาร์ที่มีคุณสมบัติส่งผ่านทะลุเมฆหมอกและฝนได้ ทำให้สามารถบันทึกข้อมูลพื้นผิวโลกได้ในทุกสภาพอากาศ จึงทดลองใช้ข้อมูลเรดาร์ช่วงความยาวคลื่น C-band จาก air-borneSAR ที่อยู่ในรูปแบบ ซีซีที (CCT : Computer Compatible Tape) จากข้อมูล simulated RADARSAT ในรูปแบบซีดีรอม (CD-ROM) ของบีมโหมด (Beam mode) แบบ fine mode และ standard mode ภายใต้โครงการ GlobeSAR มาทำการศึกษาวิเคราะห์พื้นที่การเกษตร โดยการประมวลและวิเคราะห์ภาพข้อมูลเรดาร์ทั้ง 3 ชนิด บริเวณพื้นที่ตัวอย่างในจังหวัดชัยภูมิ ผลการประมวลและวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า ข้อมูลเรดาร์ในช่วง C-band ทั้ง 3 รูปแบบ สามารถใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่การเกษตรได้ แต่ข้อมูลเรดาร์จาก air-borneSAR จะให้รายละเอียดมากกว่าข้อมูล Simulated RADARSAT ชนิด find mode และ standard mode ตามลำดับ

## Abstract

SUT GlobeSAR project emphasizes on the academic development of radar remote sensing knowledge. Since RADAR can penetrate haze, cloud and rain, then the earth surface can be recorded in all atmospheric conditions. The experiment of using RADAR data set of C-band was used in agricultural land use analysis.

Three different RADAR data sets of C-band under GlobeSAR project are CCT of air borneSAR, CD-ROM of simulated RADARSAT of two beam modes, one is fine mode and the other is standard mode. Image processing for agricultural land use analysis of the study area of Chaiyapum province was done. The result indicates that RADAR in C-band of those three different sets can be used in agricultural land use study, but air-borneSAR gives more detail than fine mode and standard mode respectively.

## การอยู่รอดของแลคโตแบซิลไลจากหญ้าหมักในทางเดินอาหารของโค (The Survival of Silage Lactobacilli in the Digestive Tract of Cattle)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรลักษณ์ รอดทอง  
สาขาวิชาจุลชีววิทยา

### บทคัดย่อ

แลคโตแบซิลไล (Lactobacilli) เป็นแบคทีเรียกลุ่มหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตหญ้าหมัก (Silage) เพื่อเป็นอาหารสัตว์ และ ผลิตภัณฑ์ Probiotics เพื่อเป็นอาหารเสริมของสัตว์และยังพบได้เป็นปกติในระบบทางเดินอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องในปัจจุบันมีการกล่าวถึงประโยชน์ที่เป็นไปได้หลายประการของ Lactobacilli ที่ใช้เป็น Probiotics สำหรับโคและกระบือ ได้แก่ ความสามารถในการเกาะติดฝาผนังทางเดินอาหารของสัตว์และลดความเป็นกรด-ด่าง (pH) ทำให้ป้องกันหรือชะลอการเกาะและยับยั้งการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียก่อโรค รวมถึงการทำให้หมักของสารพิษและการกระตุ้นการสังเคราะห์สารเฉพาะชนิดที่มีผลยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ให้โทษในระบบทางเดินอาหาร การวิจัยของโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความสามารถในการอยู่รอดของ Silage lactobacilli ในทางเดินอาหารของโค ซึ่งจะเป็นข้อมูลชี้แนะถึงสายพันธุ์ของ Lactobacilli ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิต Silage และประโยชน์ในการพัฒนาการผลิต Probiotics สำหรับสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพในประเทศไทย ซึ่งอาจจะเป็นการผลิต Probiotics ด้วยในผลผลิตอาหารสัตว์ชนิดเดียวกัน ในการวิจัยนี้ได้ผลิต Silage เพื่อใช้เป็นอาหารของโคทดลองจากข้าวฟ่าง (พืชอาหารสัตว์) และหมักทั้งที่อาศัยจุลินทรีย์ที่มีหรือปนเปื้อนในวัตถุดิบและที่เติมหัวเชื้อ คือ *Lactobacillus plantarum* SUT-8 ที่แยกได้จาก Sorghum Silage ที่ผลิต ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผลิตภัณฑ์ Silage ที่ได้จากการหมักทั้งสองรูปแบบมีลักษณะทางกายภาพคล้ายกัน มีกลิ่นหอมของการหมัก และมีค่า pH ใกล้เคียงกันคือ 4.28 และ 4.23 ตามลำดับ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี เมื่อให้อาหาร Silage แก่โคเจาะกระเพาะซึ่งได้แบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 2 ตัว ตามชนิดของอาหารที่ให้ คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับหญ้าแห้งและอาหารข้น (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ 2 ได้รับ Sorghum silage ที่ผลิตโดยไม่เติมหัวเชื้อและอาหารข้น และกลุ่มที่ 3 ได้รับ Sorghum silage ที่ผลิตโดยเติมหัวเชื้อและอาหารข้น และติดตามการคงอยู่และอยู่รอดของ Silage lactobacilli โดยเก็บตัวอย่างอาหารโคและจากระบบทางเดินอาหารของโคมาวิเคราะห์หา Lactobacilli ซึ่งพบว่าใน Silage ที่ผลิตโดยการเติมหัวเชื้อมี Lactobacilli มีปริมาณ  $5.40 \times 10^8$  CFU/กรัม (น้ำหนักเปียก) ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงกว่า Silage ที่ผลิตโดยไม่เติมหัวเชื้อซึ่งพบจำนวน  $1.12 \times 10^7$  CFU/กรัม และตรวจไม่พบแบคทีเรียดังกล่าวในหญ้าแห้งและอาหารข้น ส่วนปริมาณ Lactobacilli โดยเฉลี่ยที่ตรวจพบ ในตัวอย่างที่เก็บจาก Rumen และมูลของโคทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ช่วงก่อนการให้อาหาร Silage มีจำนวนใกล้เคียงกันคือประมาณ  $10^3$  และ  $10^2$  CFU/กรัม ตามลำดับ ซึ่งได้ผลทำนองเดียวกันจากการตรวจวิเคราะห์ในตัวอย่างที่เก็บ 2 ครั้งของช่วงเวลา 10 วันภายหลังหยุดให้อาหาร Silage แต่ในช่วงที่มีการให้อาหาร Silage



อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 13 วัน จากการเก็บตัวอย่างจำนวน 4 ครั้ง พบปริมาณ *Lactobacilli* ที่ใกล้เคียงกันทั้ง 4 ครั้งของโคทดลองแต่ละกลุ่มและแตกต่างกันสำหรับโคต่างกลุ่มกันโดยเฉลี่ยปริมาณที่ตรวจพบในโค กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ในตัวอย่างที่เก็บจาก Rumen เท่ากับ  $1.50 \times 10^2$ ,  $9.63 \times 10^5$  และ  $2.81 \times 10^6$  CFU/กรัม ตามลำดับ เห็นได้ว่าโคทดลองที่ได้รับอาหาร Silage มีปริมาณ *Lactobacilli* ใน Rumen สูงขึ้นประมาณ 1.5–1.8 เท่าของโคทดลองที่ไม่ได้รับอาหาร Silage และพบ *Lactobacilli* ในมูลสัตว์จำนวน <30(10),  $1.67 \times 10^2$  และ  $1.53 \times 10^3$  CFU/กรัม ตามลำดับ การอยู่รอดโดยเฉลี่ยของ Silage *lactobacilli* ในทางเดินอาหารของโคค่อนข้างคงที่ในช่วงที่โคได้รับอาหาร Silage อย่างต่อเนื่อง และลดน้อยลงหลังจากหยุดให้อาหาร Silage ซึ่งใกล้เคียงกับก่อนมีการให้อาหาร Silage แก่โคทดลอง จากการวิเคราะห์ชนิดของ *Lactobacilli* ที่แยกและเลือกเก็บทั้งจากตัวอย่างอาหารโคและตัวอย่างจากโคทดลอง โดยตรวจสอบทางสัณฐานวิทยาและคุณสมบัติทางชีวเคมี พบ *Lactobacilli* ชนิดเด่นจำนวน 8 ชนิดคือ *Lactobacillus plantarum*, *L. braevis*, *L. buchneri*, *L. casei*, *L. delbrueckii*, *L. fermentum*, *L. fructosus* และ *L. hilgardii* และเมื่อใช้วิธี Random amplified polymorphic DNA (RAPD) เพื่อหาสายพันธุ์ของ *Lactobacilli* พบแบบแผน RAPD ที่แสดงสายพันธุ์ของ *L. Plantarum* SUT-8 ที่ใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิต Sorghum Silage ในทุกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับ Silage ที่เติมหัวเชื้อ และในทุกครั้งที่เก็บตัวอย่างจากโคทดลองในช่วงที่โคได้รับอาหารดังกล่าวต่อเนื่องเป็นเวลา 13 วัน และยังคงพบหลังจากหยุดให้ Silage แล้ว 10 วัน จึงอาจสรุปได้ว่า *Lactobacillus* สายพันธุ์ดังกล่าวมีความสามารถในการเกาะติดและเจริญในระบบทางเดินอาหาร ของโคและมีความเป็นไปได้ที่จะใช้เพื่อเป็นหัวเชื้อที่เหมาะสมในการผลิต Silage

## Abstract

*Lactobacilli* are a group of bacteria which play an important role in the production of silage an animal feed, as well as probiotics, a live microbial feed supplement; and normally found in the digestive tract of ruminants. Currently, possibility benefits of *lactobacillus* probiotics in cattle have been proposed as follows: the bacterial adhesion to the gut wall and the decrease in pH which resulted in the interference and protection as well as inhibition of animal pathogen adhesion and growth, the neutralization of enterotoxins, and the stimulation of anti-microbial substance syntheses. This research project reports the survival of silage *lactobacilli* in the digestive tract of cattle which will be useful for the selection of the suitable bacterial strain (s) for applying as silage inoculant (s) in Thailand and possibly as probiotic for the same strain. To obtain the silage *lactobacillus* survival data, silage produced by fermentation processes both without and with the addition of inoculants were prepared. Forage sorghum was used as the raw material. *Lactobacillus plantarum* SUT-8 isolated from sorghum silage produced at Suranaree University of Technology Farm was chosen to be used as the silage inoculant. Sorghum silages obtained from fermentation processes both without and with the addition of inoculants were very similar in appearance and good qualities. The two silages had their pH value of 4.28 and 4.32 respectively. Six firtulated cows divided into three groups according to their feeds were tested for the survival of silage *lactobacilli* in their digestive tracts. The first animal group was fed with hay and a concentrated feed (the control group). The second and third group were fed with sorghum silages produced from ferentation processes without and with addition of inoculants, The concentrated feed was also fed the last two group of cows. The numbers of *lactobacilli* in all feed and digestive tract samples were determined. The *lactobacillus* numbers of  $5.40 \times 10^8$  CFU/g (wet weight) were found in silage containing inoculant, and  $1.12 \times 10^7$  CFU/g in silage without inoculant. None of *lactobacilli*



was detected in both hay and the concentrated feed. Before feeding cows with silages, the three animal groups contained similar numbers of lactobacilli in their rumen and feces which were  $10^3$  and  $10^2$  CFU/g (wet weight) respectively. Similar results were obtained for the three animal groups after stopping silage feeding. When feeding the animals with silages for 13 days, samples were collected from their rumen and feces 4 times at interval between 10 and 13 days of feeding. It was found that numbers of lactobacilli were consistent in both rumen and fecal samples of all cows within each group but different between groups during feeding the animals with silages. The average number in group but different between groups during feeding the animals with silages. The average numbers in rumen samples were  $1.5 \times 10^2$ ,  $9.63 \times 10^5$  and  $2.81 \times 10^6$  CFU/g for the first, second, and third animal groups respectively. The cows fed with sorghum silages contained numbers of lactobacilli in their rumens about 1.5-1.8 times higher than the animals fed with hay. For their fecal samples, the average numbers of lactobacilli found were  $<30(10)$ ,  $1.67 \times 10^2$  and  $1.53 \times 10^2$  CFU/g respectively. The survival of silage lactobacilli in the digestive tract of cattle was rather consistent during silage feeding, but decrease after stopping feeding silage. For the identification of selected dominant lactobacillus isolates found from both silages and digestive tracts of cattle into the species level using traditional phenotypic and biochemical tests, eight species could be recorded as follows: *Lactobacillus plantarum*, *L. braevis*, *L. buchneri*, *L. casei*, *L. delbrueckii*, *L. fermentum*, *L. fructosus* and *L. hilgardii*. When using the Random amplified polymorphic DNA (RAPD) method for differentiating lactobacillus strains, *Lactobacillus plantarum* SUT-8, the silage inoculant, was detected in all silage and animal samples concerned with the silage produced by adding the inoculant. It reveals that the *L. plantarum* strain has its colonization capability in the digestive tract of cattle, and could be applied as the suitable silage inoculant.



## การสำรวจและขยายพันธุ์กวาวเครือขาวเพื่อเป็นแหล่งพันธุกรรม (Survey and Propagation of *Pueraria mirifica* for Genetic Sources)

รองศาสตราจารย์ ยุทธนา สมิตะศิริ  
สาขาวิชาชีววิทยา

### บทคัดย่อ

จากการสำรวจแหล่งของกวาวเครือขาวใน 8 จังหวัดของภาคเหนือ และ 7 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปรากฏว่าได้พบกวาวเครือขาวในจังหวัดแพร่ น่าน พะเยา ลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน เลย และนครราชสีมา จากการเก็บตัวอย่างใบ ดอก ฝัก หัวของกวาวเครือขาวจาก 10 จังหวัดที่สำรวจพบ ปรากฏว่าฝักของกวาวเครือขาวจากจังหวัดนครราชสีมาเท่านั้นที่ต่างจากกวาวเครือขาวที่พบในจังหวัดอื่น แม้ว่าลักษณะใบ ดอก หัว จะคล้ายกับที่พบในจังหวัดอื่นก็ตาม โดยฝักของกวาวเครือขาวที่พบที่จังหวัดนครราชสีมาจะมีขนยาวอย่างเห็นได้ชัด ได้เก็บรวบรวมสายพันธุ์กวาวเครือขาวที่พบทั้งหมดมาเพาะขยายพันธุ์ไว้เพื่อเป็นแหล่งพันธุกรรม นอกจากนี้ยังได้มอบกวาวเครือขาวบางสายพันธุ์ให้กับหน่วยงานบางหน่วยงานเพื่อขยายพันธุ์ต่อไป

### Abstract

After surveying of *Pueraria mirifica* (PM) sources in 8 provinces of the north and 7 provinces of the north-east of Thailand, PM were found in Phrae, Nan, Phayao, Lampang, Lamphoon, Chiang Mai, Chiang Rai, Mae Hong Son, Loey, and Nakhon Ratchasima. Collection of leaves, flowers, pods, tubers of PM from 10 provinces revealed that only pods collected from Nakhon Ratchasima notably differed from PM collected from other provinces by its long hair. It was also propagate PM from every sources for collection of genetic sources. Moreover, PM from some sources were distributed to some government offices for propagation also.

# การตรวจหาผู้เป็นพาหะของจุลชีพกลุ่มเชื้อไทฟอยด์ในผู้ประกอบการอาหารตามร้านอาหารต่างๆ

(Detection of Typhoid Carriers in the Cooks from Restaurants)

รองศาสตราจารย์ ดร. ทศนีย์ สุโกศล  
สาขาวิชาชีววิทยา

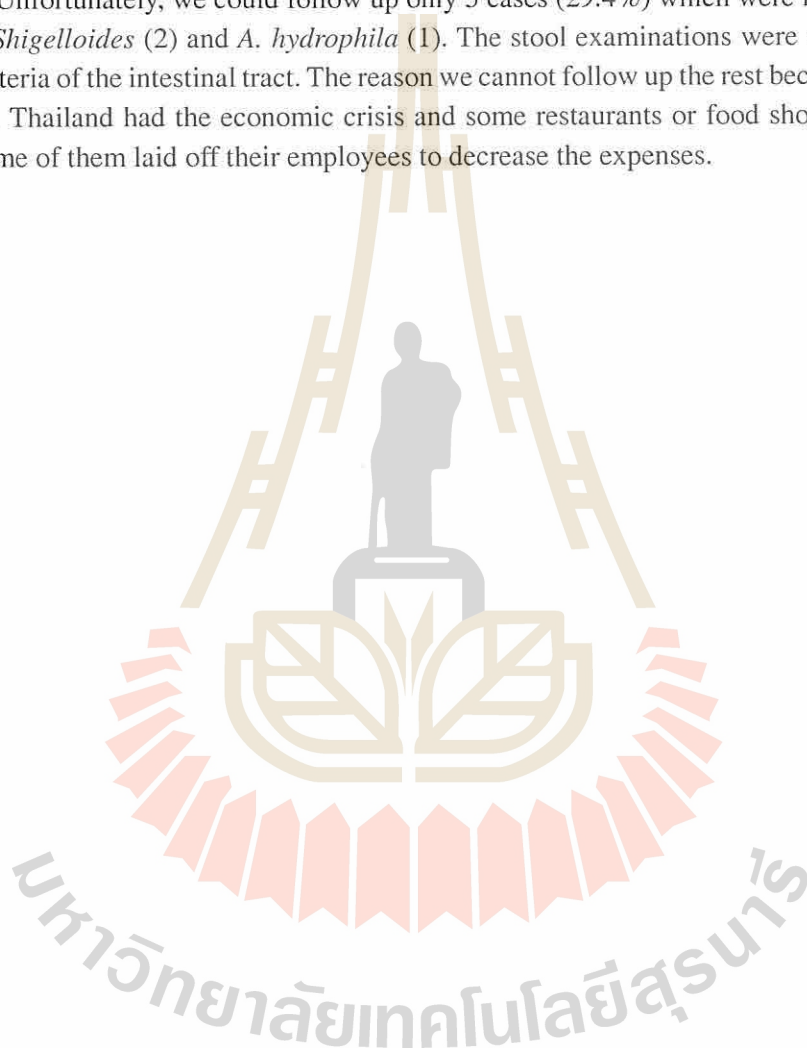
## บทคัดย่อ

กลุ่มเชื้อไทฟอยด์จากอุจจาระของผู้ป่วยหรือคนที่เป็พาหะ (carrier) ที่ปนเปื้อนในอาหารหรือเครื่องคัมนั้น สามารถก่อโรคนในคนและสัตว์ได้ โดยก่อให้เกิดโรคไข้ไทฟอยด์ (enteric fever) ที่เกิดจากเชื้อ *S. typhi*, *S. paratyphi A*, *S. paratyphi B* และ *S. paratyphi C* โรคกระเพาะอาหารและลำไส้อักเสบ (gastroenteritis) หรืออาหารเป็นพิษ (food poisoning) ที่มักเกิดจากเชื้อ *S. typhimurium*, *S. enteritidis* และโรคติดเชื้อในกระแสโลหิต (septicemia) ที่พบบ่อยจากเชื้อ *S. choleraesuis* ดังนั้นจึงได้ทำการตรวจหาผู้เป็นพาหะของจุลชีพกลุ่มเชื้อไทฟอยด์จากอุจจาระของผู้ประกอบการอาหารตามร้านอาหารต่างๆ จำนวนทั้งสิ้น 242 ราย อายุระหว่าง 10-61 ปี ตรวจพบกลุ่มเชื้อไทฟอยด์ คือ *Salmonella group C* 2 ราย และเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร 15 ราย ได้แก่ *Staphylococcus aureus* (6), *Aeromonas hydrophila* (3), *Aeromonas sobria* (2), *Plesiomonas shielloides* (3) และ *Edwardsiella tarda* (1) รวมผู้ประกอบการอาหารที่ตรวจพบเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารในอุจจาระ 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.02 เมื่อแจ้งผลให้ผู้ประกอบการอาหารทราบเพื่อทำการรักษา หลังจากรักษาเสร็จสิ้นแล้ว ได้ติดตามผลโดยการเก็บอุจจาระมาตรวจซ้ำอย่างเดิมอีกครั้งหนึ่ง สามารถติดตามผลการรักษาผู้ที่ตรวจพบเชื้อได้เพียง 5 ราย คือผู้ที่ตรวจพบเชื้อ *S. aureus* (2), *P. shielloides* (2) และ *A. hydrophila* (1) คิดเป็นร้อยละ 29.4 โดยทั้ง 5 รายนี้เมื่อได้รับการรักษาแล้ว เก็บอุจจาระมาตรวจซ้ำไม่พบเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารทั้ง 5 ราย ส่วนที่ได้แจ้งผลให้ทำการรักษาแล้วแต่ติดตามผลการรักษานั้นไม่ได้เนื่องจากช่วงที่ดำเนินการวิจัยนั้นเป็นช่วงที่ประเทศไทยเกิดปัญหาภาวะเศรษฐกิจร้านอาหารหลายรายเลิกกิจการไป เพราะคนรับประทานอาหารนอกบ้านน้อยลง บางร้านที่ยังทำการค้าขายอยู่ก็ลดปริมาณลูกจ้างลง โดยเลิกจ้างลูกจ้างบางราย ทำให้ไม่สามารถติดตามผลหลังการรักษาได้



## Abstract

*Salmonella* bacteria from feces of patients or carriers that contaminate in food or drinking water, can cause the diseases in man and animals. The symptoms of the diseases are enteric fever from *S. typhi*, *S. paratyphi A.*, *S. paratyphi B.*, *S. paratyphi C.*, gastroenteritis of food poisoning from *S. typhimurium*, *S. enteritidis* and septicemia from *S. choleraesuis*. From 242 cooks working in the restaurants or food shops, 10-61 years old, we found bacteria from their feces as follows : 2 cases of *Salmonella* group C and 15 cases of other bacteria causing the intestinal tract infections. They were *Staphylococcus aureus* (6), *Aeromonas hydrophila* (3), *Aeromonas sobria* (2), *Plesiomonas shigelloides* (3) and *Edwardsiella tarda* (1). All of the 17 infected cases (7.02%) were given the results of stool examinations for medical treatments. After the treatments, we repeated the process of the stool examinations. Unfortunately, we could follow up only 5 cases (29.4%) which were infected with *S. aureus* (2), *P. Shigelloides* (2) and *A. hydrophila* (1). The stool examinations were negative for the pathogenic bacteria of the intestinal tract. The reason we cannot follow up the rest because during that period of time, Thailand had the economic crisis and some restaurants or food shops were closed. In addition, some of them laid off their employees to decrease the expenses.



# การศึกษาเรื่องบีสปลายเต็มหน่วย (Generalized Discrete Tension Splines)

รองศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ สัตยธรรม  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์

## บทคัดย่อ

ในรายงานการวิจัยฉบับนี้ ได้มีการสร้างขั้นตอนวิธีสำหรับคีสกริตเทนชันสปลายในอันดับทั่วๆ ไป ได้มีการพิสูจน์คุณสมบัติที่สำคัญของคีสกริตเทนชันสปลาย นั่นคือคุณสมบัติเกี่ยวกับผลแบ่งกันของหนึ่ง ต่อจากนั้นยังได้มีการพิสูจน์ต่อไปว่าคีสกริตเทนชันสปลายนี้จัดรูปกันเป็นระบบเชบิเชฟอย่างอ่อน และอนุกรมของสปลายนี้มีคุณสมบัติการแปรผันลดลง ได้มีการเสนอตัวอย่างของคีสกริตเทนชันสปลายด้วย

## Abstract

Direct Algorithms for constructing generalized discrete tension splines of arbitrary degree are given. We derive main property of generalized discrete tension splines, i.e., partition of unity. Moreover, it is shown the generalized discrete tension splines form weak Chebyshev systems and their series have a variation diminishing property. Examples of discrete generalized discrete tension splines are included.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# การศึกษาเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับลำเส้นแสงซินโครตรอน

## (An Analytical Study of Beam Lines of Synchrotron Radiation)

รองศาสตราจารย์ ดร. สำเนา ผาติเสนะ  
สาขาวิชาฟิสิกส์

### บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับลำเส้นแสงซินโครตรอนนี้ได้เน้นไปที่สมบัติพื้นฐานของลำแสง คือ พลังงานและกำลังของการแผ่รังสี สเปกตรัมของรังสี โพลาไรเซชัน time structure ความเปล่งของลำอิเล็กตรอน ความสว่างของลำโฟตอน และความร่วมกัน สมบัติเหล่านี้เป็นตัวกำหนดในการออกแบบเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ได้ศึกษาสมบัติเหล่านี้ทั้งในวงแหวนสะสมและอุปกรณ์เสริม รวมทั้งการเบี่ยงเบนไปจากแอดิทีฟและผลกระทบ การศึกษาเชิงวิเคราะห์จะเริ่มจากทฤษฎีพลศาสตร์ไฟฟ้าแผนเดิมทั้งไม่เชิงสัมพัทธภาพและเชิงสัมพัทธภาพผลเชิงควอนตัมที่มีต่อสมบัติของรังสีซินโครตรอน มักไม่นำมาพิจารณาในเบื้องต้น แต่จะนำมาพิจารณาเมื่อพลังงานของโฟตอนที่แผ่ออกมามีค่าเปรียบเทียบกับพลังงานอิเล็กตรอน จากทฤษฎีพลศาสตร์ไฟฟ้าแผนเดิมเราสามารถกำหนดพลังงานของรังสีที่แผ่ออกมาต่อรอบและพลังงานสูญเสียจากการแผ่รังสีรอบได้ เนื่องจากสมการการเคลื่อนที่ของลำอนุภาคมีลักษณะคล้ายกับสมการของตัวแกว่งกวัดฮาร์มอนิกอย่างง่าย จึงทำให้การหาผลเฉลยของสมการง่ายขึ้นและได้นำผลของการหน่วงของการแกว่งกวัดบีตาไดรอนมาพิจารณาด้วย นอกจากนี้ เนื่องจากค่าคงตัว  $K(s)$  เป็นฟังก์ชันของตำแหน่งแต่มีลักษณะเป็นคาบ ผลเฉลยของสมการจึงหาได้โดยวิธีเมทริกซ์ จากการวิเคราะห์พบว่าลักษณะของสเปกตรัมคล้ายการแผ่รังสีจากวัตถุดำ

### Abstract

The analytical study of beam lines of synchrotron radiation is aimed to basic properties of the beam lines. These properties are energy and power of radiation, spectrum of radiation, polarization, time structure, emittance of electron beam, brightness of photon beam and coherence. These properties are used to determine prototype of synchrotron light source. The study of such properties will be done either in storage ring and insertion devices. Linear deviations from the ideal lattice and corrections are also included. The analytical study started from classical electrodynamics either non-relativistic and relativistic theories. Quantum effects on the properties of synchrotron radiation are negligible but will be considered when energy of photon radiation is comparable with electron energy. From classical electrodynamic theory we can determine the energy of radiation and energy loss per turn. Since equation of motion of particle beam is similar to equation of simple harmonic oscillators, it is easier to get general solutions. Damping of betatron oscillations is also be considered. Because of the sprint constant  $K(s)$  is a function of position  $s$  but periodic, general solutions of the equation must be solved by matrix method. From the analysis we found that the characteristics of spectrum is similar to black body radiation.



# การเปลี่ยนแป้งมันสำปะหลังให้เป็นแหล่งอาหารสำหรับเลี้ยงไรโซเบียม (Bioconversion of Cassava Starch to Nutrient Sources for Rhizobium)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรลักษณ์ รอดทอง  
สาขาวิชาจุลชีววิทยา

## บทคัดย่อ

ไรโซเบียมเป็นแบคทีเรียที่พบอยู่ร่วมกับรากของพืชตระกูลถั่วและช่วยตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศ ซึ่งเป็นประโยชน์ทางด้านธาตุอาหารไนโตรเจนกับพืชอาศัย ปัจจุบันมีการผลิตหัวเชื้อไรโซเบียมเพื่อการปลูกพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ซึ่งไรโซเบียมหลายสายพันธุ์ต้องการกลีเซอรอลหรือแมนนิทอลเป็นแหล่งอาหารหลัก และไม่สามารถใช้ทั้งกลูโคสซึ่งเป็นน้ำตาลที่แบคทีเรียโดยทั่วไปนำไปใช้ได้ง่าย และซูโครสในอาหารเลี้ยงไรโซเบียมส่วนใหญ่ มีแมนนิทอลเป็นส่วนประกอบ ซึ่งทั้งกลีเซอรอลและแมนนิทอลมีมูลค่าสูงกว่ากลูโคสประมาณ 12-20 เท่า ทำให้มีต้นทุนสูงในการผลิตหัวเชื้อการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตแหล่งอาหารที่มีกลีเซอรอลและ/หรือแมนนิทอลจากแป้งมันสำปะหลังซึ่งเป็นวัตถุดิบมูลค่าต่ำโดยจุลินทรีย์ในกลุ่มยีสต์ เพื่อนำไปเลี้ยงไรโซเบียม โดยเฉพาะอย่างยิ่งไรโซเบียมกลุ่มที่เจริญช้า ซึ่งอาจช่วยลดต้นทุนในการผลิตหัวเชื้อได้ จากการคัดเลือกยีสต์จำนวน 147 ไอโซเลท ที่แยกได้จากแหล่งธรรมชาติ และ 19 สายพันธุ์ จากแหล่งเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ด้านความสามารถในการผลิตกลีเซอรอลและแมนนิทอลจากกลูโคสและแป้งมันสำปะหลังสามารถเลือกยีสต์ไอโซเลท KAY1 ซึ่งแยกจากผลกระเจียบสดได้ ยีสต์ไอโซเลทนี้สามารถย่อยแป้งมันสำปะหลังได้ดีและผลิตแมนนิทอลสะสมภายในเซลล์ในปริมาณสูงสุดคือ 1.23-1.48 กรัมต่อลิตรของอาหารเลี้ยงเชื้อ เมื่อเลี้ยงยีสต์นั้นในอาหารและสภาวะที่เหมาะสมตามผลการศึกษาที่ได้ในระดับห้องปฏิบัติการ (ปริมาตรอาหารที่ใช้ในการผลิตสูงสุดเท่ากับ 500 มิลลิลิตร) คือ อาหารที่มีเพียงส่วนประกอบของแป้งมันสำปะหลังในปริมาณ 2.0 เปอร์เซ็นต์ Yeast extract 0.3 เปอร์เซ็นต์ แอมโมเนียมซัลเฟต 0.5 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียมซัลเฟต 0.05 เปอร์เซ็นต์ และ โมโนโปแทสเซียมฟอสเฟต 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้นเท่ากับ 6.0 โดยใช้เชื้อเริ่มต้น ( $10^6$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร โดยประมาณ) ในปริมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ และเลี้ยงยีสต์บนเครื่องเขย่าความเร็ว 200 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 30 °ซ. เป็นเวลา 4 วัน การให้ความร้อนต่อเซลล์ยีสต์ที่อุณหภูมิ 45 °ซ. เป็นเวลา 20 นาที ก่อนนำไปเลี้ยงในอาหารแป้ง ช่วยส่งเสริมความสามารถในการผลิตแมนนิทอล ให้ได้ปริมาณเพิ่มขึ้นอีก 10.5 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาเลี้ยงเชื้อเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดเพียง 3 วัน เมื่อนำไรโซเบียมกลุ่มที่เจริญช้า คือ *Bradyrhizobium japonicum* USDA 110 และ *Bradyrhizobium* sp. THA 5 มาเลี้ยงในอาหารที่มีแมนนิทอลซึ่งเตรียมได้จากเซลล์ของยีสต์ไอโซเลท KAY1 พบว่าไรโซเบียมทั้งสองสายพันธุ์สามารถเจริญได้ดี มีจำนวนเซลล์สูงถึง 108 เซลล์ต่อมิลลิลิตร (โดยเฉลี่ย) ซึ่งได้ผลทำนองเดียวกับการเลี้ยงแบคทีเรียดังกล่าวในอาหารที่เตรียมโดยใช้แมนนิทอลที่ผลิตเป็นการค้า และจากการศึกษาเพื่อจัดจำแนกชนิดของยีสต์ พบว่ายีสต์ไอโซเลท KAY1 จัดอยู่ในสกุล *Rhodotorula*

นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลและเก็บรวบรวม สายพันธุ์ของยีสต์อีกหลายสายพันธุ์ (ไอโซเลท) ที่มีความสามารถในการผลิตกลีเซอรอลและ/หรือแมนนิทอลทั้งจากกลูโคสและแป้งมันสำปะหลัง จากการคัดเลือกเชื้อในเบื้องต้น เพื่อการศึกษาต่อไป

## Abstract

Rhizobia are effective nitrogen-fixing bacteria in symbiosis with legumes. Rhizobial inoculants are currently produced for growing several economic legumes. The utilization of carbon compounds by rhizobia varied with their species and strains. Most slow-growing rhizobia cannot use the simple sugar, glucose, as well as sucrose. Glycerol and mannitol, particularly mannitol, are mainly used for the cultivation of these slow-growing rhizobia. Prices of these carbohydrate compounds are about 12-20 times more expensive than glucose. Consequently, the production of these legume inoculants is costly. This study aims to produce nutrient sources containing glycerol and/or mannitol by the microbial conversion of cassava starch, a cheap raw material, for *Rhizobium* cultivation. The rhizobial inoculant production cost might be reduced. A total of 147 yeast isolates from natural habitat and 19 yeast strains from culture collections were screened for their glycerol and mannitol production capabilities using both glucose and cassava starch as carbon sources. The yeast isolate KAY1 isolated from roselle fruit was selected. It could efficiently utilize cassava starch and accumulate mannitol in its cell. The maximum yield of mannitol was 1.23-1.48 grams per litre of cultured medium in the laboratory scale (500-millilitre working volume) when the yeast was cultivated in its suitable medium (at the initial pH of 6.0) on the rotary shaker (200 rpm) at 30°C for 4 days. And two percents of inoculum size containing approximate  $10^6$  cells per millilitre were applied. The suitable production medium composed of 2.0, 0.3, 0.5, 0.05 and 0.1% of cassava starch, yeast extract, ammonium sulphate, magnesium sulphate, and monopotassium phosphate respectively. When KAY1 cells were heated at 45 °C for 20 minutes prior to inoculating into the starch production medium, the mannitol accumulation in yeast cells increased 10.5% higher than untreated cells within 3 days of cultivation. When cultured two slow-growing rhizobium strains, *Bradyrhizobium japonicum* USDA 110 and *Bradyrhizobium* sp. THA 5, in the medium containing mannitol prepared from crude KAY1 cell lysate, both *Bradyrhizobium* strains gave their good growth of about  $10^8$  cells per millilitre. The similar result was achieved when the same composition of rhizobial medium was prepared using commercial grade mannitol. Yeast isolate KAY1 was identified as belonging to the genus *Rhodotorula*. Several yeast strains (isolates) basically tested and selected according to their starch utilization and glycerol and/or mannitol production are also kept for further investigation.



# การสำรวจความหลากหลายของแบคทีเรียในลำไส้ปลาทะเล *Scomber scombrus*

(A Survey of Bacteria Diversity from the Intestine of *Scomber scombrus*)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิริโชค แสงโสดา

สาขาวิชาชีววิทยา

## บทคัดย่อ

จากการทำเจือจางสิ่งที่อยู่ในลำไส้ปลาซาบะ (*Scomber scombrus*) ด้วยน้ำทะเลปราศจากเชื้อ และนำเอามาเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลวมารีนบรอต แยกเอาเฉพาะแบคทีเรียมาได้มากกว่า 600 ไอโซเลท ส่วนใหญ่ของแบคทีเรียที่แยกมาเป็นกรัมลบและมีรูปร่างเป็นแท่ง รายงานตอนแรกของการวิจัยนี้ มุ่งเน้นการเลือกแบคทีเรียที่แยกมาซึ่งสามารถสร้างเอนไซม์ย่อยลิพิด โดยอาศัยงานอาหารที่มีน้ำมันมะกอกเป็นแหล่งคาร์บอน

ในจำนวน 4 ไอโซเลท ที่ทำให้เกิดวงใสรอบโคโลนีบนจานอาหารที่มีน้ำมันมะกอกเป็นแหล่งคาร์บอน กลีโอดีนีดีเป็นอิมัลซิไฟเออร์ และเมทิลเรดเป็นตัวบ่งชี้ของพีเอช พบว่าสายพันธุ์ MB 616 ก่อให้เกิดวงใสใหญ่ที่สุด จากการศึกษการสร้างเอนไซม์ไลเปสของ MB 616 ในอาหารเหลว พบว่าสายพันธุ์แบคทีเรียนี้มีแอกทิวิตีของเอนไซม์ไลเปสเท่ากับ 0.4 หน่วย/มิลลิลิตร ขณะที่เลี้ยงต่อเนื่องเป็นเวลา 54 ชั่วโมง

## Abstract

The intestinal contents of the Atlantic mackerels (*Scomber scombrus*) were diluted with sterilized seawater and cultured in marine broth. More than 600 isolates of bacteria were collected. Most of them are Gram-negative and rod-shaped. For the first part of this project, we aimed at selecting some bacteria with lipolytic activity by using agar plate medium consisted of olive oil as a sole carbon source.

Among 4 isolates forming colonies with clear zone around them on agar plate medium consisted of olive oil as a sole carbon source with bile salt as emulsifier and methyl red as the pH indicator showed that the isolated strain MB 616 produced the largest clear zone. Studies on lipase production from MB 616 in liquid medium revealed that this strain exhibited the highest lipase activity of 0.4 U/ml at 54 h incubation.



# การผลิตและการศึกษาสมบัติของผลึกเดี่ยว $\text{TiAl}_3\text{X}$ Intermetallic (The Making and Studying of $\text{TiAl}_3\text{X}$ Intermetallic)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประพันธ์ แม่นยำ  
สาขาวิชาฟิสิกส์

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีรวมทั้งการทดสอบความแข็งแรงระดับไมครอนของผลึกสารประกอบของแข็ง  $\text{Al}_{65}\text{Ti}_{25}\text{Mn}_{10}$  ที่ผลิตโดยวิธีการหลอมแบบอาร์ค โครงสร้างแบบ tetragonal ของ  $\text{TiAl}_3$  ได้เปลี่ยนไปเป็นแบบลูกบาศก์ชนิด  $\text{L}_{12}$  โดยการเติมธาตุ Mn ในปริมาณเท่ากับ 10 atomic% และมีอนุภาคเฟสสองเกิดขึ้นโดยที่อนุภาคเหล่านี้มีการวางตัวในทิศทางที่แน่นอน นอกจากนี้ยังมีอนุภาคอะลูมินาและรูพรุนปนอยู่ด้วย และพบว่ามี dislocations ที่วางตัวอยู่บนระนาบ {111} ของผลึกที่มี Burgers vector ในทิศ  $\langle 110 \rangle$  และบาง dislocations มีการแยกตัวออกเป็น superpartial dislocations สองอันที่แยกจากกันโดย anti phase boundary (APB)

## Abstract

The microstructure, chemical composition of the phases together with the micro-hardness of  $\text{Al}_{65}\text{Ti}_{25}\text{Mn}_{10}$  intermetallic obtained by arc-melting, was studied. The tetragonal  $\text{TiAl}_3$  phase is transformed by the addition of 10 atomic% Mn to the cubic  $\text{L}_{12}$  type with a small amount of second phase. The second phase align along a particular direction in the matrix. Aluminium oxide particles and pores were observed also. Dislocations were observed in the arc-melted alloy. The dislocations lie on a {111} plane and some of the dislocations dissociated with a Burgers vector extended in two superpartials separated by anti phase boundary (APB).

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## การใช้บีสพลายในการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (Use of B-splines in Numerical Solution of PDEs)

รองศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ สัตยธรรม  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์

### บทคัดย่อ

ในรายงานการวิจัยฉบับนี้ได้พิสูจน์ว่า อนุพันธ์อันดับที่สองที่จุด  $x_i$  ของสปลายอันดับที่สาม และผลต่างขั้นที่สองของฟังก์ชัน  $u(x_i)$  ให้การประมาณค่า  $u''(x_i)$  ในทิศทางตรงข้ามเมื่อมีการแบ่งช่วงออกเป็นส่วนๆ เท่าๆ กัน โดยการใช้ผลลัพธ์นี้ เราได้ทำการพิสูจน์เพิ่มเติมว่าค่าเฉลี่ยของตัวประมาณค่าทั้งสองข้างต้นสามารถประมาณค่าของ  $u''(x_i)$  ได้ดีกว่าตัวประมาณค่าทั้งสองข้างต้นและมีการยกตัวอย่างประกอบด้วย

### Abstract

For the uniform partition, we prove that the second derivative at the point  $x_i$  of the cubic spline (denoted by  $M_i$ ) and the second central finite difference of the function  $u(x_i)$  (denoted by  $d^2 u(x_i)/h^2$ ) approximate  $u''(x_i)$  on the opposite side. By using this property, we introduce the number  $C_i$  to be the average of  $M_i$  and  $d^2 u(x_i)/h^2$  and we can conclude that  $C_i$  gives a better approximation to  $u''(x_i)$ . Finally, we use  $C_i$  in the numerical solution of second order PDEs. Numerical examples are given.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# การจำแนกประเภทกลุ่มของสมการพลศาสตร์ของแก๊สความหนืดคงตัวสองมิติ ด้วยสมการสถานะใด

(Group Classification of Two-Dimensional Steady Viscous Gas Dynamics  
Equations with Arbitrary State Equations)

Professor Dr. Sergey V. Meleshko  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์

## บทคัดย่อ

ในโครงการนี้มีการจำแนกประเภทของสมการพลศาสตร์ของแก๊สความหนืดคงตัวในกรณีสองมิติ (สำหรับระนาบและสมมาตรแบบทรงกระบอก) ด้วยสมการสถานะใดๆ

การจำแนกประเภทกลุ่ม ประกอบด้วย การหากลุ่มสมมูล, ส่วนกลางของกลุ่มแอดมิทเทด และ ภาควิชาของส่วนกลาง หลังจากที่ได้กลุ่มแอดมิทเทด ก็จะหาระบบที่เหมาะสมที่สุดของพีชคณิตย่อย สำหรับ ทุกๆ พีชคณิตย่อยเราจะมีตัวแทนของผลเฉลยขึ้น

## Abstract

In the project group classification of steady viscous gas dynamics equations in the two-dimensional case (for plane and cylindrical symmetries) with arbitrary state equations is done. The group classification includes finding an equivalence group, kernel of all admitted groups and its extensions. After obtaining the admitted group an optimal system of subalgebras are constructed. For every subalgebra a representation of invariant solution is given.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



# แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการเคลื่อนที่ของของไหลแบบคงตัว ในชั้นของของไหลสองชั้น

(Mathematical Modeling of Steady Natural Convection in a Two-Layer System)

Associate Professor Dr. Nikolay Pavlovich Moshkin  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์

## บทคัดย่อ

แนวคิดของโอเบอร์เบค-บูสสินเนสค์ ได้ใช้สมการนาเวียร์-สโตกส์ ศึกษาการไหลแบบพาของของไหลที่มีความหนืดและอัดตัวไม่ได้ในระบบการไหล 2 ชั้น ระเบียบวิธีการผลต่างสลับเนื่องเป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาพัฒนาตามขั้นตอน วิธีการเชิงตัวเลข สำหรับการไหลจำลองของแรงลอยตัวภายในอาณาบริเวณตามแนวดิ่งและแนวนอน ด้วยความร้อนที่แตกต่างกัน วิธีการผลต่างสลับเนื่องที่ใช้คือวิธีสปริตติ้ง (O.M. Belotserkovskii, V.A. Gushin และ V.V. Shennikov [1]) การประมาณค่าพิจารณาตรงจุดที่เหลื่อมกัน แสดงการเปรียบเทียบความแม่นยำของผลเฉลยกับผลเฉลยที่ได้มีผู้วิจัยอื่นๆ ทำมาแล้ว ได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องตรงกัน ในกรณีของการไหลของแรงลอยตัวภายในช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ตั้งตรงกับขนาดการไหลหมุนวน ซึ่งอยู่ในความร้อนที่แตกต่างกัน เมื่อกำหนดจำนวนเรลลีย์ (Rayleigh numbers) เท่ากับ 106 งานวิจัยนี้แสดงผลการเปรียบเทียบวิธีการจำลองเชิงตัวเลขของการพาความร้อน ในสองมิติ ในระดับการไหล 2 ชั้นกับผลที่ได้จากการทดลองของ N.L. Dobretsov และ A.G. Kirdyashkin [3] นอกจากนี้การศึกษากการพาความร้อนของของไหลในชั้นของของไหล 2 ชั้น ยังได้พิจารณาถึงตัวแปรต่างๆ เช่น ความหนืด การกระจายความร้อน และความหนาของชั้นด้วย

## Abstract

The Navier-Stokes equations in the Oberbeck-Boussinesq approach are used for description convective flows of viscous incompressible fluids in a two-layer systems. A finite-difference method is utilized to developed the numerical algorithm for modeling buoyancy driven flow in cavity vertical or horizontal sides which are differentially heated. The algorithm is based on the method of splitting (O.M. Belotserkovskii, V.A. Gushin, V.V. Shennikov [1]). The approximation is carried out on a staggered grid. Critical comparison with benchmark solution [2] confirms the accuracy of method, and results for the buoyancy-driven flow in square cavity with vertical sides, which are differently heated, are presented for Rayleigh numbers of 106. The results of two-dimensional (2-D) numerical simulations of thermal convection in two-layer system are compared with the experimental data of N.L. Dobretsov and A.G. Kirdyashkin [3]. The dependence of two-layer convection for wide range of relation of the viscosity, the thermal diffusivity and layer thickness was made.

# การประมาณปี-สปลายเต็มหน่วย โดยใช้พหุนามลากรานจ์-นิวตัน (DB-Spline Approximation Through Lagrange-Newton Polynomial)

Associate Professor Dr. Boris I. Kvasov

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

## บทคัดย่อ

ในรายงานนี้เราพิจารณาการประมาณค่าในช่วงโดยพหุนามลากรานจ์ชิ้นแบบและขยายคุณสมบัติคลุมบนช่วงย่อยที่เรียกว่า พหุนามลากรานจ์-สไปลน์ เราได้ศึกษาพหุนามลากรานจ์-สไปลน์อย่างละเอียด อาทิ เชิงเส้นบนช่วงย่อย กำลังสองบนช่วงย่อย และกำลังสามบนช่วงย่อย เราแสดงให้เห็นได้โดยง่ายว่า จะได้ลากรานจ์-สไปลน์เรียบ ซึ่งทราบกันโดยทั่วไปว่าเป็นสไปลน์ประมาณค่าเฉพาะที่ถึงแม้ว่าสไปลน์ประมาณค่าเฉพาะที่นี้จะไม่มีความสมบัติประมาณค่าในช่วง แต่ก็ยังมีความถูกต้องในการประมาณค่าเช่นเดียวกับลากรานจ์-สไปลน์ จุดสำคัญในรายงานยังได้ทำการขยายกฎของฮอร์เนอร์มาประยุกต์การหาค่าพหุนามลากรานจ์และค่าอนุพันธ์ ซึ่งวิธีขั้นตอนดังกล่าวไม่ค่อยปรากฏในหนังสือวิธีการวิเคราะห์เชิงตัวเลขทั่วไป การเสนอเนื้อหาดังกล่าวได้มีตัวอย่างอธิบายประกอบด้วย

## Abstract

In this report we consider the interpolation by classical Lagrange polynomials and by their piecewise generalizations which are usually called Lagrange splines. We study in details such common in practice Lagrange splines as piecewise linear, piecewise quadratic and piecewise cubic Lagrange polynomials. It is shown as using simple technique one can obtain smooth analogs of Lagrange splines known as local approximating splines. Although the local approximating splines do not have the interpolation property but they provide practically the same accuracy of approximation as the Lagrange splines. One central point in the report is also the generalization of Horner's rule for a simultaneous evaluation of Lagrange interpolation polynomial and its derivatives. Such algorithm is usually lacking in standard textbooks on numerical analysis. The presentation is illustrated by examples.

## การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการประเมินผลการเรียนผ่านทาง Internet (Software Development Project for Course Evaluation via Internet)

อาจารย์ ดร. ชีโนรัตน์ กอบเดช  
สาขาวิชาฟิสิกส์

### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมที่สามารถใช้ประเมินผลการเรียนการสอนผ่านระบบ Internet โดยนักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบต่างๆ ผ่านโปรแกรม web browser เช่น Netscape Navigator หรือ Internet Explorer ได้ เพียงแต่นักศึกษาจะต้องต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่าย Internet เท่านั้น ในการเข้ามายัง web server ของระบบนี้ นักศึกษาแต่ละคนจะได้รับรหัสผ่านเฉพาะตัว และเมื่อทำแบบทดสอบในแต่ละชุดเสร็จแล้ว ระบบสามารถที่จะตรวจและแสดงคะแนนของนักศึกษาได้ทันที ทำให้นักศึกษาสามารถประเมินความรู้ของตนในหัวข้อนั้นๆ ได้ นอกจากนี้แล้ว อาจารย์ผู้สอนก็ยังสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนได้อีกด้วย

### Abstract

We have developed a computer program that can be used over Internet. Using any popular web browser such as Netscape Navigator or Internet explorer, students can do the test from any where that exists an internet connection. To access our web server, we will provide each student with a password. After students complete each test, they can view their scores immediately. Evaluating their performance on each test should help them to determine whether how much they really understand the subject. Lecturers can also these results as the feedback to adjust their teaching methods.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



# ผลของใบกวาวเครือขาวต่อเต้านม ต่อม้านม และอวัยวะสืบพันธุ์ของลูกกระต่าย

(Effects of *Pueraria mirifica* Leaves on Nipple, Mammary Gland and Reproductive Organs of Immature Rabbits)

รองศาสตราจารย์ ยุทธนา สมิตะสิริ  
สาขาวิชาชีววิทยา

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของใบกวาวเครือขาวต่อเต้านม ต่อม้านม และอวัยวะสืบพันธุ์ของลูกกระต่าย จากการวิจัยได้พบว่าใบกวาวเครือขาวจากแหล่งในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเก็บมาตอนปลายเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายน 2541 เมื่อให้ลูกกระต่ายกินติดต่อกันทุกวันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีผลทำให้เต้านมใหญ่ขึ้น มีการเจริญของต่อมน้ำนม อีกทั้งยังช่วยเพิ่มจำนวนเต้านมขึ้นได้ด้วย ได้พบด้วยว่า ใบกวาวเครือขาวมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของรังไข่ แต่กระตุ้นการเจริญของมดลูก ท่อนำไข่ ช่องคลอด ใบกวาวเครือขาวปริมาณสูง (10 กรัม/ตัว/วัน) จะเป็นพิษต่อลูกกระต่ายร้อยละ 80 โดยมีอาการชักกระตุกแล้วตายขณะที่ลูกกระต่ายกลุ่มควบคุมตายร้อยละ 20 แต่ไม่มีอาการเช่นนั้น นอกจากนี้ยังพบว่า ใบกวาวเครือขาวทำให้เส้นขนของลูกกระต่ายหนาขึ้น เป็นมันขึ้น ดูสวยงามด้วย

## Abstract

The aim of this project was to investigate the effects of *Pueraria mirifica* (PM) leaves on nipple, mammary gland and reproductive organs of the immature rabbits. It was found that PM leaves from Nakhon Ratchasima source collected during the end of October and the beginning of November 1998 fed to immature rabbits daily continuously for 4 weeks could induce the development of nipple, the development of mammary gland and also increased the number of nipple. PM leaves could inhibit ovarian development but could stimulate uterine, oviductal and vaginal development. High dosage of PM leaves (10 g/rabbit/day) showed toxic effects in the immature rabbits which 80% results in death by convulsion before and died after that. In the control immature rabbits died only 20% but without convulsion like the PM-treated rabbits. It was also found that PM leaves could induce more, shiny and beautiful hair of the rabbits also.

## การพัฒนาวิธีการศึกษาเบื้องต้นด้านพิษวิทยาต่อระบบภูมิคุ้มกัน (The Development of A Basic Immunotoxicology Assay)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เบญจมาศ จิตรสมบูรณ์  
สาขาวิชาชีววิทยา

### บทคัดย่อ

เพื่อแสวงหาพืชสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกัน วิธีการทดสอบต่างๆ ด้านวิทยาระบบภูมิคุ้มกันได้ถูกดัดแปลงและพัฒนาเพื่อประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ดังกล่าว โครงการวิจัยนี้ได้ทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบวิธีหนึ่งคือ mitogenesis assay และดัดแปลงวิธีวัดการตอบสนองของเซลล์ต่อ mitogen โดยวัดการเกิด bioreduction ของสีสังเคราะห์ tetrazolium 3-(4, 5-dimethyl-thiazol-2-yl)-2, 5-diphenyltetrazolium bromide (MTT) เป็น formazan product แทนวิธีมาตรฐานที่วัดการใช้ [<sup>3</sup>H]-thymidine ของเซลล์ ผลการทดสอบ MTT colorimetric assay เบื้องต้นพบว่าความเข้มข้นที่เหมาะสมของ MTT คือ 1 mg/ml สารละลาย DMSO เป็นตัวทำละลาย formazan product ที่ดีกว่า isopropanol และสามารถใช้ MTT colorimetric assay วัดปริมาณการแบ่งเซลล์ที่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น เพราะมีความสัมพันธ์ที่สูงระหว่างปริมาณเซลล์ใน culture และค่าการดูดกลืนแสงที่ 590 nm ของ formazan product ทั้งในเซลล์ธรรมดาและเซลล์ที่ถูกกระตุ้นด้วย concanavalin A (Con A) ในการทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบ mitogenesis เซลล์ถูกเตรียมจากม้ามของหนูเม้าส์เพศเมีย C57Bl/6J ที่ถูกพลีชีพด้วยวิธี cervical dislocation เซลล์ถูกบ่มใน 96 microtiter plate ร่วมกับ media ที่มีหรือไม่มี T cell mitogens (phytohemagglutinin; PHA และ Con A) ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน ที่อุณหภูมิ 37 °C 5% CO<sub>2</sub> และความชื้น 95% ในระยะเวลาแตกต่างกัน ก่อนวัดการตอบสนองด้วยการใช้ MTT colorimetric assay ผลการทดลองพบว่า Con A สามารถกระตุ้น lymphocyte ได้สูงกว่า PHA เซลล์ที่ผ่านการกำจัดเม็ดเลือดแดงก่อนใช้ในการทดสอบให้ค่าการตอบสนองสูงกว่าเซลล์ที่ไม่ได้ผ่านการกำจัดเม็ดเลือดแดง ปริมาณเซลล์ที่เหมาะสมในการทดสอบคือ 4-8 x 10<sup>5</sup> cells/well ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าเซลล์ที่ใช้ในวิธีมาตรฐาน 2-4 เท่า ความเข้มข้นของ Con A ที่เหมาะสมคือ 2.5-10 mg/ml และการตอบสนองสูงสุดเกิดในวันที่ 2 หลังจากกระตุ้นด้วย Con A การศึกษาระยะเวลาการเกิด reduction ของ MTT ใน culture พบว่าการเปลี่ยนแปลง MTT เป็น formazan product เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดย 90% ของการเปลี่ยนแปลง MTT เกิดภายในหนึ่ง ชม. และมีค่าสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 4 ชม. การทดสอบ mitogenesis ที่ถูกดัดแปลงในงานวิจัยนี้สามารถนำมาประยุกต์เพื่อใช้ร่วมกับวิธีการทดสอบอื่นๆ ด้านพิษวิทยาของระบบภูมิคุ้มกันในการคัดเลือก หรือศึกษาผลของพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกันได้







# การตรวจอุจจาระเพื่อหาผู้เป็นพาหะของโรคปรสิตในผู้ประกอบ และจำหน่ายอาหารในชุมชนจังหวัดนครราชสีมา

(Detections of Parasite Carriers in Feces of the Cooks in Nakhon Ratchasima Province)

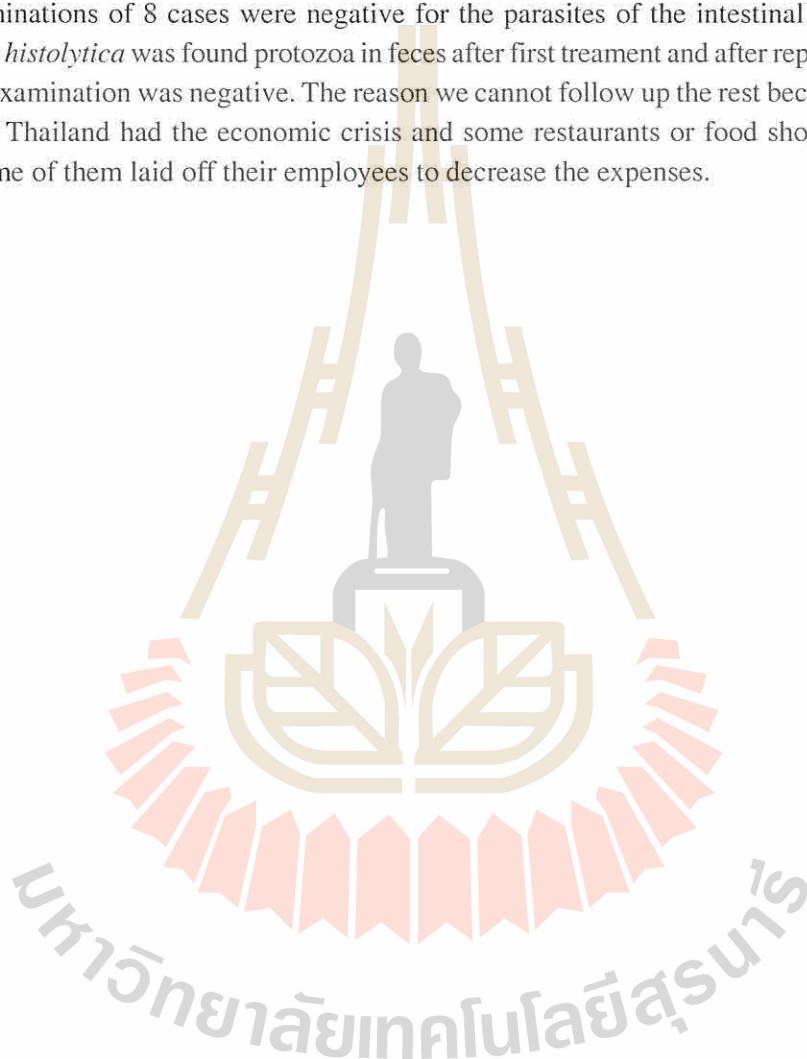
รองศาสตราจารย์ ดร. ทศนีย์ สุโกศล  
สาขาวิชาจุลชีววิทยา

## บทคัดย่อ

ปรสิต หมายถึง โปรโตซัวและหนอนพยาธิที่อาศัยสิ่งมีชีวิต (host) เพื่อการดำรงชีวิตอยู่และอาจก่อให้เกิดโรคหรือทำให้ host กลายเป็นพาหะของโรคได้ ดังนั้นจึงได้ทำการตรวจหาผู้เป็นพาหะของโรคปรสิตจากอุจจาระของผู้ประกอบและจำหน่ายอาหารตามร้านอาหารต่างๆ ในชุมชนจังหวัดนครราชสีมา จำนวนทั้งสิ้น 280 ราย อายุระหว่าง 10-67 ปี ตรวจพบ *E. histolytica* cyst 5 ราย *E. coli* cyst 1 ราย *G. lamblia* cyst 5 ราย *B. hominis* cyst 2 ราย *T. hominis* 1 ราย *Strongyloides* larva 3 ราย และ *Hookworm* 1 ราย โดย 3 รายที่ตรวจพบ *G. lamblia* cyst, *B. hominis* cyst และ *Hookworm* นั้นพบ *E. histolytica* cyst ร่วมด้วย รวมผู้ประกอบและจำหน่ายอาหารที่ตรวจพบเชื้อปรสิตในอุจจาระ 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.43 เมื่อแจ้งผลให้ผู้ประกอบและจำหน่ายอาหารทราบเพื่อทำการรักษา หลังจากการรักษาเสร็จสิ้นแล้ว ได้ติดตามผลโดยการเก็บอุจจาระมาตรวจซ้ำอย่างเดิมอีกครั้งหนึ่ง สามารถติดตามผลการรักษาผู้ที่ตรวจพบเชื้อได้เพียง 9 รายคือผู้ที่ตรวจพบเชื้อ *E. histolytica* (3), *G. lamblia* (1), *B. hominis* (2), *T. hominis* (1), *Strongyloides* (1) และ *Hookworm* (1) โดยทั้ง 9 รายนี้เมื่อได้รับการรักษาแล้วเก็บอุจจาระมาตรวจซ้ำไม่พบเชื้อปรสิตในระบบทางเดินอาหาร 8 ราย มี 1 รายที่ติดเชื้อ *E. histolytica* รักษาแล้วยังตรวจพบ ต้องรักษาซ้ำและตรวจครั้งที่ 3 จึงจะตรวจไม่พบเชื้อ ส่วนที่ได้แจ้งผลให้ทำการรักษาแล้วแต่ติดตามผลการรักษาไม่ได้นั้น เนื่องจากช่วงที่ดำเนินการวิจัยนั้นเป็นช่วงที่ประเทศไทยเกิดปัญหาภาวะเศรษฐกิจ ร้านอาหารหลายรายเลิกกิจการไป เพราะคนรับประทานอาหารนอกบ้านน้อยลง บางร้านที่ยังทำการค้าขายอยู่ก็ลดปริมาณลูกจ้างลงโดยเลิกจ้างลูกจ้างบางรายทำให้ไม่สามารถติดตามผลหลังการรักษาได้

## Abstract

Parasites which are protozoa and helminths need to stay in hosts for surviving and then they can cause diseases or change their hosts to be carriers. From 280 cooks working in the restaurants or food shops, 10-67 years old, we found parasites from their feces as follows: *E. histolytica* cyst (5), *E. coli* cyst (1), *G. lamblia* cyst (5), *B. hominis* cyst (2), *T. hominis* cyst (1), *Strongyloides* larva (3) and *Hookworm* (1). Three cases of *G. lamblia* cyst (1), *B. hominis* cyst (1), and *Hookworm* (1), we also found *E. histolytica* cyst in their feces too. All of the 18 infected cases (6.43%) were given the results of stool examinations for medical treatments. After the treatments, we repeated the process of the stool examinations. Unfortunately, we could follow up only 9 cases which were infected with *E. histolytica* (3), *G. lamblia* (1), *B. hominis* (2), *T. hominis* (1), *Strongyloides* (1) and *Hookworm* (1). The stool examinations of 8 cases were negative for the parasites of the intestinal tract. One case infected with *E. histolytica* was found protozoa in feces after first treatment and after repeated treatment, the third stool examination was negative. The reason we cannot follow up the rest because during that period of time, Thailand had the economic crisis and some restaurants or food shops were closed. In addition, some of them laid off their employees to decrease the expenses.



# การศึกษาภาวะปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราในอาหารโคนม และในผลิตภัณฑ์นมที่ผ่านการแปรรูปด้วยความร้อน

(The Investigation into Contamination Conditions of Mycotoxin  
in Dairy Feed and in Pasteurized and UHT Milk Products)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เบญจมาศ จิตรสมบูรณ์  
สาขาวิชาชีววิทยา

## บทคัดย่อ

จากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ในเดือนพฤษภาคม เพื่อศึกษาภาวะการปนเปื้อนของสารพิษอะฟลาทอกซินในอาหารโคนม น้านมดิบ และในผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มหลังการแปรรูปด้วยความร้อนพบว่า อาหารโคนมทั้ง 6 ฟาร์ม มีการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน B<sub>1</sub> อยู่ในช่วง 37.47-201.38 ppb อะฟลาทอกซิน M<sub>1</sub> ที่ปนเปื้อนในน้านมดิบ อยู่ในช่วง 0.16-0.75 ppb การถ่ายทอดของอะฟลาทอกซินในอาหารโคนมไปยังน้านมดิบอยู่ช่วง 0.35-1.02% และการถ่ายทอดของอะฟลาทอกซิน M<sub>1</sub> ในน้านมดิบจากฟาร์มที่ 1 สู่ น้านมหลังการพาสเจอร์ไรซ์เท่ากับ 62.5% ผลการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ในเดือนกันยายน ให้ผลที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน B<sub>1</sub> อยู่ในช่วง 44.05-163.65 ppb อะฟลาทอกซิน M<sub>1</sub> ที่ปนเปื้อนในน้านมดิบ อยู่ในช่วง 0.16-0.34 ppb การถ่ายทอดของอะฟลาทอกซินในอาหารโคนมไปยังน้านมดิบ อยู่ช่วง 0.20-0.55% และการถ่ายทอดของอะฟลาทอกซิน M<sub>1</sub> ในน้านมดิบจากฟาร์มที่ 1 สู่ น้านมหลังการพาสเจอร์ไรซ์ยังคงมีค่าสูงคือ 68.58%

## Abstract

Results from the first sampling during May in the study of aflatoxin levels in dairy cow feeds, raw milk and milk products showed that the dairy cow feeds in six farms were contaminated with aflatoxin B<sub>1</sub>, ranging from 37.47 to 201.38 ppb. Raw milk from the cows fed with the contaminated feeds had aflatoxin M<sub>1</sub> ranging from 0.16-0.75 ppb. The carry-over of aflatoxin in dairy cow feeds to raw milk was between 0.35-1.02 %. In the farm number one, there was a transfer of aflatoxin M<sub>1</sub> from raw milk to pasteurized milk products of 62.5%. The second sampling in September gave the similar results. The dairy cow feeds in the same six farms were contaminated with aflatoxin B<sub>1</sub> ranging from 44.05 to 163.65 ppb. Raw milk from the cows fed with the contaminated feeds had aflatoxin M<sub>1</sub> ranging from 0.16-0.34 ppb. The carry-over of aflatoxin in dairy cow feeds to raw milk was between 0.20-0.55%. The transfer of aflatoxin M<sub>1</sub> from raw milk to pasteurized milk products from the farm number one was still at high level of 68.58%.



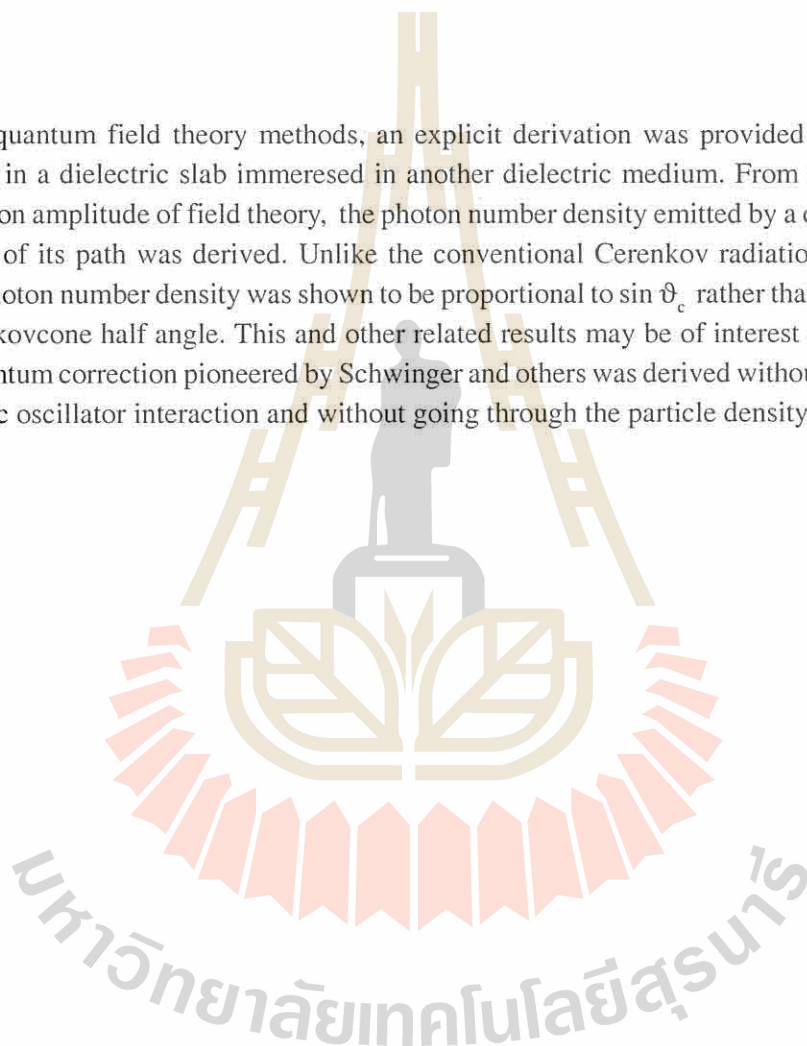
# ทฤษฎีสถานามควอนตัมและทฤษฎีฟิสิกส์ : การประยุกต์รังสีเชอเรนคอฟ และระบบอิเล็กทรอนิกส์หลายตัว

(Quantum Field Theory and Theoretical Physics: Applications to Cerenkov  
Radiation and Multi-Electron Systems)

Professor Dr. Edouard Berge Manoukian  
School of Physics, Institute of Science

## Abstract

Using quantum field theory methods, an explicit derivation was provided for the photon Green function in a dielectric slab immersed in another dielectric medium. From the vacuum-to-vacuum transition amplitude of field theory, the photon number density emitted by a charged particle per unit length of its path was derived. Unlike the conventional Cerenkov radiation in an infinite medium, the photon number density was shown to be proportional to  $\sin \theta_c$  rather than  $\sin^2 \theta_c$ , where  $\theta_c$  is the Cerenkovcone half angle. This and other related results may be of interest experimentally. Finally, the quantum correction pioneered by Schwinger and others was derived without any modeling after a harmonic oscillator interaction and without going through the particle density.



# การประลัยระหว่างโปรตอนและแอนไทโปรตอนกลายเป็น 2 และ 3 เมซอน ขณะหยุดนิ่ง

(Proto-Antiproton Annihilation at Rest into Two and Three Mesons)

Associsociate Professor Dr. Yupeng Yan

สาขาวิชาฟิสิกส์

## บทคัดย่อ

ไดอะแกรมชนิดต่างๆ ของอันตรกิริยาของการประลัยระหว่างนิวคลีออน-แอนไทนิวคลีออนกลายเป็น 2 และ 3 เมซอน ได้รับการวิเคราะห์ การเปรียบเทียบระหว่างผลการทำนายทางทฤษฎีกับผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ากลไกของการสร้างและการทำลายของควาร์ก-แอนไทควาร์กแบบ  ${}^3P_0$  คูสมเหตุผลมากกว่ากลไกของการประลัยระหว่างนิวคลีออน-แอนไทนิวคลีออนแบบ  ${}^3S_1$  และไดอะแกรม A2 และ A3 เป็นชนิดที่เกิดขึ้นมากกว่ากระบวนการอื่นๆ ในด้านการประลัยของนิวคลีออน-แอนไทนิวคลีออนกลายเป็น 2 และ 3 เมซอน การประเมินค่าของขนาดของทรานซิชันและพลังงานศักย์เชิงแสงของการประลัยระหว่างนิวคลีออน-แอนไทนิวคลีออนกลายเป็น 2 เมซอน ได้รับการแสดงไว้อย่างละเอียดในไดอะแกรม A2 ค่าพลังงานเชิงแสงจากไดอะแกรมแบบ A2 และ A3 ที่หาค่าได้ ได้รับการนำมาประยุกต์เพื่อศึกษาระดับพลังงานของอะตอมของนิวคลีออน-แอนไทนิวคลีออน

เพื่อทำการพิสูจน์ข้อถกเถียงที่ว่ากลไกของการสร้างและการทำลายของควาร์ก-แอนไทควาร์กแบบ  ${}^3P_0$  คูสมเหตุผลมากกว่ากลไกของการประลัยระหว่างนิวคลีออน-แอนไทนิวคลีออน เราได้ทำการศึกษาอันตรกิริยาของการประลัยของอิเล็กตรอน-โพสิตรอนกลายเป็นคู่ของนิวคลีออนแบบ  ${}^3P_0$  ข้อมูลจากการทดลองสอดคล้องกับทฤษฎีอย่างสมเหตุผล

## Abstract

Various diagrams of the reactions of nucleon-antinucleon annihilation into two and three mesons have been analyzed. The comparison of the theoretical predictions by different diagrams with experimental data show that the  ${}^3P_0$  quark-antiquark creation and destruction mechanism is more reasonable than the  ${}^3S_1$  mechanism in nucleon-antinucleon annihilations, and the A2 and A3 diagrams are dominant over other processes for the nucleon-antinucleon annihilation into respectively two and three mesons. Illustrated in details are the evaluations of the transition amplitude and the corresponding optical potential of the nucleon-antinucleon annihilation into two mesons in the A2 diagram. The derived optical potentials from the A2 and A3 diagrams have been applied to study the nucleon-antinucleon atomic states.

To further verify the argument that the  ${}^3P_0$  quark-antiquark creation and destruction mechanism is more reasonable than the  ${}^3S_1$  mechanism in nucleon-antinucleon annihilations, we have also studied the reactions of electron-positron annihilation into nucleon-antinucleon pairs in the  ${}^3P_0$  model. The experimental data are reasonably produced.

# การศึกษาสถานภาพและทิศทางการพัฒนางานวิจัยทางฟิสิกส์ในประเทศไทย ปี 2542

(Situation and Direction of Research in Physics in Thailand)

อาจารย์ ดร. ชีโนรัตน์ กอบเดช  
สาขาวิชาฟิสิกส์

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของบุคลากร, งานวิจัยในสาขาวิชาฟิสิกส์ และความร่วมมือต่างๆ ที่จะสนับสนุนและก่อให้เกิดการพัฒนา  
งานวิจัยในสาขาวิชานี้ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลสองชุดแยกเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ  
สถานภาพของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ทั้งของรัฐและเอกชน หน่วยงานต่างๆ และข้อมูล  
เกี่ยวกับสถานภาพของบุคลากรทางฟิสิกส์ แล้วยังได้ทำการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากศูนย์บริการ  
สารสนเทศทางเทคโนโลยี (TIAC/NSTDA), Web Site ของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาทั้งของรัฐ  
เอกชน และ หน่วยงานต่างๆ ของรัฐ, จากฐานข้อมูลโครงการ Journal Link ของคณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ฐานข้อมูลการวิจัย SCIENCE CITATION INDEX ในช่วงปี พ.ศ.  
2523-2542 (ค.ศ. 1980-1999) ปรากฏว่าสามารถรวบรวมรายชื่อบุคลากรทางด้านฟิสิกส์ของประเทศได้  
จำนวน 1,116 คน ซึ่งสามารถคำนวณสัดส่วนนักฟิสิกส์ต่อประชากรของประเทศไทยได้เท่ากับ 1.8 คน  
ต่อประชากร 100,000 คน

กลุ่มนักฟิสิกส์ส่วนใหญ่จบปริญญาโทมี 52.7% รองลงมาคือผู้ที่จบระดับปริญญาตรีมี 32.6% และ  
มีเพียง 14.7% เท่านั้นที่จบการศึกษาระดับปริญญาเอก จากการสำรวจทำให้ทราบว่ามีการรับนักศึกษา  
ทางสาขาวิชาฟิสิกส์ในระดับปริญญาตรีปีละประมาณ 950-1,100 คน ในระดับปริญญาโทประมาณปีละ  
120-180 คน และมีการรับนักศึกษา ปีละประมาณ 15-30 คน สำหรับในระดับปริญญาเอก ส่วนห้องสมุด  
ในประเทศไทยนั้นมีเพียง 3 แห่งเท่านั้นที่บอกรับวารสารทางฟิสิกส์เกิน 10 รายการ นอกจากนั้นผลการ  
สำรวจยังทำให้สรุปได้ว่าในประเทศไทยมีกลุ่มวิจัยทางฟิสิกส์ที่เข้มแข็งเพียง 9 กลุ่มเท่านั้นและเมื่อเทียบ  
จำนวนผลงานตีพิมพ์ของประเทศไทยกับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคนี้ พบว่ามีจำนวนผลงานตีพิมพ์ต่ำกว่า  
ของประเทศเวียดนามแต่สูงกว่าของประเทศอินโดนีเซียเพียงเล็กน้อย



## Abstract

This is a survey research designed for collecting data about the situation and direction of research in physics in Thailand. Based on two sets of questionnaires and information obtained from various sources such as Technical Information Access Center (TIAC), university and governmental office web sites, Journal Link Project at Chulalongkorn University and Science Citation Index database during 1980-1999, we found that there were 1,116 physicists working in universities, governmental offices and research institutes in Thailand. This gave us the ratio between Thai physicists and Thai population equal to 1.8:100,000.

The majority of physicists in Thailand were Master's Degree holders, 52.7%, followed by 32.6% bachelor degree holders, and only 14.7% Ph.D. holders. We estimated that in this year there were 950-1,100 undergraduate students, 120-180 master students and 15-30 Ph.D. students studying for a degree in physics. It was interesting to point out that there were only three libraries in the country that contain more than 10 titles in international physics journals. Our results also show that there were only 9 strong research groups existing in Thailand, and the total number of physics publications, when compared with other countries in this region, was below that of Vietnam but slightly above that of Indonesia.



# การศึกษาการเกิดมุนอนลิเนียร์บริวสเตอร์ที่มุมตกกระทบ $45^\circ$ และมุมตกกระทบ กระทบวิกฤตของแสงเลเซอร์ที่ผลึกโปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต

(The Study of Nonlinear Brewster Angle at  $45^\circ$  and Critical Incident Angles of Laser Light on Potassium Dihydrogen Phosphate (KDP) Crystal)

ศาสตราจารย์ ดร. วุฒิ พันธมนาวิน

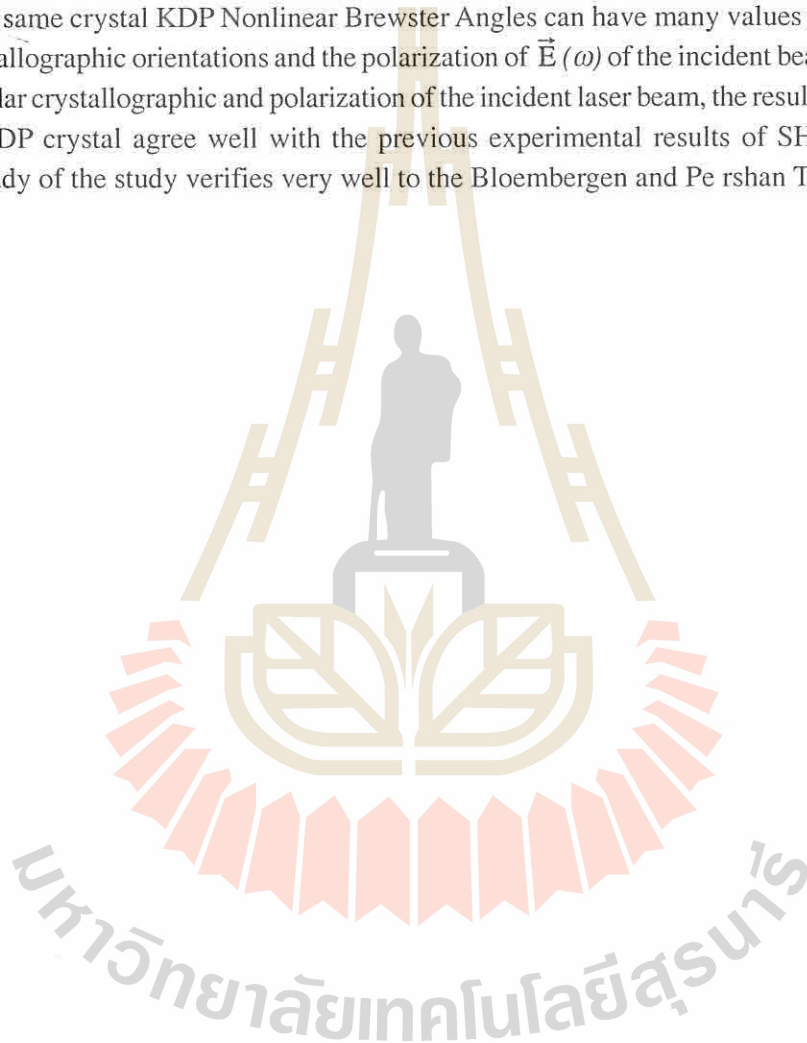
สาขาวิชาเทคโนโลยีเลเซอร์และโฟตอนิกส์

## บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงทฤษฎีนี้เป็นการศึกษาการเกิดแสงเช็กกันฮาร์โมนิก (Second Harmonic Generation, SHG) โดยใช้ทฤษฎีของ Bloembergen และ Pershan จากผลึกเคดีพี ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , KDP) ที่วางตัวอยู่ในของเหลว 1-Bromonaphthalene ทั้งนี้ได้ใช้แสงคิววิตซ์เลเซอร์จากระบบ Nd:YAG เลเซอร์ที่มีโพลาไรเซชันของสนามไฟฟ้าอยู่ในแนว  $[1\bar{1}0]$  ในการวิจัยนี้ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการเกิดแสงเช็กกันฮาร์โมนิกในแนวสะท้อน (Reflection) ที่มุมอนลิเนียร์บริวสเตอร์ (Nonlinear Brewster Angle) โดยปกติพบว่าความเข้มของแสงเช็กกันฮาร์โมนิกในแนวสะท้อน  $IR(2\omega)$  มีค่าน้อยที่สุดที่มุมอนลิเนียร์บริวสเตอร์ และมีค่ามากที่สุดที่มุมวิกฤต (Critical Angle) แต่ในการวิจัยเชิงทฤษฎีนี้เราได้ศึกษาการวางตัวของอนลิเนียร์โพลาไรเซชัน  $P^{NL}$  ทำมุม  $\theta = 38.67^\circ$  ผิวของผลึกที่ทำให้เกิดความเข้มของแสงเช็กกันฮาร์โมนิก  $I^R(45^\circ)$  ต่ำสุดที่มุมตกกระทบ  $\theta_i = 45^\circ$  และ  $\theta_i = \theta_{cr}^\omega$  เมื่อ  $P^{NL}$  วางตัวขนานกับผิวตกกระทบของผลึก นอกจากนี้ยังพบว่าเกิดการเกิดมุนอนลิเนียร์บริวสเตอร์  $\theta_i^{NL}$  นั้นขึ้นอยู่กับวางตัวของผลึก (Crystallographic Orientation) และโพลาไรเซชันของสนามไฟฟ้าตกกระทบ ซึ่งผลการวิจัยเชิงทฤษฎีกรณีนี้สอดคล้องเป็นอย่างดีกับการวิจัยเชิงปฏิบัติที่ได้เผยแพร่แล้วในเชิงทฤษฎีและมีการทดลองสนับสนุนของผลึก KDP ที่มีการวางตัวของผลึกและแสงตกกระทบมีโพลาไรเซชันของสนามไฟฟ้าเช่นเดียวกันผลการวิจัยนี้จึงเป็นการสนับสนุนและสอดคล้องกับทฤษฎีของ Bloembergen และ Pershan เป็นอย่างยิ่ง

## Abstract

Theoretical investigation of second harmonic generation (SGH) from Potassium Dihydrogen Phosphate, ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , KDP) using Q-switched Nd:YAG Laser as an incident beam was performed basing on Bloembergen and Pershan Theory. The intensity of reflected second harmonic light generated from KDP crystal immersed in an optically denser fluid 1-Bromonaphthalene have been calculated as function of incidence angle  $q_i$  of the incident beam of Q-switched Nd : YAG Laser. The laser pulses have the polarization in  $[1\bar{1}0]$  direction with respect to KDP crystallographic axes. It is for the first time that  $\theta_i^{NL}$  occurred at  $\theta_i = 45^\circ$  and  $\theta_i = \theta_{cr}^{(\omega)}$  are predicted by using the orientation of  $P^{NL}$  making angle of  $\theta = 38.67^\circ$  to the crystal surface and parallel to the crystal surface. From this study, it is found out that in the same crystal KDP Nonlinear Brewster Angles can have many values of  $q_i^{NL}$  depending upon the crystallographic orientations and the polarization of  $\vec{E}(\omega)$  of the incident beam. Furthermore, under the similar crystallographic and polarization of the incident laser beam, the results of investigation of SHG in KDP crystal agree well with the previous experimental results of SHG in KDP. The theoretical study of the study verifies very well to the Bloembergen and Pershan Theory.





# การศึกษาเวฟเลตฟิลเตอร์อิงโดยใช้อินโคฮีเร้นท์ออฟติคอลเทคนิค (Study of Wavelet Filtering Using Incoherent Optical Technique)

Associate Professor Dr. Joewono Widjaja  
สาขาวิชาเทคโนโลยีเลเซอร์และฟิสิกส์

## บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการใหม่สำหรับสร้างตัวกรองเวฟเลตด้วยวิธีการทางแสงแบบไม่โคฮีเร้นท์ ซึ่งวิธีการแรกจะคำนวณตัวกรองเวฟเลตแบบหลายช่องทางโดยใช้การซ้อนกันเป็นแถวของตัวแปลงเวฟเลตทางแสงแบบสองมิติ ซึ่งตัวแปลงทางแสงนี้จะเป็นการเชื่อมต่อกันระหว่าง holographic lens array (HLA) กับ optically addressed spatial light modulator (OASLM) ซึ่งกลุ่มของเวฟเลตจะถูกสร้างขึ้นมาเป็นแบบไม่โคฮีเร้นท์จากหน้าจอโทรทัศน์ที่เชื่อมต่ออยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับวิธีการที่สองเราใช้ข้อดีจากคุณสมบัติของฟูเรียร์ทัศนศาสตร์ นั่นก็คือขนาดของการแปลงฟูเรียร์จะถูกเปลี่ยนไปตามความยาวของคลื่นแสงที่ใช้ ซึ่งการใช้แสงสีขาวที่มีการตอบสนองทางความถี่กว้างจะทำให้กลุ่มของเวฟเลตถูกสร้างขึ้นมาจากเวฟเลตแม่ในทันทีทันใด ผลที่ได้คือตัวกรองเวฟเลตแบบหลายช่องทางสามารถสร้างได้จากตัวแปลงเวฟเลตทางแสงเพียงชุดเดียว การเปรียบเทียบผลการทดลองเบื้องต้นและประสิทธิภาพของทั้งสองวิธีพบว่าการใช้วิธีที่สองจะได้จำนวนช่องทาง และค่าผลคูณระหว่าง space กับ bandwidth (SBWP) สูงกว่า และจากการที่ไม่ต้องใช้ HLA และ OASLM ทำให้วิธีที่สองมีราคาถูกและง่ายกว่าวิธีแรก

## Abstract

New methods for implementing wavelet filtering by using incoherent optical technique are proposed. The first method computes a multi-channel wavelet filtering by using an array of the 2-D optical wavelet transformers. The optical transformers are constructed from a combination of a holographic lens array (HLA) and an optically addressed spatial light modulator (OASLM) in which a set of the daughter wavelets is incoherently generated from a TV monitor connected to a personal computer. In the second method, we take an advantage of the Fourier optics property where the Fourier transformation is inherently scaled by a wavelength of the illuminating light. By using a white light source having a wide spectral response, a set of daughter wavelets could be simultaneously generated from the mother wavelet. As the result the multi-channel wavelet filtering could be performed by a single 2-D optical WT. Preliminary experimental results and the throughput performance of the two methods are presented. In comparison with the first method, the second one has a higher number of channel and a space bandwidth product (SBWP). It is also low cost and simpler because it does not use the HLA and OASLM.

# การศึกษาโครงสร้างไฮเดรชันของไอออนแมกนีเซียมโดยวิธีการจำลองพลวัตเชิงโมเลกุลที่รวมกลศาสตร์ควอนตัมและกลศาสตร์โมเลกุลเข้าด้วยกัน

(Hydration Shell Structure of  $Mg^{2+}$  Studied by Combined Quantum Mechanical and Molecular Mechanical (QM/MM) Molecular Dynamics Simulation)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา  
สาขาวิชาเคมี

## บทคัดย่อ

การจำลองพลวัตเชิงโมเลกุลโดยเทคนิคที่รวมกลศาสตร์ควอนตัมและกลศาสตร์โมเลกุลเข้าด้วยกันได้ถูกดำเนินการเพื่อศึกษาผลของส่วนสนับสนุนหลายอนุภาคที่มีต่อโครงสร้างไฮเดรชันของไอออนแมกนีเซียม ส่วนของระบบที่น่าสนใจคือส่วนที่เป็นชั้นซอลเวชันของไอออนแมกนีเซียม ซึ่งอธิบายโดยใช้การคำนวณบนพื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม ในระดับแอป อินิซิโอ ที่ใช้การประมาณแบบบอร์น-ออปเพนไฮเมอร์ ในขณะที่ส่วนที่เหลือของระบบถูกอธิบาย โดยอาศัยการคำนวณบนพื้นฐานของกลศาสตร์โมเลกุล จากผลการศึกษาพบว่า โครงสร้างไฮเดรชันของไอออนแมกนีเซียมในชั้นซอลเวชันที่หนึ่งและสองประกอบด้วยน้ำจำนวน 6 และ 12 โมเลกุล ตามลำดับ ในขณะที่การจำลองพลวัตเชิงโมเลกุลที่อยู่บนพื้นฐานของกลศาสตร์โมเลกุลแต่เพียงอย่างเดียว ทำนายว่าโครงสร้างไฮเดรชันของไอออนแมกนีเซียมประกอบด้วยน้ำในชั้นซอลเวชันที่หนึ่งจำนวน 8 โมเลกุลและที่อยู่ในชั้นซอลเวชันที่สองจำนวน 19 โมเลกุล ตามลำดับ ผลการศึกษายังพบว่า ผลของส่วนสนับสนุนหลายอนุภาคมีบทบาทสำคัญต่อการจัดเรียงตัวของโมเลกุลน้ำที่อยู่ในชั้นซอลเวชันของไอออนแมกนีเซียมด้วย

## Abstract

An *ab initio* QM/MM molecular dynamics simulation has been performed to investigate the effects of non-additive contributions on the hydration shell structure of  $Mg^{2+}$ . The active-site region, the sphere including the second hydration shell of  $Mg^{2+}$ , was treated by Born-Oppenheimer *ab initio* quantum mechanics using LANL2DZ basis sets, while the rest is described by classical pair potentials. A hydration complex with 6 inner shell waters and 12 second shell waters was observed, in contrast to a polyhedral structure with the corresponding of 8 and 19 water molecules, as observed by classical pair potentials. It was also found that the effects of non-additive terms play an important role in the preferential orientation of water molecules inside the hydration sphere of  $Mg^{2+}$ .



# การเตรียมและวิเคราะห์ลักษณะของตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ของแพลลาเดียม-นิกเกิลบนตัวรองรับจากโลหะคลัสเตอร์ซึ่งประกอบด้วยธาตุโลหะหลายอะตอม (Preparation and Characterization of Supported Palladium-Nickel Catalysts from a High-Nuclearity Metal Cluster Precursor)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จตุพร วิทยาคุณ  
สาขาวิชาเคมี

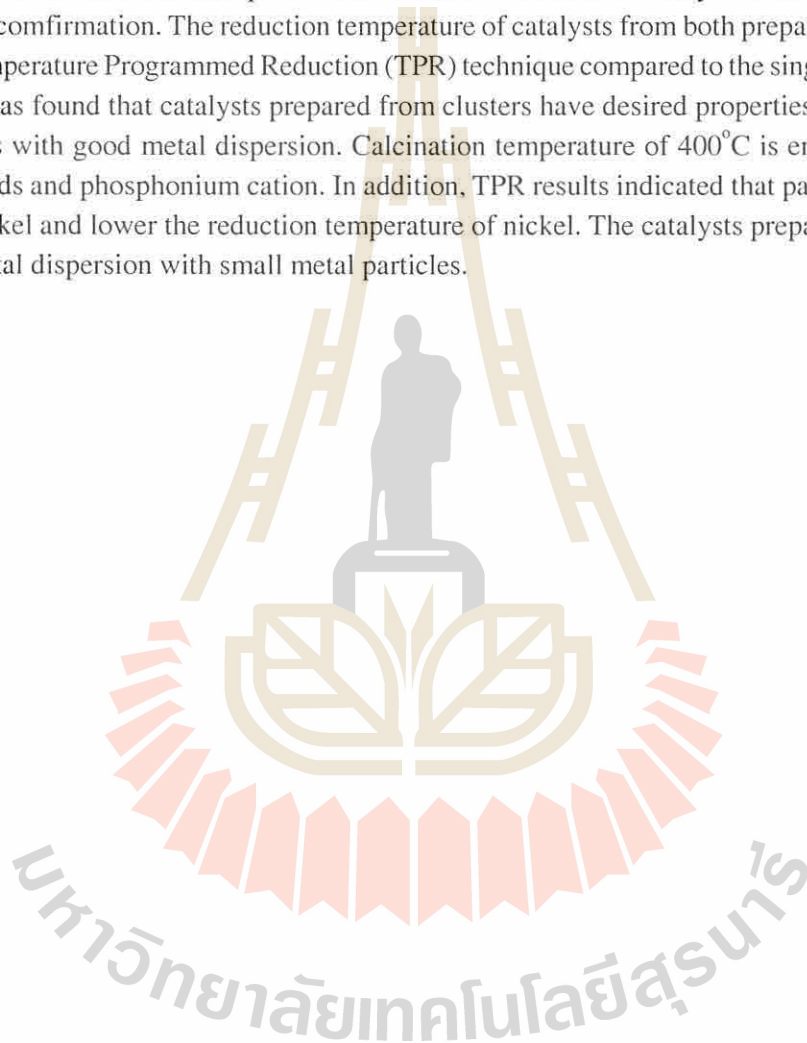
## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำเอาคลัสเตอร์  $[\text{PPh}_4][\text{Pd}_{13}\text{Ni}_{13}(\text{CO})_{34}]$  มาใช้ได้ใน การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์แทนเกลือของธาตุโลหะซึ่งเป็นวิธีดั้งเดิม โดยการจุ่มเคลือบบนตัวรองรับซิลิกา โดยศึกษาผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการแคลไซน์เพื่อกำจัดลิแกนด์คาร์บอนิลและไอออนบวก  $[\text{PPh}_4]^+$  นอกจากนี้ยังมีการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาจากเกลือแพลลาเดียมและนิกเกิลอะซีเตตเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบหลังจากนั้นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีด้วยเทคนิคต่างๆ ได้แก่ การวิเคราะห์สถานะของอนุภาคโลหะด้วย Powder X-Ray Diffraction (XRD) การวิเคราะห์ผิวหน้าด้วย Scanning Electron Microscope (SEM) การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรรูพรุนด้วย BET Surface Area และหาปริมาณของโลหะบนซิลิกาด้วยเทคนิค X-Ray Fluorescence (XRF) หลังจากนั้นจึงนำไปศึกษาการเกิดรีดักชันด้วยก๊าซไฮโดรเจน ด้วยเทคนิค Temperature Programmed Reduction (TPR) แล้วเปรียบเทียบกับตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมจากการผสมเกลือของโลหะแพลลาเดียมและนิกเกิลด้วยวิธีการเดียวกัน ผลการศึกษาพบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาจากคลัสเตอร์มีคุณสมบัติที่ดีกว่าคือ มีการกระจายตัวของอนุภาคโลหะดีกว่าและขนาดของอนุภาคโลหะเล็กและการใช้อุณหภูมิเพียง  $400^\circ\text{C}$  ก็สามารถกำจัดลิแกนด์คาร์บอนิลและไอออนบวกของคลัสเตอร์ได้ และจาก TPR พบว่าแพลลาเดียม จับอยู่กับนิกเกิลและช่วยให้อุณหภูมิในการรีดิวซ์ของนิกเกิลต่ำลง และโลหะที่เตรียมจากคลัสเตอร์มีการกระจายตัวดีบนผิวหน้าของตัวรองรับและอนุภาคโลหะมีขนาดเล็ก



## Abstract

In this research cluster  $[\text{PPh}_4]_4[\text{Pd}_{13}\text{Ni}_{13}(\text{CO})_{34}]$  was utilized as a precursor for heterogeneous catalyst preparation in which the solution of cluster was deposited on silica by impregnation technique. The efficiency of calcination temperature to remove carbonyl ligands and  $[\text{PPh}_4]^+$  cation was investigated. In addition, catalysts will be prepared from a mixture of palladium and nickel acetate to use for property comparison. Both chemical and physical properties of the resulting catalyst materials were investigated by many techniques including Powder X-Ray Diffraction (XRD) for metal phase determination; Scanning Electron Microscopy (SEM) for catalyst surface exploration; BET Surface Area Analysis for surface area and pore volume determination; and X-Ray Fluorescence (XRF) for metal loading confirmation. The reduction temperature of catalysts from both preparations were also studied by Temperature Programmed Reduction (TPR) technique compared to the single metal catalyst reference. It was found that catalysts prepared from clusters have desired properties including small metal particles with good metal dispersion. Calcination temperature of  $400^\circ\text{C}$  is enough to remove carbonyl ligands and phosphonium cation. In addition, TPR results indicated that palladium was still intact with nickel and lower the reduction temperature of nickel. The catalysts prepared from cluster have good metal dispersion with small metal particles.



# การใช้ตัวแปรเสริมที่รักษารูปร่างเพื่อการประมาณค่าสปลายในช่วง (Shape-Preserving Parametrization for Spline Interpolation)

Associate Professor Dr. Boris I. Kvasov  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์

## บทคัดย่อ

รายงานการวิจัยนี้เป็นการคำนวณตัวแปรเสริมโดยวิธีการแทรกข้อมูลด้วยสไปไลน์ผลการวิจัยพบว่า ถ้าใช้ขั้นตอนวิธีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรเสริมจะให้รูปร่างของเส้นโค้งหรือพื้นผิวที่ดีกว่าการคำนวณแบบการสะสมความยาวคอร์ด จุดศูนย์กลางคอร์ด หรือการจัดตัวแปรสม่ำเสมอทำให้สามารถพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างเส้นโค้ง พื้นผิว และค่าเริ่มต้น และให้ขนาดของช่วงมีความสัมพันธ์กับอาณาบริเวณที่มีความชันเปลี่ยนแปลงมาก โดยทั่วไปขั้นตอนวิธีแบบตัวแปรเสริมนี้ สามารถนำไปใช้ได้กับการประมาณค่าในกรณีทั่วไปของพื้นผิวหลายตัวแปร ซึ่งได้เสนอผลการวิจัยโดยตัวอย่างการคำนวณเชิงตัวเลข

## Abstract

In this report a new parametrization algorithm for interpolation by splines is given which almost invariably results in better shapes than either cumulative chord length, centripetal or uniform parametrizations. The method is based on shape preservation for the given data and is invariant under affine transformations of the parameter space. It enables one to improve the visual correspondence between the curve/surface and the initial data and gives a mesh concentration in large gradient regions. The algorithm is then generalized to the case of multivalued surface approximation. The presentation is illustrated by numerical examples.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# ทฤษฎีสถานามควอนตัม, ศึกษาด้านฟิสิกส์ทฤษฎี (Quantum Field Theory and Theoretical Physics)

Professor Dr. Edouard Berge Manoukian

สาขาวิชาฟิสิกส์

## บทคัดย่อ

ในการแผ่รังสีซินโครตรอน จำนวนเฉลี่ย  $\langle N \rangle$  ของโฟตอนที่แผ่ออกมาในแต่ละรอบจะกำหนดอย่างแม่นยำและชัดเจนซึ่งเกี่ยวข้องกับปริพันธ์มิติเดียว ในงานพิมพ์ด้านต่างๆ ที่ผ่านมาระหว่างค่าที่พลังงานสูงมีความไม่แม่นยำ และค่าความผิดพลาดสัมพัทธ์ มีค่าถึง 160% ที่ความเร็ว 80% ของความเร็วแสง ซึ่งในรายงานนี้ได้มีการแสดงความสัมพันธ์ที่พลังงานสูงของ  $\langle N \rangle$  ขึ้นมาใหม่ด้วย ได้มีการศึกษาการปลดปล่อยของการแผ่รังสีเชเรนโกฟที่อุณหภูมิอันตะในตัวเองและได้คำนวณอย่างแม่นยำถึงอันดับหนึ่งของค่าคงตัวโครงสร้างละเอียด ด้วยวิธีการหาปริพันธ์เชิงซ้อนเพื่อหลีกเลี่ยงการรวมตัวของตัวแปรโฟนอนในรูปแบบอิงตัวแปรเสริมและใช้แทนการหาปริพันธ์เชิงซ้อนซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะใช้ได้ที่อุณหภูมิศูนย์สัมบูรณ์ เราได้แสดงให้เห็นว่าส่วนจินตภาพของพลังงานในตัวของอิเล็กตรอนซึ่งสอดคล้องกับเงื่อนไขขอบที่ถูกต้องเป็นผลให้ไม่ต้องการ contact term สำหรับการคำนวณนี้ และแง่มุมที่น่าพอใจที่เกิดขึ้นในพลศาสตร์ไฟฟ้าควอนตัมนี้ไม่ปรากฏในแบบแผนเดิมคือ ที่ความถี่สูงๆ กำลังของการปลดปล่อยรังสีจะตัด-ออฟ (cut off) โดยอัตโนมัติ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ในการแก้ปัญหาเชิงควอนตัม

ได้มีการหาขอบเขตบนและขอบเขตล่างเกี่ยวกับพลังงานสถานะพื้นที่ยืนยันของอะตอมที่เป็นกลางสำหรับค่าเลขอะตอม  $Z$  ที่เข้าสู่อินฟินิตี้ โดยใช้กรีนฟังก์ชันสำหรับศักย์ของอนุภาคเดี่ยวค่าจำกัดของทั้งขอบเขตบนและล่างได้แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องกันกับพลังงานที่สถานะพื้นของทอมัสเฟรมี

## Abstract

An exact and remarkably simple one-dimensional integral expression is derived for the mean number  $\langle N \rangle$  of photons emitted per revolution in synchrotron radiation for the first time. The familiar high-energy expression printed repeatedly in the literature is found to be inaccurate with a relative error of 160% for a speed of 80% of the speed of light. A new improved high-energy expression for  $\langle N \rangle$  is given. The quantum electrodynamics of Cerenkov radiation at finite temperature is developed and computed exactly to first order in the fine-structure constant. By avoiding combining Feynman propagators in parametric form and using instead complex integration an exact evaluation, valid also at zero temperature, was possible. We show, in particular, that the imaginary part of the electron self-energy satisfies the correct boundary condition and no-contact term is needed in its evaluation. QED, unlike its classical counterpart, is shown to introduce automatically a cut-off for higher frequencies emphasizing the importance of the quantum treatment. Upper and lower bounds are derived for the exact ground-state energy of neutral atoms which for large  $Z$  both involve the limits of exact Green's functions with one-body potentials. The limits of both bounds are shown to coincide with the Thomas-Fermi ground-state energy.



# การศึกษาการบันทึกแบบดิจิทัล ของออปติคอลซิกแนลตอนที่ 1

## ใช้คอมเพรสสเปคเคิลแกรม

(Study of Digital Recording of Optical Signals : Part I. Compressed Specklegram)

Associate Professor Dr. Joewono Widjaja  
สาขาวิชาเทคโนโลยีเลเซอร์และโฟตอนิกส์

### บทคัดย่อ

เพื่อที่จะแก้ปัญหาในเรื่องพื้นที่จัดเก็บสำหรับมาตรวิทยาทางแสงแบบเวลาจริง จึงได้มีการศึกษาการจัดเก็บสเปคเคิลแกรมเชิงเลขด้วยวิธีการบีบอัดภาพแบบสูญเสียขึ้น ในโครงการนี้สเปคเคิลแกรมถูกสร้างขึ้นในเชิงแสงจากวัตถุตัวอย่างซึ่งมีการเคลื่อนไปจากตำแหน่งเดิม สเปคเคิลแกรมนี้จะถูกจับภาพไว้โดยอุปกรณ์ตรวจจับแบบถ่ายเทประจุ และถูกบีบอัดด้วยโปรแกรมบีบอัดตามค่าตัวประกอบคุณภาพที่กำหนด ลำดับต่อมาจึงคำนวณสหสัมพันธ์เชิงตำแหน่งของสเปคเคิลแกรมซึ่งถูกบีบอัด ลำดับสุดท้ายการกระจายเชิงตำแหน่งของสัญญาณสหสัมพันธ์ซึ่งถูกคำนวณจากสเปคเคิลแกรมที่ถูกบีบอัดจะถูกใช้เป็นบรรทัดฐานในการประเมินคุณภาพเชิงปริมาณข้อมูลสำคัญของสเปคเคิลแกรมผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าข้อมูลการจัดเก็บคุณภาพสูงยังคงกู้กลับมาได้จากสเปคเคิลแกรมที่ถูกบีบอัด

### Abstract

In order to solve storage problem in real-time optical metrology, storing digital specklegrams by using lossy-image compression is studied. In this project, the specklegrams are optically generated from a specimen being displaced. The generated specklegrams are captured by a charge-coupled device sensor and compressed by compression software for given compression quality. Next, a spatial correlation of the compressed specklegrams is digitally computed. Finally, a spatial distribution of a correlation signal calculated from the compressed specklegrams is used as a criterion for evaluating quantitatively quality of information content of the specklegrams. The results show that high quality of displacement information is retrievable from the compressed specklegrams.

# การศึกษาการเกิดมุนอนลิเนียร์บริวสเตอร์ที่มุมตกกระทบตั้งฉาก และ มุมตกกระทบวิกฤตของแสงเลเซอร์ที่ผลึกแอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (The Study of Nonlinear Brewster Angle at Normal and Critical Incident Angles of Laser Light on Ammonium Dihydrogen Phosphate (ADP) Crystal)

ศาสตราจารย์ ดร. วุฒิ พันธมนาวิน  
สาขาเทคโนโลยีเลเซอร์และโฟโตนิกส์

## บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทฤษฎีนี้เป็นการศึกษาการเกิดแสงเช็คกันฮาร์โมนิก (Second Harmonic Generation, SHG) โดยใช้ ทฤษฎีของ Bloembergen และ Pershan จากผลึกเอดีพี ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , ADP) ที่วางตัวอยู่ในของเหลว 1-Bromonaphthalene ทั้งนี้ได้ใช้แสงเลเซอร์ที่มีพัลส์วิดธ์ที่แคบมากและมีโพลาไรเซชันของสนามไฟฟ้าอยู่ในแนว  $[1\bar{1}0]$  ของผลึกในการวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการเกิดแสงเช็คกันฮาร์โมนิกในแนวสะท้อน (Reflection) ที่มุนอนลิเนียร์บริวสเตอร์ (Nonlinear Brewster Angle) แต่ในการวิจัยเชิงทฤษฎีนี้เราได้พบเป็นครั้งแรกว่าในสภาวะมุมตกกระทบวิกฤตนั้น เราสามารถทำให้มีค่าเข้มแสงเช็คกันฮาร์โมนิกน้อยที่สุด (Null Intensity)  $I^R(2\omega) = 0$  ที่มุมตกกระทบวิกฤตโดยจัดให้มีการวางตัวของมุนอนลิเนียร์โพลาไรเซชัน  $P^{NLS}$  ในแนวขนานกับผิวของผลึกและนอกจากนี้ยังพบการเกิดมุนอนลิเนียร์เมื่อแสงเลเซอร์พุ่งตกกระทบตั้งฉากกับผิวตกกระทบของผลึกผลการวิจัยเชิงทฤษฎี กรณีนี้สอดคล้องเป็นอย่างดีกับการวิจัยเคลิฟฟ์ที่ได้เผยแพร่แล้วในทฤษฎีและมีการทดลองสนับสนุนของผลึก ADP ที่มีการวางตัวของผลึกและแสงตกกระทบ มีโพลาไรเซชันของสนามไฟฟ้าเช่นเดียวกัน

## Abstract

Theoretical investigation of second harmonic generation (SGH) from Ammonium Dihydrogen Phosphate, ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , ADP) using ultrashort pulsed laser as an incident beam was performed basing on Bloembergen and Pershan Theory. The intensity of reflected second harmonic light generated from ADP crystal immersed in an optically denser fluid 1-Bromonaphthalene have been calculated as function of incidence angle  $q_i$  of the incident beam of the laser. It is for the first time that Nonlinear Brewster Angles are predicted to be occurred at normal and critical incident angles. The laser pulses have the polarization in  $[1\bar{1}0]$  direction with respect to ADP crystallographic axes. The theoretical study agree very well to as to the previous experimental case of KDP having similar crystal orientation and the same polarization of electric field of the incident laser.



# ทฤษฎีสถนามควอนตัม, ศึกษาด้ำนฟิสิกส์ทฤษฎี

(Quantum Field Theory and Theoretical Physics : Theory and Applications)

Professor Dr. Edouard Berge Manoukian

สาขาวิชาฟิสิกส์

## บทคัดย่อ

เมื่อเร็ว ๆ นี้เราได้หารูปแบบนิพจน์ที่ชัดเจนสำหรับค่าเฉลี่ยของจำนวนโฟตอนที่ถูกละเอียดออกมาต่อ 1 รอบของการโคจรในการแผ่รังสีซินโครตรอน ซึ่งได้นำเราไปสู่การวิเคราะห์ระบบที่มีพลังงานสูงสำหรับอนุภาคพลังงานสูงและสิ่งที่ได้คือ ค่าเฉลี่ยที่มีค่าผิดพลาดสัมพัทธ์ 2.2%, 0.64%, 0.017% ที่ 0.8, 0.9, 0.99 ของความเร็วแสงตามลำดับส่วนค่าเฉลี่ยที่ได้จากสูตรการคำนวณแบบเดิมที่รู้จักกันดี จะมีความผิดพลาด 160%, 82%, 17% ที่เงื่อนไขความเร็วแสง เดียวกันตามลำดับการกระจายความแปรปรวนแบบดิแรค (Dirac picture perturbation expansion) ถูกพัฒนาขึ้นมาอย่างมากสำหรับฟังก์ชันต่างๆ ที่ขึ้นกับเวลาในระบบพิกัดทั่วไปและระบบโมเมนตัมทั่วไป ภายในการกระจายแบบ Schwinger-Feynman-Dyson ในทฤษฎีสถนาม และกฎที่มีรายละเอียดปลีกย่อยได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการคำนวณ นอกจากนี้ระเบียบวิธีที่ได้มามีผลให้เราได้ค้นพจน์ของ path integral ที่มีจำนวนอตรรกยะที่นับไม่ได้เข้ามาเกี่ยวข้องในรูปแบบของ resolution of the identity ของ eigenstates ของโมเมนตัมเชิงมุมกำลังสองในกฎเกณฑ์แบบควอนตัมซึ่งการกำหนดนี้ได้นำไปสู่การกำจัดค่ากึ่งจำนวนเต็มของโมเมนตัมเชิงมุม

## Abstract

Our recent derivation of an explicit expression for the mean number of photons emitted per revolution in synchrotron radiation has led us to a systematic high-energy analysis for high-energetic particles and a novel expression was obtained for the mean number with relative errors of 2.2%, 0.64%, 0.017% for speeds of 0.8, 0.9, 0.99, in units of the speed of light, in comparison to the well known formula tabulated in the literature of 160%, 82%, 17%, respectively. A Dirac picture perturbation expansion is developed for the time evolution of arbitrary functions of generalized coordinates and generalized momenta much in the spirit of the Schwinger-Feynman-Dyson expansion in field theory and detailed rules are derived for computations. The formalism also allows us to obtain a path integral expression, as a resolution of the identity, involving an uncountable infinite number of Lagrange multipliers. Finally, a rigorous positive definite lower bound was derived for the norm of the eigenstates of the square of the orbital angular momentum in the quantum regime which leads systematically the elimination of half-odd integral values for the orbital angular momentum.



# เทคโนโลยีสังคม



# การศึกษาวิธีเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Language Learning Strategies Used by Thai Students Studying English at Suranaree University of Technology, Korat Thailand)

รองศาสตราจารย์ ดร. พวงเพ็ญ อินทรประวัตติ  
สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

## บทคัดย่อ

เป็นที่ยอมรับกันว่าวิธีเรียนของนักศึกษาเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวในการศึกษา การทราบวิธีเรียนของนักศึกษาส่วนใหญ่จึงเป็นข้อมูลอันสำคัญสำหรับผู้สอนที่จะจัดทำเพื่อให้กิจกรรมการเรียน การสอนก่อให้เกิดประโยชน์อันสูงสุดแก่นักศึกษาได้ งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญที่จะศึกษาวิธีเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเพื่อประโยชน์ของการเรียนการสอนดังกล่าวแล้ว

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยประกอบด้วยนักศึกษารุ่นปี 2537 และนักศึกษารุ่นปี 2538 ทั้งชายและหญิง กลุ่มเรียนเก่งและกลุ่มเรียนอ่อนจำนวนทั้งสิ้น 248 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือแบบสำรวจการเรียนภาษาอังกฤษของอ็อกซ์ฟอร์ด (Oxford's, 1990) ซึ่งได้จัดแปลเป็นภาษาไทยโดยผู้วิจัย การเก็บข้อมูลนั้นได้รับความร่วมมือจากอาจารย์ผู้สอนภาษาอังกฤษและเจ้าหน้าที่หอพักของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การแจกแจงและการวิเคราะห์ข้อมูลใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน (One way ANOVA) ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณความถี่และใช้การหาสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ (Spearman's Rank Order Correlation Coefficient) เพื่อหาความสัมพันธ์ของจำนวนนักศึกษาที่ใช้วิธีเรียนต่างๆ

ผลการวิจัยที่สำคัญมีดังนี้

1. นักศึกษาใช้วิธีเรียนโดยรวมในปริมาณปานกลาง คือ ระหว่าง 2.97-3.06 โดยที่นักศึกษารุ่นปี 2537 ใช้วิธีเรียนโดยรวมในระดับ 3.06 และนักศึกษารุ่นปี 2538 ใช้วิธีเรียนโดยรวมในระดับ 2.97
2. การใช้วิธีการเรียนที่จำแนกตามระดับความรู้ปรากฏว่านักศึกษากลุ่มเรียนเก่งทั้งสองรุ่นปีใช้วิธีเรียนในปริมาณความถี่ที่แตกต่างจากกลุ่มเรียนอ่อน โดยที่นักศึกษารุ่นปี 2537 กลุ่มเรียนเก่งใช้วิธีเรียนในระดับ 3.24 แต่กลุ่มเรียนอ่อนใช้ในระดับ 2.79 ในทำนองเดียวกันนักศึกษารุ่นปี 2538 กลุ่มเรียนเก่งใช้วิธีเรียนในระดับ 3.16 แต่กลุ่มเรียนอ่อนใช้ในระดับ 2.87

ส่วนการใช้วิธีเรียนที่จำแนกตามเพศปรากฏว่า นักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงใช้วิธีเรียนไม่แตกต่างกัน

3. ในการเปรียบเทียบการใช้วิธีการเรียนแต่ละประเภทปรากฏว่านักศึกษาในกลุ่มเรียนเก่งรุ่นปี 2537 ใช้วิธีเรียน 4 ประเภท คือ วิธีการคิด วิธีการชดเชย วิธีการกำกับการเรียน และวิธีการทางสังคม แตกต่างจากกลุ่มเรียนอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการใช้วิธีเรียนอีก 2 ประเภท คือ วิธีการจำและวิธีที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกไม่แตกต่างกัน ส่วนนักศึกษากลุ่มเรียนเก่งและกลุ่มเรียนอ่อนรุ่นปี 2538 นั้น ใช้วิธีเรียน 3 ประเภท คือ วิธีการคิด วิธีการชดเชย และวิธีการทางสังคม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งก็ซ้ำกับของรุ่นปี 2537 ส่วนการใช้วิธีการเรียนประเภทอื่นๆ นั้นไม่แตกต่างกัน

ส่วนนักศึกษาเพศชายและหญิงรุ่นปี 2537 ใช้วิธีเรียนเพียงประเภทเดียว คือ วิธีที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักศึกษาเพศชายและหญิงรุ่นปี 2538 ไม่ได้ใช้วิธีเรียนประเภทใดๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4. ในการศึกษาความสัมพันธ์ของการใช้วิธีที่มีปริมาณความถี่สูงของนักศึกษาที่มีระดับความรู้เดียวกันแต่ต่างรุ่นปีกันปรากฏว่า กลุ่มเรียนเก่งทั้งสองรุ่นมีรูปแบบการใช้วิธีเรียนที่มีความสัมพันธ์กันสูง ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มเรียนอ่อนที่รูปแบบการใช้วิธีเรียนมีความสัมพันธ์กันน้อย และรูปแบบการใช้วิธีเรียนแต่ละวิธีที่กลุ่มเรียนเก่งกับกลุ่มเรียนอ่อนใช้แตกต่างกันนั้นมีสิ่งที่น่าสนใจหลายประการที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนภาษาอังกฤษต่อไป





# The Lexical Needs of Chemical Engineering Undergraduate Students at Suranaree University of Technology

Assistant Professor Jeremy William Ward  
School of English

---

## Abstract

This project first investigated SUT chemical engineering undergraduate behavior in relation to their English language textbooks. It was found that although students do in fact use these textbook, they tend to read the examples and problems much more than they read the text. A likely reason for this was the relative difficulty of the text, and it was hypothesized that this difficulty might in part be caused by the presence of many more text-structuring words (as in Winter 1978) in the text than in the examples. Using a 3-million word corpus of basic engineering and chemical engineering textbooks used by SUT undergraduates, it was established that there are lexical differences between text applications, but these were not describable in terms of text structuring words. Finally, a list was produced of 5000 most common words in engineering/Chemical engineering textbook was produced, and it was discovered that large parts of the SUT lexical syllabus are irrelevant to the needs of chemical engineering undergraduates.



# ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการอ่านบทเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

(A study of Factors Affecting Reading Achievement of SUT Undergraduates)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญชลี วงศ์หุ้ม

สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ คือ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการอ่านบทเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เพื่อให้ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำความรู้จากผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาที่เรียนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถอ่านบทเรียนภาษาอังกฤษในด้านนี้ให้เข้าใจอย่างแท้จริง

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการอ่าน ไวยากรณ์ และคำศัพท์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติระดับ 0.05 ไม่ว่าจะเป็นผลสัมฤทธิ์ในช่วงการสอบกลางภาคหรือปลายภาค แสดงว่าปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการอ่านบทเรียนภาษาอังกฤษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือการนำความรู้ทุกด้าน คือ ด้านไวยากรณ์ คำศัพท์ และทักษะในการอ่านภาษาอังกฤษมาช่วยในการอ่านบทเรียนภาษาอังกฤษให้เข้าใจ ดังนั้น ผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานด้านไวยากรณ์ และคำศัพท์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างดี เพื่อให้สามารถอ่านบทเรียนภาษาอังกฤษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เข้าใจอย่างแท้จริง

## Abstract

This paper is an attempt to find out the factors affecting reading achievement of science and technology undergraduates in Suranaree University of Technology. Thai high-school students generally enter a university with a limited English vocabulary background in science and technology. Thus, they have a certain difficulty of comprehending English texts in the content areas. Knowledge of factors affecting reading achievement of these students may enable other university teachers to provide appropriate teaching strategies to facilitate students' reading comprehension of English texts in the content areas.

This study was conducted with 250 first-year science and technology undergraduates studying English I in Suranaree University of Technology within 13 weeks in 1997. Results of statistical analysis show significant correlation of the English grammar skill, vocabulary skill and reading achievement of these ESL students. Thus ESL teachers should keep in mind of balancing English grammar, vocabulary and reading skill in each lesson to enhance students' reading comprehension of the English texts in the content areas.

# ประสิทธิภาพของข้อสอบ English Placement Test ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

(Effectiveness of Suranaree University of Technology's English Placement Test)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริลักษณ์ อุสาหะ

สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

## บทคัดย่อ

สาขาวิชาภาษาอังกฤษจัดให้มีการสอบเพื่อจัดแบ่งชั้นเรียนตามความสามารถทางภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ทุกปีการศึกษา โดยใช้ข้อสอบซึ่งสาขาวิชาฯ สร้างขึ้น (English Placement Test) ประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัย 100 ข้อ เวลาสอบ 2 ชั่วโมง การวิจัยครั้งนี้จุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อโดยหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น และเพื่อทดสอบความถูกต้องในการจัดแบ่งชั้นเรียนตามผลการสอบดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 1/2540 จำนวน 1,224 คน R ซึ่งถูกจัดให้เข้าเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ 5 กลุ่ม (ภาษาอังกฤษ 1 - 5) ระหว่างภาคเรียนที่ 1/2540-2/2540 กลุ่มตัวอย่างมีผลการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ 4 เป็นอย่างน้อย

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ Classical Test Item Analysis Grading Program พบว่าข้อสอบ English Placement Test มีอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ผลการสอบดังกล่าวของกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษทุกรายวิชา ยกเว้นรายวิชาภาษาอังกฤษ 1 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละรายวิชาภาษาอังกฤษระหว่างกลุ่มตัวอย่างพบว่ากลุ่มที่ถูกจัดให้เรียนในระดับสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า English Placement Test มีประสิทธิภาพในการจัดแบ่งชั้นเรียนตามความสามารถทางภาษาอังกฤษของผู้เรียน



## Abstract

English placement testing is commonly conducted at the beginning of each academic year to determine which level of study would be most appropriate. However, the question is whether the in-house English placement test is an effective instrument for placement decisions. The present study aimed to assess the quality of the existing English placement test and to investigate whether the placement decisions were accurate. The 2-hour 100-item multiple-choice placement test was administered to all first year engineering and agricultural technology students ( $N = 1,224$ ) prior to the start of their studies. The subjects were placed into 5 proficiency levels. The placement test results were analyzed using the Classical Test Item Analysis and Grading program. Each individual test item was evaluated in terms of difficulty level and discriminating power, and the whole test was described in terms of validity and reliability. A follow up on students' progress revealed that their English course achievement scores correlated significantly with their English placement test scores. Comparisons of achievement scores in three courses taken by all placement groups showed that those placed into higher proficiency levels scored significantly higher than those placed into lower proficiency levels. It was concluded that the English placement test was effective tool and that the placements were accurate.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# การพัฒนาสื่อเสริมการสอนแบบระบบตอบรับข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์คอมพิวเตอร์

(Computer Telephony Integration Technology for Course Ware Development)

อาจารย์ ดร. ชนวัฒน์ ศรีสะอาด

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือเพื่อวิจัย และพัฒนาต้นแบบระบบตอบรับข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์คอมพิวเตอร์ (Computer Telephony Integration Technology for Course Ware Development) นี้เป็นโครงการนำร่องที่พยายามประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในมหาวิทยาลัยเพื่อประโยชน์การเรียนการสอน โดยเบื้องต้นผู้วิจัยพยายามจะลดเวลาการเฉลยแบบฝึกหัด การประกาศผล และกระจายเสียงเทปการบรรยายผ่านโครงข่ายโทรศัพท์บนคอมพิวเตอร์ ส่วนตัวของอาจารย์

เนื่องด้วยงานวิจัยและพัฒนาการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ด้านนี้ยังไม่มีการวิจัยและพัฒนาอย่างจริงจังในการนำเอาเทคโนโลยีด้านนี้มาใช้เพื่อเสริมการสอนให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย โดยแนวคิดของการวิจัยคือ การนำเอาคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีอยู่ทั่วไปในมหาวิทยาลัยมาใช้เป็นศูนย์บริการข่าวสาร โดยไม่ต้องมีบุคลากรคอยบริการรับโทรศัพท์ และตอบคำถาม ซึ่งคอมพิวเตอร์จะปฏิบัติการเสมือนเป็นบุคลากรคอยรับโทรศัพท์และคอยตอบคำถาม บริการข่าวสารต่างๆ โดยคอมพิวเตอร์สามารถรับสายโทรศัพท์ได้หลายๆ เบอร์ในเวลาเดียว และการโต้ตอบสนทนาจะเป็นอิสระจากกันของแต่ละเบอร์โทรศัพท์ นั่นหมายความว่าคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งสามารถรับโทรศัพท์แทนบุคลากรได้หลายคนจะทำให้มหาวิทยาลัยไม่ต้องจ้างพนักงานรับโทรศัพท์ไว้คอยตอบคำถามเพิ่มมากขึ้นอีก และเป็นการเบาแรงของบุคลากรคนที่มีหน้าที่เดิมอยู่แล้ว ทำให้สะดวกในการเปลี่ยนข้อความข่าวสารการเผยแพร่ข่าวสารได้ทั่วถึง ไม่ล่าช้า และถูกต้อง

งานวิจัยและพัฒนานี้ได้สำเร็จในฐานะขอบเขตให้เป็นต้นแบบของระบบการขอทราบเกรดทราบผลสอบย่อย (Quiz) แบบฝึกหัด ตลอดจนฟังเทปการบรรยายทางโทรศัพท์ และในอนาคตเครื่องต้นแบบดังกล่าวสามารถให้บริการนักศึกษาได้อย่างดี ทำให้อาจารย์และศิษย์สามารถประหยัดเวลาทั้งสองฝ่าย โครงการวิจัยและพัฒนาจะสามารถพัฒนาให้นักศึกษาสามารถลงทะเบียนผ่านทางโทรศัพท์ในกาลต่อไป

## Abstract

The object of the study on “Computer Telephony Integration Technology for Course Ware Development” is to conduct research and develop module for Information technology system over computer telephony network. The research is a pilot study to adopt technology available at Suranaree University of Technology (SUT) for teaching as well. I also aims at reducing faculty members’ time spent on exercising, grade announcement and voice-taping distribution using computer telephony network.

The research about developing computer telephony has not been done and used to enhance leaning and reduce time and costs in teaching task. The purpose of the research is to use personal computer available for lecture at SUT for providing information on telephone without having personal contact to answer telephone and questions. Computer will act as personnel to answer telephone and provide information simultaneously. Furthermore each computer will work independently and has capacity equal to many people; therefore, SUT can save money and reduce labor for the personel whose job is to do such jobs.

This result of this research is to be a pilot project for grading, quiz, exercise, tape, telephone for facilitating courses and found that it can serve the requirement perfectly. It also hopes to develop to allow student to register via telephone in the future.





# การผลิตและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็ง (The Production and Export of Frozen Shrimp)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญกมล ดอนขวา (กลั่นศรีสุข)  
สาขาวิชาการจัดการ

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการผลิตและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็ง มีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาคือ เพื่อศึกษาสภาวะการผลิตกุ้งกุลาดำและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็ง ตลอดจนปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งและแนวโน้ม โดยใช้วิธีการศึกษาวิเคราะห์เชิงปริมาณ ในรูปสมการพหุคูณเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis)

ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็ง และราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรได้รับเฉลี่ยทุกขนาดมีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตกุ้งกุลาดำ โดยค่าความยืดหยุ่นของการผลิตกุ้งกุลาดำต่อปัจจัยทั้งสามเท่ากับ 0.0342, 1.1499 และ 0.7500 ตามลำดับ สำหรับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการส่งออกกุ้งสดแช่เย็น แช่แข็งได้แก่ ปริมาณผลผลิตกุ้งทะเลรวม ราคาส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งเฉลี่ยทุกขนาดในปีที่ผ่านมา และปริมาณการนำเข้ากุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งของโลก ซึ่งแสดงไว้ด้วยค่าความยืดหยุ่นของการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งต่อปัจจัยทั้งสามเท่ากับ 0.9812, 0.1680 และ 1.3091 ตามลำดับ สำหรับแนวโน้มการผลิตกุ้งกุลาดำและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็น แช่แข็งในปี พ.ศ. 2544 ซึ่งเป็นสุดท้ายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเท่ากับ 387,227 ตัน และ 262,246 ตัน ตามลำดับ

## Abstract

The objective of the study on the production and export of frozen shrimp in Thailand are, first, to explain the state of the production of black tiger shrimp and the export of frozen shrimp; second, to study the main factors affecting the production and the exporting; and lastly, to estimate the trend of production and export of the frozen shrimp. The methodology of the study is quantitative using the multiple regression.

The results of the study showed that the factors affecting the production of the black tiger shrimp are the number of areas under cultured of black tiger shrimp, the quantity of exporting on the frozen shrimp and the average farm price of the black tiger shrimp. The elasticity of those factors are 0.0342, 1.1499 and 0.7500, respectively. For the factors affecting the frozen shrimp exporting are the quantity of the black tiger shrimp, the average price of the exporting in the previous year and the import of frozen shrimp of the world. The elasticity of these factors are 0.9812, 0.1680 and 1.3090, respectively. In 2001, the production of black tiger shrimp and the export of frozen shrimp will be 387,227 tons and 262,246 tons, respectively.

# แต่งองค์ทรงเครื่อง : “ลิเก” ในวัฒนธรรมประเทศไทย (Like in the Thai Popular Culture)

อาจารย์ สุริยา สมุทรคุปต์  
สาขาวิชาศึกษาทั่วไป

## บทคัดย่อ

ลิเกไทยมีจุดเริ่มต้นและพัฒนาการอย่างไร ขยายตัวออกสู่หัวเมืองต่างจังหวัดได้อย่างไร ลิเกมีสถานภาพอย่างไรในวาทกรรมของชนชั้นผู้นำและรัฐบาลไทย “ร่างกาย” มีความหมายและความสำคัญอย่างไรในการแสดงลิเก วาทกรรมว่าด้วย “แม่ยก” “เต็นกินรำกีน” และ “ลิเกขอทาน” มีความหมายอย่างไรต่อวงการลิเกไทยและสังคมไทยสมัยใหม่ งานวิจัยชุดนี้พยายามตอบประเด็นคำถามข้างต้นนี้โดยใช้แนวคิดทฤษฎีทางมานุษยวิทยาวิเคราะห์ลิเกไทย และใช้กรณีศึกษาจากคณะลิเกต่างๆ ที่ตั้งสำนักงานอยู่ริมถนนมูขมนตรี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา คณะนักวิจัยใช้วิธีการวิจัยภาคสนามทางมานุษยวิทยาศึกษาคณะลิเกจำนวน 30 คณะและออกติดตามการแสดงสดของคณะลิเกดังกล่าวจำนวน 55 ครั้งระหว่างเดือนตุลาคม 2539 - เดือนพฤษภาคม 2541 คณะนักวิจัยสัมภาษณ์ได้โพหรือหัวหน้าคณะ ผู้แสดงลิเกและนักดนตรีปี่พาทย์ (ทั้งชายหญิง) รวม 96 คน เจ้าภาพ แม่ยก พ่อยก และผู้ชมทั้งชายหญิงรวม 38 คน

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าลิเกเป็นศิลปะการแสดงในกระแสวัฒนธรรมประเพณีที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวแตกต่างไปอย่างศิลปะการแสดงพื้นบ้านและศิลปะการแสดงของชนชั้นผู้นำ ลิเกเกิดขึ้นและพัฒนา มาควบคู่กับความทันสมัยและการขยายตัวของสังคมเมืองลิเกเป็นศิลปะการแสดงเพื่อหาเงินจากผู้ชมโดยตรง รูปแบบและเนื้อหาของการแสดงลิเกจึงถูกกำหนดโดยรสนิยมและความต้องการทางศิลปะและบันเทิงของผู้ชมซึ่งเป็นสมาชิกของชนชั้นผู้ใช้แรงงาน (ชาวบ้านร้านค้า) ลิเกเน้นการนำเสนอความจริงทางโลกียะของมนุษย์และสังคมโดยแสดงการล้อเลียน เสียดสี และเยาะเย้ยกิจกรรมทางกายของมนุษย์ กิจกรรมต่างๆ เช่น การกิน การจับจ่าย การร่วมเพศและการนอน เป็นที่มาของ ปฏิบัติการของร่างอุจาด และการนำเสนอความดิบของมนุษย์บนเวทีลิเก คณะนักวิจัยเชื่อว่าการแสดงที่เน้น “ความดิบของร่างอุจาด” ในลิเกเป็นเสียงสะท้อนและการประท้วงความอยุติธรรม ความยากจนและชีวิตในชายขอบของชนชั้นผู้ใช้แรงงานในสังคมไทยสมัยใหม่



## Abstract

How has *Like*, the Siamese folk opera, developed over time and spread to Thailand's up-countries? How has *Like* been placed in the Thai hegemonic discourses of the Thai elite and the Thai state? What does the "body" mean in the *Like* performance? How and Why do notions of "earning one's living on the stage" (เดินกินรำกิน), *Like* patroness" (แม่ยก), and "beggar's *Like*" (ลิเกขอทาน) become discursive cultural practices in Thai popular culture?

This research project addresses these questions through this anthropological study of Khorat *Like*. Some selected postmodernist concepts, such as body politics, grotesque body, popular culture, are employed. The *Like* fieldwork took place between October 1996 and May 1998. A total of thirty *Like* troupes were studied. Researchers observed more than fifty-five live *Like* performances and interviewed more than a hundred and thirty informants, representing *Like* performers, musicians, troupe owners, technicians, drivers, hosts, and audiences.

It is argued that *Like* represents a performing art and is at the heart of modern Thai popular culture. The form and pattern of *Like* set it apart from folk culture or the Siamese court's traditional performing arts. Its origin and development can be traced back to the reign of King Chulalongkorn, during the early modernization and urbanization of the Kingdom of Siam. Since its beginnings, *Like* has been a paid performing art. *Like* performers are professional artists, who earn a living from their performances. *Like*'s forms and contents reflect real life actions, indicating audiences' tastes and pleasures. Most of *Like*'s audiences are female members of the Thai working class.

It is also suggested that modern *Like* is a body-oriented genre of performing art. It conveys messages through human beings' bodily needs, namely, eating, defecating, having sexual intercourse, and sleeping. These activities are presented on the *Like* stage, representing the raw, grotesque side of human beings. We also believe that modern Thai *Like* reflects reality as it is experienced by, and seen through, working class people, whose lives are conditioned by poverty, social inequality, powerlessness, and marginality. The real world and body-oriented aspects of *Like* humorous performances generate laughter, which is interpreted as a condemnation as well as a response to real life drama. These raw, hidden emotions and reactions should be read as signs of cultural protest.





# วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานความพึงพอใจของผู้บริโภคในจังหวัดนครราชสีมา (An Analysis of Data Base on Consumer Preference in Nakhon Ratchasima)

อาจารย์ นาวาอากาศตรี เถลิงศักดิ์ ชัยชาญ  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ

## บทคัดย่อ

การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความพอใจของผู้บริโภคในจังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาคือ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพการให้บริการของผู้บริโภค ในจังหวัดนครราชสีมา ที่มีต่อการให้บริการของธุรกิจ 3 ประเภท คือ ธุรกิจห้างสรรพสินค้า ธุรกิจธนาคาร และธุรกิจโรงแรม เพื่อศึกษาสภาพความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อธุรกิจทั้ง 3 ประเภท เพื่อเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อการให้บริการของธุรกิจทั้ง 3 ประเภท โดยจำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ และเพื่อศึกษาปัญหาการให้บริการของธุรกิจ 3 ประเภท ที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค พร้อมทั้งแนวทางในการแก้ไข ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือผู้บริโภคที่ใช้บริการธุรกิจในเขตเทศบาลเมืองนครราชสีมา จากธุรกิจทางด้านการบริการ 3 ประเภทดังกล่าวนี้ กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบบังเอิญ จากผู้ใช้บริการธุรกิจ 3 ประเภท จำนวนทั้งสิ้น 496 ตัวอย่าง ด้วยการกำหนดขนาดตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น และกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสัดส่วนตามกลุ่มอาชีพ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีวิเคราะห์ในรูปของสัดส่วนร้อยละค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้  $t$ -test และ ANOVA โดยใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup>

ผลการศึกษาพบว่า สภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายเล็กน้อย โดยส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีอายุไม่สูงมากนักและเป็นวัยกำลังทำงาน ส่วนทางด้านระดับการศึกษา ปรากฏว่าส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี และมีรายได้อยู่ในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่

เกี่ยวกับสภาพการให้บริการธุรกิจห้างสรรพสินค้าของกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้บริการห้างสรรพสินค้า (ถนนจอมสุรางค์) และห้างบิ๊กซี (Big C) โดยส่วนใหญ่จะไปใช้บริการในวันหยุดงาน สำหรับช่วงเวลาที่ไปใช้บริการเป็นประจำ คือช่วงเย็น และช่วงกลางวัน โดยส่วนใหญ่มาใช้บริการ 2 ครั้งต่อเดือนขึ้นไป สำหรับเหตุผลไปใช้บริการเพราะสะดวกในการเดินทาง/ที่จอดรถ

ส่วนการศึกษาสภาพการให้บริการธุรกิจธนาคาร ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้บริการเป็นประจำคือธนาคารกรุงไทย และธนาคารกรุงเทพฯ ส่วนช่วงเวลาที่มักจะไปใช้บริการธนาคารเป็นประจำ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมาใช้บริการในช่วงกลางวัน, ไม่สามารถระบุได้ชัดเจน และช่วงเช้า สำหรับจำนวนการมาใช้บริการต่างๆ ของธนาคาร เฉลี่ยต่อเดือน ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มาใช้บริการ 2 ครั้ง และมากกว่า 4 ครั้ง ทางด้านธุรกิจของธนาคารที่ไปใช้กลุ่มตัวอย่างไปใช้บริการมากที่สุด

ปรากฏส่วนใหญ่ไปใช้บริการโอนเงินและฝากเงิน ส่วนเหตุผลที่สำคัญที่สุดที่ไปใช้บริการของธนาคารแห่งนี้ เพราะสะดวกในการเดินทาง/ที่จอดรถ และรู้สึกมีความมั่นคงปลอดภัยกว่าที่อื่น

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับสภาพการให้บริการธุรกิจโรงแรม ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไปใช้บริการบ่อยที่สุดคือ โรงแรมราชพฤกษ์ และสีมาธานี ส่วนทางด้านจำนวนการมาใช้บริการต่างๆ ของธุรกิจโรงแรม เฉลี่ยต่อเดือนปรากฏว่าค่อนข้างต่ำ คือส่วนใหญ่มาใช้บริการน้อยกว่า 1 ครั้ง สำหรับธุรกิจของโรงแรมที่กลุ่มตัวอย่างไปใช้บริการมากที่สุดคือ รับประทานอาหาร โดยที่เหตุผลที่สำคัญที่สุดที่ไปใช้บริการเพราะสะดวกในการเดินทาง/ที่จอดรถ

การศึกษาสภาพความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการให้บริการของธุรกิจห้างสรรพสินค้าธนาคาร และโรงแรม ผลการศึกษาพบว่า โดยภาพรวมแล้วมีการพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการให้บริการของธุรกิจห้างสรรพสินค้าธนาคาร และโรงแรม จำแนกตามเพศ พบว่า ผู้บริโภคมีระดับความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน

เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการให้บริการของธุรกิจห้างสรรพสินค้า จำแนกตามช่วงอายุ ปรากฏว่ามีระดับความพึงพอใจแตกต่างกัน ส่วนธุรกิจธนาคารและโรงแรม ระดับความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน

เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการให้บริการของธุรกิจห้างสรรพสินค้า จำแนกตามระดับการศึกษา ปรากฏว่า ระดับความพึงพอใจแตกต่างกัน ส่วนธุรกิจธนาคาร และโรงแรม ระดับความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน

เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการให้บริการของธุรกิจห้างสรรพสินค้าและโรงแรม จำแนกตามอาชีพ ผลการศึกษาปรากฏว่า มีระดับความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน ส่วนธุรกิจธนาคาร มีระดับความพึงพอใจแตกต่างกัน

เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการให้บริการของธุรกิจห้างสรรพสินค้า ธนาคาร และโรงแรม โดยจำแนกตามช่วงรายได้ ผลการศึกษาปรากฏว่า ผู้บริโภคมีระดับความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขการให้บริการแก่ผู้บริโภคของธุรกิจห้างสรรพสินค้า ธนาคาร และโรงแรม เกี่ยวกับด้านที่ควรปรับปรุงแก้ไขมากที่สุด คือ การให้บริการทางด้านราคาและการตลาด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



## Abstract

The objective of this study, An analysis of data base on consumer preference in Nakhon Ratchasima are: first, to analyse the data base on consumer behavior in three service sectors ; department stores, banks and hotels, second, to study consumer preference on those services according to sex, age, education occupation and incomes, and third, to study the problems and how to improve those services in Nakhon Ratchasima.

The primary data is 496 samples from the nonprobability sampling survey. These samples are from purposive sampling by occupation in the urban area of Muang District Nakhon Ratchasima.

The statistical package of social science (SPSS/PC+) is used in the descriptive analysis, and the results are shown in the form of percentages, arithmetics mean, standard deviation, t-test and ANOVA. Most samples are in the labour force, have bachelor's degree and medium level incomes.

The number of female samples is a little higher than that of men. The results of the study include three main points. First, most of these consumers always go to Klang Plaza (Jomsurang road) and Big C at noon and in the evening on the weekend. On average, They go there two times a month because of convenient transportation and parking. Second, most of these consumers always go to the Bank of Krung Thai limited and Bangkok bank limited during lunch hours. They go to the bank 2-4 times per month, especially those of two banks because of convenient transportation, parking and stability. Third, most of consumers always go to Rajchaphruk and Sima Thani hotels, but they don't often go to the hotels in each month. The important activity at the hotel is food service. The reasons for going to Rajchaphruk Grand and Sima Thani are the convenience in transportation and parking. However, the consumers' preference of services from department stores, banks and hotel is in the medium level.

Besides, the comparative preference study on the consumers by sex, income level for the services of department stores, banks and hotels shows no difference. However, if the results are divided by consumer age and education, the comparative preference from the services of department store is different, but not banks and hotels. For the comparative preference by occupation, the consumers always feel that the services of the department stores and hotels are the same, but not the banks.

The important recommendation for service improving of department stores, banks and hotels is the decreasing of price of those services in the marketing.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



# “ยวนสี่คิ้ว” ในชุมทางชาติพันธุ์ : เรื่องเล่า ความทรงจำ และอัตลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยวนในจังหวัดนครราชสีมา

(Yuan Sikhiew in the Ethnic Junctions : Narratives, Memories, and Identities of the Tai Yuan in Sikhiew District, Nakhon Ratchasima, Thailand)

อาจารย์ สุริยา สมุทคุปดี  
สาขาวิชาศึกษาทั่วไป

## บทคัดย่อ

ยวนสี่คิ้วคือใคร อัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ของยวนสี่คิ้วในโลกสมัยใหม่ถูกสร้างขึ้นอย่างไร และการวิเคราะห์กระบวนการนิยามอัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ในบริบทของสังคมโลกสมัยใหม่ควรจะทำอย่างไร ทำไม คำถามการวิจัยข้างต้นนี้จะได้รับการนำเสนอในรายงานการวิจัยชุดนี้ ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาเฉพาะกรณีกลุ่มชาติพันธุ์ยวนในชุมชนบ้านโนนกลุ่มและบ้านสี่คิ้วอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ระหว่าง พ.ศ. 2541-2544 คณะนักวิจัยใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพทางมานุษยวิทยาโดยเน้นการศึกษาเจาะลึกเฉพาะกรณีและพิจารณากระบวนการนิยามตัวตนหรืออัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ในฐานะที่สิ่งประดิษฐ์ทางวัฒนธรรมที่เกิดจากการต่อรองช่วงชิงภายใต้เงื่อนไขทางประวัติศาสตร์และสังคมวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์ยวนในพื้นที่ที่เรียกว่า “ชุมทางชาติพันธุ์” งานวิจัยชุดนี้เลือกใช้แนวการวิเคราะห์ที่เน้น “เรื่องเล่า” (narratives) และ “ความทรงจำ” (memories) ที่เกิดจากการสนทนาและปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวนักวิจัยและผู้ให้ข้อมูลในชุมชนเป็นสำคัญ

ผู้วิจัยนำเสนอว่า อัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ไม่ใช่ลักษณะที่ตกทอดหรือหลงเหลือมาจากอดีต แต่เป็นความหมายทางวัฒนธรรมที่เกิดจากการต่อรองช่วงชิงของสมาชิกกลุ่มชาติพันธุ์ทั้งในระดับปัจเจกบุคคลและชุมชนกระบวนการสร้าง ความหมายของอัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์เกิดขึ้นและดำเนินไปภายใต้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มชาติพันธุ์เดียวกัน หรือสมาชิกกลุ่มชาติพันธุ์อื่นที่อยู่ในชุมชนเดียวกันหรือมาจากนอกชุมชน ในโลกสมัยใหม่ คำถามที่ว่าคนยวนสี่คิ้วคือใคร อาจจะไม่สำคัญเท่ากับคนยวนที่เป็นสมาชิกของประชาคมท้องถิ่นและประชาคมชาติไทย คนยวนหรือสมาชิกกลุ่มชาติพันธุ์ใดในโลกสมัยใหม่ย่อมมีอัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์และวัฒนธรรมหลายอย่างหลายรูปแบบในตัวคนเดียว แต่ละคนย่อมมีทางเลือกในการสื่อสารหรือแสดงออกซึ่งอัตลักษณ์ของตนด้วยช่องทางเนื้อหาและบริบทที่หลากหลายและซับซ้อนมากขึ้น ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นด้วยว่าพลังทางเศรษฐกิจการเมืองและวัฒนธรรมจากภายนอกชุมชนมีส่วนสำคัญต่อการสร้างหรือผลิตความหมายทางชาติพันธุ์ใหม่ๆ มากขึ้นและเพิ่มความซับซ้อนหลากหลายให้กับอัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ที่มีอยู่เดิมมากขึ้น

## Abstract

Who are the Sikhiew Tai Yuan? How have their modern ethnic identities been constructed? How and why have the cultural meanings of the Sikhiew Tai Yuan been defined and redefined over times? These research questions will be addressed in this research project. The authors had carried out a series of ethnographic fieldworks among the Tai Yuan ethnic group in Ban Nonkum and Ban Sikhiew, Amphur Sikhiew, Nakhon Ratchasima from 1998-2001. By viewing ethnic identities as cultural constructions, we emphasize on an analysis of narratives and memories concerning ethnic pasts and lived experiences,é given by our key informants or emerged from our conversations with them.

It is argued in this study that ethnic identities cannot be simply referred to by the description of primordial attachments or common given-nesses. Rather, they are narrative embodiments of the cultural meanings, which have been produced and reproduced through waves of ongoing symbolic and cultural contestations and highly dynamic interactions by members within the same ethnic group and between members and non-members of given ethnic groups within the contexts of the modern world. The issue of who are the Sikhiew Tai Yuan may not be as significant as the issue of how they have defined themselves, or been defined by others, as members of their own local as well as national communities. This research project indicates that, in the [post]modern world, it is possible for an individual to hold multiple identities. A member of an ethnic group will likely have more complex diversified cultural channels, messages, and contexts to express his or her own ethnic roots as well as elusive, multi- layer cultural identities or selves. The authors also point out that external economic, political, and cultural forces have gained more momentum to redefine or alter pre-existing ethno-cultural identities in the modern world to an extent that, sometimes, are far beyond their cultural roots or pasts.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



# การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ระหว่างปี 2537-2541

(An Analysis of five Year Theses (1994-1998) on English Teaching and Learning)

รองศาสตราจารย์ ดร. พวงเพ็ญ อินทรประวัติ

สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

## บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของการวิจัยนี้มี 2 ประการ คือ เพื่อวิเคราะห์สภาพการวิจัยด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษที่สำเร็จในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2537-2541 จำนวน 327 เรื่อง และเพื่อวิเคราะห์รูปแบบการเขียนวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโทในสาขานี้จำนวน 10 เรื่อง ในการวิเคราะห์สภาพการวิจัยทางด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในรอบ 5 ปี นั้น เป็นการวิเคราะห์รายงานการวิจัยในแง่ของปริมาณ ประเภท เนื้อหาสาระและระเบียบวิธีการวิจัย ส่วนการวิเคราะห์เพื่อศึกษารูปแบบการเขียนวิทยานิพนธ์เป็นการวิเคราะห์ส่วนเนื้อหาของวิทยานิพนธ์ทั้ง 5 บท และวิธีการเรียงลำดับข้อความในแต่ละส่วนของแต่ละบทของวิทยานิพนธ์ทั้ง 10 เรื่อง ทั้งนี้เพื่อจะได้รู้รูปแบบการเขียนทั่วไป รวมทั้งหน้าที่ต่างๆ ของข้อความที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ในสาขานี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิทยานิพนธ์เชิงทดลองและเชิงสำรวจ วิธีการศึกษาดำเนินการตามแนวการวิเคราะห์ของ Swales (1990) เป็นหลักทั้งหมด ซึ่งในการวิเคราะห์เพื่อศึกษาสภาพการวิจัยและการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อศึกษารูปแบบการเขียนวิทยานิพนธ์นั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ซ้ำเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยทั้งช่วงการวิเคราะห์ประมาณ 45 วันหลังจากที่ได้วิเคราะห์ในแต่ละครั้งไปแล้ว

ผลการวิเคราะห์สภาพการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การวิจัยทางด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษนี้มีปริมาณที่น้อยมาก ผลงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นผลงานการวิจัยของนิสิตนักศึกษาที่เป็นวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโท และในจำนวนวิทยานิพนธ์ดังกล่าว ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาด้านวิธีการสอนทักษะภาษาอังกฤษแบบต่างๆ รองลงมาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนและสื่อการเรียนการสอนตามลำดับ แนวโน้มของหัวข้อวิจัยที่มีมากขึ้น คือการใช้การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ เมื่อพิจารณาด้านระเบียบวิธีการวิจัยพบว่าประมาณครึ่งหนึ่งเป็นงานวิจัยเชิงทดลอง รองลงมาเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ

ผลการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อศึกษารูปแบบการเขียนวิทยานิพนธ์พบว่า นิสิต นักศึกษา จากมหาวิทยาลัยต่างๆ ของไทยนั้นใช้รูปแบบการเขียนรายงานวิจัยที่สอดคล้องกับรูปแบบการเขียนที่เป็นมาตรฐานที่มีส่วนต่างๆ ของรายงานการวิจัย 5 ส่วนหรือ 5 บท คือ บทนำ บทที่ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่กล่าวถึงการดำเนินการวิจัย บทที่กล่าวถึงผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูลและบทสุดท้ายที่เป็นการสรุป อภิปรายและเสนอแนะ ส่วนรูปแบบการเรียงลำดับข้อความในส่วนต่างๆ ของบทต่างๆ นั้นพบว่า ในบทนำนั้นมีลักษณะการเขียนที่มีรูปแบบเป็น “ปัญหา-การแก้ปัญหา” และการ



เรียงลำดับข้อความเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องเป็นความเดียวกันเป็นส่วนใหญ่ บทที่ 2 ซึ่งเป็น การประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาของงานวิจัย จำแนกออกเป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ๆ โดยเฉลี่ยประมาณ 3 - 4 หัวข้อ เนื้อหาเป็นการเขียนอ้างอิงผลงานของผู้อื่นที่ส่วนมาก ใช้รูปแบบการเขียนอ้างอิงเพียงแบบเดียวที่ดูเสมือนว่าเนื้อหาความรู้ที่อ้างอิงมานั้นเป็นข้อเท็จจริง บทที่ 3 ระบุบอกการดำเนินการวิจัยซึ่งประกอบด้วยข้อมูล เครื่องมือที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล รูปแบบการเขียนที่ใช้ส่วนใหญ่ ชัดเจน เริ่มด้วยข้อความที่กล่าวถึงข้อมูล คือประชากรและกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งเกณฑ์ในการเลือกและการดำเนินการกับข้อมูล ข้อความต่อไป คือ บอกชนิดและจำนวนของเครื่องมือ ขั้นตอนในการสร้างและคุณลักษณะ เช่น ความเที่ยง อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ข้อความต่อจากนั้น คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งบอกแบบการวิจัย ลำดับขั้นตอนการเก็บข้อมูล และความถูกต้องในการเก็บข้อมูล และข้อความสุดท้าย คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นการจัดกระทำกับข้อมูล รวมทั้งค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ บทที่ 4 ระบุบอกผลที่ได้รับและในวิทยานิพนธ์บางเรื่องมีการอภิปรายผลด้วย ส่วนรูปแบบการเรียงลำดับข้อความนั้น เริ่มจากการทำความเข้าใจความเดิมเกี่ยวกับการวิจัย ต่อไปเป็นการแสดงผล โดยบอกหัวข้อย่อยการอธิบายผลและตารางสรุปข้อมูลตัวเลข ข้อความต่อไป คือ การอภิปรายผล (ในบางเรื่อง) ที่มักเริ่มจากการสรุปผล พิจารณาตีความและระบุบอกสาเหตุ บทที่ 5 เป็นการสรุปอภิปรายผลและให้ข้อเสนอแนะ รูปแบบการเรียงลำดับข้อความนั้น ส่วนมาก เริ่มจากการกล่าวถึงจุดประสงค์ของการวิจัยและสรุปผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูล ตามด้วยการอภิปรายผลซึ่งมีน้อยมาก และการให้ข้อเสนอแนะซึ่งระบุเป็นข้อๆ

จากผลการวิเคราะห์รูปแบบการเขียน พบว่าวิทยานิพนธ์ที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยต่างกัน คือเชิงสำรวจและเชิงทดลองใช้วิธีการเขียนในบางส่วนของบางบทไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ การใช้รูปแบบการอ้างอิงผลงานของผู้อื่น ในบทที่ 2 ที่แสดงว่ายอมรับสิ่งที่อ้างอิงเสมือนเป็นข้อเท็จจริงที่ไม่ต้องโต้แย้ง การไม่ระบุเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือในบทที่ 3 และในบทที่ 4 หรือ 5 ที่มีการอภิปรายผลน้อยมาก ส่วนที่แตกต่างกันนั้นมีปรากฏในบทที่ 1 ที่วิทยานิพนธ์เชิงสำรวจกล่าวถึงความเป็นมาของการวิจัย สาเหตุและการแก้ไขปัญหาคู่ในวิทยานิพนธ์เชิงทดลองจะเพิ่มส่วนที่เป็นความสำคัญเข้าไปด้วย และในบทที่ 3 ที่ระบุบอกการดำเนินการวิจัยนั้น แม้ว่าจะมีส่วนต่างๆ เหมือนกันแต่ในวิทยานิพนธ์เชิงทดลองให้รายละเอียดมากกว่าในวิทยานิพนธ์เชิงสำรวจ ส่วนในบทที่ 4 ซึ่งเป็นการระบุบอกผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ในวิทยานิพนธ์เชิงสำรวจจะมีรายละเอียดของเนื้อหามากกว่าในวิทยานิพนธ์เชิงทดลอง

ข้อเสนอแนะจากสิ่งที่ค้นพบในการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อศึกษาสภาพการวิจัย มี 3 ประการ ดังนี้ คือ ประการแรก ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษควรศึกษาวิจัยให้มากขึ้น ในทุกระดับ ประการที่ 2 ควรมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการทำวิจัยเพื่อสร้างความมั่นใจในการทำวิจัย รวมทั้งเรื่องระเบียบวิธีวิจัยในลักษณะต่างๆ ประการที่ 3 ควรศึกษาวิจัยต่อไปเกี่ยวกับสาเหตุที่ไม่มีการศึกษาวิจัย ส่วนข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเขียนวิทยานิพนธ์มี 4 ประการ ดังนี้ ประการแรก นิสิต นักศึกษา ควรศึกษารูปแบบตัวอย่างการเขียนรายงานการวิจัยที่ดี ประการที่ 2 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวิธีการเขียนที่ใช้วิธีการดังกล่าว ประการที่ 3 ควรมีการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในทุกระดับชั้น และประการสุดท้าย ควรมีการฝึกฝนทักษะการเขียนอย่างมีวิจารณญาณอย่างจริงจัง



## Abstract

The purposes of this study were to describe English language research studies (teaching and learning) conducted in Thailand from 1994-1999 and to analyze the discourse structure of a thesis as a genre. More specifically, the objectives were (1) to describe the nature of the research in terms of quantity, types (a thesis or non-thesis), content, and methods employed, (2) to discover the regular occurrences of rhetorical functions to achieve moves in each section of the theses, and (3) to compare general discourse structures of each section of survey and experimental theses.

To describe the nature of the research, 327 research reports and theses on English language studies were analyzed using the checklist procedure. The percentage of their frequency was calculated. Then, Swales' (1990) genre analysis, which uses moves as the unit of the analysis, was employed to analyze the discourse structures and their rhetorical functions of 10 samples, 5 survey and 5 experimental, chosen through stratified random sampling from the aforementioned research population. Two of each were drawn from each year. To ensure the validity and reliability, the analysis was done twice, approximately 45 days apart.

The findings on the nature of research revealed that quantity of the research conducted during the five-year period was minimal. The majority of them were master's degree theses that studied various methods of teaching English, students' language proficiency, and instructional materials. There was a trend towards computer-assisted instruction. The theses were mainly experimental and survey.

The findings from analyzing the content of the theses proved that the standard framework of the research report was followed. Specifically, different patterns of moves in each of the five sections of the theses : Introduction, review of related literature, the methodology, results (and discussion) and conclusions, (and discussion) and recommendations were systematic. The introduction using the problem and solution frame provided the context/rationale for the research topic and its importance. The review of related literature comprised of 3-4 topics. From a narrow range of citation options used, it indicated mainly that knowledge is a set of facts to be discovered and accepted ; very few were presented as controversial. The methodology described the data, the instruments, the procedure and the data analysis respectively. The order and relationships in this section were very distinctive. The results presented the data from the findings. Some of the studies included the discussion section here. The line of thought shown in the sequence of moves consisted of claims, the data in support of claims, and warranté showing how the data supported the claims. The last section, the conclusions, the discussions and the recommendations, restated the objectives, summarized the data resulted from the findings, argued that the data were sufficient to validate the objectives and the hypotheses and recommended the practical use of the findings and further studies.

It was noticed that both experimental and survey theses used the same framework of research report. Their functions of moves were common in three sections : approval the knowledge as facts in the second section, no reasons for using the instruments in the third section, and minimal discussions in the fourth (or fifth) section. However, there were also some differences: the inclusion of the significance of the research topic of experimental theses in the first section, the expansion of details in the third section of the experimental theses, and the longer interpretation of the results of the survey counterparts in the fourth section.

It was recommended that more research and research workshops should be conducted and that critical thinking should be taught at all levels of Thai education.

# ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ 1 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

(The Effects of Computer Assisted Instruction in Learning of English 1  
for the First Year Students, Suranaree University of Technology )

อาจารย์ สุขสรรค์ ศุภเศรษฐ์เสรี  
สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อสร้างประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ 1 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 3) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ 1 และ 4) เพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียน ดังกล่าว

กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษาที่ 1/2543 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 30 คน ซึ่งเลือกมาแบบเจาะจง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนการเรียนและทดลองสอนด้วยบทเรียนฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นจึงประเมินผลโดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าร้อยละและ t-test

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 85.63/87.93 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น

## Abstract

The purposes of this research were four folds: 1) to develop an English 1 Courseware; 2) to determine the efficiency of the lessons based on the 80/80 Standard; 3) to compare student's learning achievement between the pretest and the posttest of the English 1 Courseware; and 4) to study student's attitude towards learning this courseware.

Thirty students were purposively selected from the first year students at Suranaree University of Technology in the 1/2000 academic year. After giving the pretest, the English 1 Courseware was fulfilled. Then the posttest was administered to the sample group. The data were analyzed through the applications of percentage and t-test.

The results showed that the English 1 Courseware had the efficiency of 85.63/87.93 that was higher than the 80/80 standard level. There was a significant difference between the pretest and the posttest at the 0.01 level of significance and the students had good attitude towards learning this courseware.



# คำศัพท์ที่นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ไทยจำเป็นต้องรู้

## (What Lexis is Necessary for Thai Engineering Students)

Assistant Professor Jeremy William Ward  
สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

### บทคัดย่อ

นักวิจัยได้กล่าวว่านักศึกษาระดับปริญญาตรีต้องรู้คำศัพท์อย่างน้อย 3000 word families เพื่อที่จะอ่านตำราภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากกลุ่มศัพท์ทั่วไป ตามด้วยกลุ่มศัพท์วิชาการหรือศัพท์เทคนิควิจัยเรื่องนี้พบว่านักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีสามารถอ่านตำราภาษาอังกฤษโดยใช้ศัพท์เพียง 2000 word families นอกจากช่วยให้การอ่านมีประสิทธิภาพแล้วคำศัพท์กลุ่มนี้จะเป็นพื้นฐานที่ดีในการเรียนวิชาวิศวกรรมศาสตร์ต่อไปในอนาคต วิจัยฉบับนี้ได้รวบรวมคำศัพท์กลุ่มนี้ไว้

### Abstract

It is commonly suggested that learners need a vocabulary of at least 3000 word families in order to begin reading efficiently, and that this vocabulary should be based initially on a general word list and then supplemented by an academic and/or technical word list. This study shows that SUT EAP engineering students would have enough vocabulary to read their engineering textbooks with a vocabulary of only 2000 word families and specifies what that vocabulary is. As well as being more efficient than a general word list, these 2000 words will also provide a good grounding for later, specialised engineering studies.

# ทัศนคติและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ ของศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

(Attitude and Satisfaction of Patrons Who Use Computer Search Service at the Center for Library Resources and Educational Media, Suranaree University of Technology)

อาจารย์ นิธิวดี จิตรวาสัน (ทาเวียง)

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ทัศนคติ ความพึงพอใจ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการ  
การใช้ปัญหาและข้อเสนอแนะของผู้ใช้บริการสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ ของศูนย์บรรณสารและ  
สื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี การดำเนินการวิจัยใช้การวิจัยเชิงสำรวจเครื่องมือที่ใช้ใน  
การรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถาม โดยแจกให้กับกลุ่มผู้มาใช้บริการสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ ระหว่าง  
วันที่ 3-12 มีนาคม 2542 รวมจำนวน 369 ฉบับ ได้รับแบบสอบถามกลับคืนทั้งสิ้น 343 ฉบับ คิดเป็น  
ร้อยละ 92.95

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ค่าสถิติทางสังคมศาสตร์ (SPSS for Windows)  
สถิติที่นำมาใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าไคสแควร์ (เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร  
ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05)

ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 - 2 โปรแกรม  
(ร้อยละ 40.2) โดยเฉลี่ยแล้วผู้ใช้เห็นว่าห้องสมุดมีความสำคัญในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.49$ ) ในด้านการใช้  
บริการ ผู้ใช้ส่วนใหญ่เคยใช้บริการ OPAC (ร้อยละ 86.2) และ Internet (ร้อยละ 85.4) ส่วน CD-ROM  
ผู้ใช้ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 84.5) ไม่เคยใช้ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ต่อการใช้ OPAC ได้แก่ชั้นปี ตัวแปรที่  
มีความสัมพันธ์ต่อการใช้ Internet ได้แก่ เพศ และประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตัวแปร  
ที่มีความสัมพันธ์ต่อการใช้ CD-ROM ได้แก่ สาขาวิชา และประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์  
ในด้านประสบการณ์ในการสืบค้นข้อมูล ผู้ใช้ OPAC และผู้ใช้ Internet ส่วนใหญ่มีประสบการณ์  
มากกว่า 15 ครั้ง (ร้อยละ 65.4 และ 40.9 ตามลำดับ) แต่ผู้ใช้ CD-ROM ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ 1 - 3  
ครั้ง (ร้อยละ 49.0) ด้านความสำเร็จในการสืบค้นข้อมูล ผู้ใช้บริการ OPAC ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 62.1)  
สามารถสืบค้นข้อมูลได้เป็นส่วนมาก และผู้ใช้บริการ Internet และ CD-ROM (ร้อยละ 49.6 และ 47.2)  
สามารถสืบค้นได้เป็นบางครั้ง วัตถุประสงค์ของการมาใช้บริการ OPAC คือเพื่อหาหนังสืออ่านเพิ่มเติม  
มากที่สุด (ร้อยละ 31.2) ส่วนวัตถุประสงค์ของการใช้ Internet และ CD-ROM คือเพื่อทำรายงานประกอบการ  
เรียนมากที่สุดเหมือนกัน (ร้อยละ 26.8 และ 28.7) ในการใช้บริการทั้ง 3 ประเภท ผู้ใช้ส่วนใหญ่  
ตอบเหมือนกันในเรื่องดังนี้ ผู้ใช้เรียนรู้วิธีการใช้โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง แก้ปัญหาในการสืบค้นข้อมูล  
ด้วยวิธีการถามเพื่อน และชอบลักษณะการให้บริการแบบที่ผู้ใช้บริการค้นด้วยตนเอง ความต้องการ



ในการใช้บริการ OPAC และ Internet ผู้ใช้มีความต้องการในระดับมาก ส่วน CD-ROM ต้องการในระดับปานกลาง และปัญหาที่ผู้ใช้ประสบเหมือนกันในการใช้บริการสืบค้นข้อมูลทั้ง 3 ประเภทคือ จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน นอกจากนี้ข้อเสนอแนะของผู้ใช้ส่วนใหญ่ยังคงเป็นเรื่องของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาถึงปัญหาของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์เนื่องจากเป็นปัญหาในภาพรวม โดยทำการศึกษาความเพียงพอของจำนวนเครื่องในลักษณะการทำ Simulation ซึ่งจะทำให้สามารถทราบความเพียงพออย่างแท้จริงของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ รวมทั้งยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงบริการ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นด้วย

## Abstract

The objectives of this research were to study use, opinions, satisfactions, factors related to use, problems, and suggestions of patrons who use computer search service at The Center for Library Resources and Educational Media, Suranaree University of Technology.

This is a survey research and questionnaires were use in data collection. Three-hundred and sixty-nine questionnaires were distributed to users who use OPAC, Internet, and CD-ROM to search for general information from March 3, 1999 to March 12, 1999. Three-hundred and forty three questionnaires (92.5 percent) were completed and returned.

The SPSS for Windows was used for statistical analysis. The statistical methods used were percentage, mean, and chi - square test (to examine relationships among different factors of interest). Statistical level of significance used was 0.05.

The findings were as follows: Most users had experience in using 1-2 computer programs (40.2). The number of users who previously used OPAC, Internet, and CD-ROM were 86.2, 85.4, and 15.5, respectively. The only factor related to OPAC usage was class standing. However, factors related to Internet usage were sex and experience in computer application. Similarly, factors related to CD-ROM usage were students' major and experience (computer application)

Most OPAC uses and most Internet users used OPAC for more than 15 times, but most CD-ROM users used CD-ROM for 1- 3 times.

In the success in data search, most OPAC users (62.1) were successful in their search most of the time while most Internet and CD-ROM users found the result of their search sometimes only.

The purpose in searching of most OPAC users was for further reading but that of Internet users and most CD-ROM user was for report writing (26.8, 28.7). In the opinions on the use of the services, most users of the 3 media learned how to use by themselves, users solved problems in searching by asking their friends, and the service type that users like was searching for information by themselves.

OPAC users and Internet users wanted to use these media in level *ça loté* but CD-ROM users wanted to use in level *çumoderatelyé*. The problem of most users was that there were not enough computers in service. The users' suggestions were also about computers.

Research in the future should be conducted on problems about computers which is a major problem. For example, simulation should be used in finding out how many computers are needed. The results of such studies can be useful for improving the efficiency of services in the libraries.



# การศึกษาเพื่อพัฒนาหัตถอุตสาหกรรมในครัวเรือนชนบทสู่ระบบการค้าเชิงพาณิชย์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(A Study of the Development of Household Handicraft Industries for Commercial Purposes in the Rural Areas of Northeastern)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญกมล คอนขวา (กสิณศรีสุข)

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการศึกษาเพื่อพัฒนาหัตถกรรมในครัวเรือนชนบท สู่ระบบการค้าเชิงพาณิชย์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการประกอบอาชีพหัตถกรรมของครัวเรือนชนบทในปัจจุบัน และวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาไปสู่ระบบการค้าเชิงพาณิชย์ โดยเลือกกิจกรรมการตีเหล็ก การทอเสื่อ การทอผ้าฝ้ายหมีขิด การทอผ้าไหมแพรวา และการทำหมอนเหลี่ยมผ้าลายขิด ในจังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น อุดรธานี กาฬสินธุ์ และจังหวัดยโสธร ตามลำดับ จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 502 ตัวอย่าง โดยจำแนกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกได้แก่ ครัวเรือนผู้ผลิตสินค้าหัตถกรรม จำนวน 429 ตัวอย่าง ซึ่งกำหนดตัวอย่างแบบสัดส่วน และอีกกลุ่มหนึ่งจากผู้ซื้อสินค้าหัตถกรรม จำนวน 73 ตัวอย่าง ซึ่งกำหนดตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นทั้งแบบปฐมภูมิและทุติยภูมิ ข้อมูลที่ได้วิเคราะห์แบบเชิงพรรณนา โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS PC<sup>+</sup>

ผลการศึกษาที่สำคัญมี 4 ประเด็นคือ (1) ผลทางด้านการผลิต การตลาด และรายได้ของครัวเรือนชนบทในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า อาชีพหัตถกรรมเป็นอาชีพเสริมรองจากการเกษตรกรรม ใช้เงินทุนมากกว่า 10,000 บาท ต่อปี แรงงานที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครอบครัว ร้อยละ 85.8 การออกแบบสินค้าสืบทอดมาจากบรรพบุรุษและตามที่ถูกคำสั่ง มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 2,001 - 4,000 บาท การขายสินค้าส่วนใหญ่เป็นแบบนำไปส่งให้พ่อค้าในพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 60.1 และพ่อค้าเป็นผู้กำหนดราคาเอง ร้อยละ 63.6 (2) ผลทางด้านการตลาดสำหรับผู้จำหน่ายสินค้าหัตถกรรม ของครัวเรือนชนบทในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า สินค้าหัตถกรรมส่วนใหญ่มีคุณภาพดี สม่่าเสมอตรงตามรูปแบบที่สั่งที่สำคัญคือไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงรูปแบบ คิดเป็นร้อยละ 61.6 ความต้องการซื้อจะมีอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี และซื้อตามรูปแบบที่มีจำหน่ายอยู่แล้ว การตลาดต่างประเทศยังมีอยู่น้อย ดังนั้นตลาดสินค้าหัตถกรรมที่สำคัญจึงเป็นตลาดภายในประเทศ (3) ปัญหาทางด้านการผลิต การตลาดของสินค้าหัตถกรรม พบว่า ปัญหาการถูกกดราคาจากพ่อค้ารับซื้อ ไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อการผลิตและการตลาด ตลอดจนขาดความช่วยเหลือจากหน่วยราชการอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังไม่มีศูนย์กลางการตลาดสำหรับจำหน่ายอีกด้วย และ (4) แนวทางในการพัฒนาสินค้าหัตถกรรม พบว่า มี 2 แนวทางคือ การพัฒนาทางด้านการผลิต ได้แก่ ควรมีแหล่งเงินทุนให้กู้ยืม สำหรับการผลิตในสาขานอกภาคการเกษตร ซึ่งเป็นรายได้ที่สำคัญ และควรมีการปรับปรุงคุณภาพและพัฒนาการออกแบบให้สวยงาม โดยควรมีการ

พัฒนาเพื่อนำไปประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ สำหรับแนวทางในการพัฒนาทางด้านการตลาดและรายได้นั้น ควรมีการรวมกลุ่มกันจำหน่ายตลอดจนจัดทำแคตตาล็อก เผยแพร่สินค้า จัดตั้งศูนย์กลางการตลาด ตลอดจนจัดตั้งคณะกรรมการกลางตัวแทนการขายซึ่งบทบาทดังกล่าวควรจะได้รับ的帮助เหลือจาก ภาครัฐบาลและเอกชน

## Abstract

The objective of the study on the development of household handicraft industries for commercial purposes in the rural area of Northeast are, first, to study the situation of household handicraft industries at the present, and second, to analyze the prospect of developing household handicrafts for commercial purposes. Five activities that were studied are the blacksmith, mat weaving, tie-dyed cotton weaving, supplementary weft silk (Praer-waa) and triangular pillows making from tie-dyed cotton. These activities are in Nakhon Ratchasima, Khon Kaen, Udon Thani, Kalasin and Yasothon respectively. The primary data is 502 samples from a survey and the data is divided into two groups. One is 429 samples from purposive sampling of the handicraft industrial buyers. The descriptive analysis is to use the statistical package for social science (SPSS PC<sup>+</sup>)

There are four main points in the results of the study. First, production marketing and income of household in the rural area; handicraft industries are the people's second occupation and requires more than 10,000 baht capital each year. 85.8 percent of the labour come from their family. The design of handicrafts depend on both the traditional knowledge and the buyers' order. The income from handicraft in each month is 2,001-4,000 baht and 60.1 percent of buyers are living in the rural area. Beside that 63.6 percent of buyers are the price makers. Second, the marketing of wholesalers and retailers; most of the handicrafts always have good quality and meet consumers' requirement. However 61-6 percent of the household never change the design of their products. The demand of handicrafts are continuous in each year. The important market is domestic, but not foreign. Third, the problems of production and marketing for handicrafts are the price determination from the monopsonists, non-collusive of households in the rural areas and also the lack of assistance from the government officers. Besides, there is no central market in target rural area. Fourth, there are two parts of handicraft development. One is the production development and the other is the marketing and income development. The production development consist of the sources of fund, quality improvement and design of handicraft product. The marketing and income development consist of the collusive of households and also the handicrafts' catalogue for marketing, the market center in the target rural area. And the staffs to take care of this center. Beside, the help from private and government sectors are very important to develop the handicraft industries.



# คนชิงอีสาน : ร่างกาย กามารมณ์ อัตลักษณ์ และเสียงสะท้อนของคนทุกซ์ ในหมอลำชิงอีสาน

(Mawlum Cing Isan : Bodies and Voices in a Modernized Performing Art  
from Northeast Thailand)

อาจารย์ สุริยา สมุทรปดี  
สาขาวิชาศึกษาทั่วไป

## บทคัดย่อ

งานวิจัยชุดนี้ตอบคำถามสำคัญที่ว่า “หมอลำชิงอีสานคืออะไร” “หมอลำชิงอีสานมีความสำคัญอย่างไรต่อวิถีชีวิตของแรงงานลูกอีสานและสังคมวัฒนธรรมอีสานแห่งยุคโลกาภิวัตน์” คณะวิจัยใช้เวลามากกว่า 12 เดือน (ตุลาคม 2542-กันยายน 2543) ในการศึกษาภาคสนาม “ชุมชน” หมอลำชิงในจังหวัดขอนแก่นและมหาสารคาม ติดตามการแสดงคอนเสิร์ตหมอลำชิงมากกว่า 20 ครั้ง และสัมภาษณ์ศิลปินหมอลำ หมอแคน อาจารย์หมอลำ นักดนตรี หางเครื่อง เจ้าของสำนักงานธุรกิจบันเทิงและผู้เกี่ยวข้องมากกว่า 100 คน เพื่อให้ได้ภาพรวมและพัฒนาการของศิลปะการแสดงยอคนิยมนี การนำเสนอผลการวิเคราะห์และตีความหมายหมอลำชิงอีสานครั้งนี้คณะวิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดทางทฤษฎีของ Mikhail Bakhtin เป็นหลัก ข้อค้นพบประการสำคัญของงานวิจัยชุดนี้คือ หมอลำชิงอีสานเป็นศิลปะการแสดงที่เกิดขึ้นจากความสามารถและวิสัยทัศน์ในการปรับเปลี่ยนและปรับเปลี่ยนหมอลำพื้นบ้านให้ทันสมัยภายใต้อิทธิพลของแนวคิดนรีปรีอ็อกสมัยใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับรสนิยมความบันเทิงและวิถีชีวิตของคนอีสานรุ่นใหม่ที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว หมอลำชิงอีสานเป็นภาพสะท้อนของการต่อสู้ดิ้นรน ความในใจ ความทุกข์สุขของ “คนชิงอีสาน” หรือแรงงานลูกอีสานแห่งยุคโลกาภิวัตน์ นอกจากนี้หมอลำชิงยังได้สร้างวาทกรรมชุดหนึ่งเรียกว่า “วาทกรรมหมอลำชิง” เพื่อใช้ตอบโต้และต่อรองกับวาทกรรมอนุรักษ์นิยมในบริบทของวงวิชาการและวงการราชการไทย ที่ทำงานด้านการอนุรักษ์วัฒนธรรม



## Abstract

What is Isan Mawlum Cing [a modernized folk songs/Mawlum from Northeast Thailand]? How and why is this popular Mawlum Cing relevant to the life styles of Isan migrant laborers and an ever-changing Isan society and culture in the globalization era? What are the voices and their meanings represented in this fast-track Mawlum genre? These key questions will be addressed in this anthropological research project. Researchers have spent more than 12 months (October 1999-September 2000) conducting fieldwork in the communities of Mawlum Cing in Khon Kaen and Mahasarakham. The research team observed more than 20 Mawlum Cing live concerts, interviewed more than 100 Mawlum masters, teachers, singers, musicians, dancers, and business agents, and carried out an intensive archival research concerning this popular folk performance in a number of leading university libraries. Guided by Bakhtinian concepts of carnival intersubjectivity of meanings and voices and of body politics, it is argued that Mawlum Cing is a modernized performing art, which was invented as an “open” entertainment media to suit the tastes, life styles, and desires of young and adult migrant workers and villagers. This updated version of modern Mawlum reflects voices of hope, frustration, imagination, and real-life drama, which constitute eventful themes in the lives and communities of migrant workers, rural villagers, and the urban working class. In addition, this research project portrays the Mawlum Cing and its multi-dimensional discourses as articulated signs of cultural contests juxtaposing to the official hegemony of folk cultural conservationism.



# การศึกษาพฤติกรรมการสื่อสาร : กรณีศึกษานักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (An Investigation of Communication Strategies : A Case Study of EST Students at Suranaree University of Technology)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญชลี วรรณรักษ์  
สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้กลไกวิธีการสื่อสารในการสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพการใช้กลไกวิธีการสื่อสารที่พบในการสอบสัมภาษณ์เป็นภาษาอังกฤษของนักศึกษา ผลการวิจัยพบว่ากลไกวิธีการสื่อสารที่นักศึกษา ใช้มากที่สุด คือกลไกการปรับข้อความ กลไกที่ใช้รองลงมาเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ กลไกการไม่ใช้ภาษาพูด กลไกที่ใช้พื้นความรู้ภาษาแม่หรือภาษาอื่น กลไกที่ใช้พื้นความรู้ภาษาอังกฤษ และกลไกการหลีกเลี่ยง เมื่อแยก นักศึกษาตามระดับความสามารถในการสื่อสารพบว่า นักศึกษาที่มีความสามารถในการสื่อสารต่างกันมีวิธีการใช้กลไก การสื่อสารต่างกัน และใช้ความถี่มากน้อยต่างกัน

## Abstract

The study aims to investigate the use of communication strategies of students at Suranaree University of Technology. Data collected from interviews of students by native English teachers were analyzed quantitatively and qualitatively. It was found that the most frequently used communication strategy is the use of “modification devices”. The other strategies used in order of frequency were “nonlinguistic strategies”, “L1/L3-base strategies”, “target language-based strategies”, and “avoidance strategies”. The results showed that students used different communication strategies to different degrees according to their language level.

# สภาพปัจจุบัน และแนวโน้มของการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานสื่อสารมวลชนในประเทศไทย

(Present Status and Future Trends of Information Technology Development and Its Application for Mass Media in Thailand)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิธิวดี จิตรวาสน์ (ทาเวียง)

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง “สภาพปัจจุบันและแนวโน้มของการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานสื่อสารมวลชนในประเทศไทย” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานสื่อสารมวลชนในปัจจุบัน และเพื่อศึกษาแนวโน้มของการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานสื่อสารมวลชน ซึ่งลักษณะการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์ควบคู่กับการวิจัยเอกสาร

ผลการวิจัยพบว่า สื่อสารมวลชนได้ให้ความสำคัญต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยนำมาใช้ทั้งในงานสำนักงาน การผลิต และการออกอากาศ รวมทั้งการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเป็นช่องทางใหม่ในการสื่อสาร ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้มีหลายประการ เช่น ช่วยในการทำงานสะดวก รวดเร็ว มีประสิทธิภาพมากขึ้น ประหยัดเวลาและงบประมาณ และผู้รับสารมีช่องทางในการรับข่าวสารมากขึ้น โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อที่ไร้ขอบเขต ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะไม่เกิดประโยชน์เลยหากผู้ใช้ไม่มีความรู้หรือทักษะในการใช้งาน หรือผู้รับสารไม่มีเทคโนโลยีหรือมีเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอในการใช้งาน

ปัญหาของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ คือ ต้องมีการฝึกอบรมแก่พนักงานเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต การไม่ยอมรับที่จะเรียนรู้ระบบใหม่ และความไม่เหมาะสมของระบบที่นำมาใช้งาน เป็นต้น

แนวโน้มการพัฒนาและประยุกต์ใช้ พบว่า สื่อมวลชนต้องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเพื่อสร้างช่องทางการสื่อสารใหม่ให้กับผู้รับสาร ทั้งนี้ระบบโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต



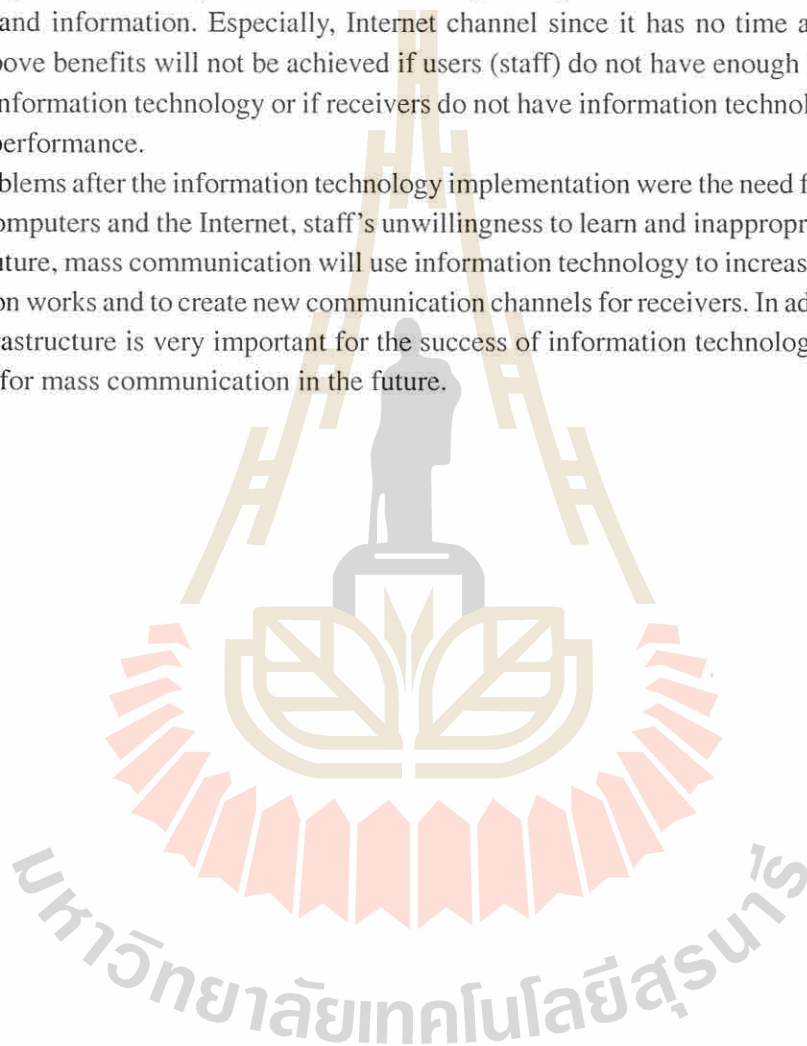
## Abstract

The research “Present and Future Trend of Information Technology Development and Application for Mass Communication in Thailand” aims to study current uses and future trends of information technology development and application for mass communication in Thailand. The methodology is qualitative research where interview technique and documentary research are used.

The findings were as follows: information technology was used in office work, production, distribution and Internal was used as a new communication channel. Information technology benefits are convenience, greater efficiency, and time and/or money saving. Receivers also have many channels to receive data and information. Especially, Internet channel since it has no time and place limit. However, the above benefits will not be achieved if users (staff) do not have enough knowledge and skills to utilize information technology or if receivers do not have information technology equipment with sufficient performance.

The problems after the information technology implementation were the need for staff training on how to use computers and the Internet, staff's unwillingness to learn and inappropriate system etc.

In the future, mass communication will use information technology to increase the efficiency in communication works and to create new communication channels for receivers. In addition, national information infrastructure is very important for the success of information technology development and application for mass communication in the future.



# ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบทบาทและหน้าที่ของนักจัดรายการวิทยุในจังหวัดนครราชสีมา

## (Factors Influencing Role and Function of Radio Personalities in Nakhon Ratchasima Province)

อาจารย์ วีรพงษ์ พลนิกรกิจ  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

### บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบทบาทและหน้าที่ของนักจัดรายการวิทยุ ในจังหวัดนครราชสีมา” มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบทบาทและหน้าที่ของนักจัดรายการวิทยุ ในจังหวัดนครราชสีมา ศึกษาบทบาท และหน้าที่ของนักจัดรายการวิทยุ ในจังหวัดนครราชสีมา และเพื่อแสวงหาแนวทางที่พึงประสงค์ในการแสดงบทบาทของนักจัดรายการวิทยุ ในจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้เทคนิควิธีการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกนักจัดรายการวิทยุในจังหวัดนครราชสีมา ควบคู่ไปกับการวิจัยเอกสาร

ผลการวิจัยพบว่า นักจัดรายการวิทยุ ในจังหวัดนครราชสีมาที่ปฏิบัติหน้าที่ในสถานีวิทยุที่รัฐเป็นเจ้าของ โดยสามารถจำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ นักจัดรายการวิทยุ ที่อยู่ภายใต้โครงสร้างระบบรัฐ และนักจัดรายการวิทยุ ที่อยู่ภายใต้โครงสร้างระบบทวิภาค

นักจัดรายการวิทยุ ที่อยู่ภายใต้โครงสร้างระบบรัฐที่มีการบริหารจัดการโดยรัฐเอง แต่มีลักษณะในแนวตั้ง นักจัดรายการวิทยุ เป็นบุคลากรของรัฐ มีระบบการควบคุมแบบรวมศูนย์อำนาจไว้ส่วนกลาง และให้ส่วนท้องถิ่นปฏิบัติตาม

นักจัดรายการวิทยุ ที่อยู่ภายใต้โครงสร้างระบบทวิภาค การบริหารจัดการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การบริหารจัดการโดยหน่วยงานของรัฐ และการบริหารจัดการโดยบริษัทเอกชนผู้รับสัมปทาน มีระบบควบคุมแบบแยกส่วนระหว่างรัฐที่เป็นเจ้าของกับบริษัทเอกชนผู้รับสัมปทาน การควบคุมของรัฐนั้นเป็นแบบรวมศูนย์อำนาจ (ในรูปแบบของการกำหนดนโยบาย ให้สัมปทาน ฯลฯ) ไว้ส่วนกลาง และให้ส่วนท้องถิ่นปฏิบัติตาม โดยรัฐควบคุมแบบ Allocative Control ในขณะที่บริษัทเอกชนผู้รับสัมปทานจะควบคุมเชิงปฏิบัติการ (Operative Control)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบทบาทของนักจัดรายการวิทยุ ในจังหวัดนครราชสีมา ที่อยู่ภายใต้โครงสร้างระบบรัฐ ได้แก่ โครงสร้างการเป็นเจ้าของ การบริหารจัดการ และระบบการควบคุมทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ การควบคุมระดับชาติ การควบคุมระดับหน่วยงาน และการควบคุมระดับปัจเจกบุคคล ปัจจัยทางสังคม วัฒนธรรม และปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์ทำให้มีบทบาทในการให้ความบันเทิง ให้ความรู้และแจ้งข้อมูลข่าวสาร ฯลฯ และหน้าที่ที่มีได้ปฏิบัติ คือ การวิจารณ์ปัญหาสังคมและการแลกเปลี่ยนความรู้

นักจัดการวิทยาฯ ที่อยู่ภายใต้โครงสร้างระบบทวิภาค จำแนกเป็น 3 ประเภท คือ นักจัดการวิทยาฯ ที่เป็นบุคลากรของรัฐ และจัดการวิทยาฯ ให้กับบริษัทเอกชน นักจัดการวิทยาฯ อิสระ และนักจัดการวิทยาฯ ที่เป็นบุคลากรของบริษัทตัวแทนโฆษณา

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบทบาทและหน้าที่ของนักจัดการวิทยาฯ ที่อยู่ภายใต้โครงสร้างระบบทวิภาค ทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ โครงสร้างการเป็นเจ้าของ การบริหารจัดการ ระบบการควบคุม ระบบตลาด ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยวัฒนธรรม และปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์ ทำให้นักจัดการวิทยาฯ ในจังหวัดนครราชสีมา มีบทบาทหลักที่เหมือนกัน คือ การให้ความบันเทิงและให้ข้อมูลข่าวสาร แต่มีหน้าที่ที่มีได้ปฏิบัติแตกต่างกันดังนี้

หน้าที่ที่มีได้ปฏิบัติของนักจัดการวิทยาฯ ที่เป็นบุคลากรของรัฐและจัดการวิทยาฯ ให้กับบริษัทเอกชน คือ การวิจารณ์ปัญหาสังคม การแลกเปลี่ยนความรู้ การพัฒนาสติปัญญา และการสร้างมาตรฐานทางปัญญา

หน้าที่ที่มีได้ปฏิบัติของนักจัดการวิทยาฯ อิสระ คือ การวิจารณ์ปัญหาสังคม และการให้สถานภาพแก่บุคคล

หน้าที่ที่มีได้ปฏิบัติของนักจัดการวิทยาฯ ที่เป็นบุคลากรของบริษัทตัวแทนโฆษณา คือ การวิจารณ์ปัญหาสังคม การให้สถานภาพแก่บุคคล การระดมความร่วมมือ การสร้างบุคลิกใหม่ แก่ผู้ฟัง การสร้างมาตรฐานทางปัญญาและการประสานสามัคคี





## Abstract

The research “Factors Influencing Role and Function of Radio Personalities in Nakhon Ratchasima Province” aims to study the roles, functions, and factors influencing the performance of radio personalities in Nakhon Ratchasima province, and to find out the desirable roles they should have. The methodology is qualitative research, which uses in-depth interview technique and documentary research.

It was found that the radio personalities working in the state-owned radio system can be divided into 2 groups: those under state system and those under dual system. The radio personalities working in the state system, which operates under vertical management by the state, are government officials. The management system is centrally controlled and the local management has to follow the central policy. The dual system has 2 parts of management: state sector and concessionary private sector. While the state sector uses centrally controlled management (policy, concession, etc.), the private sector uses allocative and operative control.

The influence of the ownership, management system, 3 levels of control system: national, organizational, and individual judgements, society, cultures, and demographic factors on radio personalities in the state system has impact on their roles in entertaining, educating, and informing listeners. Those influences cause them to lack social-problem criticism and knowledge exchange.

The radio personalities in the dual system could be divided into 3 groups: government officials who work for concessionary private sectors, independent radio personalities, and personnel of private agency.

The radio personalities in the dual system are also influenced by the ownership, management system, 3 levels of control system: national, organizational, and individual judgements, market system, society, cultures, and demographic factors. These factors affect them to have similar main roles in entertainment and information dissemination. Nevertheless their functions are different.

Those influences cause the government officials who work for concessionary private sectors to lack social-problem criticism, knowledge exchange, intellectual development, and intellectual standardization.

Those influence cause the independent radio personalities to lack social-problem criticism and status conferral.

Those influences cause the radio personalities who are personnels of private agency to lack social-problem criticism, status conferral, cooperation mobilization, emergence of a new framework for the personality, intellectual standardization, and social integration.

# การรับรู้ข่าวสารทางด้านเศรษฐกิจการเกษตร ของครัวเรือนเกษตรกรในชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(How Information about Agricultural Economics is Obtained by Farm Households in Northeastern, Thailand)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญกมล ดอนขวา (กลั่นศรีสุข)  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การรับรู้ข่าวสารทางด้านเศรษฐกิจการเกษตรของครัวเรือนเกษตรกรในชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาลักษณะการรับรู้ข่าวสารทางด้านเศรษฐกิจการเกษตรของครัวเรือนเกษตรกร ในชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2) ศึกษาระดับความรู้ทางด้านเศรษฐกิจการเกษตรของครัวเรือนเกษตรกร และ (3) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ข่าวสารทางด้านเศรษฐกิจทางด้านการเกษตรกลุ่มตัวอย่างได้แก่ เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น อุรธานี และชัยภูมิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา อุบลราชธานี และบุรีรัมย์ จำนวน 506 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการคำนวณหาสัดส่วนร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t-test วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และวิเคราะห์ค่าความแตกต่างรายคู่โดยวิธีการของ Scheffe

ผลการศึกษาพบว่า

1. ลักษณะการรับรู้ข่าวสารทางเศรษฐกิจการเกษตร แหล่งข่าวและความถี่ในการติดตามข่าว ปรากฏว่า สื่อความรู้ทางโทรทัศน์เป็นแหล่งข่าวทางด้านเศรษฐกิจการเกษตร ที่มีครัวเรือนเกษตรกรติดตามมากที่สุด และมีความถี่ในการติดตามสูงสุด โดยช่วงเวลาที่ใช้ในการติดตามข่าวสารเป็นประจำคือในช่วง ตอนค่ำถึงกลางคืน สำหรับวิธีการที่ครัวเรือนเกษตรกรมักจะใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการประกอบอาชีพทางการเกษตรนั้น ได้แก่ วิธีแก้ปัญหาโดยการปรึกษาหารือ ถามเพื่อนบ้าน และโดยการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่ทำงานทางด้านการเกษตร โดยที่เทคนิคในการถ่ายทอดความรู้ทางด้านการวิชาการที่ครัวเรือนต้องการมากที่สุดคือ การฝึกอบรม

2. ระดับการรับรู้ข่าวสารทางด้านเศรษฐกิจการเกษตร ครัวเรือนส่วนใหญ่มีระดับการรับรู้ข่าวสารอยู่ในระดับ ปานกลาง รองลงมาคือกลุ่มตัวอย่างที่การรับรู้อยู่ในระดับสูง และในระดับต่ำตามลำดับ

3. ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ข่าวสารทางด้านเศรษฐกิจการเกษตรนั้นพบว่า ปัจจัยทางด้านเพศ เขตพื้นที่ที่ทำการเกษตร ภูมิภาคที่ทำการเกษตร การเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกร หรือสหกรณ์การเกษตร และการเข้าร่วมอบรมความรู้ทางด้านเศรษฐกิจการเกษตร ไม่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ข่าวสารทางด้านเศรษฐกิจการเกษตร ยกเว้นปัจจัยทางด้านช่วงอายุ และระดับการศึกษาเท่านั้นที่มีผลกระทบต่อรับรู้ข่าวสารทางด้านเศรษฐกิจการเกษตรของครัวเรือนเกษตรกร



## Abstract

There are three objectives of the study on how information about agricultural economics is obtained by farm households in Northeastern Thailand; first, to study the nature of hoe information about agricultural economics is obtained by farm household; second, to study the level of knowledge of agricultural economics information and lastly, to study the factors affecting the perception of agricultural economics. The 506 samples are from the farm households in three provinces of the Lower-Northeastern Region and three provinces in the Upper-Northeastern Region. These provinces are Khon Kaen, Udon Thani, Chaiyaphom, Nakhon Ratchasima, Ubon Ratchathani and Buri Ram. Multistage sampling is the method of sample collection for this research.

The data analysis of the study is quantitative method which includes percentages, mean, standard deviation, t-test, one-way analysis of variances and multiple comparison by Scheffe method.

The results of the study are as follow;

1. Most farm households obtained the information of agricultural economics by watching the television. They always watch these information in the evening. The farm households solve their occupation problems by asking the neighbors and staffs from Ministry of Agricultural and Cooperative. Besides training in agricultural economics program is the best methodology for these farm households.
2. The knowledge of agricultural economics information is obtained by farm households in the Northeast is in the medium level.
3. There are 7 factors that affect the perception of information on agricultural economics. The factors of education and age are influential. However, sex, agricultural zone and region, members of agricultural groups and cooperatives, agricultural training do not have any effects on the information perception.



# ทรรศนะของมาร์ติน ไฮเดกเกอร์ และพระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตฺโต) ที่มีต่อเทคโนโลยี : การศึกษาเชิงเปรียบเทียบ

(Martin Heidegger's and Phra Dhammapitaka (P.A. Payutto)'s Views on  
Technology : A Comparative Study)

อาจารย์ เทพทวี โชควสิน  
สาขาวิชาศึกษาทั่วไป

## บทคัดย่อ

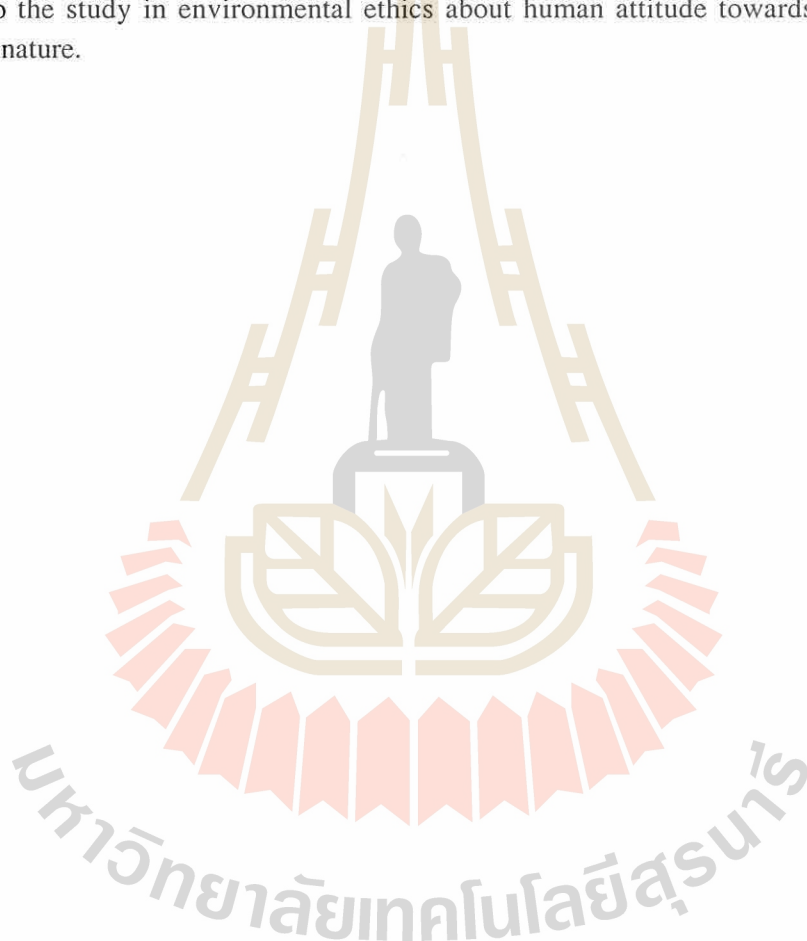
งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายและเปรียบเทียบทรรศนะของ มาร์ติน ไฮเดกเกอร์และพระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตฺโต) ที่มีต่อเทคโนโลยี จากการศึกษาพบว่า ไฮเดกเกอร์อ้างเหตุผลว่าสาระสำคัญของเทคโนโลยีคือการอัดกรอบนั้นจะมีผลต่อมนุษย์ในด้านการมีมุมมองต่อโลกธรรมชาติกล่าวคือการอัดกรอบจะทำให้มนุษย์มองโลกธรรมชาติเป็นแหล่งทรัพยากรพร้อมใช้ซึ่งมีอันตรายต่อสาระละเอียดเชิงความมีอยู่ของมนุษย์ที่เป็นความมีอยู่ในบริบท ส่วนพระธรรมปิฎกมองว่าเทคโนโลยีเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์และมีทั้งด้านที่เป็นไปได้ทั้งที่ให้คุณและด้านที่ให้คุณขึ้นอยู่กับการใช้เทคโนโลยีจึงต้องการคุณธรรมด้วย ซึ่งคุณธรรมเช่นนั้นก็พบได้ในพุทธธรรม

การศึกษาเชิงเปรียบเทียบพบว่าทรรศนะของทั้งสองท่านมีความแตกต่างกันอย่างมากโดยที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนคือทฤษฎีเทคโนโลยี พบว่าแนวทางของไฮเดกเกอร์เป็นทฤษฎีเทคโนโลยีเชิงเนื้อหาและแนวทางของพระธรรมปิฎกเป็นทฤษฎีเทคโนโลยีเชิงอุปถัมภ์ ซึ่งก็ทำให้ทั้งสองท่านเห็นเทคโนโลยีแตกต่างกันไปทั้งในด้านความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี และปัญหาความเป็นกลางของเทคโนโลยี อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพบว่าจุดร่วมหนึ่งที่นักปรัชญาทั้งสองมีก็คือการมองว่าสาระสำคัญของมนุษย์คือการไม่มีตัวตนที่เป็นเอกเทศซึ่งจุดนี้สามารถเป็นจุดบรรณาการในการศึกษาทางจริยศาสตร์สถานะแวดล้อมที่ชี้ถึงท่าทีของมนุษย์ในการใช้เทคโนโลยีต่อธรรมชาติได้

## Abstract

The purpose of this research is to explain and compare Martin Heidegger's and Phra Dhammapitaka (P.A. Payutto)'s views on technology. The study reveals that Heidegger argues that the essence of technology, Enframing, would affect human perspective on nature. The Enframing would challenge the nature to reveal as a standing-reserve which in a danger to existential human essence as Dasein. Phra Dhammapitaka views technology as applied science in its aspect of possible effects depending on users; positive or negative. Therefore, virtue is necessary in using technology and that virtue can be found in Buddhism.

The comparative study reveals that their views are very different from each other. The difference can be seen best in the theory of technology; Heidegger's is a substantive theory and Phra Dhammapitaka's is an instrumental theory. Those two theories can explain their divergence in explaining science-technology relation and the neutrality problem of technology. However, they share the same view about human essence which is not a separated individual self. This view can be integrated into the study in environmental ethics about human attitude towards technological embodiment in nature.



# บทบาทของสื่อมวลชนไทยต่อการสร้างและถ่ายทอดวัฒนธรรม ในเทคโนโลยีสารสนเทศ

(Role of Media in Thailand toward Cultural Creation and Transmission in  
Information Technology Age)

อาจารย์ หนึ่งหทัย ขอผลกลาง  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง “บทบาทของสื่อมวลชนไทยต่อการสร้างและถ่ายทอดวัฒนธรรมในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประเภทและลักษณะ และการวิเคราะห์เนื้อหาเบื้องต้นของ วัฒนธรรมสังคมไทยที่ปรากฏในสื่อมวลชนในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ และนำเสนอบทบาทด้านต่างๆ ในการสร้างและถ่ายทอดวัฒนธรรมของสังคมไทย เปรียบเทียบบทบาทของสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อโทรทัศน์ ในการสร้างและถ่ายทอดวัฒนธรรมของสังคมไทย และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีบทบาทต่อการทำหน้าที่สร้าง และถ่ายทอดวัฒนธรรมของสื่อมวลชนไทยในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเอกสารเชิงสำรวจ โดยการศึกษาเอกสาร การวิเคราะห์เนื้อหาและการเลือกแบบ เฉพาะเจาะจงและสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายจากสื่อมวลชน 2 ประเภท ที่เผยแพร่และออกอากาศในระหว่าง พ.ศ. 2538-2543 คือ สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อโทรทัศน์ สื่อสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ มติชน และผู้จัดการ และนิตยสารได้แก่ เนชั่นสุดสัปดาห์ นิตยสารขวัญเรือน และนิตยสารแพรว สื่อโทรทัศน์ที่เลือกศึกษาได้แก่ รายการโทรทัศน์จากสถานีโทรทัศน์ทุกแห่งในประเทศไทยประกอบด้วย สถานีโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3 สถานีโทรทัศน์กองทัพบกช่อง 5 สถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7 สถานีโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 9 อ.ส.ม.ท. สถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 5 และสถานีโทรทัศน์แห่งประเทศไทย ของกรมประชาสัมพันธ์

ผลการวิจัย สรุปว่า วัฒนธรรมที่ปรากฏในสื่อมวลชนทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโทรทัศน์ มี 5 ประเภท ได้แก่ วัฒนธรรมการดำรงชีวิต วัฒนธรรมทางสังคมและเศรษฐกิจ วัฒนธรรมทางศาสนาและจริยธรรม วัฒนธรรมทางสุนทรียศาสตร์ และวัฒนธรรมทางภาษาและวรรณกรรม โดยรูปแบบของวัฒนธรรมที่ปรากฏ เป็นวัฒนธรรมหลัก คือวัฒนธรรมเก่าแก่ดั้งเดิม โดยนำเสนอในลักษณะการรำลึกถึงอดีตและการให้ความรู้ และวัฒนธรรมใหม่ นำเสนอในลักษณะของการเชื่อมโยงวัฒนธรรมเข้ากับวิถีชีวิตปัจจุบัน

บทบาทของสื่อมวลชนไทยทั้งสองประเภทในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศไม่แตกต่าง คือ มี บทบาทในการให้ข้อมูลข่าวสารทางวัฒนธรรม การตีความทางวัฒนธรรม การเป็นเวทีความคิดทางวัฒนธรรม และการสร้างโลกแห่งความเป็นจริงทางวัฒนธรรม โดยบทบาทในการให้ข้อมูลข่าวสารมักเป็น วัฒนธรรมหลัก ส่วนบทบาทในการตีความการเป็นเวทีแห่งความคิดเห็นและการสร้างโลกแห่งความเป็นจริง มักเป็นบทบาทที่สื่อแสดงต่อวัฒนธรรมใหม่



เมื่อการเปรียบเทียบการแสดงบทบาทของสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโทรทัศน์ พบว่าสื่อสิ่งพิมพ์มีบทบาทเด่นในการให้ข้อมูลข่าวสารทางวัฒนธรรม การตีความวัฒนธรรม ส่วนสื่อโทรทัศน์มีบทบาทเด่นในด้านการให้ข้อมูลข่าวสารและการสร้างโลกแห่งความเป็นจริง โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสื่อมวลชนทั้งสองประเภท คือ เทคโนโลยี สภาพสังคม กลไกตลาด นโยบายของสื่อมวลชน และคุณลักษณะของสื่อ

จากการศึกษาสรุปได้ว่า สื่อมวลชนไทยมีบทบาทในการถ่ายทอดวัฒนธรรมมากกว่าการสร้างวัฒนธรรมใหม่ โดยวัฒนธรรมที่ถูกนำมาถ่ายทอดมีทั้งวัฒนธรรมหลักและวัฒนธรรมใหม่ รูปแบบวัฒนธรรมขึ้นอยู่กับธรรมชาติและคุณลักษณะของสื่อมวลชนแต่ละประเภทและความเข้มแข็งของวัฒนธรรมนั้นๆ

## Abstract

The research "Role of Mass Media in Thailand toward Cultural Creation and Transmission in Information Technology Age" aim to study the types and the manners of thai culture that are appeared in mass media of information technology. The researcher had studied the roles of mass media in the creation and transmission the culture of thai society in information technology Age, compare the roles of printed media and on the television media in the creation and transmission the culture in thai society, and for studying the essences that influence to the creating function and transmission the culture of thai mass media.

The methodology is documentary research , which uses documentary research, content analysis and purposive selection from two type of the mass media : the printed media that compose of three newspapers that are THAIRAT, MATICHON, and Manager newspaper and three journals that are The NATION WEEKLY, KWANRAUN, and PRAEW, while the television media was studied the content of Thai TV Colour channel 3, Royal Thai Army Radio and Television TV.5, Bangkok Broadcasting Television Channel 7, Thai TV. 9 The Mass Communication Organization of Thailand, Independent Television and TV.11 Public Relation Department. However, the both of print media and the television media must been exposing and broadcasting during 1995 - 2000.

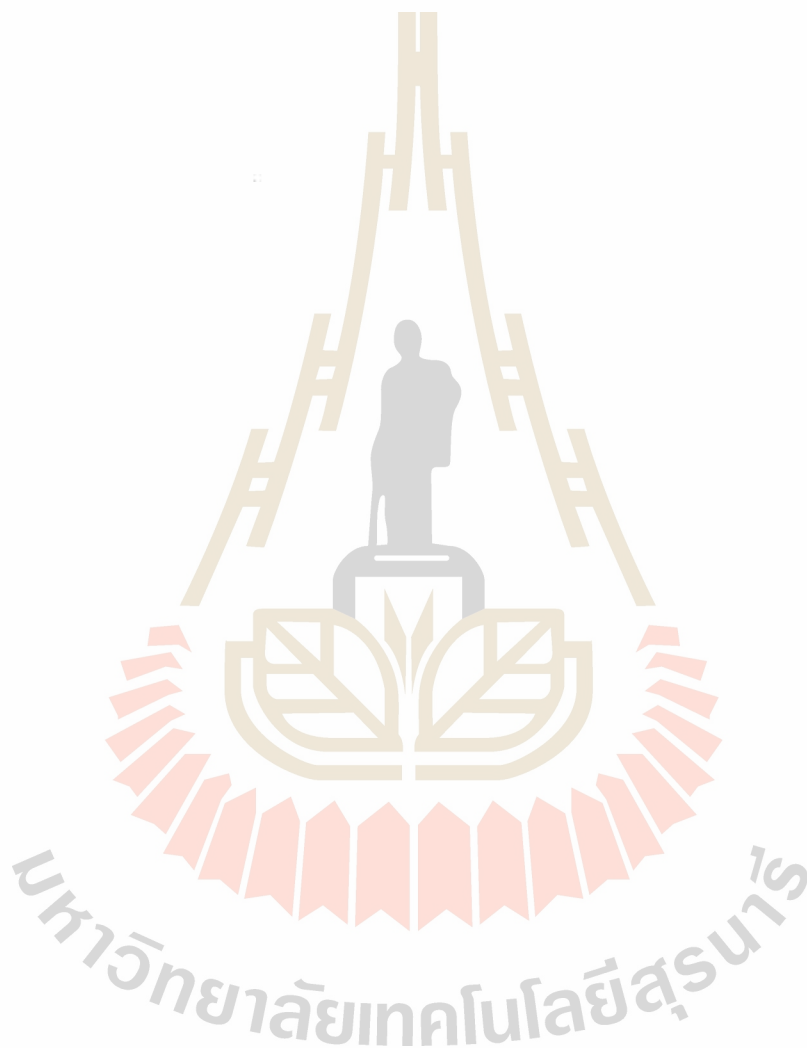
The result of the research conclude that the culture which are appeared in the mass media all the printed matter media and the television media have five types that is the living culture, society and economic culture, religion and moral culture, entertaining culture, and lingual and literary culture. As for the pattern of the culture which are appeared in the media that is the main culture-primitive culture by offered in the manner of remembering the past and the new culture is offered in the manner of analyzing incorporate in the life style in nowadays.

The roles of both thai mass media in information technology age are not different, that is to say, they have the roles to give the information, to interpret, to be the opinion stage, and to build social construction of reality. By the roles of giving information are usually done with the main culture while the roles of interpreting, being the pinion stage, and building social construction of reality are usually done with the new culture.

In comparison of taking the roles of the printed media and the television media be found that printed media have the outstanding roles to give the culture information and to interpret the culture. While the television media have the outstanding roles to give the cultural information and to build social construction of reality. By means of the essence that make the both of mass media take different

roles are technology, society state, marketing mechanism, the policies of the mass media and attribution of each mass media.

From this studying research could be able to conclude that Thai mass media have the main character in transmission the culture more than creating the new culture. By means of all cultures which are transmitted usually being the main culture, inwrought culture, and new culture. However, the pattern of transmission culture are depending on the naturalness of mass media and the specific qualification of each type of those culture.





# ศักยภาพและแนวโน้มการค้าชายแดนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## (Potentials and Trends of Border Trading in Northeastern Thailand)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญกมล คอนขวา (กลิ่นศรีสุข)  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ

### บทคัดย่อ

การศึกษาถึงศักยภาพและแนวโน้มการค้าชายแดนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีวัตถุประสงค์เพื่อประมวลภาพรวมของสถานการณ์ในปัจจุบันของการค้าชายแดน ปัญหาและอุปสรรคการบริหารและการจัดการปัญหาการค้าชายแดน แนวโน้มการค้าชายแดนและแนวทางการพัฒนาการค้าชายแดนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยศึกษาในพื้นที่จังหวัดเลย หนองคาย นครพนม มุกดาหาร อุบลราชธานี และสุรินทร์ ซึ่งเป็นจังหวัดชายแดนซึ่งติดต่อกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และกัมพูชาประชาธิปไตย การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ และปฐมภูมิ โดยข้อมูลที่สำคัญคือข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการออกสำรวจพื้นที่ชายแดนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 6 จังหวัดถึงสภาพทางการค้าชายแดน ตลอดจนใช้วิธีการสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้องจากส่วนราชการและเอกชน ได้แก่ สำนักงานพาณิชย์จังหวัด สำนักงานด่านศุลกากร นักธุรกิจ พ่อค้า และประชาชนทั่วไป และข้อมูลทุติยภูมิมาจากเอกสารจากส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เชิงพรรณนาในรูปแบบตารางและสัดส่วนร้อยละ

ผลการศึกษาที่สำคัญมี 4 ประเด็น คือ (1) บทบาทการค้าชายแดนภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีต่อประเทศไทย ชุมชนการค้าชายแดน และด้านความสัมพันธ์กับประเทศคู่ค้า พบว่าการค้าชายแดนเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2543 มีมูลค่าการส่งออก 16,960.6 ล้านบาท ซึ่งการค้าเหล่านี้ทำให้เกิดการจ้างงานในชุมชนการค้าชายแดน ตลอดจนทำให้ประชาชนในประเทศข้างเคียงมีสินค้าสำหรับอุปโภคบริโภค (2) ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญของการค้าชายแดนภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่โครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการดำเนินธุรกิจของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีไม่เพียงพอ รัฐบาลลาวไม่มั่นใจถึงความจริงใจจากไทยในการทำการค้าร่วมกัน ความผันผวนของค่าเงินกีบทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับของนักธุรกิจไทย ทำให้ภาพพจน์ของไทยไม่ดีในสายตาของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว นอกจากนี้ยังมีปัญหาการค้าชายแดนนอกระบบ และนักธุรกิจไทยขาดเงินทุนหมุนเวียน ตลอดจนยังคงมีปัญหาอื่นๆ อีกมากมาย (3) การบริหารและการจัดการปัญหาอุปสรรคการค้าชายแดนซึ่งต้องให้ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ตลอดจนสถาบันการเงินเพื่อแก้ปัญหาและอุปสรรคหมดไปหรือทำให้มีปัญหาลดน้อยลง นอกจากนี้ควรให้ความสำคัญต่อการค้าชายแดนมากยิ่งขึ้น และ (4) แนวโน้มและแนวทางการพัฒนาของการค้าชายแดนพบว่าขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วงปี พ.ศ. 2540-2543 มีอัตราการเพิ่มของมูลค่าการส่งออกเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 15.9 และแนวทางการพัฒนาจึงควรเน้น 3 รูปแบบคือ การพัฒนาความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านในอนุภูมิภาค การพัฒนาเศรษฐกิจให้เจริญเติบโตอย่างยั่งยืน และเร่งรัดการพัฒนาอย่างยั่งยืน



## Abstract

The four objectives of the present study which investigated the potentials and trends of border trading in Northeastern Thailand are : (1) to study the present situation of Thai border trading; (2) to identify the problems of border trading in Thailand; (3) to find ways to solve those problems; and (4) to suggest directions for developing border trading in Northeast Region. Primary and secondary data were collected. The primary data came from a field survey (i.e, people working in private and government agencies in six provinces, Loei, Nongkhai, Nakhonphanom, Mukdahan, Ubon Ratchathani and Surin) The secondary data were collected from governmental documents. Descriptive analysis was also the major analytical tool.

The results of the study show four main findings. The first finding is the border trading significantly benefits Thai national economy. In the year 2000, the total value of Thai exports was 16,960.6 million baht. In addition, international border trading created jobs for Thai people who live near the border trading areas and the people who live in Laos and Cambodia can buy some goods and services which are produced in Thailand. The second finding is that there are some serious problems concerning border trading which are as follows; the Laotian infrastructure are not ready for international business, the Laotian government does not feel confident in trading with Thai people. The fluctuation of the Laotian currency is not encouraging for Thai business and there is a serious shortage of capital and illegal international border trading. The third finding is that both government and private agencies should help in the management and administration to solve the problems of border trading, especially the financial institution. Beside these agencies should recognize the importance of border trading. The fourth finding is that from 1997 to 2000 trends of border trading increased because the average growth rate of exports increased by 15.9 percent.

The findings of the study suggest that both government and private agencies, especially private financial institutions, should intensively cooperate to solve these problems by (1) promoting joint ventures between the countries in the sub-region; (2) promoting sustainable economic development; and finally (3) speeding up sustainable economic development.



# แนวโน้มของการพัฒนาหลักสูตรนิเทศศาสตร์ในประเทศไทย

## (Trend of Communication Arts Curriculum Development in Thailand)

อาจารย์ หนึ่งหทัย ขอผลกลาง  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานภาพปัจจุบัน แนวโน้มและทิศทางในอนาคตของหลักสูตรนิเทศศาสตร์ ในประเทศไทย ประชากรในการวิจัย คือ คณาจารย์ นักศึกษามหาวิทยาลัยที่เปิดสอนหลักสูตรนิเทศศาสตร์ และผู้ประกอบการสื่อสารมวลชน ใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกการแจกแบบสอบถาม และการวิจัยเอกสาร

ผลการวิจัย สรุปว่า

1. มหาวิทยาลัยที่เปิดสอนหลักสูตรนิเทศศาสตร์ในประเทศไทยมีจำนวน 34 แห่ง โดยมหาวิทยาลัยที่มีจำนวนมากที่สุด คือ มหาวิทยาลัยเอกชน สถานภาพปัจจุบันจำแนกได้เป็น สถานภาพเป็นคณะ สถานภาพเป็นสาขา หรือภาควิชาและสถานภาพเป็นหลักสูตรย่อย หลักสูตรนิเทศศาสตร์จัดได้เป็น 2 กลุ่ม คือ การจำแนกสาขาตามสื่อ และการไม่จำแนกสาขาตามสื่อ สาขาวิชาที่เปิดสอนมากที่สุด คือ สาขาประชาสัมพันธ์ กระบวนการคัดเลือกเข้าศึกษา ได้แก่ การสอบคัดเลือกโดยผ่านทบวงมหาวิทยาลัย และการสอบคัดเลือกโดยมหาวิทยาลัยคัดเลือกเอง ปริญาที่ได้รับจำแนกเป็น 4 กลุ่ม คือ ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต และปริญญาวิทยาการสารสนเทศบัณฑิต
2. แนวโน้มของหลักสูตรนิเทศศาสตร์ในประเทศไทย การจำแนกสาขาตามประเภทของสื่อ มีความเปลี่ยนแปลง ด้านการบริหารจัดการ การปรับปรุงหลักสูตร และการเปิดสอนสาขาวิชาใหม่
3. โครงสร้างหลักสูตรนิเทศศาสตร์ ประกอบด้วย 3 กลุ่ม คือ วิชาศึกษาทั่วไป วิชาเฉพาะ และวิชาเลือกเสรี การศึกษาควรปลูกฝังให้นักศึกษาเกิดกระบวนการคิด เข้าใจสังคมและบริบททางสังคม
4. การบริหารหลักสูตรในอนาคต มี 3 ทิศทาง คือ หลักสูตรนิเทศศาสตร์แนวดั้งเดิมหลักสูตรนิเทศศาสตร์เพื่อธุรกิจ และหลักสูตรนิเทศศาสตร์แนวเทคโนโลยี
5. หลักสูตรนิเทศศาสตร์ในอนาคต ควรตอบสนองท้องถิ่นและความต้องการการพัฒนาหลักสูตรควรกระจายไปทุกภูมิภาคของประเทศไทย และควรได้รับการยกสถานภาพเป็นคณะมหาวิทยาลัยแต่ละแห่งควรมีเอกลักษณ์ของหลักสูตรและปรัชญาที่ชัดเจนในการบริหารหลักสูตร
6. คณาจารย์หลักสูตรนิเทศศาสตร์พึงพอใจต่อการบริหารโครงสร้างหลักสูตร ความเหมาะสมของคุณวุฒิของอาจารย์เป็นปัจจัยที่เอื้อต่อการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอนในปัจจุบัน คือ การบรรยายในชั้นเรียนเป็นหลัก แต่คณาจารย์เห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมมากที่สุด คือ อาจารย์สอนและให้นักศึกษานำเสนอรายงานในประเด็นนั้นเพิ่มเติม การคัดเลือกเข้าสาขาคตามความสมัครใจของนักศึกษาเป็นวิธีที่ดีที่สุด คณาจารย์ต้องการมีส่วนร่วมในการกำหนดทิศทางนโยบายและ



การพัฒนาหลักสูตรนิเทศศาสตร์มากขึ้น และหลักสูตรควรปรับทิศทางให้เข้ากับความต้องการและความเปลี่ยนแปลงของสังคม นักศึกษาควรมีความรับผิดชอบต่อการฝึกงานที่และความรู้เฉพาะสาขาอย่างลึกซึ้ง

7. จากการศึกษาคความพึงพอใจและความต้องการของนักศึกษา พบว่า โครงสร้างหลักสูตรนิเทศศาสตร์ในปัจจุบันมีความเหมาะสม วิธีที่ดีที่สุดในการคัดเลือกเข้าสาขาคือ ความสมัครใจของนักศึกษารูปแบบการเรียนการสอน ที่นักศึกษาต้องการมากที่สุด คือ การศึกษาโดยใช้กรณีศึกษาจากเหตุการณ์จริงหรือจากสถานประกอบการด้านสื่อมวลชน รายวิชาที่ควรเพิ่มเป็นรายวิชาเกี่ยวกับการฝึกทักษะ และวิชาที่ต้องนำไปใช้ในสังคมปัจจุบัน

8. เมื่อศึกษาความพึงพอใจและความคาดหวังของผู้ประกอบการสื่อ ผู้ประกอบการสื่อมีความพึงพอใจต่อความกล้าแสดงออกและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักศึกษา อย่างไรก็ตาม หลักสูตรนิเทศศาสตร์ยังคงให้ความรู้ภาคทฤษฎีมากกว่าภาคปฏิบัติ นักศึกษาไม่ได้รับการเตรียมให้นำความรู้ไปใช้ในภาคปฏิบัติ นักศึกษามีข้อจำกัดในด้านการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและความรู้ด้านสถานการณ์ปัจจุบัน นักศึกษาควรได้รับการเตรียมและพัฒนาความรู้ในด้านธุรกิจหรือการตลาดด้วย

## Abstract

The objectives of this study were to examine the present status, trends and future direction of Communication Arts curricula in Thailand. The surveyed population consisted of instructors and undergraduates from universities offering Communication Arts curricula, and mass communication companies. Data were collected through interviews, questionnaires developed by the researcher and documentary analysis.

The findings of the study were:

1. Communication Arts curricula are offered in 34 universities in Thailand, mostly in private universities. The curriculum status is that of faculty, department, school or sub-curriculum. The curriculum is generally one of two kinds, media-oriented, and non-media oriented. Public Relations is the program offered in most institutions. Admission is based on the national entrance examination as well as direction admission to each university. Four types of degree are conferred-Bachelor of Communication Arts, Bachelor of Arts, Bachelor of Commercial Arts and Bachelor of Information Technology.

2. Regarding trends in Communication Arts curricula, the traditional media-based curriculum will be enhanced by changes in course management, curriculum development and the offer of new courses.

3. Communication Arts curricula normally comprise 3 types of course-general education, core courses, and electives. Learning skills are integrated to foster analytical thinking and understanding of society and social context.

4. In future curricula will tend to be of three types : the traditional media-based curriculum, Communication Arts for Business and Communication Arts and Technology.

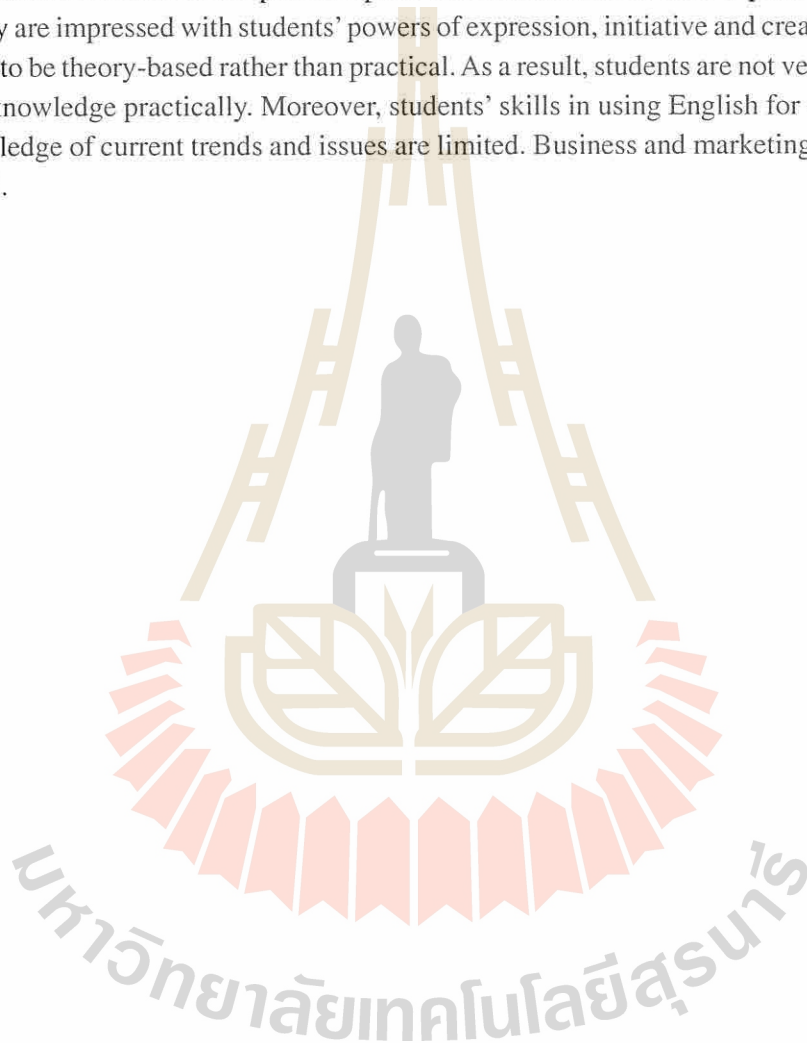
5. In future Communication Arts curricula should focus on meeting local and developmental needs. Curricula should be offered in institutions in every region of Thailand. Communication Arts should be given faculty status. Each university offering the curriculum should promote the uniqueness of its own curriculum, with a clear and well thought out philosophy.



6. Instructors are satisfied with the structure of the curricula. The instructors' qualifications are the factors supporting learning and teaching. Although lectures are widely used, oral presentations and projects are also very effective. Students' desire or need to join the program of study is the best criterion for admission. Teachers' involvement in policy and curriculum development should be enhanced : curricula should be revised to match social needs and social change. Students should become more responsible for their work, as well as being well-rounded in their field.

7. From the study of students' attitudes and needs, it was found that the present curriculum structure is appropriate. The best admission criterion is students' desire to study. Case studies from real situations or from the mass communication companies are most effective and popular. Courses which focus on equipping students for present day society should be added.

8. Mass Communication companies express moderate satisfaction and expectations concerning graduates. They are impressed with students' powers of expression, initiative and creativity. However, curricula seem to be theory-based rather than practical. As a result, students are not very well prepared to apply their knowledge practically. Moreover, students' skills in using English for communication, and their knowledge of current trends and issues are limited. Business and marketing skills also need to be enhanced.



# การใช้กลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษนอกชั้นเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

(Classroom-Independent Language Learning Strategies Used by Students Learning English at Suranaree University of Technology)

อาจารย์ ดร. ชาญณรงค์ อินทรประเสริฐ  
สาขาวิชาภาษาอังกฤษ

## บทคัดย่อ

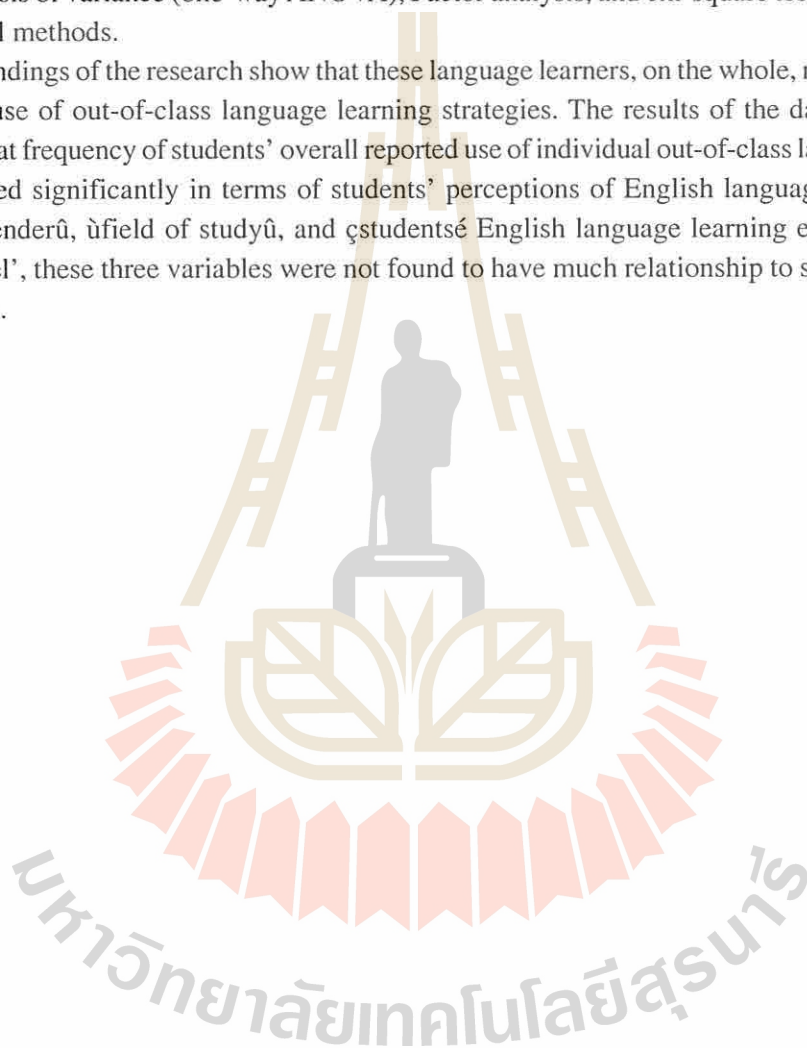
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้กลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษนอกชั้นเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 488 คน ตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ 1) ระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษที่นักศึกษาเป็นผู้ประเมินตนเอง 2) เพศของนักศึกษา 3) สาขาวิชาที่นักศึกษาสังกัด คือ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีการเกษตร สาธารณสุขศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 4) ประสบการณ์การเรียนภาษาอังกฤษในมหาวิทยาลัยของนักศึกษา คือ กลุ่มนักศึกษาที่มีประสบการณ์การเรียนภาษาอังกฤษในมหาวิทยาลัยน้อย และกลุ่มนักศึกษาที่มีประสบการณ์การเรียนภาษาอังกฤษในมหาวิทยาลัยมาก เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้กลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษนอกชั้นเรียนของนักศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อปี 2543 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ Descriptive statistics, a one-way Analysis of Variance (one-way ANOVA), Factor Analysis และ Chi-square tests

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า โดยทั่วไปแล้วนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี รายงานการใช้กลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษนอกชั้นเรียนในระดับปานกลาง นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้กลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษนอกชั้นเรียนของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กับระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษที่นักศึกษาเป็นผู้ประเมินตนเองอย่างมีนัยสำคัญในระดับสูง ส่วนเพศของนักศึกษา สาขาวิชาที่นักศึกษาสังกัด และประสบการณ์การเรียนภาษาอังกฤษในมหาวิทยาลัยของนักศึกษา พบว่ามีความสัมพันธ์กับการใช้กลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษนอกชั้นเรียนของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญในระดับต่ำ

## Abstract

The present investigation is descriptive-interpretative in nature. It has been designed a) to investigate an overall strategy use of students learning English at Suranaree University of Technology (SUT); and b) to examine the relationships as well as patterns of variations in frequency of students' reported out-of-class strategy use with reference to their perceptions of English language ability levels, gender, field of study, and students' English language learning experience at the university level. A written-strategy questionnaire generated by Intaraprasert (2000) was used as the main method for the data collection. The subjects of the present investigation were 488 students studying at Suranaree University of Technology Trimester 2, Academic Year 2002. The data obtained through the strategy questionnaire were analysed with an assistance of the SPSS for Windows programme. In doing so, a one-way analysis of variance (one-way ANOVA), Factor analysis, and chi-square tests are used as the main statistical methods.

The findings of the research show that these language learners, on the whole, reported medium frequency of use of out-of-class language learning strategies. The results of the data analysis also demonstrate that frequency of students' overall reported use of individual out-of-class language learning strategies varied significantly in terms of students' perceptions of English language ability levels. Regarding 'gender', 'field of study', and 'students' English language learning experience at the university level', these three variables were not found to have much relationship to students' choices of strategy use.





# เทคโนโลยีการเกษตร



# การทดสอบผลผลิตและวิธีการเพาะเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา (Shiitake Mushroom Yield Trial and Method of Cultivation Practices in Nakhon Ratchasima)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธวัชชัย ทิมขุนทด  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## บทคัดย่อ

ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการเพาะเห็ดหอม 6 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ A24, A26, No.1, No.3, No.31 และ 58792 ในจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเดือนมกราคม ถึงพฤษภาคม 2539 โดยใช้วิธีการกระตุ้นการออกดอก 4 วิธีการ ได้แก่ 1) วางบนพื้นโรงเรือนโดยไม่กระตุ้น 2) ตีกับด้ามฝ่ามือ 3) แช่ก้อนเห็ดในน้ำเย็น 10°C 1 ชั่วโมง 4) คว่ำก้อนเห็ดบนพื้นทราย 3 วันก่อนเปิดดอก

ผลการทดสอบพบว่า การผลิตได้ให้ผลผลิตในระดับที่ยอมรับสามารถทำได้โดยวิธีการกระตุ้นการออกดอกโดยวิธีการแช่ก้อนเห็ดในน้ำเย็นและเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมได้แก่พันธุ์ 58792 และ A24 ตามลำดับเท่านั้น และวิธีการจัดการที่นำมาใช้น่าจะเป็นวิธีการที่ได้ผลดี แต่เกษตรกรจะต้องฝึกทดลองเองจนเกิดความชำนาญ สายพันธุ์ 58792 และ A24 ให้ดอกเห็ดที่มีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับได้และให้ผลผลิตมากในช่วงเดือนที่ 1-3 เท่านั้น

## Abstract

Potential yield of 6 cultivars of Shiitake mushroom and 4 fruiting stimulation methods were studied in Nakhon Ratchasima province during January-May, 1995. The cultivars used in this studied were A24, A26, No.1, No.3, No.31 and 58792. The methods used to stimulate fruiting of the mushroom spones were 1) control (no stimulation) 2) lightly hit the spones with hand palm 3) immerge the spones in 10°C water for 1 hour and 4) turn over the sponed surface on the sand for 3 days.

The results showed that shiitake mushroom cultivation could be done economically in the area of Nakhon Ratchasima Province by using the method of immersing the spones in the water for 1 hour and using the appropriate varieties which were 58792 and A24. The certain techniques and management implemented in this study should be the appropriate implementation for the shiitake mushroom cultivation, However the growers have to do some practices to obtain certain skill levels. The 58792 and A24 mushroom varieties gave good and acceptable quality mushrooms and the main yield were obtained during the first-third month of the production period.

# การสำรวจโครงสร้างของเปลือกหุ้มเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะเมล็ดย่น โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

(Observation of Wrinkled Soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] Seedcoats by Scanning Electron Microscope)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธวัชชัย ทิมชุมเห็ด  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## บทคัดย่อ

จากการศึกษาคุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ ชม.60 และ สจ.5 ที่มีความย่นของเปลือกหุ้มเมล็ดที่ระดับต่างๆ กัน 4 ระดับ ได้แก่ เมล็ดเรียบ เมล็ดย่นน้อย เมล็ดย่นปานกลาง และเมล็ดย่นมาก พบว่าเมล็ดย่นในพันธุ์ สจ.5 มีคุณภาพไม่แตกต่างกันกับเมล็ดเรียบ แต่ในพันธุ์ ชม.60 นั้น เมล็ดที่ย่นปานกลางและย่นมากมีคุณภาพต่ำกว่าเมล็ดเรียบ ส่วนเมล็ดที่เรียบและย่นน้อย มีคุณภาพไม่แตกต่างกัน

จากการสำรวจโครงสร้างของเปลือกหุ้มที่ตัดตามยาวของเมล็ดถั่วเหลืองที่ย่นและเรียบเปรียบเทียบกัน ในพันธุ์ ชม.60 และ สจ.5 ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscopy) พบว่าเปลือกหุ้มเมล็ด ประกอบด้วยชั้นของเซลล์ palisade, hourglass และ parenchyma อย่างไรก็ดีตามชั้นของ hourglass cell พบเฉพาะในบริเวณของเปลือกหุ้มเมล็ดที่อยู่ใกล้กับ hilum และ embryonic axis แต่ในบริเวณที่อยู่ตรงข้าม hilum จะไม่มีชั้นของ hourglass cell อยู่เลย จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดในบริเวณดังกล่าวไม่แข็งแรงและทำให้เกิดรอยย่นได้ง่าย

เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างของเปลือกหุ้มเมล็ดของพันธุ์ ชม.60 และ สจ.5 ในบริเวณที่อยู่ตรงข้าม hilum พบว่าไม่มีความแตกต่างกันแต่อย่างใด แต่พบว่าชั้นของ hourglass cell ในบริเวณที่ใกล้กับ hilum ของพันธุ์ ชม.60 จะมีขนาดสั้นกว่าพันธุ์ สจ.5 ซึ่งเป็นข้อสันนิษฐานว่าอาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้โครงสร้างของเปลือกหุ้มเมล็ดในพันธุ์ ชม.60 อ่อนแอและมีผลทำให้เมล็ดย่นได้ง่ายขึ้นในบริเวณเปลือกที่อยู่ตรงข้ามกับ hilum



## Abstract

The seed quality of non-wrinkled and wrinkled seeds at low, medium and high levels of wrinkles of CM.60 and SJ.5 soybean seeds were studied. There was no difference in seed quality between wrinkled and non-wrinkled seed in SJ.5 varieties. However, in CM.60 variety, wrinkled seed of medium and high wrinkles showed lower seed quality than the non-wrinkled and low level of wrinkles of wrinkled seed.

Longitudinal cross section of soybean seeds of the CM.60 and SJ.5 cultivars with either wrinkled or non-wrinkled seedcoats were examined by scanning electron microscopy for their seedcoat characteristics. The seedcoat structure observed for both cultivars consisted of palisade, hourglass, and parenchyma cell layers. However, the layer of hourglass cells appeared in the area close to hilum and the embryonic axis but disappeared completely in the area opposite the hilum.

The structure of seedcoats in the area opposite to hilum were the same in CM.60 and SJ.5. However, in CM.60 the hourglass cells in the area close to hilum found somewhat shorter than SJ.5. This is the only evident expected that cause the weakness to the seedcoat of CM.60 and the area opposite to hilum becomes wrinkled more easily.



# การพักตัวของเมล็ดในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง พันธุ์ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-3 และไทนาน 9

(Development of Seed Dormancy in Peanuts (*Arachis hypogaea* L.)

Variety Khon Kaen 60-1, Khon Kaen 60-3 and Tainan 9)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธวัชชัย ทิมชุมเหิธร

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## บทคัดย่อ

จากการศึกษาการเกิดการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงในระหว่างที่เมล็ดกำลังพัฒนา โดยการเก็บตัวอย่างฝักที่มีอายุต่างๆ กันทุกสัปดาห์ ตั้งแต่ฝักที่มีอายุ 4 สัปดาห์หลังดอกบานจนถึงระยะหลังสุกแก่ทางสรีรวิทยา ในถั่วลิสง 3 พันธุ์ ได้แก่ ขอนแก่น 60-1 ไทนาน 9 และ ขอนแก่น 60-3 ซึ่งมีลักษณะการพักตัวที่แตกต่าง พบว่าเมล็ดเริ่มมีความมีชีวิตและพักตัว ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 หลังดอกบาน แต่รูปแบบการพักตัว แตกต่างกันทั้ง 3 พันธุ์

เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 พัฒนาถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological maturity) ที่ 10 สัปดาห์หลังดอกบาน ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ 14 สัปดาห์หลังดอกบาน

ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มีระดับการพักตัวต่ำที่สุด และแทบจะไม่มีพักตัวของเมล็ดพันธุ์ในระยะหลังเก็บเกี่ยว ในระหว่างการพัฒนาเมล็ดจะเข้าสู่การพักตัวในระดับสูงสุดเมื่อเมล็ดมีอายุได้ 6-7 สัปดาห์หลังดอกบานซึ่งจะเป็นระยะเวลา 3-4 สัปดาห์ก่อนการสุกแก่ทางสรีรวิทยา แล้วระดับการพักตัวจะลดลงเรื่อยๆ จนมีระดับการพักตัวเพียง 7% เมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา และการพักตัวจะหมดไปเมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดไปแล้ว 4 สัปดาห์

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ในระหว่างการพัฒนาจะมีระดับการพักตัวค่อนข้างสูง โดยมีการพักตัวขึ้นสูงสุดในระยะที่ 7-8 สัปดาห์หลังดอกบาน และลดลงจนในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาแต่ยังปรากฏว่ามีการพักตัวในระดับ 50-60% เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้วการพักตัวจะลดลงอย่างรวดเร็วมากอยู่ในระดับ 12% และการพักตัวจะหมดไปในอีก 5-6 สัปดาห์หลังเก็บเกี่ยว

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีการพักตัวสูงและยาวนานมากระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพบระดับการพักตัวขึ้นสูง เป็น 2 ระยะคือที่ฝักอายุได้ 9 และ 12 สัปดาห์หลังดอกบาน และการพักตัวจะคงอยู่สูงมากในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังเก็บเกี่ยวแล้ว 9 สัปดาห์ เมล็ดยังคงมีอัตราการพักตัวในระดับ 12%

เมื่อเปรียบเทียบในพันธุ์เดียวกันเมล็ดแห้งและสดของถั่วลิสงทุกพันธุ์มีระดับการพักตัวใกล้เคียงกันแต่เมล็ดสดนั้นมีการพักตัวที่ลึกกว่า เพราะสารละลาย ethephon ไม่สามารถกระตุ้นความงอกของเมล็ดได้ทั้งหมด สารละลาย ethephon สามารถแก้การพักตัวในเมล็ดแห้งของพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และไทนาน 9 ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในพันธุ์ขอนแก่น 60-3

## Abstract

The onset, development and release of seed dormancy in Khon Kaen 60-1, Tainan 9 and Khon Kaen 60-3 were studied at various intervals from 4 weeks after anthesis until beyond physiological maturity. Seed viability and development of dormancy started at 4 weeks after anthesis. The patterns of seed dormancy development among the 3 varieties are different.

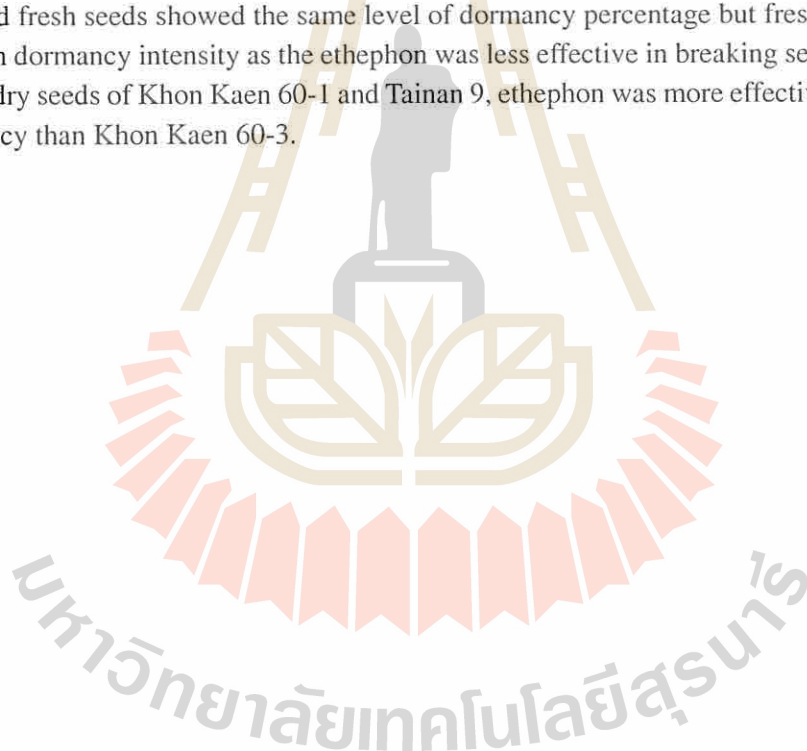
The physiological maturity of seeds of Khon Kaen 60-1 and Tainan 9 appeared at 10th week after anthesis, while Khon Kaen 60-3 peanut developed at 14th week after anthesis.

Tainan 9 showed very low intensity of seed dormancy and had very low level of dormancy at harvesting stage. During seed development, the intensity of dormancy increased to a maximum during 6-7 weeks after anthesis or 3-4 weeks before physiological maturity and declined towards 7% at physiological maturity. Seed dormancy disappeared 4 weeks after harvesting.

In Khon Kaen 60-1, seed dormancy was rather high during seed development. The maximum level of dormancy showed at 7-8th weeks after anthesis and declined to 50-60% and 12% at physiological maturity stage and after harvesting, respectively.

Khon Kaen 60-3 peanuts showed very high level of seed dormancy. There were 2 peaks of maximum levels of seed dormancy during seed development, during 9 and 12 weeks after anthesis. Seed dormancy was still very high at physiological maturity. Nine weeks after harvesting, seed dormancy was still maintained at 12%

Dry and fresh seeds showed the same level of dormancy percentage but fresh seeds showed a higher level in dormancy intensity as the ethephon was less effective in breaking seed dormancy in fresh seeds. In dry seeds of Khon Kaen 60-1 and Tainan 9, ethephon was more effective in the release of seed dormancy than Khon Kaen 60-3.





## การพัฒนาการผลิตพืชอาหารถั่ว (Food Legume Development Project)

ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

### บทคัดย่อ

โครงการพืชอาหารถั่ว สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ดำเนินการในระหว่างปี 2537-2540 เพื่อทำการเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วฝักยาวไร้ค้าง ในจังหวัดนครราชสีมา เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยพืชเหล่านี้ต่อไป การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเขียว ได้นำพันธุ์ส่งเสริมในประเทศไทยทุกพันธุ์ คือพันธุ์กำแพงแสน 1, กำแพงแสน 2, มอ 1, ชัยนาท 36, ชัยนาท 60 และสายพันธุ์ MB 107-3 มาทำการเปรียบเทียบพันธุ์ ทั้งภายในมหาวิทยาลัยและในแปลงเกษตรกร พบว่าพันธุ์กำแพงแสน 1 และสายพันธุ์ MB 107-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด เมื่อทำการศึกษาเฉพาะสายพันธุ์ MB 107-3 พบว่าเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะดี ด้านต้านต่อโรคราแป้งและใบจุด สมควรที่จะขอรับรองเป็นพันธุ์ใหม่ต่อไป ในการเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกพันธุ์อายุสั้น โดยนำสายพันธุ์ต่างๆ ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์ มข.35 กับพันธุ์นครสวรรค์ 1 จำนวน 12 สายพันธุ์เข้าทำการเปรียบเทียบเป็นเวลา 2 ปี พบว่ามีสายพันธุ์อายุสั้นหลายสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 สายพันธุ์ เหล่านี้มีลักษณะต้นสูงใหญ่กว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ในการเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วฝักยาวไร้ค้าง 3 สายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ PL-107 ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด สูงกว่าพันธุ์ มข.25 และสายพันธุ์โนนยู

### Abstract

Food legume project was carried out during 1994-1997 to conduct variety trials of soybean, mungbean and stakeless longbean at Nakhon Ratchasima to accumulate basic data of these crops for future research. In mungbean yield trial, many recommended varieties such as KPS1, KPS2, PSU1, etc. and line MB 107-3 were evaluated both in SUT farm and farmer's field. It was found that KPS1 and line MB 107-3 gave a higher seed yield than other. Moreover, it was found that line MB 107-3 was resistant to disease including powdery mildew and leaf spot. It should be release to farmers. Soybean yield trials were aimed to evaluated 12 early maturing lines obtained from Khon Kaen University. It was found that these lines outyielded Nakhonsawan 1 and were larger in plant stature. In the longbean yield trial line PL 107 gave a higher yield in fresh pod than KCU-25.

# การสำรวจสถานภาพและปัญหา ระบบการผลิตและปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ ในเขตจังหวัดนครราชสีมา

(Survey of the Status and Problems of Production and Postharvest Handling Systems of Fruits and Vegetables in Nakhon Ratchasima Province)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูชาติ มานะเกษม

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## บทคัดย่อ

ได้ทำการสำรวจสถานภาพและปัญหาระบบการผลิตและปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้ในเขตจังหวัดนครราชสีมา โดยวิธีเทียบเคียงกับวิธีประเมินสถานะชนบทอย่างเร่งด่วน RRA (Rapid Rural Appraisal) และใช้หลักการเข้าถึงระบบ (Systems Approach) เพื่อให้ทราบถึงสถานะและปัญหา โดยเลือกสำรวจชนิดของผักและผลไม้ที่ผลิตมากในจังหวัดนครราชสีมา และเลือกสำรวจในเขตตำบลและ/หรืออำเภอที่ทำการผลิตผักและผลไม้ต่างๆ มากที่สุด ได้เริ่มสำรวจในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2538 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2540

## ผลการสำรวจในภาพรวมของผัก

### พริกเล็กและพริกใหญ่

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอปากช่องและอำเภอบางบัวทอง สถานภาพการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากพื้นที่เหมาะสม ระบบการผลิตยังพึ่งธรรมชาติ อาศัยน้ำตามแหล่งธรรมชาติและน้ำฝน มีปัญหาเรื่องแรงงานในการผลิต และเรื่องโรคใบไหม้ มีการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวคือการทำให้แห้ง ซึ่งส่วนมากจะทำแห้งหลังจากเหลือจากขายสดหรือต้องการเก็บไว้ขายเพื่อให้ได้ราคาดีและ/หรือเมื่อผลผลิตมีมากเกินไปและเกษตรกรมีเงินสำรองพอสมควร

### ถั่วฝักยาว

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอเมืองและอำเภอเฉลิมพระเกียรติ สถานภาพในการผลิตในอำเภอเฉลิมพระเกียรติสูงกว่าอำเภอเมืองมาก เกษตรกรมีความชำนาญในการปลูกถั่วฝักยาวเพราะปลูกกันมานานแล้ว ระบบการผลิตยังมีปัญหาเรื่องการใช้ยาฆ่าแมลง และกำจัดโรค ขาดแคลนแรงงาน ผลผลิตราคาค่อนข้างต่ำที่จะขายการผลิตในอำเภอเฉลิมพระเกียรติยังมีอีกมาก แต่ในอำเภอเมืองพื้นที่ค่อนข้างจำกัด วิทยาการหลังเก็บเกี่ยวไม่มี ขายเป็นผักสด แต่ในอำเภอเฉลิมพระเกียรติมีการเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์

### มะเขือเทศ

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอปากช่อง สถานภาพการผลิตสูง เกษตรกรใช้เทคโนโลยีในระดับสูง การผลิตมีปัญหาเรื่องโรคและแมลง และแรงงานบ้าง ราคาผลผลิตขึ้นอยู่กับจำนวนผลผลิตในท้องตลาด ศักยภาพในการขยายพื้นที่ในการผลิตมีมาก การผลิตเป็นการผลิตเพื่อบริโภคสด พ่อค้ารับซื้อผลผลิตทั้งหมด จึงไม่มีการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวแต่อย่างใด



### แตงกวา

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอเมือง สถานภาพการผลิตอยู่ในระดับปานกลาง ระบบการผลิตเป็นระบบการผลิตแบบครัวเรือน ใช้แรงงานในครอบครัวผลิตในเนื้อที่น้อย เฉลี่ยไม่เกิน 2 ไร่ การผลิตมีปัญหาเรื่องโรคและแมลง ศักยภาพในการขยายพื้นที่การผลิตมีน้อยมากเว้นแต่จะมีเกษตรกรรายใหม่หันมาปลูกแตงกวา ขายสดทันทีที่ตลาด ไม่มีการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวใดๆ

### กะหล่ำปลี

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอห้วยแถลง ในภาพรวมสถานภาพการผลิตอยู่ในระดับปานกลาง ระบบการผลิตเป็นการผลิตหลังทำนา ยังพึ่งพาธรรมชาติมาก ใช้น้ำตาม ห้วย หนอง คลอง ขนาบเล็ก ไม่มีระบบน้ำชลประทานไปถึง ปัญหาการผลิตมีโรคและแมลงรบกวนมาก ค่ายาและปุ๋ยแพง ผลิตในระดับปานกลาง มากพอสำหรับตลาดท้องถิ่นและในจังหวัดนครราชสีมา การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวคัดแต่งใบที่หักก่อนส่งขายตลาด ไม่มีการปฏิบัติการหลังเก็บเกี่ยวใดๆ มากกว่านี้

### คะน้า

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอเมือง สถานภาพการผลิตค่อนข้างสูง ระบบการผลิตใช้เทคโนโลยีพอสมควร มีน้ำพอเพียง แต่ยังมีปัญหาเรื่องโรคและแมลงคือยา ราคาผลผลิตไม่แน่นอนและต่ำ เกษตรกรไม่มีแนวโน้มจะขยายพื้นที่ปลูก ขายสด มีพ่อค้ามารับซื้อที่แปลง ไม่มีการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว

### ข้าวโพดฝักอ่อน

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอปากช่อง สถานภาพการผลิตยังอยู่ในระดับต่ำ เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้ปลูกข้าวโพดอ่อนเป็นอาชีพหลัก เพียงแต่เกิดฝนแล้งในฤดูกาลปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จึงดำเนินการถอยยอดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาผลิตข้าวโพดฝักอ่อนแทน ปัญหาของระบบการผลิต ขาดการดูแลเอาใจใส่ในการผลิตอย่างจริงจังจากเกษตรกร เกษตรกรยังใช้ระบบการผลิตแบบดั้งเดิม อาศัยธรรมชาติ ประกอบกับประสบปัญหาค่าจ้างไถเตรียมดินแพง ราคาขายส่งต่ำเนื่องจากขายทั้งเปลือก ไม่มีการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวกับและ/หรือปลอกเปลือกขาย

จากสถานภาพ ระบบการผลิต ปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนปัญหาต่างๆ ของการผลิตผักทั้ง 7 ชนิด คณะผู้วิจัยใคร่ขอเสนอข้อเสนอแนะดังนี้

1. ภาครัฐควรเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจในการป้องกันกำจัดแมลง โรค และการใช้สารเคมีแก่เกษตรกร รวมถึง การใช้สารเคมีเท่าที่จำเป็นให้มากกว่านี้ หรือส่งเสริมให้ใช้การควบคุมโดยวิธีชีวภาพ (Biological control) การควบคุมราคาสารเคมีและปุ๋ยก็เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการผลิตผัก
2. การส่งเสริมให้เกษตรกรใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ คงต้องค่อยเป็นค่อยไปเพราะต้องลงทุนสูง ถึงแม้จะมีปัญหาเรื่องแรงงาน แต่ในปัจจุบันแรงงานมีแนวโน้มที่จะกลับสู่ชนบทมากขึ้น ดังนั้นการให้ความรู้เรื่องพันธุ์ผัก การผลิตโดยใช้เทคโนโลยีระดับกลาง ที่สำคัญต้องมีแหล่งน้ำให้เพียงพอ ก็จะทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น
3. ข้อเสียของสินค้าเกษตร นอกจากจะถูกกดราคาจากพ่อค้าคนกลางแล้ว เมื่อผลิตผลออกมา ราคาก็จะตกต่ำ เกษตรกรจำเป็นต้องรวมกลุ่มกันเพื่อให้มีอำนาจต่อรองในการขาย อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูป ผักเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเร่งดำเนินการค้นคว้า สร้างขึ้นมา จะเห็นว่าเกษตรกรแทบจะไม่ใช้เทคโนโลยีด้านนี้เลย แม้แต่การคัดแต่งผักก่อนขาย



ได้ทำการสำรวจผลไม้ 4 ชนิด คือ มะม่วง น้อยหน่า มะขามหวาน และขนุน

#### มะม่วง

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอปากช่อง สถานภาพการผลิตอยู่ในระดับสูง เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลผลิตทั้งในและนอกฤดูและผลผลิตที่มีคุณภาพดี ระบบการผลิตไม่ได้อาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียวเกษตรกรมีการจัดการเรื่องการให้น้ำที่ดี มีการนิตยาป้องกันและกำจัดโรคและแมลงมาก แต่ยังมีปัญหาเรื่องเพลี้ยไฟโรคนแอนแทรกโนส เพลี้ยแป้งของน้อยหน่าและแมลงวันทอง ปัญหาการติดผลของมะม่วงบางพันธุ์ และเริ่มขาดแคลนแรงงาน ทำให้เกิดระบบเช่าสวนทำ รวมทั้งตกเขียวซึ่งมีมานานแล้ว ปกติมะม่วงสามารถชะลอการเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 2 สัปดาห์ ยกเว้นมะม่วงพันธุ์แรก การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว เกษตรกรมีการแปรรูป โดยการทำมะม่วงกวนซึ่งขายได้ราคาดี

#### น้อยหน่า

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอปากช่อง สถานภาพในการผลิตปานกลาง ระบบการผลิตใช้เทคโนโลยีในระดับกลาง การผลิตอาศัยน้ำฝนและแหล่งน้ำธรรมชาติ มีปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งในระยะติดผล ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญมากในการผลิตน้อยหน่า เกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการควบคุมโรคและแมลง แรงงานเป็นปัญหาที่สำคัญที่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง เกษตรกรบางรายต้องให้คนอื่นมาเช่าสวนทำ ซึ่งรายได้ต่ำกว่าการลงทุนทำเอง เนื่องจากเกษตรกรยังไม่เข้าใจเทคโนโลยีในการตัดแต่งกิ่งให้น้อยหน่าเมื่อออกผลผลิตตามต้องการ ผลผลิตจึงออกมาพร้อมๆ กัน ทำให้ราคาตกต่ำ ยังไม่มีการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวและขนส่งเมื่อน้อยหน่ายังดิบ

#### มะขามหวาน

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอปากช่อง สถานภาพในการผลิตอยู่ในระดับปานกลาง ระบบการผลิตไม่ใช้เทคโนโลยีเรื่องการตัดแต่งกิ่งเนื่องจากราคาแพง และไม่ค่อยดูแลรักษามากนัก แต่ทำการนิตยา กำจัดโรคและแมลงมาก โรคราแป้งซึ่งจะเข้าทำลายในระยะที่มะขามหวานออกดอก ซึ่งจะระบาดมาก ถ้าอากาศชื้นฝนตก จะทำให้ผลผลิตลดลงเป็นอย่างมาก การเก็บเกี่ยวใช้กรรไกรตัดทีละฝัก ต้องใช้คนงานที่มีความชำนาญ ค่าแรงแพงและหายาก ทำให้มีการแย่งแรงงานกันหรือซื้อตัวกัน เกิดเป็นระบบขายแบบเหมาสวน ผู้ซื้อแบบเหมาสวนจะจ้างคนมาเก็บเอง แต่ในระบบนี้เกษตรกรมักเสียเปรียบเรื่องราคา การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวมีการคัดเกรดและเด็ดขั้ว หรือหากมีฝักที่เสียหายจะเก็บไว้ทำมะขามคลุก

#### ขนุน

ได้ทำการสำรวจในเขตอำเภอปากช่องและอำเภอวังน้ำเขียว สถานภาพการผลิตอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ระบบการผลิตในอำเภอวังน้ำเขียวเพิ่งเริ่มต้นและค่อยเป็นค่อยไป หน่วยงานของรัฐได้ไปส่งเสริมให้ทำการปลูกขนุนทดแทนพืชไร่ โดยการนำต้นกล้าไปแจก แต่ขาดการติดตามผล และให้ความรู้แก่เกษตรกรในด้านการผลิต ถึงแม้ว่าขนุนเป็นไม้ผลที่ไม่ต้องการดูแลมากนัก แต่เนื่องจากสาเหตุดังกล่าว ผลผลิตจึงยังมีคุณภาพไม่ดีพอ ผลผลิตไม่ตรงตามพันธุ์ที่ตลาดต้องการ หรือขนาดของยังไม่ตรงตามที่โรงงานต้องการ โดยปกติการขายขนุนแกะจะขายง่ายและได้ราคาดีกว่าขายเป็นผล ในจังหวัดนครราชสีมา นิยมผลิตขนุนเพื่อจำหน่ายเป็นผลสด เก็บแล้วขายเลย จึงไม่มีการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวใดๆ เว้นแต่มีผลผลิตขนุนออกมามากๆ จะตัดมาเก็บไว้โดยใช้กระสอบคลุมไว้ได้ประมาณ 1 สัปดาห์

### ในผลไม้ คณะผู้วิจัยขอเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังนี้

1. ภาครัฐและสื่อต่างๆ ควรจะเสนอข่าวสารให้เกษตรกรตระหนักถึงการป้องกันแมลงและโรคมากกว่าการกำจัด โดยเฉพาะการกำจัดโดยใช้สารเคมี ภาครัฐควรจะส่งเสริมงานวิจัยในด้านการป้องกันแมลงและโรคโดยใช้การควบคุมทางชีวภาพมากกว่าการกำจัด แต่ถ้าเกิดการระบาดมากแล้ว เช่น เพลี้ยไฟในมะม่วง การใช้สารพวก Knock down ก็ยังจำเป็นอยู่ เพลี้ยแป้งในน้อยหน่า ควรใช้พาราไทออน 20 เปอร์เซนต์ อัตรา 200-250 ซีซีต่อน้ำ 100 ลิตร ฉีดพ่นเมื่อระบาดมากก็ยังจำเป็น
2. ส่งเสริมให้มีการวิจัยคิดค้น เครื่องทุ่นแรงขนาดเล็ก เกี่ยวกับการให้น้ำอย่างประหยัดที่ราคาไม่แพงนักพร้อมๆ กับการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก และเครื่องทุ่นแรงสำหรับเก็บฝักมะขาม เป็นต้น
3. ใช้สื่อต่างๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ ช่วยในการเผยแพร่วิทยาการใหม่ๆ โดยเฉพาะเทคโนโลยีการตัดแต่งกิ่ง การควบคุมทรงพุ่มเพื่อให้ผลผลิตตามเวลาที่ต้องการ การปลูกขั้วและกำลังใจให้เกษตรกรรักถิ่นฐาน และรักอาชีพการเกษตร ไม่ขายที่ดินทำที่พักราคาอากาศ (Resort) และเมื่อมีเครื่องทุ่นแรงและแรงงานพอสมควร ควรทำสวนเองไม่ให้ผู้อื่นมาเช่าทำ
4. การรวมกลุ่มเกษตรกร เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับระบบการผลิตและการตลาด การต่อรองราคา ผลผลิต การแบ่งสรรปันส่วนทรัพยากร การร่วมมือกันทางด้านวิทยาการ ตลอดจนการแบ่งกันใช้เครื่องมือเครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่างๆ ในการเกษตร

### Abstract

The survey was conducted from July 1995 to August 1997. The Rapid Rural Appraisal (RRA) methodology was used to investigate the status and problems of vegetable and fruit production including the post-harvest handling system. Vegetables and fruits with highest production rates in Nakhon Ratchasima were examined. These comprised, respectively: small and large hot peppers (*Capicum annum* L.), yard long beans (*Vigna sesquipedalis*), cucumbers (*Cucurbita sativars* L.), chinese kale (*Brassica alboglabe*), chinese cabbages (*Brassica oleracea var capitata*), tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and baby corns (*Zea mays* L.); and mangoes (*Mangifera indica* L.), sugar apples (*Annona squamosa* L.), sweet tamarinds (*Tamarind indica* L.) and jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). The survey was conducted in the districts and subdistricts where these vegetables and fruits had the highest production rates. The results of the survey indicated that small and large hot peppers, yard long beans, tomatoes and chinese kale had high production status and high potential for increased production. Cucumbers and chinese cabbages had moderate production status while baby corns had low status. The farmers' knowledge of protection from, and control of, insects, diseases and pests was inadequate. Hence, farmer relied on various chemical sprays. Farmers' knowledge of post-harvest technology to preserve surplus vegetables was also inadequate. As a result, vegetables rotted and prices decreased. Generally, the status of fruit production was better than that of vegetables. The production status of mangoes was highest followed by sugar apples and sweet tamarinds. The production status of jackfruit was the lowest. Labor was lacking in fruit crop production. Most farmers who produced fruits lacked knowledge of the physiology of flowering and fruit setting, and of pest a management. Again, a lot of chemical sprays were used, and very little post-harvest technology was known or used. The transfer of technology related to flowering and fruit setting, including pest and disease control, is necessary in both vegetable and fruit production. In addition, post-harvest technology urgently needs to be put in place.



# การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมของสุกรไทย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(A Study on Factors Affecting the Conservation of Genetic Resource of Thai Pigs in the Northeast)

รองศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ชาญ ฌ ลำปาง  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยต่างๆ ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ที่มีผลต่อการเลี้ยงสุกรพันธุ์ไทยในชนบทของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเพื่อเสนอแนะแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมสุกรพันธุ์ไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้มีการเก็บข้อมูลโดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างจาก 3 หมู่บ้านได้แก่ บ้านบงคำ จังหวัดนครพนม บ้านกวนนุ่น จังหวัดสกลนคร และบ้านหนองแสง จังหวัดขอนแก่น และเก็บข้อมูลประกอบอื่นๆ จากอีกหลายหมู่บ้านในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลจากการศึกษาระบบเกษตรนิเวศและการเลี้ยงสุกรของทั้ง 3 หมู่บ้านพบว่า ปัจจัยที่เอื้อต่อการอนุรักษ์สุกรพันธุ์ไทยได้แก่ (1) ความชอบของชาวบ้าน โดยที่การเลี้ยงสุกรพันธุ์ไทยจะเริ่มจากความชอบหรือความสนใจของชาวบ้านซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการมีประสบการณ์หรือเห็นคนอื่นเลี้ยงแล้วเห็นว่าดีจึงอยากเลี้ยงบ้าง (2) ตลาดรองรับ โดยพบว่าในแหล่งที่มีความต้องการสุกรพันธุ์ไทยสูงชาวบ้านก็จะนิยมที่จะเลี้ยงสุกรพันธุ์ไทยกันมาก และ (3) แหล่งอาหารราคาถูก เนื่องจากสุกรพันธุ์ไทยมีราคาขายต่ำกว่าสุกรพันธุ์ต่างประเทศดังนั้นจึงจำเป็นต้องลดต้นทุนผลิตลงให้ได้มากที่สุด ซึ่งต้นทุนที่มากที่สุดในการผลิตสุกรคือค่าอาหาร ดังนั้นหากชาวบ้านสามารถหาอาหารราคาถูกมาเลี้ยงสุกรได้ก็จะมีผลต่อการเลี้ยงสุกรพันธุ์ไทยกันมากขึ้น ส่วนปัจจัยที่เป็นผลเสียต่อการอนุรักษ์สุกรพันธุ์ไทย ได้แก่ นโยบายของหน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐที่ขัดขวางการเลี้ยงสุกรพันธุ์ไทย เช่น นโยบายการส่งเสริมให้ชาวบ้านเลี้ยงสุกรพันธุ์ต่างประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งสุกรพันธุ์จีนที่มีสีคล้ายกับสุกรพันธุ์ไทยทำให้เกิดการแข่งขันโดยตรงกับสุกรพันธุ์ไทยในตลาดที่ผู้ซื้อนำสุกรไปใช้ในพิธีกรรมที่ต้องใช้สุกรสีดำ

ผลจากการศึกษาทำให้ได้แนวทางที่เหมาะสมสำหรับการอนุรักษ์สุกรพันธุ์ไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ (1) กรมปศุสัตว์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องกำหนดนโยบายที่ชัดเจนในการอนุรักษ์พันธุ์สุกรไทยและต้องห้ามมาตรการ ป้องกันไม่ให้เกิดการส่งเสริมการเลี้ยงสุกรพันธุ์ต่างประเทศไปขัดขวางการอนุรักษ์สุกรพันธุ์ไทย (2) สำรวจแหล่งเลี้ยงและจำนวนสุกรพันธุ์ไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นประจำทุกปีเพื่อเฝ้าระวังติดตามการเปลี่ยนแปลงและการวางแผนอนุรักษ์ได้อย่างเหมาะสมและทันสถานการณ์ (3) หาทางส่งเสริมให้ชาวบ้านในแหล่งที่มีปัจจัยเหมาะสมเลี้ยงสุกรพันธุ์ไทยเพื่อเป็นแหล่งรายได้ (4) ประชาสัมพันธ์ให้สังคมเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์สุกรพันธุ์ไทย เพื่อเป็นการเปิดตลาดสำหรับผลผลิตของผู้เลี้ยงสุกรพันธุ์ไทยให้กว้างขวางยิ่งขึ้น



การที่จะส่งเสริมให้ชาวบ้านเลี้ยงสุกรพันธุ์ไทยกันได้อย่างยั่งยืนได้นั้นจำเป็นต้องวิจัยหารูปแบบการเลี้ยงที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องศึกษาหาข้อมูลพื้นฐานต่างๆ เกี่ยวกับการเลี้ยงสุกรพันธุ์ไทยที่จำเป็น เช่น ชนิดและปริมาณของอาหารตามธรรมชาติต่างๆ ที่ชาวบ้านจะมาเลี้ยงสุกรได้ การเตรียมอาหารสุกรที่ใช้พลังงานต่ำแต่ให้สุกรได้รับอาหาร พอเพียงต่อการดำรงชีวิตและการให้ผลผลิตการจัดการต่างๆ ที่เหมาะสม แนวทางการนำผลผลิตไปใช้ประโยชน์ การหาตลาดใหม่ๆ สำหรับผลผลิตที่ได้ เป็นต้น

## Abstract

The objectives of this research were to study certain socio-economic and cultural factors affecting the raising of Thai indigenous pigs in rural areas in the Northeast of Thailand, and to find recommendations for the conservation of those pigs. Three villages in the Northeast, namely, Ban Bongkam in Nakhon Phanom province; Ban Guanbun in Sakon Nakhon province, and Ban Nongsaeng in Khon Kaen province were selected as the main study sites. Supporting data were also collected from several other villages. The Semi-Structured Interviewing techniques was used in collecting the data. The results from studying the agro-ecosystems and pig raisings of the 3 villages showed that the factors that supported the conservation of Thai indigenous pigs were: (1) Preference of the villages toward the raising of Thai indigenous pigs. This mainly due to their own experience or from observation of their neighbors' successes. (2) Market for the pigs. It was found that in areas where Thai pigs were in high demand, villager were eager to raise Thai pigs without much encouragement. (3) Availability of cheap sources of feedstuff. Since Thai pigs sell prices were less than those of exotic crossbred pigs, it was important to reduce the cost of production as much as possible. The major portion of the cost was feed cost. Thus, the villagers would be able to raise more pigs if they could find cheap sources of feedstuff for their pigs. Certain governmental agencies' policies were found to adversely affect conservation of Thai pigs. For example, the policy in promotion of exotic breed pigs in rural areas. This especially true with the Chinese breeds that had black body color competed directly with Thai pigs in the black pigs market.

The recommendations for conservation of Thai indigenous pigs in the Northeast of Thailand are: (1) The Department of Livestock Development and other related agencies must have a clear policy in conservation of Thai pigs and must find the measure to prevent the exotic pigs breeds promotion policy from interfering the conservation of Thai pigs. (2) The raising locations and numbers of Thai pigs in the Northeast should be surveyed annually in order to monitor the changing and to plan the conservation appropriately. (3) Should promote Thai pigs raising as a source of income for the villagers in areas that have factors favoring the raising. (4) Should promote the public awareness of the importance of conservation of Thai pigs in order to widen the market of Thai pigs.

In order to make the promote of Thai pigs raising among villagers sustainable, researches should be done to find the more appropriate raising method. Moreover, it is necessary to study various basic information concerning Thai pigs raising such as kinds and a mount of natural feedstuff that are used by the villagers to feed their pigs, preparation methods of feeds that consume less energy but provide enough nutrients for maintenance and production of the pigs, the appropriate management practices, the utilization of the products, new market for the products, etc.

# การพัฒนาการตรวจสอบแบคทีเรียในดินโดยใช้เทคนิค ดีเอ็นเอ ติดตาม (Development of Detection System for Soil Bacteria Using DNA Probe Technique)

รองศาสตราจารย์ ดร. หนึ่ง เตียอำรุง  
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

## บทคัดย่อ

การพัฒนาความรู้ทางอนุชีววิทยาได้นำมาใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มจุลินทรีย์ที่ยากแก่การแยกเชื้อมาเพาะเลี้ยงในห้องทดลอง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการพัฒนาวิธีการสกัดดีเอ็นเอจากจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในดินโดยตรง พบว่าการสกัดดีเอ็นเอโดยตรงจากดินด้วยวิธีที่ใช้ไลโซโซม์ และโปรตีนเอส-เค ตามด้วยสารละลายล้างสามารถสกัดดีเอ็นเอได้ในปริมาณสูง ดีเอ็นเอบริสุทธิ์ที่สกัดได้มีปริมาณ 4 ไมโครกรัมต่อดินนาข้าว (น้ำหนักแห้ง) ซึ่งเมื่อใช้โปรตีนเอส-เคจะช่วยให้ประสิทธิภาพในการทำลายเซลล์ของจุลินทรีย์ได้ 82.34% การสกัดโดยวิธีนี้ใช้เวลาเพียง 5 ชั่วโมง โดยจากตัวอย่างที่มีสารประกอบอินทรีย์ในช่วง 0.73 ถึง 62.77% สารประกอบอินทรีย์เหล่านี้จะปนเปื้อนอยู่ในสารละลายดีเอ็นเอที่สกัดได้จากตัวอย่างที่ได้และสามารถกำจัดออกโดยอาศัย Agarose gel electrophoresis และ Sephacryl S-300 column chromatography จากนั้นทำการตรวจสอบ DNA ด้วยเทคนิค PCR โดยใช้ RISA primer จากการศึกษาผลของการยับยั้งสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับสารละลายดีเอ็นเอต่อการยับยั้งกระบวนการ PCR ผลพบว่าสารอินทรีย์ที่มีอยู่จะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในกระบวนการ PCR ในระดับหนึ่งและความหลากหลายของลักษณะดีเอ็นเอจากแบคทีเรียที่ทำการสกัดจากแหล่งดินต่างๆ อีกด้วย ในส่วนของประสิทธิภาพความไวในการตรวจสอบพบว่าเมื่อใช้ *Pseudomonas aeruginosa* ที่ปลูกเชื้อลงไปในตัวอย่างดินต่างๆ ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ พบว่าประสิทธิภาพในการตรวจสอบจำนวนของเซลล์เท่ากับ 1, 10, 10<sup>3</sup>, 10<sup>4</sup> และ 10<sup>5</sup> เซลล์ต่อกรัมของตัวอย่างที่มีปริมาณสารอินทรีย์ปนเปื้อน 0.73% (ดินร่วนปนทราย), 1.07% (ดินเหนียว), 3.38 (ดินทราย), 4.25% (ดินร่วน) และ 62.77% (พีท) ตามลำดับ



## Abstract

The development of molecular biology is allowed scientists to realize that microbial populations in the natural environment are much more diverse than microorganisms, so far isolated in the laboratory. In this study, a rapid method for the direct extraction of DNA from soil was developed. The methodology was developed by using lysozyme and proteinase-K followed by alkali treatment. This approach provides relatively highest yield of DNA recovery. Purified DNA was 4 µg per gram soil (dry weight) sample collecting from rice field. This rapid procedure took at least 5 hours for completion. Extraction efficiency was evaluated based on percentage of bacterial survival. When applied proteinase-K in this extraction protocol the bacterial cell destruction efficiency was 82.34%. By using agarose gel electrophoresis followed by Sephacryl S-300 column chromatography able to separate organic matter and other enzyme inhibitors for extracted DNA in samples which contained high concentrations of organic matter (range between 0.73 to 62.77%). Then it was used as a template in order to determine the inhibitory effect on PCR condition. It was found that the inhibitory effect was increased when using higher amount of DNA template (more than 5 µl). Moreover, RISA primer was also used to demonstrate the DNA diversification patterns from various soil samples. To determine the detection limit or sensitivity of this system, various numbers of certain amounts of *Pseudomonas aeruginosa* were inoculated into sterilized soil samples prior to direct extraction from soil. It was found that the detection limits of this system were 1, 10, 10<sup>3</sup>, 10<sup>4</sup>, and 10<sup>5</sup> cells per gram soil (dry weight) that contained the amount of organic matter of 0.73% (loamy sand), 1.07% (clay), 3.38% (sand), 4.25% (sandy clay loam), and 62.77% (peat), respectively.



# การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและไมโครไรซาเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นอาหารสัตว์

(The Use of Rhizobium and VA Mycorrhiza for Increasing Yield of Forage Legumes)

ศาสตราจารย์ ดร. นันทกร บุญเกิด  
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

## บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาการเลี้ยงสัตว์มากขึ้น โดยเฉพาะโคนมจึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้อาหารที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอาหารหยาบ อาหารหยาบที่มีการใช้อยู่ทั่วไป ประกอบด้วยหญ้าและถั่ว หญ้าส่วนใหญ่มีปริมาณโปรตีนต่ำ สำหรับถั่วให้โปรตีนสูงกว่า การที่ถั่วจะให้โปรตีนสูงมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับธาตุไนโตรเจน ที่สำคัญคือจากการตรึงไนโตรเจนจากอากาศร่วมกับจุลินทรีย์ไรโซเบียม และธาตุที่สำคัญอีกตัวหนึ่งคือ ฟอสฟอรัส ซึ่งส่วนใหญ่มีอยู่ในดินแต่ความเป็นประโยชน์ต่อพืชมีจำกัด และจุลินทรีย์ดินไมโครไรซาสามารถช่วยให้ฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากขึ้น ดังนั้น ถ้าหากถั่วได้รับไรโซเบียม และไมโครไรซาที่เหมาะสมจะทำให้คุณภาพการเป็นอาหารสูง และมีต้นทุนการผลิตต่ำ เป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้จึงเน้นที่จะพัฒนาปุ๋ยชีวภาพ ไรโซเบียม และไมโครไรซา เพื่อการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพพืชอาหารสัตว์ประเภทถั่ว

จากผลการวิจัยพบว่า สามารถคัดเลือกเชื้อไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพสูง ในการตรึงไนโตรเจนได้กับถั่วไมยรา วินคาเซีย และถั่วเซนจูเรียน เมื่อนำเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนได้สูงของไมยรา วินคาเซีย และเซนจูเรียน ทดลองร่วมกับเชื้อราไมโครไรซา ในดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ พบว่า ไรโซเบียมไม่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ในดินที่ขาดฟอสฟอรัสทำให้ต้นแคระแกร็นเช่นเดียวกันในสภาพดินที่มีไรโซเบียมน้อยหรือไม่มีไรโซเบียม ไมโครไรซาอย่างเดียวไม่สามารถทำให้ต้นถั่วเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อทำการใส่ทั้งไรโซเบียมและไมโครไรซาร่วมกัน ถั่วทั้งสองจะมีการเจริญเติบโตสมบูรณ์มาก ได้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ไรโซเบียมรวมกับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ซึ่งแสดงว่าไมโครไรซาสามารถใช้แทนฟอสฟอรัสได้ ในกรณีที่ดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ

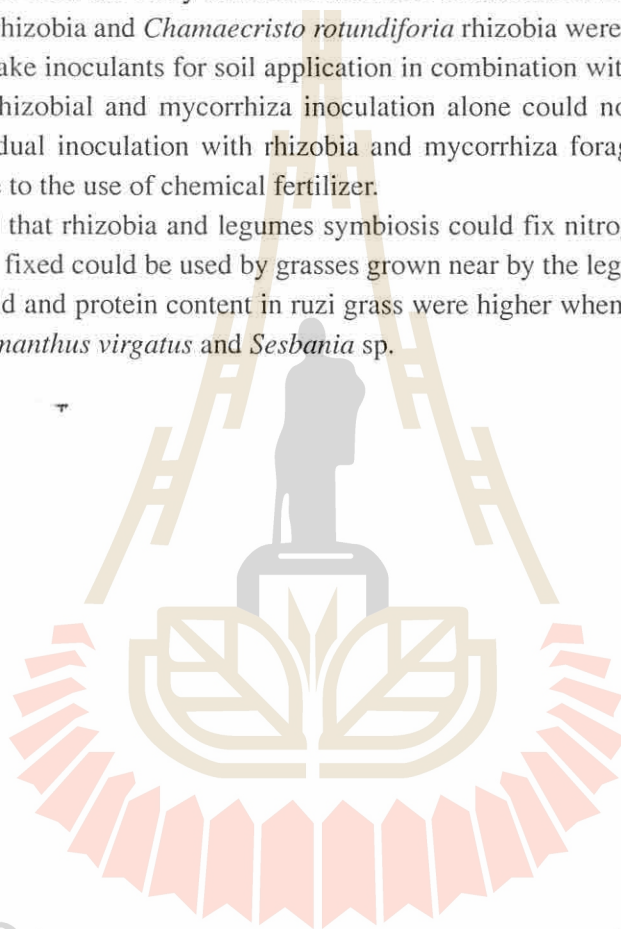
การตรึงไนโตรเจนโดยไรโซเบียมกับพืชอาหารสัตว์ประเภทถั่ว นั้น ได้ปริมาณที่มากเกินไปที่ถั่วจะใช้ และไนโตรเจนส่วนเกินสามารถปลดปล่อยให้กับหญ้าที่ปลูกร่วมกันได้ จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่าไมยราและโสนหางไก่ เมื่อปลูกร่วมกับเชื้อราที่สามารถเพิ่มผลผลิตและปริมาณโปรตีนในหญ้าสูงที่ปลูกหญ้าอย่างเดียว

## Abstract

Cattle production in Thailand has been increased greatly, especially dairy cattles. Production of high quality cattles require high quality feed including roughage. Grass based roughage is usually low quality compared to forage legumes. Legume in symbiosis with a bacterium rhizobium can fix atmospheric N enough for plant growth. In order for the forage legume to fix high nitrogen available phosphorus in soil is important. It has been known that mycorrhizal fungi in association with plant roots can absorb enough phosphorus for plant. Thus the aim of this research was to utilize biofertilizer rhizobium and mycorrhiza to increase yield of forage legumes.

Results obtained from this study confirmed that some strains of *Desmanthus virgatus* rhizobia, *Centocema centurion* rhizobia and *Chamaecrista rotundifolia* rhizobia were highly effective. These strains were used to make inoculants for soil application in combination with mycorrhiza inoculant. Results showed that rhizobial and mycorrhiza inoculation alone could not support plant growth normally. But when dual inoculation with rhizobia and mycorrhiza forage legumes could grow vigorously comparable to the use of chemical fertilizer.

We also found that rhizobia and legumes symbiosis could fix nitrogen more than the plant need. The excess of N fixed could be used by grasses grown near by the legumes. This evident was that the dry matter yield and protein content in ruzi grass were higher when the grass was grown in combination with *Desmanthus virgatus* and *Sesbania* sp.



# การปรับปรุงวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรเพื่อการเพาะเห็ดชนิดต่างๆ (Improvement of Agricultural Waste for the Production of Mushrooms)

ศาสตราจารย์ ดร. นันทกร บุญเกิด  
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

## บทคัดย่อ

การเพาะเห็ดเพื่อจำหน่ายมีความก้าวหน้ามาก มีการเพาะกันอย่างกว้างขวาง เพราะมีผู้นิยมบริโภคมาก การที่การเพาะเห็ดมีการขยายตัวมาก จึงเป็นเหตุให้วัสดุที่นำมาทำการเพาะเห็ดบางชนิดมีการแข่งขันกันสูง จึงทำให้มีราคาแพง ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงสนใจทำการวิจัยในเรื่องนี้ เพื่อหาเทคโนโลยีในการปรับปรุงวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีอยู่มากมาย เพื่อนำมาทดแทนวัสดุเพาะที่เกษตรกรคุ้นเคยกันดี แต่มีราคาแพง โดยเน้นหัวข้อการวิจัยดังนี้ คือ

1. เลือกหา และปรับปรุงวัสดุเพื่อทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพารา
2. เลือกหา และปรับปรุงวัสดุที่จะนำมาใช้ทดแทนขี้ฟ้าย เพื่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน
3. หาวัสดุใหม่ๆ เพื่อการเพาะเห็ดชนิดอื่นๆ และชนิดใหม่

ผลการทดลองพบว่า ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน และไม้เนื้อแข็งที่มีอยู่ในท้องถิ่น สามารถนำมาปรับปรุงเพื่อการเพาะเห็ดทดแทนไม้ยางพาราได้ โดยมีการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดที่เพาะให้เหมาะสมเห็ดที่ทำการทดลองได้แก่ เห็ดขอนขาว เห็ดนางฟ้า และเห็ดหอม

ผลการวิจัยหาวัสดุทดแทนขี้ฟ้าย พบว่า เปลือกถั่วเขียวหมักสามารถนำมาทดแทนขี้ฟ้ายได้ดี การนำเอาเปลือกมันสำปะหลังที่เหลือทิ้งจากโรงงานมาผสมกับฟางข้าวแล้วหมัก สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนได้เป็นอย่างดี

ผลการหาวัสดุใหม่ๆ หรือส่วนผสมใหม่ๆ เพื่อการเพาะเห็ดชนิดต่างๆ พบว่า การนำขานอ้อยเพาะเห็ดนางฟ้า นางรม สามารถให้ผลผลิตเห็ดได้ และการนำเอาวัสดุเหลือใช้จากการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมมาปรับปรุงเพื่อการเพาะเห็ดนางรม และเห็ดตับเต่าขาว หรือเห็ดดินแรดสามารถเพาะได้ดี และมีคุณภาพสูง โดยเฉพาะเห็ดดินแรดสามารถเพาะได้ดีมีคุณภาพสูงและจำหน่ายได้ราคาสูง



## Abstract

Production of mushroom has been implemented widely due to highly demand resulted in shortage in some kind of production materials. Consequently the price of raw materials has been increased resulted in increasing the cost of production. For this reason we were interested in finding the alternate low cost raw materials to be substituted the expensive raw materials. Our specific objectives were :

1. To find and improve raw material to be substituted for the conventional raw material, saw dust from para rubber tree.
2. To find and improve raw material to be substituted for cotton waste for in house grown straw mushroom.
3. To find new material or formulations for growing other mushrooms or new mushroom.

Results from this study we found that saw dust from locally available from miscelanous trees could be used for cultivation of *Lentinula* and *Pleurotus* mushroom. Eventhought the yield was not as high as using saw dust from para rubber tree but the profit was comparable.

Investigation of new materials to be substituted for cotton waste for growing straws mushroom we found that decomposted mungbean husk was excellent and even better than using cotton waste. We also found that using cassava waste mixing with rice straws could increase yield higher than using straws alone.

In finding new raw materials and new formulations for growing mushrooms we found that bagass from sugar factory could be used for growing many kinds of mushroom.

It was also interesting to find that *Tricholoma crassum* could be cultivated successfully by using waste from cultivation of straws mushroom and other material as the substrate. The quality of mushroom from cultivation was high and attractive enough to be sold on high price.

# การทดสอบสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมในจังหวัดนครราชสีมา (Vegetable Soybean Varieties Trial in Nakhon Ratchasima)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อารักษ์ ชีรอำพน  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## บทคัดย่อ

จากการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพฝักสดของถั่วเหลืองฝักสดจำนวน 13 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา ในช่วง 3 ฤดูปลูก คือ 1. ฤดูหนาว ช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2539 ถึง มกราคม 2540 2. ฤดูร้อน ช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม 2540 และ 3. ฤดูฝน ช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน 2540 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split-plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ พบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกทดสอบในฤดูฝน ส่วนใหญ่ได้ผลผลิตไม่แตกต่างจากฤดูหนาวที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการทดสอบในฤดูร้อนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เนื่องจากต้นถั่วถูกหนอนเจาะลำต้นถั่วทำลาย สำหรับพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมที่สุดคือ สายพันธุ์ AGS-333 โดยในช่วงฤดูฝนให้ผลผลิตฝักสดทั้งหมด และผลผลิตฝักสดมาตรฐานเท่ากับ 1,951 และ 1,891 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ อายุออกดอกและอายุการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 31.5 และ 76 วัน ตามลำดับ ความสูงต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และจำนวนฝักมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมเท่ากับ 20.85 เซนติเมตร 82.75 กรัม และ 358 ฝัก ตามลำดับ ส่วนคุณภาพในการบริโภคอยู่ในระดับปานกลาง

## Abstract

The comparison studies of yield and qualities of fresh pods from 13 vegetable soybean varieties were conducted at SUT's farm using the Split-plot in RCB with four replications during October 1996 to September 1997. The yield of fresh pods from almost varieties grown in the rainy season compared with that from the winter season was not significantly different ( $p = 0.05$ ). However, there was no yield in summer due to bean-fly infestation. The AGS-333 variety produced the highest yield and best fresh pod characteristics in the rainy season. It gave the total yield of 1,951 kg per rai and 1,891 kg per rai for the standard yield. It took 31.5 days to flowering and 76 days to maturation. The plant height, fresh weight of 100 seeds, and number of standard pods per kg were 20.85 cm, 82.75 g and 358 pods, respectively while its eating quality was average.

# การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองและถั่วเขียว ระยะที่ 1

## (Soybean and Mungbean Breeding Phase I)

ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

### บทคัดย่อ

โครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองและถั่วเขียว ระยะที่ 1 ดำเนินการในช่วงปี 2540-2542 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น และปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรคใบจุด และราแป้ง การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองมีการศึกษาผลกระทบของวันปลูกต่อถั่วเหลืองพันธุ์เบา กลาง และหนัก โดยใช้พันธุ์จากในและต่างประเทศ ทำการปลูกปีละ 4 ครั้ง ห่างกัน 3 เดือน พบว่าถั่วเหลืองกลุ่มต่างๆ สนองตอบต่อวันปลูกแตกต่างกันไป พบว่าถั่วเหลืองพันธุ์เบามีความแปรปรวนในระยะการเจริญเติบโตน้อยกว่าพันธุ์กลาง และพันธุ์หนัก แต่ผลผลิตมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้นทางโครงการได้จัดสร้างแหล่งพันธุ์กรรมของถั่วเหลืองไว้ 351 รายการ ส่วนมากเป็นสายพันธุ์ที่ได้รับจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

โครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวได้ทำการวิจัยหัวข้อย่อยๆ ประกอบด้วย การศึกษาเทคนิคในการคัดเลือกพันธุ์ โดยใช้องค์ประกอบของผลผลิตและลักษณะทางเกษตรร่วมกับ grid selection ผลการทดลองปรากฏว่า การคัดเลือกโดยใช้จำนวนฝักต่อต้น ขนาดเมล็ด และครรชนีเก็บเกี่ยวทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น การทดลองหัวข้อถัดไปได้แก่ การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเขียวลูกผสมกลับระหว่างพันธุ์กำแพงแสน 1, กำแพงแสน 2 และ มอ 1 กับสายพันธุ์ VC3689A คือ ให้ต้านทานต่อโรคใบจุด ผลปรากฏว่าสายพันธุ์ที่ปรับปรุงโดยวิธีผสมกลับมีการต้านทานโรคในระดับสูง สายพันธุ์เหล่านี้ให้ผลผลิตสูงกว่า recurrent parent ทุกรายการอันเกิดจากการที่ถั่วเขียวสายพันธุ์ใหม่เหล่านี้ต้านทานต่อโรคใบจุดนั่นเอง การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีมิวเตชันโดยใช้รังสีแกมมา โดยนำพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ มทส 1, ชัยนาท 36 และกำแพงแสน 1 ไปฉายรังสีแกมมา 60 กิโลเรด พบว่ามีลักษณะผิดปกติเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นมีความแปรปรวนในลักษณะต่างๆ เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต ทำให้สามารถคัดเลือกเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไป นอกจากนั้น การวิจัยในช่วงนี้ได้รวบรวมหลักฐานมากพอที่จะขอรับรองพันธุ์ถั่วเขียวสายพันธุ์ MB 107-3 จึงได้เตรียมข้อมูลเพื่อขอรับรองพันธุ์จากคณะกรรมการรับรองพันธุ์พืชแห่งชาติ และได้รับการรับรองให้ชื่อว่าพันธุ์ มทส 1



## Abstract

The first phase of soybean and mungbean breeding was conducted during 1997-2000 aiming to improve early maturing varieties of soybean and mungbean varieties for resistance to disease including powdery mildew and Cercospora leaf spot. A study was made to evaluate the effect of planting dates on early, medium and late varieties of soybean and found that these groups of varieties responded differently to planting dates. Early maturing varieties showed less response than medium and late varieties. However yield difference among dates in all types of mungbean not very high.

Many sub-projects were carried out in mungbean. The first one was the application of grid selection to improve yield of mungbean by selection on yield per se and through yield components and agronomic traits. It was found that indirect selection via pods per plant, seed size and harvest index resulted in the increase of yield. The second experiment involved the yield trial of backcross progenies of lines obtained from three recurrent parents including KPS1, KPS2 and PSU1 improved for resistance to Cercospora leaf spot by crossing with a resistant line, VC3689A. These lines were highly resistant to the disease and gave a higher yield than their respective RC parent due to the resistance. The improvement of mungbean was also made by mutation breeding using gamma irradiation and found that, upon irradiation, variations in many characters were found that might be useful for improve such characters. Upon the completion of yield trials involving mungbean line, MB 107-3 resulted from selection of U-Thong1 x VC1560D cross, data were assembled and proposed to the national board for varieties approval resulting in the release of the variety named "SUT1".



## การพัฒนาการผลิตทานตะวัน ระยะที่ 1 (Sunflower Development Project Phase I)

ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

### บทคัดย่อ

การวิจัยทานตะวันของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้เริ่มมาตั้งแต่ปี 2537 ในช่วงดำเนินการปี 2540-2542 เป็นการวิจัยเพื่อปรับปรุงพันธุ์สังเคราะห์ โดยใช้สายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง 12 สายพันธุ์ นำสายพันธุ์ดังกล่าวนี้แยกออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มน้ำมันสูงมาก สูงปานกลาง และต่ำ (สูงน้อย) แล้วผลิตพันธุ์สังเคราะห์ภายในแต่ละกลุ่มโดยวิธีต่างๆ ได้พันธุ์สังเคราะห์ 10 ชุด แล้วทำการปลูกเปรียบเทียบผลผลิต 2 ครั้ง ในปี 2541-2542 มีพันธุ์ลูกผสมแปซิฟิก 33 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลปรากฏว่าพันธุ์สังเคราะห์กลุ่มน้ำมันต่ำให้ผลผลิตสูงสุด คือเฉลี่ย 365 กก./ไร่ ส่วนพันธุ์แปซิฟิก 33 ให้ผลผลิต 305 กก./ไร่ เมื่อทำการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมัน พบว่า ให้น้ำมัน 40.22 และ 41.54% ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่า พันธุ์สังเคราะห์ทุกพันธุ์ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันอยู่ในระดับที่น่าพอใจอย่างยิ่ง

นอกจากการปลูกในสภาพไร่แล้ว อาจปลูกทานตะวันในนาข้าวก็ได้ ได้ทำการวิจัยผลของน้ำขัง (ราก) ต่อทานตะวัน โดยปลูกทานตะวันในกระถางแล้วนำลงแช่น้ำเมื่อปลูกได้ 5, 15, 25, 35 และ 45 วัน พบว่าการที่มีน้ำขังรากทำให้ทานตะวันออกดอกช้าลง และต้นเตี้ย แต่เมื่อนำออกจากสภาพน้ำขัง ความสูงของทานตะวันก็จะคืนสภาพ นอกจากนั้น สภาพน้ำขังทำให้ผลผลิตและขนาดเมล็ดลดลง

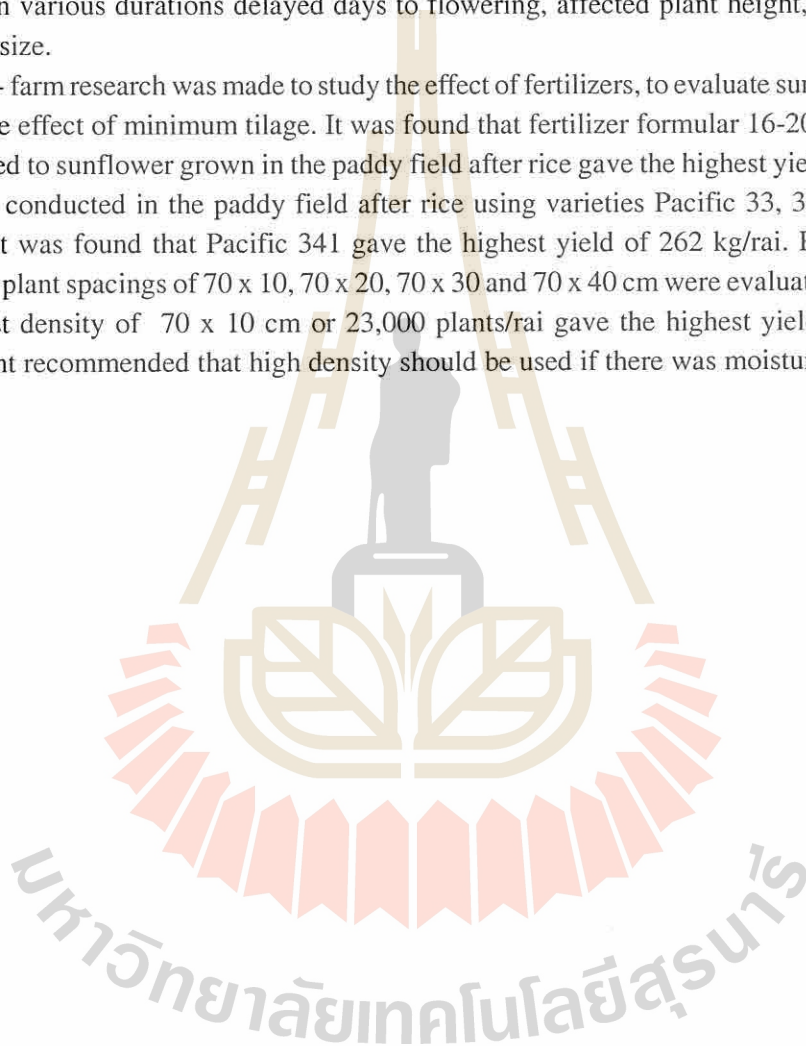
ได้ทำการวิจัยในไร่นาของเกษตรกรเพื่อศึกษาผลของปุ๋ย การเปรียบเทียบพันธุ์ การศึกษาอัตราปลูก และการเปรียบเทียบพันธุ์โดยวิธีปลูกในนาโดยไม่เตรียมดิน ในการทดลองพบว่า การศึกษาผลของปุ๋ยในแปลงเกษตรกร ให้ผลการทดลองที่มีความแปรปรวนสูงมาก อย่างไรก็ตามสรุปได้ว่า การใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 ในอัตรา 30 และ 60 กก./ไร่ ให้ผลผลิตสูง 415 และ 437 กก./ไร่ การเปรียบเทียบพันธุ์โดยการปลูกในนาข้าว หลังเก็บเกี่ยวข้าวในฤดูแล้ง โดยใช้พันธุ์แปซิฟิก 33, 341, 20, 200 และ Cargill 3322 พบว่า พันธุ์แปซิฟิก 341 ให้ผลผลิตสูงสุด 262 กก./ไร่ ถ้าคิดเป็นรายได้พบว่า พันธุ์นี้ให้กำไรสูงสุด ในการศึกษาอัตราปลูกทานตะวัน 70 x 10, 70 x 20, 70 x 30 และ 70 x 40 ซม. พบว่าอัตราปลูก 70 x 10 ซม. หรือ 23,000 ต้น/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด (347 กก./ไร่) การทดลองนี้แนะนำว่า ในกรณีที่มีความแห้งแล้งหรือมีความชื้นไม่เพียงพอ ควรใช้อัตราปลูกสูง

## Abstract

Sunflower research at Suranaree University of Technology was initialed in 1994. During the year 1997 and 1999, the project was concentrated on the development of synthetic varieties using 12 high oil lines. These lines were separated into three groups of low, medium and high oil within which synthetic varieties were developed. Ten synthetic varieties were obtained and tested twice in 1998-1999 using hybrid variety Pacific 33 as check. It was found low oil synthetics gave the highest yield of 365 kg/rai comparing to 305 kg/rai of Pacific 33 where the oil contents were 40.22 and 41.54 %, respectively.

A study was made to evaluate the effect of waterlogging on sunflower using pot experiment by immersing sunflower at 5, 15, 25, 35 and 45 days after planting in the water. It was found that, waterlogging in various durations delayed days to flowering, affected plant height, decreased seed yield and seed size.

An on - farm research was made to study the effect of fertilizers, to evaluate sunflower varieties and to study the effect of minimum tilage. It was found that fertilizer formular 16-20-0 at the rate of 30 kg/rai applied to sunflower grown in the paddy field after rice gave the highest yield of 415 kg/rai. In a yield trial conducted in the paddy field after rice using varieties Pacific 33, 341, 20, 200 and Cargill 3322, it was found that Pacific 341 gave the highest yield of 262 kg/rai. Plant population densities using plant spacings of 70 x 10, 70 x 20, 70 x 30 and 70 x 40 cm were evaluated. It was found that the highest density of 70 x 10 cm or 23,000 plants/rai gave the highest yield of 347 kg/rai. This experiment recommended that high density should be used if there was moisture stress.





# การใช้ gus ยีนเพื่อศึกษาพฤติกรรมของไรโซเบียมในระบบนิเวศ (Using Gus Gene for Study Rhizobial Behavior in Ecosystem)

รองศาสตราจารย์ ดร. หนึ่ง เตียอำรุง  
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

## บทคัดย่อ

ได้ทำการคัดเลือกชนิดของยีนที่จะนำมาใช้โคลนเข้าสู่แบคทีเรียกลุ่มไรโซเบียม ได้แก่ ยีนคอเรสเตอรอลออกซิเดส (Cholesterol oxidase) ยีนโปรตีนสีเขียวเรืองแสง (GFP : Green Florescent Protein gene) และยีนบีต้ากลูคูโรนิเดส (b-glucuronidase, gus gene) ในการเลือกใช้ยีนคอเรสเตอรอลออกซิเดสทำการโคลนเข้าสู่พลาสมิด PCKM1 โดยเลือก constitutive promotor จาก megaplasmid ของ *Mesorhizobium huakii* bv. Renge สายพันธุ์ B3 จนได้พลาสมิดลูกผสมใหม่ที่ชื่อ pCBBR1 จากนั้นทำการโคลนเข้าสู่ *E.coli* DH5 $\alpha$  พบว่ามีการแสดงออกของเอนไซม์ที่สมบูรณ์แต่คาดว่าไม่น่าจะเหมาะสมเมื่อนำไปใช้กับไรโซเบียมเพราะลักษณะสีของการแสดงออกที่ปรากฏมีสีแดงเหมือนสีของ leghaemoglobin ในปมที่สมบูรณ์ของถั่วซึ่งทำให้ยากต่อการจำแนกว่าสายพันธุ์ใดเป็นสายพันธุ์ท้องถิ่นหรือสายพันธุ์ที่ใส่ลงไป ส่วนยีนชุดที่สองคือ gfp gene ได้ทำการเชื่อมชุดยีนลงไปในพลาสมิด pBBR 122 ที่มี Ptac promotor จนได้พลาสมิดลูกผสม pBBR-TGFPuv จากนั้นทำการโคลนเข้าสู่ *Bradyrhizobium* sp. สายพันธุ์ B34 ด้วยวิธี electroporation ผลการแสดงออกสามารถตรวจสอบได้ภายใต้แสงอัลตราไวโอเลต ทำให้เห็นโคโลนีเป็นสีเขียวเรืองแสง ซึ่งสามารถตรวจสอบพฤติกรรมการอยู่รอดได้ ในส่วนของ gus gene นั้นได้ใช้กับ *Bradyrhizobium* sp. สายพันธุ์ TAL 1000 จากถั่วลิสง (*Arachis hypogaea*) และ *B. Japonicum* TAL 379 ซึ่งแยกได้จากถั่วเหลือง (*Glycine max*) โดยเชื้อ *Bradyrhizobium* sp. ที่เป็น conjugants แล้วจะนำมาทำเป็นหัวเชื้อเพื่อคลุกกับเมล็ดถั่วที่เหมาะสมในแต่ละพืชอาศัย โดยหลังจากปลูกไปแล้ว 30 วัน จะเก็บรากถั่วมาขยี้ด้วย x-gluc ในการทดสอบการเข้าไปอาศัยอยู่ในปมรากถั่วของ *Bradyrhizobium* sp. ครั้งนี้จะทดสอบโดยใช้ตัวอย่างดินหลายชนิด เพอร์เซ็นต์ของจำนวนไรโซเบียมที่สามารถเข้าไปอาศัยอยู่ในปมรากถั่ววิเคราะห์จากจำนวนเนื้อเยื่อของปมที่ปรากฏเป็นสีฟ้าจากการขยี้ด้วย x-gluc ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าดินที่เก็บจากบริเวณที่ปลูกต้นยูคาลิปตัสพบว่าการแก่งแย่งกับไรโซเบียมที่ใส่ลงไปน้อยที่สุด ในขณะที่ดินบริเวณที่ปลูกต้นสักมีการแข่งขันสูงสุดในการเข้าไปสร้างปมมากกว่าดินจากบริเวณอื่นๆ ซึ่งดูเหมือนจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์ที่มีน้อยในดินชุดนี้

## Abstract

To monitor the rhizobial behavior, three reporter genes as cholesterol oxidase (*choA*), green fluorescent protein (*gfp*) and b-glucuronidase (*gus*) were selected. *ChoA* gene was cloned into pCKM1 harbouring constitutive promoter which was derived from megaplasmid of *Mesorhizobium huakii* bv. *Renge* strain B3. The hybrid plasmid was named as pCBBR1 then transformed into *E.coli* DH5 $\alpha$ . The complete expression was achieved. However, red-developing colour from transformant was not appropriate to apply with rhizobium since presence the same colour of leghaemoglobin in plant nodule. For using *gfp* gene, it was pBBR-TGFPuv. Plasmid was transformed in *Bradyrhizobium* sp. B64 by electroporation technique. The expression of transformant was detected under UV-illuminator which gave the bright green colony. To investigate the behavior of Bradyrhizobia inocula in the field, *Bradyrhizibium* sp. TAL1000 isolated from *Arachis hypogaea* and *B. Japonicum* TAL379 from *Glycine max* were chosen in this.



# การเปลี่ยนแป้งมันสำปะหลังโดยกระบวนการทางชีวภาพให้เป็นผลิตภัณฑ์โปรตีนสูงเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์

(Bioconversion of Cassava Starch to High Protein Product to be Used for Animal Feed)

ศาสตราจารย์ ดร. นันทกร บุญเกิด  
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

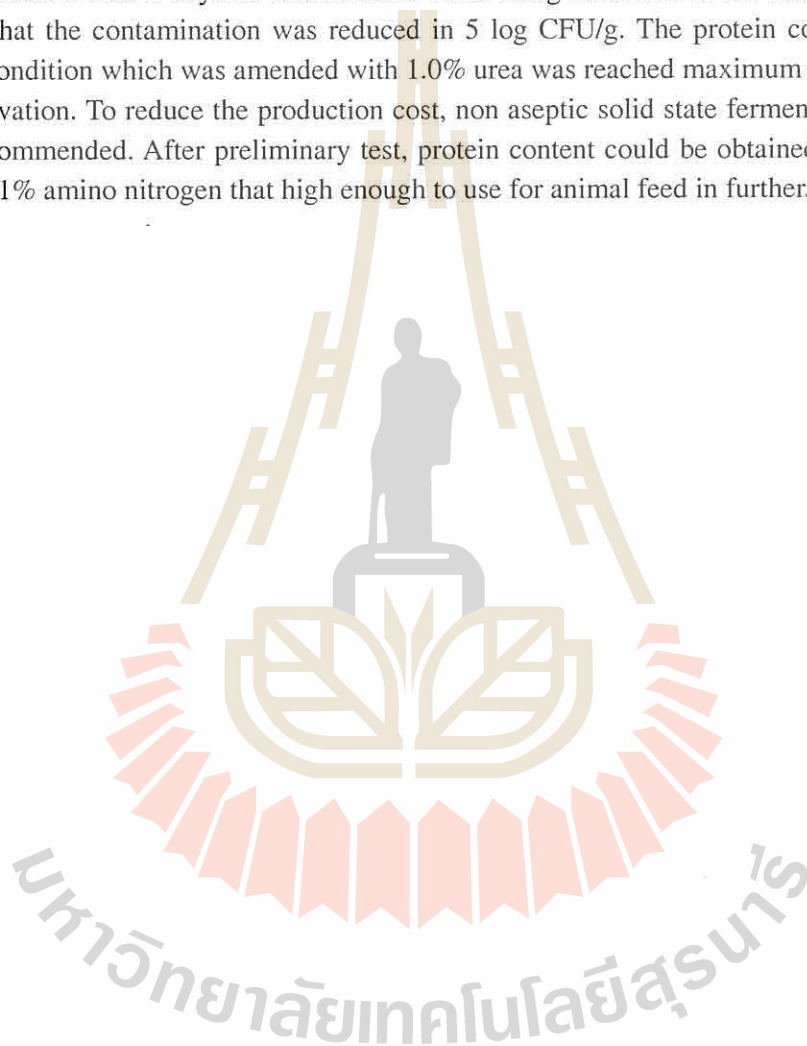
## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตอาหารสัตว์เพิ่มโปรตีนจากมันสำปะหลังและวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปมันสำปะหลัง โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มของเชื้อราที่มีความสามารถในการผลิตเอนไซม์อะมิเลส โดยได้แยกเชื้อราและยีสต์จากกากมันสำปะหลัง ข้าวหมาก และลูกแป้งหลายแหล่ง และเมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพการย่อยแป้งโดยวิธีตรวจสอบด้วยไอโอดีนในอาหารที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบพบว่าเชื้อราสร้างเส้นใย SUT1 ซึ่งอยู่ในสกุล *Chlamydomucor* สามารถย่อยมันสำปะหลังดิบได้ดี วัดค่ากิจกรรมอะมิเลสสูงกว่าเชื้ออื่นที่นำมาทดสอบ กล่าวคือ มีค่า a และ b อะมิเลส 2.81 หน่วย และ 1.25 หน่วย ตามลำดับ จึงเลือกจุลินทรีย์ดังกล่าวในการศึกษานี้ เมื่อทดลองหมักมันสำปะหลังที่ผ่านและไม่ผ่านการนึ่งด้วยไอน้ำ และศึกษาภายใต้อุณหภูมิห้อง โดยไม่ปรับค่าความเป็นกรดด่างของวัตถุดิบ ซึ่งโดยปกติวัสดุหมักมีค่า pH ในช่วง pH5 - pH7 เชื้อรา SUT1 สามารถย่อยมันสำปะหลังที่ผ่านการนึ่งได้ดีกว่ามันสำปะหลังที่ไม่ผ่านการนึ่ง เมื่อวัดปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ได้ค่าสูงสุดที่ 680.07 มิลลิกรัมต่อกรัมหลังการหมักมันสำปะหลังหนึ่งเป็นเวลา 5 วัน และเมื่อประยุกต์การใช้เชื้อในรูปลูกแป้งของเชื้อผสมระหว่างเชื้อรา SUT1 กับเชื้อยีสต์ *Candida utilis* เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของลูกแป้งซึ่งสามารถลดจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนได้ 5 log CFU ต่อกรัม และสามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนให้สูงขึ้นได้เมื่อมีการปรับปริมาณยูเรียที่ใช้ให้เหมาะสมในการเป็นแหล่งไนโตรเจน ที่ 1% ภายในเวลา 6 วัน เพื่อลดต้นทุนการผลิตจึงพัฒนาการหมักแบบ Non aseptic solid state fermentation ในถังหมักขนาด 540 ลิตรต่อไป จากการศึกษาขั้นต้นพบว่าได้โปรตีนที่ 15.3% และมีอะมิโนไนโตรเจน 11% ซึ่งปริมาณสูงเพียงพอที่สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ต่อไป



## Abstract

This study was aimed at producing protein-enriched animal feed from cassava and its waste by the conversion of cassava by using amylase-producing fungi. Mold and yeast which produce amylase were isolated from cassava waste, khao-mak and various mold-brans (look-pang). It was found that the filamentous fungi strain no SUT1 which belongs to the genus *Chlamydomucor* was proved to be the best amylase producing strain. This fungi exhibited high  $\alpha$  and  $\beta$ -amylase activities at 2.81 units and 1.25 units, respectively. Pretreatment of cassava was done by steaming and non-steaming. The cassava fermentation was conducted in solid state using area as the nitrogen source. Under room temperature and uncontrolled pH, which stands commonly at between pH 5-7, steamed cassava was saccharified better than non-steamed cassava. Reducing sugars were obtained at 680.07 mg/g from steamed raw cassava after 5 days of fermentation when using inoculum in the form of look-pang. It was found that the contamination was reduced in 5 log CFU/g. The protein content from this fermentation condition which was amended with 1.0% urea was reached maximum at 18.3% within 6 days of cultivation. To reduce the production cost, non aseptic solid state fermentation in size of 540-L was recommended. After preliminary test, protein content could be obtained at 15.3% with composed of 11% amino nitrogen that high enough to use for animal feed in further.



# การประเมินการตรวจสอบคุณภาพนมด้วยวิธีซึ่งให้ผลเร็ว (Evaluation of Milk Quality Determination Using Rapid Methods)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเวทย์ นิงสานนท์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

## บทคัดย่อ

การประเมินผลตามหลักการปฏิบัติที่ดีในการผลิต ของโรงงานแปรรูปนม ฟาร์ม มทส โดยใช้แบบประเมินของ ออย. พบว่าผ่านเกณฑ์ แต่ต้องมีการปรับปรุงปัจจัยที่สำคัญ 5 ปัจจัย จากทั้งหมด 7 ปัจจัย นมดิบที่ใช้มีคุณภาพดีเมื่อตรวจด้วย Methylene Blue Reduction Test ปริมาณจุลินทรีย์ระดับ  $9 \times 10^7$  CFU/มล. ทำให้ Methylene Blue เริ่มเปลี่ยนสี ปริมาณกรดเพิ่มเป็นร้อยละ 0.19 และโปรตีนเริ่มเสีย ความคงตัวซึ่งเริ่มเกิดตะกอนเมื่อทำ Alcohol Test การตรวจนับจุลินทรีย์ด้วย Petrifilm ให้ผลใกล้เคียงกับ Standard Plate Count การพาสเจอไรส์สามารถลดเชื้อจุลินทรีย์ในนมลงได้ร้อยละ 98 นมที่ผ่านการพาสเจอไรส์มีคุณภาพได้ตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข การศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์นมพาสเจอไรส์พบว่า การเก็บที่ 4°C อายุการเก็บจะมากกว่า 14 วัน ส่วนที่ 6°C และ 8°C อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์เป็น 8 และ 3-4 วัน ตามลำดับ เมื่อคำนวณจากปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นเท่ากัน ส่วนการวัดโปรตีนในนมพบว่าการใช้ปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสีตามวิธีของ Bradford ซึ่งใช้เคซีนและนมพร่องมันเนยเป็นมาตรฐาน ให้การประมาณค่าโปรตีนได้ดีพอใช้ โดยต้องปรับค่าที่ได้เพิ่มอีกร้อยละ 10 และในการวัดน้ำตาลแล็กโทสนั้น วิธีใช้ปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสีให้ค่าความเที่ยงตรงที่ดี ใช้ตัวอย่างและสารเคมีน้อยง่ายต่อการปฏิบัติเหมาะสำหรับการประมาณค่าแล็กโทส

## Abstract

Evaluation of SUT Farm's milk processing plant was conducted using Thai FDA's standard form and found that the plant complied with the Good Manufacturing Practice (GMP) but there were 5 out of 7 factors had to be improved. The quality of raw milk used at the plant using Methylene Blue Reduction Test was good. The changes of Methylene blue color, acidity and protein stability against Alcohol Test were shown when the growth of microorganisms had reached  $9 \times 10^7$  CFU/ml. Petrifilm counts showed lower numbers of microorganisms compared with the standard plate count at the beginning of incubation periods. Pasteurization of milk reduced microbial population by 98%. Pasteurized milk products met the microbial quality standard of the Ministry of Health. Shelf-life of pasteurized milk products at 4 °C was found to be more than 14 days. At 6 and 8 °C, shelf-life estimated from the same initial count was 8 and 3-4 days, respectively. Bradford's colorimetric reaction for protein determination using caseinate and skimmed milk as standards could be used to estimate the protein content with additionally adjusting the obtained value by 10%. Colorimetric method used for lactose determination showed good precision and would be suitable for lactose estimation due to the ease of use and small amounts of sample and chemicals.



# การควบคุมแมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta americana* โดยใช้สารสกัดจาก กวาวเครือขาว *Pueraria mirifica*

(Control of American cockroach, *Periplaneta americana* by Using *Pueraria mirifica*  
Extract)

รองศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์

## บทคัดย่อ

นำหัวกวาวเครือขาว (*P. mirifica*) มาสกัดโดย 2 วิธีการคือ ใช้เอทิลแอลกอฮอล์ (PmEtOH) และใช้น้ำกลั่น (PmHOH) นำสารสกัดที่ได้จากทั้ง 2 วิธีการไปทดสอบกับแมลงสาบอเมริกัน (*P. americana*) ใน 2 การทดลองดังนี้คือ การทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ 1) อาหารไก่ไข่ (Sif) + น้ำปกติ ( $H_2O$ ) เป็นกลุ่มควบคุม 2) Sif.PmEtOH +  $H_2O$  3) Sif. +  $H_2O$ .PmEtOH 4) Sif.PmHOH +  $H_2O$  5) Sif. +  $H_2O$ .PmHOH 6) Sif.Estrogen +  $H_2O$  และ 7) Sif. +  $H_2O$ .Estrogen โดยใช้สารสกัดที่ได้จากทั้ง 2 วิธีการที่ให้ความเข้มข้น 10% w/w และใช้ estrogen จากท้องตลาด (Premarin) ขนาดแนะนำสำหรับคนปกติคือ  $12 \times 10^{-5}$  mg w/w ผสมกับอาหารไก่ไข่ (Sif) และน้ำ ( $H_2O$ ) โดยมีอาหารไก่ไข่และน้ำปกติเป็นกรรมวิธีควบคุม ให้แมลงสาบทดลองกินต่อเนื่อง 45 วัน แล้วให้กินอาหารปกติต่ออีก 15 วัน การทดลองที่ 2 เหมือนการทดลองที่ 1 แต่ใช้ความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มเป็น 20% w/w ใช้ estrogen (Premarin) เพิ่มเป็น 6 เท่าคือ  $72 \times 10^{-5}$  mg w/w และเพิ่มกรรมวิธีที่ 8 คือผงกวาวเครือขาวละเอียด (Pm Powder) ผสมอาหารและน้ำ ให้แมลงสาบกินต่อเนื่อง 30 วัน และให้กินอาหารปกติต่ออีก 15 วัน ผลการทดลองพบว่า การทดลองที่ 1 แสดงผลทางบวก คือกวาวเครือขาวสามารถเพิ่มจำนวนไข่รวม, จำนวนช่องไข่/ฟักไข่ และ % การฟักไข่สูงขึ้นแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5% และเทียบเท่ากับการให้กิน estrogen (Premarin) ขนาดปกติในคน และเมื่อให้กินอาหารและน้ำปกติต่อเนื่องอีก 15 วัน กลุ่ม Sif.PmEtOH และโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่ม  $H_2O$ .PmHOH จะให้ตัวเลขที่สูงอย่างเด่นชัด การทดลองที่ 2 แสดงว่า Sif.PmEtOH และ Sif.PmHOH ที่ความเข้มข้น 20% w/w ทำให้เกิดผลทางลบคือ จำนวนฟักไข่รวม และ % การฟักไข่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1% และ 5% ตามลำดับ และลดลงต่ำกว่าการให้ Premarin ที่สูงขนาด  $72 \times 10^{-5}$  mg w/w และหลังจากการให้กินอาหารและน้ำปกติต่อเนื่องอีก 15 วัน ยังคงแสดงผลของ % ของการฟักไข่ต่ำอย่างต่อเนื่องและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุม ส่วน Sif.Powder ให้ผลในทางบวกทั้งขณะให้กิน 30 วัน และหลังกิน 15 วัน

ผลการทดลองเรื่องความผิดปกติของร่างกายพบว่าเหมือนกันในทั้ง 2 การทดลอง คือ ผิวลำตัวเป็นมันมาก ผิดจากทั่วไป กล้ามเนื้อที่ผนังลำตัวหนาขึ้น และในการทดลองที่ 2 พบความผิดปกติเพิ่มขึ้นคือมีก้อนกลมขนาดต่างๆ กัน อยู่ในช่องว่างลำตัวทั้ง 2 เพศ ในเพศผู้พบท่อสุจิและ



ต่อม accessory gland ผิดปกติ ในเพศเมียพบก้อนเนื้องอกที่รังไข่

ผลการทดลองนี้แสดงว่า สารสกัดจากกวาวเครือมีฤทธิ์เป็นฮอร์โมน estrogen คือที่ความเข้มข้นต่ำที่เหมาะสมจะกระตุ้นระบบสืบพันธุ์และลักษณะเพศ ที่ความเข้มข้นสูงจะยับยั้งลักษณะดังกล่าว และสามารถควบคุมประชากรของแมลงสาบได้ ที่ความเข้มข้นสูง 20% w/w และสารสกัดได้จากเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำมีฤทธิ์ estrogen สูงกว่ากวาวเครือผงบดแห้ง

## Abstract

*Pueraria mirifica* (Pm) bulbs extracted by 99% ethanol (PmEtOH) and distilled water (PmHOH) were treated on American cockroaches, *Periplaneta americana* by mixing them with standard layer feeds (Slf) and water (H<sub>2</sub>O). In Experiment I, there were 4 replications 7 treatments viz : 1) Slf + H<sub>2</sub>O (Control) 2) Slf.PmEtOH + H<sub>2</sub>O 3) Slf. + H<sub>2</sub>O.PmEtOH 4) Slf.PmHOH + H<sub>2</sub>O 5) Slf. + H<sub>2</sub>O.PmHOH 6) Slf.Estrogen + H<sub>2</sub>O and 7) Slf. + H<sub>2</sub>O.Estrogen. Both PmEtOH and PmHOH used were at 10% w/w and 12 x 10<sup>-5</sup> mg w/w commercial estrogen (Premarin) was treated for 45 d and left for 15 d for residual effect observation while Experiment II was with additional treatment of dried Pm powder and was treated with high concentrations of 20% w/w of Pm extracts and 72 x 10<sup>-5</sup> mg w/w commercial Premarin estrogen for 30 d and left 15 d untreated. Experiment I gave 5% statistical significance for the positive reaction on important reproduction biology by increasing number of total eggs, number of eggs/ootheca and hatch percentages in all Pm treated groups especially and comparatively equal to 12 x 10<sup>-5</sup> mg w/w commercial estrogen Premarin. Most treatments in Slf.PmHOH gave significantly higher number than in the control when left 15 d untreated and were especially remarkable in H<sub>2</sub>O.PmHOH. In Experiment II, the Slf.PmEtOH and Slf.PmHOH indicated 1% and 5% significant depression of total egg hatched and hatch percentages when compared with control and both were retained after untreated for 15 d. The depression in the treated group was statistically less than 72 x 10<sup>-5</sup> mg w/w commercial estrogen (Premarin) which also prolonged the 15 d residual effects on low hatch percentages and were in contrast with Pm in powder form (Slf.Pm powder) which showed highest positive reaction and retained the positive effects after untreated for 15 days. Morphological abnormalities observed were body shining, body wall and muscle thickening, in Experiment I. Additional abnormalities such as irregular granular formations in haemocoel in both sexes, malformations of ejaculatory ducts and accessory glands in males and tumor ovaries in females were observed in Experiment II.

The result showed phytoestrogenic hormonal behaviors of both PmEtOH and PmHOH that at a low and appropriate concentration, it encouraged the reproductive characters and system but showed the suppression of such characters when the concentration was considerably high. The result showed successful control of the cockroach at 20% w/w concentration of both extracts which was with higher efficiency than the dried powder form.

# โครงการปรับปรุงพันธุ์พืชให้ทนต่อสภาพแวดล้อม (Crop Improvement for Stress Tolerance)

ศาสตราจารย์ ดร. อารีย์ วรรณวัฒน์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## บทคัดย่อ

การคัดเลือกเนื้อเยื่อทนเค็มของข้าว ถั่วเหลือง และอ้อย ได้เนื้อเยื่อที่สามารถเจริญเติบโตในอาหารที่มีเกลือโซเดียมคลอไรด์ การชักนำให้เกิดต้นพืชได้ต้นข้าวและถั่วเหลือง แต่ไม่สามารถชี้ชัดได้ว่ามีความทนเค็มต้นถั่วเหลืองได้ตายไปก่อน ส่วนต้นข้าวที่ออกเมล็ดจะต้องทดสอบต่อไป ส่วนอ้อยนั้นจะต้องชักนำแคลลัสทนเค็มปริมาณมาก เพื่อให้ได้ต้นสำหรับการทดสอบ อย่างไรก็ตามต้นอ้อยที่ได้จากแคลลัสปกติ จำนวน 42 ต้น มี 1 สายพันธุ์ที่แตกต่างจากพันธุ์เดิม

## Abstract

Tissue culture selection for salt tolerance in soybean, rice and sugarcane resulted in tissues capable of growing on sodium chloride-containing medium. Plant regeneration could be obtained in rice and soybean. However, the confirmation for salt tolerance could not be accomplished due to the premature death of soybean and further study of the resulting seeds of rice is needed. A large amount of salt-tolerant calli of sugarcane must be regenerated in order to obtain plantlets for evaluation. However, one out of 42 plantlets was obviously different from the original cultivar.



# การศึกษาการจัดการธาตุอาหาร น้ำ และฮอร์โมนเพื่อการติดผล การเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของมะม่วงหิมพานต์

Studies of Mineral Nutrition, Irrigation and Hormone Management for Fruit Setting, Increasing Yields and Quality of Cashewnut (*Anacardium occidentale*)

อาจารย์ ดร. อัจฉรย์ สุขธำรง  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## บทคัดย่อ

ในช่วงปี 2540-2544 ได้ทำการสำรวจสภาพปัญหาต่างๆ ไปของมะม่วงหิมพานต์ที่ปลูกในจังหวัดนครราชสีมา ในด้านดิน น้ำ ภูมิอากาศและอื่นๆ และนำมาประกอบการทดลองให้ปุ๋ย น้ำ และสารฮอร์โมนต่างๆ ที่ทำขึ้นในฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ฟาร์ม มทส) เพื่อให้ได้วิธีการจัดการที่เหมาะสม ผลสำรวจพบว่า มะม่วงหิมพานต์ที่ปลูกมีพันธุ์หลากหลาย ส่วนใหญ่ปลูกจากเมล็ด ซึ่งทำให้มีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมต่างกันมาก พันธุ์ส่งเสริมที่มีเมล็ดค่อนข้างใหญ่ถึงใหญ่มากมีการปรับตัวออกดอกและติดผลได้ดีไม่เท่าพันธุ์พื้นเมืองที่มีเมล็ดค่อนข้างเล็ก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำของดินและการขาดน้ำในดินทรายจัดที่มีหน้าดินตื้นมักเป็นปัญหาหลัก ช่วงอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียสในช่วงออกดอกที่ทำให้ไม่มีการติดผล ปัญหาจากแมลง และโรคที่อาจเป็นปัญหาร้ายแรงในบางท้องที่ในแปลงทดลองของฟาร์ม มทส ความลาดเทของพื้นที่มีผลต่อความแตกต่างของวันออกดอกของมะม่วงหิมพานต์ที่อยู่ด้านบนและด้านล่างของพื้นที่มากกว่า 30 วัน พวกที่ออกดอกช้ามีการติดผลได้ดีกว่าเนื่องจากอุณหภูมิที่อุ่นขึ้น ซึ่งเป็นกุญแจที่สำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการปลูกมะม่วงหิมพานต์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การทดลองใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี N P K ปุ๋ยหินฟอสเฟต และการใช้ยิปซัมและปูนโดโลไมท์ทำให้มะม่วงหิมพานต์มีการเจริญเติบโตและการแสดงออกทั่วไปดีขึ้น แต่ไม่สามารถวัดความแตกต่างของการออกดอกติดผลและคุณภาพได้ชัดเจนเนื่องจากดอกและผลถูกทำลายโดยแมลงและโรคอย่างหนัก ปุ๋ยที่ใส่ให้ไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับ N P K ในดินและในใบมะม่วงหิมพานต์และมีผลเพียงเล็กน้อยต่อระดับคาร์โบไฮเดรต (TNC) ในใบ ฝนที่ตกชุกไปถึงช่วงออกดอกและติดผลทุกปีทำให้ไม่สามารถศึกษาถึงความต้องการน้ำในช่วงออกดอกและติดผลได้ มะม่วงหิมพานต์ไม่ตอบสนองต่อสารฮอร์โมนหลายชนิดที่ใส่ให้เพื่อทำให้ออกดอกนอกฤดูการใช้ฮอร์โมนเพื่อเพิ่มจำนวนดอกสมบูรณ์เพศไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากดอกและผลส่วนใหญ่ถูกทำลายการระบาดของหนอนชอนใบ หนอนเจาะลำต้น เพลี้ยไฟ มวนขึง โรคช่อดอกเหี่ยว และแอนแทรคโนสในผลเป็นปัญหาสำคัญอย่างยิ่งของมะม่วงหิมพานต์ที่ปลูกในฟาร์ม มทส การใช้สารเคมีเพื่อกำจัดแมลงศัตรูไม่ช่วยยุติปัญหาและเป็นการลงทุนที่สูงเกินไป เนื่องจากบริเวณรอบๆ เป็นป่าละเมาะที่ควบคุมไม่ได้ การควบคุมสมดุลโดยชีววิธีในที่สุดท้ายของการทดลองทำให้สถานการณ์โดยทั่วไปดีขึ้นพอที่จะสามารถมาเก็บข้อมูลมาเปรียบเทียบกันได้บ้างและคาดว่าจะน่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมในการลดปัญหาต่างๆ ในระยะยาว แต่อาจต้องทำอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานจึงจะได้ผลสมบูรณ์



## Abstract

Surveys were made during 1997-2001 in Nakhon Ratchasima province to identify general problems on cashew nut production. Experiments on fertilizer application were conducted in Suranaree University of Technology farm (SUT farm) along with the test on the response of hormone and growth stimulant substances in order to search for appropriate nutrient and hormone management packages for cashew nut. Survey results appeared that most of the cashew trees were propagated from seeds of various clones which showed very wide range of adaptability to soil, climate and pests. Recommended varieties with large seeds seemed to have poorer adaptability with lower capacity to bear fruits while native varieties with small seeds did much better. There were many other factors affecting the bearing capacities. Low fertility of soils and inadequate soil moisture in shallow sandy soils seemed to be major problem. Temperature below 18 °C often erased fruit setting and caused complete losses of the nuts. Incidence of insects and diseases were also crucial in some areas. Under the condition of experimental area of SUT farm, cashew trees on the top of slopy field start flowering before the lowest down slope trees to the extent more than 30 days. Those late flowering usually had better fruit setting due to warming up of the weather and this was a very important key for the success of cashew nut production for the North Eastern region. Experiments on application of organics fertilizer, inorganic N P K fertilizers, rock phosphate, gypsum and dolomite increased vegetative growth and improved general appearances but the yield difference could not be detected due to complete loss from insects and diseases. Fertilizers did not cause any increment of N P K levels in the soil or cashew leaves and had little effect on total nonstructural carbohydrate (TNC) levels in leaves. Frequent rain up to the end of the bearing period made impossible for water requirement study. Cashew trees did not response to any chemical or hormone applied to induce off season flowering. The application of hormones to improve fruit setting was failed due to complete damage of inflorescence. Infestation of leaf minor, stem borer followed by thrips and tea mosquito bugs, wilting of inflorescence and fruit anthracnose were all accute destructive causes for the cashew trees grown under SUT farm condition. Chemical control did not help solving the problems but war wasted due to uncontrollable surrounding forest. Biological control adopted during third year of the experiments improve most of the situation and likely to be a promising mean for long term solution but perfect results needed series of attempt for quite along time.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# โครงการคัดเลือกพันธุ์ไผ่ตงเพื่อประโยชน์ในเชิงการค้าและอุตสาหกรรม (Clonal Selection of Sweet Bamboo (*Dendrocalamus asper* Backer) for Commercial and Industrial Uses)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เรณู ขำเลิศ  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## บทคัดย่อ

ได้ทำการสำรวจพื้นที่ปลูกไผ่ตงเขียวจำนวน 400 ไร่ ในจังหวัดปราจีนบุรี ในปี พ.ศ. 2541 ซึ่งเป็นช่วงปลายที่ไผ่ตงเขียวส่วนใหญ่ออกดอกตาย และได้นำเมล็ดไผ่ตงเขียวที่เกษตรกรได้เก็บไว้มาเพาะและทดลองปลูกเลี้ยงในสภาพแปลงทดลองในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส) ขณะเดียวกันได้คัดเลือกไผ่ตงเขียวเมล็ดลักษณะดีจากแปลงเกษตรกรมาปลูกรวมไว้ในที่เดียวกันหลังจากที่ได้มีการศึกษาลักษณะและการเจริญเติบโตของไผ่ที่เพาะจากเมล็ดเหล่านี้ ได้ทำการคัดเลือกไผ่ที่มีลักษณะดีเพื่อการใช้หน่อในเชิงอุตสาหกรรมแปรรูป และใช้ไม้เพื่ออุตสาหกรรมการก่อสร้าง และได้ทดลองวิธีการขยายพันธุ์แบบต่างๆ ตลอดจนศึกษาความแตกต่างทางด้านพันธุกรรมโดยวิธี DNA probe ผลการสำรวจ พบว่าไผ่ตงเขียวดั้งเดิมตายลงจนเกือบหมด และเกษตรกรได้นำไผ่ตงเขียวมาเพาะและปลูกทดแทนของเดิม แต่ปรากฏว่าไผ่ตงเขียวที่ได้จากแต่ละเมล็ดมีลักษณะแตกต่างกันไป และส่วนใหญ่มีลักษณะด้อยกว่าพันธุ์เดิมที่เป็นต้นเมื่ออายุครบ 3 ปี ซึ่งบางกอมีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกับต้นแม่ และให้ผลผลิตแล้วไผ่ที่นำเมล็ดมาเพาะและปลูกในแปลงทดลอง มทส. ก็มีความแตกต่างดังที่พบในแปลงเกษตรกร ผลของการคัดเลือก ได้ไผ่ที่เพาะขึ้นในแปลง มทส. 2 พันธุ์ คือ S3 และ S85 และไผ่จากเกษตรกร 2 พันธุ์คือ KN และ BC ที่มีลักษณะดีพอที่จะนำหน่อไปบริโภค และแปรรูปในเชิงพาณิชย์ได้ ผลของการศึกษาความแข็งแรงของเนื้อไม้ไผ่ที่อายุ 2 ปี พบว่าไผ่ KN เป็นไผ่ที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมการก่อสร้างมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ที่ได้ทำการศึกษา การขยายพันธุ์โดยการตอนมีความสะดวกรวดเร็ว และได้กิ่งพันธุ์อย่างรวดเร็วกว่าวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ผลของการศึกษาการใช้ DNA probe พบว่า ไผ่ทุกพันธุ์ที่ได้จากแต่ละเมล็ดมีความแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง และมี DNA pattern ที่เป็นเอกลักษณ์และมีความแตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ และสามารถใช้เป็นบรรทัดฐานในการพิสูจน์และจำแนกพันธุ์ได้



## Abstract

A survey was made on Pi-tong Kheaw bamboo (*Dendrocalamus asper* Backer) about 400 rai in Prachinburi province during 1998 which was the terminal phase of deadly bloom. Bamboo seeds were brought from the farmers to germinate, nurse and transplant into experimental areas in Suranaree University of Technology (SUT) farm. During the same period of time, promising clones from seeded bamboos were selected from farmers' fields and planted in the same area in SUT farm. After observation on morphological characters, growth and shoot quality, selection was made for promising clones capable of producing numerous high quality shoots suitable for processing industry as well as bamboo culms for timber usage industry. Experiments on propagation were conducted and DNA probe was used to verify genetic identity. Results showed that the dead of original Pi-tong Kheaw was very wide spread over the cultivated areas, only few clumps survived. Germinated seedlings were replaced in the fields by the farmers where the original Pi-tong Kheaw had been grown, in which, individual characters were observed. At SUT, out of 22 selected clones from the farmers' fields, only 2 clones were outstanding which were the clones from farmers named Kanong (KN) cultivar and Boonchuay (BC) cultivar. Seedlings germinated at SUT were also selected. They were S3 and S85 clones. The most suitable cultivars for bamboo shoot utilization selected were KN and BC whereas for culm utilization purposes, KN was the best. Seedling production via bamboo branch layering was more rapid and more convenient than tissue culture method especially for KN and BC cultivars due to possessing numerous branches of both clones. Study on genetic identity by using DNA probe showed totally different in genetic makeup of individual clump. DNA pattern of each clump had a unique characteristics which was very useful for clonal identification.





# สำรวจลักษณะไก่พื้นเมืองไทย (ไก่ชน) เพื่อการคัดเลือกพันธุ์ (Survey of Gross Appearance for Thai Indigenous Chicken (Fighting Cock) Selection)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. บัญชร ลิขิตเชลไว  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

## บทคัดย่อ

จากการสำรวจลักษณะไก่พื้นเมืองไทยหรือไก่ชน พบว่าผู้ที่นิยมเลี้ยงไก่พื้นเมืองจะมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เลี้ยงไว้เพื่อชน ไก่ที่คัดทิ้งจึงนำมาบริโภคเป็นอาหาร ส่วนตัวที่สวยงามจะเลี้ยงเก็บไว้ดูเล่น ไก่พื้นเมืองมีสีขนที่หลากหลายในทุกพื้นที่ การเลี้ยงดูไก่พื้นเมืองทั่วไปจะเลี้ยงแบบง่าย ๆ ไม่ต้องดูแลเอาใจใส่มาก ยกเว้นที่เลี้ยงไว้ชน จะมีการดูแลเป็นพิเศษ ไก่ที่นิยมในภาคเหนือคือ มีน้ำหนัก 2.2 ถึง 2.7 กิโลกรัม และตีเจ็บ ตีเร็ว ส่วนในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเขตพื้นที่ชายทะเลจะใกล้เคียงกันคือน้ำหนัก ตั้งแต่ 2.8 หรือ 3.0 ถึง 3.3 หรือ 3.5 กิโลกรัม และตีชั้นเชิง ตีเจ็บ รูปร่างสมส่วน ลำต้น แข็งแรง จากผลการสำรวจทำให้สามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาไก่พื้นเมืองไทยให้ชัดเจนสอดคล้องกับความต้องการของผู้เลี้ยง คือ กระตุ้นให้มีการกำหนดลักษณะไก่พันธุ์ไทยขึ้น และกำหนดแนวทางการพัฒนาเป็น 3 กลุ่ม คือ พัฒนาเพื่อการบริโภค พัฒนาเพื่อความสวยงาม และพัฒนาเพื่อการชนในทางกีฬา เป็นการใช้ประโยชน์จากไก่พื้นเมืองไทยอย่างยั่งยืนต่อไป

## Abstract

The survey of Thai indigenous chicken (fighting cock) was conducted in 4 parts of Thailand; northern, middle, northeastern and west coast area. The raising purposes were for fighting, consuming and show (ornamental purpose), respectively. Various colors of chicken were seen in all parts of Thailand. Chicken were raised by simple way as they were kept naturally except for those having the fighting appointment, they were looked after with a very special care. The preferred chicken in the north are 2.2-2.7 kilograms weight and with fast fighting ability while the preferred chicken in the rest of the areas are 2.8 or 3.0-3.3 or 3.5 kilograms weight with tactic fighting ability. The good and fit figure chicken are also required. The survey leads to the urgent for setting up the standard of Thai breed chicken and can be grouped into 3 categories; meat type for consuming purpose, fancy (ornamental) type for show or as pets and sport type for fun. This direction will make a sustainable improvement of Thai indigenous chicken.

# การศึกษาความผันแปรทางพันธุกรรมของปูนากลุ่ม *Esanthelphusa* ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของประเทศไทยโดยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิส (A Study on Genetic Variation of Rice Field-Crab, *Esanthelphusa*, in the Lower North-Eastern Thailand Using Electrophoretic Technique)

อาจารย์ ดร. สมร พรชื่นชูวงศ์ (ขวัญทอง)  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

## บทคัดย่อ

จากการศึกษาตัวอย่างปูนาที่เก็บในพื้นที่ 8 จังหวัด ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของประเทศไทย พบปูสกุล *Esanthelphusa* จำนวน 6 species คือ *E. sp.I*, *sp.II*, *sp.III*, *sp.VII*, *sp.XII* และ *sp.XIII* ที่จัดจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือลักษณะร่องและลายเส้นบนกระดองและโกโนพอดของปูเพศผู้เป็นหลัก ซึ่งลักษณะดังกล่าวค่อนข้างคล้ายกันมากและยากที่จะระบุชนิดให้แน่นอน การศึกษาทางพันธุกรรมจึงมีประโยชน์ และพบการกระจายของ *E. sp.II* ในพื้นที่ศึกษามากที่สุด พบปูที่โตเต็มวัยซึ่งเหมาะสำหรับศึกษาทางสัณฐานวิทยา (กระดองมีความกว้าง 3-5 เซนติเมตร) ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงธันวาคม เมื่อศึกษาความผันแปรทางพันธุกรรมของปูนาโดยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิส ซึ่งสรุปในรูปแบบแผนของ DNA ที่สกัดจากเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อของปูแต่ละตัวในแต่ละเพศ และวิเคราะห์ด้วยวิธี Random amplified polymorphic DNA (RAPD) ได้ดังนี้ *Esanthelphusa sp.I* ซึ่งพบใน 3 พื้นที่ คือ อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา และ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ มีแบบแผน RAPD ที่แตกต่างกัน 6 แบบแผน *Esanthelphusa sp.II* ซึ่งพบใน 8 พื้นที่ คือ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ อำเภอเมืองและอำเภอยุกันต์ จังหวัดศรีสะเกษ อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร อำเภอเมือง (ตลาดหนองบัวและตลาดริมมูล) และ อำเภวารินชำราบ (ตลาดวาริน) จังหวัดอุบลราชธานี และอำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญนั้น ปูเพศเมียจากจังหวัดสุรินทร์แบบแผน RAPD เช่นเดียวกับปูเพศเมียจาก อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ และจากตลาดหนองบัวและตลาดวาริน ซึ่งพบแบบแผน RAPD ที่ต่างกัน 14 แบบแผน *Esanthelphusa sp.III* ซึ่งพบในพื้นที่เดียวกับ *E. sp.II* ยกเว้นที่อำเภอยุกันต์นั้น มีแบบแผน RAPD ที่จำเพาะและแตกต่างกัน ซึ่งพบถึง 20 แบบแผน *Esanthelphusa sp.VII* ที่พบในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ นั้นมีแบบแผน RAPD ที่ต่างกัน 4 แบบแผน *Esanthelphusa sp.XII* ซึ่งพบใน 4 พื้นที่ คืออำเภอเมือง (ตลาดหนองบัวและตลาดริมมูล) และ อำเภวารินชำราบ (ตลาดวาริน) จังหวัดอุบลราชธานี และ อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร นั้นมีแบบแผน RAPD ที่จำเพาะและแตกต่างกันถึง 11 แบบแผน และ *E. sp.XIII* ซึ่งพบใน อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญนั้น เพศผู้มีแบบแผน RAPD ที่ทั้งใกล้เคียงและเหมือนปูเพศเมียซึ่งทุกตัวมีแบบแผนเหมือนกัน และพบแบบแผนที่ต่างกัน 2 แบบแผน ปูนาที่พบว่ามีความผันแปรทางพันธุกรรมสูงที่สุด คือ *E. sp.III* และเมื่อเปรียบเทียบแบบแผน RAPD ของปูนาต่าง species กัน พบว่า *E. sp.I* เพศผู้จากจังหวัดชัยภูมิมีแบบแผนเดียวกันกับ *E. sp.II* เพศเมีย



จากจังหวัดสุรินทร์ จังหวัดศรีสะเกษ (อำเภอเมือง) และ ตลาดหนองบัวและตลาดวาริน นอกจากนี้ *E. sp.II* เพศผู้จากจังหวัดอำนาจเจริญมีแบบแผน RAPD คล้ายกันมากกับ *E. sp.XIII* เพศผู้จากจังหวัดอำนาจเจริญ วิธี RAPD ที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถใช้วิเคราะห์สารพันธุกรรมของปูนาสกุล *Esanthelphusa* ในเบื้องต้นได้ทั้งปูเพศผู้และเพศเมีย และปูนาต่าง species กันตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ต่างกัน เพียงบางประการ สามารถให้ผลที่มีความเหมือนด้านแบบแผนของสารพันธุกรรมได้

## Abstract

From the investigation of rice-field crabs collected from 8 provinces in the lower North-Eastern Thailand, six species (*sp.I*, *sp.II*, *sp.III*, *sp.VII*, *sp.XII*, and *sp.XIII*) belonging to the genus *Esanthelphusa* were found. These species were classified by their morphological characteristics which mainly relied on the carapace and gonopods of male crabs. The morphological characteristics were very similar between species resulting in the difficulty of identification. The genetic study could be useful. *Esanthelphusa sp.II* had the highest distribution of its habitat in the study area. Adult crabs having the carapace width of 3-5 centimeters suitable for the reliable morphological identification were found between August and December. When the genetic variation of these crabs was determined using genomic DNA extracted from tissue of the chelae of each crab (both male and female), and the random amplified polymorphic DNA (RAPD) and electrophoresis techniques; results were concluded as follows: *E. sp.I* found in 3 sampling areas (Muang District, Chaiyaphum; Muang District, Nakhon Ratchasima; and Nang Rong District, Buriram Provinces) had 6 RAPD patterns. *Esanthelphusa sp.II* found in 8 sampling areas (Muang District, Surin; Muang and Khu Khan Districts, Sisaket; Muang District, Yasothon; Nong Bua and Rim Moon markets in Muang District, and Warin market in Warin Chamrab District in Ubon Ratchathani and Muang District, Amnat Charoen Provinces) had 14 patterns which female crabs from Surin had the same pattern as female crabs from Sisaket (Muang District) and Ubon Ratchathani (Nong Bua and Warin markets) Provinces. *Esanthelphusa sp.III* found in the same sampling areas as *E. sp.II* except in Khu Khan District, had 20 patterns. *Esanthelphusa sp.VII* found only in Muang District, Amnat Charoen Province, had 4 patterns. *Esanthelphusa sp.XII* found in 4 sampling areas (Nong Bua and Rim Moon markets in Muang District, and Warin market in Warin Chamrab District in Ubon Ratchathani; and Muang District, Yasothon Provinces) had 11 patterns. And *E. sp.XIII* found in Muang District, Amnat Charoen Province, had 2 patterns. *Esanthelphusa sp.III* had the most genetic variation. When compared RAPD patterns between the rice-field crab species, all male *E. sp.I* found in Chaiyaphum had the same pattern as the female *E. sp.II* found in Surin, Sisaket (Muang District), and Ubon Ratchathani (Nong Bua and Warin markets). Moreover, the male *E. sp.II* found in Amnat Charoen had the very similar pattern to the male *E. sp.XIII* found in the same province. This RAPD method could be basically applied for the determination of genetic variation of both male and female rice-field crabs. The same genetic material pattern could be presented among crabs that had different morphological characteristics.



# การรวบรวมและศึกษาลักษณะพันธุ์ การจัดการธาตุอาหารพืชและการผลิตไวน์องุ่น

(Grape Variety Collecting and Testing, Nutrient Management and Wine Making)

ศาสตราจารย์ ดร. นันทกร บุญเกิด

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

## บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการวิจัยเรื่องนี้เพื่อทำการรวบรวมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์องุ่นทั้งที่รับประทานผลสดและทำไวน์ พร้อมทั้งศึกษาวิธีการจัดการดินและปุ๋ย เพื่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพขององุ่นที่ปลูกในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ศึกษากระบวนการผลิตไวน์จากองุ่นพันธุ์ต่างๆ ทั้งที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งและฤดูฝน ผลการวิจัยพบว่า องุ่น 43 พันธุ์เป็นองุ่นที่รับประทานผลสด 27 พันธุ์ เพื่อทำไวน์ 16 พันธุ์ทั้งหมดสามารถเจริญได้ดีในพื้นที่ฟาร์มของ มทส องุ่นแต่ละพันธุ์มีลักษณะประจำพันธุ์ที่ต่างกันเมื่อดูจากลักษณะของใบ ลักษณะพวงช่อ ขนาดผลและสีของผล บางพันธุ์เหมาะที่จะใช้สำหรับรับประทานผลสดได้อย่างเดียว และบางพันธุ์สามารถทำไวน์ได้อย่างเดียว และมีอีกหลายพันธุ์ที่สามารถทั้งรับประทานผลสดและทำไวน์ ในการผลิตไวน์พบว่า องุ่นที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งให้ไวน์ที่มีคุณภาพดีกว่าองุ่นที่เก็บในฤดูฝน พันธุ์องุ่นที่เหมาะสมในการผลิตไวน์แดงได้แก่ Cabernet Sauvignon และ Black Pop สำหรับไวน์ขาวได้แก่ Albany และ Riesling ในด้านการจัดการธาตุอาหารพืช พบว่า ดินในฟาร์ม มทส บริเวณอาคารพืชมีความอุดมสมบูรณ์สูง ไม่สามารถที่จะทำการทดลองหาระดับธาตุอาหารพืชได้แต่ดินในบริเวณแปลง 40 ไร่ เป็นดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เมื่อทำการจัดการใส่วัสดุที่เป็นปุ๋ยสามารถเพิ่มระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ได้เหมาะสมที่จะปลูกองุ่น การหาระดับความต้องการธาตุอาหารพืชในองุ่นพบว่า ค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในส่วน petiole ให้ค่าที่ใช้ petiole เหมาะสมกว่าส่วนของใบ ดังนั้นจึงแนะนำให้ใช้ petiole เพื่อวิเคราะห์หาความต้องการ ธาตุอาหารในองุ่น

## Abstract

The aim of this research was to collect, select grape for table grape and wine production. Plant nutrient management and wine making were also investigated. From this research 43 grape varieties were collected; 27 varieties were for table grape and 16 varieties for wine production. Each variety of grape was characterized in order to differentiate among them. The characterization was based on characteristic of leaf, bunch and berry. It was found that each grape variety had its specific characteristic. In consideration for utilization we found that some varieties were suitable for either table grape or wine production only. Some varieties were suitable for both grape and wine making. For wine making we found that grapes harvested in dry season the quality of wine was superior to grape harvested in rainy season. Cabernet Sauvignon and Black Pop were suitable for red wine production while Albany and Riesling were suitable for white wine production. For plant nutrient management it was found that the fertility of soil on SUT farm at field crop building base was so high that evaluation of nutrient requirement could not be conducted. However this area was suitable for evaluation the optimum level of plant nutrient in plant. Therefore leaves and petioles of grape wine grown in this area were analysed for concentration of each element in plant. We found that concentration of each element in petiole was higher than in leaf thus petiole analysis was recommended for plant index of nutrient requirement. To find method for improving fertility level we used the 40 rai area provided for farm research. This area soil was sandy loam having low fertility. After improving with soil amendment and fertilizer this soil was contained high level of plant nutrients suitable for grape growing.

# การทดสอบระบบการปลูกและสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแตงเทศโดยไม่ใช้ดิน

(Optimization of Soilless Culture System and Nutrient Solution Formula for Melon Production)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อารักษ์ ชีระอำพน  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

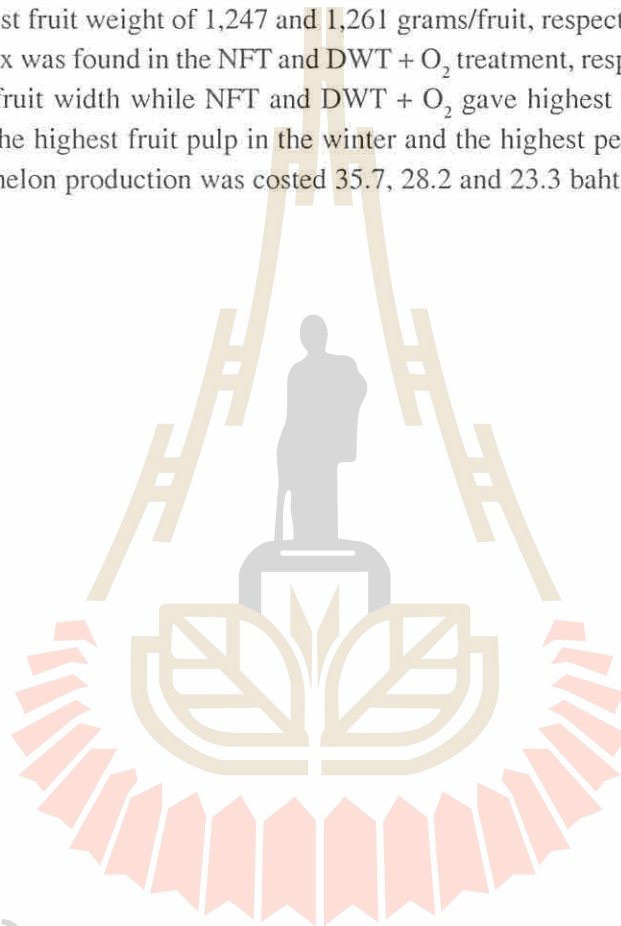
## บทคัดย่อ

ปลูกแตงเทศพันธุ์เจดิว 223 ด้วยระบบปลูกโดยไม่ใช้ดินแบบต่างๆ ใน 3 ฤดูกาล โดยวางแผนการทดลองแบบ Split-plot in CRD จำนวน 2 ซ้ำ โดยมี mainplot คือ ฤดูหนาว ฤดูร้อน และ ฤดูฝน และมี subplot คือ ระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน แบบ Nutrient Film Technique (NFT), Deep Water Technique แบบเติมอากาศ (DWT + O<sub>2</sub>) และแบบไม่เติมอากาศ (DWT) โดยใช้สารละลายธาตุอาหารจากบริษัท แอ็กเซนด ไฮโดรโปนิคส์ 1997 (ประเทศไทย) จำกัด ทำการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2541 ถึงกันยายน 2542 ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา ผลการทดลองพบว่า แตงเทศที่ปลูกในฤดูฝนด้วยระบบ DWT แบบไม่เติมอากาศ มีการติดผลที่ตำแหน่งข้อสูงสุดคือ ข้อที่ 16 ส่วนแตงเทศที่ปลูกในฤดูหนาวของทุกระบบ มีอายุเก็บเกี่ยวช้าที่สุดและมีเปอร์เซ็นต์เนื้อมากที่สุด ในขณะที่แตงเทศที่ปลูกในฤดูหนาวและฤดูฝนด้วยระบบ NFT มีน้ำหนักผลมากที่สุด คือ 1,247 และ 1,261 กรัมต่อผล ตามลำดับ สำหรับความหวานเนื้อของแตงเทศที่ปลูกด้วยระบบ NFT และ DWT แบบเติมอากาศในฤดูหนาวมีค่ามากที่สุด คือ 13.55 และ 12.49 องศาบริกซ์ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่าแตงเทศที่ปลูกด้วยระบบ NFT ในทุกฤดูปลูก มีความกว้างผลมากที่สุด ส่วนระบบ NFT และ DWT แบบเติมอากาศ มีความยาวผลมากที่สุด ความหนาเนื้อของแตงเทศที่ปลูกในทุกระบบ มีค่าสูงสุดในฤดูหนาว และความหนาเปลือกที่ปลูกในทุกระบบมีค่าสูงสุดในฤดูฝน ต้นทุนการผลิตแตงเทศต่อต้นใน 1 ฤดูปลูก ของระบบ NFT มีต้นทุนการผลิต 35.7 บาท ในระบบ DWT เติมอากาศ และแบบไม่เติมอากาศ มีต้นทุน 28.2 และ 23.3 บาท ตามลำดับ



## Abstract

A comparison of yield of “Jade Dew 223” melon was conducted in 3 seasons (main-plot); the winter, summer and rainy season during October 1998 to September 1999 at the Suranaree University of Technology’s farm, Nakhon Ratchasima. Split - plot in CRD with 2 replications was used the treatments (subplot) were soilless culture systems; Nutrient Film Technique (NFT); Deep Water Technique with oxygen addition (DWT + O<sub>2</sub>) and without oxygen addition (DWT) with nutrient solution formulas of Accent Hydroponics 1997 (Thailand) company. The results showed that DWT had the highest position of fruit node (#16) in rainy season. All soilless culture systems in the winter gave the latest harvesting dates and highest percentage of pulp. NFT in the winter and the rainy seasons gave the highest fruit weight of 1,247 and 1,261 grams/fruit, respectively. The sugar content of 13.55 and 12.49 (brix) was found in the NFT and DWT + O<sub>2</sub> treatment, respectively. The NFT in all seasons gave highest fruit width while NFT and DWT + O<sub>2</sub> gave highest fruit length. All soilless culture systems gave the highest fruit pulp in the winter and the highest peel thickness in the rainy season. The mean of melon production was costed 35.7, 28.2 and 23.3 baht in NFT, DWT + O<sub>2</sub> and DWT, respectively.



# การศึกษาการแพร่กระจายของด้วงงวงมันเทศโดยใช้กับดักสารเพศ (Studies on Distribution of Sweet Potato Weevil by Using Pheromone Traps)

รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## บทคัดย่อ

เลือกแปลงทดลองที่เป็นตัวแทนของแหล่งปลูกมันเทศที่ลุ่มดินเหนียวภาคกลาง คือ ในเขต จ.พระนครศรีอยุธยา ที่ดอนดินร่วนทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ในเขต จ.ขอนแก่น และ จ.บุรีรัมย์ และที่ดอนดินเหนียวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ในเขต จ.นครราชสีมา ขนาดแปลงทดลอง 40-60 x 70-100 ตร.ม. กระจายอยู่ใน 7 อำเภอ 10 ตำบล และ 13 หมู่บ้าน รวม 40 แปลง ใช้กับดักสารเพศของ Miyatake et al., 1995 และวางกับดักตามวิธีของ Yasuda et al., 1995 เริ่มทดลอง ม.ค. ถึง ส.ค. 2542 พบว่าในภาพรวมตลอดการทดลองค่าต่ำสุด-สูงสุด และค่าเฉลี่ยของจำนวนตัวเต็มวัยด้วงงวงมันเทศ/กับดัก/แปลงทดลองในแต่ละจังหวัดมีดังนี้คือที่ จ.พระนครศรีอยุธยา เท่ากับ 1,105 (มี.ค.) - 2,444 (พ.ค.) และ 1,675 ตามลำดับ ที่ จ.ขอนแก่น เท่ากับ 312 (ก.ค.) - 2,743 (ม.ค.) และ 818.7 ตามลำดับ ที่ จ.บุรีรัมย์ เท่ากับ 5 (มี.ย.) - 486 (ก.ค.) และ 201 ตามลำดับ ที่ จ.นครราชสีมา เท่ากับ 166 (ต.ค.) - 8,128 (ม.ค.) และ 2,251.3 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าที่ จ.พระนครศรีอยุธยามีปริมาณด้วงงวงมันเทศสูงมากตลอดปีหรือตลอดฤดูปลูก ในขณะที่ จ.ขอนแก่นและบุรีรัมย์จะมีสูงมากเพียงช่วง 1-2 เดือน (ม.ค.-ก.พ.) ส่วนที่ จ.นครราชสีมาจะมีสูงมากในช่วง 3 เดือน (ม.ค.-มี.ค.) และเมื่อดูในรายละเอียดของลักษณะการใช้ประโยชน์ของพื้นที่จะพบลักษณะเช่นเดียวกันในแปลงที่เก็บเกี่ยวมันเทศใหม่ๆ ที่ปลูกพืชอื่นตาม และแปลงว่างเปล่า ส่วนในแปลงชาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะพบด้วงงวงสูงสุดในเดือน ม.ค.-มี.ค. และที่ภาคกลางจะพบยืดยาวไปจนถึงเดือน เม.ย. ในแปลงปลูกเพื่อเก็บหัวทุกจังหวัดขึ้นอยู่กับการเก็บเกี่ยว คือ พบสูงสุดในเดือนม.ค.-มี.ค. ใน จ.นครราชสีมา ม.ค.-ก.พ. ใน จ.บุรีรัมย์ และ เม.ย.-มิ.ย. ใน จ.พระนครศรีอยุธยา นั่นคือพบด้วงงวงปริมาณสูงสุดใน 1 เดือนก่อนและเดือนที่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิต ปัจจัยสำคัญที่กำหนดการแพร่กระจายและการระบาดคือเศษหัวมันที่ถูกทิ้งอยู่ในแปลง ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ และวัชพืชคือ ผักบุ้ง ที่ด้วงงวงสามารถแพร่และขยายพันธุ์ได้ตลอดปี

## Abstract

Farmers sweet potato fields characterized by different seasonal cultivation patterns in Ayutthaya, Khon Kaen - Buri Ram and Nakhon Ratchasima provinces were selected as experimental plot representatives of the Central plain; low land with clay soil and the North - Eastern upland; with sandy soil and clay soil respectively. There were the total of 40 selected plots sizing 40 - 60 x 70 - 100 m<sup>2</sup> scattered in 7 Amphoes, 10 districts and 13 villages. The monitoring method was by using sex pheromone traps (Miyatake et al., 1995 and Yasuda et al., 1995). The experiment duration was Jan. - July, 1999. The minimum - maximum and average number of individual catch/trap/month in Ayutthaya were 1,105 (Mar.) - 2,444 (May) and 1,675 respectively, in Khon Khen were 312 (July) - 2,743 (Jan.) and 818.7 respectively, in Buri Ram were 5 (June) - 486 (July) and 201 respectively while in Nakhon Ratchasima were 166 (Oct.) - 8,128 (Jan.) and 2,251.3 respectively. It could be seen also that Ayutthaya possessed extraordinary high figures throughout the year or growing seasons while Khon Kaen - Buri Ram showed their highest figures only from Jan. - Feb. and Nakhon Ratchasima had high populations from Jan. - March. However, when cultivation characteristics were considered the same phenomena were observed in the waste land and the newly harvested sweet potato fields that were or were not followed by cassava or corn or other crops cultivation. The vine nursery in all provinces showed the highest catch numbers during Jan. - Mar. and extended to April in the Central plain. In the presence of sweet potato in all cultivated plots, the highest population distribution were from Jan. to Mar. in Nakhon Ratchasima, Jan. to Feb., in Buri Ram and April to June. in Ayutthaya. These peaks clearly corresponded with the latest 2 months of the harvest periods. The importance factors determining seasonal distribution were the left over of the harvested tubers as the most important food sources as well as the wild host weed, morning glory, *Ipomoea aquatica* and *I. Digita* in the fields.



## การวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีผลิตกล้วยไม้เชิงการค้าระยะที่ 2 (Research for Development of Technology for Commercial Orchid Production Phase 2)

ศาสตราจารย์ ดร. อารีย์ วรรณวัฒน์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

### บทคัดย่อ

การดำเนินโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตกล้วยไม้ 3 ปี ได้ก่อให้เกิดศักยภาพการผลิตขยายพันธุ์กล้วยไม้หลายสกุล การให้บริการผลิตกล้วยไม้แก่ลูกค้า และการผลิตกล้วยไม้ของมหาวิทยาลัยจนสามารถขยายไปสู่การเริ่มต้นของการปลูกกล้วยไม้เชิงการค้า การทดลองสูตรอาหารเพาะเลี้ยงต้นอ่อนในระยะสุดท้ายก่อนนำออกจากขวดพบว่าสูตรอาหารไม่จำเป็นต้องใส่น้ำมะพร้าวสำหรับกล้วยไม้สกุลหวายเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้และได้สูตรปุ๋ยสำหรับกล้วยไม้วัยเล็กที่มีราคาถูกสามารถนำมาแม่ปุ๋ยมาผสมใช้เองเพื่อลดต้นทุนการซื้อปุ๋ยสำเร็จรูปที่มีราคาแพง

### Abstract

Three years of research and development of orchid commercial production has established the laboratory facilities for propagation of several orchid species. In addition to the service to customers this facility generated orchid seedlings for commercial production. To reduce the cost of propagation the coconut water could be omitted from the culture medium at the last subculture. The nutrient solution for orchid seedlings could be formulated using commercial fertilizers on the market, so the cost of fertilizer could be substantially reduced.

# ผลของการใช้รำสกัดน้ำมันอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ

## (Effects of Defatted Rice Bran in Diets on Performance of Broiler Chicks)

อาจารย์ วิทวัช โมฬี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

### บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของการใช้รำสกัดน้ำมันที่ระดับ 0, 5, 10, 15 และ 20% ในสูตรอาหารไก่เนื้ออายุ 0 ถึง 6 สัปดาห์ อาหารทุกสูตรถูกคำนวณให้มีระดับโปรตีนและพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากัน อาหารทดลองแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือระยะ 0 ถึง 3 และ 3 ถึง 6 สัปดาห์อาหารแต่ละระยะมีโปรตีน 22 และ 20% ตามลำดับ ส่วนพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากับ 3,050 kcal/lkg ใช้ไก่ทดลอง 500 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 25 ตัว เลี้ยงในคอกทดลองขนาด 2 x 3 ตารางเมตร ระหว่างการทดลองให้ไก่กินน้ำและอาหารอย่างเต็มที่ เมื่อไก่ทดลองอายุได้ 6 สัปดาห์ทำการสุ่มไก่มาชำแหละ 2 ตัว เพื่อชำแหละหาส่วนประกอบของซากไก่เนื้อ

ผลการทดลอง พบว่า น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กินได้ และอัตราการแลกเนื้อของไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่มีส่วนผสมของรำสกัดน้ำมันทั้ง 5 ระดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ผลผลิตซาก เนื้ออก เนื้อขา และไขมันช่องท้องของเนื้อไก่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เช่นเดียวกัน ดังนั้นการทดลอง ครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าสามารถใช้รำสกัดน้ำมันในอาหารไก่เนื้อได้ถึง 20% โดยที่ไม่ทำให้สมรรถภาพการผลิต และส่วนประกอบของซากเสียไป

### Abstract

The experiment was conducted on the effects of defatted rice bran in broiler diets for 0-6 weeks of age. Five concentration of defatted rice bran (0, 5, 10, 15 and 20%) were tested in diets formulated to be isonitrogenous (22% CP for 0-3 weeks and 20% for 3-6 weeks of age) and isocaloric (3,050 kcal/kg). A total of 500 chicks were randomly assigned to five treatments, each treatment having four replicates of 25 chicks. In each replicate, 25 chicks were confined together in a pen of 2x3 m<sup>2</sup> and fed diets as ad libitum under natural environmental conditions. At 6 weeks of age, two birds were randomly selected from each replicate for carcass composition measurement.

Results showed that there were no significant differences ( $P>0.05$ ) in body weight gain, feed intake and feed conversion ratio. There were also no significant differences ( $P>0.05$ ) in eviscerated yield, breast meat yield, leg meat yield and abdominal fat. The finding indicated that up to 20% dietary defatted rice bran can be used successfully for broiler chicks.



# ผลของการเสริมสารโมนนซินต่อผลผลิตน้ำนมโคนม

(Effects of Monensin Supplementation on Dairy Cow Performance)

รองศาสตราจารย์ ดร. วิศิษฐ์พร สุขสมบัติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อทำการวัดผลของการเสริมสารโมนนซินต่อผลผลิตของโคนมในช่วงต้น ระยะให้นมที่ได้รับอาหารหยาบต่างชนิดกัน นอกจากนี้ยังทำการวัดการย่อยสลายของโภชนะในอาหารและทำการศึกษา metabolism ของกระเพาะหมักโดยใช้โคเจาะกระเพาะ การทดลองแรกได้ดำเนินการเพื่อตรวจสอบอิทธิพลของการเสริม สารโมนนซินต่อผลผลิตโคนมในช่วงต้นระยะให้นมที่ได้รับต้นข้าวโพดคั่วสดเป็นอาหารหยาบหลัก โดยกลุ่มการทดลองแรกหรือกลุ่มควบคุมไม่ได้รับสารเสริมโมนนซินและกลุ่มการทดลองที่สองได้รับสารเสริมโมนนซินในรูปของ control released capsule ที่ให้สารโมนนซินวันละ 330 มิลลิกรัม ผลการทดลองพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบของน้ำนมและน้ำหนักรีดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มการทดลองทั้งสอง ระดับความเป็นกรด-ด่าง แอมโมเนียในโตรเจน และกรดไขมันระเหยได้ก็เช่นเดียวกัน ยกเว้นการเสริมโมนนซินสามารถเพิ่มระดับกรดโพรพิโอนิกได้ในช่วงวันที่ 56 ของการทดลอง การย่อยสลายของโภชนะจากถุงในลอน ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นสารโมนนซินเพิ่มการย่อยสลายของวัตถุแห้ง โปรตีน และเชื้อใยในช่วงวันที่ 56 ของการทดลอง ชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักส่วนใหญ่ก็ไม่พบความแตกต่างทางสถิติมีเพียงในช่วงวันที่ 56 ของการทดลองที่สารเสริมโมนนซินสามารถลดปริมาณของ yeast, mold และ Clostridia นอกจากนี้ยังไม่พบความแตกต่างของระดับแบคทีเรียไฮดรอกซีบิวทีเรทในกระแสเลือดระหว่างโคทั้งสองกลุ่ม

การทดลองที่สองได้ดำเนินการเพื่อตรวจสอบอิทธิพลของการเสริมสารโมนนซินต่อผลผลิตโคนมในช่วงต้นระยะให้นมที่ได้รับต้นข้าวโพดคั่วหรือฟางข้าวเป็นอาหารหยาบหลัก โดยกลุ่มการทดลองแรกหรือกลุ่มควบคุมไม่ได้รับสารเสริมโมนนซินและกลุ่มการทดลองที่สองได้รับสารเสริมโมนนซินในรูปของ control released capsule ที่ให้สารโมนนซินวันละ 330 มิลลิกรัม ผลการทดลองพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบของน้ำนมและน้ำหนักรีดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มการทดลองทั้งสอง ระดับความเป็นกรด-ด่าง แอมโมเนียในโตรเจน และกรดไขมันระเหยได้ก็เช่นเดียวกัน การย่อยสลายของโภชนะจากถุงในลอน ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นสารโมนนซินเพิ่มการย่อยสลายของวัตถุแห้ง และโปรตีนในช่วงวันที่ 56 ของการทดลอง ชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



การวิจัยครั้งนี้เพื่อที่จะสรุปได้ว่าการให้โคทั้งสองกลุ่มได้รับพลังงานใช้ประโยชน์มากเกินไป เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของผลผลิตโคนมที่ทำการศึกษาดังนั้นก่อนที่จะสรุปผลให้แน่ชัด จำเป็นต้องทำการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมโดยเฉพาะเมื่อโคได้รับอาหารหยาบคุณภาพต่ำและได้รับอาหารข้นในระดับที่น้อยกว่าที่ให้ในการทดลองครั้งนี้

## Abstract

The objectives of the present study were to measure the effects of monensin supplementation of the performance of lactating cows in early lactation fed different basal diets. The degradabilities of feed composition was also measured and rumen metabolism was studies in fistulated cows.

The first experiment was conducted to determine the effect of monensin supplementation on the performance of lactating cow in early lactation fed fresh cut maize. The control treatment was unsupplemented group and another treatment was 330 mg/d monensin control released capsule. The yields of milk, milk composition and liveweight gain were similar. There were also no significant different in pH, rumen ammonia nitrogen ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) and volatile fatty acids VF As levels in rumen fluid between the two groups except for an increasing in propionate level due to monensin supplementation at day 56 of the trial. Nutrient degradability values were also similar except for an increasing in dry matter (DM), crude protein (CP) and crude fibre (CF) degradability at day 56 of the experiment due to monensin supplementation. Types and population of rumen microorganisms were the same except for a reduction in yeast, mold and Clostridia at day 56 of the trial due to monensin supplementation. There were no significant difference in  $\beta$  - hydroxybutyrate level in the blood between the unsupplemented group and the monensin supplemented group.

The second experiment was carried out to investigate the performance of lactating cow in early lactation fed maize silage of rice straw. The control treatment was unsupplemented group and another treatment was 330 mg/d monensin control released capsule. No significant differences in yields of milk, milk composition and liveweight gain were observed. pH and  $\text{NH}_3\text{-N}$  levels in rumen fluid between the two groups were similar. Nutrient degradability values were also similar except for an increasing in DM and PC degradation due to monensin supplementation at day 56 of the trial. There were no significant difference in types and population of rumen microorganisms between the treatment groups.

It can be concluded that the over feeding of metabolisable energy particularly supplied by concentrate meal contributed to the nonsignificant differences in performances measured between the treatment groups. Therefore, before the conclusion will be made further researches are extremely needed particularly under the situations where the dairy cows are fed on low quality roughage and less concentrate is supplemented.

# ความหลากหลายของเห็ดที่บริโภคได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

(Diversity of Edible Mushrooms in North-Eastern Thailand)

รองศาสตราจารย์ ดร. หนึ่ง เตียอำรุง

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

## บทคัดย่อ

จากการเก็บตัวอย่างเห็ดป่าที่บริโภคได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด พบว่าสามารถจำแนกได้ทั้งสิ้น 9 จินัส ได้แก่ *Russula*, *Boletus*, *Suillus*, *Lactarius*, *Thermitomyces*, *Amanita*, *Cantharellus*, *Tricholoma* และ *Astraeus* อย่างไรก็ตามพบว่าในกลุ่มจินัส *Russula* และ *Boletus* มีความหลากหลายในระดับ species สูงที่สุด จึงได้นำเห็ดทั้งสองกลุ่มนี้มาศึกษาหาความหลากหลายและความเกี่ยวเนื่องทางพันธุกรรมในระดับ DNA โดยวิเคราะห์ยีนในบริเวณที่เรียกว่า Internal Transcribed Spacer (ITS) โดยใช้ primer ITS 4-5 ในการเพิ่มจำนวนชุดของยีนดังกล่าวแล้วทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค PCR - RFLP โดยใช้เอนไซม์ 4 ชนิด ได้แก่ Alu I, Hinf I, Mbo I และ Taq I จากนั้นนำมาสร้าง phylogenetic tree โดยพบว่าเห็ดในกลุ่มจินัส *Russula* ทั้งหมดมีความแตกต่างกันในระดับ DNA ทั้งสิ้น 23 แบบ จากตัวอย่างที่เก็บมาศึกษาทั้งหมด 24 ตัวอย่าง ในขณะที่เห็ดในกลุ่มจินัส *Boletus* มีความแตกต่างในระดับ DNA ทั้งสิ้น 16 แบบ จากตัวอย่างที่เก็บมาศึกษา 17 ตัวอย่าง ความเกี่ยวเนื่องทางพันธุกรรมในระดับ DNA ของเห็ดในกลุ่มจินัส *Russula* สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ซึ่งในแต่ละกลุ่มไม่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ ของสัณฐานของเห็ดกับลักษณะของ ITS-RFLP และพบว่าบางกลุ่มมีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมใกล้ชิดกับเห็ดในกลุ่ม *Lactarius* มากกว่ากลุ่ม *Russula* ด้วยตนเอง ในขณะที่เห็ดในกลุ่มจินัส *Boletus* พบว่าสามารถแบ่งจำนวนกลุ่มได้เช่นเดียวกับ *Russula* และไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานของเห็ดกับลักษณะของ ITS-RFLP ด้วยเช่นเดียวกัน จากการศึกษาครั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าการใช้ประสบการณ์ในการเก็บเห็ดป่ามาเพื่อการบริโภค ยังคงมีความเสี่ยงที่จะมีโอกาสนำเอาเห็ดพิษซึ่งมีลักษณะปรากฏภายนอกที่คล้ายคลึงกันมาจำหน่าย และเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ จึงควรจะมีการสนับสนุนผลักดันงานวิจัยในลักษณะนี้ เพื่อสร้างหลักการทางวิชาการในการยืนยันต่อไป

## Abstract

The fresh specimens of wild edible mushrooms were collected throughout the North-eastern part of Thailand. They could be classified into 9 genera ; *Russula*, *Boletus*, *Suillus*, *Lactarius*, *Thermitomyces*, *Amanita*, *Cantharellus*, *Tricholoma* and *Astraeus*. However, both of the genera *Russula* and *Boletus* were found the greater divergent in species level than others. Thus both of them were analyzed in DNA level such in the region so called Internal Transcribed Spacer (ITS) variation by using ITS 4-5 as DNA primer. The ITS 4-5 PCR products were generated and analysed with RFLP technique by using the restriction enzymes Alu I, Hinf I, Mbo I and Taq I. The phylogenetic trees were constructed by combination of PCR-RFLP products from each enzyme. In case of *Russula*, it was found 23 different PCR-RFLP patterns from 24 collected specimens while 16 out of 17 from *Boletus*. To determine the genetic relatedness in *Russula* group, the results suggested that no correlation between ITS sequences and phenotypic character such as on fruiting body colour. Moreover, some specimens were more closely related to *Lactarius* than *Russula*. For the *Boletus* group was also found the same relation as in *Russula*. The implication from this study would strongly suggest that to collect the wild edible mushroom, based upon local expertises, somehow might lead to the poisonous specimen collection. Thus the data base related with DNA analysis should be the special additional information for whom interested in this field.



# การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการแสดงออกของโปรตีนบนผิวฟาจเพื่อศึกษา อันตรกิริยาระหว่างโปรตีนกับโปรตีน

(Application of Phage-displayed Technology for the Study of Protein-protein Interactions)

อาจารย์ ดร. มณฑารพ ยมาภักย์

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

## บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการแสดงโปรตีนบนผิวฟาจ เป็นนวัตกรรมที่แพร่หลายในประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยด้านต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย การวิจัยนี้เป็นโครงการขนาดเล็กประเภทงานวิจัยระหว่างปี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นว่า สามารถนำเทคโนโลยีนี้มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับอันตรกิริยาระหว่างโปรตีนได้ในห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยจากผลการศึกษาพบว่า สามารถคัดเลือกลำที่จับกับโปรตีนเป้าหมาย SrcSH3 ได้อย่างเฉพาะเจาะจง อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถคัดเลือกลำที่จับกับโปรตีนเป้าหมาย ENTH ได้ด้วยวิธีการมาตรฐานที่ใช้อยู่ ซึ่งจะต้องทำการปรับปรุงต่อไปในอนาคต

ความสำเร็จของการวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นการชี้ให้เห็นว่า สามารถนำเทคโนโลยีการแสดงโปรตีนบนผิวฟาจมาใช้ได้สำเร็จ ซึ่งข้าพเจ้าจะได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้ให้กับคณาจารย์และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีเพื่อการประยุกต์ใช้งานด้านการวิจัยอื่นๆ ต่อไปในอนาคต

## Abstract

Phage display technology is one of the most important innovations in biotechnology that has been widely utilized in a wide variety of researches in many developed countries within the last ten years. This research project was supported by a small, mid-year grant from Suranaree University of Technology (SUT), aiming to perform phage display technology for the study of protein-protein interaction at the SUT research facilities. Using standard method, phage that specifically interact with SrcSH3 domain, but not ENTH domain, were successfully isolated. Thus, further modification of the screening method is required to isolate ENTH-specific phage.

Successful application of phage display technology in this study will prompt us to apply phage display technology in other studies and to transfer this technology to the faculty and students of SUT.

# ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณฮิสตามีนในกระบวนการผลิตน้ำปลา

## (Factors Affecting Histamine Formation in fish Sauce Fermentation)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิรวัดน์ ยงสวัสดิกุล  
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

### บทคัดย่อ

น้ำปลาเป็นเครื่องปรุงรสคู่อาหารไทยซึ่งเป็นที่รู้จักแพร่หลาย ในปัจจุบันมีรายงานถึงปริมาณฮิสตามีนที่สูงในน้ำปลา แม้ว่าจะไม่เป็นปัญหาต่อสุขภาพของผู้บริโภคโดยตรงเนื่องจากปริมาณบริโภคน้ำปลาในแต่ละครั้งค่อนข้างน้อย แต่ปริมาณฮิสตามีนที่สูงแสดงถึงความไม่ถูกสุขลักษณะของผลิตภัณฑ์ และส่งผลกระทบต่อปริมาณส่งออกน้ำปลาลดลง เพื่อให้สามารถควบคุมและลดปริมาณฮิสตามีนในน้ำปลา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงสาเหตุของการเกิดฮิสตามีนในน้ำปลา วัตถุประสงค์โดยรวมของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดฮิสตามีนในกระบวนการผลิตน้ำปลา

ฮิสตามีนในตัวอย่างปลากระดัก (*Stolephorus* sp.) เก็บในน้ำแข็งเพิ่มขึ้นจาก 1 mg/100 g เป็น 2 mg/100 g ใน 15 วัน ค่าฮิสตามีนเพิ่มเกินกว่า 20 mg/100 g เมื่อเก็บที่ 15 และ 35°C เกินกว่า 32 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ แบคทีเรียที่สร้างฮิสตามีนในปลากระดักที่คัดแยกได้ที่ 35°C คือ *Morganella morganii*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter aerogenes* และ *Staphylococcus xylosus* ซึ่งสามารถสร้างฮิสตามีนในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เติมฮิสติดีนได้สูงถึง 765.9-2,030.2 ppm เชื้อทั้ง 4 สายพันธุ์เจริญได้ดีที่ 0.5% NaCl, pH 5.5 ที่ 35°C แบคทีเรียทั้ง 4 ชนิดไม่สามารถเจริญเติบโต และสร้างฮิสตามีนได้ที่ความเข้มข้นเกลือโซเดียมคลอไรด์ 20-25%

ปริมาณฮิสตามีนเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อหมักน้ำปลาที่อุณหภูมิห้อง แต่มีค่าเพิ่มขึ้นที่ 40°C โดยไม่ขึ้นกับคุณภาพความสดของวัตถุดิบ การเปลี่ยนแปลงจำนวนแบคทีเรียรวมทั้งหมดและแบคทีเรียชอบเค็มของตัวอย่างหมักที่อุณหภูมิห้องและที่ 40°C มีลักษณะคล้ายกัน แบคทีเรียสร้างฮิสตามีนที่คัดแยกได้คือ *Staphylococcus epidermidis* ซึ่งสามารถสร้างฮิสตามีนได้ 66 ppm ในอาหารเลี้ยงเชื้อ ปริมาณไนโตรเจนรวมทั้งหมด ไนโตรเจนแอมโมเนีย และ แอลฟา-อะมิโน เพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาหมักทั้งสองอุณหภูมิ การหมักที่ 40°C มีอัตราการย่อยสลายที่สูงกว่าทำให้น้ำปลาภายใน 13 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม น้ำปลาหมักที่ 40°C มีปริมาณกรดอะมิโนอิสระน้อยกว่าน้ำปลาหมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 52 สัปดาห์ ผลิตภัณฑ์น้ำปลาที่หมักจากปลาเน่าที่อุณหภูมิห้องมีกลิ่นเน่าเหม็น ในขณะที่ตัวอย่างหมักที่ 40°C มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสไม่ต่างจากน้ำปลาที่หมักจากปลาสด

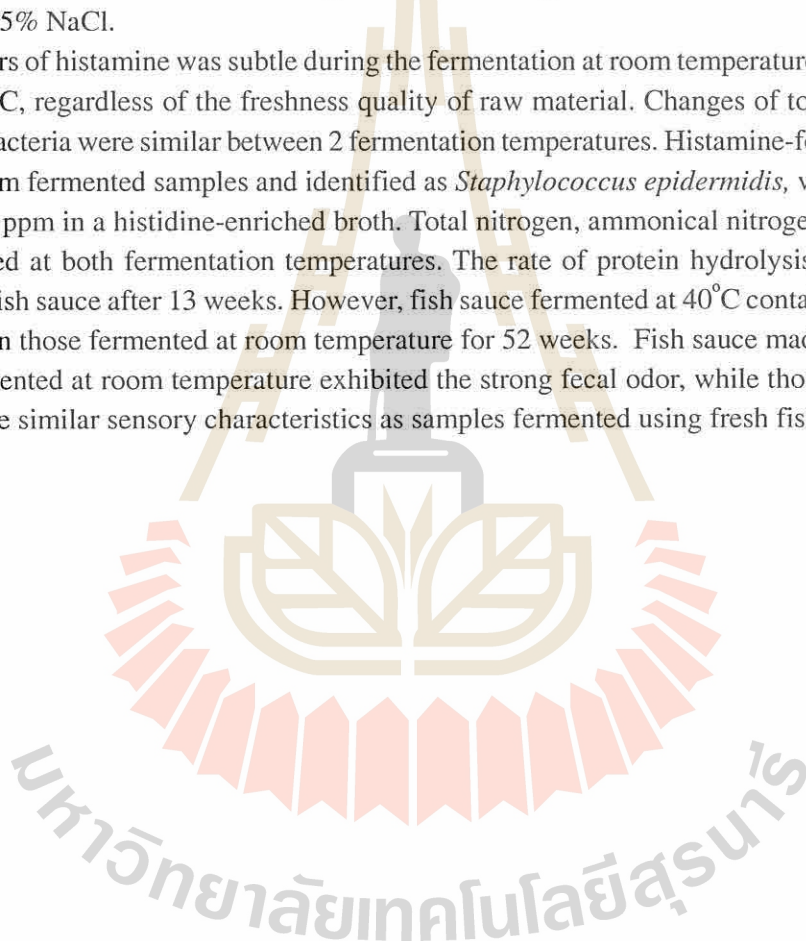


## Abstract

Fish sauce is a well-known condiment for Thai foods. It has recently been reported that fish sauce contains high level of histamine. Although this is not a health threat to consumers due to the low serving size, it raises the questions related to sanitary and hygiene of the product. Consequently, the exporting value has been suffered. In order to effectively control and minimize the histamine content, the cause of histamine formation must be identified. The overall objective of this study was to investigate the factors affecting histamine formation during fish sauce fermentation.

Histamine of anchovy (*Stolephorus* sp.) kept in ice gradually increased from 1 mg/100g to 2 mg/100g within 15 days. It exceeded 20 mg/100g when stored at 15 and 35°C longer than 32 and 8 h, respectively. Histamine-forming bacteria isolated from spoiled anchovy at 35°C were *Morganella morganii*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter aerogenes*, and *Staphylococcus xylosus*. These bacteria produced histamine in the histidine-enriched broth of 765.9-2,030.2 ppm. The optimum growth conditions of all strains were at 0.5% NaCl, pH 5.5, 35°C. No growth and histamine formation were detected at 20-25% NaCl.

Changes of histamine was subtle during the fermentation at room temperature, but gradually increased at 40°C, regardless of the freshness quality of raw material. Changes of total viable plate count and halobacteria were similar between 2 fermentation temperatures. Histamine-forming bacteria was isolated from fermented samples and identified as *Staphylococcus epidermidis*, which produced histamine of 66 ppm in a histidine-enriched broth. Total nitrogen, ammonical nitrogen, and  $\alpha$ -amino content increased at both fermentation temperatures. The rate of protein hydrolysis was higher at 40°C, yielding fish sauce after 13 weeks. However, fish sauce fermented at 40°C contained lower free amino acids than those fermented at room temperature for 52 weeks. Fish sauce made from spoiled fish (16 h) fermented at room temperature exhibited the strong fecal odor, while those fermented at 40°C showed the similar sensory characteristics as samples fermented using fresh fish.





# การเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศโดยวิธีการบริหารจัดการศัตรูพืชกับวิธีใช้สารเคมี (Comparision of Sweet Potato Yield by Using Pest Management Program vs Pesticide Application)

รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## บทคัดย่อ

การวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 กรรมวิธี คือ วิธีปฏิบัติปกติของเกษตรกร ที่พ่นสารเคมี (P1), วิธี IPM ร่วมกับการใช้กับดักสารเพศ (P2) และวิธีปฏิบัติปกติของเกษตรกรที่ไม่พ่นสารเคมี (P0) มี 4 ซ้ำขนาดและแปลงทดลองกรรมวิธีละ 1,600 ตร.ม. พบว่าแปลง P2 ได้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 20.62 ตัน/เฮกแตร์ (3.3 ตัน/ไร่) รองลงมาคือ P1 และ P0 เท่ากับ 15.62 และ 11.25 ตัน/เฮกแตร์ (2.5 และ 1.8 ตัน/ไร่) ตามลำดับ แปลง P2 มีหัวดีเฉลี่ยสูงสุดคือ 10.72 กก./4 ตร.ม. รองลงมาคือ P1 และ P2 เท่ากับ 7.12 และ 3.18 กก./10 ตร.ม. ตามลำดับ แปลง P2 ได้ผลกำไรสูงสุดคือ 10,201 บาท/ไร่ รองลงมาคือ แปลง P1 และ P0 เท่ากับ 5,996 และ 3,681 บาท/ไร่ ตามลำดับ สรุปว่า การใช้ IPM ตามขบวนการทดลองนี้ได้ผลดีที่สุด

## Abstract

The experiment layout was CRD with 3 treatments; the farmer's normal practice plot (P1) IMP plot (P2) and control (P0) with 4 replications. Treatment plot size was 1,600 m<sup>2</sup>. It was found that P2 gave the highest yield of 20.62 t/ha (3.3 tons/rai) while those of the P1 and P0 were 15.62 and 11.25 t/ha (2.5 and 1.8 tons/rai) respectively. The highest non-infested tuber weight per 4 m<sup>2</sup> of harvest area was of P2 (10.72 kg) and decreased in P1 and P0 which were 7.12 kg and 3.18 kg respectively. The P2 had the highest profit of 10,201 Baht/rai and found less in P1 and P0 which were 5,996 and 3,681 Baht/rai respectively. Hence, IPM procedure as indicated in this experiment gave the best yield with the reduction of chemical applications.

# การทดสอบระบบการปลูกและสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแตงเทศ โดยไม่ใช้ดิน : ระยะที่ 2

## (Optimization of Soilless Culture System and Nutrient Solution Formula for Melon Production : Phase II)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อารักษ์ ชีรอำพน  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

### บทคัดย่อ

การทดสอบระบบการปลูกและสูตรสารละลายธาตุอาหาร ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแตงเทศพันธุ์ Jade Dew โดยจัดสิ่งทดลองแบบ Factorial in Completely Randomized Design (2 x 3) จำนวน 2 ซ้ำ ปัจจัยแรก คือ ระบบการปลูกมี 2 ระดับ คือ ระบบ Nutrient Film Technique (NFT) และ ระบบ Deep Flow Technique (DFT) ส่วนปัจจัยที่สองคือ สูตรสารละลายธาตุอาหารมี 3 ระดับ คือ สูตร NS#1, NS#2 และ NS#3 ทำการทดลองที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2542 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2543 พบว่า แตงเทศที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารสูตร NS#2 ของระบบ DFT มีอายุถึงวันผสมเกสรมากกว่าที่ปลูกในระบบ NFT แตงเทศที่ปลูกในระบบ DFT มีความสูงต้นเฉลี่ย น้ำหนักผล (963.41 กรัม) ความกว้างผลและความยาวผล (12.51 และ 12.71 เซนติเมตร ตามลำดับ) มากกว่าที่ปลูกในระบบ NFT และพบว่า แตงเทศที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารสูตร NS#2 มีความสูงต้นเฉลี่ย อายุการเก็บเกี่ยว ความกว้างผล มากกว่าที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารสูตร NS#1 และ NS#3 ส่วนลักษณะอื่นๆ ได้แก่ ตำแหน่งข้อที่ติดผล ความหนาเนื้อและเปลือก เปอร์เซ็นต์เนื้อ ความหวานเนื้อ (เฉลี่ย 10.67 องศาบริกซ์) ของแตงเทศที่ปลูกในระบบปลูกทั้งสองและทั้งสามสูตร สารละลายธาตุอาหาร โดยค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ต้นทุนการผลิตแตงเทศใน 1 ฤดูปลูก ของระบบ NFT และ DFT มีต้นทุนการผลิต เท่ากับ 36.5 และ 31.3 บาท ตามลำดับ

### Abstract

A comparison of growth and yield of “Jade Dew” melon using Factorial in Completely Randomized Design (2 x 3) with 2 replication. The treatments were two culture systems; NFT (Nutrient Film Technique) and DFT (Deep Flow Technique) and three nutrient solution formulas; NS#1, NS#2 (Standard formula) and NS# 3 at the Suranaree University of Technology’s farm, Nakhon Ratchasima during October 1999 to September 2000. The results showed that the melon grown in NS#2 using DFT had the pollinated date later than NFT. The melon grown in DFT gave the stem length, the fruit weight (963.41 grams/fruit), the fruit width and length (12.51 and 12.71 cm., respectively) more than NFT. The melon grown in NS#2 had the harvesting date, stem length, and fruit width more than NS#1 and NS#3. The mean of position of node, fruit pulp, fruit peel, fruit pulp percentage (45.7%) and sugar contents (10.67°brix) were not significant in all treatments. The mean of melon production per plant was costed 36.5 and 31.3 baht in NFT and DFT, respectively.



# การศึกษาการเพิ่มช่อดอกของสตรอเบอร์รี่ (*Fragaria ananassa* Duch.) (The Study on Increase Strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.) Inflorescence)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุวดี มานะเกษม  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

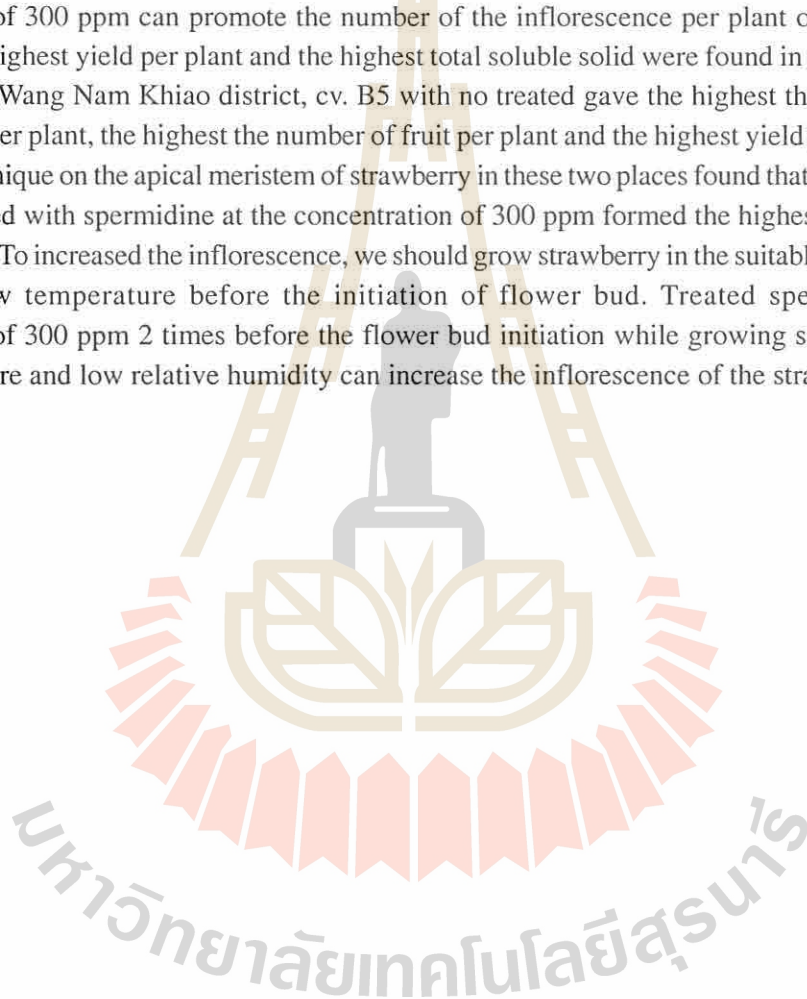
## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อหาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และสารควบคุมการเจริญเติบโต ที่จะช่วยชักนำให้เกิดช่อดอกของสตรอเบอร์รี่ให้มากขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของ สตรอเบอร์รี่ การศึกษาที่ 1 พบว่าสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดช่อดอกของสตรอเบอร์รี่พันธุ์ พระราชทานเบอร์ 70 (Toyonoka) คือ ที่อุณหภูมิ 21/16 °ซ (กลางวัน/กลางคืน) หรือที่อุณหภูมิต่ำกว่านี้ โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ 80% ความเข้มแสง 10,000 Lux จะสามารถเพิ่มช่อดอกและผลผลิตของ สตรอเบอร์รี่ได้ เมื่อใช้เทคนิควิเคราะห์ตัดดอกด้วยการผ่าดอก พบว่าที่สภาพแวดล้อม ดังกล่าว ตายอด พัฒนาไปเป็นตาดอก 70% และจากการศึกษาด้วย SEM พบว่าการพัฒนาของดอกสามารถแบ่งได้เป็น 5 ระยะ การศึกษาที่ 2 ปลูกลูกสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทานเบอร์ 70 (Toyonoka) ที่อุณหภูมิ 23/18 °ซ (กลางวัน/กลางคืน) ความเข้มแสง 10,000 Lux แล้วพ่นด้วย spermidine ความเข้มข้น 300 ppm จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ก่อนออกดอก สามารถเพิ่มจำนวนช่อดอกต่อต้นได้ การศึกษาที่ 3 ศึกษา ผลผลิตของสตรอเบอร์รี่ทั้ง 3 สายพันธุ์ โดยการกระตุ้นด้วย spermidine และ paclobutrazol ใน 2 สภาพ พื้นที่ 1. ที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีพันธุ์พระราชทานเบอร์ 70 (Toyonoka) ที่พ่นด้วย spermidine ความเข้มข้น 300 ppm ให้จำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุด ส่วนพันธุ์พระราชทานเบอร์ 70 (Toyonoka) ที่ไม่พ่นสารให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ความหวานสูงที่สุด 2. ที่แปลงเกษตรกร อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา พันธุ์พระราชทานเบอร์ 50 (B5) ที่ไม่พ่นสารให้จำนวนช่อดอกต่อต้น จำนวนผล และผลผลิตต่อต้นสูง ที่สุด และเมื่อใช้เทคนิคการผ่าดอกสตรอเบอร์รี่จากทั้ง 2 แห่ง พบว่าพันธุ์พระราชทานเบอร์ 50 (B5) ที่พ่นด้วย spermidine ความเข้มข้น 300 ppm มีการพัฒนาของตายอดไปเป็นดอกสูงที่สุด คือ 80% การเพิ่มช่อดอกของสตรอเบอร์รี่ ควรเลือกปลูกลูกสตรอเบอร์รี่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม คือ มีอุณหภูมิ ต่ำในช่วงก่อนออกดอก และมีความชื้นสัมพัทธ์ 80% ถ้าปลูกลูกที่อุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ควรใช้ spermidine ความเข้มข้น 300 ppm ฉีดพ่น จำนวน 2 ครั้งก่อนออกดอกช่วยเพิ่มจำนวนช่อดอก ของสตรอเบอร์รี่ได้



## Abstract

The objectives of the studies were to determine the environment and the plant growth regulator in order to increase the inflorescence and to increase the quality of the strawberry (*Fragaria ananassa* Duch). The study on the environmental to increased the inflorescence of cv. Toyonoka found that at 21/16°C day/night temperature, 80% RH and at light intensity of 10,000 Lux were suitable for the inflorescence production. By dissecting technique, the number of the development of the apical meristem to form flower bud in such environment were up to 70%. And the study with SEM, the flower initiation and the flower development can divide into 5 stages. The study on cv. Toyonoka that grew at 23/18°C day/night temperature, 80% RH and light intensity at 10,000 Lux found that spermidine at the concentration of 300 ppm that treated 2 times at 2 weeks interval before flower initiation can promoted the inflorescence production and can increase yield per plant. The study on the yield of cv. Sequoia, B5 and Toyonoka grew in two places found that at the University farm, spermidine at the concentration of 300 ppm can promote the number of the inflorescence per plant of cv. Toyonoka. However, the highest yield per plant and the highest total soluble solid were found in the plant that no treated. At the Wang Nam Khiao district, cv. B5 with no treated gave the highest the number of the inflorescence per plant, the highest the number of fruit per plant and the highest yield per plant. Using dissecting technique on the apical meristem of strawberry in these two places found that apical meristem of cv. B5 treated with spermidine at the concentration of 300 ppm formed the highest the number of the flower bud. To increased the inflorescence, we should grow strawberry in the suitable environmental which has low temperature before the initiation of flower bud. Treated spermidine at the concentration of 300 ppm 2 times before the flower bud initiation while growing strawberry at the high temperature and low relative humidity can increase the inflorescence of the strawberry.



# การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสั้น-ยาวของวันและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการออกดอกของดาวเรืองสีขาว (*Tagetes erecta* L.)

## (Study on the Interactions of Day Length and Growth Regulators on Flowering of White Marigolds (*Tagetes erecta* L.))

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุวดี มานะเกษม  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

### บทคัดย่อ

ได้จัดทำ 3 การทดลองเพื่อเพิ่มคุณภาพของดาวเรืองสีขาว (*Tagetes erecta* L.) พันธุ์ Vanilla และให้ออกดอก ได้ตลอดทั้งปี การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของความยาววัน 12 และ 14 ชั่วโมงซึ่งเรียกกันว่าสภาพวันสั้นและสภาพวันยาว และ Paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 50 100 และ 200 ppm การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของความยาววัน 12 และ 14 ชั่วโมง เช่นกัน และ SADH ที่ความเข้มข้น 1,000 2,000 และ 8,000 ppm ทั้ง 2 การทดลองได้ทำการทดลองในผู้ควบคุมสภาพแวดล้อมที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา ในปี 2542 โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot นิดพื้น Paclobutrazol และ SADH ทางใบ 3 ครั้ง แต่ละครึ่งห่างกัน 1 สัปดาห์ ดาวเรืองสีขาวที่ปลูกในสภาพวันสั้นมีความสูงและความกว้างของทรงพุ่มน้อยกว่าที่ปลูกในสภาพวันยาว แต่ในสภาพวันสั้นทำให้ดอกบานได้เร็ว และมีจำนวนดอกมากกว่าในสภาพวันยาว Paclobutrazol และ SADH ทำให้ความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม และจำนวนดอกต่อต้นลดลงตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น Paclobutrazol ทำให้ขนาดของดอกลดลง แต่ SADH ทำให้ดอกบานช้า และยืดอายุการบานของดอกในกระถางได้ การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของการใช้ Paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 50 ppm ในดาวเรืองสีขาวพันธุ์ Vanilla สีเหลืองพันธุ์ Sovereign และดาวเรืองเกสรสีทอง ในแปลงปลูกต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน ที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และได้ทำการทดลองปลูกในต้นฤดูหนาวที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและที่อำเภอน้ำเขียว จ.นครราชสีมา ในปี 2543 พบว่า Paclobutrazol ที่ความเข้มข้น 50 ppm ทำให้ความสูงของดาวเรืองลดลง แต่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านอื่นๆ การปลูกในต้นฤดูฝนดาวเรืองมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นมาก แต่ออกดอกช้า ดาวเรืองที่ปลูกในปลายฤดูฝนมีจำนวนดอกต่อต้นมาก และดอกมีขนาดใหญ่กว่าในฤดูอื่นๆ ดาวเรือง ที่ปลูกในต้นฤดูหนาวมีต้นเตี้ย และออกดอกได้เร็วกว่าในฤดูอื่นๆ การปลูกดาวเรืองที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและที่อำเภอน้ำเขียวในต้นฤดูหนาวนั้นให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกัน



## Abstract

Three experiments were conducted in order to increase the quality of flower and all year round flowering of White marigolds (*Tagetes erecta* L.), cv. Vanilla. Experiment 1 varied day-length (12 and 14 hr.) and Paclobutrazol [2RS, 3RS-1-(4chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1, 2,4-triazol-1-yl) pentan-3-ol] at the concentration of 50, 100 and 200 ppm. Experiment 2 varied day-length (12 and 14 hr.) and SADH [Succinic Acid-2, 2-Dimethylhydrazide] at the concentration of 1,000, 4,000 and 8,000 ppm. Plants were grown in a growth chamber at Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, in 1999. The experiments were a split plot design. Three foliar applications at weekly intervals of Paclobutrazol and SADH were conducted in both experiments. The White marigolds grown in the short day were shorter and narrower, but produced flowers earlier, and in greater abundance than those grown in the long day. The height and the width of the White marigolds decreased with increasing the concentrations of both chemicals. The lowest number of flowers per plant was found in the highest concentrations used of both chemicals. Paclobutrazol reduced the diameter of the flowers, while SADH delayed the number of day to flower, and the blooming period. Experiment 3 determined the effect of Paclobutrazol at the concentration of 50 ppm on the growth of the White marigolds cv. Vanilla, the yellow Sovereign and the gold Kasart in the field, in 2000. they were planted in the early rainy season, the late rainy season and the early winter season at the University Farm. They were also planted in the early winter season at Wang Nam Khiaw district, Nakhon Ratchasima. Paclobutrazol at the concentration of 50 ppm reduced the height of marigolds but did not effect the other parameters. Marigolds planted in the early rainy season had the highest vegetative growth, but the number of days to flower was delayed. The highest number of flower per plant and the highest diameter of flower were found in the marigolds that were planted in the late rainy season. Marigolds that planted in the early winter season were shorter than those planted on other seasons, but flowered earlier than those planted in other seasons. The growth of marigolds planted in the early winter season was the same in both locations.





# การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสุกรพื้นเมือง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(A Study on Biodiversity of Native Pigs in the Northeast)

รองศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ชาญ ฌ ลำปาง  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

## บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการกระจายของประชากร แหล่งเลี้ยง และความหลากหลายทางพันธุกรรมของสุกรพื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้มีการเก็บข้อมูลโดยการแจกแบบสอบถามให้กำนันของทุกตำบลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอบ และโดยการออกสัมภาษณ์ชาวบ้าน ตรวจสอบรูปร่างลักษณะและเก็บตัวอย่างเลือดของสุกรพื้นเมืองในแหล่งเลี้ยง 3 แหล่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดเลย และจังหวัดสกลนคร-นครพนม ผลจากการศึกษาพบว่า ยังมีการเลี้ยงสุกรพื้นเมืองอยู่ในทุกจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือแต่จำนวนประชากรอยู่ในเกณฑ์เบาบาง ชาวบ้านเรียกสุกรพื้นเมืองแตกต่างกันหลายชื่อ แต่ชื่อที่เรียกมีได้มีความหมายบ่งชี้ถึงความแตกต่างทางพันธุกรรมของสุกรพื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแต่อย่างใด

สุกรพื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีรูปร่างลักษณะที่เด่นชัดคล้ายคลึงกันคือสีดำ และขนาดตัวเล็กแต่ก็มีความผันแปรอยู่มากทั้งในด้านสีขนและรูปทรง ซึ่งความผันแปรต่าง ๆ ดังกล่าวสามารถพบได้แม้ในพื้นที่เลี้ยงเดียวกัน ไม่พบว่ามีลักษณะจำเพาะของสุกรพื้นเมืองในแหล่งเลี้ยงใดเป็นพิเศษ

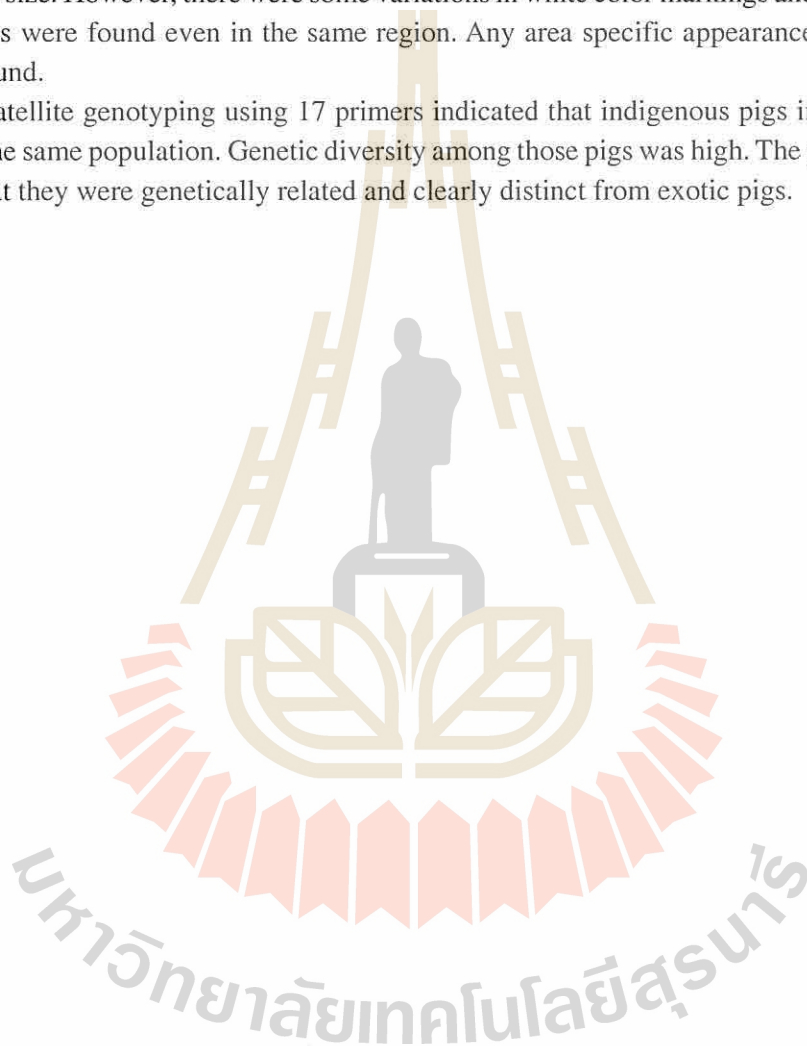
จากการทำ Microsatellite Genotyping โดยใช้ไพรเมอร์ 17 แบบ พบว่าสุกรพื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือน่าจะเป็นประชากรเดียวกัน และพบว่ามี ความหลากหลายทางพันธุกรรมอยู่ในระดับสูง ซึ่ง Phylogenetic Tree ก็แสดงให้เห็นว่าสุกรพื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกันสูง และแยกตัวทางพันธุกรรม จากสุกรพันธุ์ต่างประเทศอย่างชัดเจน

## Abstract

The objectives of this research were to study the distribution and genetic diversity of Thai indigenous pigs in the Northeast of Thailand. Data were collected by sending questionnaires to all the sub-districts in the Northeast and by using Semi-Structured Interviewing technique. In 3 studied areas in the Northeast, i.e. Surin, Loei, and Sakon Nakhon-Nakhon Phanom provinces, pigs were observed for their morphology and their blood samples were collected. It was found that indigenous pigs were still raised in every province of the Northeast but with low population density. Indigenous pigs in the Northeast were called by various names but those names were not implied to any genetic diversity of the pigs.

Indigenous pigs in the Northeast had the same prominent appearance, i.e. black in color and with small body size. However, there were some variations in white color markings and conformation. Those variations were found even in the same region. Any area specific appearance of indigenous pigs was not found.

Microsatellite genotyping using 17 primers indicated that indigenous pigs in the Northeast were likely of the same population. Genetic diversity among those pigs was high. The phylogenetic tree also showed that they were genetically related and clearly distinct from exotic pigs.



# การศึกษาระบบวิธีการผลิตอาหารหยาบหมักและอาหารสำเร็จรูปหมักจาก ผลพลอยได้ทางการเกษตรเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับโคนม

(Ensiled Roughage and Total Mixed Ration Production from Agricultural  
By-products for Dairy Cattle Feeds)

รองศาสตราจารย์ ดร.วิศิษฐ์พร สุขสมบัติ  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้ เพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลพลอยได้ทางการเกษตรชนิดต่างๆ ที่มีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นอาหารโคนม เมื่อทราบองค์ประกอบทางเคมีแล้วนำมาประกอบสูตรอาหารหยาบและอาหารผสมสำเร็จรูปหลายๆ สูตร ทำการศึกษาระบบวิธีการหมักและอายุการเก็บรักษาอาหารหมัก วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาและคุณภาพของอาหารหยาบหมักและอาหารผสมสำเร็จรูปหมัก สูตรต่างๆ และในระยะเวลาต่างๆ กัน ทำการคัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดนำไปทำการหมักในปริมาณมากๆ เพื่อนำไปศึกษาทดสอบในการเลี้ยงโครีดนมต่อไป

การศึกษานี้ประกอบด้วยการทดลอง 7 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและการย่อยสลายในกระเพาะหมักของผลพลอยได้ทางการเกษตรชนิดต่างๆ พบว่าองค์ประกอบทางเคมีของผลพลอยได้ทางการเกษตรที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกัน ชานอ้อยจะมีองค์ประกอบของ CF, NDF และ ADF อยู่สูงมันสำปะหลังและกากมันสำปะหลังมีคาร์โบไฮเดรตอยู่สูง ในขณะที่กากรำสัคน้ำมันของกากเบียร์มีโปรตีนสูง

การทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาวิธีการผลิตอาหารหยาบหมักผลพลอยได้ทางการเกษตรโดยวางแผนการทดลองแบบ CRD และจัดการทดลองแบบ 8 x 3 Factorial โดยมีปัจจัย A เป็นสูตรอาหาร (8 สูตร) ซึ่งได้ใช้สารเสริมต่างชนิดกัน คือ ยูเรีย กากน้ำตาล และแลคโตบาซิลลัส ปัจจัย B เป็นระยะเวลาการหมัก (2, 3 และ 4 สัปดาห์) พบว่า ในสูตรอาหารหยาบที่ใช้ยูเรียเป็นสารเสริมโดยไม่เสริมกากน้ำตาลที่ระยะเวลาการหมัก 2 สัปดาห์ มีการสูญเสียวัตถุแห้ง โปรตีน และมีระดับความเป็นกรด-ด่างในระดับที่สูง เมื่อนำปริมาณกรดไขมันระเหยได้มาคำนวณคะแนนของ Flieg เพื่อตัดสินคุณภาพอาหารหยาบหมัก พบว่า ในสูตรที่เสริมยูเรียและไม่ได้เสริมกากน้ำตาลที่ระยะเวลาการหมัก 2 สัปดาห์ จะให้คะแนน Flieg ต่ำ ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์คุณภาพไม่ดี ส่วนสูตรที่เสริมกากน้ำตาลและเสริมร่วมกับยูเรียหรือไม่เสริมยูเรีย จะได้คะแนนของ Flieg สูง ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์คุณภาพที่ดีถึงดีมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการผลิตอาหารหยาบหมักจากผลพลอยได้ทางการเกษตรควรมีการเสริมกากน้ำตาลเพื่อกระตุ้นกระบวนการหมัก และควรเสริมร่วมกับยูเรียเพื่อลดต้นทุนการผลิต

การทดลองที่ 3 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาอาหารหยาบหมักจนกระทั่งถึง 6 เดือน โดยจัดการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) พบว่า เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณ



กรดบิวทีริก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ส่วนปริมาณกรดแลคติกลดลงในเดือนที่ 4 แต่ไม่แตกต่างจากเดือนที่ 5 และ 6 ส่วนปริมาณกรดอะเซติกมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการเก็บรักษา เมื่อนำสัดส่วนของไขมันระเหยได้มาคำนวณคะแนนตัดสินคุณภาพ พบว่า ในเดือนที่ 1-3 มีคุณภาพดีมาก และในเดือนที่ 4-6 มีคุณภาพดี ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าอาหารหยาบหมักจากผลพลอยได้ทางการเกษตรสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานถึง 6 เดือน

การทดลองที่ 4 การศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้อาหารหยาบหมักต่อการให้ผลผลิตน้ำนมในโครีดนมระยะต้นของการให้นม โดยใช้โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน จำนวน 18 ตัว โดยกลุ่มการทดลองที่ 1 มีโคนม 8 ตัว (ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อดำเนินการทดลองไป 1-2 สัปดาห์ มีโคนมในกลุ่มนี้ 2 ตัว เกิดเจ็บป่วย จึงจำเป็นต้องคัดออกจากการทดลอง) เป็นกลุ่มที่โคนมได้รับอาหารหยาบหมักเป็นอาหารหยาบ และกลุ่มที่ 2 มีโคนม 10 ตัว เป็นกลุ่มที่โคนมได้รับหญ้าสดเป็นอาหารหยาบ จัดการทดลองแบบ Group comparison จัดกลุ่มแบบ Stratified random balance group โดยมีปริมาณน้ำนมเฉลี่ย  $16.1 \pm 4.7$  และ  $16.2 \pm 3.2$  กิโลกรัม/ตัว/วัน คลอดมาแล้วเฉลี่ย  $75 \pm 20$  และ  $65 \pm 29$  น้ำหนักตัวเฉลี่ย  $427 \pm 62$  และ  $439 \pm 48$  กิโลกรัม ในกลุ่มการทดลองที่ 1 และ 2 ตามลำดับ งานวิจัยครั้งนี้พบว่าการกินได้ DM, CP, EE และ NFE ของโคนมที่ได้รับ อาหารหยาบหมักสูงกว่า ( $p<0.01$ ) โคนมที่ได้รับหญ้าสด ในขณะที่โคนมที่ได้รับหญ้าสดมีการกินได้ CF และ ADF สูงกว่า ( $p<0.01$ ) สูงกว่าโคที่ได้รับอาหารหยาบหมัก การย่อยได้โปรตีนและไขมันของโคนมที่ได้รับอาหารหยาบหมักสูงกว่าโคนมที่ได้รับหญ้าสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.01$ ) อย่างไรก็ตาม การให้ผลผลิตน้ำนมของทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าอาหารหยาบหมักจากผลพลอยได้ทางการเกษตรสามารถนำมาใช้เลี้ยงโคนมได้เป็นอย่างดีเทียบเท่ากับหญ้าสด

การทดลองที่ 5 ศึกษากรรมวิธีการผลิตอาหารสำเร็จรูปหมักจากผลพลอยได้ทางการเกษตร โดยจัดแผนการทดลองแบบ  $5 \times 3$  Factorial arrangement in CRD โดยมีปัจจัย A เป็นสูตรอาหารสำเร็จรูปหมัก (5 สูตร) ปัจจัย B เป็นระยะเวลาการหมัก (14, 21 และ 28 วัน) พบว่าองค์ประกอบทางเคมีของอาหารสำเร็จรูปหมักเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย การย่อยสลายวัตถุแห้งในกระเพาะหมักเพิ่มขึ้นตามสูตรอาหารที่มีมันสำปะหลังเป็นส่วนประกอบเพิ่มขึ้น ส่วนการย่อยสลายโปรตีนในกระเพาะหมัก และระดับความเป็นกรด-ด่าง เพิ่มขึ้นตามสูตรอาหารที่มียูเรียเป็นส่วนประกอบเพิ่มขึ้น เมื่อนำปริมาณกรดไขมันระเหยได้มาคำนวณคะแนนตัดสินคุณภาพ พบว่ามีคะแนนอยู่ในระดับเดียวกัน คือ ดีมาก งานวิจัยครั้งนี้จึงสรุปได้ว่า อาหารสูตรที่ 5 ที่ระยะเวลาการหมัก 14 วัน เป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุด เพราะมีการย่อยได้ของวัตถุแห้ง และโปรตีนในกระเพาะหมักดีที่สุด

การทดลองที่ 6 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาอาหารผสมสำเร็จรูปหมัก 1-6 เดือน โดยจัดแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) โดยคัดเลือกสูตรอาหารจากการทดลองที่ 5 พบว่า องค์ประกอบทางเคมีไม่เปลี่ยนแปลง ยกเว้น NDF และ ADF เพิ่มขึ้น ( $p<0.05$  และ  $p<0.01$  ตามลำดับ) เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น เมื่อทำการคำนวณคะแนนตัดสินคุณภาพอาหารหมักสำเร็จรูปที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ กันพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ( $p>0.05$ ) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าอาหารผสมสำเร็จรูปหมักสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานไม่ต่ำกว่า 6 เดือน



การทดลองที่ 7 ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้อาหารสำเร็จรูปหมักต่อผลผลิตน้ำนมในโคนมระยะต้นของการให้นม โดยใช้โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียน จำนวน 16 ตัว ปริมาณน้ำนมเฉลี่ย  $14.5 \pm 3.6$  กิโลกรัม/ตัว/วัน คลอดมาแล้วเฉลี่ย  $73 \pm 28$  วัน น้ำหนักตัวก่อนการทดลองเฉลี่ย  $420 \pm 52$  กิโลกรัม จัดการทดลองแบบ Group comparison แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 8 ตัว แบบ Stratified random balance group ตามปริมาณน้ำนม ระยะการให้นม และน้ำหนักตัว โดยกลุ่มการทดลองที่ 1 ได้รับอาหารผสมสำเร็จรูปโดยมีหญ้าหมักเป็นอาหารหยาบ กลุ่มการทดลองที่ 2 ได้รับอาหารผสมสำเร็จรูปหมักงานวิจัยพบว่า กลุ่มการทดลองที่ 1 มีการกินได้วัตถุแห้ง และพลังงานสูงกว่ากลุ่มที่ 2 ( $p < 0.05$  และ  $p < 0.01$  ตามลำดับ) ผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมในโคกลุ่มการทดลองที่ 1 มากกว่าโคในกลุ่มการทดลองที่ 2 ( $p < 0.01$ ) จากการทดลองนี้สรุปได้ว่า อาหารผสมสำเร็จรูปหมักยังไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เนื่องจากโคกินอาหารผสมสำเร็จรูปหมักน้อย ทั้งนี้เนื่องจากเกิดการสูญเสียความชื้นระหว่างการหมักมาก ทำให้คุณภาพอาหารหมักไม่ค่อยดีเท่าที่ควร และยังส่งผลให้ผลผลิตน้ำนมลดลง ควรมีการศึกษากรรมวิธีการผลิตอาหารสำเร็จรูปหมักโดยเฉพาะในระดับ Large scale

## Abstract

The present researches aimed to study the ensiled roughage and the ensiled complete feed production from agricultural by-products for dairy cattle in Thailand. This study comprised 7 experiments the first experiment determined chemical composition and dry matter degradability of various agricultural by-products. The results showed values within the same range generally reported. There were differences in nutritional composition among agricultural by-products. Bagasse had higher CF, NDF and ADF percentage than other by-products. Cassava chip and cassava meal had higher NFE. The protein percentage were higher in extracted rice bran and brewers' grain.

The second experiment studied the processing of the ensiled roughage. The experimental design was 8 x 3 factorial arrangement, which factor A was the ensiled roughage formula (8 formula) with varying in molasses, urea and *Lactobacillus* sp. And factor B was time of ensilage (2, 3 and 4 weeks). This research found that the ensiled roughage with urea addition but without molasses at 2 weeks ensilage showed higher loss in DM and CP and showed higher in pH. By using ùFlieg scoringù which related to VFA ratio, the ensiled roughage with urea addition but without molasses at 2 weeks fermentation gave the low value and classified as bad quality. However, the ensiled roughage with molasses addition with or without urea gave a high "Flieg score" and classified as good to very good quality. In conclusion, when the ensiled roughage production from agricultural by-products was made, the molasses should be added to enhance microbial fermentation and urea should also be added to reduce the cost of the ensiled roughage.

The third experiment was carried out to investigate the quality of the ensiled roughage (2<sup>nd</sup> ensiled roughage from Exp.2) after being storage for 6 months. The experimental design was a CRD arrangement. Samples were taken at 1-month interval up to 6 months and were subjected to laboratory analyses. The results showed no significant ( $p > 0.05$ ) difference in DM percentage, in pH and butyric acid level. Lactic acid level decreased with increasing time of storage while acetic acid level increased with increasing time of storage. By using 'Flieg scoring' which related to VFA ratio, the quality of 1-3 months storage was very good while that of 4-6 months storage was good. In conclusion, this experiment indicated that the ensiled roughage could be stored more than 6 months.



The forth experiment was conducted to investigate the effect of ensilaged roughage on the performances of dairy cows during early lactation. Twenty-eight crossbred Holstein-Friesian lactating cows were stratified random balanced into two groups based on milk production, days in milk and liveweight. Due to sickness of 2 cows during the 1<sup>st</sup>-2<sup>nd</sup> week, the experiment, therefore, carried out with 8 cows in the first group and 10 cows in the second group with averaging  $16.1 \pm 4.7$  and  $16.2 \pm 3.2$  kg milk/cow/day;  $75 \pm 20$  and  $65 \pm 29$  days in milk; and  $427 \pm 62$  and  $439 \pm 48$  kg liveweight. The first group was fed the ensiled roughage while another group was fed fresh grass. The cows on the ensiled roughage group consumed more DM, CP, EE and NFE than those cows on fresh grass. However, the cows on fresh grass consumed higher CF and ADF than cows on the ensiled roughage. The digestibility of CP and EE of cows on ensiled roughage was significantly higher than such digestibility of cows on fresh grass. There were no significant difference ( $p>0.05$ ) in milk production and liveweight change between the two groups. It can be concluded that the ensiled roughage can be fed to dairy cows and resulted in reasonable milk yield when compared to fresh grass.

The fifth experiment was conducted to investigate the chemical composition and degradability of various ensiled complete feeds with varying ensilage time. The experimental design was a  $5 \times 3$  factorial arrangement in CRD, which factor A was complete feed formula with varying in urea addition and factor B was time of ensilage. Chemical composition changed little with time and slightly varied among levels of urea. DM degradability increased with increasing cassava level while CP degradability and pH level increased with increasing urea addition. By using "Flieg scoring" which related to VFA yields, there were no significant difference among ensiled complete feeds and times of ensilage. Therefore, it can be concluded, in this experiment, that the 5<sup>th</sup> ensiled complete feed is more appropriate since its DM and CP degradability were highest.

The sixth experiment was carried out to determine the quality of the 5<sup>th</sup> ensiled complete feeds (Exp.5) after being storage for 6 months. The experimental design was a CRD arrangement. Samples were taken at 1-month interval up to 6 months and were subjected to laboratory and degradability analyses. The results showed no significant ( $p>0.05$ ) difference in chemical composition except for increased NDF and ADF percentage in association with increasing time of storage. By using 'Flieg scoring' which related to VFA yields, there were no significant difference ( $p>0.05$ ) among time of storage. In conclusion, this experiment showed that the ensiled complete feed can be stored for more than 6 months.

The final experiment was conducted to investigate the effect of ensiled complete feed on performances of dairy cows in early lactation. Sixteen Holstein-Friesian crossbred lactating cows, with averaging  $14.5 \pm 3.6$  kg milk/day,  $73 \pm 28$  day in milk and  $420 \pm 52$  kg liveweight, were stratified random balanced into two groups (8 cows in each group). The first group was fed meal concentrate together with grass silage as complete feed while the second group was fed the ensiled complete feed. The cows in the first group consumed more DM and ME than those cows in the second group. Milk yields and milk compositions were also higher in Group 1 than in Group 2. It can be concluded in the present study that the ensiled complete feed was not appropriate for feeding to the lactating cows. However, before further conclusion will be made, more researches are needed particularly on the method of producing the large scale ensiled complete feed.



## การหาแผนที่ทางพันธุกรรมของไผ่ตง (The study of *Dendrocalamus asper* Genetic map)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารินา เกตุทัต-การ์นส์  
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

### บทคัดย่อ

ไผ่ตงเขียว, ไผ่ตงดำ และไผ่รวก จากฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีถูกนำมาทดสอบเพื่อหาลายพิมพ์ดีเอ็นเอ โมเลกุลบ่งชี้ และความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม ด้วยเทคนิคอาร์เอฟดี (RAPD ; Random Amplification Polymorphic DNA) และเทคนิคเอเอฟแอลพี (AFLP ; Amplified Fragment Length Polymorphism) จากการทดลองพบว่า มีชนิดเอ็นเอที่ถูกเพิ่มจำนวน 161 ชิ้นด้วยเทคนิค อาร์เอฟดี มีจำนวน 121 ที่แสดงความแตกต่าง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ NTSYS V2.1 เพื่อจัดกลุ่มหาความสัมพันธ์โดยโปรแกรม UPGMA พบว่า ไผ่ถูกจัดเป็น 17 กลุ่มที่ต่างกันจาก 18 ตัวอย่าง และมีสายพันธุ์ที่เหมือนกันอยู่หนึ่งตัวอย่าง

จากนั้น ได้ทดสอบการใช้เทคนิคดังกล่าวกับไผ่ที่มีลักษณะดีทางเศรษฐกิจ (รสหวาน หน่อใหญ่ และหน่อออก) พบว่าเทคนิคอาร์เอฟดีสามารถใช้บอกความสัมพันธ์ของพันธุ์ต่างๆ ได้เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีการใช้เทคนิค เอเอฟแอลพีทดสอบกับไผ่ชนิดเดียวกันที่ทดสอบด้วยอาร์เอฟดีและมีการเก็บตัวอย่างเพิ่มเป็น 25 กลุ่มตัวอย่าง และอีก 2 ตัวอย่างที่ไม่ใช่ไผ่ตงเขียวนั้นคือ ไผ่ตงดำ (*D. asper* Tong Daum) และไผ่รวก (*Thyrosostachys siamensis*) โดยทดสอบด้วยไพรเมอร์ 64 คู่ พบว่า 12 คู่ที่ให้ผลดีที่สุดและนำผลดังกล่าวไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมชนิดเดียวกันกับอาร์เอฟดี พบว่าหลังจากรวมข้อมูลจากการทำพีซีอาร์แล้ว สามารถแยกความสัมพันธ์ของไผ่ได้ทุกสายพันธุ์ แต่ไผ่แต่ละสายพันธุ์ค่อนข้างมีความใกล้เคียงกันทางพันธุกรรม และท้ายสุดไผ่ที่ไม่รู้สายพันธุ์มาก่อนถูกนำมาทดสอบด้วยเทคนิคเอเอฟแอลพีด้วย

จุดประสงค์ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าเทคนิคเอเอฟแอลพีสามารถบ่งชี้ความสัมพันธ์ของไผ่ที่ไม่ทราบสายพันธุ์มาก่อนเมื่อเทียบกับสายพันธุ์ที่เคยอ้างอิงมาแล้ว ดังนั้นเทคนิคอาร์เอฟดีและเอเอฟแอลพีจึงสามารถประยุกต์ใช้ ในการหาลายพิมพ์ดีเอ็นเอ โมเลกุลบ่งชี้และหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ต่อไปได้

## Abstract

*Dendrocalamus asper* were tested using Random Amplification Polymorphic DNA (RAPD) by short arbitrary oligonucleotide primer and Amplification Fragment Length Polymorphism (AFLP) method with the objective of fingerprinting, identifying and grouping. Twenty-three of the fifty primers from Operon kit AE, L and S were tested in initial screening experiment with eighteen genotypes of *D. asper*. Of the 161 amplified bands, 121 were polymorphic. Cluster analysis base on NTSYS V2.1 program using UPGMA grouped shows 17 distinct groups and similar in 1 group. Five specimen with good character (good taste, large shoots, and high of shoot) of *D. asper* were also tested by the RAPD method separately from the 18 samples. The five lines are significantly distinct from each other. Due to the limitation of the RAPD technique the AFLP method was also use for identify and group these plants. All of the *D. asper* specimen from SUT farm were tested (A11, A13, A15, A22, A25, A27, A37, A32, A34, A41, A42, A51, SUT7, SUT23, SUT25, SUT28, SUT33, SUT35, BC, KN, SA, 5AS1 and S85 along with 2 out groups (*D. asper* Tong Daum and *Thyrosostachys siamensis*). Out of 64 primers screened and 12 primers pairs were used in the analysis. The AFLP data were also analyzed by NTSYS program similar to RAPD. The AFLP information shows that all the specimen were in 23 distinct groups and 2 out groups were also separated from the other. Therefore, RAPD and AFLP can be used together in marker identification and genetic relationship of *D. asper*.



# ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเอ็กซ์ทรูชันของข้าวกล้อง

## (Factors Affecting Brown Rice Extrusion)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนันทา ทองทา  
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

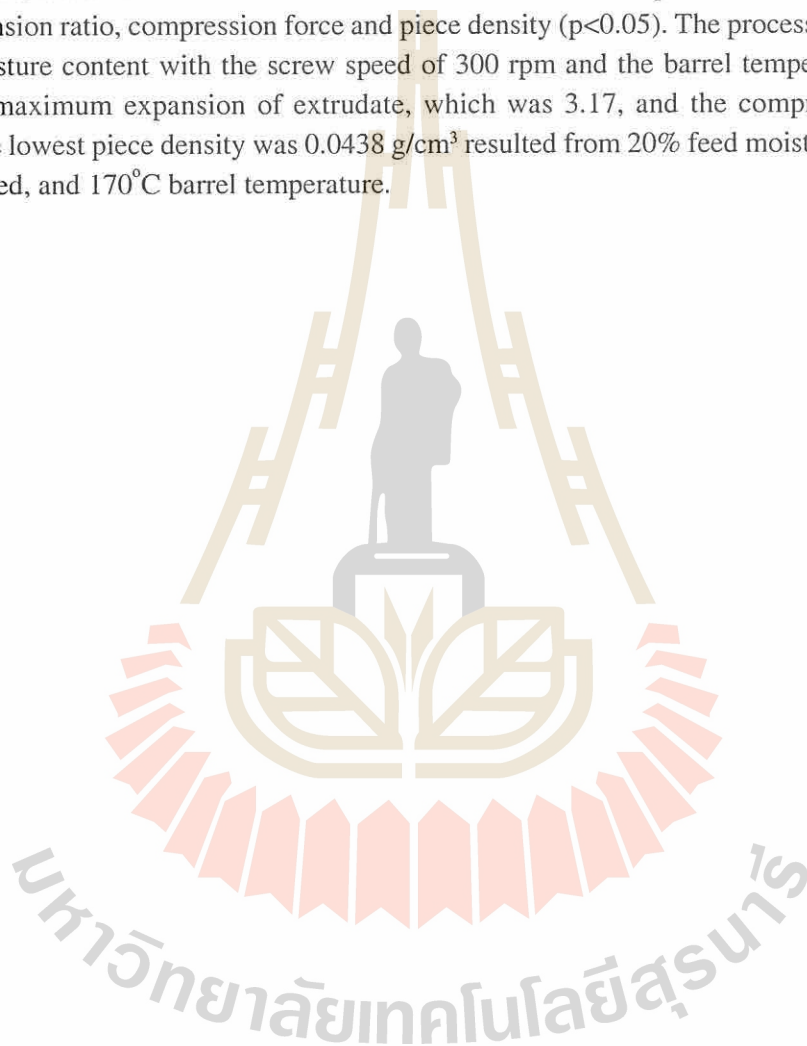
### บทคัดย่อ

การศึกษาการผลิตขนมขบเคี้ยวจากข้าวกล้องโดยใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์สกรูคู่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะการแปรรูปที่มีความสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวชนิดพองตัวทันที (Direct-Expanded Product) โดยศึกษาความชื้นของวัตถุดิบแป้งข้าวกล้อง (20 22 และ 24 เปอร์เซ็นต์) ความเร็วรอบของสกรู (250 300 และ 350 รอบต่อนาที) และอุณหภูมิของบาเรล (160 170 และ 180 องศาเซลเซียส) ตรวจสอบตัวแปรตามที่ได้จากเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ทางด้านแรงทอร์ก (%Torque) ค่าพลังงานกลจำเพาะ (Specific Mechanical Energy) ความดันที่หัวแบบ (Die Pressure) อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ (Product Temperature) และตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ด้านอัตราขยายตัว (Expansion Ratio) แรงกดแตก (Compression Force) และความหนาแน่น (Piece Density) แล้วนำผลตอบสนองเหล่านี้มาสร้างความสัมพันธ์โดยใช้วิธี Response Surface Methodology ซึ่งพบว่าแรงทอร์ก ค่าพลังงานกลจำเพาะอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ และความดันที่หัวแบบ ได้รับผลกระทบมาจากผลรวม (Interaction) ระหว่างความชื้นของวัตถุดิบและความเร็วรอบของสกรูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.01$ ) ในส่วนของผลทางด้านคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ด้านอัตราขยายตัว แรงกดแตก และความหนาแน่นต่างก็ได้รับผลมาจากผลรวมระหว่างความชื้นของวัตถุดิบและอุณหภูมิของบาเรลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) โดยสภาวะที่ให้ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวมีการขยายตัวมากที่สุดคือที่ความชื้น 20 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วรอบสกรู 300 รอบต่อนาที และอุณหภูมิของบาเรลที่ 170 องศาเซลเซียส ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราขยายตัวเท่ากับ 3.17 และค่าแรงกดที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการแตกเท่ากับ 3848.32 กรัม ส่วนสภาวะที่ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากข้าวกล้องมีความหนาแน่นต่ำคือที่ระดับความชื้นของวัตถุดิบ 20 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วรอบสกรู 350 รอบต่อนาที และอุณหภูมิของบาเรลที่ 170 องศาเซลเซียส โดยให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาแน่นเท่ากับ 0.0438 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร



## Abstract

The objectives of the production of brown rice snack using Twin Screw Extruder were to determine the important processing parameters affecting the physical characteristics of direct-expanded product. Three independent variables, feed moisture content (20, 22 and 24%), screw speed (250, 300 and 350 rpm), and barrel temperature (160, 170 and 180°C) were studied. The percentages of torque, specific mechanical energy, die pressure and product temperatures were monitored from the extruder. The physical characteristics of extrudates, expansion ratio, compression force and piece density, were measured. These response variables were modeled using response surface methodology. It was found that the interaction between feed moisture content and screw speed was significantly affected the percentage of torque, specific mechanical energy, die pressure and product temperature ( $p < 0.01$ ). However, the interaction between feed moisture content and barrel temperature showed a significant effect on expansion ratio, compression force and piece density ( $p < 0.05$ ). The processing condition at 20% feed moisture content with the screw speed of 300 rpm and the barrel temperature of 170°C provided the maximum expansion of extrudate, which was 3.17, and the compression force of 3848.32 g. The lowest piece density was 0.0438 g/cm<sup>3</sup> resulted from 20% feed moisture content, 350 rpm screw speed, and 170°C barrel temperature.



# วิศวกรรมศาสตร์



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

# กระบวนการซินเทอริงของเถ้าถ่านหินภายใต้สภาวะการเผาไหม้แบบฟลูอิดไดซ์เบด

(Sintering of Coal Ashes Under Fluidized Bed Combustion Condition)

รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยศ ตั้งสฤติย์กุลชัย

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงพฤติกรรมการเกิดซินเทอริง (sintering) ของเถ้าถ่านหินแหล่งต่างๆ ภายใต้สภาวะอุณหภูมิการทำงานในระบบเตาเผาฟลูอิดไดซ์เบด ทั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มและผลของถ่านหินในการก่อให้เกิดปัญหาการเกาะตัวของอนุภาคในฟลูอิดไดซ์เบดที่เรียก bed agglomeration ซึ่งเป็นภาวะที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเตาเผาฟลูอิดไดซ์เบด วิธีการศึกษาจะติดตามอัตราการเกิดซินเทอริงของเถ้าถ่านหินอย่างเดี่ยวและเถ้าที่ผสมอนุภาคอื่นในเบด ได้แก่ ทราย,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaO}$  และ  $\text{CaSO}_4$  รวมถึงผลการเติมสาร additives ได้แก่ gibbsite และ andalusite ซึ่งเชื่อว่าจะช่วยลดปัญหาการเกิด agglomeration ในการศึกษาพฤติกรรมซินเทอริงได้ทำภายใต้สภาวะอากาศซึ่งองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็น  $\text{O}_2$  และ  $\text{N}_2$  เนื่องจากบรรยากาศจริงในเตาเผาแบบฟลูอิดไดซ์เบดจะมี  $\text{CO}_2$  จากการเผาไหม้เกิดขึ้นด้วย ดังนั้นเพื่อสามารถทดสอบถึงอิทธิพลของบรรยากาศแวดล้อมต่อพฤติกรรมการเกิดซินเทอริงจึงได้ทำการทดลองเพิ่มเติมภายใต้สภาวะ  $\text{CO}_2$  (50%) +  $\text{N}_2$  (50%),  $\text{CO}_2$  (100%) และ  $\text{N}_2$  (100%)

เถ้าถ่านหินที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นเถ้า ASTM ของถ่านหินเหมือง 4 แหล่ง ได้แก่ แม่เมาะ บ้านปู เชียงม่วนและลานนา ธาตุและสารประกอบที่มีอยู่ในเถ้า ASTM ทั้ง 4 แหล่ง ถูกวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ X-ray Fluorescence Spectrometer (XRF) และเครื่องมือ X-ray Diffractometer (XRD) ในการทดลองได้นำเถ้าที่อัดเม็ดไปเผาในเตาเผาแบบท่อในช่วงอุณหภูมิ 800-1050 °C แล้วติดตามพฤติกรรมการเกิดซินเทอริงโดยการวัดค่าความแข็งแรงของเม็ดเถ้าที่เรียกว่าความทนแรงอัด (compressive strength) ของเม็ดเถ้าที่เปลี่ยนไปตามอุณหภูมิ จากนั้นได้ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพและสารประกอบในเม็ดเถ้าหลังการเกิดซินเทอริงด้วยเครื่องมือ Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray detector (SEM-EDX) และเครื่องมือ XRD

ผลจากการวิเคราะห์เถ้า ASTM ด้วยเครื่องมือ XRD พบว่าเถ้าแม่เมาะและเถ้าลานนามี anhydrite ( $\text{CaSO}_4$ ) เป็นสารประกอบหลัก โดยมีสารประกอบรองได้แก่ quartz ( $\text{SiO}_2$ ) และสารอื่นๆ ส่วนเถ้าบ้านปูและเถ้าเชียงม่วนมี quartz เป็นสารประกอบหลัก โดยมีสารประกอบรองได้แก่ anhydrite และสารอื่นๆ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ XRF ให้ผลเป็นไปในทางเดียวกัน

ผลจากการศึกษาพฤติกรรมซินเทอริงของเถ้าถ่านหินพบว่าเถ้าแม่เมาะ เถ้าบ้านปู และเถ้าเชียงม่วนมีค่าความแข็งแรงเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิและมีค่าความแข็งแรงที่แตกต่างกัน โดยมีความสัมพันธ์กับปริมาณ clays และ anhydrite ( $\text{CaSO}_4$ ) ซึ่งทำให้เกิดสารที่มีจุดหลอมเหลวต่ำได้มากน้อยต่างกัน



ในถ้ำถ่านหินแต่ละชนิด โดยถ้ำแม่เมะมี clays และ anhydrite ในปริมาณสูงจึงให้ค่าความแข็งสูงสุด หรือมีอัตราการเกิดซินเทอริงสูงสุดในช่วงอุณหภูมิ  $<1000^{\circ}\text{C}$  ส่วนถ้ำบ้านปุมที่มีปริมาณ clays สูงสุด และ anhydrite ต่ำสุดให้ค่าความแข็งสูงสุดในช่วงอุณหภูมิ  $>1000^{\circ}\text{C}$  สำหรับถ้ำลานนาซึ่งมีปริมาณ anhydrite สูงสุด และปริมาณ clays ต่ำสุด ให้ค่าความแข็งต่ำสุดและมีค่าความแข็งค่อนข้างคงที่ไม่ขึ้นกับอุณหภูมิ

นอกจากนี้ในช่วงอุณหภูมิสูงกว่า  $1000^{\circ}\text{C}$  นั้นถ้ำบางชนิดมีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นร่วมด้วยซึ่งมีผลทำให้ค่าความแข็งของถ้ำมากขึ้นหรือน้อยลงได้ โดยถ้ำแม่เมะและถ้ำเชียงม่วนมีปฏิกิริยาเคมีระหว่าง anhydrite กับ clays หรือ quartz ทำให้เกิดเป็นสารผลึกที่มีจุดหลอมเหลวสูงขึ้น ได้แก่ anorthite ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ) และ albite ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ) เป็นผลให้อัตราการเกิดซินเทอริงช้าลงค่าความแข็งจึงลดลงด้วย ส่วนถ้ำบ้านปุมไม่มีพฤติกรรมดังกล่าวเกิดขึ้นแต่มีสารแก้วที่มีจุดหลอมเหลวต่ำในปริมาณที่มากขึ้นค่าความแข็งจึงมากขึ้นตามอุณหภูมิ สำหรับถ้ำลานนาในช่วงอุณหภูมิสูงนี้ไม่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นและมีค่าความแข็งต่ำเหมือนที่สภาวะอุณหภูมิต่ำ ( $<1000^{\circ}\text{C}$ )

จากพฤติกรรมซินเทอริงของถ้ำถ่านทั้ง 4 ชนิดดังกล่าวนี้ชี้ให้เห็นได้ว่าถ้ำอุณหภูมิทำงานของเตาเผา  $<1000^{\circ}\text{C}$  ถ้ำแม่เมะมีแนวโน้มที่จะก่อปัญหา bed agglomeration ได้มากกว่าถ้ำชนิดอื่น แต่ถ้ำอุณหภูมิของเตาเผา  $>1000^{\circ}\text{C}$  ถ้ำบ้านปุมมีแนวโน้มในการเกิดปัญหามากกว่าถ้ำชนิดอื่น ส่วนถ้ำลานนาไม่มีแนวโน้มที่ก่อปัญหา bed agglomeration

ผลของอนุภาคอื่นในเบด (ทราย,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CaCO}_3$ , และ  $\text{CaSO}_4$ ) และ additives (andalusite และ gibbsite) นั้น พบว่าอนุภาคเหล่านี้ประพฤติตัวทั้งหมดเป็น inert diluent เนื่องจากสามารถกีดกันไม่ให้ปฏิกิริยาระหว่าง anhydrite และ clays เกิดขึ้นได้มากตามปกติ ทำให้เกิดมีสารจุดหลอมเหลวต่ำในปริมาณที่น้อยลง โดยสามารถลดค่าความแข็งของเม็ดถ้ำลงได้ในปริมาณใกล้เคียงกัน (ประมาณ 50%) เพื่อให้สามารถแยกแยะถึงบทบาทของอนุภาคอื่นในเบดและ additives ที่มีต่อกระบวนการเกิด bed agglomeration ให้ชัดเจนยิ่งขึ้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการวิจัยโดยใช้ modifies ashes ซึ่งเป็นถ้ำที่เติม 15 wt% amorphous silica ทั้งนี้เพื่อเพิ่มปริมาณสารแก้วที่มีจุดหลอมเหลวต่ำเพื่อให้ถ้ำมีค่าความแข็งสูงขึ้นกว่าเดิม ผลการทดลองพบว่าเมื่อเติมอนุภาคอื่นในเบดและ additives ลงใน modified ashes นี้พบว่าสารเติมดังกล่าวเหล่านี้ทำให้ค่าความแข็งลดลงด้วยกลไกที่แตกต่างชัดเจนถึง 3 แบบ ได้แก่ pure inert effect, inert / reaction effect และ inert / adsorption effect โดยมี gibbsite เป็นสารที่ลดค่าความแข็งได้มากที่สุด

ในส่วนของบรรยากาศที่ต่างกันระหว่างอากาศ,  $\text{CO}_2 + \text{N}_2$ , 100%  $\text{CO}_2$  และ 100%  $\text{N}_2$  นั้นไม่พบความแตกต่าง ของพฤติกรรมซินเทอริงของถ้ำถ่านหินอย่างเป็นนัยสำคัญซึ่งอาจเป็นผลจากการที่อุณหภูมิไม่สูงมากนัก บรรยากาศที่ต่างกันจึงไม่ทำให้มีอิทธิพลมากพอต่อการเปลี่ยนแปลงทางส่วนประกอบทางเคมีของถ้ำถ่านหินทำให้พฤติกรรมซินเทอริงมีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกัน

## Abstract

The sintering behaviour of coal ashes was studied to obtain preliminary trend and prediction as to the level of bed agglomeration in fluidized bed combustion. The roles and mechanisms of bed materials (sand,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaO}$  and  $\text{CaSO}_4$ ) as well as additives (gibbsite and andalusite) to be used for possible bed agglomeration controlling were investigated. The chosen sintering atmospheric



environment was air ( $O_2$ ,  $N_2$ ). However, the atmosphere of fluidized bed combustion contains more of other gases such as  $CO_2$ , therefore the effect of gas atmospheres ( $CO_2 + N_2$ ,  $CO_2$  and  $N_2$ ) were also examined.

The four sample coals used are low-rank coals from Maemoh seam, Banpu seam, Chiengmuan seam and Lanna seam. Elemental and mineralogical analyses of the test ashes were determined by X-ray Fluorescence Spectrometer (XRF) and X-ray Diffractometer (XRD). The compressive strength was used to follow the extent of ash sintering under the temperature range 800-1050°C. Physical and chemical changes of the sintering products were ascertained from Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive X-ray detector (SEM-EDX) and XRD.

Results from mineralogical analyses indicated that Maemoh ash and Lanna ash contain anhydrite ( $CaSO_4$ ) as major phase with quartz ( $SiO_2$ ) being the minor phase. Chiengmuan ash and Banpu ash show different results, with quartz being the major phase and anhydrite the minor phase. XRF results are in agreement with the phase composition analyzed by XRD.

Results from sintering test showed a clear difference in the strength - temperature relationship of the test ashes. This difference was attributed to the role and relative amounts of clays and anhydrite components that could form the low - melting temperature eutectics. That is Maemoh ash contain high percentage of both clays and anhydrite giving rise to highest strength at temperature <1000°C. Banpu ash contains highest amounts of clays but lowest anhydrite giving rise to highest strength at temperature >1000°C. Lanna ash contains lowest clays but highest anhydrite, showing lowest strength and was not influenced by changes in sintering temperature.

At the temperature higher than 1000°C chemical relation between the ash components occurred, resulting in higher strength or lower strength of ash pellets as compared to that observed at lower temperature. For Maemoh ash and Chiengmuan ash, some of the low melting eutectics was removed to form the new high melting crystalline solid phase which retarded the sintering rate, and hence a reduction in strength. The new crystalline phase were anorthite ( $CaAl_2Si_2O_8$ ) and albite ( $NaAlSi_3O_8$ ). For Banpu ash, chemical reaction resulted in the formation of more liquid glassy phase, thus giving the continued increasing pellet strength. For Lanna ash the very low pellet strength and the chemically unchanged phases indicated that the ash composition was very stable.

From these results, if the bed temperature is at the normal operating temperature of a fluidized bed combustor, Maemoh ash should pose the highest tendency for bed agglomeration. However, at higher temperatures (>900°C), Banpu ash should give the greatest tendency for bed agglomeration. Lanna ash poses no tendency for such problem.

Incorporation each of bed materials and additives into the ashes caused a general strength reduction (50%) due to the inert dilution effect that prevented the association of anhydrite and clays to form the low melting eutectics. To comprehend the mechanism of bed agglomeration more clearly, modified ashes, which produced extra amount of glassy materials, by addition of 15 wt% amorphous silica, were prepared and tested. The bed materials and additives, when sintering with these modified ashes, gave reduction of strength by varying extents based on three distinct mechanisms namely, a pure inert effect, an inert/reaction effect and an inert/adsorption effect, with gibbsite being the most effective.

Variation of gaseous atmospheres in the temperature range of 800-1050°C had little effect on the sintered strength of ash pellets. It is possible that the temperature range studied is not high enough to induce a significant change on the ash composition caused by possible gas-ash component reactions, hence the sintering behaviour is relatively unaffected.

# การผลิตกระแสไฟฟ้าราคาถูกโดยระบบปล่องลมแดด : การศึกษาเชิงตัวเลข (Cheap Production of Electricity Energy by the Solar Chimney System : Numerical Study)

รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีข จิตรสมบูรณ์  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

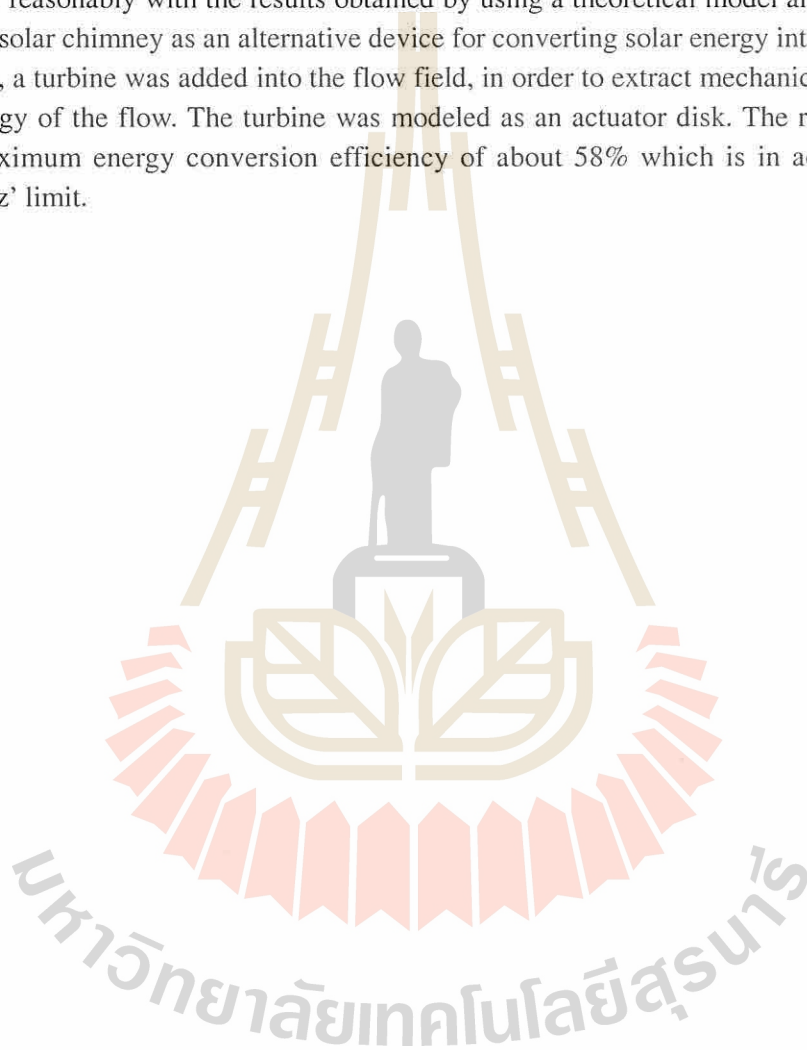
## บทคัดย่อ

ได้สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับหาคำตอบให้แก่ปัญหาการไหลตัวในปล่องลมแดด โปรแกรมนี้สามารถแก้ปัญหาในระบบพิกัดทรงกระบอก ระบบพิกัดฉากสองมิติ และระบบหนึ่งมิติ โดยสร้างขึ้นบนพื้นฐานกลวิธีไฟในทั่วอลูมิเนียมในการทดแทนสมการอนุพันธ์ที่อนุกรมมัลโมเมนต์ และพลังงานของการไหล พจน์ของการให้ความร้อนโดยแสงแดด และพจน์ของแรงต้านเนื่องจากการโน้มถ่วงของโลกได้ถูกจำลองแบบและให้ความสำคัญเป็นพิเศษเนื่องจากเป็นกลไกที่ขับเคลื่อนการไหลของระบบ การหาคำตอบกระทำโดยวิธีซ่อนเร้น (implicit technique) โปรแกรมได้รับการทดสอบความถูกต้องด้วยการเปรียบเทียบคำตอบเชิงตัวเลขกับคำตอบเชิงทฤษฎีของปัญหามาตรฐานต่างๆ จากนั้นได้ใช้โปรแกรมแก้ปัญหาการไหลในปล่องลมแดดในลักษณะต่างๆ โดยการเปลี่ยนพารามิเตอร์ต่างๆ ของระบบปล่องลมแดด คือ ความเข้มแสงแดด ความใหญ่ของหลังคารับแดด และความสูงของปล่องลม ผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกันดีกับผลเฉลยเชิงทฤษฎีแบบประมาณการ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของระบบปล่องลมแดดในการใช้เป็นอุปกรณ์ทางเลือกเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงแดด เมื่อได้ทราบผลเฉลยในลักษณะปล่องลมเปล่าแล้วจึงได้ทำการหาผลเฉลยในระบบที่มีการติดตั้งกังหันเทอร์ไบน์เข้าไปในระบบด้วย โดยการจำลองกังหันเทอร์ไบน์ด้วยแบบจำลอง Actuator Disk ผลเฉลยที่ได้ระบุว่าสามารถผลิตพลังงานได้มากที่สุดประมาณ 58% ของพลังงานจลน์ของไหล ซึ่งสอดคล้องกับ Betz' Limit ซึ่งเป็นประสิทธิภาพสูงสุดเชิงทฤษฎีของกังหันลม



## Abstract

A computer program was built to obtain solution to flow in a solar chimney. The program can solve problems in various coordinates such as cylindrical coordinates, 2-D rectangular coordinates and one dimension coordinates. The finite-volume methodology was used to discretize the differential conservation equations of mass, momenta and energy. The heat source term and the gravitational force term are given special care in the modeling because both are the driving forces of the solar chimney system. Implicit algorithm was used to obtain numerical solution to the problems which enables a fast solution procedure. The program was extensively tested and validated against known theoretical solutions of various flows. By varying various flow parameters, namely, solar intensity, solar- roof size and chimney height solutions to flows in solar chimney were obtained. The results obtained agreed reasonably with the results obtained by using a theoretical model and they showed the potential of solar chimney as an alternative device for converting solar energy into a useful form of energy. Then, a turbine was added into the flow field, in order to extract mechanical energy from the kinetic energy of the flow. The turbine was modeled as an actuator disk. The results obtained indicated a maximum energy conversion efficiency of about 58% which is in accord with the well-known betz' limit.



# การพัฒนาคอนกรีตวัสดุมวลรวมเบาจากดินเผา Silty Sand (Development of Light-Weight Aggregate Concrete from Baked Silty Sand)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มงคล จิรวรรณเดช  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำดินเผา Silty Sand มาใช้วัสดุมวลรวมหยาบทดแทนหินในการผสมคอนกรีตเพื่อให้ได้คอนกรีตที่มีน้ำหนักเบาในราคาประหยัดซึ่งสามารถผลิตในท้องถิ่น วัสดุดินเผาที่ใช้มีสองชนิดคือ ดินเผาด่านเกวียน ซึ่งเป็นดิน Silty Sand เนื้อละเอียดจากแหล่งในจังหวัดนครราชสีมา และเศษอิฐหักซึ่งเป็นเศษวัสดุก่อสร้าง วัสดุดินเผาจะถูกนำมาบดย่อยเพื่อให้ได้ขนาดผลมวลรวมที่เหมาะสม การออกแบบผสมคอนกรีต จะทำตามวิธีออกแบบของ American Concrete Institute (ACI) ตัวอย่างทดสอบรูปทรงกระบอกขนาด  $\phi$  15 x 30 ซม. ถูกหล่อขึ้นและบ่มในน้ำที่อิ่มตัวด้วยปูนขาว การทดสอบกำลังรับแรงอัดและกำลังรับแรงดึงแบบ Splitting จะทำที่อายุการบ่ม 3 7 14 และ 28 วัน การวัดหน่วยน้ำหนักของคอนกรีตจะทำทุกครั้งก่อนทำการทดสอบกำลัง หลังจากนั้นจึงคำนวณอัตราส่วนของกำลังต่อหน่วยน้ำหนักมาเปรียบเทียบกับคอนกรีตน้ำหนักปกติ

## Abstract

This study is aimed to investigate the possibility to use a baked silty sand as the coarse aggregate in substitution of rock in the mixing of concrete to obtain a low-price light-weight concrete that can be produce in the local area. There are two types of baked silty sand materials used in this study; a baked Darn Kwian which is the selected fine grain silty sand from the source in Nakhon Ratchasima province and the crushed masonry that is the wasted construction material. The materials are crushed for the suitable gradation. The mix-design of concrete is carried out according to the design method of the American Concrete Institute (ACI). The  $\phi$  15 x 30 cm cylindrical specimens are produced and cured in the lime-saturated water. The tests for compressive strength and tensile strength are conducted at 3, 7, 14, and 28 days curing age. The unit weight measurement is performed every time before the strength test. After that the strength per unit weight ratios are computed and compared to those of the normal weight concrete.

# การทดสอบและพัฒนาโครงสร้างอิฐก่อ

## (Testing and Development of Brick Masonry Structure)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย แสงอาทิตย์

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

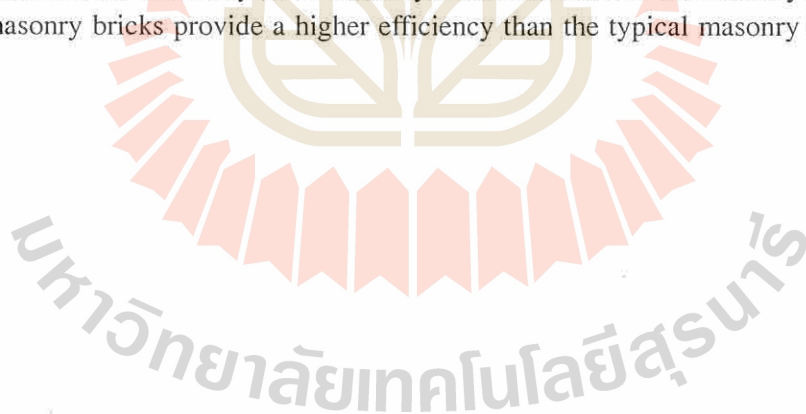
### บทคัดย่อ

โครงสร้างอิฐก่อเป็นโครงสร้างที่มีความแข็งแรงและคงทน มีความทึบเสียงสูง มีความต้านทานต่อไฟไหม้สูง เก็บรักษาอุณหภูมิภายในตัวโครงสร้างได้ดี มีความสวยงาม มีราคาค่อนข้างถูก ค่าบำรุงรักษาค่าและไม่ทำลายสภาพแวดล้อมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเหมาะสำหรับใช้เป็นองค์อาคารรับน้ำหนักของโครงสร้างของอาคารที่พักอาศัยและสำนักงาน ในการที่จะออกแบบและก่อสร้างโครงสร้างอิฐก่อให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมนั้น เราจำเป็นต้องจะต้องทำการศึกษาคุณสมบัติเชิงกลเบื้องต้นและพฤติกรรมของอิฐดินเผา ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของโครงสร้างอิฐก่อ โดยที่ในงานวิจัยนี้ ก้อนอิฐดินเผาที่ใช้ในการทดสอบได้มาจากการออกสำรวจแหล่งผลิตอิฐและเก็บรวบรวมตัวอย่างจากโรงงานผลิตอิฐดินเผาในเขตพื้นที่รอบๆ จังหวัดนครราชสีมาเป็นจำนวน 13 โรงงานๆ ละ 150 ก้อนอิฐดินเผาได้ถูกแยกออกเป็น 2 ประเภทตามขบวนการผลิตคือ อิฐที่ผลิตด้วยมือหรืออิฐมอญและอิฐที่อัดด้วยเครื่องหรืออิฐมอญมาตรฐาน จากนั้น คุณสมบัติเชิงกลเบื้องต้นและพฤติกรรมของก้อนอิฐดินเผาและ Prism ของก้อนอิฐดินเผา ซึ่งถูกก่อขึ้นแบบมีการตรวจสอบและแบบไม่มีการตรวจสอบ ได้ถูกทดสอบตามมาตรฐานของสมาคมทดสอบและวัสดุของอเมริกัน ASTM C67 และ ASTM E447 ตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วยกำลังรับแรงกดอัด โมดูลัสการแตกร้าว อัตราการดูดซึมน้ำเริ่มต้น และเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ จากการทดสอบ พบว่า อิฐดินเผาส่วนหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยอิฐมอญจากโรงงานในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดขอนแก่น และอิฐมอญมาตรฐานจากโรงงานในจังหวัดปทุมธานีและอ่างทอง มีคุณสมบัติเชิงกลเบื้องต้นที่ดีกว่าอิฐดินเผาจากแหล่งอื่นๆ และเหมาะสมมากที่จะนำไปใช้ในโครงสร้างอิฐก่อต่อไป นอกจากนั้นแล้ว ได้พบว่า อิฐดินเผาตัวอย่างที่เก็บรวบรวมมาโดยส่วนใหญ่มีคุณสมบัติเชิงกลเบื้องต้นที่แตกต่างกับก้อนอิฐสูง เนื่องจากขบวนการผลิตอิฐดินเผาในประเทศไทยมีตัวแปรเข้ามาเกี่ยวข้องกับก้อนอิฐสูง รวมถึงสภาพดินฟ้าอากาศ ดังนั้น ขบวนการผลิตที่ใช้อยู่ควรมีการปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยเฉพาะการกดอัดดิน การอบก้อนดิน และการเผาอิฐ สุดท้ายจากการวิเคราะห์ผลการทดสอบ พบว่า สมการพื้นฐานที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดสูงสุดของ Prism และกำลังรับแรงอัดของก้อนอิฐดินเผาอยู่ในรูป  $f'_m = 0.196 f'_{br}$  ในกรณีของอิฐมอญและ  $f'_m = 0.280 f'_{br}$  ค่าสัมประสิทธิ์ที่อยู่ในสมการทั้งสองนี้แสดงถึงประสิทธิภาพในการนำอิฐดินเผาไปใช้ในโครงสร้างอิฐก่อ ดังนั้น จะเห็นได้ว่า อิฐมอญมาตรฐานมีประสิทธิภาพสูงกว่าอิฐมอญประมาณ 40%



## Abstract

Masonry structure has many superior characteristics over the other types of structures including high strength and durability, high fire resistance, low acoustic and heat transfer, aesthetic, low construction cost, low maintenance cost, and environmentally sound. It can be used as load bearing structural members in residential and commercial buildings. To engineer this kind of structure, it is necessary to study the mechanical properties and behavior of the masonry brick, which is the major part of the masonry structure. In this research work, 150 specimens were collected from each of 13 brick factories in the area surrounding Nakhonratchasima province. They were classified according to the manufacturing processes into 2 groups: typical masonry bricks and standard masonry brick. Then, the mechanical properties and behavior of the masonry bricks and Prisms, both inspected and uninspected, were tested and studied according to the American Society for Testing and Materials ASTM C67 and ASTM E447, respectively. The mechanical properties studied here are the compressive strength test, the modulus of rupture test or flexural test, the initial rate of absorption test, the measurement of size, and the water absorption test. The test results indicated that there are two typical masonry bricks and two standard masonry bricks having appropriate mechanical properties and behavior to be used in the masonry structure according to the ASTM standard. The typical masonry bricks are produced in Ayudhya and Khon Kaen, and the standard masonry bricks are produced in Pathumtani and Angthong. In addition, the mechanical properties and behavior of the masonry bricks of each brick factory varied significantly. This is because the manufacturing processes are substandard, depending partially on the weather and labor. They can be improved by using forming machine, dryer chamber, and tunnel kiln. Finally, by analyzing the compressive strength of the masonry Prisms  $f'_m$  and the compressive strength of the masonry bricks  $f'_{br}$ , the equations relating the compressive strength of the masonry Prisms and masonry bricks were obtained. For the typical masonry bricks,  $f'_m = 0.196 f'_{br}$  and for the standard masonry bricks,  $f'_m = 0.280 f'_{br}$ . The coefficients of these two equations indicate the efficiency of the masonry brick when used as the masonry structures. Thus, the standard masonry bricks provide a higher efficiency than the typical masonry bricks for about 40%.



# การศึกษาการวิบัติขององค์อาคารในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (A Study of Building Failure at Suranaree University of Technology)

อาจารย์ ชีรวัฒน์ สิ้นศิริ  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

## บทคัดย่อ

งานโครงการนี้ทำการศึกษาถึงสาเหตุของรอยร้าวที่เกิดขึ้นกับองค์อาคารภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยอาคารตัวอย่างที่เลือกทดสอบคืออาคารหอพักสุรนีเวศ 4 อาคารศูนย์เครื่องมือ 5 และอาคารสำนักงานหอพักสุรนีเวศ 7, 8, 9 โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับการติดตามรอยร้าวโดยตรวจสอบการเคลื่อนตัวของรอยร้าว การทรุดตัวแตกต่างของฐานราก การทดสอบดินในสนามเพื่อหาค่าลึงแบกทานของดิน พร้อมทั้งทดสอบคุณสมบัติของดินในห้องปฏิบัติการและการตรวจสอบการออกแบบโครงสร้างอาคาร

จากการดำเนินการในข้างต้น เราจะนำมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของการเกิดรอยร้าวของอาคารนั้นเกิดจากอะไร เพื่อเตรียมการหาวิธีปรับปรุงแก้ไขที่เหมาะสมต่อไป

## Abstract

The objective of this study is to find the cause of the cracks which occurred at SUT. The building that are selected for the study are : Suranivet Dormitories no. 4, The center for scientific and technological equipment building no. 5, Suranivet Dormitories Office no. 7 and 9. The subjects of investigation are: behavior and propagation of the cracks, differential settlements of the foundation, field testing of the soil, and checking of the building design.

Finally, the main causes of the cracks are analyzed and procedures for repair and adjustment are recommended.

## การพัฒนาอิฐบล็อก

### (Development of Concrete Masonry Unit)

อาจารย์ จีรวัฒน์ ไชยจารุณิช

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ทำการเก็บตัวอย่างอิฐบล็อกขนาด 7 ซม. และ 14 ซม. จากจังหวัดนครราชสีมา สระบุรี และขอนแก่น นำมาวัดขนาด ทดสอบการดูดกลืนน้ำ และกำลังรับแรงอัด เพื่อนำไปจัดกลุ่มตามมาตรฐานสมาคมเพื่อการทดสอบและวัสดุอเมริกา ผลการจัดกลุ่มพบว่าอิฐบล็อกส่วนใหญ่เป็นแบบไม่รับแรง และส่วนน้อยเป็นแบบรับแรง โดยมี 4 โรงงาน จากจำนวน 19 โรงงาน และมีอิฐบล็อกขนาด 7 ซม. เพียงโรงงานเดียวที่เป็นแบบรับแรง นอกจากการจัดกลุ่มอิฐบล็อกแล้วการวิจัยนี้ยังได้หาความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดของอิฐบล็อกกับปริซึม จากผลการศึกษาพบว่า กำลังรับแรงอัดของปริซึมอิฐบล็อกแบบไม่รับแรงมีค่าระหว่าง 45%-97% ของกำลังรับแรงอัดของอิฐบล็อก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78% และกำลังรับแรงอัดของปริซึมแบบรับแรงมีค่า 61 ถึง 99% เฉลี่ยเท่ากับ 84%

#### Abstract

Concrete masonry units from Nakorn Ratchasima, Saraburee and Khon Kaen will be sampled to determine dimensions, sizes, absorption and compressive strength. This study uses 7-cm and 14-cm nominal sizes to test in laboratory. From the results of testing, they can be grouped into two categories. They are non-load bearing and load bearing masonry units. The total numbers of factories are 19. The load bearing units are found only 4. In this study, the relation between compressive strength of unit and prism can be found. The ratio of compressive strength of prism to compressive strength of unit is 0.45 to 0.97 for non-load bearing type. The average value is 0.78. The ratio of compressive strength of load bearing prism to load bearing unit is 0.61 to 0.99. The average value is 0.84.



# การประยุกต์ใช้ท่อพีวีซีในผนังกั้นภายในอาคาร

## (Application of PVC Pipe as a Stud in the Interior Partition)

อาจารย์ วิโรจน์ วงศ์ัญญลักษณ์

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำท่อพีวีซีมาทำเป็นผนังกั้นภายในอาคารทดแทนผนังที่ทำจากวัสดุอื่นๆ เช่น ผนังก่ออิฐหรือผนังคอนกรีต เป็นต้นโดยพิจารณาถึงผลการทดสอบค่ากำลังรับแรงอัดของเสาพีวีซีและผนังโครงเคร่าท่อพีวีซี โดยทำการทดสอบเป็นแบบใส่หมุดที่ปลายทั้ง 2 ข้าง ตัวอย่างเสาพีวีซีที่ใช้ในการทดสอบมีจำนวนทั้งสิ้น 112 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ชั้นคุณภาพ และความยาวของตัวอย่าง โดยมีค่าอัตราส่วนความชะลูดอยู่ใน 2.6 ถึง 112.3 เมื่อทำการวิเคราะห์พฤติกรรมการรับแรงอัดของเสาพีวีซีพบว่าความชะลูดที่ 9.0 จะเป็นตัวแบ่งพฤติกรรมของเสาสั้นและเสายาวของท่อพีวีซี โดยเสาสั้นจะรับหน่วยแรงอัดสูงสุด  $\sigma_{uc} = 61 - (3L/2r)$  ส่วนเสายาวเมื่อเทียบพฤติกรรมกับสมการของออยเลอร์พบว่าค่าความชะลูดที่ 9.0-80 จะใช้สมการของออยเลอร์ในการทำนายพฤติกรรมของเสาได้ ส่วนที่มีความชะลูดมากกว่า 80 ขึ้นไปก็ยังสามารถใช้สมการของออยเลอร์ในการทำนายพฤติกรรมเสาได้เช่นกัน แต่จะต้องคูณลดค่ากำลังอัดของเสาลงด้วยตัวคูณลดเท่ากับ 0.012 (L/r)

หลังจากนั้นทำการทดสอบผนังประกอบโดยใช้ท่อพีวีซีเป็นโครงเคร่าและใช้ไม้อัดประกบทั้งสองด้านยึดด้วยตะปูเกลียวจำนวน 8 ตัวอย่าง โดยแบ่งผนังออกเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มแตกต่างกันที่จำนวนเสาพีวีซีและระยะห่างการยึดของตะปูเกลียว พบว่าผนังจะวิบัติเมื่อเกิดการโก่งตัวสูงสุดประมาณ 1 เซนติเมตร และเมื่อศึกษากำลังรับแรงอัดพบว่าผนังที่จำนวนเสามากกว่าจะรับกำลังอัดได้ดีกว่าผนังที่มีจำนวนเสาน้อยกว่าและผนังที่ยึดด้วยตะปูเกลียวที่ถี่กว่าจะรับแรงอัดได้ดีกว่าผนังที่ยึดด้วยตะปูเกลียวที่ห่างกว่า โดยจำนวนของเสาพีวีซีที่ใช้ทำผนังมีผลต่อกำลังมากกว่าระยะห่างของตะปูเกลียว

## Abstract

The aim of this research is to study the possibility to use PVC pipe instead of other materials to form interior partitions. Axial compressive strength of individual PVC pipes as well as compressive strength of PVC partitions were determined in this study.

For the axial compressive strength, 112 PVC pipes were divided into 4 groups by their diameter, thickness and length. The slenderness ratios of 112 PVC pipes range from 2.6 to 112.3. Test results show that PVC pipe whose slenderness ratio is less than 9 will act like short column while PVC pipe whose slenderness ratio is equivalent or more than 9 will act like long column. The ultimate compressive strength of short-column PVC pipe is equal to  $61-(3L/2r)$ , whereas the ultimate compressive strength of long-column PVC pipe can be predicted from Euler's equation for long column. If, however, the slenderness ratio of PVC pipe is more than 80, the reduction factor of 0.012 ( $L/r$ ) must multiplied to Euler's equation for long column.

For the compressive strength of PVC partitions, 8 PVC partitions were divided into 4 group by number of PVC pipes used to form partition and spacing of screws. Test results show that the partition fails when lateral deflection of partition is equal to 1 centimeter. Also we have found that both number of PVC pipes used to form partition and spacing of screws control the compressive strength of partition and the former is the major factors.



# การพัฒนาซีเมนต์ไลม้มอร์ตาร์ สำหรับใช้ในประเทศไทย

## (Development of Cement-Lime Mortar to Use in Thailand)

อาจารย์ อรรถพร ประวิตวงศ์  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เป็นการศึกษาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของซีเมนต์ไลม้มอร์ตาร์เพื่อใช้ในประเทศไทย ในการศึกษาซีเมนต์ไลม้มอร์ตาร์ถูกจำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ ซีเมนต์ไลม้มอร์ตาร์และเมซอนรีซีเมนต์มอร์ตาร์ที่ใช้ทั่วไปในประเทศไทย โดยซีเมนต์ไลม้มอร์ตาร์ที่ทดสอบจะมีอัตราส่วนผสมตามมาตรฐาน ASTM C270 และเมซอนรีซีเมนต์มอร์ตาร์จะมีอัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ผสม : ทราย เริ่มจาก 1 : 2.25 ถึง 1 : 4.00 โดยเพิ่มขึ้นละ 0.25 ซึ่งในการหาล้างอัดประลัยขึ้นตัวอย่างทดสอบของซีเมนต์ไลม้มอร์ตาร์และเมซอนรีซีเมนต์มอร์ตาร์ถูกนำไปทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C109 และในการจำแนกซีเมนต์ไลม้มอร์ตาร์กำลังอัดประลัยเฉลี่ยของซีเมนต์ไลม้มอร์ตาร์ที่อายุ 28 วัน ถูกนำไปเปรียบเทียบกับกำลังอัดประลัยเฉลี่ยน้อยที่สุดที่กำหนดโดยมาตรฐาน ASTM และพบว่า อัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของซีเมนต์ไลม้มอร์ตาร์ที่เข้ากันได้กับชนิด Type M, Type S, Type N, Type O, ได้แก่ 1 : 0.5 : 3.38, 1 : 1 : 4.5, 1 : 1.25 : 5.06 และ 1 : 2.25 : 8.13 สัดส่วนโดยปริมาตร ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ : ปูนขาว : ทราย ตามลำดับ

### Abstract

The objective of this research is to study the appropriate mixed ratios of the Cement-lime mortar to be used in Thailand. In this study, the mortars were classified in to two categories: Cement-lime mortar and Masonry cement mortar that to be used in Thailand. The proportions of Cement-lime mortar were set according to ASTM Specification C270 and the ratio of the admixed cement: sand of Masonry cement mortar were increased from 1 : 2.25 to 1 : 4.00 by 0.25 increment. To determine ultimate compressive strength, the Cement-lime mortar and Masonry cement mortar specimens were tested according to ASTM Specification C109. To classify the Cement- lime mortar, the average ultimate compressive strength of Cement-lime mortar at 28 days were brought to compare with the minimum average compressive strength according to ASTM standard. It has been found that, the appropriate mixed ratios of the Cement-lime mortar that correspond with Type M, Type S, Type N, Type O, are 1 : 0.5 : 3.38, 1 : 1 : 4.5, 1 : 1.25 : 5.06, 1 : 2.25 : 8.13 for proportion of Portland cement : Lime : Sand by volume, respectively.



# การผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านหินลิกไนท์

## (Production of Activated Carbon from Lignite Coals)

รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยศ ตั้งสัจจกุลชัย  
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการเตรียมถ่านกัมมันต์ซึ่งเป็นตัวดูดซับพื้นที่ผิวสูงจากถ่านหินลิกไนท์ โดยใช้กระบวนการกระตุ้นทางกายภาพซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการเตรียมถ่านชาร์โดยการให้ความร้อนแก่ถ่านหินเพื่อไล่สารระเหยในบรรยากาศของก๊าซไนโตรเจน (carbonization) ตามด้วยขั้นตอนการกระตุ้นถ่านชาร์ในเตาเผาแบบท่อด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำซึ่งเจือจางด้วยก๊าซไนโตรเจน สำหรับขั้นตอนการกระตุ้นตัวแปรที่ทำการศึกษา ได้แก่ อุณหภูมิ ( $700-900^{\circ}\text{C}$ ) เวลา (30-90 นาที) อัตราการเพิ่มความร้อน (5 และ  $20^{\circ}\text{C}/\text{นาที}$ ) ขนาดอนุภาคและแหล่งของถ่านหิน (แม่เมาะและลานนา) โดยถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบโดยวิธี proximate analysis หาร้อยละผลผลิต หาลักษณะของเส้นไอโซเทอมการดูดซับ วัดพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาณรูพรุนในช่วงขนาดต่างๆ รวมทั้งทดสอบความสามารถในการดูดซับฟีนอลจากสารละลายเทียบกับถ่านกัมมันต์การค้าซึ่งเตรียมจากกะลามะพร้าว

ผลการวิจัยพบว่าถ่านชาร์ที่เตรียมจากถ่านหินในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่  $700^{\circ}\text{C}$  ถึง  $800^{\circ}\text{C}$  จะให้ค่าคาร์บอนคงตัวสูงสุดประมาณ 50-55% โดยน้ำหนัก ค่าร้อยละผลผลิตรวมของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้อยู่ในช่วง 20-50 โดยน้ำหนัก โดยค่าร้อยละผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาและอุณหภูมิที่ใช้กระตุ้นมีค่าลดลง ถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้มีค่าคาร์บอนคงตัวเพิ่มขึ้นถึงประมาณ 70% แต่ในขณะเดียวกันองค์ประกอบเผาก็มีค่ามากด้วย โดยมีค่าสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 30% เมื่อกระตุ้นด้วย 25% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ค่าพื้นที่ผิวจำเพาะสูงสุดประมาณ 460 ตารางเมตรต่อกรัมที่ขนาดอนุภาคในช่วง 300 - 425 ไมโครเมตร สภาวะคาร์โบไนเซชันที่  $800^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 60 นาทีและสภาวะการกระตุ้นที่  $900^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 60 นาที ที่สภาวะนี้ถ่านกัมมันต์ที่ได้มีปริมาณรูพรุนขนาดเล็ก 29% ขนาดกลาง 63% และขนาดใหญ่ 8% โดยมีปริมาณรูพรุนรวมเท่ากับ 0.38 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัมและขนาดรูพรุนเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 นาโนเมตร โดยรวมลักษณะรูพรุนของถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้เป็นแบบรูพรุนขนาดเล็ก (micropores) คือขนาดเล็กกว่า 2 นาโนเมตร ซึ่งแสดงเส้นไอโซเทอมการดูดซับเป็นแบบ Type I แต่เมื่ออุณหภูมิการกระตุ้นเพิ่มจาก  $800^{\circ}\text{C}$  เป็น  $900^{\circ}\text{C}$  หรือใช้เวลาในการกระตุ้นนานขึ้นจะเกิดรูพรุนขนาดกลาง (mesopores) เพิ่มมากขึ้นทำให้ไอโซเทอมการดูดซับเปลี่ยนเป็นแบบ Type II นอกจากนี้ พบว่าเมื่ออุณหภูมิที่ใช้กระตุ้นสูงขึ้นค่าพื้นที่ผิวจำเพาะจะเพิ่มขึ้น แต่ที่อุณหภูมิคงที่พื้นที่ผิวจำเพาะจะเพิ่มขึ้นตามเวลาจนให้ค่าสูงสุดที่ประมาณ 60 นาที แต่ที่เวลานานกว่า 60 นาทีทั้งค่าพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาณรูพรุนรวมจะมีค่าลดลง เป็นไปได้ว่าสาเหตุอาจเกิดจากการอุดตันของรูพรุนจากสารระเหยซึ่งอาจถูก

ปลดปล่อยออกมาเมื่อเวลานานขึ้น สำหรับผลของขนาดอนุภาคถ่านหินพบว่าเมื่อถ่านหินมีขนาดเล็กลงพื้นที่ผิวจำเพาะและปริมาณรูพรุนรวมมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งอธิบายได้ว่าเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ผิวด่อน้ำหนักเมื่ออนุภาคมีขนาดเล็กลง ช่วยให้ปฏิกิริยาเคมีระหว่างคาร์บอนและสารกระตุ้นเกิดได้เร็วขึ้น สำหรับการกระตุ้นด้วยไอน้ำพบว่าให้ค่าพื้นที่ผิวจำเพาะมากกว่า เมื่อกระตุ้นด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 10% และให้ขนาดรูพรุนเฉลี่ยใหญ่ขึ้นเล็กน้อย สำหรับผลของแหล่งถ่านหิน พบว่าถ่านกัมมันต์ที่เตรียมจากถ่านลันนาให้ค่าพื้นที่ผิวจำเพาะสูงกว่าที่เตรียมจากถ่านหินแม่เมาะ โดยเฉพาะเมื่อใช้ 100% CO<sub>2</sub> ถ่านกัมมันต์จากลิกไนต์สามารถดูดซับฟีนอลจากสารละลายได้มากถึง 80% โดยน้ำหนัก หากความเข้มข้นเริ่มต้นของฟีนอลมีค่าน้อยกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเทียบกับถ่านกัมมันต์การค้าที่นำมาทดสอบซึ่งเตรียมมาจากกะลามะพร้าว พบว่าถ่านกัมมันต์การค้ามีพื้นที่ผิวจำเพาะเท่ากับ 1197 ตารางเมตรต่อกรัมทำให้มีความสามารถในการดูดซับสารได้สูงกว่าถ่านกัมมันต์ที่เตรียมจากลิกไนต์ นอกจากนี้งานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการปรับปรุงสภาพโครงสร้างของถ่านหินลิกไนต์เพื่อช่วยให้การเตรียมถ่านกัมมันต์ด้วยกระบวนการทางกายภาพมีประสิทธิภาพในการเพิ่มพื้นที่ผิวจำเพาะสูงขึ้น

## Abstract

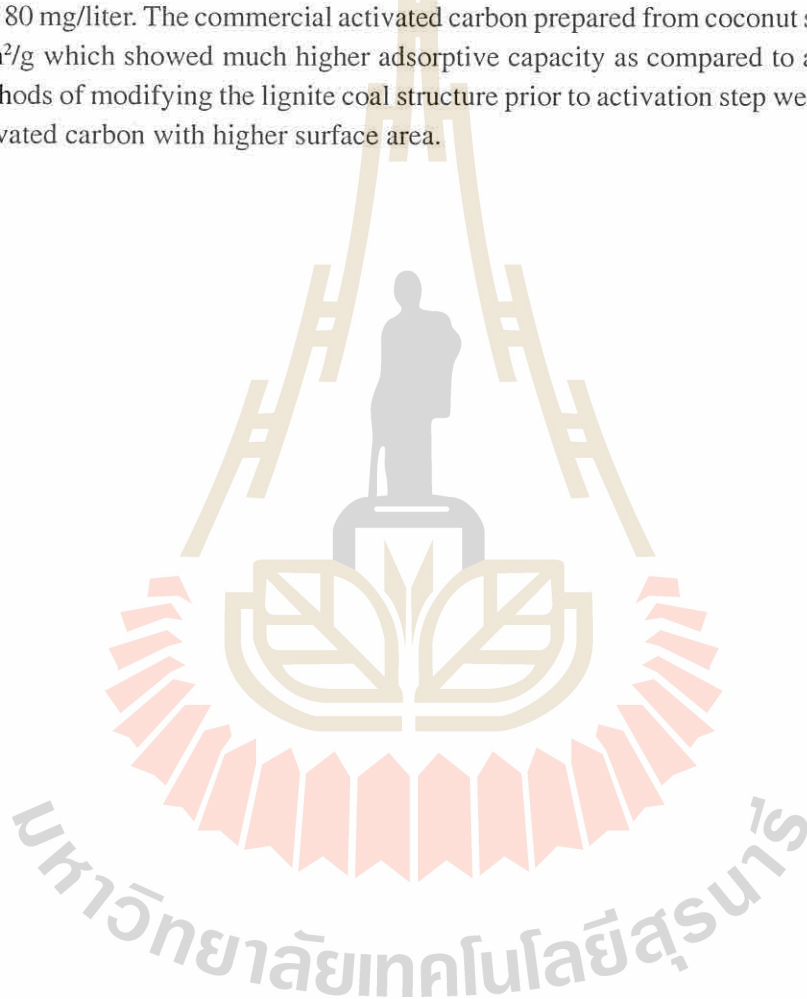
This research project was aimed to study the preparation of activated carbon, a large surface area adsorbent, from lignite coal by physical activation process. The preparation method consisted of heating the raw coal under the nitrogen atmosphere, known as carbonization, followed by activating the char in a tube furnace using carbon dioxide and water vapor mixed with nitrogen in appropriate proportions. The variables studied for the activation step were temperature in the range 700-900°C, hold time from 30-90 minutes, heating rates of 5 and 20°C/min, particle size and two types of coals (Maemoh and Lanna seams). The activated carbon products were analyzed for the following: proximate analyses, percent yield, type of adsorption isotherm by gas adsorption method, specific surface area, and pore structure. Batch adsorption tests for removing phenol from solutions were also performed to compare the adsorptive capacity between activated carbon prepared from lignite and a commercial activated carbon prepared from coconut shell.

The results showed that coal char prepared under the temperature range from 700 to 800°C gave the highest of percent fixed carbon of 50 to 55 weight percent. The overall product yield of activated carbon varied from 20 to 50 percent by weight and its value increased with decreasing the time and temperature of activation. On the quality of prepared activated carbon, its fixed-carbon content went up to about 70 percent but the ash content was also high with the maximum of about 30 percent. When activated with 25% CO<sub>2</sub>, maximum specific surface area of 460 m<sup>2</sup>/g was obtained for coal with particle size of 300 to 425 micrometers, and for carbonization and activation conditions at 800°C, 60 minutes and 900°C, 60 minutes, respectively. In addition, the prepared activated carbon possessed the following pore volume distribution: 29% micropores, 63% mesopores and 8% macropores with total pore volume of 0.38 cm<sup>3</sup>/g and the average pore size of 3.30 nanometers. Most of the activated carbon had pores of micropore sizes of smaller than two nanometers, thus showing the type I - adsorption isotherm. However, as the activation temperature or the activation time were increased, the volume of mesopores tended to increase, causing the isotherm curve to change toward Type II isotherm.

Generally, increasing the activation temperature resulted in an increase in the specific area of activated carbon. The specific surface area was also found to increase with the time of activation up to



about 60 minutes but decreased at longer times, possibly due to the blockage of pores caused by the additional release of volatile components. As to the effect of particle size, it was found that both specific surface area and total pore volume of activated carbon increased with decreasing particle size. This could be due to the corresponding increase in the surface area of coal particles which favored the gasification reaction during the activation step. The use of water vapor as an activating agent gave about 10% increase in the specific area of activated carbon as compared to the use of carbondioxide and also yielded slightly larger average pore size of the prepared carbon. Activated carbon prepared from Lanna coal gave higher specific area as compared to that from Maemoh coal, particularly when activated with pure CO<sub>2</sub>. The adsorptive capacity of activated carbon prepared from lignite coal was able to remove phenol by as much as 80%, provided that the initial phenol concentration was lower than 80 mg/liter. The commercial activated carbon prepared from coconut shell had surface area of 1197 m<sup>2</sup>/g which showed much higher adsorptive capacity as compared to activated carbon from coal. Methods of modifying the lignite coal structure prior to activation step were also proposed to achieve activated carbon with higher surface area.





# การคำนวณการไหลที่ต่ำกว่าเสียงแบบปั่นป่วนและอัดตัวได้เพื่อมุ่งไปสู่ อุโมงค์ลมเชิงตัวเลข

(Computation of Compressible Turbulent Subsonic Flow towards a Numerical Wind Tunnel)

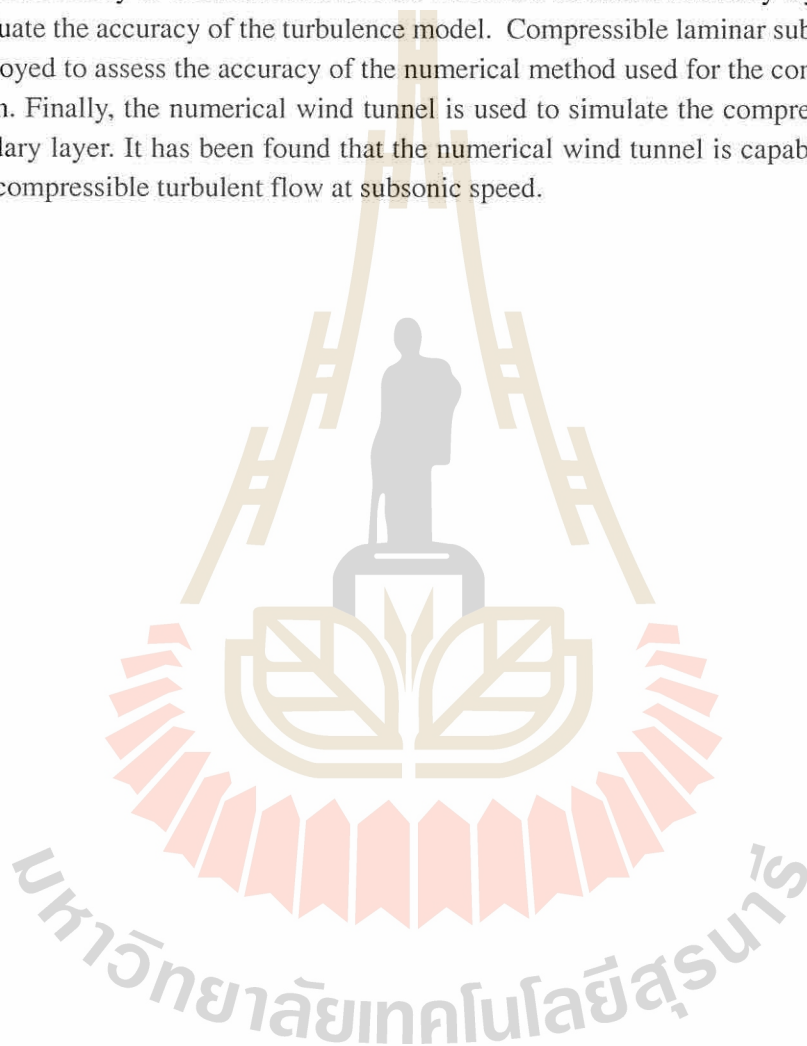
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกชัย จันทสาโร  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุโมงค์ลมเชิงตัวเลขสำหรับการจำลองการไหลแบบปั่นป่วนและอัดตัวได้ การไหลประเภทนี้มีพฤติกรรมที่ถูกกำหนดโดยสมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน สมการสถานะและแบบจำลองการปั่นป่วน สมการควบคุมเหล่านี้ได้รับการคำนวณเชิงตัวเลขโดยใช้ระเบียบวิธีปริมาตรจำกัด ส่วนระเบียบวิธี simple ถูกนำมาใช้เพื่อช่วยให้ผลการคำนวณที่ได้เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์มวล การปั่นป่วนถูกจำลองโดยแบบจำลอง k- $\epsilon$  ของ Launder & Sharma (1974) การไหลของชั้นซิกซ์ผิวบนแผ่นเรียบได้รับเลือกให้เป็นกรณีทดสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของอุโมงค์ลมเชิงตัวเลข ในกรณีการไหลแบบไม่อัดตัวนั้น การไหลของชั้นซิกซ์ผิวแบบราบเรียบถูกใช้ในการทดสอบความถูกต้องของระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ส่วนการไหลของชั้นซิกซ์ผิวแบบปั่นป่วนได้รับการคำนวณเพื่อประเมินความถูกต้องของแบบจำลองการปั่นป่วน การไหลของชั้นซิกซ์ผิวแบบราบเรียบและอัดตัวได้ที่ความเร็วต่ำกว่าเสียงถูกใช้ในการประเมินความถูกต้องของระเบียบวิธีเชิงตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณสมการ พลังงาน ที่ที่สุด อุโมงค์ลมเชิงตัวเลขถูกนำไปใช้ในการจำลองการไหลของชั้นซิกซ์ผิวแบบปั่นป่วนและอัดตัวได้ที่ความเร็วต่ำกว่าเสียงพบว่าอุโมงค์ลมเชิงตัวเลขสามารถจำลองการไหลแบบปั่นป่วนและอัดตัวได้ ที่ความเร็วต่ำกว่าเสียง ได้อย่างถูกต้อง

## Abstract

The present research work is aimed to develop a numerical wind tunnel for the simulation of compressible turbulent subsonic flow. This kind of flow is governed by the continuity equation, the momentum equations, the energy equation, the equation of state and the turbulence model. These governing equations are numerically solved by the finite volume method. The SIMPLE method is employed to help satisfy the conservation law of mass. Turbulence is modeled by the k- $\epsilon$  model of Launder and Sharma (1974). The boundary layer on a flat plate is chosen as a test case for the validation of the numerical wind tunnel. In case of incompressible flow, a laminar boundary layer is used to test the accuracy of the numerical method whereas a turbulent boundary layer is calculated in order to evaluate the accuracy of the turbulence model. Compressible laminar subsonic boundary layers are employed to assess the accuracy of the numerical method used for the computation of the energy equation. Finally, the numerical wind tunnel is used to simulate the compressible turbulent subsonic boundary layer. It has been found that the numerical wind tunnel is capable of accurately simulating the compressible turbulent flow at subsonic speed.



# ความไวของตัวจับแบบวงกลมสำหรับยานพาหนะขนาดเล็ก (Sensitivity Measurement of Small Vehicle Inductive Loop Sensors)

อาจารย์ ดร. รังสรรค์ ทองทา  
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อหารูปแบบของตัวตรวจจับแบบวงกลม (Inductive-Loop Detectors) ที่จะนำมาใช้ตรวจจับยานพาหนะ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อจะเพิ่มความไวของตัวตรวจจับให้มากกว่าตัวตรวจจับในรูปแบบมาตรฐาน ทำการติดตั้งตัวตรวจจับที่ได้ออกแบบลงบนพื้นผิวถนนและทดสอบหาความไวจากการทดสอบพบว่าตัวตรวจจับแบบวงกลมในรูปแบบมาตรฐานจะมีการเปลี่ยนแปลงความถี่สูงสุดประมาณ 0.133% ในขณะที่ตัวตรวจจับที่ได้พัฒนาขึ้นมีการเปลี่ยนแปลงความถี่สูงสุดประมาณ 0.144% เมื่อมีรถจักรยานยนต์อยู่เหนือตัวตรวจจับ นอกจากนี้ยังพบว่าตัวตรวจจับที่ได้พัฒนาขึ้นมีความไวใกล้เคียงกันมากกว่า เมื่อยานพาหนะวิ่งผ่านตัวตรวจจับในตำแหน่งที่แตกต่างกัน

## Abstract

The objectives of this research are to design and implement a more sensitive inductive loop sensor used for traffic monitor. The results show that when a motorcycle pass over the detectors, the conventional loop and the designed loop has the maximum frequency deviation about 0.133% and 0.144% respectively. The results also show that the designed loop exhibits more uniform sensitivity over the loop area than that of the conventional loop.



# การศึกษาเกี่ยวกับการทิ้งของเสียในหินเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงตัวเลข

(Analytical and Numerical Assessment of the Potential Waste Repository in Rock Salt Formations in Northeastern Thailand)

รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร  
สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

## บทคัดย่อ

คอมพิวเตอร์โปรแกรม GEO ได้นำมาใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ของการทิ้งของเสียลงไปในโพรงของชั้นหินเกลือที่อำเภอบำเหน็จณรงค์ การคำนวณมีจุดประสงค์ที่จะออกแบบโพรงที่มีเสถียรภาพทางกลศาสตร์และทางชลศาสตร์สูง และสามารถเก็บกักของเสียไว้ได้นาน้อย 100 ปี และในขณะเดียวกันก็ต้องมีผลกระทบด้านการทรุดตัวของผิวดินน้อยที่สุด จากผลของการศึกษาพบว่าขนาดของโพรงรูปทรงกระบอกที่เหมาะสมที่สุดควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 60 เมตร มีความสูงเท่ากับ 60 เมตร หลังคาของโพรงควรจะมีอยู่ลึกประมาณ 180 เมตร ความหนาของชั้นหินเกลือข้างบนและข้างล่างของโพรงควรมีอย่างน้อย 120 เมตร และ 30 เมตร ตามลำดับ ระยะห่างระหว่างโพรง (วัดจากจุดศูนย์กลาง) ควรมีอย่างน้อย 180 เมตร ด้วยการออกแบบในลักษณะนี้การทรุดตัวของผิวดินควรมีน้อยกว่า 3 นิ้ว ตราบใดที่ความดันในโพรงสามารถคงไว้ที่ระดับน้ำหนักของน้ำเกลือที่มีความลึกนั้นๆ

## Abstract

Computer simulations using time-dependent finite element program GEO have been carried out to perform a feasibility study of the potential waste disposal in rock salt formations in the northeastern Thailand. Available laboratory test data report elsewhere are used in the analysis. Where applicable, supplementary theories and concepts on salt mechanics, as well as in-house experience and database on rock properties and behavior have been applied in the computer simulation. Conservative assumptions on the cavern shape, arrangement and operation have been assumed. The cavern field is assumed to be an array of identical cylindrical caverns arranged in an infinite square grid. A salt formation at Bamnet Narong District is selected to be a potential host rock for the disposal caverns. The investigation and design are aimed at maintaining the mechanical stability and hydrological integrity of the cavern field through 100 years after waste emplacement, while minimizing the ground surface subsidence and cavern closure. Results of the simulations suggest that the cavern roof should be at depth of 180 meters. The cavern height and diameter should be about 60 meters. Spacing between the adjacent caverns should be 180 meters. With this set of the design parameters, the salt roof and salt floor of the disposal caverns will be 120 meters and 30 meters, respectively. The surface subsidence is expected to be less than 3 inches providing that the cavern internal pressure is maintained to be equivalent to the hydrostatic pressure of brine.

# การศึกษาคุณสมบัติดินในจังหวัดนครราชสีมาเพื่อใช้ในงานทางด้านเซรามิก (Characterization Nakhon-Ratchasima Clay for Ceramic Application)

อาจารย์ ศิริรัตน์ รัตนจันทร์

สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาองค์ประกอบและคุณสมบัติของดินในจังหวัดนครราชสีมา และความเป็นไปได้ในการนำดินจากแหล่งต่างๆ ภายในจังหวัดนครราชสีมา มาใช้ในงานทางด้านเซรามิก ดินที่นำมาศึกษามี 7 ชนิด ได้จากการออกสำรวจแหล่งดินที่มีการนำไปใช้งานและที่ไม่ได้นำไปใช้งาน คือ ดินเหนียวด่านเกวียน ดินทรายด่านเกวียน ดินในเขตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2 ชนิด และ ดินในเขตอำเภอจักราช 3 ชนิด โดยการเก็บตัวอย่างจำนวนหนึ่ง นำมาวิเคราะห์สมบัติเฉพาะ และศึกษา สมบัติก่อนเผาและหลังเผาของดิน ได้แก่ การหดตัว ความแข็งแรง การดูดซึมน้ำ ความพรุนตัวหลังเผา ความหนาแน่นก่อนและหลังเผา รวมทั้งการปรับปรุงคุณภาพของดิน ซึ่งจากการศึกษาสมบัติต่าง ๆ ของดิน ทำให้สามารถเลือกใช้ดินแต่ละชนิดสำหรับผลิตภัณฑ์ทางด้านเซรามิก ได้อย่างเหมาะสม

## Abstract

This study aims at the investigation of chemical compositions, characterization of clay in Nakhon Ratchasima and its potential use in ceramics. It focuses on seven kinds of clay, both from the usable clay sources and unusable clay sources, namely, Dan Kwian plastic clay and sand, two types of clay in Suranaree University of Technology and three types of clay from Jakkarat District. These clays are analyzed and studied on their specific properties both before and after firing processes such as shrinkage, strength, water absorption, porosity, dried and fired density, and improvement of clay quality. From the study of all clay properties, the specific clay can be selected for the appropriations.



# การศึกษาเบื้องต้นในการเตรียมวัสดุเพื่อผสมทำคอนกรีตที่มีน้ำหนักเบาจากดินที่มีอยู่ในท้องถิ่น

(The Preliminary Study of Preparation of Lightweight Concrete Aggregates produced from Local Clay)

อาจารย์ ศิริรัตน์ รัตนจันทร์  
สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการหาความเป็นไปได้ในการเตรียมมวลรวมเบาจากดินที่มีในท้องถิ่น ดินจะถูกนำไปเผาที่อุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้ขยายตัวและให้รูพรุนขนาดเล็กในโครงสร้างเพื่อให้มีน้ำหนักเบา ดินที่นำมาศึกษาคือ ดินในเขตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี 2 ชนิด ได้แก่ ดินสีแดง มทส และ ดินสีขาว มทส โครงการวิจัยนี้ได้ศึกษาส่วนผสมและอุณหภูมิเผาที่เหมาะสม การศึกษาสมบัติเฉพาะของเม็ดดินเผา และการทดลองเบื้องต้นในการเตรียมคอนกรีตเบา ผลคือมวลรวมเบาเตรียมได้จากส่วนผสมดินแดง 70-90% และเผาที่อุณหภูมิ 1250 องศาเซลเซียส จากการศึกษาสมบัติของดินเผาพบว่า มีค่าการดูดซึมน้ำ ระหว่าง 1.83-13.17% ค่าความถ่วงจำเพาะอิ่มตัวผิวแห้ง ระหว่าง 1.31-1.99 และหน่วยน้ำหนักระหว่าง 796-1066.73 kg/cm<sup>3</sup> ความต้านทานต่อแรงกดอัดของคอนกรีตเบาที่เตรียมจากดิน มทส หลังบ่ม 7 วันมีค่าเท่ากับ 333.6-547.6 kg/cm<sup>2</sup>

## Abstract

This study aims at investigating the possibility of preparation lightweight aggregates from local clays. The clays are fired at the appropriate temperature to expand and have small pores in the structure for lightweight bodies. Two types of clay in Suranaree University of Technology was studied; Red SUT and White SUT. This study determines compositions and firing temperatures, characterization of fired granule clays and the preliminary experiment of lightweight aggregate preparation. The results were lightweight aggregates can be produced with 70-90% of Red SUT fired at 1250°C. From the study of all the prepared lightweight aggregate properties, it was found that they have 1.83-13.17% of water absorption. Their Specific gravity of saturated surface dry was between 1.31 and 1.99. Their Unit Weight was between 796 and 1066.73 kg/cm<sup>3</sup>. The compressive strength of lightweight concretes at 7 days was 333.6-547.6 kg/cm<sup>2</sup>.



# การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเถ้าไม้ยูคาลิปตัสมาใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก

(The Study of Using Eucalyptus Wood Ash in Ceramic Industry)

อาจารย์ สุธรรม ศรีหล่มลัก

สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำเถ้าไม้ยูคาลิปตัสมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเซรามิก โดยเน้นการวิจัยไปที่ การนำไปทำเคลือบสำหรับผลิตภัณฑ์ด้านถ้วย

ทำการวิจัยโดยนำเถ้าไป calcine แล้ววิเคราะห์องค์ประกอบเคมี จากนั้นนำไปผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่นเพื่อให้ได้สูตรผสมเป็นเคลือบตามสูตรจากหนังสืออ้างอิง แล้วได้ผสมเคลือบทั้งหมด 311 สูตร ก่อนนำไปเคลือบบนชิ้นตัวอย่างที่ทำขึ้นจากดินด้านถ้วย แล้วคัดเลือกมาเพียง 28 สูตร นำไปเคลือบบนถ้วยแล้วนำไปเผาที่เตาฟืนที่ด้านถ้วย

ผลการทดลองสรุปได้ว่า สามารถนำเถ้าไม้ยูคาลิปตัสมาผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่นใช้ทำเคลือบของผลิตภัณฑ์ด้านถ้วยได้

## Abstract

The purpose of this research is to study the possibility of using Eucalyptus wood ash as glaze raw material in Dan Kwean pottery products.

In this research wood ash was first calcined then chemically analysed by X-ray diffractometer. Next, Seger formulae of glaze were selected from reference books. After that 311 formulae were mixed and applied on sample clay pieces. Then samples were fired. Twenty eight good-looking formulae were selected and applied on tea-cup samples which were fired in Dan Kwian kiln.

The result shows that Eucalyptus wood ash can be mixed with other raw materials to make glazes for Dan Kwian pottery products.

# การเตรียม Grafted Polyolefins โดยวิธีการ Melt Free Radical Grafting (Preparation of Grafted Polyolefins by Melt Free Radical Grafting)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กษมา จารุกัจฉ  
สาขาวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการกราฟพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำด้วยไกลซีดิล เมทาไครเลต-มอนอเมอร์ โดยมี ไดคิวมิล เปอร์ออกไซด์ เป็นตัวเริ่มอนุมูลอิสระ ปฏิบัติการเกิดขึ้นในเครื่องผสมภายใน มีการศึกษาผลของตัวแปรทางการผลิต เช่น อุณหภูมิในการผสม และตัวแปรทางเคมี เช่น ความเข้มข้นของมอนอเมอร์ และความเข้มข้นของตัวเริ่มอนุมูลอิสระ ต่อระดับการกราฟ เทคนิคฟูรีเออร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี เป็นเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ปฏิกิริยาการกราฟและระดับการกราฟ โดยการติดตามอีพอกซีพีค ซึ่งเป็นคุณลักษณะของไกลซีดิลเมทาไครเลต มอนอเมอร์ พบว่าระดับการกราฟเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของมอนอเมอร์ และความเข้มข้นของตัวเริ่มอนุมูลอิสระ นอกจากนี้มีการศึกษาสมบัติทางวิทยากระแสของกราฟพอลิเมอร์

## Abstract

Glycidyl methacrylate is grafted onto low density polyethylene in the presence of dicumyl peroxide as an initiator in an internal mixer. The effects of processing parameter: temperature and chemical parameter: monomer and initiator concentration on the grafting level are studied. Fourier Transform Infrared Spectroscopy, FTIR is used to characterize the grafting reaction and grafting level. The grafting reaction is followed by the appearance of an epoxy peak which is a characteristic peak of glycidyl methacrylate monomer. The grafting level increases with increasing the monomer and initiator concentration. In addition, the rheological properties of grafted polymer are also determined.

# การศึกษาเบื้องต้นของการใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นสารตัวเติมเพื่อผลิตเป็นพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายตัวได้

(Preliminary Study for Using Starch as Filler for Biodegradable Polymer)

อาจารย์ ดร. นิธินาถ สุภกาญจน์  
สาขาวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาแนวทางการนำแป้งมันสำปะหลังซึ่งผลิตได้เป็นจำนวนมากในประเทศไทยมาใช้เป็นสารตัวเติมในพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงเพื่อผลิตเป็นพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ การเตรียมพอลิเมอร์ผสมใช้ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง 10-50% โดยน้ำหนัก โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทั้งแป้งและพอลิเมอร์ ศึกษาสมบัติเชิงกลการย่อยสลายที่เกิดขึ้นของพอลิเมอร์ผสมดังกล่าว และพอลิเมอร์ผสมที่มีเลือกอัตราส่วนการผสมที่เหมาะสมเพื่อเตรียมในปริมาณมากขึ้นและนำไปทดลองขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้จริงโดยวิธีการขึ้นรูปแบบฉีด จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพอลิเอทิลีนบริสุทธิ์ การผสมแป้งมันสำปะหลังลงไปทำให้ความต้านทานของพอลิเมอร์ผสมต่ำลง ความหนืดสูงขึ้นแป้งมันสำปะหลังซึ่งเป็นพอลิเมอร์ชีวภาพสามารถย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในธรรมชาติ ดังนั้นปริมาณแป้งที่เพิ่มขึ้นทำให้การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพอลิเมอร์ผสมเกิดได้เร็วขึ้นและช่วยเพิ่ม ผิวสัมผัสระหว่างส่วนประกอบที่เป็นพอลิเมอร์กับอากาศ ทำให้พอลิเมอร์มีโอกาสที่จะย่อยสลายได้ง่ายขึ้น พอลิเมอร์ ผสมที่เตรียมขึ้นสามารถนำไปขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้จริง

## Abstract

In this study cassava starch, which was a major agricultural product in Thailand, was blended with high density polyethylene (HDPE) with potential use as a biodegradable polymer. HDPE and starch were blended without any chemical modification. The amount of starch added was varied between 10-50% by weight. The mechanical properties and the degradation behaviors of the blends were determined. The blend which has optimum properties was selected to process into a useable product. In comparison to the pure HDPE, it was shown that the blends have less impact resistance, higher viscosity. Cassava starch, as a biopolymer, can be degraded by natural microorganism. Thus the larger amount of starch was added in the blends, the faster changes in physical properties of the blends was observed. The polymer matrix-air interface was increased. Then polymer degradation could be faster initiated. The processing of starch-HDPE blends into a usable product was possible.



# การศึกษาการใช้เถ้าดำจากแกลบเปลือกข้าวเป็นสารตัวเติมในวัสดุวิศวกรรมพอลิเมอร์

(Study of Using Rice Hush Ash as a Filler in Engineering Polymeric Material)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุพาพร รักสกุลพิวัฒน์  
สาขาวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นในการใช้เถ้าดำจากแกลบข้าวที่เตรียมได้จากการนำแกลบข้าวไปเผาเพื่อเป็นสารตัวเติมในวัสดุวิศวกรรมพอลิเมอร์ คือ พอลิออกซีเมทิลีน (Polyoxymethylene) หรือ พอม (POM) อัตราส่วนระหว่างเถ้าดำกับพอม ได้แก่ 0.05, 0.1, 0.25, 3, 5 และ 10% โดยน้ำหนัก สมบัติทางวิทยากระแสและสมบัติทางความร้อนของของผสมระหว่างพอมกับเถ้าดำที่อัตราส่วนต่างๆ จะถูกวัดและพบว่าการผสมเถ้าดำกับพอมที่อัตราส่วนต่างๆ ไม่ได้มีผลต่อค่าความหนืดของของผสม อุณหภูมิการหลอมเหลวและอุณหภูมิการสลายตัวของของผสมระหว่างพอมกับเถ้าดำที่อัตราส่วนที่ต่างๆ ที่ได้ไม่ได้แตกต่างกับอุณหภูมิการหลอมเหลวและอุณหภูมิการสลายตัวของพอมของผสมระหว่างพอมกับเถ้าดำที่อัตราส่วนต่างๆ ถูกนำไปขึ้นรูปด้วยกระบวนการขึ้นรูปแบบกดอัดแล้วนำไปศึกษาทางกลและลักษณะโครงสร้างทางสัณฐานวิทยา ซึ่งพบว่าการผสมเถ้าดำที่อัตราส่วนมากกว่า 3% กับพอมจะทำให้สมบัติด้านความทนต่อแรงกระแทกลดลง ทั้งนี้จากการศึกษา ลักษณะโครงสร้างทางสัณฐานวิทยาของของผสมระหว่างพอมกับเถ้าดำจะพบว่า เมื่ออัตราส่วนของเถ้าดำมากขึ้น อนุภาคของเถ้าดำจะรวมตัวกัน มีขนาดใหญ่ขึ้น และจับกลุ่มกันเป็นก้อนกระจายอยู่อย่างไม่เป็นระเบียบในเนื้อพอลิเมอร์

## Abstract

This research is a preliminary study of using black rice hush ash (BRHA) obtained by carbonization of rice ash as a filler for an engineering polymer, Polyoxymethylene (POM). The ratio between BRHA and POM was varied from 0.05-10% by weight. Rheological properties and thermal properties of these samples were determined. It was found that by adding BRHA, the viscosity of the blends was not significantly changed compared to the viscosity of POM. Compression molding was used to prepared the BRHA filled POM samples. The morphology and mechanical property of the samples were studied. The impact strength of the specimens decreased as increasing percent of BRHA more than 3%. SEM micrograph showed poor distributed carbon in polymer matrix with increasing BRHA content.

# ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงขนาด 1 กิโลวัตต์ที่มีการใช้พลังงานอย่างเหมาะสมที่สุด จากแหล่งพลังงานสุริยะ

## (An Optimized Drive for 1 kW DC Motor with Solar Energy Source)

รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร. สราวุฒิ สุจิตจร  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อแสวงหาวิธีการจัดการพลังงานให้เหมาะสมที่สุด แก่ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีโหลดหลักเป็นมอเตอร์กระแสตรงพิกัด 2.5 แรงม้า ขับปั๊มให้ทำงานได้ 24 ชั่วโมง การดำเนินงานจัดการพลังงานประกอบด้วย 3 ส่วน กล่าวคือ การลดทอนความสูญเสียในมอเตอร์ให้เหลือน้อยที่สุด การถ่ายโอนกำลังจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไปยังโหลดให้เกิดได้สูงสุด และการแสวงหาโอกาสใช้พลังงานไฟฟ้าที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตขึ้นให้ได้มากที่สุด ด้วยระบบดังกล่าวมีลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นอย่างมาก จึงต้องพึ่งพาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการจำลองผลด้วยคอมพิวเตอร์ การจัดการพลังงานส่วนหนึ่งอาศัยตัวควบคุมแบบกำกับสั่งการ ที่พัฒนาขึ้นบนไมโครคอนโทรลเลอร์ และภาษาโคดมิกซี การทดสอบระบบโดยรวมที่มีตัวควบคุมอาศัยการจำลองผลที่มีฮาร์ดแวร์ร่วมวง ผลการศึกษา วิจัยพบว่า วิธีการออปติไมเซชันต่างๆ ให้ผลดี การใช้ระบบควบคุมแบบสั่งการให้ผลน่าพึงพอใจในระดับหนึ่ง แต่จะให้ผลดีกว่าถ้าระบบมีโหลดเป็นกลุ่มหลากหลายประเภท และมีการกระจายตัวของโหลดในลักษณะที่เอื้อต่อการจัดการพลังงานตามระยะเวลาเป็นช่วงๆ ตลอดวัน

### Abstract

This research attempts to optimize energy utilization in a solar energy system. The system with a 2.5 hp dc motor coupled with a pump as its main load has to withstand a 24 - hour operation. The optimization problem consists of 3 parts: loss minimization in the motor, maximization of the power transfer between the solar panels and the load, and maximum utilization of the solar energy. Since the system is highly nonlinear, accurate mathematical models and computer simulation are reliable state-of-the-art. Partly, the management of energy is achieved by the proposed supervisory controller. The controller is implemented on a microcontroller using Dynamic C™. The test of the system including the controller employs hardware-in-loop simulation. It is found that the optimization approaches give good results while the supervisory controller offers satisfactory performance to a certain extent. Better performance of the controller is expected providing that the system contains multiple groups of various types of load, and the load must be properly time distributed in terms of energy utilization.

# การพัฒนาเว็บไซต์ช่วยวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง (Development of Structural Analysis and Design Website)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มงคล จีระวัชรเดช  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

---

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยวิธีหน่วยแรงใช้งาน โดยอ้างอิงตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) และ Building code requirements for structural concrete of the American Concrete Institute (ACI 318-95) เพื่อพัฒนาการให้บริการทางวิชาการและวิชาชีพผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ภาษา HTML (Hypertext Markup Language) เป็นส่วนติดต่อ กับผู้ใช้ ส่วนโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบรวมถึงการสร้างรายการคำนวณจะใช้ภาษา Javascript เมื่อได้ผลจากการออกแบบแล้วจะใช้การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Java ในการแสดงภาพกราฟฟิกของแบบที่ได้ เว็บไซต์นี้สามารถใช้ในการออกแบบส่วนอาคารพื้นฐานได้แก่ พื้น บันได คาน เสา และรากฐาน

## Abstract

This research project develops a structural analysis and design website for reinforced concrete by working stress design method. The design method is based on the code of Engineering Institute of Thailand (EIT) and the Building code requirements for structural concrete of the American Concrete Insititute (ACI 318-95). The goal is to develop an academic and professional services through the internet. The HTML (Hypertext Markup Language) is used to develop the user interface. The Javascript is programmed to take care of all the computation. Finally, the Java programming is used to output all graphic drawings of the designed members. This website can be used to design the basic building members such as slab, stair, beam, column and footing.



# การวิเคราะห์และออกแบบโพรงที่เกิดจากการผลิตเกลือโดยวิธีละลายในชั้นหินเกลือที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้วิธีคำนวณเชิงตัวเลขในคอมพิวเตอร์

(Design Optimization and Analysis of Solution Cavern Field in Salt Formations in the Northeastern Part of Thailand Using Time-Dependent Finite Element Methods)

รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร  
สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

## บทคัดย่อ

ความเป็นไปได้ของการทำเหมืองเกลือแบบละลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยได้นำมาศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงตัวเลขด้วยโปรแกรม GEO 3 พื้นที่ในจังหวัดชัยภูมิได้ถูกเลือกขึ้นมาเป็นแบบจำลองตัวแทน คือ บ้านโคกแฝก บ้านวังกะอาม และบ้านโคกสว่าง การวิเคราะห์จะมุ่งไปที่ความเหมาะสมของตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบโพรงที่ถูกละลายในชั้นหินเกลือ ซึ่งจะรวมไปถึงเสถียรภาพทางกลศาสตร์และการเก็บกักของชั้นหินที่ใช้ ตัวโพรงที่ออกแบบจะต้องมีขนาดเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ ป้องกันการทรุดตัวของผิวดิน และการหดตัวของโพรง ข้อมูล ประสบการณ์ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทางด้านกลศาสตร์ หินเกลือที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้ ตัวโพรงจะถูกกำหนดเป็นรูปทรงกระบอกในแนวตั้งและเรียงกันอยู่ในแนวราบ โดยมีระยะห่างเท่ากัน ผลที่ได้จากการวิจัยนี้ระบุว่าโพรงละลายในหินเกลือที่บ้านวังกะอามและบ้านโคกแฝกควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 80 เมตร ความสูงเท่ากับ 60 เมตร ระยะห่างระหว่างโพรงไม่น้อยกว่า 240 เมตร โพรงที่บ้านวังกะอามควรมีลึก 180 เมตร ที่บ้านโคกแฝกควรมีลึก 240 เมตร ส่วนที่บ้านโคกสว่างโพรงหินเกลือควรมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 เมตร ลึก 140 เมตร และสูง 40 เมตร ระยะห่างระหว่างโพรงไม่ควรจะน้อยกว่า 150 เมตร ด้วยค่าการออกแบบดังกล่าวทั้งหมด การทรุดตัวของผิวดินคาดว่าจะน้อยกว่า 8 นิ้ว หลังจาก 100 ปี ของอายุของโพรง ปริมาณการขุดเกลือจะได้ประมาณ 5,000,000 ลูกบาศก์เมตรต่อหนึ่งตารางกิโลเมตรของพื้นที่ทำเหมือง ผลจากการคำนวณยังระบุว่าความหนาและความลึกของชั้นหินเกลือจะเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อรูปร่างของโพรง ปริมาณเกลือ และเสถียรภาพของตัวโพรงที่ถูกละลายขึ้น

## Abstract

A feasibility study for the construction of solution mined caverns in rock salt formations in northeastern Thailand has been carried out using a time-dependent finite element code GEO. Three areas with different geologic settings in Chaiyapum Province are selected as representative models; Ban Kok Faek model, Ban Wang Ka-Am model, and Ban Kok Sawang model. The computer analysis is aimed at determining the suitable design parameters for the salt caverns with long-term mechanical stability and hydrological integrity of the hosted rocks. An attempt is also made at achieving economically-justified extraction ratio for the caverns while minimizing the ground surface subsidence and cavern closure. Available geological data reported elsewhere are used in the analysis. Where applicable, supplementary theories and concepts on salt mechanics, as well as, in-house experience and data base on rock properties have been applied in the computer simulation. The cavern fields are assumed to be an array of identical upright cylindrical cavern mined in an infinite square grid. The results suggest that the solution cavern in Ban Wang Ka-Am and Ban Kok Faek areas should be mined with diameter and height of 80 meters and 60 meters, respectively. The minimum spacing between the adjacent caverns is 240 meters. Depth of the cavern roof should be about 180 meters for Ban Wang Ka-Am areas, and about 240 meters for Ban Kok Faek area. For Ban Kok Sawang, the caverns should be 60 meters in diameter, 140 meters in depth, and 40 meters in height. The spacing between the adjacent caverns should be at least 150 meters. Under the design parameters above, the ground surface subsidence should be less than 8 inches after 100 years of operation, while the extraction ratio would be about 5 million cubic meters per one square kilometer of the cavern field. The investigation implies also that thickness and depth of the hosted salt are the critical factors influencing the configurations and stability of the cavern field.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



# คู่มือธรณีวิทยาปิโตรเลียมตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2

## สระบุรี-นครราชสีมา

(Petroleum Geology Guide Book Along Highway No. 2 Saraburi-Nakhon Ratchasima)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธารา เล็กอุทัย

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

### บทคัดย่อ

เส้นทางถนนมิตรภาพหรือทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 สระบุรี-นครราชสีมา พบกลุ่มหินที่มีศักยภาพเป็นหินต้นกำเนิดปิโตรเลียม 2 กลุ่ม คือกลุ่มหินสระบุรี และกลุ่มหินห้วยหินลาด กลุ่มหินสระบุรีสะสมตัวในทะเล ของแอ่ง Foreland basin ประกอบด้วยหมวดหิน 2 หมวด คือหมวดหินที่สะสมตัวในทะเลน้ำลึก (Flysch) และหมวดหินที่สะสมตัวในทะเลน้ำตื้น (Molasse) หมวดหินทั้งสองสะสมตัวในช่วงระยะเวลาไล่เลี่ยกันแต่น้ำลึกแตกต่างกัน อันเนื่องมาจากตำแหน่งที่สะสมและมีลักษณะปรากฏ (Facies) หลายชนิดซ้อนทับกันอยู่ ทั้งแบบ Inter-fingering และแบบรอยเลื่อนย้อนมุมต่ำ (Thrust) ส่วนกลุ่มหินห้วยหินลาดสะสมตัวในแอ่ง Rift basin พบว่าช่วงตอนกลางของกลุ่มหินซึ่งเป็นตอนที่แอ่งมีการพัฒนาเต็มที่ที่มีค่า TOC บางบริเวณอยู่ในเกณฑ์ดี ได้รับความร้อนอยู่ในระดับที่จะให้น้ำมันดิบ และมีศักยภาพเพียงพอที่จะขับปิโตรเลียมออกจากหินต้นกำเนิดปิโตรเลียมได้นอกจากนี้ยังพบกลุ่มหินโคราชที่สะสมตัวบนบกในแอ่ง Sag basin ประกอบด้วยตะกอนทับถมบริเวณ ชานน้ำพา (Fluvial deposit) และตะกอนน้ำพา (Alluvial deposit) สามารถวัดทิศทางการไหลของธารประธานสายในอดีตได้จาก 2 หมวดหิน คือหมวดหินภูพานมีทิศทางการไหล N235°E และหมวดหินพระวิหารมีทิศทางการไหล N240°E ผลพลอยได้จากการสำรวจครั้งนี้ พบแหล่งท่องเที่ยว 8 แห่งที่สามารถอธิบายทางด้านธรณีวิทยาประกอบได้

### Abstract

Two groups of petroleum source rock have been found along highway number 2 (Friendship highway). The first is the Saraburi Group, deposited in marine environment of foreland basin. They are consist of flysch formation which is deposited in deep marine environment and molasse formation which is deposited in shallow marine environment. Both of them showed variety of facies with sharp contact of inter-fingering or thrust patterns. The second is the Huay Hin Lat Group deposited in rift basin. The middle part of this group in some area exhibits full development of the Rift basin. It showed good level of TOC, oil peak generation and high potential to expell petroleum out of the petroleum source rock. Besides the petroleum source rocks is the Khorat Group. The group is deposited on land in a sag basin. It consists of fluvial and alluvial red bed sediments. Paleocurrent direction of the braided streams can be measured from two formations of this Group. The Phu Phan Formation showed N235°E direction and the Phra Wihan Formation showed N240°E direction. As the product of this survey, eight tourist places have been investigated and explained geologically.



# การศึกษาเบื้องต้นของลักษณะปรากฏในบริเวณที่มีการทรุดตัวของแผ่นดิน จากภาพถ่ายดาวเทียม

## (Preliminary Study of Subsidence Features From Satellite Images)

อาจารย์ อัมพรศักดิ์ วรรณโกมล

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

### บทคัดย่อ

การศึกษาภาพถ่ายจากดาวเทียมประกอบกับการศึกษาทางด้านธรณีวิทยา โครงสร้างและธรณีฟิสิกส์สามารถนำมาใช้ในการศึกษาหาบริเวณที่อาจจะเกิดแผ่นดินทรุดได้ โดยในการศึกษากครั้งนี้ได้เลือกพื้นที่บริเวณ จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชัยภูมิ และบางส่วนของจังหวัดบุรีรัมย์ จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดขอนแก่น มาเป็นพื้นที่ศึกษาจากการศึกษาทางธรณีวิทยา โครงสร้างพบว่าการเกิดการละลายของเกลือหินโดยธรรมชาติ นั้นมีความสัมพันธ์กับรอยแตกของหิน ผลจากการพิจารณาถึงลักษณะของธรณี โครงสร้างที่สามารถตรวจพบได้จากการพิจารณาจากภาพถ่ายจากดาวเทียมประกอบกันกับการเข้าสำรวจในภาคสนาม ทางธรณีวิทยา สามารถจัดจำแนกประเภทของหลุมยุบซึ่งเป็นหลักฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งของบริเวณที่จะเกิดการทรุดตัวของแผ่นดินได้ 3 ลักษณะคือ 1. หลุมยุบที่เกิดจากบริเวณเป็นรอยแตกของหิน 2. หลุมยุบที่เกิดบริเวณใกล้แม่น้ำ และ 3. หลุมยุบที่เกิดบริเวณคันน้ำ ลำธาร และเมื่อประกอบกันกับผลจากการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ ซึ่งได้แก่การสำรวจทางด้านความต้านทานไฟฟ้าในแนวดิ่งและการสำรวจทางด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบสะท้อนกลับซึ่งในการศึกษากครั้งนี้ได้เลือกพื้นที่ของอำเภอกองจังหวัดนครราชสีมา เป็นพื้นที่ศึกษาเพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ของโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่อยู่ใต้พื้นดินกับลักษณะปรากฏที่ผิวดินที่ตรวจพบได้จากภาพถ่ายดาวเทียม สามารถที่จะจำแนกบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินทรุดตัวตามระดับความเสี่ยงได้จากการสร้างแผนที่แสดงความหนาแน่นของ โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่เป็นเส้นตรงทั้งแบบตามความยาวรวมในหนึ่งหน่วยพื้นที่และแบบตามความถี่ของการตัดกันทาง โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่เป็นเส้นตรงที่วิเคราะห์ได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียมได้เป็น 3 กลุ่ม 1. บริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการทรุดตัวของแผ่นดินสูง ได้แก่บริเวณ บ้านหนองม่วง อ.ประทาย บ้านโนนสัง อ. บัวใหญ่ พื้นที่ทางตอนใต้และทางตะวันออกของ อ.คง จ.นครราชสีมา และพื้นที่ทางตะวันตกของ อ.พล จ.ขอนแก่น 2. บริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดทรุดตัวของแผ่นดินปานกลาง ได้แก่ พื้นที่ทางตอนเหนือของ อ.บัวใหญ่ จ.นครราชสีมา และพื้นที่ทางตะวันออกของ อ.พล จ.ขอนแก่น และ 3. บริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดทรุดตัวของแผ่นดินต่ำ ได้แก่ อ.คอนสวรรค์ จ.ชัยภูมิ และพื้นที่ทางตอนใต้ของ อ.พล จ.ขอนแก่น

## Abstract

Satellite images analyzed together with geological structure studies and geophysical surveys can be applied to detect land subsidence areas. The area of Nakhon Ratchasima, Chaiyaphum, Buriram, Mahasarakham, and Khon Kaen province are selected for the study area. Results from structural geology indicate that there is a direct relationship between salt rock dissolution and fractures of rock in the region. Based on lineament analysis of satellite images and field checking, sink holes (important evidence that an area will develop land subsidence) within the study area can be classified into 3 types; 1) sink holes occurring at rock fractures 2) sink holes occurring ear rivers and 3) sink holes occurring at the recharge area. Electrical vertical sounding and seismic reflection surveys were conducted at Amphur Khong, Nakhon Ratchasima province to determine the subsurface geological structure and its relation to the surface features that are analyzed and detected by satellite images and to classify land subsidence areas as its risk level. Lineament length density maps and lineament intersection density maps were created to classify the land subsidence area into 3 levels based on its risk level; 1) High risk level land subsidence areas: Ban Nong Moun in Amphur Prathai, Ban Non Sung in Amphur Bua Yai, southern and the eastern area of Amphur Khong, Nakhon Ratchasima province, and the western area of Amphur Phon, Khon Kaen province 2) Moderate risk level subsidence area: the northern area of Amphur Bua Yai in Nakhon Ratchasima province and the eastern area of Amphur Phon, Khon Kaen province, and 3) Low risk level land subsidence area: Amphur Khonsawan, Chaiyaphum province and the southern area of Amphur Phon, Khon Kaen province.





# การร่างคู่มือการทำเหมืองเกลือแบบละลายสำหรับผู้ประกอบการขนาดกลาง และขนาดเล็กในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

(Derivation of Design for Salt Solution Mining for Small and Medium Sized Enterprises in Northeastern Thailand)

รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร  
สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

## บทคัดย่อ

ความเป็นไปได้ของการทำเหมืองเกลือแบบละลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้นำมาศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงตัวเลขด้วยโปรแกรม GEO พื้นที่ห้าแห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้ถูกเลือกขึ้นมาเป็นตัวอย่างเพื่อสร้างแบบจำลองตัวแทน การวิเคราะห์จะมุ่งไปที่ความเหมาะสมของตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบโพรงที่ถูกละลายในชั้นหินเกลือ ซึ่งจะรวมไปถึงเสถียรภาพทางกลศาสตร์และการเก็บกักของชั้นหินที่ใช้ตัวโพรงที่ออกแบบจะต้องมีขนาดเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ ป้องกันการทรุดตัวของผิวดินและการหดตัวของโพรง ข้อมูลประสบการณ์และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทางด้านกลศาสตร์หินเกลือได้นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้ ตัวโพรงจะถูกกำหนดเป็นรูปวงรีเรียงกันอยู่ในแนวราบโดยมีระยะห่างเท่ากัน ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้จะถูกประมวลเข้ากับผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการร่างคู่มือการออกแบบเหมืองเกลือแบบละลาย คู่มือนี้ได้จัดอยู่ในภาคผนวกของรายงานวิจัยนี้ และได้รวมผลงานที่เกี่ยวข้องทางด้านการทำเหมืองเกลือไว้ด้วย

## Abstract

A feasibility study for the construction of solution mined caverns in rock salt formations in northeastern Thailand has been carried out using a time-dependent finite element code GEO. Five areas with different geologic settings in Khorat basin are selected as example to construct representative models. The computer analysis is aimed at determining the suitable design parameters for the salt caverns with long-term mechanical stability and hydrological integrity of the hosted rocks. An attempt is also made at achieving economically-justified extraction ratio of the caverns while minimizing the ground surface subsidence and cavern closure. Available geological data reported elsewhere are use in the analysis. Where applicable, supplementary theories and concepts on salt mechanics, as well as, in-house experience and data base on rock properties have been applied in the computer simulation. The caverns fields are assumed to be an array of identical elliptical caverns mined in an infinite square grid. The resulting designed parameters are then used to derive a user-friendly design guidelines to construct solution mined caverns in the Korat basin. The design guidelines provided in the appendix of this report, have incorporated other knowledge and experience relevant to the solution mining in salt.



# การกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำโดยใช้ Montmorillonite Clay

(Removal of Organic Compounds from Water using Montmorillonite Clay)

อาจารย์ ดร. รัตนวรรณ เกียรติโกมล (วิบูลย์สวัสดิ์)

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

## บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำแร่ดินมอนต์มอริลโลไนต์ (Montmorillonite Clay) ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และมอนต์มอริลโลไนต์ที่ผ่านการปรับปรุงสมบัติพื้นผิวมาดูดซับสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำ มอนต์มอริลโลไนต์เป็นแร่ดินในกลุ่มสเมกไทต์ (Smectite) ที่มีอะลูมินา-ซิลิกา เป็นส่วนประกอบในลักษณะโครงสร้าง ซ้อนกันเป็นชั้นๆ ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้มอนต์มอริลโลไนต์มีคุณลักษณะคล้ายกับซีโอไลต์ กล่าวคือมีพื้นที่ผิวสูง จากคุณสมบัตินี้จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้เป็นตัวดูดซับในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย การปรับปรุงคุณสมบัติพื้นผิวมอนต์มอริลโลไนต์เพื่อให้เหมาะกับการดูดซับสารอินทรีย์สามารถทำได้โดยการแลกเปลี่ยนประจุบวกของสารอินทรีย์ ที่มีอยู่ในโครงสร้างตามธรรมชาติของมอนต์มอริลโลไนต์ด้วยสารอินทรีย์ประเภท Quarter nary Ammonium Compounds (QACs) ซึ่งบางครั้งจะเรียกสารประเภทนี้ว่า สารลดแรงตึงผิว ที่มีประจุบวก สารที่ใช้ได้แก่ tetramethylammonium chloride ( $C_4H_{12}ClN$ ), hexadecyltrimethyl ammonium bromide ( $C_{19}H_{42}BrN$ ), tetradecyltrimethylammonium bromide ( $C_{17}H_{38}NBr$ ) และ benzyldimethylhexadecylammonium chloride ( $C_{25}H_{46}ClN$ ) ซึ่งสารเหล่านี้จะมีความยาวของหมู่แอลคิล และขนาดโมเลกุลต่างกัน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาความสามารถของมอนต์มอริลโลไนต์ธรรมชาติ และมอนต์มอริลโลไนต์ที่ผ่านการปรับปรุงคุณสมบัติพื้นผิวแล้วในการดูดซับสารอินทรีย์ 6 ชนิด คือ humic acid, methylene blue, methyl orange, naphthalene, phenol และ 3-monochlorophenol โดยทำการทดลองเป็นแบบกะ สารอินทรีย์แต่ละชนิดที่เลือกมาศึกษามีสมบัติเฉพาะสารที่แตกต่างกัน เช่น humic acid เป็นสารอินทรีย์ที่พบทั่วไปในแหล่งน้ำธรรมชาติ methylene blue เป็นสีอินทรีย์ (Dye) ที่มีประจุบวก methyl orange เป็นสีที่มีประจุลบ phenols และ naphthalene เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์ จากการทดลองพบว่า การดูดซับสารอินทรีย์จากน้ำโดยใช้มอนต์มอริลโลไนต์ที่ปรับปรุงคุณสมบัติพื้นผิวแล้วได้แก่ TMA-clays, BDHMA-clays, HDTMA-clays และ TDMA-clays จะมีประสิทธิภาพในการดูดซับสารอินทรีย์ดีกว่ามอนต์มอริลโลไนต์ธรรมชาติ และมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้งานจริง นอกจากนี้จากการศึกษาเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ (เช่น ระยะห่างระหว่างชั้นโครงสร้างและพื้นที่ผิว) ระหว่างมอนต์มอริลโลไนต์ธรรมชาติ และมอนต์มอริลโลไนต์ที่ผ่านการปรับปรุงคุณสมบัติพื้นผิวแล้ว พบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างลักษณะทางกายภาพและความสามารถในการดูดซับสารอินทรีย์ของมอนต์มอริลโลไนต์ชนิดต่างๆ

## Abstract

The aims of this study is to investigate the feasibility of utilising Montmorillonite and various type of its modified forms as an adsorbent for the removal of organic compounds from aqueous solutions. Montmorillonite is a smectite clay based on alumino-silicate structures and for this reason it, like zeolite, has been proposed as an adsorbent in water treatment application. In order to improve the organic adsorption ability of Montmorillonite, the clay was modified by replacing its natural exchangeable inorganic cations with four different quarternary ammonium compounds (QACs). The QACs, sometimes named as cationic surfactant, used in preparation of organo-clays were TMA, BDHDMA, HDTMA and TDMA. These QACs are different in their alkyl chain length and size. Adsorption of six different organic compounds by these modified clays were studied; humic acid, two types of dyes (methylene blue and methyl orange), naphthalene and two phenolic substances (phenol and 3-monochlorophenol). Most of them are classified as polluting elements, which cause problem to the environment. The choice of organic sorbates studied is justified by their properties. Humic acid is a natural occurring organic compound, which is resistant to biodegradable. Methylene blue is a cationic dye while methyl orange is an anionic dye. Phenols represent the synthetic organic compounds. Naphthalene was selected as an ideal hydrophobic sorbate without polar functional groups. A series of adsorption experiments have been carried out in batch modes. Comparative experiments were carried out using Montmorillonite, which is the starting clay, as a reference material. The batch adsorption tests show an interesting capacity of modified Montmorillonite in separating organic contaminants from water. These modified Montmorillonite samples, TMA-clays, HDTMA-clays, BDHDMA-clays and TDMA-clays, were also characterised for their interlayer spacing and BET surface area by X-ray Diffraction and  $N_2$  adsorption technique respectively. Relations between those physical properties and the adsorption capacities of the modified Montmorillonite were noticed.





# ความคงทนในสมรรถนะระบบจำกัดรีโซแนนซ์การบิดเมื่อปรากฏลักษณะไม่เป็นเชิงเส้น

## (Performance Robustness of Torsional Resonance System with Nonlinearity Presence)

รองศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร. สราวุธ สุจิตกร  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

### บทคัดย่อ

ระบบสองมวลความเฉื่อยที่ปรากฏรีโซแนนซ์การบิด ได้รับการชดเชยทางพลวัตไว้ก่อนแล้ว สำหรับจุดปฏิบัติงาน ที่อัตราเร็ว 143 รอบ/นาที ด้วยการใช้ตัวชดเชยเชิงเส้นสำหรับอินพุตและสำหรับวิธีป้อนข้อมูลกลับ เมื่อระบบดังกล่าวถูกบังคับขยายย่านการปฏิบัติงาน โดยไม่เปลี่ยนแปลงตัวชดเชย จึงแสดงลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นปรากฏในการตอบสนอง งานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการค้นหาแบบดาบุระบุเอกลักษณ์ลักษณะเฉพาะไม่เป็นเชิงเส้น พบว่าปรากฏลักษณะเฉพาะไม่เป็นเชิงเส้นแบบอิมิตัวเป็นตระกูล โดยให้การจำลองโครงสร้างของระบบให้มีลักษณะเฉพาะดังกล่าวอยู่ในวิธีป้อนกลับเช่นเดียวกับปัญหาLure งานวิจัยยังได้ดำเนินการวิเคราะห์ความคงทนทางสมรรถนะและทางเสถียรภาพ ทั้งด้วยวิธีดีเทอร์มินิสติก และวิธีเฟ้นสุ่ม ผลการวิเคราะห์ได้ข้อสรุปว่า ระบบไม่เป็นเชิงเส้นดังกล่าวข้างต้นมีความคงทนสูง ต่อความไม่แน่นอนที่ปรากฏกับแบบจำลองของพลานต์

### Abstract

A two-inertia system exhibiting torsional resonant phenomenon is of the interest. The system has been compensated dynamically around the 143 rpm operating point by an input-and a feedback-compensators. To better utilize the compensated system, it's operating range has been extended without any redesign. The extended system exhibits nonlinear characteristics. Tabu search has been applied to identify the nonlinearity. Appearing in the feedback path as the Lure's problem, a family of saturation characteristics is found. The analyses of performance and stability robustness are also conducted via deterministic and stochastic approaches. The results confirm that the extended system is highly robust to the plant model uncertainty.



# การศึกษาการทำงานของใบมีดเหล็กกล้าความเร็วรอบสูงที่เคลือบผิวด้วย TiAlN ในการกลึงเหล็กกล้าคาร์บอน

(The Performance of TiAlN Coated HSS Cutting Tools in Carbon Steel Machining)

รองศาสตราจารย์ ไพรัตน์ ฤกษ์จิรสวัสดิ์  
สาขาวิชาวิศวกรรมโลหการ

## บทคัดย่อ

การทำงานของมีดกลึง HSS ขึ้นกับอุณหภูมิที่สูงขึ้นขณะกลึงที่รอยต่อระหว่างเศษกลึงกับมีดกลึง ซึ่งเร่งการสึกหรอและทำให้อายุการใช้งานของมีดกลึงสั้นลง การเคลือบผิวมีดกลึงด้วยผิวเคลือบช่วยลดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นลงได้จึงช่วยยืดอายุรวมทั้งการทำงานของมีดกลึงที่ดีขึ้นด้วย

การศึกษานี้มุ่งเน้นที่การกระจายของอุณหภูมิที่สูงขึ้นในมีดกลึงที่เคลือบผิวด้วย PVD-TiCN, TiCN และ TiAlN โดยเปรียบเทียบกับมีดกลึงที่ไม่เคลือบผิว ภายใต้สภาวะต่างๆ ของการกลึง ซึ่งสัมพันธ์กันกับอัตราการสึกหรอและกลไกของการสึกหรอ การศึกษาพบว่ามีดกลึงสึกหรอแบบ crater wear เป็นหลัก ร่วมกับการแตกร้าวและการหลุดร่อนเป็นแผ่นของผิวเคลือบ นอกจากนี้ยังพบการสึกหรอแบบยึดติด (adhesive) อันเนื่องมาจากการถ่ายโอนวัสดุและการสึกหรอแบบขัดสี (abrasive) ไปบนมีดกลึงด้วยอนุภาคที่แข็งกว่า รวมทั้งการเกิด BUE บนมีดกลึงที่ไม่เคลือบผิว ที่ทุกสภาวะของการกลึง และบนมีดกลึงที่เคลือบผิวทุกชนิดที่กลึงด้วยความเร็ว 53 ม./นาที และอัตราป้อนมีดกลึง 0.22 มม./รอบด้วย

## Abstract

The performance of HSS cutting tools was found to be dependent on the higher temperature developed at the interface between chip and tool. The contact temperatures accelerating tool wear shortened tool life. PVD coating on HSS tools reduced the maximum temperature development that prolonged the degradation of cutting during service and consequently better performance.

The present study focuses on the higher temperature distribution in the HSS turning tools coated with PVD-TiN, TiCN, and TiAlN compared to the uncoated tools under various cutting conditions related to wear mechanism. It was investigated that HSS turning tools were worn mainly by crater wear in combination of cracking and delamination of coating materials. Adhesive wear due to material transfer and abrasive wear due to hard and abrasive particles were observed. BUE formed on the uncoated tools under the experimental cutting condition and also on all the coated tools at cutting speed 53 m/min and feed rate 0.22 mm/rev.

# การประเมินการเข้า-ออกของการใช้พลังงานและการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (Input-Output Assessment of Energy Consumption and Carbon Dioxide Emission in Thailand)

Assistant Professor Dr. Ram Sharma Tiwaree

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

## บทคัดย่อ

การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจมีบทบาทสำคัญในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงานนับเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในทุกกิจกรรมทางเศรษฐกิจทั้งทางด้านการผลิตและด้านการบริโภค ในปัจจุบันพลังงานที่ใช้ส่วนใหญ่ยังคงเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งการใช้พลังงานประเภทนี้จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อันเป็นองค์ประกอบหลักของก๊าซเรือนกระจกออกมาด้วย

ระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2538 และโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจได้เปลี่ยนแปลงจากภาคเกษตรกรรมเป็นภาคอุตสาหกรรม การใช้พลังงานปฐมภูมิที่เพิ่มขึ้นโดยมีสัดส่วนของการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและอัตราการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น มีผลกระทบอย่างมากต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการก่อให้เกิดภาวะที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น การวิเคราะห์การใช้พลังงาน (ทั้งทางตรงและทางอ้อม) และการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้พลังงานเพื่อการผลิตสินค้าและบริการของสาขาการผลิตต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย จะช่วยให้มีข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการวางนโยบายด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมของประเทศ

งานวิจัยนี้ใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตในการวิเคราะห์การใช้พลังงานและการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในสาขาการผลิตต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยในปีพุทธศักราช 2528 และ 2538 โดยใช้ข้อมูลปัจจัยการผลิตและผลผลิต และข้อมูลการใช้พลังงานของประเทศเป็นหลัก ผลการวิจัยพบว่าอัตราการใช้พลังงานต่อผลผลิตของระบบเศรษฐกิจโดยรวมลดลงในปีพุทธศักราช 2528 เมื่อเทียบกับปีพุทธศักราช 2528 แสดงให้เห็นแนวโน้มที่ลดลงในอนาคต เช่นเดียวกันกับอัตราการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อผลผลิต ถึงแม้ว่าสัดส่วนของการใช้พลังงานทางตรงจะเพิ่มขึ้นในปีพุทธศักราช 2538 แต่สัดส่วนการใช้พลังงานทางอ้อมก็ยังคงอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งชี้ให้เห็น ความสัมพันธ์ที่สูงมากระหว่างระบบเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่าสาขาการผลิตส่วนใหญ่สามารถที่จะลดอัตราการใช้พลังงานและอัตราการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อผลผลิตลดลงได้ในช่วงเวลา 10 ปี ถึงแม้ว่าอัตราดังกล่าวจะสูงขึ้นในบางสาขาการผลิต ผลการวิจัยพบว่า ในทั้งสองปี สาขาการผลิตที่มีอัตราการใช้พลังงานและอัตราการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อผลผลิตสูงนั้น นอกจากสาขาการผลิตด้านพลังงานอันได้แก่ การผลิตน้ำมันและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม การผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า การผลิต



และสังกะสีแล้ว สาขาการผลิตอื่นที่มีใช้ด้านพลังงานก็มีอัตราการใช้พลังงานและการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต่อผลผลิตสูงเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สาขาการผลิตซีเมนต์ การผลิตอาหาร การก่อสร้าง และการขนส่งทางบก

ผลจากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยควรมุ่งเน้นในการใช้มาตรการประหยัดพลังงาน การใช้กรรมวิธีผลิตที่ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้พลังงานที่สะอาด โดยเน้นในสาขาการผลิตที่มีอัตราการใช้พลังงานหรือการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อผลผลิตสูงเป็นลำดับต้น

## Abstract

Economic activities play a significant role in natural resources exploitation. Energy is an essential input for all economic activities either production or consumption activities. At present, the energy requirements are largely met by fossil fuels, and the use of these fuels causes the deterioration of the global environment, mainly, due to large emission of carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ), a major component of greenhouse gas.

Thailand has achieved high economic growth since 1985 where the orientation of the economy has shifted from agricultural-to industrial-oriented. An increase in primary energy consumption with high share of fossil fuels and corresponding  $\text{CO}_2$  emission has a considerable impact on the environment due to global warming. Accounting of total (direct and indirect) energy used in and corresponding  $\text{CO}_2$  emission by different economic sectors of Thai economy for the production of goods and services would provide useful information for energy-environment policy maker.

In this study, an analysis using input-output model has been done to account for energy consumption in and corresponding  $\text{CO}_2$  emission from various economic sectors in Thailand for the years 1985 and 1995, based on the national input-output tables and energy statistics. The analytical results showed that the overall energy intensity for the whole economic system has been decreased in the year 1995 compared to 1985. These results have indicated a possibility of downward trend in the average total energy intensity and the corresponding average total  $\text{CO}_2$  intensity. Most of the economic sectors were fairly able to reduce their total (direct plus indirect) energy intensities or corresponding  $\text{CO}_2$  intensities in 1995 although there was an increase of the same for some sectors in 1985. It is interesting to note that although the share of the overall direct embodied energy (final demand) increased in 1995 as compared to 1985, the overall indirect embodied energy (final demand) of Thai economy still had large share in 1995. This is an indication of the strong economic and environmental interdependence among various economic sectors of Thai economy. The results demonstrate that in addition to energy sectors such as oil products, electricity generation & distribution, and gas distribution, economic sectors especially cement, food & allied, construction, and land transport had very high total energy intensities or corresponding total  $\text{CO}_2$  intensities in both years. The study suggests that Thailand should, further, concentrate on the introduction and implementation of energy saving practices, energy efficient production methods, use of cleaner energies in both energy and non-energy sectors with prime consideration to those economic sectors with high total energy or  $\text{CO}_2$  intensities.



# การศึกษาเบื้องต้นของสถานะการปนเปื้อนอาร์เซนิกในภาคใต้ของประเทศไทย (A Preliminary Study on the Status of Arsenic Contamination in Southern Thailand)

Assistant Professor Dr. Ranjna Jindal  
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาการปนเปื้อนของสารหนู (arsenic) ในบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย โดยทำการศึกษาถึงแหล่งกำเนิดของสารหนู กลไกการเคลื่อนที่ของสารหนูจากแหล่งกำเนิดมายังชุมชน และความเป็นพิษของสารหนูรวมทั้งรวบรวมวิธีการกำจัดสารหนู จากการศึกษาพบว่า แหล่งกำเนิดของสารหนูในพื้นที่ศึกษาอยู่ในบริเวณเหมืองแร่ดีบุก เก้าภายในตำบลร่อนพิบูลย์ อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช มีสาเหตุมาจากกระบวนการออกซิเดชัน (oxidation) ของสารหนูในดินทำให้น้ำใต้ดินเกิดการปนเปื้อนและสถานะน้ำท่วมทำให้เกิดการแพร่กระจายของสารหนูในน้ำใต้ดินภายในบริเวณโดยรอบ ซึ่งทำให้ประชาชนในตำบลร่อนพิบูลย์ประสบปัญหาพิษสารหนู โรคมะเร็งผิวหนัง หรือ “ไขดำ” อย่างไรก็ตามยังไม่มีคำตอบที่แน่นอนเกี่ยวกับกระบวนการแพร่กระจายของสารหนู รัฐบาลและหน่วยงานวิจัยต่างๆ พยายามศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของสารหนูมาเป็นเวลานาน แต่ก็ยังไม่มีข้อสรุปที่แน่นอนสำหรับการลดลงของการปนเปื้อนของสารหนู ดังนั้นความรู้เกี่ยวกับวิธีการกำจัดสารหนูในน้ำดื่มอย่างง่าย ๆ จะมีประโยชน์ต่อประชาชนในร่อนพิบูลย์มาก วิธีการกำจัดสารหนูออกจากน้ำดื่มในราคาซ่อมเขาสองวิธี คือ การกรองแบบคาลชิ (kalshi) ซึ่งใช้มากในประเทศบังกลาเทศ และกระบวนการกรองขนาดเล็กที่ปรับปรุงด้วยกระบวนการโคแอกกูเลชัน (coagulation) ตามที่ได้มีการศึกษาโดยคณะวิจัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในประเทศไทย

## Abstract

Arsenic contamination in southern Thailand was studied through source identification, mechanism of its transportation, and the severity of toxicity. A review of removal techniques reported in literature was also carried out. Sources of arsenic contamination in the Ron Phibun district were identified to be the previous tin mining activities around the area. Oxidation of arsenic in the soil caused contamination in groundwater and flooding spread out the contamination around the area. Villagers in Ron Phibun are suffering from chronic arsenic poisoning with skin cancer or “black fever” However, there is no clear answer about how arsenic was distributed in this region. Government agencies and research groups have had many studies conducted over the last few years, but no conclusion of the arsenic contamination mitigation in the area had been reported. Thus, and knowledge about the simple methods of arsenic removal from drinking water would be very helpful to the general public in Ron Phibun area. The two low-cost arsenic removal techniques for drinking water could be kalshi (pitcher) filtration used in Bangladesh and/or small-size water-filtering system enhanced with coagulation used by some researchers in Prince of Songkla University in Thailand.

# การค้นคว้าทางทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีจุดกดของหินกับความต้านแรงกดและแรงดึงของหิน

(Theoretical and Experimental Assessment to Determine the Relationships between Point Load Index and Compressive and Tensile Strengths of Rocks)

รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร  
สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

## บทคัดย่อ

การทดสอบจุดกดปรับเปลี่ยนได้นำเสนอเพื่อให้ผลของการทดสอบมาสัมพันธ์กับความต้านทานแรงกดและความต้านทานแรงดึงของหินที่ปราศจากรอยแตก จุดประสงค์หลักของงานวิจัยคือ การพัฒนาการทดสอบหินที่มีราคาถูก รวดเร็ว น่าเชื่อถือได้ และสามารถนำมาใช้ทั้งในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการได้ เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนจะคล้ายคลึงกับการทดสอบจุดกดแบบดั้งเดิม ยกเว้นแต่ว่าหัวกดจะมีลักษณะตัดเรียบทำให้พื้นที่หน้าตัดเป็นรูปวงกลมแทนที่จะเป็นรูปครึ่งวงกลมเหมือนที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิม ขนาดของหัวกดแบบใหม่นี้จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางผันแปรจาก 5, 10, 15, 20, 25 ไปจนถึง 30 มิลลิเมตร ด้วยหัวกดแบบใหม่นี้จะทำให้มีลักษณะของการกดในตัวอย่างหินแบบใหม่ ซึ่งสามารถนำมาสัมพันธ์กับการทดสอบเพื่อหาความกดสูงสุดและความดันสูงสุดของหินได้ งานวิจัยนี้มีการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์และการทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อค้นหาสูตรแบบใหม่ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณผลของการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนแบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่ใช้ชี้ให้เห็นว่าความเค้นที่จะทำให้ตัวอย่างหินแตกได้จะมีค่าสูงขึ้นถ้าตัวอย่างหินมีความหนาและเส้นผ่านศูนย์กลางมากขึ้น ค่าความเค้นดึงสูงสุดจะเกิดขึ้นใกล้กับหัวกดอยู่ที่ความลึกประมาณเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกด การทดลองในห้องปฏิบัติการจะประกอบด้วยการทดสอบจุดกดแบบดั้งเดิมและแบบปรับเปลี่ยน และมีการทดสอบเพื่อหาแรงกดสูงสุดและแรงดึงสูงสุดของตัวอย่างหินอ่อนที่ได้มาจากจังหวัดสระบุรี โดยการจัดเตรียม และทดสอบตัวอย่างหินมากกว่า 400 ชิ้น ผลที่ได้จากการทดสอบการกดในแกนเดียวระบุว่าค่าความกดสูงสุดที่หินจะรับได้จะมีค่าลดลงถ้าอัตราส่วนของความยาวต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวอย่างหินมีค่ามากขึ้น ผลที่ได้จากการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนระบุว่า ถ้าตัวอย่างหินมีความหนาน้อยกว่าสองเท่าของขนาดหัวกด หินจะแตกในลักษณะแรงกดเฉือน แต่ถ้าหินตัวอย่างมีความหนามากกว่าสามเท่าขึ้นไปของเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกด หินจะแตกแบบแรงดึง ผลที่ได้แนะว่าค่าที่ได้จากการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนของหินที่บางครั้งจะนำมาสัมพันธ์กับความต้านทานแรงกดสูงสุดของหิน และค่าที่ได้จากตัวอย่างหินที่มีความหนามากควรจะนำมาใช้เป็นดัชนีที่เกี่ยวข้องกับความต้านทานแรงดึงสูงสุดของหิน ความสามารถในการทำนายค่าแรงกดสูงสุดสำหรับการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนและการทดสอบจุดกดแบบดั้งเดิมถูกนำมาเปรียบเทียบผลที่ได้ระบุว่า การทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนสามารถคาดคะเนค่าความกดสูงสุดของ



หินอ่อนและหินปูนได้ดีกว่าการทดสอบจุดกดแบบดั้งเดิม ค่าแรงดึงสูงสุดที่ถูกคาดคะเนโดยการทดสอบจุดกดแบบปรับเปลี่ยนก็จะใกล้เคียงกับค่าแรงดึงสูงสุดที่ได้จากการทดสอบแบบBrazilian ซึ่งเป็นการทดสอบแบบมาตรฐาน

## Abstract

A modified point load (MPL) testing technique is proposed to correlate the results with the uniaxial compressive strength and tensile strength of intact rock. The primary objective is to develop an inexpensive, quick and reliable rock testing method or use in the field and in the laboratory. The MPL test apparatus is similar to that of the conventional point load (CPL), except that the loading points are cut flat to have a circular cross-sectional area instead of using a half spherical shape. Diameters of the MPL loading point vary from 5, 10, 15, 20, 25, to 30 mm. This results in a new loading and boundary conditions on the rock specimens that mathematically allow correlating its results with those of the standard testing. To derive a new solution, finite element analyses and laboratory experiments have been carried out. The simulation results suggest that the applied stress required to fail the MPL specimen increases logarithmically as the specimen thickness or diameter increases. The maximum tensile stress occurs directly below the loading area with a distance approximately equal to the loading diameter. The MPL tests, CPL tests, uniaxial compressive strength tests and Brazilian tensile strength tests have been performed on Saraburi marble under a variety of diameters and thickness (or length). Over 400 specimens have been prepared and tested. The uniaxial test results indicate that the strength decrease with increasing length-to-diameter ratio. For the MPL testing the shear failure is predominant when the specimen thickness is less than twice the loading diameter while extension failure is predominant when the specimen are thicker than three times the loading diameter. This can be postulated that the MPL strength can be correlated with the compressive strength when the MPL specimens are relatively thin, and should be an indicator of the tensile strength when the specimens are significantly larger than the diameter of the loading points. Predictive capability of the MPL and CPL techniques has been assessed and compared. Extrapolation of the test results suggests that the MPL results predict the uniaxial compressive strength of the marble and limestone specimens better than does the MPL testing. The tensile strength predicted by the MPL also agrees reasonably well with the Brazilian tensile strength of the rocks.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



# คุณสมบัติทางกายภาพ และการกำเนิดคลื่นไหวสะเทือนระดับตื้นแอ่งโคราช ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(Physical Properties and the Origin of Shallow Seismic Reflectivity,  
Khorat Basin, NE Thailand)

Dr. Helmut Duerrast

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

## บทคัดย่อ

จุดประสงค์หลักประการหนึ่งของการสำรวจด้วยวิธีคลื่นสั่นสะเทือน คือเพื่อหาขอบเขตหรือความลึกของชั้นหินในภาคสนามโดยอาศัยหลักการของการสะท้อนกลับของคลื่นระหว่างรอยต่อของหินสองชนิดที่มีคุณสมบัติต่างกัน ขนาดและความกว้างของช่วงคลื่นที่จะนำมาใช้จะถูกกำหนดโดยความต้านทานเสียงสะท้อนของชั้นหิน ซึ่งสามารถคำนวณได้จากความหนาแน่นของชั้นหินคูณด้วยความเร็วของคลื่น แต่ก็สามารถกำหนดด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของการสะท้อนได้เช่นกัน ดังสมการข้างล่างนี้

$$R = \frac{\rho_2 V_2 - \rho_1 V_1}{\rho_2 V_2 + \rho_1 V_1} = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}$$

โดยที่ 1 และ 2 เป็นตัวแทนของชั้นหินที่อยู่ชั้นบนและชั้นล่าง ตัวอย่างหินต่างชนิดที่ได้จากชั้นหินในแอ่งโคราชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้นำมาทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อหาความหนาแน่นและความเร็วของคลื่นปฐมภูมิและคลื่นทุติยภูมิ เพื่อนำผลไปประยุกต์ใช้ประเมินการสะท้อนกลับในระดับตื้นในภาคสนาม จุดประสงค์หลักที่ศึกษาในแอ่งโคราชคือเพื่อต้องการหาขอบเขต (ความลึก) ของชั้นหินเกลือในชุดหินมหาสารคาม ซึ่งได้มีผลกระทบต่อการสำรวจและพัฒนาปิโตรเลียม

ผลที่ได้จากการวิจัยระบุว่า ผิวบนชั้นเกลือสามารถสะท้อนคลื่นเสียงกลับได้ดี แต่ไม่เสมอไปในทุกพื้นที่ คุณลักษณะการสะท้อนกลับเช่นนี้จะเห็นได้จากคลื่นปฐมภูมิและคลื่นทุติยภูมิ เพื่อที่จะแสดงความไม่สม่ำเสมอและความคลุมเครือของผลที่ได้นี้ ได้ทำการสร้างแบบจำลองของชั้นหินสามลักษณะเพื่อแสดงผลของการสะท้อนกลับของคลื่นที่เกิดขึ้น ผลที่ได้สรุปว่า ความคลุมเครือของผลที่ได้สามารถขจัดออกไปได้ด้วยการสำรวจคลื่นสั่นสะเทือนที่มีการควบคุมตัวแปรอย่างเหมาะสม

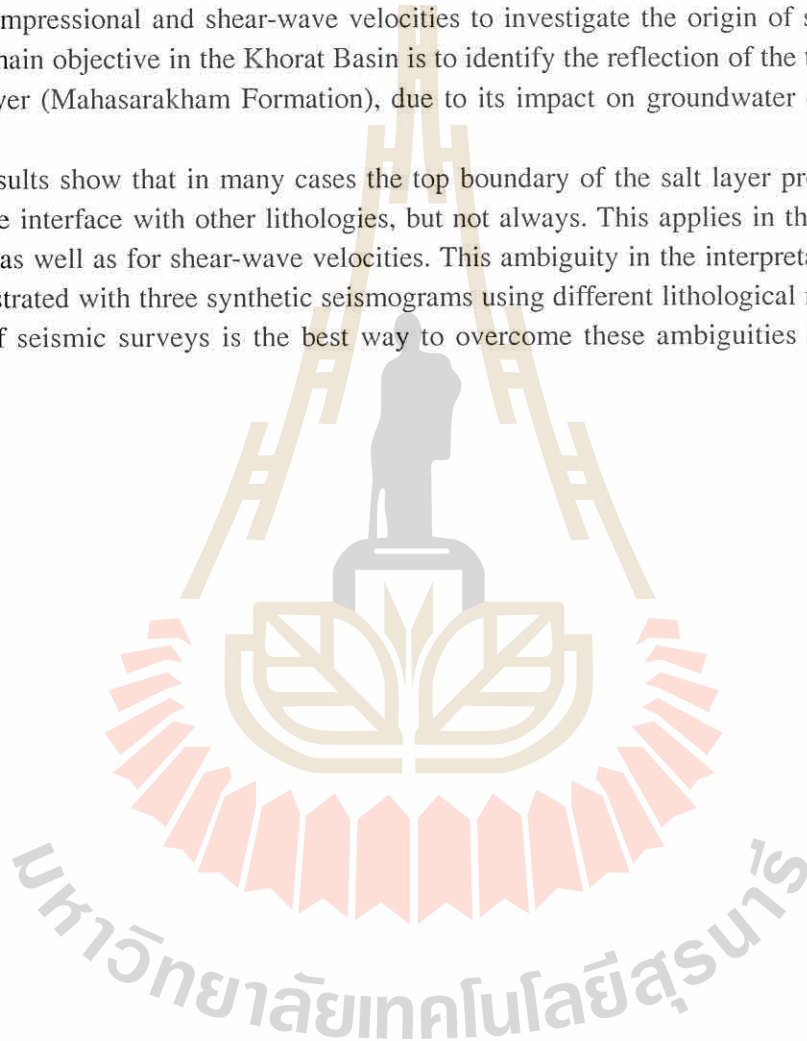
## Abstract

One of the main objectives of a seismic survey is to distinguish between different lithologies using the reflection of the waves at the interfaces of two layers. The amplitudes of these reflections depend mainly on the acoustic impedance of each layer ( $Z = \text{density} \times \text{velocity}$ ), but are defined by the reflection coefficient ( $R$ ) at the interface between two layers, with

$$R = \frac{\rho_2 V_2 - \rho_1 V_1}{\rho_2 V_2 + \rho_1 V_1} = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}$$

Where 1 represents the upper and 2 the lower layer at the interface. Sample from different lithologies from the Khorat Basin in NE Thailand were used for laboratory measurements of density and seismic compressional and shear-wave velocities to investigate the origin of shallow seismic reflections. A main objective in the Khorat Basin is to identify the reflection of the top boundary of the rocksalt layer (Mahasarakham Formation), due to its impact on groundwater exploration and exploitation.

The results show that in many cases the top boundary of the salt layer produces a strong reflection at the interface with other lithologies, but not always. This applies in the same way for compressional as well as for shear-wave velocities. This ambiguity in the interpretation of seismic sections is illustrated with three synthetic seismograms using different lithological models. Finally, well control of seismic surveys is the best way to overcome these ambiguities in seismic data interpretation.



# เครื่องตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติแบบดิจิทัลผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต (Digital Automatic Answering Machine via Internet Networks)

เรืออากาศเอก ประโยชน์ คำสวัสดิ์  
สาขาวิชาโทรคมนาคม

## บทคัดย่อ

รายงานนี้นำเสนอเครื่องตอบรับโทรศัพท์แบบดิจิทัลที่สามารถทำงานได้บน 3 โครงข่ายหลัก คือ โครงข่ายระบบโทรศัพท์พื้นฐาน (Public Switched Telephone Network) โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Phone Networks) และโครงข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet Network) ผู้ใช้งานสามารถโทรศัพท์เข้าไปทำการฝากหรือตรวจสอบข้อความโดยใช้โทรศัพท์พื้นฐานหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ เนื่องจากเครื่องตอบรับโทรศัพท์แบบดิจิทัลนี้ถูกออกแบบให้มีการเชื่อมต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ส่วนบุคคล (Personal Web Server) ที่สนับสนุนโปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ซึ่งถูกเก็บซ่อนอยู่ในโปรโตคอล SSL (Secure Socket Layer) หรือที่เรียกว่า HTTPS ทำให้การตรวจสอบข้อความผ่านอินเทอร์เน็ตมีความปลอดภัยสูงมาก และจากการนำเทคโนโลยีจาวาเซิร์ฟเล็ต (Java Servlet Technology) มาใช้ในการเขียนโปรแกรม ทำให้การตรวจสอบข้อความผ่านอินเทอร์เน็ตได้รับข้อความล่าสุดตลอดเวลา การทำงานของเครื่องตอบรับโทรศัพท์เป็นแบบอัตโนมัติซึ่งใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม ผลการทดสอบการใช้งานพบว่า เครื่องตอบรับโทรศัพท์ดังกล่าวสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้อย่างถูกต้อง

## Abstract

This report presents a digital answering machine that can function on 3 network, i.e. Public Switched Telephone Networks, Mobile Phone Networks, and Internet Network. The message of an incoming call via a telephone or mobile one can be left with the machine. Since this machine can be connected to the personal web server that supports the Hypertext Transfer Protocol (HTTP) encapsulated in the SSL (Secure Socket Layer) protocol, called shortly as HTTPS. HTTPS provides high security when it interrogates and transfers voice message via Internet Network. Determining the up-to-date voice message is possible using Java Servlet Technology. The automatic function of the proposed machine is supervised by a microcontroller and the tested results show that it function properly.



# การสร้างเครื่องควบคุมเสียงรบกวนแบบไวงาน (Implementation of an Active Acoustic Noise Control)

อาจารย์ สมศักดิ์ วาณิชนันต์ชัย  
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

## บทคัดย่อ

รายงานวิจัยฉบับนี้อธิบายถึงการสร้างเครื่องกำจัดเสียงรบกวนแบบไวงานซึ่งใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ TMS320VC5402 ที่มีความเร็ว 100 MHz ซีพียูที่มีสมรรถนะสูงนี้ทำให้เราสามารถสร้างเครื่องกำจัดเสียงรบกวนแบบไวงานโดยใช้สัมประสิทธิ์รีเวิร์จกรรอนที่มีขนาด 32 บิต ใช้จำนวนสัมประสิทธิ์ที่มากขึ้น รวมทั้งสามารถใช้อัตราการสุ่มตัวอย่างที่เร็วขึ้น จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าโดยการใช้โครงสร้าง Filtered-X LMS ชนิดป้อนกลับแบบง่าย ๆ สามารถลดทอนเสียงรบกวนช่วงความถี่ 100-400 Hz ลงได้ถึง 20-30 dB ซึ่งจัดว่าดีกว่าอุปกรณ์ป้องกันที่ใช้กันกัน โดยทั่วไป นอกจากนี้จากการทดลองเรายังพบว่าปัจจัยในการออกแบบที่สำคัญ 2 ประการได้แก่ จำนวนบิตที่มีจำกัด ในหนึ่งคำ และผลตอบสนองของลำโพงและไมโครโฟน ผลตอบสนองที่ไม่ดี (ไม่เป็นเชิงเส้น) จะทำให้เวลาที่ใช้ในการลู่เข้าลดลง ในขณะที่จำนวนบิตที่มีจำกัดในหนึ่งคำจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการลดทอนสัญญาณรบกวนโดยรวม

## Abstract

This report describes the implementation of an active noise control using 100 MHz TMS320VC5402. This high performance CPU allows us to use 32-bit filter coefficients, longer filter lengths and higher sampling rate. This experiment shows that by applying simple feedback Fx-LMS structure, the active noise canceller can provide a further 20-30 dB of attenuation over a band of 100-400 Hz which is better than the typical noise protection headsets. Moreover, the experiment shows that two important design factors are finite word length effects and responses of loudspeakers and microphones. The poor response (non-linearity) of loudspeakers and microphones including amplifiers obviously deteriorate the convergence time of ANC. Meanwhile the finite word length has affected on total noise reduction ratio.

# Study of Temperature Distribution and Heat Generation in an Aerobic Composting Process Using Finite Difference Method

Assistant Professor Dr. Ranjna Jindal

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

## บทคัดย่อ

การทำปุ๋ยหมักคือการทำของเสียให้เสถียรภาพที่ต้องการสภาวะแวดล้อมที่ดีที่สุดของอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน, ความชื้น และการให้อากาศ เพื่อให้ผลเป็นอุณหภูมิเทอร์โมฟิลลิก ในการศึกษาี้ พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้น และการกระจายตัวของอุณหภูมิในกระบวนการทำปุ๋ยหมักแบบให้อากาศของขยะอินทรีย์ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ การศึกษาของกระบวนการมีพื้นฐานมาจากการตรวจวัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในกองปุ๋ยหมักกับอัตราการเป่าอากาศที่แตกต่างในถังปุ๋ยหมักทรงกระบอกสี่ใบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ม. ยาว 1 ม. ขยะประเภทเศษอาหารเก็บมาจากตลาดสด ส่วนเศษขยะจากสนามหญ้า (เศษใบไม้และเศษหญ้า) เก็บมาจากบริเวณบ้านที่อยู่อาศัย ส่วนผสมของขยะมีอัตราส่วนคือ 1 : 0.03 โดยน้ำหนักสำหรับ เศษอาหาร : เศษหญ้า เพื่อให้ได้อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 20-30 : 1 การให้อากาศเป็นไปตามทางยาวของถังผ่านท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว อัตราการเป่าอากาศของการทดลอง RUN I, II, III และ IV คือ 1.8, 3.6, 5.4 และ 10 ลบ.ม./วัน ตามลำดับ อุณหภูมิในกองปุ๋ยหมักได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 2-3 วันแรก อุณหภูมิสูงสุดพบว่าอยู่ที่จุดกึ่งกลางของกองปุ๋ย ผลคือ  $64^{\circ}\text{C}$ ,  $51.8^{\circ}\text{C}$ ,  $55.4^{\circ}\text{C}$  และ  $58.9^{\circ}\text{C}$  ในวันที่ 15, 20, 10 และ 9 สำหรับการทดลอง RUN I, II, III และ IV ตามลำดับ อุณหภูมิจะถึงที่สภาวะเสถียรภาพหลังจาก 24-35 วัน ค่าการนำความร้อนที่ใช้ในการศึกษาได้มาจากการทดลองของตัวอย่างปุ๋ยต่างๆ และค่าเฉลี่ยคือ 0.53 วัตต์/ม.<sup>2</sup>/°C ค่าการกระจายความร้อนที่คำนวณได้คือ  $2 \times 10^{-7}$  ตร.ม./วินาที explicit finite difference method และสมการความร้อน 1 มิติ ของ Fourier ในแนวรัศมีของวงกลม เพื่อที่จะหาแบบแผนทางคณิตศาสตร์สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร (วัตต์/ลบ.ม.) ได้ถูกประมาณคือ 133, 221.4, 242 และ 483.7 วัตต์/ลบ.ม. สำหรับการทดลอง RUN I, II, III และ IV ตามลำดับ ผลการศึกษาบ่งชี้ว่าการกระจายตัวของอุณหภูมิและพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการทำปุ๋ยหมักแบบให้อากาศนั้น มีผลกระทบจากอัตราการเป่าอากาศ

## Abstract

Composting is a waste stabilization process that requires optimum operating conditions of C/N ratio, moisture, and aeration to achieve thermophilic-temperatures. In this study, heat generation and temperature distribution during the in-vessel aerobic composting of organic fractions of municipal solid waste investigated. The process evaluations were based on monitoring temperature rise in composting mass with different aeration rates. Four insulated cylindrical composters made of zinc sheets with 0.5 m diameter and 1 m length were used. Food waste collected from fresh food market and household yard waste were mixed at a ratio of 1 : 0.03 by weight to obtain a C/N ratio of 20-30 : 1. Air was supplied length-wise to the central axis of the composters through 1/2" PVC pipes. Aeration rate provided for four experimental runs, RUN I, II, III and IV were 1.8, 3.6, 5.4 and 10 m<sup>3</sup>/d, respectively. Rapid temperature rise during composting runs was found within the first few days (1-3 days). The maximum temperatures detected at the center of the composting mass, were 64°C, 51.8 °C, 55.4 °C and 58.9 °C on the 15<sup>th</sup>, 20<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup>, and 9<sup>th</sup> day of RUN I, II, III and IV, respectively. The temperatures were stabilized (ambient temperature) after about 24-35 days. Thermal conductivity of the composted material was experimentally determined on the samples from different runs and the average was 0.53 W/m/ °C. The thermal diffusivity was calculated to be 2 x 10<sup>-7</sup> m<sup>2</sup>/s. A numerical scheme was developed by using explicit finite difference method with one-dimensional Fourier's heat equation along radial directions. Using the numerical scheme, heat generated per unit volume during each run were obtained to be 133, 221.4, 242 and 483.7 W/m<sup>3</sup> for RUN I, II, III and IV, respectively. The results indicated that temperature profiles and heat generation during the aerobic composting process were influenced by aeration rates.





# โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economic Computer Program)

อาจารย์ ชัยวัฒน์ จิตรวาสน์  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถคำนวณค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ วิศวกรรมได้ดังนี้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ มูลค่าเทียบเท่าต่อระยะเวลา มูลค่าอนาคต อัตราผลตอบแทน ระยะเวลาคืนทุนการวิเคราะห์การกู้ยืมเงิน ค่าเสื่อมราคา การแปลงค่าอัตราดอกเบี้ยที่เป็นตัวเงิน และ ดอกเบี้ยที่มีประสิทธิผล ค่าตัวคูณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และกระแสเงินหลังภาษี 2. เพื่อใช้เป็นสื่อเสริมการเรียนการสอนวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมสำหรับนักศึกษา 3. เพื่อให้บุคคลทั่วไปที่สนใจสามารถใช้โปรแกรมนี้สำหรับช่วยในการตัดสินใจการลงทุน

ในการทำการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเริ่มจากการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้โปรแกรมต่างๆ ถูกนำมาเปรียบเทียบเพื่อหาข้อดีและข้อด้อยของแต่ละโปรแกรม หลังจากที่ได้เก็บข้อมูลแล้วก็ทำการออกแบบโปรแกรม โดยการออกแบบโปรแกรมผู้วิจัยได้คำนึงถึง User Interface ค่าที่ป้อนเข้า ขั้นตอนการคำนวณที่มีประสิทธิภาพ และวิธีการนำเสนอผลลัพธ์ที่ชัดเจน เข้าใจง่าย และผู้วิจัยได้ทดสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ ซึ่งในการทดสอบโปรแกรมผู้วิจัยได้ทำการทดสอบร่วมกับโปรแกรมเมอร์โดยนำโจทย์ตัวอย่างจากหนังสือเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมหลายเล่มมาเป็นโจทย์ที่ใช้ในการทดสอบ ผู้วิจัยพบว่าโปรแกรมสามารถคำนวณค่าทั้งหมดได้ถูกต้องและมีความแม่นยำอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้งานจริงได้

งานวิจัยนี้สามารถผลิตโปรแกรมสำเร็จรูปที่คำนวณค่าทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้ และสามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยวิเคราะห์การตัดสินใจในการลงทุน และยังสามารถใช้เป็นสื่อเสริมการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาได้ ทั้งนี้การที่คนไทยสามารถผลิตโปรแกรมที่มีคุณภาพขึ้นมาใช้เองได้จะส่งผลให้เกิดการลดการพึ่งพาโปรแกรมที่ผลิตโดยชาวต่างประเทศ ทำให้ประเทศไทยสามารถลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการนำเข้าซอฟต์แวร์ และทำให้ประเทศมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจมากขึ้น

## Abstract

This research project has three objectives : 1. to develop a computer program that can calculate these engineering economic values: net present value, annual worth, future worth, internal rate of return, payback period, loan analysis, depreciation, nominal and effective interest rates, different compound and discount factors and after-tax cash flow analysis, 2. to develop effective teaching media for students who study engineering economy and 3. to develop a tool that assists other people who are interested in performing an investment decision.

The research process starts with data collection. The collected data concerns the characteristics of similar engineering economic computer programs that are used today. Each program is analyzed for its strengths and weaknesses. After the analysis the researcher focuses on the design of the computer program. Important factors considered in the program design are the user interface, the input values, the algorithm efficiency and the output presentation method. The researcher and his assistant programmer test the accuracy of the computer program by using several examples from many engineering economic textbooks. The results were satisfactory; the program has the ability to calculate all the required values with sufficient accuracy suitable for real-world applications.

In short, this research produced a computer program that performs engineering economic calculations. It serves as an analysis tool for investment decision making and as teaching media for students who intend to learn engineering economy. Thai people's ability to produce this program results in less dependency on computer programs imported from other countries. This helps create a more self-sustained economic development within Thailand.



# การทดสอบคุณสมบัติทางด้านกลศาสตร์ของชั้นเกลือหินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อใช้เก็บพลังงานไฟฟ้าในรูปอากาศภายใต้แรงดัน

(Experimental Assessment of Rock Salt Mechanics for Compressed-Air Energy Storage in Northeastern Thailand)

รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร  
สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ เพื่อประเมินความสามารถเชิงกลศาสตร์ของชั้นเกลือหินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เพื่อใช้ในการก่อสร้างโรงกักเก็บพลังงานไฟฟ้าในรูปอากาศภายใต้ความดัน กิจกรรมหลักในงานวิจัยประกอบด้วย การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องการทดสอบในห้องปฏิบัติการ และการคำนวณด้วยแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ ผลจากงานวิจัยสรุปได้ว่า ตัวอย่างเกลือหินจากแอ่งโคราชที่นำมาใช้ในการทดสอบมีความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความหนืดอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับเกลือหินจากแหล่งอื่นๆ ในต่างประเทศ รอยแตกที่อยู่ในชั้นเกลือหินที่อาจจะเกิดขึ้นโดยการพัฒนาโรงเกลือสามารถประสานตัวกลับเป็นหินแข็งได้ จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่าในสภาวะความดันล้อมรอบสูงสุดเท่ากับ 1000 psi ในระยะเวลาประมาณ 100 ชั่วโมง กำลังรับแรงดึงของหินที่มีการประสานตัวสูงถึง 90% ของแท่งหินที่มีรอยแตกจากการศึกษาลักษณะธรณีวิทยาโครงสร้างในแอ่งสกลนครและแอ่งโคราชจากหลุมเจาะกรมทรัพยากรธรณีระบุว่า ในเชิงความลึกและความหนาของชั้นเกลือหินมีเพียง 2-3 พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการก่อสร้างโรงกักเก็บอากาศอัด ชั้นเกลือหินในพื้นที่บริเวณอำเภอบรบือได้เลือกมาเพื่อใช้ในการศึกษาเป็นตัวอย่างในงานวิจัยนี้ ผลจากการจำลองด้านคอมพิวเตอร์ระบุว่า โครงสร้างทรงกลมจะเหมาะสมที่สุด เพราะมีการยุบตัวน้อยที่สุด และมีขอบเขตของพลาสติกโซนแคบที่สุด การจำลองโรงที่ใช้กักเก็บอากาศอัดระบุว่า ความดันของอากาศสูงสุดและต่ำสุดที่เหมาะสมเชิงกลศาสตร์มีค่าเท่ากับ 90% และ 30% ของค่าความเค้นในชั้นเกลือที่หลังคาโรง ซึ่งจะทำให้โรงมีเสถียรภาพเชิงกลศาสตร์ ด้วยความดันลักษณะนี้การทรุดตัวของผิวดินหรือโรงจะมีค่าประมาณ 20 เซนติเมตร ในช่วง 20 ปีของการใช้งาน



## Abstract

The objective of this research is to evaluate the mechanical performance of the rock salt formations in the northeast of Thailand for use in the compressed-air energy storage. The task involves literature review of the relevant research topics, mechanical laboratory experiments on rock salt, and numerical modeling. The test results indicate that the strength, stiffness and visco-plasticity of the rock salt specimens obtained from Khorat basin used in this research are relatively high as compared to those from various sources. Under the confining pressure of 1000 psi for about 100 hours, salt fractures can be healed and can gain the tensile strength up to 90% of the intact strength. Review of the drill-hole data obtained by the Department of Mineral Resources indicate that only few areas in the northeastern Thailand pose appropriate depth and thickness of the salt formations that are suitable for the compressed-air storage caverns. In this study the area at Borabu district has been selected for use as an example area for computer modeling. The simulation results show that spherical cavern has the smallest closure of the cavern and the narrowest plastic zone around the cavern boundary than those of the elliptical and cylindrical caverns. In term of the operation, the maximum and minimum safe storage pressures of the air should be about 90% and 30% of the in-situ stress at the cavern top. This will result in a long-term mechanical stability of the surrounding salt. The maximum surface subsidence at year 20 after operation would be about 20 cm.



# การพัฒนาคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการจำลองระดับความร้อน ที่ให้อิทธิพล

(Development of Thermal Maturity Model)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชารา เล็กอุทัย  
สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

## บทคัดย่อ

คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการจำลองระดับความร้อนที่ให้อิทธิพลนี้ เป็นโปรแกรมการคำนวณค่า Time temperature index (TTI) ของหินดินก่อก่ออิทธิพล ที่ใช้เวลาและอุณหภูมิเป็นปัจจัยหลัก สามารถกระทำได้ง่าย และรวดเร็ว แม้ในเวลาที่ต้องการแก้ไขข้อมูล อายุ ความลึก อุณหภูมิพื้นผิว ค่า Geothermal gradient ก็สามารถทำได้ไม่จำกัด หลังจากการคำนวณค่า TTI แล้ว โปรแกรมจะทำการสร้างกราฟสองรูป คือกราฟลำดับชั้นหินที่แสดงความหนาแน่นจริงและกราฟที่แสดงประวัติการสะสมตัวของตะกอนชั้นหินต่างๆ พร้อมเส้นกราฟแสดงเวลาที่หินดินก่อก่อเริ่มกลั่นตัวให้น้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติ และเกินระดับการกลั่นตัว ที่สุดท้ายมีตารางสรุปผลเป็นตัวอักษรเพื่อต่อการค้นหาและนำไปใช้ประโยชน์

โปรแกรมนี้ปฏิบัติการบน Window 98 ภายใต้โปรแกรม Microsoft excel สามารถคำนวณหมวดหินได้เพียง 10 ชั้นในหนึ่งตำแหน่ง การพิมพ์ผลลัพธ์ของการคำนวณค่า TTI ตารางสรุปผลหรือกราฟจากโปรแกรมนี้สามารถทำได้ทั้ง แบบขาว-ดำ และแบบสี

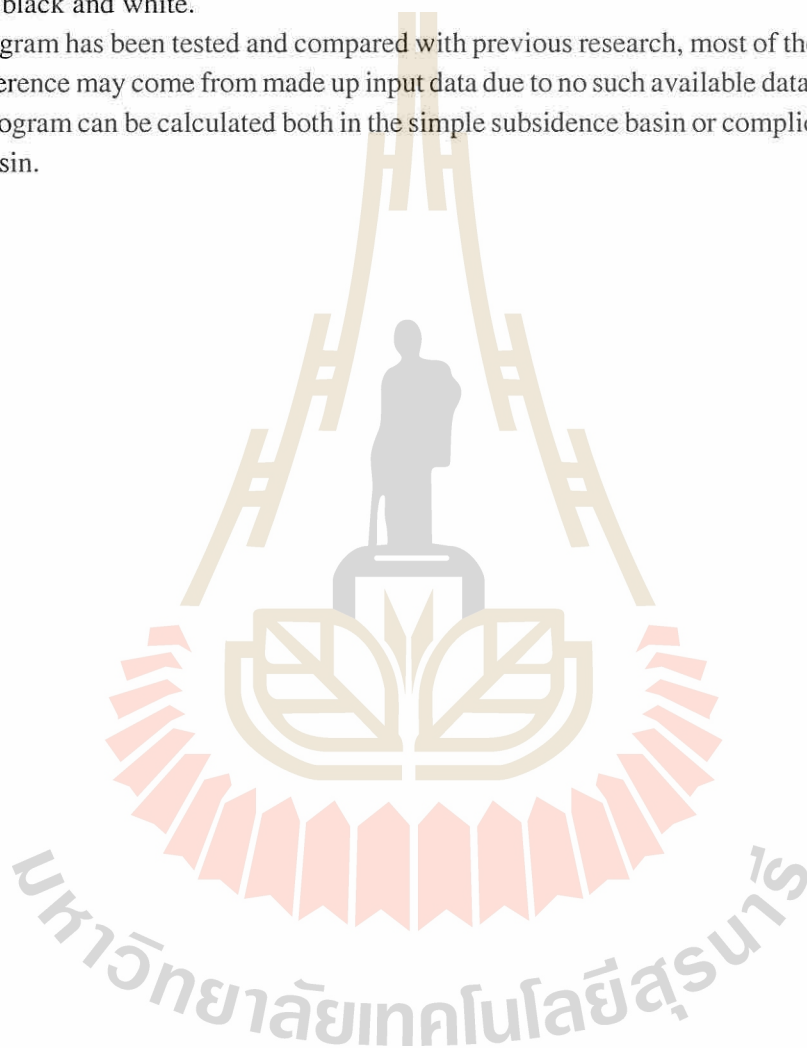
เมื่อนำโปรแกรมไปทดลองใช้งานเทียบกับรายงานที่มีผู้วิจัยทำก่อนหน้านี้นี้พบว่าผลลัพธ์ส่วนใหญ่จะเหมือนกันจะแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากต้องสมมุติตัวแปรบางตัวขึ้นมา เพราะในรายงานเดิมมิได้ระบุไว้ โปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้งานคำนวณได้ทั้งแบบธรรมดาหรือการทรุดตัวอย่างเดียว หรือแบบซับซ้อนคืออาจมีการทรุดตัวและยกตัวขึ้นในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน

## Abstract

Thermal maturity modeling software is a program for calculating Time temperature index (TTI) of a petroleum source rock. This method has taken both time and temperature into account as main factors in thermal maturation. It is a friendly and easy used program. The input data such as age, depth, surface temperature and geothermal gradient can be corrected at several times without any limitation. After calculating TTI results, the program will create two graphs, stratigraphic column and burial history with maturation lines indicating the generation of oil, gas and over mature. Useful summarized table will be put at the end of this calculation.

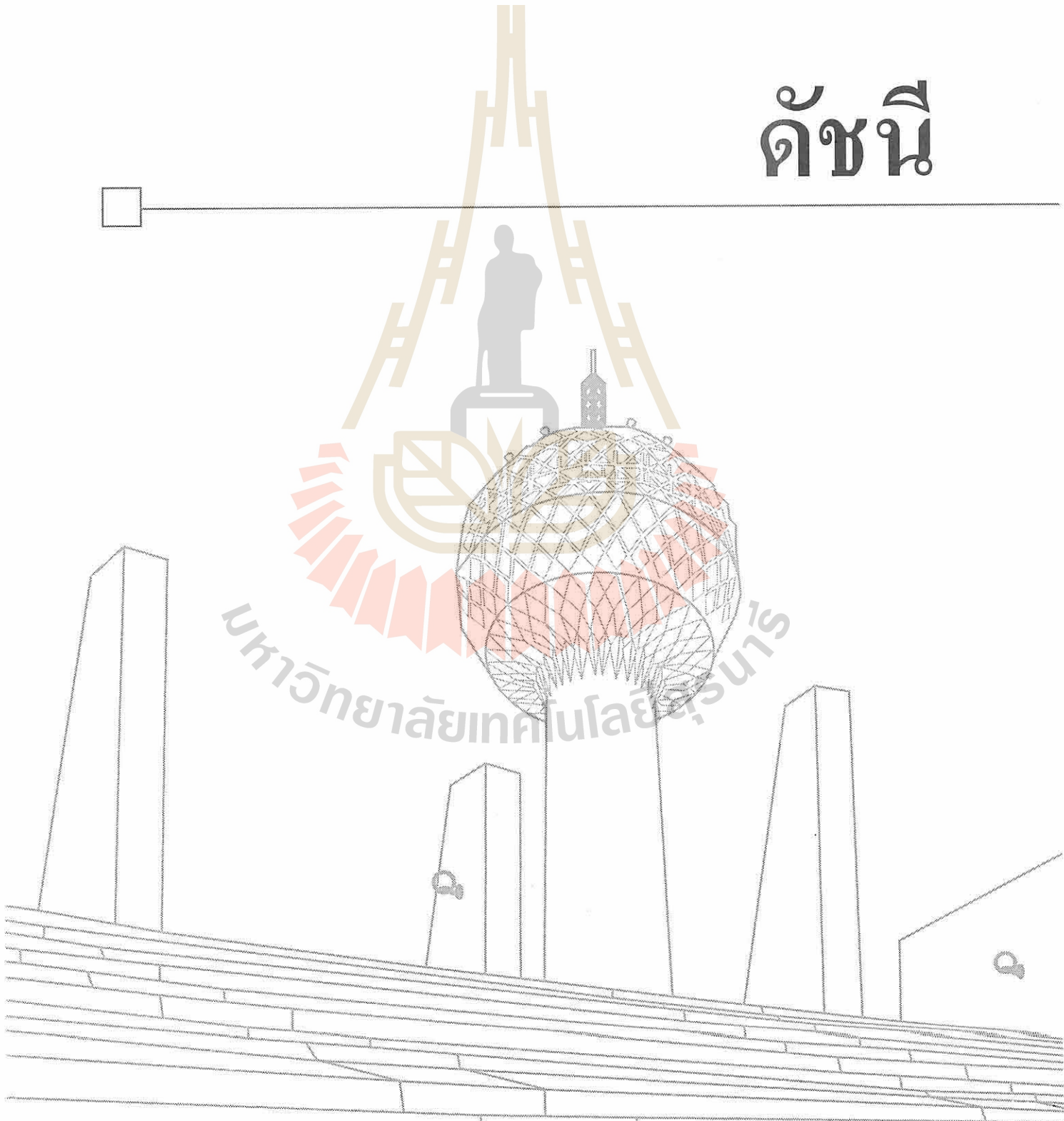
The program will be operated on Window 98 under the Microsoft excel. Limitation of ten formations can be calculated at one location. TTI calculation, maturity or graph results can be printed both in color or black and white.

The program has been tested and compared with previous research, most of the results are the same. Little difference may come from made up input data due to no such available data in the previous research. The program can be calculated both in the simple subsidence basin or complicate subsidence and uplifting basin.





# ดัชนี



# ดัชนีชื่อโครงการ

ชื่อโครงการวิจัย

เลขหน้า

Study of Temperature Distribution and Heat Generation in an Aerobic Composting Process Using Finite Difference Method -----	230
The Lexical Needs of Chemical Engineering Undergraduate Students at Suranaree University of Technology -----	65
เครื่องตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติแบบดิจิทัลผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต (Digital Automatic Answering Machine via Internet Networks) -----	228
แต่งองค์ทรงเครื่อง : “ลิเก” ในวัฒนธรรมประเทศไทย (Like in the Thai Popular Culture) -----	72
แนวโน้มของการพัฒนาหลักสูตรนิเทศศาสตร์ในประเทศไทย (Trend of Communication Arts Curriculum Development in Thailand) -----	105
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการเคลื่อนที่ของของไหลแบบคงตัวในชั้นของของไหลสองชั้น (Mathematical Modeling of Steady Natural Convection in Two-Layer System) -----	36
โครงการ Globe SAR มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Suranaree University of Technology Globe SAR) -----	21
โครงการคัดเลือกพันธุ์ไผ่ตงเพื่อประโยชน์ในเชิงการค้าและอุตสาหกรรม (Clonal Selection of Sweet Bamboo ( <i>Dendrocalamus asper</i> Baker) for Commercial and Industrial Uses) -----	146
โครงการนำร่องเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในจังหวัดอิสานใต้ (Pilot Project for Improvement of Mathematics Educational in Southern Isan Secondary Schools) -----	3
โครงการปรับปรุงพันธุ์พืชให้ทนต่อสภาพแวดล้อม (Crop Improvement for Stress Tolerance) ----	143
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economic Computer Program) -	232

กระบวนการซินเทอริงของเถ้าถ่านหินภายใต้สภาวะการเผาไหม้แบบฟลูอิดไคซ์เบด (Sintering of Coal Ashes Under Fluidized Bed Combustion Condition) -----	183
การเตรียม Grafted Polyolefins โดยวิธีการ Melt Free Radical Grafting (Preparation of Grafted Polyolefins by Melt Free Radical Grafting) -----	206
การเตรียมและวิเคราะห์ลักษณะของตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ของเพลลาเดียม-นิกเกิลบนตัวรองรับจาก โลหะคลัสเตอร์ซึ่งประกอบด้วยธาตุโลหะหลายอะตอม (Preparation and Characterization of Supported Palladium-Nickel Catalysts from a High-Nuclearity Metal Cluster Precursor) 53	
การเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศโดยวิธีการบริหารจัดการศัตรูพืชกับวิธีใช้สารเคมี (Comparision of Sweet Potato Yield by Using Pest Management Program vs Pesticide Application)-----	166
การเปลี่ยนแป้งมันสำปะหลังโดยกระบวนการทางชีวภาพให้เป็นผลิตภัณฑ์โปรตีนสูงเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ (Bioconversion of Cassava Starch to High Protein Product ----- to be Used for Animal Feed)	138
การเปลี่ยนแป้งมันสำปะหลังให้เป็นแหล่งอาหารสำหรับเลี้ยงไรโซเบียม (Bioconversion of Cassava Starch to Nutrient Sources for Rhizobium) -----	28
การใช้ gus ยีนเพื่อศึกษาพฤติกรรมของไรโซเบียมในระบบนิเวศ (Using Gus Gene for Study Rhizobial Behavior in Ecosystem) -----	136
การใช้กลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษนอกชั้นเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Classroom-Independent Language Learning Strategies Used by Students Learning English at Suranaree University of Technology) -----	108
การใช้ตัวแปรเสริมที่รักษารูปร่างเพื่อการประมาณค่าสลายในช่วง (Shape-Preserving Parametrization for Spline Interpolation) -----	52
การใช้บีสพลายในการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (Use of B-splines in Numerical Solution of PDEs) -----	34



การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมและไมโครไรซาเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ (The Use of Rhizobium and VA Mycorrhiza for Increasing Yield of ----- Forage Legumes)	127
การกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำโดยใช้ Montmorillonite Clay (Removal of Organic Compounds from Water using Montmorillonite Clay) -----	217
การค้นคว้าทางทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีจุดกดของหินกับความต้านแรงกด และแรงดึงของหิน (Theoretical and Experimental Assessment to Determine the Relationships between Point Load Index and Compressive and Tensile Strengths of Rocks)-----	224
การควบคุมแมลงสาบอเมริกัน <i>Periplaneta americana</i> โดยใช้สารสกัดจากกวาวเครือขาว <i>Pueraria mirifica</i> (Control of American cockroach, <i>Periplaneta americana</i> by Using----- <i>Pueraria mirifica</i> Extract)	141
การคำนวณการไหลที่ต่ำกว่าเสียงแบบปั่นป่วนและอัดตัวได้เพื่อมุ่งไปสู่อุโมงค์ลมเชิงตัวเลข (Computation of Compressible Turbulent Subsonic Flow towards a Numerical Wind Tunnel) -----	199
การจำแนกประเภทกลุ่มของสมการพลศาสตร์ของแก๊สความหนืดคงตัวสองมิติด้วยสมการสถานะใด (Group Classification of Two-Dimensional Steady Viscous Gas Dynamics Equations with Arbitrary State Equations)-----	35
การตรวจหาผู้เป็นพาหะของจุลชีพกลุ่มเชื้อไทฟอยด์ในผู้ประกอบการอาหารตามร้านอาหารต่างๆ (Detection of Typhoid Carriers in the Cooks from Restaurants) -----	26
การตรวจอุจจาระเพื่อหาผู้เป็นพาหะของโรคปรสิตในผู้ประกอบการและจำหน่ายอาหารในชุมชนจังหวัด นครราชสีมา (Detections of Parasite Carriers in Feces of the Cooks in ----- Nakhon Ratchasima Province)	42
การตอบสนองของเมลานोฟอร์ของปลาต่อยาบางชนิด (Response of Fish Melanophores to Some Drugs)-----	20

การทดสอบและพัฒนาโครงสร้างอิฐก่อ (Testing and Development of Brick Masonry Structure)	189
การทดสอบคุณสมบัติทางด้านกลศาสตร์ของชั้นเกลือหินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อใช้เก็บพลังงานไฟฟ้าในรูปอากาศภายใต้แรงดัน (Experimental Assessment of Rock Salt Mechanics for Compressed-Air Energy Storage in Northeastern Thailand)	234
การทดสอบผลผลิตและวิธีการเพาะเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา (Shiitake Mushroom Yield Trial and Method of Cultivation Practices in Nakhon Ratchasima)	113
การทดสอบระบบการปลูก และสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแตงเทศโดยไม่ใช้ดิน (Optimization of Soilless Culture System and Nutrient Solution Formula for Melon Production)	153
การทดสอบระบบการปลูก และสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแตงเทศโดยไม่ใช้ดิน : ระยะที่ 2 (Optimization of Soilless Culture System and Nutrient Solution Formula for Melon Production : Phase II)	167
การทดสอบสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมในจังหวัดนครราชสีมา (Vegetable Soybean Varieties Trial in Nakhon-Ratchasima)	131
การประเมินการเข้า-ออกของการใช้พลังงานและการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (Input-Output Assessment of Energy Consumption and Carbon Dioxide Emission in Thailand)	221
การประเมินการตรวจสอบคุณภาพนมด้วยวิธีซึ่งให้ผลเร็ว (Evaluation of Milk Quality Determination Using Rapid Methods)	140
การประมาณปี-สปลายเต็มหน่วย โดยใช้พหุนามลากรางจ์-นิวตัน (DB-Spline Approximation Through Lagrange-Newton Polynomial)	37
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการแสดงออกของโปรตีนบนผิวฟาจเพื่อศึกษาอันตรกิริยาระหว่างโปรตีนกับโปรตีน (Application of Phage-Displayed Technology for the Study of Protein-Protein Interactions)	163

การประยุกต์ใช้ท่อพีวีซีในผนังภายในอาคาร (Application of PVC Pipe as a Stud in the Interior Partition) -----	193
การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารทรัพยากรอีสานใต้ (GIS Application for Southern Northeast Resources Management) -----	6
การประลัยระหว่างโปรตอนและแอนติโปรตอนกลายเป็น 2 และ 3 เมซอนขณะหยุดนิ่ง (Proto-Antiproton Annihilation at Rest into Two and Three Mesons) -----	46
การปรับปรุงและพัฒนารูปแบบของสมุนไพรกวาวเครือขาวที่เหมาะสมสำหรับใช้คุมกำเนิดนกพิราบ (Improvement and Development of Suitable Forms of <i>Pueraria milifica</i> for Birth Control in Pigeons) -----	4
การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองและถั่วเขียว ระยะที่ 1 (Soybean and Mungbean Breeding Phase I) ---	132
การปรับปรุงวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรเพื่อการเพาะเห็ดชนิดต่างๆ (Improvement of Agricultural Waste for the Production of Mushrooms) -----	129
การผลิตและการศึกษาสมบัติของผลึกเดี่ยว $TiAl_3$ Intermetallic (The Making and Studying of $TiAl_3$ Intermetallic) -----	33
การผลิตและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็ง (The Production and Export of Frozen Shrimp) -----	71
การผลิตกระแสไฟฟ้าราคาถูกโดยระบบปล่องลมแดด : การศึกษาเชิงตัวเลข (Cheap Production of Electricity Energy by the Solar Chimney System : Numerical Study) -----	186
การผลิตถ่านกัมมันต์จากถ่านหินลิกไนต์ (Production of Activated Carbon from Lignite Coals) --	196
การพักตัวของเมล็ดในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-3 และไทนาน 9 (Development of Seed Dormancy in Peanuts ( <i>Arachis hypogaea</i> L.) Variety Khon Kaen 60-1, Khon Kaen 60-3 and Tainan 9) -----	116



การพัฒนาเว็บไซต์ช่วยวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง (Development of Structural Analysis and Design Website)-----	210
การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการประเมินผลการเรียนผ่านทาง Internet (Software Development Project for Course Evaluation Via Internet) -----	38
การพัฒนาการตรวจสอบแบคทีเรียในดินโดยใช้เทคนิค ดีเอ็นเอ ติดตาม (Development of Detection System for Soil Bacteria Using DNA Probe Technique)---	125
การพัฒนาการผลิตทานตะวัน ระยะที่ 1 (Sunflower Development Project Phase I) -----	135
การพัฒนาการผลิตพืชอาหารถั่ว (Food Legume Development Project)-----	118
การพัฒนาคอนกรีตมวลรวมเบาจากดินเผา Silty Sand (Development of Light-Weight Aggregate Concrete from Baked Silty Sand) -----	188
การพัฒนาคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการจำลองระดับความร้อนที่หัวใจโคโรเลียม (Development of Thermal Maturity Model)-----	236
การพัฒนาซีเมนต์ไลม์มอร์ตาร์ สำหรับใช้ในประเทศไทย (Development of Cement Lime Mortar to Use in Thailand) -----	195
การพัฒนาวิธีการศึกษาเบื้องต้นด้านพิษวิทยาต่อระบบภูมิคุ้มกัน (The Development of A Basic Immunotoxicology Assay) -----	40
การพัฒนาสื่อเสริมการสอนแบบระบบตอบรับข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์คอมพิวเตอร์ (Computer Telephony Integration Technology for Course Ware Development) -----	69
การพัฒนาอิฐบล็อก (Development of Concrete Masonry Unit) -----	192
การรวบรวมและศึกษาลักษณะพันธุ์ การจัดการธาตุอาหารพืชและการผลิตไวน์องุ่น (Grape Variety Collecting and Testing, Nutrient Management and Wine Making) -----	151

การรับรู้ข่าวสารทางด้านเศรษฐกิจการเกษตร ของครัวเรือนเกษตรกรในชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (How Information about Agricultural Economics is Obtained by Farm Households in Northeastern, Thailand) -----	96
การร่างคู่มือการทำเหมืองเกลือแบบละลายสำหรับผู้ประกอบการขนาดกลาง และขนาดเล็ก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Derivation of Design for Salt Solution Mining for Small and Medium Sized Enterprises in Northeastern Thailand) -----	216
การวิเคราะห์และออกแบบโพรงที่เกิดจากการผลิตเกลือโดยวิธีละลายในชั้นหินเกลือ ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้วิธีคำนวณเชิงตัวเลขในคอมพิวเตอร์ (Design Optimization and Analysis of Solution Cavern Field in Salt Formations in the Northeastern Part of Thailand Using Time-Dependent Finite Element Methods) -----	211
การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ระหว่างปี 2537-2541 (An Analysis of five Year Theses (1994-1998) on English Teaching and Learning) -----	79
การวิจัยเชิงทฤษฎีของการเกิดแสงฮาร์โมนิกอันดับสองจากผลึกเคดีที และเอดีทีที่มุมนอนลิเนียร์บริวสเตอร์ (Theoretical Investigation of Second Harmonic Generation from KDP and ADP Crystals at Nonlinear Brewster Angle) -----	9
การวิจัยพัฒนาระบบคิวสวิตช์เลเซอร์ (Research and Development of Q-switched Laser System) --	15
การศึกษาเกี่ยวกับการทิ้งของเสียในหินเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Analytical and Numerical Assessment of the Potential Waste Repository in Rock Salt Formations in Northeastern Thailand) -----	202
การศึกษาเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับลำเส้นแสงซินโครตรอน (An Analytical Study of Beam Lines of Synchrotron Radiation) -----	29
การศึกษาเบื้องต้นในการเตรียมวัสดุเพื่อผสมทำคอนกรีตที่มีน้ำหนักเบาจากดินที่มีอยู่ในท้องถิ่น (The Preliminary Study of Preparation of Lightweight Concrete Aggregates produced from Local Clay) -----	204

การศึกษาเบื้องต้นของการใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นสารตัวเติมเพื่อผลิตเป็นพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายตัวได้ (Preliminary Study for Using Starch as Filler for Biodegradable Polymer) -----	207
การศึกษาเบื้องต้นของลักษณะปรากฏในบริเวณที่มีการทรุดตัวของแผ่นดินจากภาพถ่ายดาวเทียม (Preliminary Study of Subsidence Features From Satellite Images)-----	214
การศึกษาเบื้องต้นของสถานะการปนเปื้อนอาร์เซนิกในภาคใต้ของประเทศไทย (A Preliminary Study on the Status of Arsenic Contamination in Southern Thailand) -	223
การศึกษาเพื่อพัฒนาหัตถอุตสาหกรรมในครัวเรือนชนบทสู่ระบบการค้าเชิงพาณิชย์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (A Study of the Development of Household Handicraft Industries for Commercial Purposes in the Rural Areas of Northeastern) -----	86
การศึกษาเรื่องบีสปลายเต็มหน่วย (Generalized Discrete Tension Splines)-----	28
การศึกษาเวฟเลตฟิลเตอร์โดยใช้อินโคฮีเร้นท์ออฟติคัลเทคนิค (Study of Wavelet Filtering Using Incoherent Optical Technique)-----	51
การศึกษาโครงสร้างไฮเดรชันของไอออนแมกนีเซียมโดยวิธีการจำลองพลวัตเชิงโมเลกุล ที่รวมกลศาสตร์ควอนตัมและกลศาสตร์โมเลกุลเข้าด้วยกัน (Hydration Shell Structure of $Mg^{2+}$ Studied by Combined Quantum Mechanical and Molecular Mechanical (QM/MM) Molecular Dynamics Simulation) ----	52
การศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตอาหารหยาบหมักและอาหารสำเร็จรูปหมักจากผลพลอยได้ทางการเกษตร เพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับโคนม (Ensiled Roughage and Total Mixed Ration Production from Agricultural By-Products for Dairy Cattle Feeds) -----	174
การศึกษากลยุทธ์การสื่อสาร: กรณีศึกษานักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (An Investigation of Communication Strategies : A Case Study of EST Students at Suranaree University of Technology)-----	90



การศึกษาการเกิดมุมนอนลิเนียร์บริวสเตอร์ที่มุมตกกระทบ $45^0$ และมุมตกกระทบวิกฤตของแสงเลเซอร์ที่ผลึกโปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (The Study of Nonlinear Brewster Angle at $45^0$ and Critical Incident Angles of Laser Light on Potassium Dihydrogen Phosphate (KDP) Crystal) -----	49
การศึกษาการเกิดมุมนอนลิเนียร์บริวสเตอร์ที่มุมตกกระทบตั้งฉากและมุมตกกระทบวิกฤตของแสงเลเซอร์ที่ผลึกแอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (The Study of Nonlinear Brewster Angle at Normal and Critical Incident Angles of Laser Light on Ammonium Dihydrogen Phosphate (ADP) Crystal) -----	58
การศึกษาการเพิ่มช่อดอกของสตรอเบอรี่ ( <i>Fragaria ananassa</i> Duch.) (The Study on Increase Strawberry ( <i>Fragaria ananassa</i> Duch.) Inflorescence) -----	168
การศึกษาการแพร่กระจายของด้วงงวงมันเทศโดยใช้กับดักสารเพศ (Studies on Distribution of Sweet Potato Weevil by Using Pheromone Traps) -----	155
การวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีผลิตกล้วยไม้เชิงการค้าระยะที่ 2 (Research for Development of Technology for Commercial Orchid Production Phase 2) -----	157
การศึกษาการใช้เถ้าจากแกลบเปลือกข้าวเป็นสารตัวเติมในวัสดุวิศวกรรมพอลิเมอร์ (Study of Using Rice Husk Ash as a Filler in Engineering Polymeric Material) -----	208
การศึกษาการจัดการธาตุอาหาร น้ำ และฮอร์โมนเพื่อการติดผล การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของมะม่วงหิมพานต์ (Studies of Mineral Nutrition, Irrigation and Hormone Management for Fruit setting, Increasing Yields and Quality of Cashewnut ( <i>Anacardium occidentale</i> )) -----	144
การศึกษาการทำงานของไบมีดเหล็กกล้าความเร็วรอบสูงที่เคลือบผิวด้วย Ti AlN ในการกลึงเหล็กกล้าคาร์บอน (The Performance of Ti AlN Coated HSS Cutting Tools in Carbon Steel Machining) -----	220
การศึกษาการบันทึกแบบดิจิทัล ของออพติคอลซิกแนลตอนที่ 1 ใช้คอมเพรสสเปคเคิลแกรม (Study of Digital Recording of Optical Signals: Part I. Compressed Specklegram) -----	57

การศึกษาการวิบัติขององค์อาคารในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (A Study of Building Failure at Suranaree University of Technology) -----	191
การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำขี้เถ้าไม้ยูคาลิปตัสมาใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก (The Study of Using Eucalyptus Wood Ash in Ceramic Industry) -----	203
การศึกษาความผันแปรทางพันธุกรรมของปูนากลุ่ม <i>Esanthelphusa</i> ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ของประเทศไทยโดยวิธีอิเล็กโตรโฟเรซิส (A Study on Genetic Variation of Rice Field-Crab, <i>Esanthelphusa</i> , in the Lower North-Eastern Thailand Using Electrophoretic Technique)	149
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสั้น-ยาวของวันและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการออกดอก ของดาวเรืองสีขาว ( <i>Tagetes erecta</i> L.) (Study on the Interactions of Day Length and Growth Regulators on Flowering of White Marigolds ( <i>Tagetes erecta</i> L.)) -----	170
การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสุกรพื้นเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (A Study on Biodiversity of Native Pigs in the Northeast) -----	172
การศึกษาคุณสมบัติดินในจังหวัดนครราชสีมาเพื่อใช้ในงานทางด้านเซรามิก (Characterization Nakhon-Ratchasima Clay for Ceramic Application) -----	203
การศึกษาธรณีสัณฐานวิทยาของอีสานใต้ (Geomorphology Study in Southern Northeast) -----	8
การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมของสุกรไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (A Study on Factors Affecting the Conservation of Genetic Resource of Thai Pigs in the Northeast) -----	123
การศึกษาวิธีเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Language Learning Strategies Used by Thai Students Studying English at Suranaree University of Technology, Korat Thailand)-----	59
การศึกษาสถานภาพและทิศทางการพัฒนางานวิจัยทางฟิสิกส์ในประเทศไทยปี 2542 (Situation and Direction of Research in Physics in Thailand) -----	47

การศึกษาสภาวะปนเปื้อนของสารพิษจากเชื้อราในอาหารโคนมและในผลิตภัณฑ์นม ที่ผ่านการแปรรูปด้วยความร้อน (The Investigation into Contamination Conditions of Mycotoxin in Dairy Feed and in Pasteurized and UHT Milk Products) -----	44
การสกัด แยก ค้นหาด้วยรักษาโรคจากสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Extraction, Isolation and Searching New Drugs from Thai Traditional Medical Plants and Natural Products) 11	
การสร้างเครื่องควบคุมเสียงรบกวนแบบไวงาน (Implementation of an Active Acoustic Noise Control) -----	229
การสำรวจและขยายพันธุ์กวาวเครือขาวเพื่อเป็นแหล่งพันธุกรรม (Survey and Propagation of <i>Pueraria mirifica</i> for Genetic Sources) -----	25
การสำรวจโครงสร้างของเปลือกหุ้มเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะเมล็ดยืนโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราด (Observation of Wrinkled Soybean [ <i>Glycine max</i> (L.) Merrill] Seedcoats by Scanning Electron Microscope) -----	114
การสำรวจสถานภาพและปัญหา ระบบการผลิตและปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ ในเขตจังหวัดนครราชสีมา (Survey of the Status and Problems of Production and Postharvest Handling Systems of Fruits and Vegetables in Nakhon Ratchasima Province) -----	119
การสำรวจหาความหลากหลายของแบคทีเรียในลำไส้ปลาทะเล <i>Scomber scombrus</i> (A Survey of Bacteria Diversity from the Intestine of <i>Scomber scombrus</i> ) -----	32
การหาแผนที่ทางพันธุกรรมของไผ่ตง (The study of <i>Dendrocalamus asper</i> Genetic Map) -----	178
การหาค่าพลังงานที่สถานะพื้นของพลาสมารอนสองมิติโดยวิธีเชิงตัวเลข (Calculation of Ground State Energy of Two Dimensional Plasmaron by Numerical Method) -----	14
การอยู่รอดของแลคโตแบซิลไลจากหญ้าหมักในทางเดินอาหารของโค (The Survival of Silage Lactobacilli in the Digestive Tract of Cattle) -----	22



คนชิงอีสาน : ร่างกาย กามารมณ์ อัดลักษณ์ และเสียงสะท้อนของคนทุกซ์ในหมอลำชิงอีสาน (Mawlum Cing Isan : Bodies and Voices in a Modernized Performing Art from Northeast Thailand) -----	88
ความไวของตัวจับแบบวงกลมสำหรับยานพาหนะขนาดเล็ก (Sensitivity Measurement of Small Vehicle Inductive Loop Sensors) -----	201
ความคงทนในสมรรถนะระบบจำกัดรีโซแนนซ์การบิดเมื่อปรากฏลักษณะไม่เป็นเชิงเส้น (Performance Robustness of Torsional Resonance System with Nonlinearity Presence) -----	219
ความหลากหลายของเห็ดที่บริโภคได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Diversity of Edible Mushrooms in North-Eastern Thailand) -----	161
ความหลากหลายของสายพันธุ์แลคโตแบซิลลัสในหญ้าหมักของไทย (Diversity of <i>Lactobacillus</i> Strains in Thai Silage) -----	16
คำศัพท์ที่นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ไทยจำเป็นต้องรู้ (What Lexis is Necessary for Thai Engineering Students) -----	83
คุณสมบัติทางกายภาพ และการกำเนิดคลื่นไหวสะเทือนระดับตื้นแอ่งโคราชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Physical Properties and the Origin of Shallow Seismic Reflectivity, Khorat Basin, NE Thailand) -----	226
คู่มือธรณีวิทยาปิโตรเลียมตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 สระบุรี - นครราชสีมา (Petroleum Geology Guide Book Along Highway No.2 Saraburi - Nakhon Ratchasima) -----	211
ตัวแบบการควบคุมน้ำเสียโดยวิธีไฟไนต์อีลิเมนต์ (A Model of Water Pollution Control Using Finite Element Method) -----	13
ทรรศนะของมาร์ติน ไฮเดกเกอร์ และพระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตฺโต) ที่มีต่อเทคโนโลยี : การศึกษาเชิงเปรียบเทียบ (Martin Heidegger's and Phra Dhammapitaka (P.A. Payutto)'s Views on Technology : A Comparative Study) -----	98

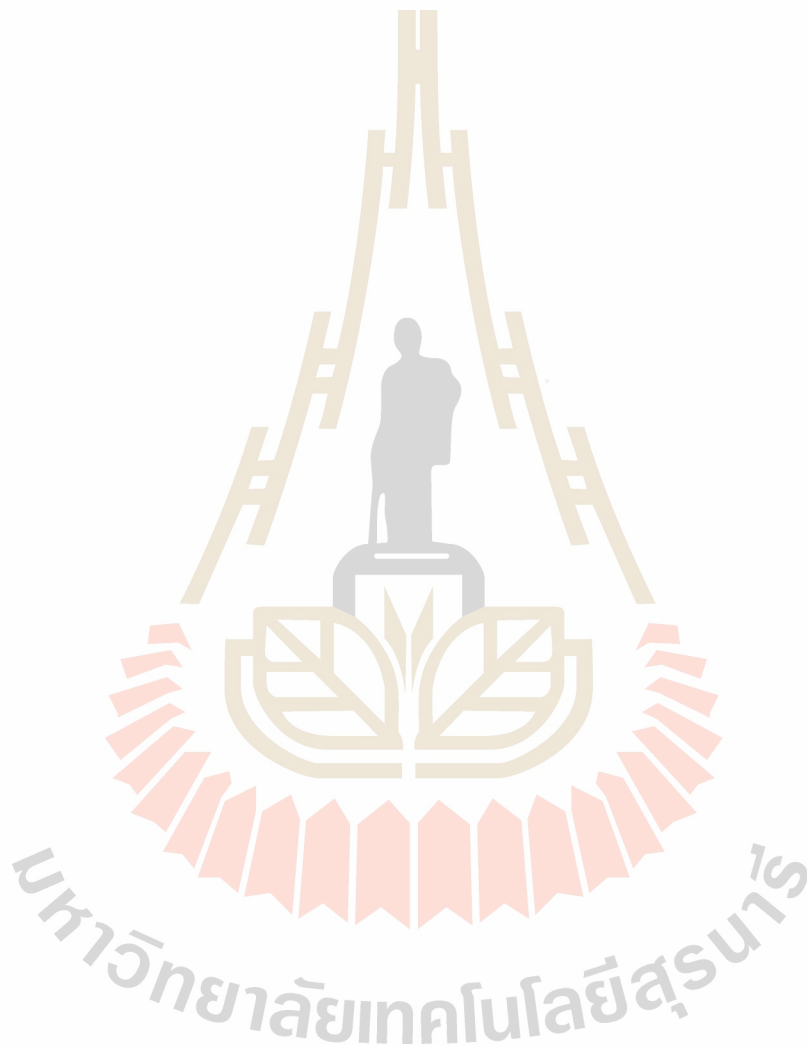
ทฤษฎีสถานามควอนตัม, ศึกษาด้านฟิสิกส์ทฤษฎี (Quantum Field Theory and Theoretical Physics : Theory and Applications) -----	59
ทฤษฎีสถานามควอนตัม, ศึกษาด้านฟิสิกส์ทฤษฎี (Quantum Field Theory and Theoretical Physics) --	56
ทฤษฎีสถานามควอนตัมและทฤษฎีฟิสิกส์: การประยุกต์รังสีเชอเรนคอฟและระบบบิอิเล็กตรอนหลายตัว (Quantum Field Theory and Theoretical Physics : Applications to Cerenkov Radiation and Multi-Electron Systems) -----	45
ทัศนคติและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสืบค้นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ของศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Attitude and Satisfaction of Patrons Who Use Computer Search Service at the Center for Library Resources and Educational Media, Suranaree University of Technology) -----	84
บทบาทของสื่อมวลชนไทยต่อการสร้างและถ่ายทอดวัฒนธรรมในเทคโนโลยีสารสนเทศ (Role of Media in Thailand toward Cultural Creation and Transmission in Information Technology Age) -----	100
ประสิทธิภาพของข้อสอบ English Placement Test ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Effectiveness of Suranaree University's English Placement Test) -----	67
ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเอ็กซ์ทรูชันของข้าวกล้อง (Factors Affecting Brown Rice Extrusion) ---	180
ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณฮิสตามีนในกระบวนการผลิตน้ำปลา (Factors Affecting Histamine Formation in fish Sauce Fermentation) -----	164
ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการอ่านบทเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (A study of Factors Affecting Reading Achievement of SUT Undergraduates) -----	66
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบทบาทและหน้าที่ของนักจัดรายการวิทยุในจังหวัดนครราชสีมา (Factors Influencing Role and Function of Radio Personalities in Nakhon Ratchasima Province) -----	93

ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ 1 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (The Effects of Computer Assisted Instruction in Learning of English 1 for the First Year Students, Suranaree University of Technology) -----	82
ผลของใบกวาวเครือขาวต่อเต้านม ต่อมมน้ำนม และอวัยวะสืบพันธุ์ของลูกกระต่าย (Effects of <i>Pueraria mirifica</i> Leaves on Nipple, Mammary Gland and Reproductive Organs of Immature Rabbits) -----	39
ผลของกวาวเครือขาวต่อหัวนมและอวัยวะสืบพันธุ์ของลูกสุกรเพศเมีย (Effects of <i>Pueraria mirifica</i> on Teat and Reproductive Organs of Immature Female Pigs) -----	18
ผลของการเสริมสาร โมนนซินต่อผลผลิตน้ำนมโคนม (Effects of Monensin Supplementation on Dairy Cow Performance) -----	159
ผลของการใช้รำสกัดน้ำมันอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ (Effects of Defatted Rice Bran in Diets on Performance of Broiler Chicks) -----	158
“ยวนสิคิ้ว” ในชุมทางชาติพันธุ์: เรื่องเล่า ความทรงจำ และอัตลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยวน ในจังหวัดนครราชสีมา (Yuan Sikhiew in the Ethnic Junctions: Narratives, Memories, and Identities of the Tai Yuan in Sikhiew District, Nakhon Ratchasima, Thailand) -----	77
ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงขนาด 1 กิโลวัตต์ที่มีการใช้พลังงานอย่างเหมาะสมที่สุด จากแหล่งพลังงานสุริยะ (An Optimized Drive for 1 kW DC Motor with Solar Energy Source) -----	209
วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานความพึงพอใจของผู้บริโภคในจังหวัดนครราชสีมา (An Analysis of Data Base on Consumer Preference in Nakhon Ratchasima) -----	74
ศักยภาพและแนวโน้มการค้าชายแดนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Potentials and Trends of Border Trading in Northeastern Thailand) -----	103



สภาพปัจจุบัน และแนวโน้มของการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานสื่อสารมวลชน  
ในประเทศไทย (Present Status and Future Trends of Information Technology Development  
and Its Application for Mass Media in Thailand) -----91

สำรวจลักษณะไก่พื้นเมืองไทย (ไก่ชน) เพื่อการคัดเลือกพันธุ์ (Survey of Gross Appearance  
for Thai Indigenous Chicken (Fighting Cock) Selection) ----- 148



# ดัชนีชื่อหัวหน้าโครงการ

ชื่อหัวหน้าโครงการ

เลขหน้า

Boris I. Kvasov	37, 55
Edouard Berge Manoukian	45, 56, 59
Helmut Duerrast	226
Jeremy William Ward	65, 83
Joewono Widjaja	51, 57
Nikolay Pavlovich Moshkin	36
Ram Sharma Tiwaree	221
Ranjna Jindal	223, 230
Sergey V.Meleshko	35
Yupeng Yan	46
กษมา จารุกำจร	206
กิตติเทพ เพ็ญขจร	202, 211, 216, 224, 234
ขวัญกมล คอนขวา (กลิ่นศรีสุข)	71, 86, 96, 103
จตุพร วิทยาคูณ	53
จิรวรรณ ยงสวัสดิกุล	164
จิรวรรณ ไชยจารุวณิช	166, 192
จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ	141, 155
ชนวัจน์ ศรีสะอาด	69
ชัยยศ ตั้งสถิตย์กุลชัย	183, 196
ชัยวัฒน์ จิตรวาสน์	232
ชาญณรงค์ อินทรประเสริฐ	108
ชินรัตน์ กอบเดช	38, 47
เดกิงศักดิ์ ชัยชาญ	74
ทวิช จิตรสมบุญ	186
ทศนีย์ สุโกศล	26, 42
เทพทวิ โชควสิน	98
ธวัชชัย ทัพขุนทดเถียร	113, 114, 116
ธรา เล็กอุทัย	213, 236
ธีรวัฒน์ สิ้นสิริ	192
นันทกร บุญเกิด	127, 129, 138, 151
นรินาถ สุภกาญจน์	207

นิธิวัติ จิตรวาสน์ (ทาเวียง) -----	84, 91
บัญชากร ลิขิตเดชาโรจน์ -----	148
เบญจมาศ จิตรสมบุญ -----	40, 44
ประพันธ์ แม่นยำ -----	33
ประโยชน์ คำสวัสดิ์ -----	228
พงษ์ชาญ ณ ลำปาง -----	123, 172
พรรณี วราอศวปติ -----	6, 8, 21
พวงเพ็ญ อินทรประวัติ -----	63, 79
พาณี วรรณนิกร -----	20
ไพโรจน์ สัตยธรรม -----	28, 34
ไพลิน ฤกษ์จิรสวัสดิ์ -----	220
ไพศาล เหล่าสุวรรณ -----	118, 132, 134
มงคล จิรวรรณ -----	188, 210
มณฑารพ ยมาภัย -----	163
มารินา เกตุทัต - คาร์นส์ -----	178
ยุทธนา สมิตะศิริ -----	4, 18, 25, 39
ยุพาพร รักสกุลพิวัฒน์ -----	208
ยุวดี มานะเกษม -----	119, 168, 170
รังสรรค์ ทองทา -----	201
รัตนวรรณ เกียรติโกมล (วิบูลย์สวัสดิ์) -----	217
เรณู ขำเลิศ -----	146
วิฑูรย์ โมฬี -----	158
วิโรจน์ วงศ์ัญญ์ -----	193
วิศิษฐ์พร สุขสมบัติ -----	159, 174
วีรพงษ์ พลนิกกิจ -----	93
วุฑฒิ พันธมนาวิน -----	9, 15, 49, 58
ศิริรัตน์ รัตนจันทร์ -----	203, 204
ศิริลักษณ์ อุสาหะ -----	67
สมร พรชิ่งชูวงศ์ (ขวัญทอง) -----	149
สมศักดิ์ วาณิชอนันต์ชัย -----	229
สรวิภา สุจิตกร -----	209, 219
สันติ ศักดารัตน์ -----	11
สำเนา ผาติเสนา -----	14, 29
สิทธิชัย แสงอาทิตย์ -----	189



สิทธิโชค แสงโสดา	32
สุขสรรค์ ศุภเศรษฐเสรี	82
สุธรรม ศรีห่มลัก	205
สุนันทา ทองทา	180
สุริยา สมุทกุลดี	72, 77, 88
สุรลักษณ์ รอดทอง	16, 22, 30
สุวรรณ ถังมณี	13
สุเวทย์ นิงสานนท์	140
หนึ่ง เดียอำรุง	125, 136, 161
หนึ่งฤทัย ขอผลกลาง	100, 105
อนันต์ ทองระอา	52
อรุณ ไชยะเสนะ	3
อรรณพ ประวัตินวงศ์	195
อัมพรศักดิ์ วรรณโกมล	214
อัญชลี วงศ์หล้า	66
อัญชลี วรรณรักษ์	90
อัศจรรย์ สุขธำรง	144
อารักษ์ ชีรอำพน	131, 153, 167
อารีย์ วรรณวิวัฒน์	143, 157
เอกชัย จันทสาโร	199

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี