- รางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  Science and Technology Awards
- ทุนช่วยเหลือทางด้านวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  Science and Technology Research Grants
- รางวัลการศึกษาวิทยาศาสตร์
  Science Education Awards

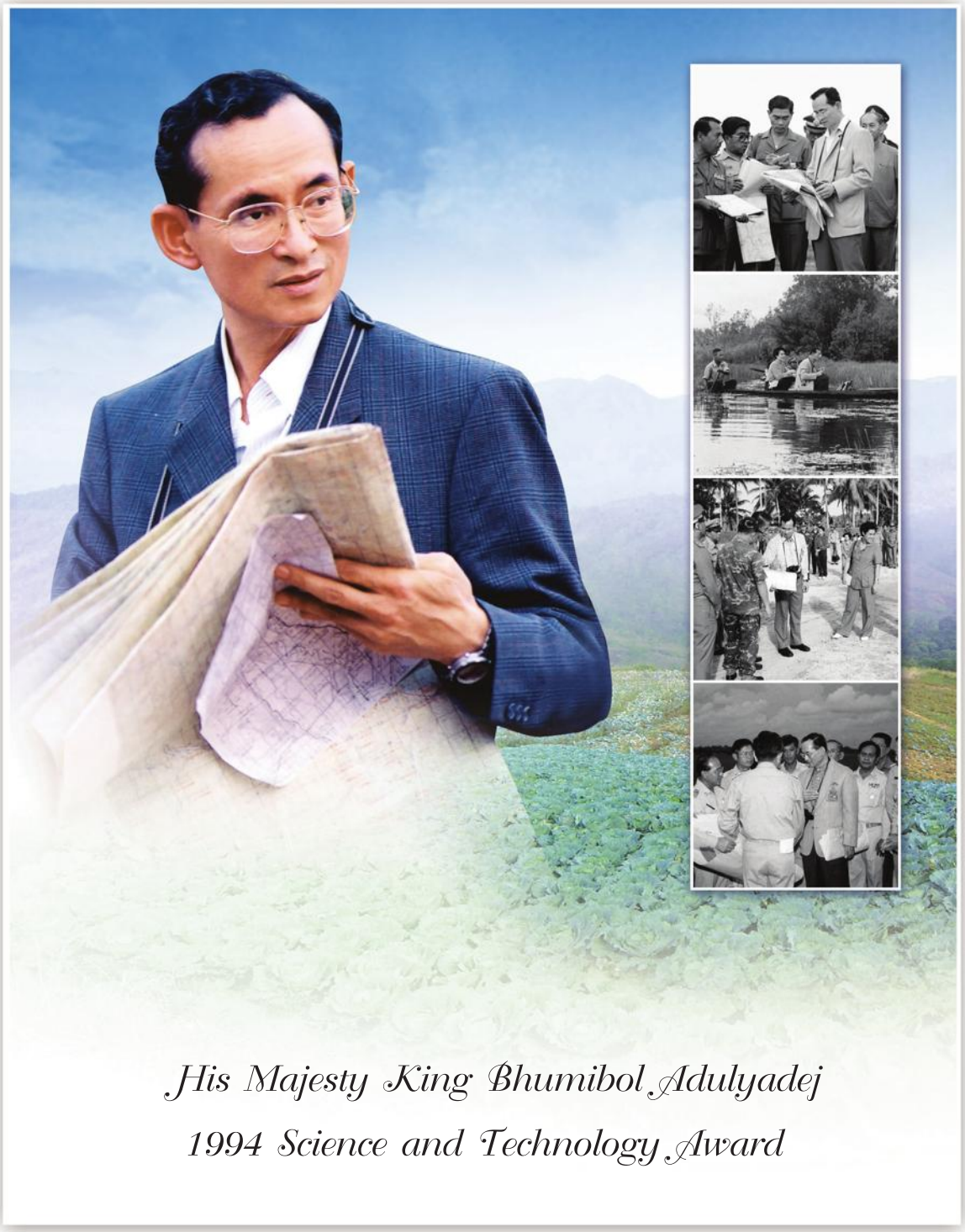
TTSF
มูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย
Thailand Toray Science Foundation

ศาสตราจารย์ ดร. วัชรินทร์ รุกขไชยศิริกุล
Professor Dr. Vatcharin Rukachaisirikul

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Department of Biotechnology, Faculty of Science, Mahidol University



ISBN 978-616-12-0521-8



*His Majesty King Bhumibol Adulyadej*

*1994 Science and Technology Award*

มูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย

Thailand Toray Science Foundation

# สารบัญ
## Contents


1

รายงานผลการดำเนินงาน
ประธานมูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย
Report from the Chairman of
Thailand Toray Science Foundation

8

รางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ศาสตราจารย์ ดร. วัชรินทร์ รุกขไชยศิริกุล
Science and Technology Award
Professor Dr. Vatcharin Rukachaisirikul

22

รางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
Science and Technology Award
Department of Biotechnology, Faculty of Science, Mahidol University

34

ทุนช่วยเหลือทางด้านวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Science and Technology Research Grants

54

รางวัลการศึกษาวิทยาศาสตร์
Science Education Awards

66

มูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย
Thailand Toray Science Foundation



ISBN: 978-616-12-0521-8

เจ้าของ: มูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย
ชั้น 6 อาคารบุปผจิต เลขที่ 20 ถนนสาทรเหนือ เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500
โทรศัพท์: 02-266 6609 โทรสาร: 02-266 6610
จำนวนพิมพ์ 3,500 เล่ม
กุมภาพันธ์ 2561

Publication of Thailand Toray Science Foundation
6th Floor, Bubhajit Building, 20 North Sathorn Road, Bangkok 10500
E-mail: info@ttsf.or.th Website: www.ttsf.or.th
February 2018

# รายงานผลการดำเนินงาน

มูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย ได้รับอนุญาตให้จัดตั้งเป็นทางการเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมส่งเสริมความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว มูลนิธิฯ ได้ดำเนินกิจกรรมเพื่อการพัฒนาและส่งเสริมความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย โดยจัดให้มีกิจกรรมสามประเภทด้วยกัน

- ประเภทแรก คือ การจัดให้มีรางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับบุคคลหรือสถาบันที่มีผลงานดีเด่นด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ประเภทที่สอง คือ การให้เงินทุนช่วยเหลือทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนอาจารย์ และ/หรือ นักวิจัยที่กำลังค้นคว้าหรือมีโครงการค้นคว้าวิจัยที่เป็นรากฐานอันจะอำนวยประโยชน์ให้แก่วงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย
- ประเภทที่สาม คือ รางวัลการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยมอบให้แก่บุคลากรผู้รับผิดชอบทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่มีผลงานดีเด่นในการสร้างสรรค์และริเริ่มทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปพัฒนาและเพิ่มพูนความสนใจของนักเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ในปีพุทธศักราช 2539 มูลนิธิฯ ยังได้ให้การสนับสนุนแก่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนที่ได้รับรางวัลการศึกษาวิทยาศาสตร์อีกด้วย

มูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย ได้รับเงินกองทุนประเดิมจาก Toray Industries, Inc., Japan โดยใช้ดอกผลจากกองทุนนี้ นอกจากนี้ยังได้รับเงินบริจาคจาก Toray Science Foundation, Japan และกลุ่มบริษัทโทเรในประเทศไทย 4 บริษัท

## รางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในปีพุทธศักราช 2560 ซึ่งเป็นปีที่ยี่สิบสี่ของการดำเนินกิจกรรมนี้ ในด้านบุคคลที่มีผลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพเป็นเลิศ ซึ่งได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่มีการตรวจสอบคุณภาพอย่างเคร่งครัด ตลอดจนเป็นผลงานที่มีคุณค่าต่อสังคมในด้านการสร้างความก้าวหน้าทางวิชาการและในด้านศักยภาพของการนำไปประยุกต์ใช้ คณะกรรมการสาขารางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย ได้พิจารณาผลงานของบุคคลและสถาบันที่ได้รับการเสนอชื่อและได้เสนอคณะกรรมการบริหารมูลนิธิฯ ซึ่งมีมติเป็นเอกฉันท์ยกย่องให้ **ศาสตราจารย์ ดร. วัชรินทร์ รุกขไชยศิริกุล** ศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นผู้ได้รับรางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเภทบุคคล

ศาสตราจารย์ ดร. วัชรินทร์ รุกขไชยศิริกุล เป็นนักเคมีที่มีความเชี่ยวชาญด้านสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากทรัพยากรชีวภาพของไทย ได้ศึกษาและวิจัยที่สร้างองค์ความรู้ทางพฤกษาเคมีและเมทาบอไลท์จากเชื้อราประเภทต่างๆ ทั้งนี้เพื่อค้นหาสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่นำมาใช้เป็นโครงสร้าง

ต้นแบบในการพัฒนาเป็นยา เน้นศึกษาพืชในสกุลการ์ซิเนียที่พบในภาคใต้ของประเทศไทย และเชื้อรา ประเภทต่างๆ ซึ่งรวมถึงเชื้อราเอนโดไฟท์จากพืชสกุลนี้ หญ้าทะเล พืชป่าชายเลน และยางพารา ตลอดจนเชื้อราทะเลและเชื้อราดิน โดยมีเป้าหมายในการสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เน้นสารต้านแบคทีเรีย methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ต้านมะเร็ง ลดไขมันในเลือด และยับยั้งโปรตีนช่องทางผ่านคลอไรด์ TMEM16A และ CFTR การปรับเปลี่ยนโครงสร้างของสารที่ผลิตโดยเชื้อราในปริมาณมากเพื่อเพิ่มศักยภาพในการออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การหาวิธีเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการศึกษากลไกการออกฤทธิ์ของสารต้นแบบ ได้ค้นพบสารต้านแบคทีเรีย MRSA จากพืชสกุลการ์ซีเนีย ราเอนโดไฟท์จากพืชสกุลนี้ และราทะเล ที่ออกฤทธิ์ในระดับที่ใกล้เคียงกับยามาตรฐานแวนโคมัยซิน และสารต้านมะเร็งเต้านม (MCF-7) จากราทะเลที่แยกได้จากกัลปังหาซึ่งแสดงฤทธิ์ในระดับเดียวกับยามาตรฐาน doxorubicin และมีความเป็นพิษต่อเซลล์ปกติ (non-cancerous cell lines) ต่ำมากๆ ตลอดจนอนุพันธ์โลวาสเตตินสารใหม่จากราดินที่แสดงฤทธิ์ต่อ HMG-CoA reductase ในระดับใกล้เคียงกับยาลดไขมันในเลือดโลวาสเตติน และมีผลต่อเซลล์ปกติน้อยกว่ามาก งานวิจัยนี้จะนำไปสู่การค้นพบยาสเตตินใหม่ที่มีศักยภาพ นอกจากนี้ยังได้พบเชื้อราแหล่งใหม่ที่ผลิตโลวาสเตตินเป็นสารหลัก ซึ่งในขณะนี้ได้กระบวนการเพาะเลี้ยงในระดับห้องปฏิบัติการที่ผลิตโลวาสเตตินในปริมาณที่สูงกว่าสายพันธุ์ทางการค้า ก่อให้เกิดความร่วมมือกับบริษัทผู้ผลิตยา ตลอดจนสามารถแยกสารได้จำนวนมากกว่า 1,000 สาร โดยจัดเป็นสารใหม่จำนวนมากกว่า 350 สาร ทำให้ได้ฐานข้อมูลสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและฤทธิ์ทางชีวภาพ อันมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยด้านการค้นหายาจากทรัพยากรทางชีวภาพ ศ.ดร. วัชรินทร์ มีผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มี impact factor จำนวน 129 เรื่อง และมีค่า h-index = 28 (ที่ไม่นับการอ้างอิงตนเอง) ได้รับรางวัลเชิดชูเกียรติในด้านการวิจัย ตัวอย่าง เช่น นักวิจัยดีเด่นแห่งชาติ ประจำปี 2558 ทุน NSTDA Chair Professor ประจำปี 2558 รางวัลศิษย์เก่าดีเด่นบัณฑิตวิทยาลัย ด้านวิชาการ/วิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล ประจำปี 2558 ทุนส่งเสริมกลุ่มวิจัย (เมธีวิจัยอาวุโส สกว.) ประจำปี 2551 และ 2554 รางวัลอาจารย์ตัวอย่างด้านวิจัย ประจำปี 2551 จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และรางวัลอาจารย์ดีเด่นด้านวิจัย ประจำปี 2551 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สำหรับหน่วยงานที่ได้รับการคัดเลือกให้รับรางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปีพุทธศักราช 2560 คือ **ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล** ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2525 ซึ่งปัจจุบันมีบุคลากรสายวิชาการทั้งสิ้น 30 คน โดยเป็นอาจารย์สมทบ 4 คน ภาควิชาฯ มุ่งเน้นการสอนและวิจัยด้วยเทคโนโลยีทันสมัย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และนวัตกรรมด้านอาหาร การเกษตร การแพทย์ เภสัชกรรม เครื่องสำอาง และอุตสาหกรรม ปัจจุบันภาควิชาฯ มีบัณฑิตที่จบหลักสูตรระดับปริญญาตรี 1,245 คน ปริญญาโท 364 คน และปริญญาเอก 95 คน ซึ่งนอกจากจะเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนภาคอุตสาหกรรมของไทยแล้ว ยังช่วยส่งเสริมศักยภาพการสร้างผลงานวิจัยและวิชาการ โดยภาควิชาฯ มีผลงานสิทธิบัตรระดับนานาชาติ 4 เรื่อง และอนุสิทธิบัตรในประเทศ 6 เรื่อง ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ ในช่วงปีพ.ศ. 2556-2560 จำนวน 206 ฉบับ ส่งผลให้ภาควิชาฯ ได้รับการประเมินระดับ “ดีเยี่ยม” ตามเกณฑ์คุณภาพงานวิจัยวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จาก สกว. 3 รอบต่อเนื่องกัน ในปี พ.ศ. 2552 2554 และ 2557

ตามลำดับ ภาควิชาฯ ยังให้ความสำคัญกับการพัฒนานวัตกรรมร่วมกับภาคเอกชนอย่างต่อเนื่อง เช่น การเป็นแกนกลางในการยกระดับมาตรฐานอุตสาหกรรมการผลิตซีอิ้วในประเทศไทย การพัฒนาวัคซีนร่วมกับบริษัท ไบโอเนท-เอเชีย จำกัด รวมถึงการใช้โรงงานต้นแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อทดสอบและขยายกำลังการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการต่อยอดในเชิงพาณิชย์ หรือเพื่อใช้แก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ภาควิชาฯยังมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อลดวิกฤติการเกิดโรคติดเชื้อจากไวรัสและแบคทีเรียในกุ้งให้กับอุตสาหกรรมเลี้ยงกุ้งในระดับท้องถิ่นและนานาชาติมากกว่า 10 หน่วยงาน/ปี ความสำเร็จเหล่านี้ ส่งผลให้ภาควิชาฯ และบุคคลากรของภาควิชาได้รับรางวัลระดับชาติและนานาชาติมากกว่า 30 รางวัล เช่น รางวัลนักวิจัยดีเด่น จากสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) ประจำปี พ.ศ. 2535 รางวัลนักวิทยาศาสตร์ดีเด่น สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ประจำปี พ.ศ. 2535 และ 2541 รางวัลนักเทคโนโลยีดีเด่นแห่งชาติ ประจำปี พ.ศ. 2549 จากมูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในพระบรมราชูปถัมภ์ รางวัลนวัตกรรมแห่งชาติด้านเศรษฐกิจ ประจำปี 2548 จากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ รางวัลปาฐกถาอะยิโนะโมะโต๊ะ ในปี พ.ศ. 2558 และรางวัลการพัฒนางานด้านวัคซีน ประเภทองค์กร ในการประชุมวิชาการวัคซีนแห่งชาติ ประจำปี พ.ศ. 2560 เป็นต้น

## ทุนช่วยเหลือทางด้านวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นอกจากรางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้วนั้น มูลนิธิฯ ยังได้ให้ทุนช่วยเหลือทางด้านวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยที่หัวข้อวิจัยจะต้องเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมและต่อการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ โดยในปีพุทธศักราช 2559 นี้ ได้มอบทุนช่วยเหลือทางด้านวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสิ้น 20 ทุนวิจัย ดังนี้

**สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา** มีจำนวน 8 โครงการ

1. ชื่อโครงการ ประสิทธิภาพของราเอนโดไฟต์ในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ
   ชื่อนักวิจัย ดร. ศิระประภา มหานิล
   หน่วยงาน สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2. ชื่อโครงการ การเก็บรักษา ขยาย และทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอยก่อโรคในหอยทากในระดับห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ควบคุมหอยทากศัตรูพืชในสวนกล้วยไม้
   ชื่อนักวิจัย ดร. เกรียง กาญจนวตี
   หน่วยงาน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ชื่อโครงการ นวัตกรรมและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสีของไทยเสริมโปรไบโอติคเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตรและส่งเสริมสุขภาพในสังคมผู้สูงอายุ
   ชื่อนักวิจัย ดร. ศรัณย์ พรหมสาย
   หน่วยงาน โครงการจัดตั้งภาควิชาจุลชีววิทยา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. ชื่อโครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์โฟมยางพาราผสมสารฟีโรโมน methyl eugenol สำหรับดึงดูดแมลงวันผลไม้
   ชื่อนักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นริศ ท้าวจันทร์
   หน่วยงาน ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

5. ชื่อโครงการ การวิเคราะห์หาโปรตีนในข้าวที่เกี่ยวข้องกับกลไกการต้านทานโรคขอบใบแห้ง
   ชื่อนักวิจัย ดร. สุภารัตน์ ลีธนัชอุดม
   หน่วยงาน สาขาวิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

6. ชื่อโครงการ สมดุลฮอร์โมนพืชเพื่อการผลิตบัวหลวงตัดดอกนอกฤดู
   ชื่อนักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาณุพล หงษ์ภักดี
   หน่วยงาน ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

7. ชื่อโครงการ ชีววิทยาเชิงระบบของงาขี้ม้อน (*Perilla frutescens*) เพื่อสืบหากระบวนการสังเคราะห์กรดไขมันโอเมก้าสามในพืช
   ชื่อนักวิจัย ดร. ศุภชัย โตภาณุรักษ์
   หน่วยงาน ภาควิชาชีวโมเลกุลและพันธุศาสตร์โรคเขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

8. ชื่อโครงการ การออกแบบรังเทียมเพื่อใช้ในการเลี้ยงและเพิ่มจำนวนแมลงภู่ในการเพิ่มผลการผลิตกาแฟ
   ชื่อนักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพจน์ วาฤทธิ์
   หน่วยงาน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**สาขาเคมี** มีจำนวน 4 โครงการ

9. ชื่อโครงการ วัสดุชีวะของสารเรืองแสงกลุ่มเอซาโบรอนไดเพอร์โมเมธีนสำหรับการถ่ายภาพและรักษามะเร็งโดยใช้แสง
   ชื่อนักวิจัย ดร. อัญญานี คำแก้ว
   หน่วยงาน สาขาวิชาเคมี สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

10. ชื่อโครงการ การพัฒนาเซ็นเซอร์แบบใช้แล้วทิ้งโดยอาศัยนาโนคอมโพสิต รีดิวซ์กราฟีนออกไซด์และอนุภาคแม่เหล็กนาโนปรับปรุงบนอิเล็กโทรดแบบพิมพ์สกรีนเพื่อตรวจวัดสารเร่งเนื้อแดงแรคโตพามีนในเนื้อหมู
    ชื่อนักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา ภู่อาภรณ์
    หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. ชื่อโครงการ การสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีตำแหน่งเร่งหนึ่งตำแหน่งเพื่อผลิตพลาสติกชีวภาพ
    ชื่อนักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพา หอมนิรันดร์
    หน่วยงาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

12. ชื่อโครงการ การประยุกต์ใช้แผ่นแปะผิวทดสอบวัณโรคระยะแฝง
ชื่อนักวิจัย ดร. ทรงศรี เกษมพิมลพร
หน่วยงาน ฝ่ายวิจัยและพัฒนา สถานเสาวภา สภากาชาดไทย

**สาขาฟิสิกส์** มีจำนวน 4 โครงการ

13. ชื่อโครงการ การผลิตแผ่นยางฟองไร้สารตะกั่วสำหรับการใช้งานกำบังรังสีเอ็กซ์และรังสีแกมมา
ชื่อนักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง
หน่วยงาน ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

14. ชื่อโครงการ การศึกษาปรากฏการณ์ไฟน์สตรักเจอร์สปริตติ่งในคอร์/มัลติเชลล์นาโนคริสตอลโดยใช้การคำนวณแบบไทด์บายดิ่ง
ชื่อนักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรศักดิ์ สุขบท
หน่วยงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

15. ชื่อโครงการ เครื่องรามาสเปกโตรมิเตอร์แบบพกพาเพื่อใช้ตรวจวัดไอออนปรอท
ชื่อนักวิจัย ดร. ปกรณ์ ปรีชาบูรณะ
หน่วยงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

16. ชื่อโครงการ เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงจากเปลือกมังคุดและคาร์บอนคล้ายเพชร
ชื่อนักวิจัย ดร. วสันต์ ไมอักรี
หน่วยงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

**สาขาวิศวกรรมศาสตร์** มีจำนวน 4 โครงการ

17. ชื่อโครงการ การเพิ่มมูลค่าทะลายปาล์มเปล่าสำหรับการผลิตเจลดูดซึมน้ำยิ่งยวดเพื่อใช้ในงานด้านการเกษตรแนวใหม่
ชื่อนักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ศักดารณรงค์
หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

18. ชื่อโครงการ การศึกษาการเผาไหม้ฟางข้าว และการเผาไหม้ฟางข้าวร่วมกับถ่านหินบิทูมินัสในเตาเผาไหม้แบบตะกรับ
ชื่อนักวิจัย ศาสตราจารย์ ดร. ฐานิตย์ เมธิยานนท์
หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

19. ชื่อโครงการ การพัฒนาอนุภาคนาโนในอุปกรณ์ของไหลจุลภาคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกและการตรวจหาเซลล์มะเร็งในกระแสเลือด
ชื่อนักวิจัย ดร. สรชา ธรรมภิวัฒนา
หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

20. ชื่อโครงการ การศึกษาคุณสมบัติของหินชนิดต่างๆเพื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการใช้เป็นหินโรยทางรถไฟ
ชื่อนักวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สยาม ยิ้มศิริ
หน่วยงาน ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

## รางวัลการศึกษาวิทยาศาสตร์

สำหรับผลการตัดสินรางวัลการศึกษาวิทยาศาสตร์นั้น คณะกรรมการรางวัลการศึกษาวิทยาศาสตร์ ได้คัดเลือกให้มีผู้ได้รับรางวัลในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

**ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น** เงินรางวัลรวม 250,000 บาท

รางวัลที่ 1 เงินรางวัล 100,000 บาท ได้แก่
อาจารย์สุธิพงษ์ ใจแก้ว
โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
ชื่อผลงาน: การขยายรังของชันโรงด้วยถ้วยน้ำผึ้งเทียม

รางวัลที่ 2 เงินรางวัล 80,000 บาท ได้แก่
อาจารย์ดรุณี เชวงกิจไพศาล
โรงเรียนสังวาลย์วิทยา อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
ชื่อผลงาน: การเตรียมและศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นใยจี๋กู๊ก

รางวัลที่ 3 เงินรางวัล 60,000 บาท ได้แก่
อาจารย์วิลาวัลย์ ยั่งยืน
โรงเรียนพนมสารคาม (พนมอดุลวิทยา) อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
ชื่อผลงาน: ปัจจัยที่มีผลต่อการดักจับและเพาะเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารเพื่อการผลิตขยายแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา

รางวัลชมเชย เงินรางวัล 10,000 บาท ได้แก่
อาจารย์กีรติ ทะเย็น
โรงเรียนสันติคีรีวิทยาคม อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย
ชื่อผลงาน: ผลของสารสกัดจากสนข็มแดงต่อการเพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้า

**ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย** เงินรางวัลรวม 280,000 บาท

รางวัลที่ 1 ไม่มีผู้ได้รับรางวัล

รางวัลที่ 2 เงินรางวัล ๆ ละ 100,000 บาท มีผู้รับรางวัล 2 คน ได้แก่

1. อาจารย์นาถยา อุตมา
   โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
   ชื่อผลงาน: การประยุกต์ใช้ไฮโดรเจลจากยางไม้ในท้องถิ่นเพื่อควบคุมการปลดปล่อยสารซาโปนินในการกำจัดหอยที่เป็นศัตรูพืชทางการเกษตร

2. อาจารย์ชาญ เถาวันนี
   โรงเรียนศรียานุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
   ชื่อผลงาน: การศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดไอออนโลหะหนักด้วยสารดูดซับแมกนีไทต์ในสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ

รางวัลที่ 3 เงินรางวัล 80,000 บาท ได้แก่
อาจารย์วนิดา ศิริเขียว
โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
ชื่อผลงาน: การศึกษาสารสกัดจากหางไหลแดงในการสลบปลาน้ำจืดที่สำคัญทางเศรษฐกิจบางชนิด

นอกจากนี้ โรงเรียนของผู้ได้รับรางวัลที่ 1 รางวัลที่ 2 และรางวัลที่ 3 ทั้ง 5 โรงเรียนยังได้รับเงินสนับสนุนห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์โรงเรียนละ 25,000 บาท ได้แก่

1. โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (2 รางวัล)
2. โรงเรียนสังวาลย์วิทยา อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
3. โรงเรียนพนมสารคาม (พนมอดุลวิทยา) อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
4. โรงเรียนศรียานุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
5. โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

มูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย ขอขอบคุณมูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศญี่ปุ่น กลุ่มบริษัทโทเรประเทศไทย และคณะกรรมการชุดต่างๆ ที่ได้ดำเนินการคัดเลือกผู้ที่ได้รับรางวัล และหวังว่าความพยายามของมูลนิธิฯ ในการดำเนินกิจกรรมดังที่ได้กล่าวมานี้ จะเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของสังคมที่จะช่วยจรรโลงวงการวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยให้เจริญรุดหน้าสืบต่อไป

**ศาสตราจารย์ ดร. ยงยุทธ ยุทธวงศ์**
**ประธานมูลนิธิโทเร**
**เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย**

# ศาสตราจารย์ ดร. วัชรินทร์ รุกขไชยศิริกุล
# Professor Dr. Vatcharin Rukachaisirikul

เกิดเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2500 ที่กรุงเทพมหานคร เป็นบุตรคนที่ 4 ในจำนวน 8 คน ของนายสิคุณ แซ่หลิม และนางแว่น แซ่เจียง

## การศึกษา

| | |
|---|---|
| พ.ศ. 2516 | มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนธิดานุเคราะห์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา |
| พ.ศ. 2518 | มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) |
| พ.ศ. 2522 | วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| พ.ศ. 2524 | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอินทรีย์) มหาวิทยาลัยมหิดล |
| พ.ศ. 2530 | Ph.D. (Chemistry), Australian National University, Australia |

## Profile

**VATCHARIN RUKACHAISIRIKUL**

**Born:** February 27, 1957, Bangkok, Thailand

**Family:** Fourth child of the eight children of Mr. Lim Sikun and Mrs. Jiang Van

### Education:

| | |
|---|---|
| 1973 | Mathayom Suksa 3, Thidanukhro School, Hat Yai, Songkhla |
| 1975 | Mathayom Suksa 5, Bodindecha (Sing Singhaseni) School |
| 1979 | Bachelor of Science in Chemistry (1st Class Honors), Prince of Songkla University |
| 1981 | Master of Science in Organic Chemistry, Mahidol University |
| 1987 | Doctor of Philosophy in Chemistry, Australian National University, Australia |

### Working Experiences:

**Academic Position**

| | |
|---|---|
| 1981 | Lecturer, Department of Chemistry, Faculty of Science, Prince of Songkla University |
| 1992 | Assistant Professor, Department of Chemistry, Faculty of Science, Prince of Songkla University |

## ประวัติการทำงาน

**ตำแหน่งทางวิชาการ**

พ.ศ. 2524 อาจารย์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

พ.ศ. 2535 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

พ.ศ. 2541 รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

พ.ศ. 2549 ศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**ตำแหน่งทางด้านบริหาร**

พ.ศ. 2539-2540 ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิเทศสัมพันธ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

พ.ศ. 2540-2542 รองคณบดีฝ่ายวิเทศสัมพันธ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

พ.ศ. 2553-2560 คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

พ.ศ. 2553-2555 คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิประจำสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

พ.ศ. 2558-2560 คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิประจำสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1998 Associate Professor, Department of Chemistry, Faculty of Science, Prince of Songkla University

2006 Professor, Department of Chemistry, Faculty of Science, Prince of Songkla University

**Other Positions Held**

1996-1997 Assistant Dean for International Relations, Faculty of Science, Prince of Songkla University

1997-1999 Associate Dean for International Relations, Faculty of Science, Prince of Songkla University

2010-2017 Member of the Faculty Board, Faculty of Science, Prince of Songkla University

2010-2012 Member of the Board of Director, Research and Development Office, Prince of Songkla University

2015-2017 Member of the Board of Director, Research and Development Office, Prince of Songkla University

**ด้านบริการวิชาการ**

- ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานทางวิชาการของวารสารต่างๆ ในระดับนานาชาติ
- คณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอกของ University of Queensland และ University of Wollongong ประเทศออสเตรเลีย
- ประธานสาขา Organic and Medicinal Chemistry ในคณะกรรมการฝ่ายวิชาการ การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 37-43 (วทท.37-วทท.43)
- ประธานสาขา Natural Products ในคณะกรรมการฝ่ายวิชาการ การประชุม The Pure and Applied Chemistry International Conference 2015-2018 (PACCON 2015-PACCON 2018)
- ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตำแหน่งทางวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- คณะกรรมการพิจารณาข้อเสนอโครงการ ฝ่ายวิชาการ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สาขา Pharmaceutical Science ประจำปี 2556-2557
- คณะกรรมการพิจารณาข้อเสนอโครงการ ฝ่ายวิชาการ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สาขาเคมีและวิศวกรรมเคมี ประจำปี 2558 ถึงปัจจุบัน
- คณะที่ปรึกษาโครงการเครือข่ายการวิจัยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากทรัพยากรชีวภาพของประเทศไทย ศูนย์พันธุวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพแห่งประเทศไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- คณะอนุกรรมการบริหารหน่วยบริการฐานข้อมูลสมุนไพร ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

**Academic Service**

- Reviewer of research manuscripts submitted for publication in international journals
- PhD Thesis Examiner: University of Queensland and University of Wollongong, Australia
- Chair of the Organic and Medicinal Chemistry session, the Scientific Committee, the 37th-43rd Congress on Science and Technology of Thailand (STT37-STT43)
- Chair of the Natural Products session, the Scientific Committee, the Pure and Applied Chemistry International Conference 2015-2018 (PACCON 2015-PACCON 2018)
- Reviewer for academic position: Chulalongkorn University, Mahidol University, Chiang Mai University, Khon Kaen University, Ramkhamhaeng University, Mae Fah Luang University, Mahasarakham University and Songkhla Rajabhat University
- Reviewer Committee in the field of Pharmaceutical Science, the Academic Research Division, the Thailand Research Fund, 2013-2014
- Reviewer Committee in the field of Chemistry and Chemical Engineering, the Academic Research Division, the Thailand Research Fund, 2015-present
- Member of the Advisory Board of the Bioresources Research Network (BRN), National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC)
- Member of the Executive Board of the Service Center for Medicinal Plant Information, National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC)

- ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อเสนอโครงการวิจัย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- Resource person ในการประชุม the 1st NRCT-IFS-IRD Workshop, the 2nd NRCT-IFS Workshop, the 3rd NRCT-IFS-MU Workshop, the 4th NRCT-IFS Workshop และ the 5th NRCT-IFS-MU-PERCH-CIC Workshop

**รางวัลและเกียรติยศ**

- Award Certificate of Lectureship จากการประชุมวิชาการ 2nd International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia ปี 2550
- เกียรติบัตรประกาศเกียรติคุณ ประจำปี 2550-2553 และ 2555-2560 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นักวิจัยที่มีจำนวนผลงานตีพิมพ์สูงสุด 20 อันดับแรกจากฐานข้อมูล ISI
- อาจารย์ดีเด่นด้านวิจัย ประจำปี 2551 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- อาจารย์ตัวอย่างด้านวิจัย ประจำปี 2551 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- รางวัลเมธีวิจัยอาวุโส สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปี 2551 และ 2554
- เกียรติบัตรประกาศเกียรติคุณ ประจำปี 2551-2560 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นักวิจัยที่ผลงานตีพิมพ์ได้รับการอ้างอิง (Citation) สูงสุด 20 อันดับแรกจากฐานข้อมูล ISI
- Award Certificate of Lectureship จากการประชุมวิชาการ 4th International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia ปี 2552
- 2011 PSU Researcher Grand Slam

- Reviewer of research proposals submitted for grants from Thailand Research Fund (TRF), National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC) and National Science and Technology Development Agency (NSTDA)
- Resource person in the 1st NRCT-IFS-IRD Workshop, the 2nd NRCT-IFS Workshop, the 3rd NRCT-IFS-MU Workshop, the 4th NRCT-IFS Workshop and the 5th NRCT-IFS-MU-PERCH-CIC Workshop

- เกียรติบัตรประกาศเกียรติคุณ ประจำปี 2554-2560 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นักวิจัยที่เป็น corresponding author ที่มีจำนวนผลงานตีพิมพ์ในฐานข้อมูล ISI ตั้งแต่ 3 บทความขึ้นไป
- รางวัลนักวิจัยดีเด่นแห่งชาติ ประจำปี 2558 สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช สำนักงานคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ
- รางวัลศิษย์เก่าดีเด่นบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล ประจำปี 2558
- ทุน NSTDA Chair Professor สำนักงานมูลนิธิทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ประจำปี 2558

**Awards and Honors:**

- 2007, Award Certificate of Lectureship, the 2nd International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia
- 2007-2110; 2012-2017, PSU Award Certificate for top twenty research publication in the ISI database, Prince of Songkla University (PSU)
- 2008, Outstanding Lecturer in research, Faculty of Science, Prince of Songkla University
- 2008, PSU Outstanding Lecturer in research
- 2008-2011; 2011-2014, Senior Research Scholar, Thailand Research Fund
- 2008-2017, PSU Award Certificate for top twenty research citation in the ISI database
- 2009, Award Certificate of Lectureship, the 4th International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia
- 2011, PSU Research Grand Slam
- 2011-2017, PSU Award Certificate for the corresponding author with at least three publications in the ISI database
- 2015, Thailand Outstanding Researcher Award, National Research Council of Thailand
- 2015, NSTDA Chair Professor, the Crown Property Bureau Foundation and the National Science and Technology Development Agency
- 2015, Outstanding Alumni Award, the Graduate School, Mahidol University

# ผลงานวิจัยของศาสตราจารย์ ดร. วัชรินทร์ รุกขไชยศิริกุล
# Research Works of Professor Dr. Vatcharin Rukachaisirikul

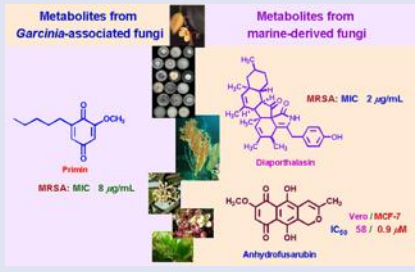
จากการค้นหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืชในสกุลการ์ซิเนียที่พบในภาคใต้ของประเทศไทย ราเอนโดไฟท์ของพืชสกุลนี้และเชื้อราประเภทต่างๆ ทำให้ขณะนี้มีผลงานการศึกษาสารต้นแบบใหม่จากราเหล่านี้ในระดับแถวหน้าของประเทศ นอกจากนี้เป็นกลุ่มวิจัยกลุ่มแรกที่ริเริ่มศึกษาเมทาบอไลท์จากราเอนโดไฟท์ของพืชในสกุลการ์ซีเนีย และราทะเลที่แยกจากกัลปังหาในสกุล *Annella* และเป็นกลุ่มวิจัยลำดับต้นๆ ที่บุกเบิกงานวิจัยที่เกี่ยวกับเมทาบอไลท์ของราเอนโดไฟท์จากหญ้าทะเล ตลอดจนเป็นกลุ่มวิจัยกลุ่มหนึ่งในประเทศไทยที่บุกเบิกงานวิจัยด้านเมทาบอไลท์ของราเอนโดไฟท์จากพืชป่าชายเลน โดยมีสาระสำคัญของงานวิจัย ดังนี้

**1. สารต้านแบคทีเรีย MRSA จากพืชสกุลการ์ซิเนีย** ได้ทำการศึกษาไปแล้วจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *G. bancana*, *G. hanburyi*, *G. hombroniana*, *G. merguensis*, *G. nigrolineata*, *G. parvifolia*, *G. scortechinii*, *G. speciosa* และ *G. xanthochymus* สามารถแยกสารต้านแบคทีเรีย MRSA ที่แสดงฤทธิ์ในระดับที่ใกล้เคียงกับยามาตรฐาน vancomycin จาก *G. scortechinii* คือ scortechinone B ซึ่งเป็น caged polyprenylated xanthone สารใหม่ นอกจากนี้สารใหม่ nigroliniaxanthone F และสารที่มีการรายงานโครงสร้างมาแล้ว คือ latisxanthone D และ brasilixanthone จาก *G. nigrolineata* แสดงฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย MRSA ได้ในระดับเดียวกันกับ scortechinone B จากการศึกษายังได้ข้อสรุปความสัมพันธ์ของโครงสร้างของ xanthone

## Achievements

The chemical investigation of *Garcinia* plants and fungi from various sources has resulted in the isolation of significant lead compounds. Regarding her research output, Professor Dr. Vatcharin has become the front line researcher of the country in this field. In addition, she and her team are the first group working on the *Garcinia*-associated endophytic fungi and marine-derived fungi isolated from a sea fan of the genus *Annella* as well as a leading group on endophytic fungi from seagrasses and mangrove plants.

**1. Antibacterial agents against MRSA from *Garcinia* plants:** Nine *Garcinia* plants including *G. bancana*, *G. hanburyi*, *G. hombroniana*, *G. merguensis*, *G. nigrolineata*, *G. parvifolia*, *G. scortechinii*, *G. speciosa* and *G. xanthochymus* were chemically investigated. Scortechinone B, a new caged polyprenylated xanthone isolated from *G. scortechinii*, displayed antibacterial activity against MRSA as potent as the standard drug, vancomycin. In addition, one new xanthone derivative, nigrolineaxanthone F, and two known ones, brasillixanthone and latisxanthone D, from *Garcinia nigrolineata* were as active as scortechinone B against MRSA. From the antibacterial results of a series of isolated xanthones from theses plants, structure-antibacterial activity relationship was also established. This information is very important for synthesis of analogues with better activity by structure modification.




**2. Antibacterial compounds against MRSA, anticancer metabolites and CFTR inhibitors from endophytic fungi:** Endophytic fungi are a potential source for the production of a variety of metabolites with novel structures and interesting biological activities. Some of

ประเภทต่างๆ และฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย MRSA (structure-antibacterial activity relationship) ซึ่งข้อมูลนี้เป็นประโยชน์ในการดัดแปลงโครงสร้างของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อให้ได้สารที่แสดงฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย MRSA ได้ดียิ่งขึ้น

**2. สารต้านแบคทีเรีย MRSA สารต้านมะเร็ง และสารยับยั้งโปรตีนช่องทางผ่านคลอไรด์ CFTR จากเชื้อราเอนโดไฟท์** เป็นงานวิจัยที่คิดริเริ่มจากผลงานวิจัยที่สามารถแยกสารต้านแบคทีเรีย MRSA จากพืชในสกุลการ์ซิเนีย ที่แสดงฤทธิ์ดีมากในระดับเดียวกับยามาตรฐาน vancomycin ด้วยเหตุผลที่ว่าสารที่แยกได้มีปริมาณไม่เพียงพอที่จะนำไปศึกษาเพื่อพัฒนาไปใช้ประโยชน์ เช่น การศึกษากลไกการออกฤทธิ์ และความเป็นพิษต่อเซลล์ปกติ เป็นต้น และมีรายงานการศึกษาว่าราเอนโดไฟท์บางชนิดสามารถผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพสารเดียวกันกับต้นไม้ จึงได้บุกเบิกงานวิจัยด้านนี้และได้ศึกษาเมทาบอไลท์ของราเอนโดไฟท์จำนวน 17 สายพันธุ์ที่แยกจากพืชสกุลการ์ซีเนีย จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *G. atroviridis, G. dulcis*, *G. hombroniana*, *G. mangostana* และ *G. nigrolineata* จากการศึกษาค้นพบว่าเมทาบอไลท์ที่แยกได้จากราเอนโดไฟท์จากพืชสกุลนี้มีหลากหลายประเภท primin สารประเภท 1,4-quinone จากรา *Botryosphaeria mamane* PSU-M76 แสดงฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย MRSA ในระดับที่น่าสนใจ นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาเชื้อราเอนโดไฟท์จากใบยางพาราและพืชป่าชายเลนจำนวน 5 และ 10 สายพันธุ์ ตามลำดับ พบว่า phenochalasin B ที่เป็นสารประเภท cytochalasin ซึ่งแยกได้จากราเอนโดไฟท์จากยางพารา *Eutypella scoparia* PSU-H267 แสดงความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งช่องปาก (KB cell lines) ในระดับที่น่าสนใจ และอนุพันธ์ ethyltetrahydroanthraquinone สารใหม่จากราเอนโดไฟท์จากพืชป่าชายเลน *Phomopsis* sp. PSU-MA214 แสดงฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย MRSA ได้ ส่วนการศึกษาเชื้อรา

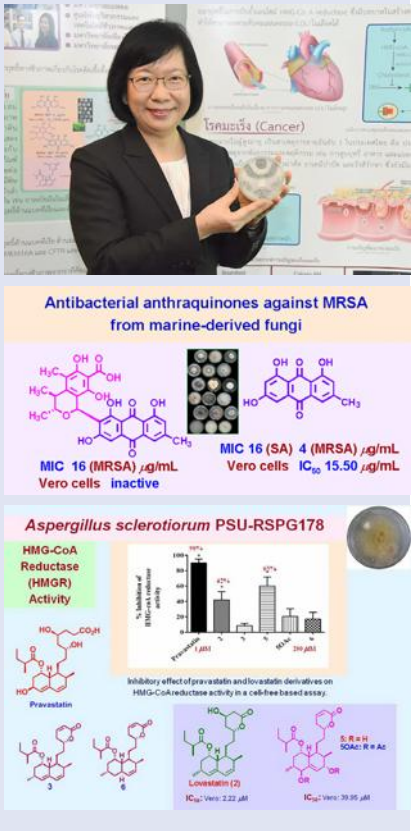
them are promising candidates for drug development. Interestingly, particular fungal endophytes are able to produce bioactive molecules previously isolated from higher plants. In connection with our program on the isolation of new antibacterial compounds from *Garcinia* plants, endophytic fungi from these plants were isolated and screened for their ability to produce antibacterial agents against MRSA. Seventeen endophytic fungi from five *Garcinia* plants including *G. atroviridis, G. dulcis*, *G. hombroniana*, *G. mangostana* and *G. nigrolineata* were chemically investigated. Primin, a known 1,4-quinone obtained from the fungus *Botryosphaeria mamane* PSU-M76, was moderately active against MRSA. For the chemical investigation of five and ten endophytic fungi from leaves of *Hevea brasiliensis* and mangrove plants, respectively, phenochalasin B isolated from *Eutypella scoparia* PSU-H267, the *Hevea brasiliensis*-associated fungus, exhibited interesting cytotoxic activity towards KB cell lines whereas the new ethyltetrahydroanthraquinone derivative from the mangrove-derived fungus *Phomopsis* sp. PSU-MA214 was able to inhibit the growth of MRSA. For the seagrass-derived fungi, ten isolates from three seagrasses including *Halophila ovalis, Thalassia hemprichii* and *Enhalus accoroides* were investigated. Known zearalenone was produced by *Fusarium* spp. PSU-ES73 and ES123 which were isolated from different seagrasses, and displayed potent CFTR inhibitory activity for the treatment of diarrheal disease. A library of zearalenone analogues by modifying the structure of zearalenone was synthesized. Two analogues were five folds more active than zearalenone. Their pharmacological property and mode of action are being investigated.

เอนโดไฟท์จำนวน 10 สายพันธุ์จากหญ้าทะเลจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *Halophila ovalis, Thalassia hemprichii* และ *Enhalus accoroides* พบว่า zearalenone ที่แยกได้จาก *Fusarium* spp. PSU-ES73 และ ES123 มีศักยภาพสูงในการรักษาโรคท้องร่วงที่มีผลมากจากการคัดหลั่งคลอไรด์ผ่าน CFTR ซึ่งเป็นเป้าหมายในการรักษาโรคอุจจาระร่วง ได้ปรับเปลี่ยนโครงสร้างของ zearalenone เพื่อให้ได้อนุพันธ์ที่มีฤทธิ์สูงขึ้นและได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างสารในกลุ่มนี้สู่การพัฒนายารักษาอุจจาระร่วง และได้ค้นพบอนุพันธ์จำนวน 2 สารแสดงฤทธิ์สูงมากด้วยค่า $IC_{50}$ ซึ่งต่ำกว่า zearalenone ประมาณ 5 เท่า ขณะนี้อยู่ในระหว่างการศึกษาสมบัติทางเภสัชวิทยา กลไกการออกฤทธิ์และศักยภาพในการรักษาโรคท้องร่วงของ zearalenone

**3. สารต้านแบคทีเรีย MRSA และสารต้านมะเร็งจากเชื้อราทะเล** จากการศึกษาราทะเลที่แยกจากกัลปังหาในสกุล *Annella* และฟองน้ำทะเลจำนวน 15 สายพันธุ์ สามารถแยก diaporthalasin ซึ่งเป็นสารประเภท pentacyclic cytochalasin จาก Diaporthaceae sp. PSU-SP2/4 ที่แสดงฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย MRSA ในระดับดีมากและไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ปกติ (Vero cell lines) ส่วนการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสาร polyketide ประเภท anthraquinone, naphthoquinone และ xanthone พบว่าอนุพันธ์ anthraquinone-citrinin สารใหม่จาก *Penicillium citrinum* PSU-F51 แสดงฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย MRSA ในระดับที่น่าสนใจและไม่แสดงความเป็นพิษต่อเซลล์ปกติ ที่น่าสนใจคือ emodin ที่มีโครงสร้างของ anthraquinone เหมือนอนุพันธ์ anthraquinone-citrinin และอนุพันธ์ tetrahydroanthraquinone จาก *Trichoderma aureoviride* PSU-F95 แสดงฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย MRSA ในระดับดีมากกว่า 4 และ 2 เท่า ตามลำดับ และสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย MRSA ของสารในกลุ่มนี้ การทดสอบความ

**3. Antibacterial (against MRSA) and anticancer metabolites from marine-derived fungi:** Chemical investigation of 15 marine-derived fungi led to the isolation of various types of compounds with interesting biological activities. Diaporthalasin, a new pentacyclic cytochalasin from Diaporthaceae sp. PSU-SP2/4, displayed strong anti-MRSA activity and was noncytotoxic to noncancerous Vero cell lines. For polyketide anthraquinone, naphthoquinone and xanthone derivatives, the new anthraquinone-citrinin dimer obtained from *Penicillium* sp. PSU-F51 displayed significant antibacterial activity against MRSA without cytotoxic activity to Vero cells. Interestingly, emodin, the known anthraquinone derivative having the same anthraquinone skeleton as that in the above dimer and its tetrahydroanthraquinone derivative from the fungus *Trichoderma aureoviride* PSU-F95 showed comparable activity against MRSA to vancomycin and were four and two folds more active than the dimer, respectively. The structure-antibacterial relationships were established based on antibacterial results. Among anthraquinone and naphthoquinone derivatives from the respective *Fusarium* spp. PSU-F14 and PSU-F135, known anhydrofusarubin and 8-*O*-methylfusarubin from the fungus PSU-F135 were much more potent against MCF-7 cells than the standard drug doxorubicin, and were weakly active against Vero cells. Therefore, these isolated compounds would be promising lead compounds for breast cancer treatment. These active anthraquinones and their analogues are being synthesized in order to obtain derivatives with stronger and lower cytotoxicity towards MCF-7 and Vero cells, respectively.

**4. Antibacterial (against MRSA), hypolipidemic and CFTR inhibitory metabolites from soil fungi:** Twelve soil fungi belonging to three genera, *Aspergillus*, *Fusarium* and



เป็นพิษต่อเซลล์ของอนุพันธ์ anthraquinone และ naphthoquinones ที่แยกได้จาก *Fusarium* spp. PSU-F14 และ PSU-F135 ตามลำดับ พบว่า anhydrofusarubin และ 8-*O*-methylfusarubin จาก *Fusarium* sp. PSU-F135 แสดงความเป็นพิษที่เฉพาะเจาะจงต่อเซลล์มะเร็งเต้านม (MCF-7 cell lines) ในระดับที่ดีกว่ายา doxurubicin มาก และมีความเป็นพิษต่อ Vero cell lines น้อย ขณะนี้อยู่ในระหว่างการสังเคราะห์สารเหล่านี้และอนุพันธ์โดยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อได้อนุพันธ์ใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและปลอดภัย

**4. สารลดไขมันในเลือดจากเชื้อราดิน** ได้ศึกษาราดินในจีนัส *Aspergillus*, *Fusarium* และ *Penicillium* จำนวน 12 สายพันธุ์ สามารถแยกยาลดไขมันโลวาสเตตินและอนุพันธ์โลวาสเตตินสารใหม่จากราดิน *Aspergillus sclerotiorum* PSU-RSPG178 ซึ่งแสดงฤทธิ์ต่อ HMG-CoA reductase ในระดับใกล้เคียงกับยาลดไขมันในเลือดโลวาสเตติน แต่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ปกติน้อยมาก ขณะที่โลวาสเตตินมีความเป็นพิษสูงกว่ามาก จากการศึกษากลไกการออกฤทธิ์เบื้องต้นพบว่าออกฤทธิ์ยับยั้ง HMG-CoA reductase โดยตรง การศึกษาในสัตว์ทดลองที่เหนี่ยวนำให้เป็นโรคเมทาบอลิกซินโดรม แสดงให้เห็นว่าอนุพันธ์นี้ลดระดับไขมันในเลือดและในเนื้อเยื่อตับได้ โดยมีแนวโน้มที่จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้ยาโลวาสเตตินที่ขนาดสูงกว่า งานวิจัยนี้จะนำไปสู่การค้นพบยาสเตตินใหม่ที่มีศักยภาพ นอกจากนี้พบว่าเชื้อรานี้เป็นแหล่งใหม่ที่ผลิตโลวาสเตตินเป็นสารหลัก และขณะนี้ได้กระบวนการเพาะเลี้ยงในระดับห้องปฏิบัติการที่ผลิตโลวาสเตตินในปริมาณที่สูงกว่าสายพันธุ์ทางการค้า (*Aspergillus terreus*) งานวิจัยนี้ได้นำไปสู่ความร่วมมือกับบริษัทผู้ผลิตยา นอกจากนี้อยู่ในระหว่างการสังเคราะห์อนุพันธ์โลวาสเตตินนี้จากโลวาสเตติน เพื่อให้ได้ปริมาณมากพอที่จะนำไปศึกษากลไกในสัตว์ทดลอง

*Penicillium*, were chemically investigated. Lovastatin, a drug used to lower cholesterol level in blood, along with three new lovastatin derivatives were produced by *Aspergillus sclerotiorum* PSU-RSPG178. One of the new derivatives significantly inhibited HMG-CoA reductase with slightly better activity than lovastatin. Interestingly, the new lovastatin analogue was much less cytotoxic to Vero cells than lovastatin. Preliminary study on mechanism of action indicated that it directly inhibited HMG-CoA reductase. Further study in metabolic syndrome rat model revealed that it reduced cholesterol level in blood and liver tissues with higher efficiency than lovastatin which was used in higher dose. The derivative is now being synthesized from lovastatin for mechanism investigation in animal model. This research will lead to the identification of the potential new statin drug. In addition, the optimum conditions for cultivation of the new fungal isolate PSU-RSPG178 which produced mainly lovastatin have been discovered. Lovastatin was obtained in much higher yield than the commercial strain, *Aspergillus terreus*, in the laboratory scale. Accordingly, the collaboration with pharmaceutical company has been established.

## Human Resource Development

Prof. Dr. Vatcharin has conveyed her knowledge and experiences to university students in all levels and has served as the major supervisor for a total of 35 graduate students including 10 Ph.D. and 25 M.Sc. students in organic chemistry, chemical education and chemistry (international program) programs as well as a co-supervisor of more than 10 graduate students in organic chemistry and microbiology programs. Out of 10 Ph.D.

## ด้านการพัฒนาบุคลากรและเครือข่ายวิจัย

ศ.ดร. วัชรินทร์ เป็นครูผู้ถ่ายทอดวิชาความรู้แก่ศิษย์ตั้งแต่ระดับปริญญาตรี โท จนถึงเอก ได้ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้กับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในสาขาเคมีอินทรีย์ เคมีศึกษา และเคมี (หลักสูตรนานาชาติ) โดยมีนักศึกษาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทและเอกไปแล้วจำนวน 25 และ 10 คน ตามลำดับ และเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมให้นักศึกษาบัณฑิตศึกษาในภาควิชาเคมีและภาควิชาจุลชีววิทยามากกว่า 10 คน ขณะนี้มีนักศึกษาปริญญาเอกที่กำลังศึกษาอยู่ 1 คนและปริญญาโท 2 คน นักศึกษาที่จบปริญญาโทได้ศึกษาต่อปริญญาเอกจำนวน 9 คน สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาปริญญาเอกได้เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยต่างๆ ของรัฐและเอกชนจำนวน 8 คน และอีก 1 คนที่เพิ่งสำเร็จการศึกษา ส่วนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท บางส่วนได้ศึกษาต่อระดับปริญญาเอกในต่างประเทศ และได้ทำงานในมหาวิทยาลัยและ

students, nine are working as faculty members of public and private universities whereas the last one has just graduated in July 2017. For M.Sc. graduates, nine of them pursued their Ph.D. under her supervision whereas the majority is now teaching in public and private schools. At the present, she is supervising one Ph.D. and two M.Sc. students. She has encouraged, helped and strongly supported her former Ph.D. graduates and young researchers in the Department of Chemistry, Faculty of Science, Prince of Songkla University to set up their research and has also been acting as the mentor for 7 new researchers who received the research grants under the New Researcher Program from the Thailand Research Fund. Most of them have succeeded to obtain the grant at least twice. In addition, she has continuously supported for their academic promotion. Prof. Dr. Vatcharin and Assoc. Prof. Dr. Souwalak have established a research network on "Discovery of bioactive natural products from plant and Fungi" since 2005. At the present, more than 20 researchers from various disciplines including their formal M.Sc. and Ph.D. graduates and the faculty colleagues actively involves in the network. The majority are from Faculty of Science, Prince of Songkla University whereas the remaining researchers are from 8 public universities and one private university as well as National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC). Prof. Dr. Vatcharin has devoted most of her time for giving advice on research and professional carrier to students and young researchers. Furthermore, she is a determined person with self-discipline and easy-going personality. She is a role model for students and young researchers. Accordingly, she has been awarded as an outstanding lecturer in research from both the faculty and university in 2008.

โรงเรียนของรัฐและเอกชน ศ.ดร. วัชรินทร์ ได้สนับสนุนให้สามารถเริ่มงานวิจัย ให้คำแนะนำ และเป็นพี่เลี้ยงในการขอทุนวิจัยตลอดจนการขอตำแน่งทางวิชาการ และยังได้เป็นพี่เลี้ยงให้อาจารย์รุ่นใหม่และรุ่นกลางในสาขาเคมีอินทรีย์ในภาควิชาอีกด้วย ทำให้อาจารย์ใหม่ส่วนใหญ่ได้รับทุนวิจัยประเภทนักวิจัยรุ่นใหม่จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และได้รับตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์และรองศาสตราจารย์ นอกจากนี้ ศ.ดร. วัชรินทร์ ร่วมกับ รศ.ดร. เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้สร้างเครือข่ายวิจัยในการค้นหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืชและเชื้อรา ในปัจจุบันมีนักวิจัยในเครือข่ายมากกว่า 20 คน นักวิจัยส่วนใหญ่สังกัดมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และนักวิจัยที่เหลือสังกัดมหาวิทยาลัยมหิดล ธรรมศาสตร์ รังสิต เชียงใหม่ พะเยา ทักษิณ ราชภัฏนครศรีธรรมราช ราชภัฏสุราษฎร์ธานี ราชภัฏสงขลา และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ เป็นต้น ศ.ดร. วัชรินทร์ เป็นอาจารย์ตัวอย่างที่สมควรใช้เป็นแรงบันดาลใจและเป็นแบบอย่างให้กับนักศึกษาและนักวิจัยรุ่นใหม่ ทั้งในแง่ของความขยันขันแข็ง ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัยในการทำงาน ตลอดจนลักษณะการวางตนที่ดี ดูแลนักศึกษาในที่ปรึกษาอย่างใกล้ชิดและเป็นกันเอง และเป็นผู้ที่มีอัธยาศัยดีและเป็นกันเองกับทุกคน จนเป็นที่ประจักษ์ และได้รับการยกย่องเชิดชูเกียรติจากคณะวิทยาศาสตร์และจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ให้เป็นอาจารย์ตัวอย่างด้านการวิจัย ประจำปี 2551

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณมูลนิธิโทเรเพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ประเทศไทยสำหรับ “รางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มูลนิธิโทเร ประเทศไทย” ครั้งที่ 24 ประจำปี 2560 และคณะกรรมการมูลนิธิโทเรฯ ที่ให้ความสำคัญกับงานวิจัยด้านการค้นหาสารต้นแบบที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพซึ่งสามารถนำไปพัฒนาเพื่อใช้เป็นยา ขอขอบคุณ International Foundation for Science ประเทศสวีเดน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ทุนเมธีวิจัยอาวุโส สกว. 2551 และ 2554 ตลอดจนทุนโครงการความร่วมมือไทย-จีน) โครงการเครือข่ายการวิจัยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากทรัพยากรชีวภาพ (BRN) ของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ โครงการมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่อง

มาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.) มูลนิธิสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำหรับทุนวิจัยที่ได้นี้ นอกจากทำให้ได้ผลงานวิจัยที่มีคุณภาพแล้ว ยังมีส่วนในการสนับสนุนให้สร้างเครือข่ายวิจัยด้านสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ขอขอบพระคุณ ศ.ดร. วิชัย ริ้วตระกูล ผู้อำนวยการศูนย์ความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมทางเคมี สำหรับการจัดซื้อเครื่องมือวิจัยขนาดใหญ่ เช่น 300 และ 500 MHz NMR spectrometer ขอขอบคุณศูนย์ความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมทางเคมี โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก ทุนผู้ช่วยวิจัย คณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำหรับทุนการศึกษาของนักศึกษาบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณ รศ.ดร. เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร ที่เป็นผู้ริเริ่มงาน ชักชวน และสนับสนุนให้ทำวิจัยด้านเชื้อรา รวมทั้งนักศึกษาและผู้ร่วมวิจัยทุกคนที่ทุ่มเทและเป็นกำลังที่สำคัญในการสร้างผลงานวิจัยที่มีคุณภาพสูง ขอขอบพระคุณครูบาอาจารย์ที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ โดยเฉพาะ ศ.ดร. วิชัย ริ้วตระกูล ศ.ดร. อภิชาต สุขสำราญ Prof. Rodney Warren Rickards (the Australian National University), Prof.Dr. Jack Cannon (the University of Western Australia), Prof.Dr. Walter Taylor (the University of Sydney, Australia), Prof.Dr. Reinhard W. Hoffmann (the Marburg University, Germany) และ Prof.Dr. Minoru Isobe (the Nagoya University, Japan) สำหรับความรู้ ความช่วยเหลือ และการให้คำปรึกษา ทำให้ประสบความสำเร็จในงานวิจัยด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่ได้ล่วงลับไปแล้วสำหรับความรัก การอบรมสั่งสอนและเป็นแบบอย่างที่ดีในทุกด้าน ตลอดจนพี่ๆ และน้องๆ ที่สนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจอันนำไปสู่ความสำเร็จในวันนี้

## List of Publications (Year 2014-2018)

1. Boonyaketgoson S, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Trisuwan T. Napthoquinones from the leaves of *Rhinacanthus nasutus* having acetylcholinesterase inhibitory and cytotoxic activity. Fitoterapia 2018;124:206-210.
2. Phainuphong P, **Rukachaisirikul V**, Tadpetch K, Sukpondma Y, Saithong S, Phongpaichit S, Preedanon S, Sakayaroj J. $\gamma$-Butenolide and furanone derivatives from the soil-derived fungus *Aspergillus sclerotiorum* PSU-RSPG178. Phytochemistry 2017;137:165-173.
3. Saetang P, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Preedanon S, Sakayaroj S, Bowornpinyo S, Seemakhan S, Muanprasat C. Depsidones and an $\alpha$-pyrone derivative from *Simpilcillium* sp. PSU-H41, an endophytic fungus from *Hevea brasiliensis* Leaf. Phytochemistry 2017;143:115-123.
4. Phainuphong P, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Preedanon S, Sakayaroj J. Diphenyl ethers and indanones from the soil-derived fungus *Aspergillus unguis* PSU-RSPG204. Tetrahedron 2017;73:5920-5925.
5. Maha A, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Preedanon S, Sakayaroj J. Tyrosine and hydantoin derivatives from the fungus *Phoma herbarum* PSU-H256 isolated from *Hevea brasiliensis*. Tetrahedron 2017;73:4597-4601.
6. Hayeebueraheng A, Kaewmee B, **Rukachaisirikul V**, Kaeobamrung J. Synthesis of 2-(1,2,3-triazolyl) benzamide derivatives by a copper(I)-catalyzed multicomponent reaction. Eur J Org Chem 2017;45:6714-6721.
7. Thiraporn A, **Rukachaisirikul V**, Iawsipo P, Somwang T, Tadpetch K. Total synthesis and cytotoxic activity of 5'-hydroxyzearalenone and 5'$\beta$-hydroxyzearalenone. Eur J Org Chem 2017;47:7133-7147.
8. Saebang Y, **Rukachaisirikul V**, Kaeobamrung J. Copper-catalysed domino reaction of 2-bromobenzylidenemalonates and 1,3-dicarbonyls for the synthesis of chromenes. Tetrahedron Lett 2017;58:168-171.
9. Li C, Guo X-D, Lei M, Wu J-Y, Jin J-Z, Shi X-F, Zhu Z-Y, **Rukachaisirikul V**, Hu L-H, Wen T-Q, Shen X. *Thamnolia vermicularis* extract improves learning ability in APP/PS1 transgenic mice by ameliorating both A$\beta$ and Tau pathologies. Acta Pharmacol Sin 2017;38:9-28.
10. Boonyaketgoson S, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Trisuwan T. Cytotoxic arylbenzofuran and stilbene derivatives from the twigs of *Artocarpus heterophyllus*. Tetrahedron Lett 2017;58:1585-1589.
11. Supaphon P, Phongpaichit S, Sakayaroj J, **Rukachaisirikul V**, Kobmoo N, Spatafora JW. Phylogenetic community structure of fungal endophytes in seagrass species. Bot Mar 2017;60:489-501.

12. Pongkorpsakul P, Yimnual C, Chatsudthipong V, **Rukachaisirikul** V, Muanprasat C. Cellular mechanisms underlying the inhibitory effect of flufenamic acid on chloride secretion in human intestinal epithelial cells. J Pharm Sci 2107;134:93-100.
13. Tadpetch K, Jeanmard L, **Rukachaisirikul V**. Total synthesis of greensporone C. Tetrahedron Lett 2017;58:3453-3456.
14. Kaewme B, **Rukachaisirikul V**, Kaeobamrung J. Synthesis of quinolines *via* copper-catalyzed domino reactions of enaminones. Org Biomol Chem 2017;15:7387-7395.
15. Helaly SE, Kuephadungphan W, Phongpaichit S, Luangsa-Ard JJ, **Rukachaisirikul V**, Stadler M. Five unprecedented secondary metabolites from the spider parasitic fungus *Akanthomyces novoguineensis*. Molecules 2017;22:991.
16. Guo X-D, Sun G-L, Zhou T-T, Wang Y-Y, Xu X, Shi X-F, Zhu Z-Y, **Rukachaisirikul V**, Hu L-H, Shen X. LX2343 alleviates cognitive impairments in AD model rats by inhibiting oxidative stress-induced neuronal apoptosis and tauopathy. Acta Pharmacol Sin 2017;38:1104-1119.
17. Zhou T-T, Ma F, Shi X-F, Xu X, Du T, Guo X-D, Wang G-H, Yu L, **Rukachaisirikul V**, Hu L-H, Chen J, Shen X. DMT efficiently inhibits hepatic gluconeogenesis by regulating the G alpha q signaling pathway. J Mol Endocrinol 2017;59:151-169.
18. Sangkanu S, **Rukachaisirikul V**, Suriyachadkun C, Phongpaichit S. Evaluation of antibacterial potential of mangrove sediment-derived Actinomycetes. Microb Pathog 2017;112:303-312.
19. Choochuay J, Xu X, **Rukachaisirikul V**, Guedduaythong P, Phongpaichit S, Sakayaroj J, Chen J, Shen X. Curvularin derivatives from the soil-derived fungus *Aspergillus polyporicola* PSU-RSPG187. Phytochem Lett 2017;22:122-127.
20. Tansakul C, **Rukachaisirikul V**, Chalothorn T, Phongpaichit S, Sakayaroj J. Synthesis and cytotoxicity against KB and NCI-H187 cell lines of sporogen AO-1 analogues. Phytochem Lett 2017;22:128-132.
21. Kongprapan T, Xu X, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Sakayaroj J, Chen J, Shen X. Cytosporone derivatives from the endophytic fungus *Phomopsis* sp. PSU-H188. Phytochem Lett 2017;22:219-223.
22. Arunpanichlert J, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Supaphon O, Sakayaroj J. Xylariphilone: a new azaphilone derivative from the seagrass-derived fungus Xylariales sp. PSU-ES163. Nat Prod Res 2016;30:46-51.
23. Maha A, **Rukachaisirikul V**, Saithong S, Phongpaichit S, Poonsuwan W, Sakayaroj J, Saparpakorn P, Hannongbua S. Terezine derivatives from the fungus *Phoma herbarum* PSU-H256. Phytochemistry 2016;122:223-229.
24. Maha A, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Poonsuwan W, Sakayaroj J. Dimeric chromanone, cyclohexenone and benzamide derivatives from the endophytic fungus *Xylaria* sp. PSU-H182. Tetrahedron 2016;72:2874-2879.
25. Daengrot C, **Rukachaisirikul V**, Tadpetch K, Phongpaichit S, Bowornwiriyapan K, Sakayaroj J, Shen X. Penicillanthone and penicillidic acids A-C from the soil-derived fungus *Penicillium aculeatum* PSU-RSPG105. RSC Adv 2016;6:39700-39709.
26. Phainuphong P, **Rukachaisirikul V**, Saithong S, Phongpaichit S, Bowornwiriyapan K, Muanprasat C, Srimaroeng C, Duangjai A, Sakayaroj J. Lovastatin analogues from the soil-derived fungus *Aspergillus sclerotiorum* PSU-RSPG178. J Nat Prod 2016;79:1500-1507.
27. Tadpetch K, Kaewmee B, Chantakaew K, Kantee K, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit, S. Synthesis and cytotoxic activities of semisynthetic zearalenone analogues. Bioorg Med Chem Lett 2016;26:3612–3616.
28. Kantee K, **Rukachaisirikul V**, Tadpetch K. Synthesis of tetrahydropyranyl diarylheptanoids from *Dioscorea villosa*. Tetrahedron Lett 2016:57:3505–3509.
29. Klaiklay S, **Rukachaisirikul V**, Aungphao W, Phongpaichit S, Sakayaroj J. Depsidone and phthalide derivatives from the soil-derived fungus *Aspergillus unguis* PSU-RSPG199. Tetrahedron Lett 2016;57:4348-4351.
30. Saetang P, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Sakayaroj J, Shi X, Chen J, Shen X. $\beta$-Resorcylic macrolide and octahydronaphthalene derivatives from a seagrass-derived fungus *Fusarium* sp. PSU-ES123. Tetrahedron 2016;72:6421-6427.
31. Preedanon S, Phongpaichit S, Sakayaroj J, **Rukachaisirikul V**, Khamthong N, Trisuwan K, Plathong S. Antimicrobial activities of fungi derived from the gorgonian sea fan *Annella* sp & their metabolites. Indian J Geo Mar Sci 2016;45:1491-1498.
32. Guo X-D, Sun G-L, Zhou T-T, Xu X, Zhu Z-Y, **Rukachaisirikul V**, Hu L-H, Shen X. Small molecule LX2343 ameliorates cognitive deficits in AD model mice by targeting both amyloid $\beta$ production and clearance. Acta Pharmacol Sin 2016;37:1281-1297.
33. Arunpanichlert J, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Supaphon O, Sakayaroj J. Meroterpenoid, isocoumarin, and phenol derivatives from the seagrass-derived fungus *Pestalotiopsis* sp. PSU-ES194. Tetrahedron 2015;71:882-888.

34. Panthong K, Sompong R, **Rukachaisirikul V**, Hutadilok-Towatana N, Voravuthikunchai SP, Saising J. Two new triterpenes and a new coumaroyl glucoside from the twigs of *Mangifera foetida* Lour. Phytochem Lett 2015;11:43-48.
35. Tadpetch K, Chukong C, Jeanmard L, Thiraporn A, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Sakayaroj J. Cytotoxic naphthoquinone and a new succinate ester from the soil fungus *Fusarium solani* PSU-RSPG227. Phytochem Lett 2015;11:106-110.
36. Boonyaketgoson S, Trisuwan K, Bussaban B, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S. Isoflavanone and xanthone derivatives from Dothideomycetes fungus CMU-99. Tetrahedron Lett 2015;56:1057-1059.
37. Daengrot C, **Rukachaisirikul V**, Tansakul C, Thongpanchang T, Phongpaichit S, Bowornwiriyapan K, Sakayaroj J. Eremophilane sesquiterpenes and diphenyl thioethers from the soil fungus *Penicillium copticola* PSU-RSPG138. J Nat Prod 2015;78:615-622.
38. Hounkong K, Sawangjaroen N, Kongyen W, **Rukachaisirikul V**, Wootipoom N. Mechanism of 1-hydroxy-2-hydroxymethylanthraquinone from *Coptosapelta flavescens* as an anti-giardial activity. Acta Trop 2015;146:11-16.
39. Boonyaketgoson S, Trisuwan K, Bussaban B, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S. Isochromanone derivatives from the endophytic fungus *Fusarium* sp. PDB51F5. Tetrahedron Lett 2015;56:5076-5078.
40. Kaeobamrung J, Lanui A, Mahawong S, Duangmak W, **Rukachaisirikul V.** One-pot synthesis of trisubstituted ureas from $\alpha$-chloroaldoxime *O*-methanesulfonates and secondary amines. RSC Adv 2015;5:58587-58594.
41. Tadpetch K, Jeanmard L, **Rukachaisirikul V.** Total synthesis of the proposed structure of pestalotioprolide A. Tetrahedron: Asymmetry 2015;26:918–923.
42. Kongprapan T, **Rukachaisirikul V**, Saithong S, Phongpaichit S, Poonsuwan W, Sakayaroj J. Cytotoxic cytochalasins from the endophytic fungus *Eutypella scoparia* PSU-H267. Phytochem Lett 2015;13:171-176.
43. Kongyen W, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Sakayaroj J. A new hydronaphthalenone from the mangrove-derived *Daldinia eschscholtzii* PSU-STD57. Nat Prod Res 2015;29:1995-1999.
44. Kuephadungphan W, Phongpaichit S, Luangsa-ard JJ, **Rukachaisirikul V.** Antimicrobial activity of invertebrate-pathogenic fungi in the genera *Akanthomyces* and *Gibellula*. Mycoscience 2014;55:127-133.
45. Songsichan T, Promsuk J, **Rukachaisirikul V**, Kaeobamrung J. Syntheses of quinazolinones from 2-iodobenzamides and enaminones *via* copper-catalyzed domino reaction. Org Biomol Chem 2014;12:4571-4575.
46. Hounkong K, Sawangjaroen N, Kongyen W, **Rukachaisirikul V**, Voravuthikunchai SP, Phongpaichit S. Anti-intestinal protozoan activities of 1-hydroxy-2-hydroxymethylanthraquinone from *Coptosapelta flavescens*. Asian Pac J Trop Dis 2014;4:457-462.
47. **Rukachaisirikul V**, Satpradit S, Klaiklay S, Phongpaichit S, Borwornwiriyapan K, Sakayaroj J. Polyketide anthraquinone, diphenyl ether and xanthone derivatives from the soil fungus *Penicillium* sp. PSU-RSPG99. Tetrahedron 2014;70:5148-5152.
48. Trisuwan K, **Rukachaisirikul V**, Borwornwiriyapan K, Phongpaichit S, Sakayaroj J. Benzopyranone, benzophenone and xanthone derivatives from the soil fungus *Penicillium citrinum* PSU-RSPG95. Tetrahedron Lett 2014;55:1336-1338.
49. Tansakul C, **Rukachaisirikul V**, Maha A, Kongprapan T, Phongpaichit S, Hutadilok-Towatana N, Borwornwiriyapan K, Sakayaroj J. A new phenalenone derivative from the soil fungus *Penicillium herquei* PSU-RSPG93. Nat Prod Res 2014;28:1718-1724.
50. Supaphon P, Phongpaichit S, **Rukachaisirikul V**, Sakayaroj J. Diversity and antimicrobial activity of endophytic fungi isolated from the seagrass *Enhalus acoroides*. Indian J Geo-Mar Sci 2014;43:785-797.
51. Khamthong N, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Preedanon S, Sakayaroj J. An antibacterial cytochalasin derivative from the marine-derived fungus Diaporthaceae sp. PSU-SP2/4. Phytochem Lett 2014;10:5-9.
52. Khamthong N, **Rukachaisirikul V**, Pakawatchai C, Saithong S, Phongpaichit S, Preedanon S, Sakayaroj J. Acremonoside, a phenolic glucoside from the sea fan-derived fungus *Acremonium polychromum* PSU-F125. Phytochem Lett 2014;10:50-54.
53. **Rukachaisirikul V**, Rungsaiwattana N, Klaiklay S, Phongpaichit S, Borwornwiriyapan K, Sakayaroj J. $\gamma$-Butyrolactone, cytochalasin, cyclic carbonate, eutypinic acid and phenalenone derivatives from the soil fungus *Aspergillus* sp. PSU-RSPG185. J Nat Prod 2014;77:2375-2382.
54. Trisuwan K, Boonyaketgoson S, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S. Oxygenated xanthones and biflavanoids from the twigs of *Garcinia xanthochymus*. Tetrahedron Lett 2014;55:3600-3602.
55. Kongyen W, **Rukachaisirikul V**, Phongpaichit S, Sawangiaroen N, Songsing P, Madardam H. Anthraquinone and naphthoquinone derivatives from the roots of *Coptosapelta flavescens*. Nat Prod Commun 2014;9:219-220.

# ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

# Department of Biotechnology, Faculty of Science, Mahidol University

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล
272 ถนนพระรามที่ 6
แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์: 02-201 5310-2
โทรสาร: 02-354 7160

## Vision of the Department

Our Department is dedicated to providing the best academic training and research opportunities for students, so that they can contribute their knowledge and skills to supporting 3 major Thai industrial sectors, including agriculture, healthcare, and food. Our ultimate aim is to seek out for better, sustainable and safer bioresources to meet the growing demand in all three industrial sectors. To this end, our department prioritizes on the development of new and affordable biologics and medical tools for better healthcare and quality of life, and optimization of their production in the industrial scale.

## History of Department of Biotechnology

The Department of Biotechnology began in 1982 as the undergraduate degree program in biotechnology under the administration of microbiology department. Led by Emeritus Prof. Dr. Pornchai Matangkasombut and Emeritus Prof. Dr. Amaret Bhumiratana, our undergraduate program was the second biotechnology program in Thailand and was the first applied science program in the faculty, designed to promote the application of basic knowledge in science to serve the needs of industrial and agricultural sectors. To encourage integration of knowledge from many relevant fields, the program was organized in a multidisciplinary approach and taught by faculties from variety of departments, including Department of Microbiology, Biochemistry, Biology, and Chemistry. Later on,

## ประวัติภาควิชา

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพเริ่มก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2525 โดยมีการเปิดสอนหลักสูตรปริญญาตรีในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพครั้งแรก ภายใต้การดำเนินงานของภาควิชาจุลชีววิทยาที่มี ศ.เกียรติคุณ ดร. พรชัย มาตังคสมบัติ เป็นหัวหน้าคณะดำเนินการร่วมกับ ศ.เกียรติคุณ ดร. อมเรศ ภูมิรัตน ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ 2 ในประเทศไทย ที่เปิดสอนในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ และเป็นหลักสูตรแรกในคณะวิทยาศาสตร์ที่จัดการเรียนการสอนเน้นด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพิ่มเติมจากทักษะเดิมของคณะด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อรองรับความต้องการทางอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม การดำเนินงานจัดหลักสูตรเป็นไปในลักษณะสหสาขาวิชาโดยมีคณาจารย์จากภาควิชาจุลชีววิทยา ชีวเคมี ชีววิทยา เคมี ร่วมกันสอน ต่อมาในปี พ.ศ. 2531-2532 ได้มีการก่อตั้งภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพขึ้นอย่างเป็นทางการ และเปิดสอนหลักสูตรระดับปริญญาโทในปี พ.ศ. 2535 และปริญญาเอกในปี พ.ศ. 2539 นอกจากนี้ ยังมีการริเริ่มหลักสูตรพิเศษอื่นๆ เช่น โครงการหลักสูตรเร่งรัด ปริญญาตรี (เทคโนโลยีชีวภาพ) - ปริญญาโท (การตลาด) (B.Sc.-M.M.) ร่วมกับวิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยหลักสูตรนี้มุ่งเน้นการสร้างบุคคลากรให้มีแนวความคิดของผู้ประกอบการผสมผสานกับระบบความคิด และความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ และมีการจัดทำหลักสูตรร่วมกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2552 มีการจัดตั้งหลักสูตรพิเศษ Double doctoral degree (Biotechnology-Horticulture) ร่วมกับมหาวิทยาลัยชิบะประเทศญี่ปุ่น และปี พ.ศ. 2559 ได้จัดตั้งหลักสูตร Double degree program ในระดับปริญญาโทร่วมกับมหาวิทยาลัยโอซาก้า ประเทศญี่ปุ่น และปัจจุบันมีการประสานงานเพื่อจัดตั้งหลักสูตร Joint degree program ร่วมกับมหาวิทยาลัยโอซาก้าเพื่อรองรับนักศึกษาจากภูมิภาคอาเซียนในปี พ.ศ. 2562

in 1988-1989, the undergraduate program in biotechnology was officially expanded into the Department of Biotechnology, which subsequently began offering the graduate degrees in Biotechnology, including M.Sc. in 1992 and Ph.D. in 1996. In addition, our department has offered an additional curriculum for undergraduate study, called Bachelor of Science (Biotechnology)- Master of Management (Marketing) with collaboration from College of Management, Mahidol University. This study program focuses on creating an entrepreneurial mindset together with the logical thinking and scientific knowledge. To give our students the hands-on experience of international collaboration, our department has organized the graduate programs with universities in Japan. These include a double doctoral degree (Biotechnology-Horticulture) with the University of Chiba, which began in 2009, and a double master degree with Osaka University which began in 2015. Currently, we are planning to offer a joint master degree program with Osaka University to support ASEAN students in 2019.

Today, the Department of Biotechnology is located at the Faculty of Science, Phayathai Campus with additional research units and facilities located at the Salaya Campus, Nakhon Pathom. The main research of our department is divided into 4 groups, including Agricultural Biotechnology, Food Biotechnology, Industrial Biotechnology and Bioprocess Engineering, and Molecular and Medical Biotechnology. These four modules cover the most significant biotechnological fields to Thailand. We also have a pilot plant building,

ในปัจจุบันภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพมีสถานที่ตั้งอยู่ที่คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตพญาไท และบางส่วนที่วิทยาเขตศาลายาด้วย โดยงานวิจัยหลักของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร (Agricultural Biotechnology) เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร (Food Biotechnology) เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรมและวิศวกรรมชีวกระบวนการ (Industrial Biotechnology and Bioprocess Engineering) และเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและการแพทย์ (Molecular and Medical Biotechnology) ซึ่งครอบคลุมงานวิจัยที่สำคัญในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ นอกจากนี้ ยังมีอาคารโรงงานเทคโนโลยีชีวภาพที่ติดตั้งครุภัณฑ์ด้านวิศวกรรมกระบวนการและเทคโนโลยีอาหารสำหรับใช้เป็นสถานที่ปฏิบัติการของนักศึกษา และการวิจัยและพัฒนาระดับกึ่งอุตสาหกรรมโดยร่วมมือกับภาคเอกชน

นอกเหนือจากการผลิตบัณฑิตแล้ว หน้าที่หลักสำคัญของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คือ การค้นคว้าวิจัยองค์ความรู้ใหม่ๆ เพื่อส่งเสริมงานด้านวิชาการทั้งแก่การสอน และการบริการทางวิชาการ โดยทางภาควิชาเน้นหนักในการค้นคว้าวิจัยทางวิชาการด้านต่างๆ โดยใช้เทคนิคทางพันธุวิศวกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ เซลล์สัตว์ และเนื้อเยื่อพืช และวิศวกรรมเคมีชีวภาพ ตั้งแต่ระดับห้องปฏิบัติการจนถึงระดับการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ที่ต้องมีการนำระบบการควบคุมอัตโนมัติ ระบบการเก็บข้อมูล การ

equipped with several instruments for bioprocess engineering and food technology, serving as a platform for students to practice large-scale operation and for our partners in the private sector to conduct research and development on a semi-industrial scale. Besides our major role in education, another important role is to conduct research to produce new basic knowledge to support teaching and academic services. Our department is home to a variety of research projects, ranging from laboratory to industrial scale. For these works, our faculties, researchers, and students combine skills from a large number of areas to accomplish their research, including genetic engineering in microorganisms, animal cells, and plant tissues, food science, biochemical engineering, automatic control systems, data storage system, and computational analysis to enhance the production capability in business competition. We also collaborate with government and private organizations such as industry, research institutes, and universities in Thailand and other countries.

วิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยีชั้นสูงทางคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยเสริมประสิทธิภาพการผลิต เพื่อให้มีความสามารถสูงสุดในการแข่งขันเชิงธุรกิจ โดยสร้างความร่วมมือกับภาครัฐและเอกชน อาทิ โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัย และสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ

ตลอดระยะเวลากว่า 35 ปี (2525-2560) ภาควิชาฯ ได้ผลิตบัณฑิตออกไปรับใช้สังคมแล้วในระดับปริญญาตรี 1,245 คน ปริญญาโท 364 คน และปริญญาเอก 95 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 8 ม.ค. 2561) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในหน้าที่ต่างๆ อาทิ ผู้ควบคุมการผลิต ผู้ควบคุมคุณภาพ นักวิจัยและพัฒนาในโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรและหน่วยงานวิจัยต่างๆ ของทั้งภาครัฐและเอกชน ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพมีความภาคภูมิใจอย่างยิ่งที่ได้ร่วมผลิตผลงานวิจัยและทรัพยากรบุคคล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาประเทศในด้านเทคโนโลยีชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้อง ช่วยให้ประเทศชาติมีองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่สำคัญต่อเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมของตนเอง เพื่อให้เกิดความเจริญอย่างยั่งยืน สามารถพึ่งพาตนเองได้ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ได้ในอนาคต

**ผศ.ดร. สิริพงษ์ ฐิตะมาดี**
**หัวหน้าภาควิชาฯ**

## คณาจารย์ประจำภาควิชา

ศ.ดร. ศกรณ์ มงคลสุข
รศ.ดร. ชื่นจิตต์ บุญเฉิด
รศ.ดร. จิรารัตน์ วงศ์คงคาเทพ
รศ.ดร. มานพ สุพรรณธริกา
ผศ.ดร. ณัฏฐวี เนียมศิริ
ผศ.ดร. ปัญจภัทร โสจิกุล
ศ.ดร. วัฒนาลัย ปานบ้านเกร็ด
รศ.ดร. จรัญญา ณรงคะชวนะ
รศ.ดร. กัณยารัตน์ สุไพบูลย์วัฒน
รศ.ดร. สิทธิวัฒน์ เลิศศิริ
ผศ.ดร. เปรมวดี วงษ์แสงจันทร์
ผศ.ดร. สิริพงษ์ ฐิตะมาดี

Through the past 35 years, our department has produced 1,245 graduates, 364 masters, and 95 PhDs, who have gone on to pursue successful careers in various posts in biotechnology such as production control, quality control, research and development in agro-industries, public, and private institutes. It has been our immense pleasure to produce quality research and human resources, to help drive Thailand towards sustainable development, self-reliance, and global competitiveness in the future.

## Department Members

Prof. Skorn Mongkolsuk, Ph.D.
Assoc. Prof. Chuenchit Boonchird, Ph.D.
Assoc. Prof. Jirarut Wongkongkatep, D.Eng.
Assoc. Prof. Manop Suphantharika, Ph.D.
Asst. Prof. Nuttawee Niamsiri, Ph.D.
Asst. Prof. Punchapat Sojikul, Ph.D.
Asst. Prof. Somchai Chauvatcharin, Ph.D.
Asst. Prof. Thunyarat Pongtharangkul, Ph.D.
Napassorn Punyasuk, Ph.D.
Natthiporn Aramrueang, Ph.D.
Prof. Watanalai Panbangred, Dr.Eng.
Assoc. Prof. Jarunya Narangajavana, Dr.Agr.Sc.
Assoc. Prof. Kanyaratt Supaibulwatana, Ph.D.
Assoc. Prof. Sittiwat Lertsiri, Ph.D.
Asst. Prof. Pramvadee Wongsaengchantra, Ph.D.
Asst. Prof. Siripong Thitamadee, Ph.D.
Asst. Prof. Sujinda Thanaphum, Ph.D.
Adisak Romsang, Ph.D.
Narupat Hongdilokkul, Ph.D.
Nisa Patikarnmonthon, Ph.D.

ผศ.ดร. สมชาย เชื้อวัชรินทร์
ผศ.ดร. ธัญญารัตน์ พงศ์ทรางกูร
ดร. ณภัศศรณ์ ปัญญาสุข
ดร. ณัฏฐิพร อร่ามเรือง
ดร.ณิชยา เอกธาราวงศ์
ดร. พรรณวจี พยงค์ศรี
ดร. ธีรรัตน์ ลิขิตวัฒนเศรษฐ
ศ.ดร. ทิมโมที วิลเลี่ยม ฟลีเกล
ดร. แสงจันทร์ เสนาปิน
ผศ.ดร. สุจินดา ธนะภูมิ
ดร. อดิศักดิ์ ร่มแสง
ดร. นฤพัฒน์ หงษ์ดิลกกุล
ดร. นิสา ปฏิการมณฑล
ดร. ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์
ดร. ศุภฤกษ์ บวรภิญโญ
ดร. ธวัชชัย ชัยจรัสพงษ์
ดร. กัลยาณ์ ศรีธัญญลักษณา-แดงติ๊บ
ดร. วรรณวิมล ศักดิ์เสมอพรหม

Nidchaya Aketarawong, Ph.D.
Panwajee Payongsri, Ph.D.
Teerarat Likitwattanasade, Ph.D.
Prof. Timothy William Flegel, Ph.D.
Saengchan Senapin, Ph.D.
Pairoj Luangpituksa, Dr.Agr.Chem.
Suparerk Borwornpinyo, Ph.D.
Thawatchai Chaijarasphong, Ph.D.
Kallaya Sritunyalucksana-Dangtip, Ph.D.
Vanvimon Saksmerprome, Ph.D.

## Outstanding Contributions from the Department

**1. Innovative value enhancement of rice flour:** Assoc. Prof. Saiyavit Varavinit, a former valuable member of the Department of Biotechnology, developed the technique to induce microscopic transitions of rice starch from amorphous to spherical agglomerated form, with financial support from Choheng Rice Vermicelli Factory Co.,Ltd. This technique has been widely applied in the pharmaceutical industry to enhance the hardness of compressed drug tablets via incorporation of modificed rice starch into the formulation. As a result, Thailand has been able to reduce the amount of imported additives for tablet formulation. In addition, the research has also been used to develop talcum-free baby powder, in which talcum is replaced with biodegradable rice starch. The product has been commercialized under the name of ReisCare as an alternative option for customers who are concerned about the toxic effects of talcum.

## ผลงานเด่นของภาควิชา

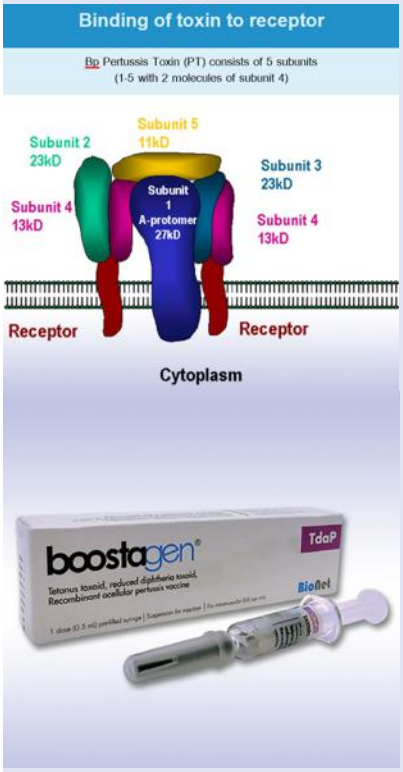
**1. นวัตกรรมเพิ่มมูลค่าแป้งข้าวเพื่อใช้ในอุตสาหกรรม** รศ.ดร. ไสยวิชญ์ วรวินิต อาจารย์จากภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากบริษัท โรงเส้นหมี่ซอเฮง จำกัด ได้นำกระบวนการทาง Bioprocess engineering มาใช้ปรับปรุงผลึกแป้งข้าวจากที่ไม่มีรูปร่างที่แน่นอนไปสู่ผลึกแป้งที่มีลักษณะกลมสม่ำเสมอ (spherical agglomerated rice starch) ทำให้เนื้อแป้งมีการลื่นไหลที่ดีขึ้น โดยองค์ความรู้ดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในอุตสาหกรรมยา เพื่อเป็นส่วนผสมในการตอกเม็ดยา โดยทำให้ยามีความคงตัว ซึ่งส่งผลให้ประเทศไทยสามารถลดปริมาณการนำเข้าสารเพิ่มปริมาณเพื่อใช้การขึ้นรูปเม็ดยาได้ นอกจากนี้ การต่อยอดงานวิจัยดังกล่าวยังได้รับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปสู่แป้งเด็ก เป็นการปฏิวัติวงการแป้งที่เปลี่ยนจากการใช้แป้งทัลคัมที่มีองค์ประกอบของแมกนีเซียม ซิลิคอน และออกซิเจน มาสู่แป้งข้าวที่ย่อยสลายได้และไม่สะสมในปอด เมื่อสูดดมผงแป้งเข้าร่างกาย ผลิตภัณฑ์แป้งดังกล่าวเป็นที่รู้จักกันในนามของ ReisCare ซึ่งถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่สนับสนุนให้คนในสังคมได้มีทางเลือกในการบริโภคสินค้าที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ

**2. การก่อตั้งศูนย์นวัตกรรม Global Innovation Incubator (Gii) ร่วมกับบริษัทไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)** ปี พ.ศ. 2558 มีการก่อสร้างศูนย์วิจัยของบริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นบริษัทของไทยที่มีความก้าวหน้าในระดับโลก ภายในพื้นที่ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นำโดย รศ.ดร. สิทธิวัฒน์ เลิศศิริ (ดำรงตำแหน่งหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพในขณะนั้น) การก่อตั้งศูนย์ค้นคว้าวิจัยดังกล่าวเป็นก้าวสำคัญในการสร้างพื้นที่ความร่วมมือต้นแบบที่เน้นให้เห็นการเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวิจัยระหว่างอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษา รวมทั้งการประยุกต์งานวิจัยใช้ให้เกิดประโยชน์ในเชิงธุรกิจ โดยมีคณาจารย์จากภาควิชาเป็นที่ปรึกษาทีมวิจัย

**2. Establishment of Global Innovation Incubator (Gii) Innovation Center with Thai Union Group Plc:** In 2015, Assoc. Prof. Dr. Sithawat Lertsiri (Head of Department of Biotechnology at the time) joined up with Thai Union Group Public Company Limited, the world's leading company in seafood industry, to set up the Private Collaborative Research Center in Faculty of Science, Mahidol university. This research center is an important milestone for establishing the public-private partnership model to facilitate knowledge transfer between academia and industry, and promote the translation of research into business applications with faculties as research consultants.

**3. ความก้าวหน้าด้านการวิจัยวัคซีนร่วมกับบริษัท ไบโอเนท-เอเชีย จำกัด** ปี พ.ศ. 2557 ทีมนักวิจัยของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ โดยมี รศ.ดร. ชื่นจิตต์ บุญเฉิด (ดำรงตำแหน่งหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพในขณะนั้น) รวมทั้งอาจารย์ท่านอื่นๆ ในภาควิชา ได้ร่วมทำโครงการวิจัยดัดแปลงสายพันธุ์แบคทีเรียเพื่อผลิตวัคซีนป้องกันโรคไอกรนชนิดไร้เซลล์แบบรีคอมบิแนนท์ ร่วมกับบริษัท ไบโอเนท-เอเชีย จำกัด (ไบโอเนท) ในการสร้างสายพันธุ์ recombinant *Bordetella pertussis* โดยได้ดัดแปลงยีนให้ผลิต pertussis toxoid ชนิดรีคอมบิแนนท์ซึ่งไม่ก่อให้เกิดโรค แต่ยังคงคุณสมบัติกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ นอกจากนี้ ยังได้เพิ่มจำนวนชุดของยีนที่สร้าง recombinant pertussis toxin และยีนที่สร้าง pertactin (PRN) ทำให้สายพันธุ์ที่สร้างขึ้นมาใหม่นั้น มีความคงทนและมีเสถียรภาพทางพันธุกรรม เมื่อนำไปพัฒนาต่อยอดในระดับอุตสาหกรรม พบว่าวัคซีนไอกรนชนิดไร้เซลล์แบบรีคอมบิแนนท์สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อโรคไอกรน ได้ดีกว่าวัคซีนเปรียบเทียบที่มีขายในท้องตลาด ปัจจุบันวัคซีนไอกรนชนิดไร้เซลล์แบบรีคอมบิแนนท์ได้รับการอนุมัติให้ผลิตเพื่อจำหน่ายจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของประเทศไทยแล้ว

นอกจากนี้ ทางทีมนักวิจัยนำโดย ศ.ดร. วัฒนาลัย ปานบ้านเกร็ด ได้พัฒนา technology platform ใน recombinant *Escherichia coli* สำหรับการผลิตโปรตีนนำส่งชนิด CRM197 ซึ่งเป็น diphtheria toxoid ที่ผ่านกระบวนการตัดต่อทางพันธุวิศวกรรม เพื่อใช้ในการผลิตวัคซีนคอนจูเกต เช่น วัคซีนป้องกันโรคปอดบวม ให้สามารถผลิตโปรตีนนำส่งในรูปของ soluble protein ซึ่งขณะนี้อยู่ในระหว่างการพัฒนาต่อยอดและดำเนินการวิจัยในการผลิตในระดับกึ่งอุตสาหกรรม โดยทีมวิจัยของ ผศ.ดร. ธัญญารัตน์ พงศ์ทรางกูร ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และทุนสนับสนุนการวิจัยบางส่วนจากบริษัท ไบโอเนท-เอเชีย จำกัด




**3. Advances in vaccine research with the BioNet-Asia Co., Ltd.:** In 2014, our researchers, led by Assoc. Prof. Dr. Chuenchit Boonchird (Head of Department of Biotechnology at that time), teamed up with BioNet-Asia Co.,Ltd. to construct the recombinant *Bordetella pertussis* strains. The engineered strains can produce recombinant Pertussis Toxoid (rPT) with no pathogenicity but high immunogenicity – two properties highly desirable in vaccine. The new *B. pertussis* strains possess more copies of recombinant pertussis toxin and pertactin (PRN) per cell, and are genetically stable, thus highly suitable for industrial manufacturing of recombinant acellular pertussis vaccines. The recombinant vaccines are proven to be more effective than traditional vaccine in market and have been approved by the Food and Drug Administration of Thailand.

In addition, the team led by Prof. Dr. Watanalai Panbangred developed recombinant *Escherichia coli* as a platform to produce soluble CRM197, a non-toxic diphtheria toxin mutant widely used as the effective carrier protein in conjugate vaccines. This platform technology can be applied to production of conjugate vaccines such as Pneumococcal vaccines. The research and development on the semi-industrial scale is currently in progress under the supervision of Asst. Prof. Thunyarat Pongtharangkul, with support from the Research Center of Excellence in Biotechnology for Medical and and BioNet-Asia Co.,Ltd.

**4. Development of a biological method to control mosquito larvae in flooded areas:** Use of microorganisms can be an effective alternative for mosquito control. *Bacillus*

**4. การถ่ายทอดเทคโนโลยีควบคุมลูกน้ำยุงในพื้นที่น้ำท่วมขังโดยวิธีการทางชีวภาพ** จุลินทรีย์ถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการควบคุมประชากรยุง ซึ่งไม่ส่งผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมในระยะยาว เหมือนกรณีการใช้สารเคมี จุลินทรีย์ *Bacillus sphaericus* (Bs) และ *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (Bti) เป็นเชื้อแบคทีเรียที่มีประสิทธิภาพฆ่าลูกน้ำยุงได้ดี ในช่วงที่เกิดน้ำท่วมใหญ่ในปี พ.ศ. 2554 สวทช. จึงได้จัดทำโครงการผลิตเชื้อ Bti และ Bs โดยร่วมกับมหาวิทยาลัยมหิดล โดยภาควิชาได้พัฒนาสูตรการเลี้ยงในระดับอุตสาหกรรม และคิดค้นสูตรผสมเชื้อทั้งสองเพื่อใช้ในภาคสนาม ซึ่งถือเป็นการนำองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับสังคมและชุมชน

*sphaericus* (Bs) and *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (BTI) are bacteria that kill mosquito larvae upon ingestion. During the 2011 Thailand floods, NSTDA, in collaboration with Mahidol University, has initiated the project to produce Bti and Bs on a large scale to help control mosquito population that had increased due to the floods. Our department has developed the condition for culturing each strain on an industrial scale and formulated the mixed culture containing both strains for field use. This is one of the examples that demonstrate how knowledge in biotechnology can be applied to solving immediate problems in the community.

**5. Mitigation of Early Mortality Syndrome (EMS) crisis in Thailand's shrimp farming industry due to infection with a newly emerged *Vibrio parahemolyticus* strain:** This research project is a collaboration between researchers from the Department of Biotechnology, led by Asst. Prof. Siripong Thitamadee (also the current head of the Department of Biotechology), scientists from Shrimp-Pathogen Interaction Laboratory (SPI) at BIOTEC, NSTDA, led by Dr. Kallaya Sritunyalucksana. It also features contributions from local shrimp farmers from the Southern and Eastern provinces of Thailand, who provide valuable and up-to-date information about current disease situations. This project led to the discovery that bacteria *Vibrio parahaemolyticus* with aberrant genetic profile is the causative agent for Thailand's Early Mortality Syndrome (EMS) outbreak. The team also discovered that the presence of a specific toxin-expressing gene in *V. parahaemolyticus* determines

**5. การลดผลกระทบวิกฤตกุ้งตายด่วนในกุ้งเลี้ยงเนื่องจากการติดเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* สายพันธุ์ใหม่** ทีมวิจัยร่วมระหว่างนักวิจัยจากภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพนำโดย ผศ.ดร. สิริพงษ์ ฐิตะมาดี (ดำรงตำแหน่งหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพคนปัจจุบัน) ร่วมกับ ดร. กัลยาณ์ ศรีธัญญลักษณา ซึ่งเป็นศิษย์เก่าของภาควิชาฯ ซึ่งดำรงตำแหน่งนักวิจัยอาวุโสจากห้องปฏิบัติการวิจัยกุ้งและเชื้อก่อโรค ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สวทช. พร้อมด้วยความร่วมมือจากเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งที่ให้ความร่วมมือด้านข้อมูลการตายของกุ้งและกุ้งที่ติดเชื้อจากฟาร์มเลี้ยงกุ้งในพื้นที่ภาคตะวันออกและพื้นที่ภาคใต้ การวิจัยเพื่อหาเชื้อสาเหตุนั้นทำให้ทราบว่าเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* นั้นเป็นสาเหตุของโรคตายด่วนในประเทศไทย ซึ่งมีสารพันธุกรรมที่แตกต่างไปจากเชื้อ *V. parahaemolyticus* สายพันธุ์เดิม ส่งผลให้เชื้อ *V. parahaemolyticus* ดังกล่าวสามารถสร้างสารพิษ ที่มีผลในการทำลายอวัยวะภายในของกุ้งและทำให้กุ้งตายในที่สุด ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคัดกรองการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคภายในแหล่งเพาะพันธุ์ลูกกุ้งเพื่อจำหน่าย เช่น วัสดุอุปกรณ์ อาหารสดที่ใช้เลี้ยงลูกกุ้ง พ่อแม่พันธุ์หรือตัวลูกกุ้งเอง เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดโรคตายด่วนก่อนจำหน่ายไปสู่เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง ซึ่งเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับเกษตรกรและทำให้อัตราการระบาดของโรคนั้นลดลงตามลำดับ

**6. การยกระดับกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารหมักจากถั่วเหลืองของไทย** การผลิตอาหารหมักจากถั่วเหลืองในประเทศไทยในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก มักอาศัยการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากรุ่นสู่รุ่น โดยมีการปรับปรุงเพียงเล็กน้อย จึงมีการตั้งกลุ่มวิจัยและพัฒนาขึ้นเพื่อสร้างกระบวนการฝึกอบรมและการบริการ (Quality Control and Training Center: QCTC-Soy Sauce) นำโดย ศ.เกียรติคุณ ดร.อมเรศ ภูมิรัตน และผู้ประกอบการโรงงานซีอิ๊วขนาดเล็กและ

whether the bacteria will cause EMS. The knowledge acquired from this research has been applied in developing methods to detect infected shrimp post-larvae in hatcheries.

**6. Improvement of manufacturing techniques for soy sauce fermentation industry in Thailand:** Small factories in Thailand often employ soybean fermentation processes that have been passed along from one generation to another. With little to no improvement over time, these processes can be outdated or do not meet the modern quality standards. In order to improve the quality of soybean fermentation techniques, Emeritus Prof. Amaret Bhumiratana in conjunction with a consortium of small- and medium-sized soy sauce manufacturers, established the Quality Control and Training Center for Soybean Fermentation (QCTC-Soybean Fermentation) through the support of the Thailand Research Fund (TRF) and Carl Duisberg Gesellschaft (CDG) in Germany. Most notable examples of QCTC achievements include the introduction of improved microbial in-ocula (*Aspergillus oryzae*, *Zygosaccharomyces rouxii* and *Tetratogenococcus halophilus*) in soy sauce fermentation, the introduction of new technique for koji preparation, the use of large fiberglass tanks instead of small earthenware containers for second stage soy sauce fermentation, and the development of cost-effective waste treatment systems. These research outputs have truly helped the consortium members adopt appropriate and sustainable processes for the manufacturing, leading to the quality improvement of their products and reduction of production costs.

ขนาดกลาง หน่วยงานดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ Carl Duisberg Gesellschaft (CDG) ประเทศเยอรมนี โดยมีจุดมุ่งหมายในการยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากถั่วเหลือง และเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต ตัวอย่างความสำเร็จของ QCTC ได้แก่ การปรับปรุงคุณภาพของหัวเชื้อซึ่งใช้ในการผลิตซีอิ๊ว (*Aspergillus oryzae*, *Zygosaccharomyces rouxii* and *Tetratogenococcus halophilus*) การพัฒนาวิธีการใหม่ในการเตรียมโคจิ การใช้ถังหมักไฟเบอร์กลาสแทนภาชนะดินเผาในการผลิตซีอิ๊วในขั้นตอนที่ 2 และการพัฒนาระบบการจัดการของเสียที่เหมาะสม ความสำเร็จเหล่านี้ได้ช่วยให้อุตสาหกรรมการผลิตอาหารหมักจากถั่วเหลืองขนาดเล็กสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและต้นทุนที่ลดลงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม นับเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน

## สิทธิบัตรระดับนานาชาติ

1. Panbangred, W. and Honda, J. (2008) Method of producing palatinose, trehalulose or mixture thereof. Patent Number JP2008079533A, Japan.
2. Petre, J., Boonchird, C., Buasri, W. and Panbangred, W. (2011) Improved Bordetella pertussis strains for the production of recombinant acellular pertussis vaccine. Patent Number: 2011/09417., South Africa.
3. Satoshi, O., Takahashi, Y., Kazuhiko, O., Inahashi, Y., Iwatsuki, M., Matsumoto, A., Panbangred, W. (2014) Antitrypanosomal active substance actinoallolides and method for producing same Priority. Patent number: JP2013000768420130118 (W02014112387A).
4. Boonchird C, Buasri W, Panbangred W, Petre J. (2015) Modified Bordetellapertussisstrains. Patent Number: US 9187754 B2

## อนุสิทธิบัตรในประเทศ

1. ผลิตภัณฑ์ธัญพืชแท่งสูตรข้าวโอ๊ต ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, ชนิศา มณีกูล เลขที่คำขอ 0803001209
2. ผลิตภัณฑ์ธัญพืชแท่งสูตรข้าวเม่า ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, ชนิศา มณีกูล เลขที่คำขอ 0803001210
3. ผลิตภัณฑ์ธัญพืชแท่งสูตรข้าวโอ๊ตเสริมเส้นใยอาหาร ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, ชนิศา มณีกูล เลขที่คำขอ 0903000614
4. ผลิตภัณฑ์ธัญพืชแท่งสูตรข้าวเม่าเสริมเส้นใยอาหาร ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, ชนิศา มณีกูล เลขที่คำขอ 0903000615
5. ผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดเสริมแคลเซียมจากงา ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, บุศรินทร์ ยิ่งแจ่มศิริ เลขที่คำขอ 0603001702
6. ผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดเสริมวิตามินอีจากฟักทองและแครอท ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, บุศรินทร์ ยิ่งแจ่มศิริ เลขที่คำขอ 0603001703
7. สูตรและกรรมวิธีการผลิตธัญพืชอัดแท่งเสริมเส้นใยอาหารและกาบาจากถั่วหลายชนิดงอก ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, เกศรินทร์ เทียนสว่าง เลขที่คำขอ 1603000214
8. สูตรและกรรมวิธีการผลิตธัญพืชอัดแท่งเสริมเส้นใยอาหารและกาบาจากถั่วเหลืองงอก ไพโรจน์ หลวงพิทักษ์, เกศรินทร์ เทียนสว่าง เลขที่คำขอ 1603000215

## Selected Publications (Year 2015-2017)


1. Boonma S, Romsang A, Duang-Nkern J, Atichartpongkul S, Trinachartvanit W, Vattanaviboon P, Mongkolsuk S*. The FinR-regulated essential gene fprA, encoding ferredoxin NADP+ reductase: Roles in superoxide-mediated stress protection and virulence of Pseudomonas aeruginosa. PLoS One 2017 Feb 10;12(2):e0172071.
2. Hanpanich O, Wongkongkatep P, Pongtharangkul T, Wongkongkatep J*. Turning hydrophilic bacteria into biorenewable hydrophobic material with potential antimicrobial activity via interaction with chitosan. Bioresour Technol 2017 Apr;230:97-102.
3. Inprakhon P*, Wongthongdee N, Amornsakchai T, Pongtharankul T, Sunintaboon P, Wiemann LO, Durand A, Sieber V. Lipase-catalyzed synthesis of sucrose monoester: Increased productivity by

combining enzyme pretreatment and non-aqueous biphasic medium. J Biotechnol 2017 Oct;259:182-90.

4. Inthima P, Nakano M, Otani M, Niki T, Nishijima T, Koshioka M, Supaibulwatana K*. Overexpression of the gibberellin 20-oxidase gene from *Torenia fournieri* resulted in modified trichome formation and terpenoid metabolities of *Artemisia annua*. Plant Cell Tissue Organ Cult 2017;129(2):223-36.
5. Mingmongkolchai S, Panbangred W*. *In vitro* evaluation of candidate *Bacillus* spp. for animal feed. J Gen Appl Microbiol 2017 May;63(2):147-56.
6. Nilsen P*, Karlsen M, Sritunyalucksana K, Thitamadee S. White spot syndrome virus VP28 specific double-stranded RNA provides protection through a highly focused siRNA population. Sci Rep 2017 Apr;7(1):1028.
7. Pattarayingsakul W, Nilavongse A, Reamtong O, Chittavanich P, Mungsantisuk I, Mathong Y, Prasitwuttisak W, Panbangred W*. Angiotensin-converting enzyme inhibitory and antioxidant peptides from digestion of larvae and pupae of Asian weaver ant, *Oecophylla smaragdina*, Fabricius. J Sci Food Agric 2017 Aug;97(10):3133-40.
8. Putpeerawit P, Sojikul P, Thitamadee S, Narangajavana J*. Genome-wide analysis of aquaporin gene family and their responses to water-deficit stress conditions in cassava. Plant Physiol Biochem 2017 Dec;121:118-27.
9. Singracha P, Niamsiri N, Visessanguan W, Lertsiri S*, Assavanig A. Application of lactic acid bacteria and yeasts as starter cultures for reduced-salt soy sauce (moromi) fermentation. LWT-Food Sci Technol 2017 May;78:181-8.
10. Uthailak N, Mahamad P, Chittavanich P, Yanarojana S, Wijagkanalan W, Petre J, Panbangred W*. Molecular cloning, structural modeling and the production of soluble triple-mutated diphtheria toxoid (K51E/G52E/E148K) co-expressed with molecular chaperones in recombinant *Escherichia coli*. Mol Biotechnol 2017 May;59(4-5):117-27.
11. Wongbunmak A, Khiawjan S, Suphantharika M, Pongtharangkul T*. BTEX- and naphthalene-degrading bacterium *Microbacterium esteraromaticum* strain SBS1-7 isolated from estuarine sediment. J Hazard Mater 2017 Oct 5;339:82-90.
12. Wongthongdee N, Durand A*, Pongtharangkul T, Sunintaboon P, Inprakhon P. Lipase-catalyzed synthesis of sorbitol octanoate in aqueous biphasic medium and its use in a green formulation process of oil-in-water food nanoemulsions. J Chem Technol Biotechnol 2017 Oct;92(10):2650-60.
13. Intra B, Greule A, Bechthold A, Euanorasetr J, Paululat T, Panbangred W*. Thailandins A and B, new polyene macrolactone compounds isolated from *Actinokineospora bangkokensis* strain 44EHW$^{T}$, possessing antifungal activity against anthracnose fungi and pathogenic yeasts. J Agric Food Chem 2016 Jun 29;64(25):5171-9.
14. Laohakieat K, Aketarawong N, Isasawin S, Thitamadee S, Thanaphum S*. The study of the *transformer* gene from *Bactrocera dorsalis* and *B. correcta* with putative core promoter regions. BMC Genet 2016 Feb 1;17(1):34.
15. Laosombut T, Arreewichit P, Nirapathpongporn K, Traiperm P, Kongsawadworakul P, Viboonjun U, Narangajavana J*. Differential expression of methyl jasmonate-responsive genes correlates with laticifer vessel proliferation in phloem tissue of rubber tree (*Hevea brasiliensis*). J Plant Growth Regul 2016;35(4):1049-63.
16. Mahamad P, Boonchird C, Panbangred W*. High level accumulation of soluble diphtheria toxin mutant (CRM197) with co-expression of chaperones in recombinant *Escherichia coli*. Appl Microbiol Biotechnol 2016 Jul;100(14):6319-30.
17. Naconsie M, Lertpanyasampatha M, Viboonjun U, Netrphan S, Kuwano M, Ogasawara N, Narangajavana J*. Cassava root membrane proteome reveals activities during storage root maturation. J Plant Res 2016 Jan;129(1):51-65.
18. Nirapathpongporn K, Kongsawadworakul P, Viboonjun U, Teerawattanasuk K, Chrestin H, Segiun M, Clement-Dement A, Narangajavana J*. Development and mapping of functional expressed sequence tag-derived simple sequence repeat markers in a rubber tree RRIM600 x PB217 population. Mol Breed 2016;36(4):39.
19. Panith N, Wichaphon J, Lertsiri S, Niamsiri N*. Effect of physical and physicochemical characteristics of chitosan on fat-binding capacities under *in vitro* gastrointestinal conditions. LWT-Food Sci Technol 2016;71:25-32.

20. Rittiroongrad S, Charoenlap N, Giengkam S, Vattanaviboon P, Mongkolsuk S*. *Agrobacterium tumefaciens estC*, encoding an enzyme containing esterase activity, is regulated by EstR, a regulator in the MarR family. PLoS One 2016 Dec 30;11(12):e0168791.
21. Thitamadee S, Prachumwat A, Srisala J, Jaroenlak P, Salachan PV, Sritunyalucksana K, Flegel TW, Itsathitphaisarn O*. Review of current disease threats for cultivated penaeid shrimp in Asia. Aquaculture 2016 Feb;452:69-87. (Review)
22. Ananphongmanee V, Srisala J, Sritunyalucksana K, Boonchird C*. Yeast surface display of two proteins previously shown to be protective against white spot syndrome virus (wssv) in shrimp. PLoS One 2015 Jun 17;10(6):e0128764.
23. Aryuman P, Lertsiri S, Visessanguan W, Niamsiri N, Bhumiratana A, Assavanig A*. Glutaminase-producing *Meyerozyma (Pichia) guilliermondii* isolated from Thai soy sauce fermentation. Int J Food Microbiol 2015 Jan 2;192C:7-12.
24. Janthanomsuk P, Verduyn C, Chauvatcharin S*. Improved docosahexaenoic acid production in *Aurantiochytrium* by glucose limited pH-auxostat fed-batch cultivation. Bioresour Technol 2015 Nov;196:592-9.
25. Pinweha N, Asvarak T, Viboonjun U, Narangajavana J*. Involvement of *miR160/miR393* and their targets in cassava responses to anthracnose disease. J Plant Physiol 2015 Feb 1;174:26-35.
26. Romsang A, Duang-nkern J, Wirathorn W, Vattanaviboon P, Mongkolsuk S*. *Pseudomonas aeruginosa* IscR-Regulated Ferredoxin NADP(+) Reductase Gene (fprB) Functions in Iron-Sulfur Cluster Biogenesis and Multiple Stress Response. PLoS One 2015 Jul 31;10(7):e0134374.
27. Romsang A, Leesukon P, Duangnkern J, Vattanaviboon P, Mongkolsuk S*. Mutation of the gene encoding monothiol glutaredoxin (GrxD) in *Pseudomonas aeruginosa* increases its susceptibility to polymyxins. Int J Antimicrob Agents 2015;45(3):314-8.
28. Sirikharin R, Taengchaiyaphum S, Sanguanrut P, Chi TD, Mavichak R, Proespraiwong P, Nuangsaeng B, Thitamadee S, Flegel TW, Sritunyalucksana K*. Characterization and PCR detection of binary, Pir-Like toxins from Vibrio parahaemolyticus isolates that cause acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) in shrimp. PLoS One 2015 May 27;10(5):e0126987.
29. Sojikul P*, Saithong T, Kalapanulak S, Pisuttinusart N, Limsirichaikul S, Tanaka M, Utsumi Y, Sakurai T, Seki M, Narangajavana J. Genome-wide analysis reveals phytohormone action during cassava storage root initiation. Plant MolBiol 2015 Aug;88(6):531-43.
30. Tiposoth P, Khamsakhon S, Ketsub N, Pongtharangkul T, Takashima I, Ojida A, Hamachi I, Wongkongkatep J*. Rapid and quantitative fluorescence detection of pathogenic spore-forming bacteria using a xanthene-Zn(II) complex chemosensor. Sens Actuator B-Chem 2015 Mar;209:606-12.
31. Winuprasith T, Suphantharika M*. Properties and stability of oil-in-water emulsions stabilized by microfibrillated cellulose from mangosteen rind. Food Hydrocoll 2015 Jan;43:690-9.

## สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

# ประสิทธิภาพของราเอนโดไฟต์ในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ

*ดร. ศิระประภา มหานิล*
*สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง*

เอนโดไฟต์เป็นเชื้อราที่อาศัยในเนื้อเยื่อพืชได้ครบวงจรชีวิตโดยไม่ก่อให้เกิดโรคในพืชอาศัย นอกจากนี้ ราเอนโดไฟต์มีบทบาทสำคัญในการป้องกันตัวของพืช เนื่องจากสามารถสร้างสารที่มีฤทธิ์ในการช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช สารที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรคพืช รวมถึงแมลงศัตรูพืช ดังนั้นโครงการนี้จึงมีความต้องการที่จะทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของราเอนโดไฟต์ที่มีปริมาณมากในประเทศในเขตร้อนในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์รุนแรงที่ก่อโรคในพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ราเอนโดไฟต์ที่แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชจะถูกศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของสารที่ราเอนโดไฟต์สร้างความสัมพันธ์ระหว่างเอนโดไฟต์กับเชื้อสาเหตุโรคพืช และกลไกการต้านทานของพืชอาศัย โดยที่ราเอนโดไฟต์ที่มีศักยภาพสูงในการต้านทานเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชจะถูกนำมาพัฒนาเพื่อสร้างสารชีวภัณฑ์ต่อไปในอนาคต การค้นพบสารชีวภัณฑ์นี้จะก่อให้เกิดประโยชน์กับหลายส่วน ทั้งทางด้านการศึกษา เกษตรกร และธุรกิจการเกษตรในประเทศไทย รวมถึงประเทศอื่นทั่วโลก

## Efficiency of endophytic fungi in controlling economic pathogenic microorganisms

Endophytes are microorganisms that can colonize plant tissues internally and complete their life cycles without causing any disease or apparent infections; moreover, these fungal endophytes play important roles in plant protection due to their ability in producing plant-growth regulatory, antimicrobial, and insecticidal compounds. The goal for this project is to exploit large resources of endophytes in tropical countries for their antimicrobial activity against virulence diseases of major economic crops in Thailand. Novel endophytic fungi that show strong antimicrobial activity will be analyzed for their chemical compounds, interactions between endophytic fungi and plant pathogens, as well as resistance mechanisms in specific host plants. Later endophytic fungi that have potential will be processed into biocontrol agents. Our findings of new biocontrol agents will benefit several stakeholders, including academics, farmers, and agribusinesses in Thailand as well as other countries worldwide.

granted by Toray Science Foundation, Japan

## สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

### การเก็บรักษา ขยาย และทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอยก่อโรคในหอยทากในระดับห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ควบคุมหอยทากศัตรูพืชในสวนกล้วยไม้

*ดร. เกรียง กาญจนวตี*
*ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

ประเทศไทยส่งออกกล้วยไม้เป็นอันดับสองของโลก กล้วยไม้จึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย พบว่าหนึ่งในปัญหาที่สำคัญของการปลูกและส่งออกกล้วยไม้คือการเข้าทำลายของหอยทากศัตรูพืช โดยจากงานวิจัยก่อนหน้าพบว่าไส้เดือนฝอย *Cephalobus cubensis* สายพันธุ์ 10D10 และ *Panagrolaimus* sp. สายพันธุ์ 16B3 สามารถใช้กำจัดหอยทากศัตรูพืชบนต้นกล้วยไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการลดการพึ่งพาสารเคมีซึ่งจะช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม โดยในโครงการวิจัยนี้จะเน้นไปยังการเก็บรักษา ขยาย และทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย ทั้งนี้เพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่เพียงพอต่อการนำไปใช้จริงในสวนกล้วยไม้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการก่อโรคของไส้เดือนฝอยยังขึ้นกับแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ร่วมกับไส้เดือนฝอย ซึ่งมีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่สามารถเพิ่มจำนวนและก่อโรคในหอยทากศัตรูพืชได้ แบคทีเรียดังกล่าวเพียงหนึ่งชนิดจะถูกแยกออกจากหอยทากที่ถูกก่อโรคโดยไส้เดือนฝอย และนำมาเลี้ยงร่วมกับไส้เดือนฝอยปลอดเชื้อเพื่อสร้าง monoxenic nematode ทั้งนี้เพื่อให้ไส้เดือนฝอยมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการก่อโรค หลังจากนั้นจะทำการเก็บรักษาโดยการแช่แข็ง โดยจะทดสอบเพื่อหาชนิดสารป้องกันการเกิดผลึกน้ำแข็ง จำนวนไส้เดือนฝอย และอัตราการลดอุณหภูมิที่เหมาะสม สุดท้ายเป็นการหาวิธีที่เหมาะสมในการผลิตไส้เดือนฝอยจำนวนมากในห้องปฏิบัติการเพื่อแจกจ่ายแก่เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ โดยจะเน้นที่การเพิ่มจำนวนในห้องปฏิบัติการโดยที่ไม่อาศัยเครื่องมือราคาแพง ได้แก่ การผลิตบนอาหารเลี้ยงที่มีลักษณะแข็ง (solid-state production) และการผลิตบนอาหารเลี้ยงที่มีลักษณะเหลว (submerged production)

### Cryopreservation, mass production and efficiency of the snail-pathogenic nematodes for controlling pest snails in orchid farms

As Thailand is the second largest orchid exporter in the world, orchids are considered to be an important plant to Thai economy. One of the important problems in orchid growing and exportation is the infestation of pest snails. From our previous study, we found that the nematodes *Cephalobus cubensis* strain 10D10 and *Panagrolaimus* sp. strain 16B3 can be efficiently used to control pest snails on orchids. This solution which has less effects on health and environment can be alternative to chemical pesticides. This study will emphasize on cryopreservation, mass production and efficiency of the nematodes in order to accumulate enough information to apply the nematodes in an orchid farm scale. The pathogenicity of nematodes also depends on the species of symbiotic bacteria. Only particular bacteria can propagate in snail body cavity leading to lethality. In order to maximize the pathogenicity, the bacteria will be isolated and cultured together with the nematodes to generate the monoxenic nematodes. After obtaining the monoxenic nematodes, the optimization of cryopreservation techniques will be then performed by varying types of cryoprotectants, the number of nematodes and rates of temperature reduction. To be able to distribute the nematodes to orchid growers, the methods of nematode mass production will be optimized. The simple production techniques, such as solid-state and submerged production, will be employed in order to eliminate the use of expensive instruments.

## สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

# นวัตกรรมและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสีของไทยเสริมโปรไบโอติคเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตรและส่งเสริมสุขภาพในสังคมผู้สูงอายุ

*ดร. ศรัณย์ พรหมสาย*
*โครงการจัดตั้งภาควิชาจุลชีววิทยา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

โปรไบโอติคมีการศึกษามาอย่างยาวนานว่ามีคุณประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ เมื่อกล่าวถึงอาหารฟังก์ชั่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรไบโอติคนั้น ได้มีแนวโน้มการบริโภคเพิ่มขึ้น เนื่องจากประชาชนได้หันมาใส่ใจในสุขภาพ สภาวการณ์รุนแรงของเชื้อดื้อยา และการก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ ปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับเชื้อดื้อยาอย่างรุนแรง จึงได้มีการรณรงค์ให้หันไปใช้ผลิตภัณฑ์โปรไบโอติคแทนการใช้สารปฏิชีวนะเพิ่มมากขึ้น ในประเทศไทยก็มีทรัพยากรทางชีวภาพหลากหลายชนิดที่มีสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการที่จะพัฒนาไปเป็นอาหารสุขภาพต่างๆ ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวสีของไทยที่มีคุณสมบัติเหมาะสมใช้เป็นคาริเออร์และสารพรีไบโอติคจากการวิจัยมาอย่างต่อเนื่องพบว่า ข้าวสีของไทยมีศักยภาพสูงสำหรับการใช้เป็นคาริเออร์ เนื่องจากช่วยให้โปรไบโอติคสามารถยึดเกาะและรอดชีวิตได้ดีในระบบทางเดินอาหาร ผลสำเร็จของการสร้างนวัตกรรมที่เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตผลการเกษตรครั้งนี้จะเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรที่ประสบปัญหาราคาข้าวตกต่ำ ให้สามารถระบายข้าว และหลุดพ้นบ่วงแห่งความยากจนได้ ผลิตภัณฑ์โปรไบโอติคที่ได้นี้ถือเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรมูลค่าสูงและสามารถบรรลุผลสำเร็จในเชิงการนำไปใช้ประโยชน์กับผู้บริโภคได้หลากหลายกลุ่ม ซึ่งมีส่วนในการช่วยพัฒนาและเสริมสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับทิศทางยุทธศาสตร์ประเทศ ประเทศไทย 4.0 มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

# Innovation and development of probiotic-supplemented Thai-pigmented rice products for value-added agricultural products and health promotion in an ageing society

Probiotics have long been studied for the health benefits of humans and animals. Functional food particularly probiotic products has become more popular due to the emerging of healthiness caring, resistance-antibiotic pathogens and aging population concerns. Currently, Thailand is facing a serious problem from drug resistance. Therefore, the campaigns using probiotics replace to antibiotics have been launched. There are plentiful of bio-resources that contain various nutrients and high value substances in Thailand. Thai pigmented rice have high value of bioactive compounds are shown to be a potential carrier and prebiotic. Based on the ongoing study, it was found that Thai-pigmented rice has high potential and it is proper to use as a carrier because it can enhance probiotics to adhere and survive in the gastrointestinal tract. The goal achievement of this innovative creation in terms of value added products is to help Thai farmers who are facing the low price of rice. The high value of rice will help improve the rice distribution and lead to solve the circumstance of poverty of Thai farmers. An alternative product from this research will be useful for many kinds of consumers and add value to the agricultural products. The outcomes of this research also help develop and reinforce the economy of targeted industries related to the national strategic direction Thailand 4.0, the development with prosperity and sustainability.

## สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

# การพัฒนาผลิตภัณฑ์โฟมยางพาราผสมสารฟีโรโมน methyl eugenol สำหรับดึงดูดแมลงวันผลไม้

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นริศ ท้าวจันทร์*
*ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

แมลงวันผลไม้ *Bactrocera dorsalis* เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ เข้าทำลายผลไม้และพืชผักได้หลายชนิด การควบคุมแมลงวันผลไม้โดยใช้สารเคมี พบว่าสร้างปัญหาการต้านทานของแมลง และการตกค้างของสารเคมีในผลผลิต เพื่อลดปัญหาดังกล่าว การใช้สารฟีโรโมน methyl eugenol ดึงดูดแมลงวันผลไม้ สามารถช่วยลดความเสียหายและลดการปนเปื้อนของสารเคมีในผลผลิตลงได้ แต่การใช้สารฟีโรโมนของเกษตรกรในปัจจุบันนิยมใช้สำลีก้อนชุบสารฟีโรโมนในปริมาตร 0.5-1 มิลลิลิตรและแขวนไว้ในกับดัก เกษตรกรต้องเติมสารฟีโรโมนทุกๆ 7-14 วัน เพราะสำลีมีช่องว่างภายในขนาดใหญ่ ไม่สามารถกักเก็บสารไว้ได้ยาวนาน ทำให้สารระเหยอย่างรวดเร็ว และสาร methyl eugenol มีราคาแพง ดังนั้นเพื่อลดปัญหาดังกล่าวการนำโฟมยางพาราเข้ามาทดแทนการใช้สำลีจึงเป็นวิธีทางเลือกวิธีหนึ่ง เพราะโฟมยางพารามีคุณสมบัติในการปลดปล่อยสารได้อย่างช้าๆ และสม่ำเสมอ จากการทดสอบเบื้องต้นพบว่าโฟมยางพาราที่บรรจุสาร methyl eugenol ปริมาตร 100 ไมโครลิตร สามารถดึงดูดแมลงวันผลไม้เพศผู้ *B. dorsalis* ได้ยาวนานถึง 120 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับสำลีก้อนที่ดึงดูดได้เพียง 15 วันเท่านั้น สามารถลดการใช้สารได้ถึง 5 เท่า และดึงดูดแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ได้ยาวนานกว่า 4 เท่า ดังนั้นโฟมยางพาราจึงมีประสิทธิภาพสูงและลดต้นทุนในการพัฒนาเป็นวัสดุสำหรับบรรจุสารฟีโรโมน methyl eugenol เพื่อควบคุมการระบาดของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*

# *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) Product development of latex form mixed with pheromone, methyl eugenol, for attractant Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae)

*Bactrocera dorsalis* is an economically important insect pest of fruits and vegetables. The regular use of insecticide had increasingly become a problem of insecticide resistance in insects and also residue in agricultural products. To overcome this problem, the use of pheromone could help to manage *B. dorsalis* and reduce the crop loss as well as insecticides residue on crops. Generally, many farmers load the pheromone methyl eugenol in cotton ball amounting 0.5-1 ml and use in the trap. In this process, the farmer must reload methyl eugenol at an interval of 7-14 days. Because, the cotton ball has big pore size, easy evaporation of the chemicals and expensive. To overcome such problem, the para rubber foam can be an alternative to replace the cotton ball for the loading of methyl eugenol in trap. The para rubber foam has properties of slow delivered of the chemical and also consistency release. The preliminary test on para rubber foam loaded with 100 ul of methyl eugenol attracted adult male *B. dorsalis* for more than 120 days in comparison to cotton ball attracted *B. dorsalis* for 15 days. Whereas, the para rubber foam reduces the use of methyl eugenol more than 5 times and attracted *B. dorsalis* for a longer period about 4 times in comparison to cotton ball. The para rubber foam showed high efficiency and reduced cost to develop a device for loading the methyl eugenol for an area wide management of *B. dorsalis*.

## สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

# การวิเคราะห์หาโปรตีนในข้าวที่เกี่ยวข้องกับกลไกการต้านทานโรคขอบใบแห้ง

*ดร. สุภารัตน์ ลีธนัชอุดม*
*สาขาวิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้*

โรคขอบใบแห้ง (Bacterial leaf blight) เป็นโรคที่สำคัญในข้าวเกิดจากเชื้อแบคทีเรียชนิด *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* ทำให้ผลผลิตข้าว (*Oryza sativa*) ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยนั้นลดลงและอาจมากถึง 50% ในงานวิจัยนี้จะใช้วิธี "Multilocus sequence analysis (MLSA)" มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบลำดับเบสของยีนที่เรียกว่า "housekeeping gene" เพื่อสร้างแผนภูมิต้นไม้ที่แสดงความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ (Phylogenetic tree) ในเชื้อแบคทีเรียที่แยกจากรอยโรคในใบข้าวที่เก็บจากพื้นที่เพาะปลูกต่างๆ ของจังหวัดเชียงใหม่ ความแตกต่างทางพันธุกรรมของเชื้อก่อโรคขอบใบแห้งในข้าวสามารถนำมาใช้ในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการก่อโรคและการแสดงออกของโปรตีนในข้าวที่ได้รับเชื้อกลุ่มต่างๆ และแสดงความต้านทานต่อโรคที่แตกต่างกันระหว่างข้าวแต่ละสายพันธุ์ โดยเทคนิค GelC-MS/MS เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของหน้าที่และการทำงานของโปรตีนที่น่าจะทำหน้าที่เกี่ยวข้องในระบบภูมิคุ้มกันของข้าวต่อเชื้อโรคนี้ ทำให้เกิดความเข้าใจกระบวนการต่างๆ ทั้งในแบคทีเรียและในต้นข้าวที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการก่อโรคและระบบภูมิคุ้มกันของข้าวมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การค้นหาสารหรือวิธีการในการกำจัดและควบคุมโรคชนิดนี้โดยไม่ก่อผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ข้อมูลดังกล่าวจะสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับปรับปรุงพันธุ์ข้าวที่มีความต้านทานต่อโรคขอบใบแห้งได้ต่อไป

# Characterization of rice immune system protein triggered by bacterial leaf blight infection

Bacterial leaf blight is one of the most bacterial infections found in rice (*Oryza sativa*), a Thailand' s most economic important staple crop, the disease is caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* leading to the significant decrease in rice production (up to 50%). This project aims to employ the technique "Multilocus sequence analysis (MLSA)" to study and analyze nucleotide sequencing from bacterial housekeeping genes in order to generate the phylogenetic tree of the bacterial isolated from leaves derived from rice with bacterial leaf blight collected from various rice fields in Chiang Mai, Thailand. The genetics relationship and variation among bacterial collection will be used further to study the protein expression by GelC-MS/MS analysis. The response of protein production comparing between each group of bacterial infection in different rice varieties will be generated the important information revealing the possible activity of candidate protein(s) to against the infection from bacterial leaf blight disease. The result from this study will support the understanding of the process of bacterial leaf blight infection and rice immune system which will be useful for developing a new human and environmental friendly material and method to control rice disease. Moreover, the information of protein related with disease resistance will be further used to develop a new molecular marker tightly linked to bacterial leaf blight resistance gene for the marker assisted selection (MAS) in rice breeding program.

granted by Toray Science Foundation, Japan

## สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

### สมดุลฮอร์โมนพืชเพื่อการผลิตบัวหลวงตัดดอกนอกฤดู

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาณุพล หงษ์ภักดี*
*ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

บัวหลวงเป็นพืชน้ำที่มีประวัติศาสตร์ผูกพันกับมนุษยชาติมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะประเทศในแถบทวีปเอเชีย เมล็ดและรากนิยมใช้เป็นพืชอาหารที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เกสรตากแห้งใช้เป็นยา และดอกตูมใช้เพื่อการประดับตกแต่ง และบูชาในพิธีทางศาสนา สำหรับประเทศไทยเกษตรกรนิยมเริ่มปลูกบัวในช่วงฤดูร้อน และจะทยอยเก็บเกี่ยวเกี่ยวผลผลิตดอกหลังปลูกเลี้ยงนาน 3 เดือน เมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูหนาว ดอกบัวหลวงจะมีการพักตัว ทำให้ไม่สามารถผลิตดอกได้ตลอดปี เกษตรกรจึงนิยมใช้เทคนิคการทุบไหล (rhizome cracking) เพื่อทำลายการพักตัวในช่วงปลายเดือนตุลาคม โดยบังคับให้บัวหลวงกลับมาสร้างยอดใหม่ และกระตุ้นการออกดอกภายหลังจากนั้น ส่งผลให้ช่วงเวลาดังกล่าวดอกบัวขาดตลาด สวนทางกลับปริมาณการใช้งานที่เพิ่มสูงขึ้น ผลผลิตจึงมีราคาเพิ่มขึ้น 2-3 เท่า แม้ดอกบัวจะเป็นไม้ตัดดอกที่สำคัญของไทย แต่ปัจจุบันยังขาดความรู้พื้นฐานด้านการควบคุมการออกดอก เนื่องจากปัจจัยทางสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะสภาพวันสั้น (short day length) และอุณหภูมิต่ำ (low temperature) ตลอดจนการเขตกรรม เช่น การทุบไหล มีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโต และชักนำการออกดอกของบัวหลวง ผ่านการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนพืช (ABA และ *t*-ZR) การเข้าใจในรูปแบบการเปลี่ยนแปลงสมดุลฮอร์โมนพืชดังกล่าวจึงเป็นประโยชน์สำหรับการประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดการสภาพแวดล้อม และการเขตกรรมที่เหมาะสมเพื่อบังคับและควบคุมการออกดอกของบัวหลวงให้เป็นไปได้ตลอดปี อันจะเป็นการสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรไทย

### Endogenous phytohormone balancing techniques for sacred lotus cut flower off-season production

Sacred lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) is well known as an aquatic plant which related to a very long human history especially in Asian countries. All parts of the plant including seed, root, stamen and flower can be used as highly nutritional edible food, herbal medicinal and decoration and worship purposes. In Thailand, farmer starts to grow active stolon on summer climate and continue to harvest its flowers for 3 month after planting. Farmer usually plows the land to break rhizome dormancy during late October (winter), which resulting in the processes of new shoot and flower formations. The delay of re-growing shoot leads to less flower supply in markets, and might result in highly demand with 2-3 folds higher prices. *N. nucifera* is an important flowering crop in Thailand, but its basic knowledge on controlling flowering factors appear to be largely conserved. Environmental effects (short day length and low temperature) and some horticultural practice (rhizome cracking) could play an important role to induce plant growth and flowering via the changes of plant hormones (ABA and *t*-ZR) in lotus. The clearly understanding of hormonal balance in lotus could be beneficial for applying some environment managements and suitable horticultural techniques for year round production in order to increase the Thai farmer income.

## สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

# ชีววิทยาเชิงระบบของงาขี้ม้อน (*Perilla frutescens*) เพื่อสืบหากระบวนการสังเคราะห์กรดไขมันโอเมก้าสามในพืช

*ดร. ศุภชัย โตภาณุรักษ์*
*ภาควิชาชีวโมเลกุลและพันธุศาสตร์โรคเขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล*

งาขี้ม้อน หรือ งาม้อน (Perilla frutescens) สามารถเพาะปลูกในเฉพาะภาคเหนือตอนบน เช่น เชียงราย แม่ฮ่องสอน น่าน งาขี้ม้อนเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูงมากและเป็นพืชเพียงไม่กี่ชนิดที่สามารถผลิตกรดไขมันไม่อิ่มตัวโอเมก้า-3 (อัลฟา ไลโนเลอิก) ซึ่งสามารถผลิตกรดไขมันชนิดนี้สูงกว่าน้ำมันปลา 15-20 เท่า งาขี้ม้อนจำเป็นที่ต้องเพาะปลูกในที่จำกัดในพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลมากกว่า 500 เมตร มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีต่ำ จึงทำให้มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยและให้ผลผลิตค่อนข้างน้อย คณะผู้วิจัยพบว่าเมล็ดงาขี้ม้อนที่ปลูกในจังหวัดที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลที่สูง เช่น แม่ฮ่องสอน สามารถผลิตกรดไขมันโอเมก้า-3 มากกว่าเมล็ดงาขี้ม้อนที่ปลูกในจังหวัดที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลต่ำ เช่น จังหวัดน่าน มีการแสดงออกของยีนที่สังเคราะห์กรดไขมันโอเมก้า-3 ได้แก่ α-ketoacyl acyl carrier protein (ACP) synthase (KASII) และ Fatty acid desaturase 3 (FAD3) เพิ่มขึ้นในเมล็ดงาขี้ม้อนที่ปลูกจังหวัดแม่ฮ่องสอนซึ่งเป็นพื้นที่ที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลมากกว่าจังหวัดอื่น แต่ทั้งนี้ยังไม่สามารถบ่งชี้ให้เห็นว่าการแสดงออกของยีนโดยรวมทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการตอบสนองต่อระดับความสูงของพืชงาขี้ม้อน การศึกษาในระดับโปรติโอมิกส์และชีววิทยาเชิงระบบใช้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลกับการสังเคราะห์กรดไขมันโอเมก้า-3 ของงาขี้ม้อน โดยคาดหวังว่าชีววิทยาเชิงระบบสามารถช่วยในการปรับปรุงวิธีการเพาะปลูกและปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับต่างประเทศและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับงาขี้ม้อน

# Systems biology of Ngha-kee-mon (*Perilla frutescens*) for discovery of plant omega-3 fatty acid biosynthesis

Perilla, Ngha-kee-mon or Ngha-Mon (*Perilla frutescens*) is plant cultured in upper northern Thailand such as Chiangrai, Maehongson, Chiangmai. Perilla is highly nutritious plant which able to produce unsaturated omega-3 fatty acid (alpha linoleic acid, ALA) higher than fish 15-20 folds. However, perilla must to be cultured in the area over 500 metres-sea level and low annual average temperature. This is attributed to culture area is limited and also perilla productivity is low. Our study suggested that perilla seed cultured in Maehongson, which is in high sea level area, produced higher ALA than Nan, which is lower sea level area. Genes related omega-3 fatty acid biosynthesis, choosing α-ketoacyl acyl carrier protein (ACP) synthase (KASII) and fatty acid desaturase 3 (FAD3) were expressed highly in perilla seeds cultured in Maehongson. But this could not demonstrate holistic view of gene expressing against to higher sea level which relied on mRNA level so far. Therefore, proteomics and systems biology need to be utilized for interrogation of omega-3 fatty acid biosynthesis against to higher sea level. The outcome of this study can increasing captivity of competition to other countries and economic values for perilla.

## สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

# การออกแบบรังเทียมเพื่อใช้ในการเลี้ยงและเพิ่มจำนวนแมลงภู่ในการเพิ่มผลการผลิตกาแฟ

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพจน์ วาฤทธิ์*
*ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

กาแฟเป็นพืชผลทางการเกษตรที่มีการส่งออก คิดเป็นมูลค่าหลายร้อยล้านบาทต่อปี ซึ่งกาแฟที่ปลูกในประเทศไทยมีสองชนิด ได้แก่ กาแฟอราบิก้าและโรบัสต้า นอกจากนี้ การติดผลของกาแฟทั้งสองชนิดยังมีความแตกต่างกัน โดยที่กาแฟอราบิก้าสามารถผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกันได้ ส่วนโรบัสต้าจำเป็นต้องมีการผสมข้ามต้นจึงจะเกิดการติดผลโดยอาศัยแมลงช่วยผสมเกสร ผึ้งพื้นถิ่นที่มีการดำรงชีวิตอยู่อย่างสันโดษมีประสิทธิภาพในการเพิ่มการติดผลของดอกกาแฟได้ดีกว่าผึ้งให้น้ำหวาน ทางผู้วิจัยต้องการจะนำแมลงภู่ชนิด *Xylocopa (Biluna) nasalis* ซึ่งสามารถพบกระจายตัวได้ทั่วประเทศมาขยายพันธุ์และเพิ่มจำนวนเพื่อใช้ในการช่วยเพิ่มผลผลิตกาแฟ โดยทำการออกแบบมัดท่อรังเทียมด้วยวัสดุที่แตกต่างกัน ที่มีขนาดความยาว 1-3 เมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลางทางเข้ารังในช่วง 10-50 มิลลิเมตร วางที่ระดับความสูงจากพื้นตั้งแต่ 1-5 เมตร สถานที่ทำการทดลองประสิทธิภาพของมัดรังเทียมจะดำเนินการที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตราชบุรี และที่มหาวิทยาลัยพะเยา ในส่วนของสถานที่สำหรับการทดสอบความสามารถในการช่วยผสมเกสรต่อการติดผลของต้นกาแฟจะดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูงขุนช่างเคี่ยน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การนำแมลงภู่มาช่วยในการผสมเกสรดอกกาแฟจึงอาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับการเพิ่มผลผลิตกาแฟภายในประเทศ

# Designing artificial nests for mass-rearing of carpenter bees for coffee pollination

In Thailand, exportation of coffee products yields more than 100 million baht annually. Two species of coffee are predominantly cultivated in the northern and southern areas of the country: Arabica coffee (*Coffea arabica*) and Robusta coffee (*Coffea robusta*). *C. arabica* is a self-compatible plant, whereas *C. robusta* needs cross pollination for fruit production. However, both coffee species can greatly benefit from cross pollination via insects, particularly by bees. There is a great diversity of native bees in Thailand beside of the common honey bees. We proposed a project to design an artificial nest for native carpenter bee, *Xylocopa* (*Biluna*) *nasalis*, for mass-rearing to be used for future coffee pollination. The designed nest was constructed using various materials with different size and dimension based upon previous research data. Testing field for *X. nasalis* nest design will be carried out at King Mongkut's University of Technology Thonburi, Ratchburi campus, Ratchburi province and Phayao University, Phayao province. Pollination study of *X. nasalis* in coffee plantation will be implemented at Khun Chang Khian Highland Research and Training Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai province.

granted by Toray Science Foundation, Japan

## สาขาเคมี

# วัสดุชีวะของสารเรืองแสงกลุ่มเอซาโบรอนไดเพอร์โมเมธีนสำหรับการถ่ายภาพและรักษามะเร็งโดยใช้แสง

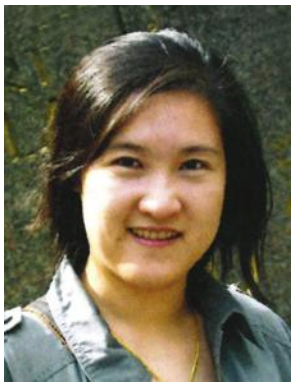
*ดร. อัญญานี คำแก้ว*
*สาขาวิชาเคมี สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี*

สารเรืองแสงกลุ่มเอซาโบรอนไดเพอร์โรเมธีน เป็นสารเรืองแสงที่นักวิจัยให้ความสนใจพัฒนาเพื่อประโยชน์ทางด้านการแพทย์เป็นอย่างมาก เนื่องจากสารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติเชิงแสงที่ดี โดยเฉพาะการดูดกลืนและปลดปล่อยแสงในช่วงใกล้อินฟราเรด และสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างให้เหมาะสมในการนำไปต่อกับสารชีวโมเลกุลได้ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ เหมาะสมอย่างยิ่งในการพัฒนาให้เป็นสารที่ใช้ในการถ่ายภาพเซลล์มะเร็งได้ อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการละลายน้ำของสารกลุ่มนี้ค่อนข้างต่ำ ทำให้เป็นปัญหาอย่างมากในการพัฒนาสารเรืองแสงเพื่อใช้ประโยชน์ทางชีววิทยาและชีวการแพทย์ ดังนั้นโครงการวิจัยชิ้นนี้ จึงเสนอแนวทางการแก้ปัญหา โดยการเพิ่มต่อหมู่ที่ละลายน้ำได้ดีเข้าไปโครงสร้างของสารเรืองแสง และทำให้โมเลกุลนั้นกลายเป็นพอลิเมอร์ หรืออาจจะอยู่ในรูปของไมเซลล์ ทำให้การละลายน้ำดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีการปรับโครงสร้างสารให้สามารถผลิตออกซิเจนอนุมูลอิสระที่เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งเมื่อถูกกระตุ้นด้วยแสงที่มีความยาวคลื่นที่เหมาะสม ทำให้สารเรืองแสงกลุ่มนี้มีทั้งสองคุณสมบัติที่สำคัญต่อการรักษาโรคมะเร็ง คือ การถ่ายภาพวินิจฉัย และการรักษาด้วยแสง ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาโมเลกุลทางเคมีอินทรีย์ให้สามารถใช้ประโยชน์ทางการรักษามะเร็งในระดับสูงขึ้นได้ในอนาคต

## Biocompatible Aza-BODIPY for cancer imaging and therapy

In the past decade, aza-boron dipyrromethene (Aza-BODIPY) gained considerable multidisciplinary attention due to their physical properties and diverse applications. However, the unmodified dyes are intrinsically hydrophobic. Many studies introduced various hydrophilic groups, such as quaternary ammonium, sulfonate or oligo-ethyleneglycol moieties into the aza-BODIPY core and found that those can improve the aqueous solubility with maintaining their high fluorescence quantum yields. Therefore, applying these fluorescent dyes in aqueous systems to bio-imaging and photodynamic therapy (PDT) has high possibility to be achieved. In this project, we propose the modification of aza-BODIPY dyes by turning them into polymers and micelles for biological purposes. Moreover, by adding the heavy atoms such as bromines or iodines into the peripheral position can make the dyes become PDT agents, which can generate singlet oxygen that is toxic to the cells. Consequently, the results from this project will be beneficial to the researchers who are interested in developing the cancer imaging agents as well as PDT agents for clinical research.

## สาขาเคมี



# การพัฒนาเซ็นเซอร์แบบใช้แล้วทิ้งโดยอาศัยนาโนคอมโพสิต รีดิวซ์กราฟีนออกไซด์และอนุภาคแม่เหล็กนาโนปรับปรุงบนอิเล็กโทรดแบบพิมพ์สกรีนเพื่อตรวจวัดสารเร่งเนื้อแดงแรคโตพามีนในเนื้อหมู

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา ภู่อาภรณ์*
*ภาควิชาวิศวกรรมชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี*

งานวิจัยนี้พัฒนาแพลตฟอร์มของเซ็นเซอร์ทางเคมีไฟฟ้าแบบใช้แล้วทิ้ง เพื่อตรวจวัดสารเร่งเนื้อแดงแรคโตพามีน โดยอาศัยนาโนคอมโพสิตระหว่างรีดิวซ์กราฟีนออกไซด์และอนุภาคแม่เหล็กนาโนปรับปรุงบนขั้วไฟฟ้าแม่เหล็กแบบพิมพ์สกรีน (rGO/$Fe_3O_4$-MSPE) การสร้างเซ็นเซอร์นั้น $Fe_3O_4$ จะจับกับพื้นผิวของ rGO แบบโควาเลนท์ทำให้ได้คอมโพสิตนาโน rGO/$Fe_3O_4$ จากนั้นนำคอมโพสิตนาโนที่ได้ปรับปรุงบนพื้นผิวของขั้วไฟฟ้าเกิดเป็นฟิล์มขึ้น จากนั้นศึกษาคุณลักษณะของคอมโพสิตนาโน rGO/$Fe_3O_4$ โดยเทคนิคแสดงคุณลักษณะทั้งทางพื้นผิวและทางเคมีต่างๆ รวมทั้งการตอบสนองการเร่งทางเคมีไฟฟ้าต่อแรคโตพามีนและสมรรถนะการทำงานของเซ็นเซอร์โดยอาศัยเทคนิค differential pulse voltammetry และ linear sweep voltammetry งานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นการใช้ประโยชน์ของคอมโพสิตนาโนระหว่างแม่เหล็กและกราฟีนในการพัฒนาเป็นเซ็นเซอร์ โดยการนำไปตรวจวัดสารที่มีความสำคัญอย่างเช่นแรคโตพามีน ด้วยข้อดีของการเป็นแม่เหล็ก การนำไฟฟ้า ความเข้ากันได้ทางชีวภาพ และความสามารถในการกระจายตัวในสารละลายมีขั้วของคอมโพสิตนาโน ทำให้มันสามารถติดกับขั้วไฟฟ้าได้อย่างง่ายดายจากคุณสมบัติแม่เหล็กและได้รับประโยชน์ของปฏิกิริยารีดอกซ์แบบตรงและพฤติกรรมการเร่งทางเคมีไฟฟ้าของ rGO ที่ดูดซับเป็นนาโนคอมโพสิต ดังนั้นจึงเป็นการแสดงศักยภาพในการประยุกต์ใช้ของคอมโพสิตที่ปรับปรุงบนขั้วไฟฟ้าแม่เหล็กแบบพิมพ์สกรีน ในการพัฒนาแพลตฟอร์มของเซ็นเซอร์ทางเคมีไฟฟ้าแบบใช้แล้วทิ้งแบบใหม่สำหรับการตรวจวัดสารปนเปื้อนในอาหารต่างๆ

## Development of disposable electrochemical sensor based on screen-printed electrode modified with reduced graphene oxide/magnetic nanoparticle nanocomposites for determination of ractopamine

We aim to develop a reduced graphene oxide/magnetic nanoparticles nanocomposite modified magnetic screen-printed electrode (rGO/$Fe_3O_4$-MSPE) as a novel system for the preparation of disposable electrochemical sensing platform for ractopamine determination. To fabricate the sensor, $Fe_3O_4$ will be attached on the rGO surface by covalent linking to obtain rGO/$Fe_3O_4$ nanocomposite. The nanocomposite of rGO/$Fe_3O_4$ will be dropped on the surface of MSPE to obtain nanocomposite film forming on the electrode. The rGO/$Fe_3O_4$ nanocomposite will be characterized by surface and chemical characterization techniques using synchrotron-based x-ray photoelectron spectroscopy (XPS), x-ray absorption near-edge structure (XANES), scanning electron microscopy (SEM), and Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR). The electrocatalytic response to ractopamine and the performance of the sensor will be investigated by means of differential pulse voltammetry (DPV) and linear sweep voltammetry (LSV). Herein, by applying important compounds such as ractopamine as representative example, the utility of the magnetic graphene nanocomposite for developing sensing platform will strongly be demonstrated. With the advantages of the magnetism, conductivity, biocompatibility as well as good dispersibility in polar solvents of the rGO/$Fe_3O_4$ nanocomposite, it could be facilely adhered to the electrode surface by magnetically controllable assembling and be beneficial to achieve the direct redox reactions and electrocatalytic behaviors of rGO immobilized into the nanocomposite. Hence, the potential applicability of the nanocomposite modified MSPE as a novel disposable electrochemical sensing platform for food contaminants will be presented, and therefore holds great promise for a wide variety of applications in sensor.

## สาขาเคมี

# การสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีตำแหน่งเร่งหนึ่งตำแหน่ง เพื่อผลิตพลาสติกชีวภาพ

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพา หอมนิรันดร์*
*ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

จากปัญหาการลดลงของวัตถุดิบที่ได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในการผลิตพลาสติกและการเพิ่มขึ้นของปัญหาทางสิ่งแวดล้อม ทำให้พอลิแลกไทด์ได้รับความสนใจอย่างมากในการนำมาใช้แทนที่พอลิโอเลฟิน พอลิแลกไทด์จัดเป็นพอลิเอสเทอร์สังเคราะห์ที่สำคัญมากชนิดหนึ่งเนื่องจากมีสมบัติการย่อยสลายได้ทางชีวภาพ สมบัติการเข้ากันได้ทางชีวภาพ และสมบัติในการนำกลับไปใช้ใหม่ได้ โดยทั่วไปพอลิแลกไทด์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงสามารถสังเคราะห์ได้หลายวิธี แต่การสังเคราะห์โดยอาศัยปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเปิดวงโดยมีสารประกอบเชิงซ้อนของโลหะที่มีลิแกนด์ล้อมรอบทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ด้วยเหตุนี้งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเปิดวงจึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในช่วงกว่าสามทศวรรษที่ผ่านมา นอกจากนี้การผลิตโคพอลิเมอร์ของแลกไทด์กับมอนอเมอร์ชนิดอื่นๆ จะเป็นการพัฒนาสมบัติต่างๆ ของโคพอลิเมอร์ให้ดีขึ้น จากเหตุผลดังกล่าว โครงการวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์ในการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาระบบใหม่เพื่อใช้ผลิตพอลิแลกไทด์และโคพอลิเมอร์ของพอลิแลกไทด์ โดยระบบของตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดใหม่นี้ประกอบตัวเร่งปฏิกิริยาสองกลุ่มของสารประกอบเชิงซ้อนของโลหะอะลูมิเนียมและมีลิแกนด์ล้อมรอบชนิด pyrazolyl ethanoate นอกจากนี้ยังสนใจสังเคราะห์มอนอเมอร์ชนิดเอสเทอร์วงปิดชนิดใหม่ที่ไม่ได้มีการจำหน่ายทางการค้าอีกด้วย

## Synthesis of single-site catalysts for the production of bioplastics

As the present time of depleting petrochemical feedstock and increasing environmental awareness, polylactide (PLA) has become an attractive alternative to conventional polyolefins. Polylactide (PLA) is one of the most important synthetic polyesters due to its biodegradability, biocompatibility and biorenewability. In general, high molecular weight PLA can be obtained by various methods. Nonetheless, the ring-opening polymerisation catalyzed by discrete metal complexes stabilized by various ligand architectures is the most effective method. Over the past few decades, research into the stereocontrolled ROP of *rac*-LA has thus received continuous interest. In addition, PLA-based copolymers maintain many of the desirable properties of traditional plastics with the added advantages that they are biocompatible, readily biodegradable, and easily recycled. Hence, this project aims to development of a new catalyst system for the production of PLA and their copolymers. This catalyst system contains two series of aluminium complexes supported by pyrazolyl ethanoate ligands. In addition, the synthesis of new non-commercial cyclic ester monomers will also be investigated.

granted by Toray Science Foundation, Japan

## สาขาเคมี

### การประยุกต์ใช้แผ่นแปะผิวทดสอบวัณโรคระยะแฝง

*ดร. ทรงศรี เกษมพิมลพร*
*ฝ่ายวิจัยและพัฒนา สถานเสาวภา สภากาชาดไทย*

องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้วิธีทดสอบปฏิกิริยาต่อทุเบอร์คูลินที่ผิวหนังเป็นวิธีมาตรฐานในการตรวจวินิจฉัยผู้ติดเชื้อวัณโรคระยะแฝง ข้อเสียหลักของการใช้ทุเบอร์คูลินคือมีความจำเพาะต่ำ ปฏิกิริยาต่อทุเบอร์คูลินจะไม่จำเพาะเฉพาะแต่เชื้อวัณโรค แต่จะมีปฏิกิริยาต่อผู้ที่เคยได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อนรวมทั้งผู้ที่ติดเชื้อมัยโคแบคทีเรียอื่นๆ รวมทั้งผลการทดสอบยังไม่สามารถใช้แยกความแตกต่างระหว่างผู้ป่วยวัณโรคกับผู้ติดเชื้อระยะแฝง นอกจากนี้การทดสอบจะใช้วิธีการฉีดทุเบอร์คูลินเข้าชั้นผิวหนังซึ่งต้องใช้เจ้าหน้าที่ที่มีทักษะและความชำนาญ การวิจัยเพื่อหาแอนติเจนที่มีความจำเพาะมากกว่าทุเบอร์คูลินรวมทั้งการหาวิธีทดสอบที่ง่ายขึ้นถือเป็นนวัตกรรมใหม่ โปรตีนจากยีนอย่างน้อย 48 ยีนในบริเวณ dormancy survival regulon (DosR) ของเชื้อวัณโรคพบว่าเป็นโปรตีนที่เกี่ยวพันกับเชื้อที่อยู่ในสภาวะแฝง การใช้โปรตีนเหล่านั้นเป็นแอนติเจนทดสอบอาจช่วยเพิ่มอัตราการตรวจพบผู้ติดเชื้อที่จำเพาะ การประยุกต์ใช้แผ่นแปะเพื่อทดสอบปฏิกิริยาที่ผิวหนังอาจเป็นวิธีที่ง่ายกว่าวิธีการทดสอบแบบฉีด งานวิจัยนี้จะทำการสังเคราะห์โปรตีนกลุ่มหนึ่งจากยีนในบริเวณ DosR เพื่อใช้เป็นแอนติเจนทดสอบแทนทุเบอร์คูลินและจะพัฒนาแผ่นแปะต้นแบบเพื่อการทดสอบปฏิกิริยาต่อแอนติเจนนั้นๆที่ผิวหนังโดยใช้หนูตะเภาเป็นสัตว์ทดสอบ

### Application of a transdermal patch for detection of latent tuberculosis

The WHO recommends the intradermal tuberculin skin test (TST) as the standard method for diagnosing latent tuberculosis infection (LTBI). A major drawback of the TST is its low specificity, as a tuberculin-specific skin test may not only originate from a previous encounter with Mycobacterium tuberculosis (MTB) but also from prior BCG vaccination or infection with non-tuberculosis mycobacteria. The test was also unable to distinguish between active TB and LTBI. In addition, the TST requires well-trained and skilled health care professionals. The study of skin test antigens that may be associated only with LTBI as well as a simple skin testing will be new innovation approaches. A set of at least 48 genes belonging to the dormancy survival regulon (DosR) of MTB are known as latency antigens. Using MTB-latency associated antigens and a skin patch test may improve and facilitate the diagnostic performance. In this study, a panel of novel DosR-specific proteins will be expressed and used as skin test antigens for the detection of MTB infection. The defined antigens that are unique to MTB will be used for the preparation of skin patches. The performance of skin patch test will be evaluated using a guinea pig model.

## สาขาฟิสิกส์

# การผลิตแผ่นยางฟองไร้สารตะกั่วสำหรับการใช้งานกำบังรังสีเอ็กซ์และรังสีแกมมา

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ แสนบุญเรือง*
*ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

รังสีเอ็กซ์และรังสีแกมมา จัดเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ในปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งในทางการแพทย์ การเกษตร ความมั่นคง การคมนาคมและด้านวิทยาศาสตร์ แต่ทั้งนี้การได้รับรังสีทั้งสองชนิดในปริมาณที่มากเกินไป อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้งานได้ ซึ่งกระบวนการหนึ่งที่สามารถป้องกันอันตรายจากการได้รับรังสีในปริมาณที่มากเกินไป คือการใช้วัสดุกำบังรังสีที่มีประสิทธิภาพ แต่ทั้งนี้วัสดุกำบังรังสีเอ็กซ์และรังสีแกมมาที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีน้ำหนักมากและแข็ง ซึ่งเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงาน เนื่องจากอาจก่อให้เกิดอาการปวดเมื่อย บริเวณหลัง หัวไหล่หรือต้นขาได้ หากมีการสวมใส่ชุดกำบังรังสีเป็นเวลานาน ดังนั้นการพัฒนาวัสดุกำบังรังสีที่มีน้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่นและมีความสามารถในการกำบังรังสีที่ดีจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานด้านรังสี ทั้งนี้ ผู้วิจัยฯ มีความตั้งใจที่จะทำการพัฒนาวัสดุกำบังรังสีเอ็กซ์และรังสีแกมมาจากวัสดุยางฟองโดยใช้บิสมัทออกไซด์ที่มีขนาดอนุภาคระดับนาโน ซึ่งช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการป้องกันรังสีเอ็กซ์และรังสีแกมมาให้สูงขึ้น เป็นการลดปริมาณการใช้โลหะหนัก ส่งผลให้ชุดกำบังรังสีเอ็กซ์และรังสีแกมมา มีน้ำหนักเบาลง ดังนั้น งานวิจัยฯ นี้ นอกจากจะช่วยส่งเสริมความก้าวหน้าในการพัฒนาวัสดุกำบังรังสีประสิทธิภาพสูงแล้ว ยังเป็นการเสริมสร้างความปลอดภัยในการปฏิบัติงานให้กับเจ้าหน้าที่ด้านรังสีที่มีความสำคัญอย่างยิ่งอีกด้วย

## Manufacturing of lead-free sponge rubber sheets for use in x-ray and gamma ray shielding applications

X-rays and gamma rays are electromagnetic waves that have been utilized greatly nowadays. Their applications include uses in medicine, agriculture, national security, transportation, and science. However, excessive exposure to radiations could fatally harm users. One method to prevent the risks from excessive radiation exposure is to use efficient radiation shields. However, personal radiation shielding wearables that are used at the present are considered heavy and stiff, leading to possible back and shoulder pains when wearing the shield for extended periods of time. Hence, the development of shielding materials that are light-weighted and highly flexible is important and urgently needed in order to promote better safety to radiation users. As a consequence, our group aims to develop x-rays and gamma rays shielding rubber with blowing agents and nano bismuth oxide that would be lighter and soft with excellent radiation shielding properties. This research will not only develop the high-quality x-rays and gamma shielding materials but also help promote safety of radiation users, which is greatly important for nuclear technologies and applications.

granted by Toray Science Foundation, Japan

## สาขาฟิสิกส์

# การศึกษาปรากฏการณ์ไฟน์สตรักเจอร์สปริตติ่งในคอร์/มัลติเชลล์นาโนคริสตอลโดยใช้การคำนวณแบบไทด์บายดิ่ง

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรศักดิ์ สุขบท*
*ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*

แหล่งกำเนิดสถานะพัวพันจากทิศทางการโพลาร์ไรเซชั่นของแสง (Polarization-entangled photon pair source) สามารถประดิษฐ์อุปกรณ์ทางแสงในทาง Quantum Information เช่น การเข้ารหัสลับและควอนตัมเทเลพอเทชั่น เป็นต้น คอร์/มัลติเชลล์นาโนคริสตอลได้รับความสนใจในการสร้างแหล่งกำเนิดสถานะพัวพันจากทิศทางการโพลาร์ไรเซชั่นของแสง อย่างไรก็ตาม การสร้างแหล่งกำเนิดสถานะพัวพันจากทิศทางการโพลาร์ไรเซชั่นของแสงจากคอร์/มัลติเชลล์นาโนคริสตอลเกิดขึ้นไม่ได้เนื่องจากปรากฏการณ์ไฟน์สตรักเจอร์สปริตติ่ง (Fine structure splitting) เพราะเส้นทางการปลดปล่อยพลังงานของสถานะเอ็กซิตรอนตามการรวมกันของสปินใน 2 เส้นทางไม่เท่ากัน งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาการควบคุมปรากฏการณ์ไฟน์สตรักเจอร์สปริตติ่งในคอร์/มัลติเชลล์นาโนคริสตอล โดยใช้การคำนวณที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา คือ Atomistic tight-binding theory (TB) และ Configuration interaction (CI) ผู้วิจัยคาดหวังว่าจะสามารถลดอิทธิพลของปรากฏการณ์นี้ในคอร์/มัลติเชลล์นาโนคริสตอล เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างแหล่งกำเนิดสถานะพัวพัน

## Atomistic tight-binding calculations of fine structure splitting in core/multi-shell nanocrystals

Polarization-entangled photon pair source is one of the main photonic devices necessary in the quantum information such as quantum cryptography and teleportation. Core/multi-shell nanocrystals as the polarization entangled photon pair sources have been recently under investigation. However, the generation of entangled photon pairs directly from core/multi-shell nanocrystals is realistically destroyed by the fine structure splitting (FSS) of spin exciton states because the cascade emission paths via the different spin exciton states become distinguishable. In the present study, the manipulation of the FSS is essential for the realization of the optical quantum information. To achieve the purpose, a full understanding of the FSS is necessary. Therefore, the atomistic tight-binding theory (TB) and the configuration interaction method (CI) are theoretically implemented. Finally, the calculations propose the possible ways to reduce or even manipulate the FSS.

## สาขาฟิสิกส์

# เครื่องรามานสเปกโตรมิเตอร์แบบพกพาเพื่อใช้ตรวจวัดไอออนปรอท

*ดร. ปกรณ์ ปรีชาบูรณะ*
*ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*

งานวิจัยนี้นำเสนอเครื่องรามานสเปกโตรมิเตอร์แบบพกพาที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ตรวจวัดไอออนปรอทในน้ำ เครื่องมือประกอบไปด้วยเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่น 633 nm ซึ่งใช้เป็นแหล่งกำเนิดแสงและสเปกโตรมิเตอร์แบบ CCD ซึ่งใช้เป็นตัวตรวจวัดสัญญาณรามานฟิลเตอร์กรองแสง (Notch filter) สามารถตัดแสงเลเซอร์ออกจากสัญญาณรามานมีช่วงความยาวคลื่นของการตอบสนองในช่วงความยาวคลื่น 650-800 nm ซึ่งสอดคล้องกับช่วงของการเลื่อนสัญญาณรามาน (Raman shift) ในช่วง 400-3300 $cm^{-1}$ ในการตรวจวัดไอออนปรอทที่ความเข้มข้นต่ำๆ จึงได้อาศัยอุปกรณ์ไมโครฟลูอิดิกส์ (Mirofluidic devices) ร่วมกับเทคนิคการขยายสัญญาณรามาน (SERS) ซึ่งสามารถเพิ่มความเร็วและความไวในการตรวจวัดได้โดยอาศัยการจับกันของอนุภาคนาโนทองกับไอออนปรอท ดังนั้นเครื่องรามานสเปกโตรมิเตอร์ที่นำเสนอในงานวิจัยนี้เป็นเครื่องมือที่สามารถตรวจวัดได้อย่างรวดเร็วและสามารถตรวจวัดได้แบบต่อเนื่องเพื่อใช้สำหรับตรวจวัดไอออนปรอทในน้ำเสียจากสิ่งแวดล้อมและจากโรงงานอุตสาหกรรม

## Portable Raman spectrometer for the detection of mercury ions

This research presents a portable Raman spectrometer that has been developed for detection of mercury (II) ions in water. The instrument consists of a 633 nm laser as excitation light source, and a CCD-based spectrometer as Raman signal detector. A notch filter that filters out laser wavelength from the Raman signal has spectral operating range of 650-800 nm corresponding to Raman shift in the wave number range of 400-3300 $cm^{-1}$. The approach involves the use of microfluidic devices combined with surface-enhanced Raman scattering (SERS) detection. This novel combination provides both fast and sensitive detection of mercury (II) ions in water. Specifically, mercury (II) ion detection is performed by using the strong affinity between gold nanoparticles and mercury (II) ions. As a consequence, the purposed portable Raman spectrometer offers a rapid and reproducible trace detection capability for mercury (II) ions detection in the environmental and industrial wastewater.

## สาขาฟิสิกส์

# เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงจากเปลือกมังคุดและคาร์บอนคล้ายเพชร

*ดร. วสันต์ ไมอักรี*
*ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*

โครงการวิจัยนี้จะประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงราคาถูก โดยสีย้อมไวแสงจะได้จากสกัดจากของเหลือทิ้งซึ่งก็คือเปลือกมังคุด ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นฟิล์มคาร์บอนคล้ายเพชรจะได้จากการเตรียมด้วยวิธีการตกสะสมจากไอทางเคมี ส่วนสมบัติต่างๆ ทั้งสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีไฟฟ้าของสีย้อมไวแสงจากเปลือกมังคุดและฟิล์มคาร์บอนคล้ายเพชรจะถูกศึกษาโดยใช้หลายๆ เทคนิควิเคราะห์ เซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้สีย้อมไวแสงจากเปลือกมังคุดและตัวเร่งปฏิกิริยาจากฟิล์มคาร์บอนคล้ายเพชรจะถูกสร้างขึ้นและใช้ร่วมกับสารอิเล็กโทรไลต์แบบเจลที่เตรียมขึ้น โดยประสิทธิภาพเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกทดสอบเพื่อเปรียบเทียบกับเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงแบบเดิมที่ใช้สีย้อมไวแสงที่เป็นสารอนินทรีย์หรือที่เรียกว่า N719 ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นแพลทินัม และสารอิเล็กโทรไลต์แบบที่เป็นของเหลว

**คำสำคัญ:** เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง, คาร์บอนคล้ายเพชร, เปลือกมังคุด

# Dye-sensitized solar cells based on mangosteen peel and diamond-like carbon

The aim of this project is to fabricate low cost dye-sensitized solar cells (DSSCs). Mangosteen peel as dye sensitizer is subtracted from fruit waste and DLC films as catalyst is prepared by CVD method. Physical and electrochemical properties of the mangosteen peel sensitizer and DLC films are characterized by using several techniques. DSSCs with mangosteen peel as sensitizer, DLC films as catalyst and prepared gel electrolyte will be fabricated. Solar cell performance is analyzed and compared to that of a conventional DSSC having inorganic N719 sensitizer, Pt catalyst and electrolyte solution.

**Keywords:** dye sensitized solar cell, diamond-like carbon, mangosteen peel

## สาขาวิศวกรรมศาสตร์

# การเพิ่มมูลค่าทะลายปาล์มเปล่าสำหรับการผลิตเจลดูดซึมน้ำยิ่งยวด เพื่อใช้ในงานด้านการเกษตรแนวใหม่

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ศักดารณรงค์*
*ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล*

โครงการวิจัยนี้มุ่งศึกษากระบวนการผลิตพอลิเมอร์ดูดซึมน้ำยิ่งยวดจากเซลลูโลสที่แยกได้จากทะลายปาล์มเปล่า โดยการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแยกส่วนเซลลูโลสจากทะลายปาล์มเปล่าที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำ จากนั้นศึกษาการดัดแปลงทางเคมีและทางกายภาพของเซลลูโลสเพื่อให้ได้อนุพันธ์ของเซลลูโลส ตลอดจนการเชื่อมขวางของอนุพันธ์เซลลูโลสด้วยสารเคมีที่มีราคาถูกสำหรับการผลิตพอลิเมอร์ดูดซึมน้ำยิ่งยวด นอกจากนี้ยังมุ่งศึกษาการนำพอลิแซคคาไรด์ในพืชผลทางการเกษตรที่มีราคาต่ำมาเพิ่มมูลค่า ได้แก่ สตาร์ชจากข้าวและมันสำปะหลัง เป็นต้น โดยพอลิเมอร์ดูดซึมน้ำยิ่งยวดที่ได้จะถูกนำไปใช้ในงานด้านการเกษตรแนวใหม่ร่วมกับการบรรจุสารอาหาร ปุ๋ยหรือสารต้านโรคพืช เพื่อให้สามารถทำการเกษตรในพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งหรือในพื้นที่ที่ห่างไกลจากแหล่งน้ำธรรมชาติหรือประสบปัญหาจากการบริหารจัดการน้ำได้ โดยการพัฒนาต่อยอดพอลิเมอร์ดูดซึมน้ำที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในงานด้านสุขอนามัย สามารถทำได้โดยพัฒนากระบวนการทำบริสุทธิ์พอลิเมอร์ดูดซึมน้ำที่ได้เพื่อใช้เป็นวัสดุดูดซึมน้ำสำหรับผ้าอ้อมเด็กและผ้าอ้อมผู้ใหญ่ หรือวัสดุดูดซึมของเหลวในงานด้านการแพทย์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ เป็นต้น

## Valorization of oil palm empty fruit bunch for synthesis of superabsorbent hydrogel for modern agricultural practice

This research is aimed to determine the suitable process to produce superabsorbent hydrogel from oil palm empty fruit bunch (EFB). Low cost and effective technology for cellulose fractionation from EFB, chemical and physical modification of isolated cellulose to produce cellulose derivatives as well as crosslinking reaction by low cost chemicals are used to synthesize cellulose-based superabsorbent polymer. Addition of other sources of polysaccharides into hydrogel formulae such as starch from rice and cassava root has been investigating. Synthesized superabsorbent hydrogel will be tested for agricultural application. For modern agricultural practice, loading of nutrients fertilizer and biopesticide into superabsorbent hydrogel is proposed to study. The successful research and development will be able to solve the drought irrigation management problems for agricultural area far from water resources. Further development to synthesize hygienic cellulose based superabsorbent hydrogel with low impurity is potentially feasible for biobased and biodegradable disposable infant diapers, adult incontinence articles, or liquid absorbent for medical purposes, etc.

granted by Toray Science Foundation, Japan

## สาขาวิศวกรรมศาสตร์

# การศึกษาการเผาไหม้ฟางข้าว และการเผาไหม้ฟางข้าวร่วมกับถ่านหินบิทูมินัสในเตาเผาไหม้แบบตะกรับ

*ศาสตราจารย์ ดร. ฐานิตย์ เมธิยานนท์*
*ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร*

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาการนำฟางข้าวมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเดี่ยวในการเผาไหม้ และใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักในการเผาไหม้ร่วมกับถ่านหินบิทูมินัสในเตาเผาไหม้แบบตะกรับเคลื่อนที่กลับไป-มา พิกัด 150 $kW_{th}$ โดยการศึกษาแบ่งออกเป็นสองส่วน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ส่วนแรก: ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการเผาไหม้ฟางข้าวและถ่านหินบิทูมินัสในห้องปฏิบัติการ และแนวโน้มของการเกิดสารประกอบที่ก่อให้เกิดปัญหาระหว่างการเผาไหม้ และการศึกษาการเผาไหม้ฟางข้าว พร้อมทั้งศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากเถ้าระหว่างการเผาไหม้ คือการเกิด Fouling บนท่อไอน้ำร้อนยวดยิ่งจำลองและการเกิด Slagging บนตะกรับในห้องเผาไหม้ ส่วนที่สอง: ศึกษาการเผาไหม้ฟางข้าวร่วมกับเกาลินและการเผาไหม้ฟางข้าวร่วมกับถ่านหินบิทูมินัส และวิธีการแก้ไขปัญหา Fouling และ Slagging ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ 1) การศึกษาการเผาไหม้ฟางข้าวร่วมกับเกาลิน และการศึกษาการเผาไหม้ฟางข้าวร่วมกับถ่านหินบิทูมินัส ซึ่งจะพิจารณาทั้งพฤติกรรมการเผาไหม้และแก๊สมลพิษ รวมไปถึงลักษณะปัญหาอันเนื่องมาจากเถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้ทั้ง Fouling และ Slagging โดยคาดหวังว่านอกจากจะได้ความร้อนจากการเผาไหม้ถ่านหินร่วมด้วยแล้ว เถ้าถ่านหินซึ่งมีสมบัติคล้ายสารเติมแต่ง (เกาลิน) จะสามารถช่วยลดปัญหา fouling บนผิวท่อไอน้ำร้อนยวดยิ่งจำลองและ Slagging บนตะกรับภายในห้องเผาไหม้ได้ด้วย 2) การแก้ปัญหา Fouling และ Slagging ของการเผาไหม้ฟางข้าวร่วมกับถ่านหินบิทูมนัสในเตาเผาไหม้แบบตะกรับเคลื่อนที่กลับไป-มา โดยใช้เกาลินเป็นสารเติมแต่งผสมเข้ากับเชื้อเพลิงก่อนป้อนเข้าสู่เตาเผาไหม้

**คำสำคัญ:** การเผาไหม้เชื้อเพลิงร่วม ฟางข้าว บิทูมินัส เตาเผาไหม้แบบตะกรับ และสารเติมแต่ง

# A study of straw combustion and co-firing of straw with bituminous coal in a grate-fired combustor

This research project is aimed to use rice straw as a fuel in combustion, and as the main fuel in co-firing with the bituminous coal within a 150-$kW_{th}$ reciprocating grate-fired combustor. The research is composed of 2 parts as follows. Part 1 is an investigation of combustion properties of rice straw and coal in a laboratory and the tendency for transformation of fuel ashes to problematic compounds during combustion. For the combustion test of rice straw, ash-derived problems during rice straw combustion, fouling on the probe and slagging on the grate in the combustion chamber, are also taken into consideration. Part 2 is a co-firing study between rice straw and kaolin, and rice straw and bituminous coal; the countermeasures of fouling and slagging will be investigated as well. The details of the part 2 are as follows: 1) is a study of combustion characteristics and gaseous emissions for co-firing straw with kaolin and straw with coal. Not only heat of combustion from coal will be released during co-firing but coal ashes will also be expected to take action as additive (kaolin) to remedy fouling on the simulated superheater probe and slagging on the grate in combustion chamber. 2) is the study of remedies for fouling and slagging problems occurred in both rice straw combustion and co-firing rice straw with coal in the reciprocating grate-fired combustor. Kaolin is to be used as an additive premixed with rice straw before feeding into the combustor.

**Keywords**: co-firing, straw, bituminous, grate-fired combustor and additive

granted by Toray Science Foundation, Japan

## สาขาวิศวกรรมศาสตร์

# การพัฒนาอนุภาคนาโนในอุปกรณ์ของไหลจุลภาคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกและการตรวจหาเซลล์มะเร็งในกระแสเลือด

*ดร. สรชา ธรรมภิวัฒนา*
*ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

เซลล์มะเร็งที่กระจายในกระแสโลหิต (Circulating tumor cells) คือเซลล์มะเร็งที่แพร่ออกจากก้อนมะเร็งทั้งในระยะเริ่มต้นและระยะลุกลามเข้าสู่กระแสเลือด ซึ่งการตรวจนับจำนวนเซลล์มะเร็งในกระแสเลือดสามารถนำไปใช้ในทางคลินิคเพื่อช่วยวินิจฉัย พยากรณ์โรค และติดตามการรักษาของผู้ป่วยโรคมะเร็งได้ อย่างไรก็ดี เซลล์มะเร็งในกระแสเลือดนั้นมีปริมาณน้อยมาก ประมาณ 1 เซลล์มะเร็งต่อ 10-100 ล้านเซลล์เม็ดเลือด ซึ่งทำให้การตรวจนับจำนวนเซลล์มะเร็งในกระแสเลือดนั้นเป็นไปได้ยาก จึงทำให้เทคโนโลยีที่ใช้ได้จริงในขณะนี้มีน้อยมาก ดังนั้นการคิดค้น พัฒนาอุปกรณ์และเทคโนโลยีใหม่ สำหรับการตรวจวินิจฉัย พยากรณ์โรค และติดตามการรักษาของผู้ป่วยโรคมะเร็งแบบ non-invasive liquid biopsy ที่มีความแม่นยำ มีประสิทธิภาพ และราคาถูก จึงมีความจำเป็นอย่างมาก โดยในการศึกษานี้ เป็นการผสมผสานความก้าวหน้าของไมโครฟลูอิดิกส์ที่มีการเพิ่มประสิทธิภาพด้วยนาโนเทคโนโลยีรวมไปถึงเทคนิคการตรวจจับแบบอิมมูโน ซึ่งข้อดีคือมีราคาถูก ใช้สารละลายปริมาณน้อย มีขนาดเล็ก รวมถึงขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยากทำให้อุปกรณ์ชิ้นนี้ มีความเป็นไปได้สำหรับการนำไปสู่การขายในท้องตลาด โดยเป้าหมายหลักคือ เราต้องการพัฒนาการวินิจฉัยและติดตามการรักษามะเร็งได้โดยการเจาะเลือด (liquid biopsy) ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย รวดเร็ว ลดเวลาการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ รวมไปถึงลดความเจ็บปวดของผู้ป่วย ซึ่งทางทีมวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเห็นเทคโนโลยีใหม่นี้เกิดขึ้นได้จริงในอนาคตอันใกล้

# Multivalent nanoparticles-enabled microfluidic device for circulating tumor cells isolation and detection

Circulating tumor cells (CTCs) are cancer cells that escape from the primary or metastatic lesions to the peripheral bloodstream. The number of CTCs in blood of patients with cancer is a strong indicator for the progress of the disease. CTC assay can be used in clinical practice for diagnostic, prognosis, as well as therapy monitoring in the care of cancer patients. Nevertheless, the significant challenge for CTC assay is that CTCs are generally rare in blood (1 in $10^7$-$10^9$ blood cells). Although in the past 2 decades, CTC isolation and detection techniques have been studied extensively and made tremendous progress; there are very few technologies that are commercially available for clinical use due to the major challenge mentioned above. The development of novel platform for this non-invasive liquid biopsy with high capturing efficiency, sensitivity, and low cost is necessary for the unmet need in clinical applications. Integration of advanced microfluidic technology, nanotechnology, and immuno-capturing assay provides innovative solutions. Herein, we therefore aim to develop multivalent nanoparticles-enabled microfluidic device for circulating tumor cells isolation and detection. Furthermore, the advantages of microfluidic devices including low cost, low reagent usage, small size, and simple fabrication methods, hold a great promise to develop this device for commercialization. With our novel technology, the goal of a widely clinically applicable liquid biopsy, where we can detect the progress of cancer or medication response by a simple blood draw, is getting closer.

## สาขาวิศวกรรมศาสตร์

# การศึกษาคุณสมบัติของหินชนิดต่างๆ เพื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการใช้เป็นหินโรยทางรถไฟ

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สยาม ยิ้มศิริ*
*ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*

จากความสำคัญของการขนส่งระบบรางและแผนการก่อสร้างระบบรางจำนวนมากในประเทศไทยในอนาคต จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงการก่อสร้างโครงสร้างทางรถไฟที่เหมาะสมเพื่อความประหยัดในการก่อสร้างและบำรุงรักษาและมีความปลอดภัยในการใช้งาน หินโรยทางเป็นส่วนประกอบสำคัญของโครงสร้างทางรถไฟซึ่งกระจายแรงเนื่องจากรถไฟลงสู่โครงสร้างชั้นล่างโดยไม่ทำให้เกิดการวิบัติ หินโรยทางสามารถก่อสร้างด้วยหินหลายชนิด เช่น บะซอล์ต แกรนิต กรวด หรือแม้แต่ตะกรัน Selig & Walter (1994) รายงานว่าสาเหตุของการปนเปื้อนของหินโรยทางส่วนใหญ่ (76%) มาจากการเสื่อมสภาพของตัวหินโรยทางเองซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกลและทางเคมีของหินเหล่านั้น โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและดัชนี เคมี และวิศวกรรมของหินชนิดต่างเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในการใช้ก่อสร้างเป็นหินโรยทางรถไฟ เพื่อการพัฒนาคุณภาพของทางรถไฟให้มีคุณภาพการขับขี่ที่ดีที่ความเร็วสูง ใช้ค่าก่อสร้างที่ประหยัด มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำ

## Investigation of properties of various rocks for feasible use as railway ballast

Due to advantages of railway transportation and extensive expansion of Thai railway system in the near future, there is a need to investigate suitable construction procedures to achieve economical construction and maintenance costs and safe operation. Ballast is an important part of a railway structure. It distributes force from trains to sub-structures by avoiding failure and excessive deformation. Ballast can be constructed by various rocks, e.g. basalt, granite, gravel, or even slag. Selig & Walter (1994) reported that a major cause of ballast fouling (76%) is from deterioration of ballast itself. This deterioration depends on mechanical and chemical properties of rocks used. This research project intends to investigate (i) physical and index properties, (ii) chemical properties, and (iii) engineering properties of various rocks with a consideration for use as railway ballast. The outcome of this research should help developing appropriate design of railway sub-structure and specifications. This should result in more economical maintenance cost, safer operation, and better riding comfort.

**รางวัลที่ 1 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

# *การขยายรังของชันโรง ด้วยถ้วยน้ำผึ้งเทียม*

**ชื่อเจ้าของผลงาน**
**อาจารย์สุธิพงษ์ ใจแก้ว**

**โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์**
**อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย**

## 1. ความเป็นมาและเป้าหมายของผลงาน

ชันโรง เป็นผึ้งที่มีขนาดเล็ก จึงถูกเรียกว่า ผึ้งจิ๋ว มีระยะการออกหากินไม่ไกลจากรัง จึงเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรอย่างยิ่งในการช่วยผสมเกสรพืชผลทางการเกษตร ทั้งนี้รังชันโรงจึงถูกนำไปใช้ในการผสมพืชเศรษฐกิจหลากหลายชนิด เช่น กาแฟ เมล่อน สตรอเบอรี่ พริก เงาะ ลิ้นจี่ และลำไย เป็นต้น การเพิ่มจำนวนรังเลี้ยงชันโรงทำได้โดยการตัดแบ่งทั้งถ้วยน้ำผึ้ง ถ้วยเกสร และถ้วยตัวอ่อนมาใส่ในรังใหม่ ซึ่งขั้นตอนนี้จะทำเมื่อภายในรังขยายจนเต็มรังแล้ว ทั้งนี้เกษตรกรก็จะทำการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งและยางชันไปพร้อมกัน ชันโรงนอกจากจะใช้ประโยชน์เป็นแมลงผสมเกสรแล้ว ยังสามารถใช้ประโยชน์อื่นๆ อีก ได้แก่ การขายรังหรือให้เช่ารังชันโรงเพื่อวางในสวนผลไม้ในช่วงดอกไม้บาน การใช้ประโยชน์จากน้ำหวานชันโรง ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากชันหรือพรอพอลิส (propolis) จากประเด็นความสำคัญของชันโรงที่กล่าวมาข้างต้น จึงได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาถ้วยน้ำผึ้งเทียมเพื่อการขยายรังของชันโรง ซึ่งนอกจากนักเรียนจะได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ร่วมลงมือศึกษาเป็นผู้ช่วยวิจัยโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว นักเรียนยังเห็นคุณค่าของทรัพยากรในท้องถิ่นของตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้และพัฒนาต่อยอดเป็นผลงานที่สามารถนำไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเกิดประโยชน์ต่อชุมชน

## 2. หลักการและเนื้อหา

**วัตถุประสงค์การทดลอง**

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของถ้วยน้ำผึ้งภายในรังของชันโรง
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของไขผึ้งและยางชันที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นถ้วยน้ำผึ้งเทียมของชันโรง
3. เพื่อศึกษาผลจำนวนถ้วยน้ำผึ้งเทียมต่อพฤติกรรมในการสะสมน้ำผึ้งของชันโรง
4. เพื่อศึกษาผลการใช้ถ้วยน้ำผึ้งเทียมต่อการขยายรังของชันโรง

**วิธีดำเนินการทดลอง**

**การทดลองที่ 1** ศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของถ้วยน้ำผึ้งภายในรังของชันโรง โดยทำการสุ่มถ้วยน้ำผึ้งของชันโรงมาวัดขนาด รูปทรง และความหนา รวมทั้งตำแหน่งในการสร้าง เปรียบเทียบกับถ้วยน้ำผึ้งของผึ้งพันธุ์

**การทดลองที่ 2** ศึกษาอัตราส่วนของไขผึ้งและยางชันที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นถ้วยน้ำผึ้งเทียมของชันโรง โดยขึ้นรูปถ้วยน้ำผึ้งเทียมด้วยไขผึ้งและชันอัตราส่วนต่างๆ

**การทดลองที่ 3** ศึกษาผลจำนวนถ้วยน้ำผึ้งเทียมต่อพฤติกรรมในการสะสมน้ำผึ้งของชันโรง โดยนำถ้วยน้ำผึ้งเทียมที่มีสมบัติเหมาะสมที่สุดจากการทดลองที่ 2

**การทดลองที่ 4** ศึกษาผลการใช้ถ้วยน้ำผึ้งเทียมต่อการขยายรังของชันโรง โดยนำถ้วยน้ำผึ้งเทียมที่มีสมบัติเหมาะสมที่สุดจากการทดลองที่ 2 และใช้จำนวนถ้วยตามผลจากการทดลองที่ 3

**ผลการทดลอง**

- ถ้วยน้ำผึ้งของชันโรงมีลักษณะโครงสร้างและตำแหน่งในการสร้างแตกต่างจากถ้วยน้ำผึ้งของรังผึ้งพันธุ์ โดยมีขนาดเล็กและกลมกว่า มีชันและไขเป็นส่วนประกอบ โดยสัดส่วนของไขและยางชันของถ้วยน้ำผึ้งมีความแตกต่างจากถ้วยตัวอ่อนและถ้วยเกสร
- อัตราส่วนไขผึ้งต่อยางชันโรงที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นถ้วยน้ำผึ้งเทียมของชันโรง คือ 2 : 1
- จำนวนถ้วยน้ำผึ้งเทียมที่ใส่ในรังแตกต่างกันทำให้ชันโรงมีพฤติกรรมในการสะสมน้ำผึ้งแตกต่างกัน โดยการใช้ถ้วยน้ำผึ้งเทียมจำนวน 21 ถ้วยทำให้ชันโรงมีการสะสมน้ำผึ้งมากที่สุด
- การใช้ถ้วยน้ำผึ้งเทียมช่วยเพิ่มการขยายรังของชันโรงได้ดีกว่าชุดควบคุมถึง 1.68 เท่า

## 3. ประโยชน์และการนำไปใช้

- ทราบลักษณะโครงสร้าง ส่วนประกอบและการจัดเรียงของถ้วยน้ำผึ้งภายในรังชันโรง ซึ่งจะนำไปใช้ในการออกแบบถ้วยน้ำผึ้งเทียมในการทดลองต่อไป
- ได้อัตราส่วนของไขผึ้งต่อชันโรงที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นถ้วยน้ำผึ้งเทียมของชันโรง
- ได้จำนวนถ้วยน้ำผึ้งเทียมที่เหมาะสมต่อการนำไปใส่ในรังเพื่อให้ชันโรงมีพฤติกรรมในการสะสมน้ำผึ้งมากขึ้น
- ทราบผลของการใช้ถ้วยน้ำผึ้งเทียมต่อการขยายรังของชันโรง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเพิ่มการขยายรังชันโรง ช่วยสร้างรายได้แก่เกษตรกรต่อไป

**รางวัลที่ 2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

# การเตรียมและศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นใยจี๋กุ๊ก

**ชื่อเจ้าของผลงาน**
**อาจารย์ดรุณี เชวงกิจไพศาล**

**โรงเรียนสังวาลย์วิทยา**
**อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน**

## 1. ความเป็นมาและเป้าหมายของผลงาน

จี๋กุ๊กเป็นพืชท้องถิ่นของแม่ฮ่องสอน พบได้ในบริเวณที่มีความชุ่มชื้น เป็นพืชวงศ์เดียวกับขิง ข่า และขมิ้น มีลักษณะคล้าย ต้นข่า สูงประมาณ 1-2 เมตร แตกแขนงเป็นกอ มีเหง้าใต้ดิน ชูใบขึ้นเหนือพื้นดินเป็นกอสูง กาบใบที่โคนต้นมีสีน้ำตาลแดง ช่อดอกแทงจากเหง้าใต้ดิน ชาวบ้านนิยมปลูกจี๋กุ๊กใกล้บ้านเพื่อนำต้นอ่อน ดอกอ่อนและผลมารับประทานเป็นอาหาร ในขณะที่ลำต้นและใบไม่ได้ใช้ประโยชน์ คณะผู้จัดทำจึงคิดนำต้นจี๋กุ๊กมาใช้ประโยชน์ จึงศึกษาเพิ่มเติมพบว่า กาบใบของจี๋กุ๊กมีลักษณะยาวและเหนียว คล้ายกับกาบใบกล้วย แต่บางและมีขนาดเล็กกว่า จากเหตุผลดังกล่าวจึงคิดว่าน่าจะนำกาบใบจี๋กุ๊กมาแยกเส้นใยแล้วนำไปใช้ประโยชน์ โดยนำมาผลิตเป็นเส้นด้ายและสร้างผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามความเหมาะสมและการใช้งาน เป็นการนำนำวัตถุดิบในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพิ่มมูลค่าให้กับจี๋กุ๊ก และเป็นการส่งเสริมการใช้วัสดุจากธรรมชาติ นอกจากนี้ยังเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

## 2. หลักการและเนื้อหา

**วัตถุประสงค์การทดลอง**

1. ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นใยจี๋กุ๊ก
2. ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายจี๋กุ๊ก
3. ศึกษาความแข็งแรงของเชือกจากเส้นใยจี๋กุ๊ก
4. ศึกษาความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์จากเส้นใยจี๋กุ๊ก

**วิธีดำเนินการทดลอง**

1. ศึกษาคุณสมบัติของเส้นใยจี๋กุ๊กโดยการการแยกเส้นใย และศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นใยจี๋กุ๊ก
2. ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายจี๋กุ๊ก โดยการนำเส้นใยจี๋กุ๊กมาสางด้วยแปรงสาง

เส้นใยให้เส้นใยเป็นระเบียบ ทำการทดสอบความลื่น ความเหนียว ความยืด ความยืดหยุ่น การดูดซับน้ำ การย้อมสีของเส้นด้าย เป็นต้น

3. ศึกษาความแข็งแรงของเชือกจากเส้นใยจี๋กุ๊ก โดยนำเส้นด้ายจี๋กุ๊กมาผลิตเป็นเชือกโดยฟั่นเป็นเกลียว 3 เกลียวรวมเป็นเส้นเดียวขนาดเท่ากับเชือกป่าน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร จากนั้นทดสอบความแข็งแรง ความเหนียว ความยืด และความยืดหยุ่น
4. ศึกษาความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์จากเส้นใยจี๋กุ๊ก เช่น ความเหมาะสมของวัตถุดิบ ต้นทุน การประยุกต์ใช้งาน ความสวยงาม ความทนทาน เป็นต้น

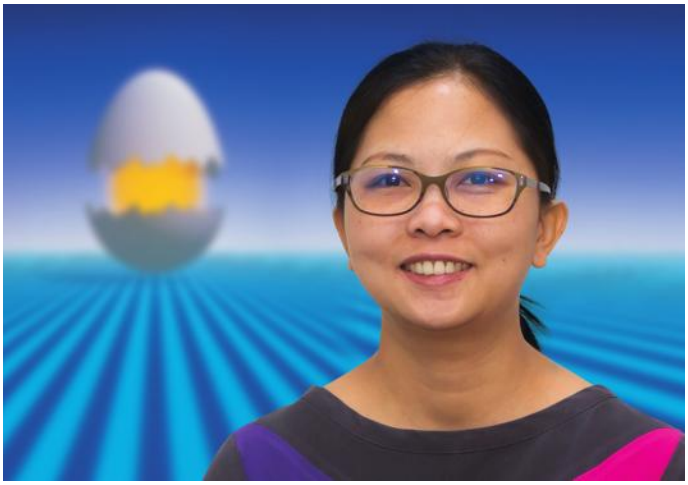
**ผลการทดลอง**

- คุณสมบัติทางกายภาพของเส้นใยจี๋กุ๊ก พบว่ามีสีน้ำตาล เส้นใยยาวประมาณ 150 เซนติเมตร สัมผัสแล้วเย็น ไม่ยืดหยุ่น ขรุขระ กระด้าง หยาบ แห้ง และผิวมันวาว ลักษณะผิวนอกไม่เรียบ มีร่อง และประกอบด้วยเส้นใยเล็กๆ อีกหลายเส้น
- คุณสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายจี๋กุ๊ก มีความเหนียวขณะเปียกและแห้ง มีความลื่นขณะเปียกมากกว่าฝ้ายและป่าน มีความยืดและความยืดหยุ่นน้อย ดูดซับน้ำดีกว่าฝ้าย ย้อมสีได้ และมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ
- ความแข็งแรงของเชือกจากเส้นใยจี๋กุ๊ก เชือกจี๋กุ๊กมีความแข็งแรงมากกว่าป่านโดยมีความเหนียว ความยืดและความยืดหยุ่นมากกว่าแต่มีความยืดและความยืดหยุ่นน้อย
- ผู้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยจี๋กุ๊กมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์จากเส้นใยจี๋กุ๊กอยู่ในระดับมาก

## 3. ประโยชน์และการนำไปใช้

- ได้เส้นใยธรรมชาติที่สามารถนำมาสร้างผลิตภัณฑ์ได้ตามต้องการ
- ได้นำวัตถุดิบในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์
- สร้างมูลค่าจากวัสดุเหลือทิ้งของจี๋กุ๊ก และนำความรู้ที่ได้เผยแพร่สู่ชุมชน

**รางวัลที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**



# *ปัจจัยที่มีผลต่อการดักจับและเพาะเลี้ยงพีเสื้อข้าวสารเพื่อการผลิตขยายแตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา*

**ชื่อเจ้าของผลงาน**
**อาจารย์วิลาวัลย์ ยั่งยืน**

**โรงเรียนพนมสารคาม (พนมอดุลวิทยา)**
**อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา**

## 1. ความเป็นมาและเป้าหมายของผลงาน

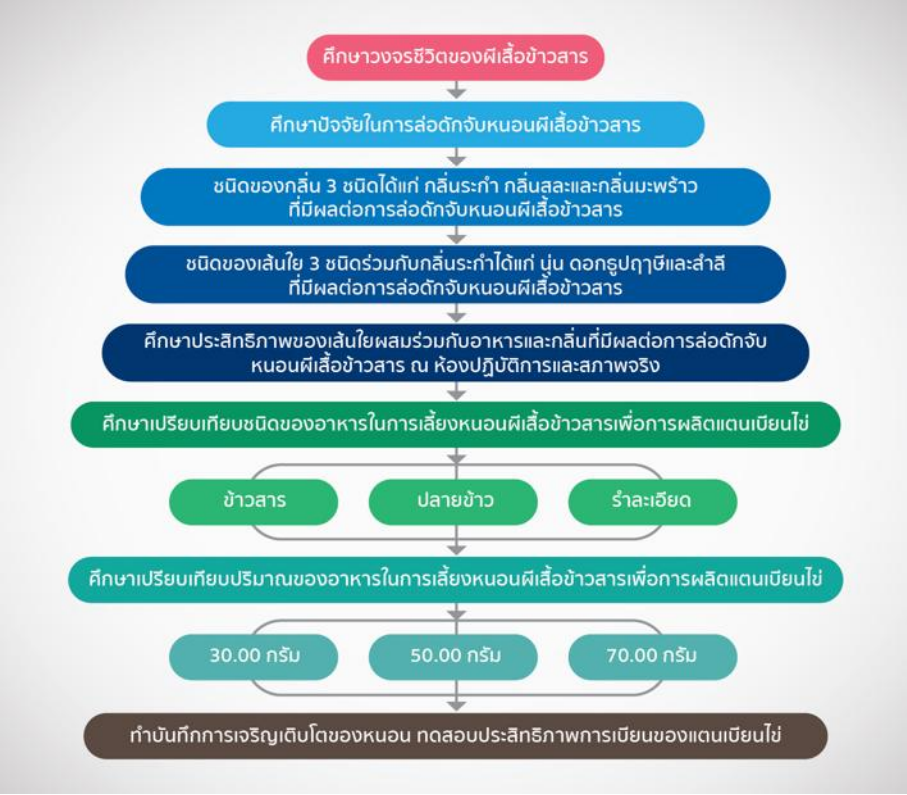
ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) เป็นแมลงศัตรูของข้าวสารที่สำคัญ โดยเฉพาะข้าวสารที่เก็บไว้เป็นเวลานาน โดยตัวหนอนของผีเสื้อข้าวสารจะไปชักใยระหว่างเมล็ดข้าวจนทำให้ข้าวจับตัวกันเป็นก้อนและตัวอ่อนจะอาศัยกินข้าวสารที่อยู่ภายในทำให้ข้าวเกิดความเสียหายและถ้ามีในปริมาณมากก็จะทำให้ข้าวไม่สามารถบริโภคได้ ปัจจุบันมีการนำไข่ของผีเสื้อข้าวสารมาใช้ประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติ โดยนำไข่ของผีเสื้อข้าวสารมาใช้เป็นแมลงอาศัยในการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. แต่ปัญหาสำคัญของการผลิตแตนเบียนไข่ คือ ไข่ของผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงได้มีการฟักเพียงร้อยละ 50 ทำให้ผลิตแตนเบียนไข่ได้ปริมาณน้อยตามไปด้วย จึงควรมีการพัฒนาวิธีการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารให้ได้ไข่อาศัยที่มีคุณภาพและมีการฟักเพิ่มขึ้น และให้ตัวเต็มวัยสามารถวางไข่ได้มากขึ้น และไข่อาศัยต้องมีความเหมาะสมต่อการเบียนด้วย เนื่องจากประสิทธิภาพการเบียนของแตนเบียนขึ้นกับลักษณะรูปร่างของไข่ ปริมาณสารอาหารภายในไข่ อายุ ขนาด และความสมบูรณ์ของไข่ คณะผู้ทดลองจึงมีแนวคิดในการล่อดักจับหนอนผีเสื้อข้าวสารโดยศึกษาปัจจัยทางด้านกลิ่นและชนิดของเส้นใย เพื่อดักหนอนผีเสื้อข้าวสารมาเลี้ยงผลิตไข่ ที่ใช้เลี้ยงแตนเบียน โดยเน้นวัสดุที่หาง่ายและมีมากในท้องถิ่นและมีต้นทุนต่ำ

## 2. หลักการและเนื้อหา

### วัตถุประสงค์การทดลอง

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการล่อดักจับและการพัฒนาการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารเพื่อการผลิตแตนเบียนไข่

### วิธีดำเนินการทดลอง



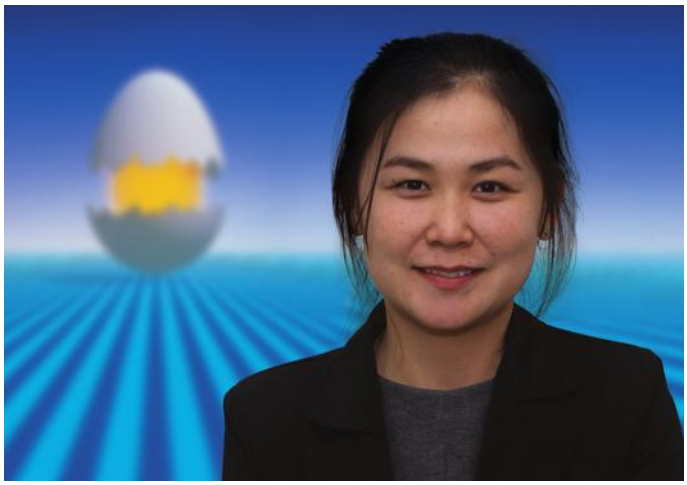

### ผลการทดลอง

- จากการศึกษาพบว่าวงจรชีวิตของผีเสื้อข้าวสารมี 4 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่ 2-4 วัน ระยะตัวหนอน 25-23 วัน ระยะดักแด้ 8-11 วัน และระยะตัวเต็มวัย 3-5 วัน และได้ข้อมูลรายละเอียดทางชีววิทยาของผีเสื้อข้าวสาร
- ในการล่อดักจับหนอนผีเสื้อข้าวสารโดยการศึกษาปัจจัยทางด้านกลิ่นและเส้นใย พบว่าชุดกับดักหนอนผีเสื้อข้าวสารที่ประกอบด้วยขวดกับดักเส้นใยดอกธูปฤาษีปั่นรวมกับผงข้าวสาร และกลิ่นระกำ บรรจุอยู่ในขวดกับดัก มีประสิทธิภาพดีทั้งในห้องปฏิบัติการและสภาพจริง
- เมื่อนำหนอนผีเสื้อข้าวสารจากการล่อดักจับมาเลี้ยงด้วยอาหารชนิดต่างๆ พบว่า รำละเอียดสามารถทำให้พัฒนาการเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสารไปในทิศทางที่ดีกว่าอาหารชนิดอื่นและไม่มีผลกระทบต่อการเบียนไข่ของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp.

## 3. ประโยชน์และการนำไปใช้

- ได้ข้อมูลปัจจัยทางด้านกลิ่นและชนิดของเส้นใย เพื่อดักหนอนผีเสื้อข้าวสารมาเลี้ยงผลิตไข่ที่ใช้เลี้ยงแตนเบียน
- ทราบถึงคุณลักษณะ พฤติกรรม วงจรชีวิต และความสมบูรณ์พันธุ์ของผีเสื้อข้าวสารและประสิทธิภาพการเบียนและการฟักของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp.

**รางวัลที่ 2 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**



# *การประยุกต์ใช้ไฮโดรเจลจากยางไม้ในท้องถิ่นเพื่อควบคุมการปลดปล่อยสารซาโปนินในการกำจัดหอยที่เป็นศัตรูพืชทางการเกษตร*

**ชื่อเจ้าของผลงาน**
**อาจารย์นาตยา อุตมา**

**โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์**
**อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย**

## 1. ความเป็นมาและเป้าหมายของผลงาน

ในการเพาะปลูกเกษตรกรต้องประสบปัญหากับศัตรูพืชในทางการเกษตร โดยเฉพาะหอยเชอรี่ ซึ่งพบการระบาดสร้างความเสียหายให้กับพืชผลทางการเกษตรทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย การใช้สารเคมีในการกำจัดหอยที่เป็นศัตรูพืชมักมีราคาสูง มีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม การใช้สารจากธรรมชาติทดแทนสารเคมีในการกำจัดหอยเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้ โดยสารซาโปนินเป็นสารธรรมชาติที่มีการใช้ในการกำจัดหอยอย่างแพร่หลาย ซึ่งแม้สารซาโปนินจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดหอยที่เป็นศัตรูพืชได้ดี แต่อย่างไรก็ตาม ในการนำสารซาโปนินจากพืชไปใช้งานต้องประสบปัญหาสำคัญคือ การใช้ในรูปผงกากพืชไม่สามารถควบคุมระดับความเข้มข้นของสารซาโปนินในแต่ละครั้งได้และยังทำให้น้ำเกิดการเน่าเสีย ส่วนการใช้ในรูปของสารสกัดเพื่อการฉีดพ่นมักพบว่าสารดังกล่าวเกิดการสลายตัวรวดเร็วทำให้ต้องฉีดพ่นบ่อยครั้งต้นทุนการผลิตของเกษตรกรจึงสูงขึ้น งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการใช้ไฮโดรเจลจากยางไม้ในท้องถิ่นเพื่อควบคุมการปลดปล่อยสารซาโปนินในการกำจัดหอยที่เป็นศัตรูพืชทางการเกษตร ซึ่งจะนำสมบัติในการควบคุมการปลดปล่อยตัวยาของสารไฮโดรเจลมาประยุกต์ใช้และขึ้นรูปเป็นเม็ดบีทเพื่อความสะดวกในการใช้งานของเกษตรกร โดยใช้ไฮโดรเจลจากยางไม้ที่เป็นเศษวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ซึ่งยังไม่มีรายงานการนำไฮโดรเจลดังกล่าวมาใช้ในการควบคุมการปลดปล่อยสารใดๆ มาก่อน

## 2. หลักการและเนื้อหา

**วัตถุประสงค์การทดลอง**

1. เพื่อศึกษาสมบัติของสารสกัดซาโปนินจากพืชในท้องถิ่น
2. เพื่อศึกษาสมบัติของไฮโดรเจลจากยางไม้ในท้องถิ่นในการนำไปประยุกต์ใช้เป็นสารควบคุมการปลดปล่อยสารซาโปนิน
3. เพื่อศึกษาการควบคุมการปลดปล่อยสารซาโปนินของเม็ดบีทไฮโดรเจลจากยางมะกอกป่า
4. เพื่อศึกษาผลของเม็ดบีทไฮโดรเจลจากยางมะกอกป่าเพื่อควบคุมการปลดปล่อยสารซาโปนินต่อการกำจัดหอย

**วิธีดำเนินการทดลอง**

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ แบ่งเป็น 4 การทดลอง ดังนี้

**การทดลองที่ 1** ศึกษาสมบัติของสารสกัดซาโปนินจากพืชในท้องถิ่น

**การทดลองที่ 2** ศึกษาสมบัติของไฮโดรเจลจากยางไม้ในท้องถิ่นในการนำไปประยุกต์ใช้เป็นสารควบคุมการปลดปล่อยสารซาโปนิน

**การทดลองที่ 3** ศึกษาการควบคุมการปลดปล่อยสารซาโปนินของเม็ดบีทจากยางมะกอกป่า

**การทดลองที่ 4** ศึกษาผลของเม็ดบีทไฮโดรเจลจากยางมะกอกป่าเพื่อควบคุมการปลดปล่อยสารซาโปนินต่อการกำจัดหอย

**ผลการทดลอง**

- สารที่สกัดได้จากผลชาน้ำมัน มะคำดีควายและส้มป่อย มีสารซาโปนินเป็นองค์ประกอบและมีสมบัติที่แตกต่างกัน โดยสารสกัดจากผลชาน้ำมันมีปริมาณสารซาโปนินที่สกัดได้มากที่สุด
- ไฮโดรเจลจากยางมะกอกป่ามีสมบัติการดูดซับ (absorbency) การอุ้มสาร (retention) และมีอัตราการย่อยสลายได้ดี รวมทั้งสามารถนำมาขึ้นรูปเป็นเม็ดบีทได้ จึงมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการพัฒนาเป็นเม็ดบีทกำจัดหอยที่เป็นศัตรูพืชในทางการเกษตร
- เม็ดบีทจากยางมะกอกป่าสามารถควบคุมการปลดปล่อยซาโปนินให้มีความสม่ำเสมอมากกว่าเม็ดบีทจากโซเดียมอัลจิเนตและพอลิอะคริเลต
- การใช้เม็ดบีททำให้หอยเชอรี่ตายได้เร็วเทียบเท่ากับการใช้สารเคมี คือตายภายใน 15 ชั่วโมง ซึ่งเร็วกว่าการใช้กากชา 6 ชั่วโมง แต่เม็ดบีทมีประสิทธิภาพในการกำจัดหอยได้นานกว่าสารกำจัดหอยในทางการค้า และเม็ดบีททำให้ลูกปลานิลตายน้อยกว่าการใช้สารกำจัดหอยในทางการค้า และเกษตรกรมีความพึงพอใจในการใช้งานเม็ดบีทกำจัดหอยในระดับมาก

## 3. ประโยชน์และการนำไปใช้

- ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติของไฮโดรเจลจากยางไม้ในท้องถิ่นเพื่อใช้ประเมินความเหมาะสมในการนำไปพัฒนาเป็นสารควบคุมการปลดปล่อยซาโปนิน
- ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการปลดปล่อยสารซาโปนินของเม็ดบีทจากไฮโดรเจล
- เป็นข้อมูลพิสูจน์ประสิทธิภาพของเม็ดบีทกำจัดหอยที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นตัวอย่างในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในชีวิตประจำวันโดยใช้เศษวัสดุในท้องถิ่น

**รางวัลที่ 2 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**

# *การศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดไอออนโลหะหนักด้วยสารดูดซับแมกนีไทต์ในสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ*

**ชื่อเจ้าของผลงาน**
**อาจารย์ชาญ เถาวันนี**

**โรงเรียนศรียานุสรณ์**
**อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี**

## 1. ความเป็นมาและเป้าหมายของผลงาน

น้ำเสียในอุตสาหกรรมจะมีไอออนของโลหะทรานซิชันปนเปื้อนอยู่ในปริมาณที่มาก โดยไอออนของโลหะทรานซิชันในน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมที่กล่าวมา ได้แก่ $Fe^{3+}$, $Pb^{2+}$, $Ni^{2+}$, $Cu^{2+}$, $Co^{2+}$ ฯลฯ สารประกอบเหล็กที่อยู่ในรูป $Fe_3O_4$ หรือที่เรียกว่า แมกนีไทต์ (magnetite) จัดเป็นสารประกอบอนินทรีย์ที่มีความสามารถในการดึงไอออนของโลหะทรานซิชัน ด้วยเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงได้จัดทำระบบในบำบัดไอออนโลหะตะกั่ว โดยการนำแมกนีไทต์ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นในห้องปฏิบัติการผสมกับสารดูดซับที่ทำขึ้นเองจากเปลือกทุเรียน จากนั้นบรรจุลงในชุดกรองน้ำ แล้วนำน้ำเสียสังเคราะห์ที่ปนเปื้อนไอออนโลหะตะกั่วผ่านชุดกรองน้ำที่มีสารดูดซับแมกนีไทต์เป็นไส้กรอง จากนั้นนำน้ำเสียที่ผ่านนี้ทำการวัดค่าความเข้มข้นของสารละลายตะกั่วด้วยเครื่องมือ Atomic Absorption Spectroscopy ในงานวิจัยนี้ยังได้เพิ่มสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำซึ่งสร้างขดลวดทองแดงพันรอบแกนลักษณะที่เรียกว่าขดลวดโซเลนอยด์ให้กับระบบบำบัดไอออนโลหะตะกั่ว เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับได้มากยิ่งขึ้น

## 2. หลักการและเนื้อหา

**วัตถุประสงค์การทดลอง**

1. เพื่อจัดสร้างระบบบำบัดไอออนโลหะตะกั่วด้วยสารดูดซับแมกนีไทต์ในสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ
2. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไอออนโลหะตะกั่วในระบบบำบัดที่ใช้สารดูดซับจากเปลือกทุเรียนผสมแร่แมกนีไทต์สังเคราะห์
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับไอออนโลหะตะกั่วโดยการสร้างไอโซเทอมที่เหมาะสมสำหรับการดูดซับ

**วิธีดำเนินการทดลอง**

**การทดลองที่ 1** การสังเคราะห์แมกนีไทต์จากสารเคมี การเตรียมเปลือกทุเรียนปรับสภาพทางเคมีด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ และการจัดสารดูดซับจากเปลือกทุเรียนผสมแมกนีไทต์สังเคราะห์

**การทดลองที่ 2** การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับไอออนโลหะตะกั่วในระบบบำบัดด้วยสารดูดซับแมกนีไทต์ ในสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำที่อุณหภูมิต่างๆ

**การทดลองที่ 3** การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับไอออนโลหะตะกั่วในระบบบำบัดด้วยสารดูดซับแมกนีไทต์ ในสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำที่สภาวะ pH ต่างๆ

**การทดลองที่ 4** การศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับไอออนโลหะตะกั่วในระบบบำบัดด้วย สารดูดซับแมกนีไทต์ ในสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำที่อัตราการไหลสำหรับการดูดซับที่แตกต่างกัน

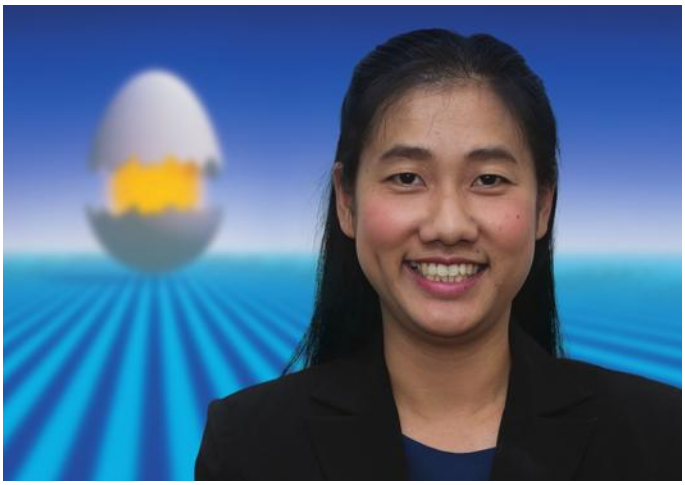
**ผลการทดลอง**

- การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับไอออนโลหะตะกั่ว ในระบบบำบัดที่ใช้สารดูดซับจากเปลือกทุเรียนผสมแร่แมกนีไทต์สังเคราะห์ โดยพิจารณาจากสภาวะดังนี้ ปริมาณตัวดูดซับ, ค่า pH, อัตราการไหล และความเข้มข้นของไอออนโลหะตะกั่ว ผลการศึกษาปรากฏว่า สภาวะที่เหมาะสมคือ แมกนีไทต์ปริมาณ 10 กรัม ค่า pH 4 อุณหภูมิ 30°C และอัตราการไหล 53.49 ลิตรต่อนาที
- การศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับไอออนโลหะตะกั่ว โดยการสร้างไอโซเทอมที่เหมาะสมสำหรับการดูด โดยใช้รูปแบบพื้นฐานของไอโซเทอม 2 ชนิด ได้แก่ ฟรุนดิชไอโซเทอม (Freundlich Isotherm) และแลงเมียร์ไอโซเทอม (Langmuir Isotherm) พบว่า ฟรุนดิช-ไอโซเทอมมีความเหมาะสมกว่าแลงเมียร์ไอโซเทอมในกระบวนการดูดซับนี้ โดยหาประสิทธิภาพการดูดซับไอออนจากสมการของฟรุนดิชไอโซเทอม ดังนี้ ถ่านเปลือกทุเรียน 1 กรัมจะมีความสามารถในการดูดซับไอออนโลหะหนัก 0.70 กรัม

## 3. ประโยชน์และการนำไปใช้

- ได้ระบบจำลองในการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการบำบัดไอออนโลหะตะกั่วที่ปะปนมากับน้ำเสียทั่วไปในระบบอุตสาหกรรมและบริเวณอื่นๆ ก่อนที่จะปล่อยลงสู่ธรรมชาติ
- เป็นการส่งเสริมให้สิ่งแวดล้อมมีสภาพที่ดี และไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

**รางวัลที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**



# *การศึกษาสารสกัดจากหางไหลแดงในการสลบปลาน้ำจืดที่สำคัญทางเศรษฐกิจบางชนิด*

**ชื่อเจ้าของผลงาน**
**อาจารย์วนิดา ศิริเขียว**

**โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม**
**อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย**

## 1. ความเป็นมาและเป้าหมายของผลงาน

การใช้ยาสลบในสัตว์น้ำ มักเป็นยาสลบที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ ทำให้เกิดการตกค้างสะสมในสัตว์น้ำและผู้บริโภคและมีราคาแพง รวมถึงกระบวนการการคัดแยกพันธุ์และขนาดของปลา และการรักษาปลาที่บาดเจ็บค่อนข้างทำได้ยาก อีกทั้งนานาประเทศทั่วโลกต่างตระหนักถึงความปลอดภัยด้านอาหาร เนื่องจากมีผลกระทบต่อสุขภาพและอนามัยของผู้บริโภคโดยตรง งานวิจัยนี้ต้องการหาสารทดแทนที่ได้จากธรรมชาติ แทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการสลบปลา จึงเกิดแนวคิดที่จะนำพืชที่พบได้ทั่วไปตามป่าคือ ต้นหางไหลแดง เนื่องจากต้นหางไหลแดงมีสารสำคัญคือ โรติโนน (rotenone) มีฤทธิ์ในการทำให้ปลามึนเมา และเป็นสารสกัดจากพืชที่สลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกแสงแดดหรือความร้อน ทำให้ไม่มีพิษตกค้างมายังผู้บริโภค จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในการสลบปลาได้ ซึ่งจะสามารถช่วยลดต้นทุนในการสลบปลา และเป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสัตว์น้ำ

## 2. หลักการและเนื้อหา

**วัตถุประสงค์การทดลอง**

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบตัวทำละลายและเวลาที่เหมาะสม ที่ใช้ในการสกัดสารจากหางไหลแดงสดในการสลบปลา
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบส่วนประกอบของหางไหลแดงที่เหมาะสมในการสลบปลา
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารสกัดจากหางไหลแดงที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการสลบปลาน้ำจืดที่สำคัญทางเศรษฐกิจบางชนิด

**วิธีดำเนินการทดลอง**

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง เพื่อเปรียบเทียบสภาวะต่างๆ ได้แก่

1. การศึกษาสมบัติของสารสกัดโรติโนนจากหางไหลแดงในการสลบปลา และเปรียบเทียบตัวทำละลายและระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารโรติโนนจากหางไหลแดงสด
2. การศึกษาเปรียบเทียบส่วนประกอบของหางไหลแดงที่เหมาะสมในการสลบปลา
3. การศึกษาเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารสกัดโรติโนนจากหางไหลแดงที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการสลบปลาน้ำจืดที่สำคัญทางเศรษฐกิจจำนวน 4 กลุ่ม คือ (1) ลูกปลานิลที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 5 กรัม (2) ปลานิลขนาดลงกระชังที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 150 กรัม (3) ลูกปลาดุกที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 10 กรัม และ (4) ปลาดุกขนาดลงกระชังที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 150 กรัม ที่ได้จากฟาร์มบ่อเลี้ยงปลาแหล่งเดียวกัน โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสลบปลาจากเวลาเฉลี่ยในการเหนี่ยวนำให้สลบ (นาที) และระยะเวลาเฉลี่ยในการฟื้นสลบ (นาที)

**ผลการทดลอง**

- การสกัดโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ที่ระยะเวลาสกัดที่ 24 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 3% v/v คือ สภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการสลบปลานิลที่อัตราการรอดตายร้อยละ 100 โดยใช้ระยะเวลาเฉลี่ยของการเหนี่ยวนำให้ลูกปลานิลและปลานิลขนาดลงกระชังสลบที่เวลา 4.34+0.42 และ 3.13+0.52 นาที ตามลำดับ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ยของการฟื้นสลบที่เวลา 24.05+0.45 และ 26.20+0.58 นาที ตามลำดับ
- ที่ระดับความเข้มข้น 4% v/v คือ สภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการสลบปลาดุกที่อัตราการรอดตาย 100% โดยใช้ระยะเวลาเฉลี่ยของการเหนี่ยวนำให้ลูกปลาดุกและปลาดุกขนาดลงกระชังสลบที่เวลา 3.28+0.25 และ 2.24+0.17 นาที ตามลำดับ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ยของการฟื้นสลบที่เวลา 22.54+0.56 และ 25.34+0.35 นาที ตามลำดับ

## 3. ประโยชน์และการนำไปใช้

- ได้ข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของหางไหลแดงที่เหมาะสมในการสลบปลา เพื่อใช้ประเมินความเหมาะสมในการนำไปสลบปลา
- ได้ข้อมูลถึงประสิทธิภาพของสารสกัดโรติโนนจากหางไหลแดงในการสลบ ที่มีความน่าเชื่อถือภายใต้การทดลองด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำเสนออีกทางเลือกหนึ่งในการประยุกต์ใช้พืชที่หาได้ทั่วไปทดแทนการใช้สารเคมี

# มูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย

## 1. วัตถุประสงค์

บริษัท โทเรอินดัสตรีส์ อิงค์ ประเทศญี่ปุ่น (Toray Industries, Inc.) ได้ดำเนินธุรกิจในประเทศไทยมานานกว่า 50 ปี ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ภายใต้ชื่อ “Toray” เป็นที่รู้จักสำหรับนักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป และกลุ่มผู้ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยเป็นผู้ริเริ่มผ้าใยสังเคราะห์เป็นรายแรกในประเทศไทย

“Toray” ได้พิจารณาว่างานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญมากต่อการเจริญทางด้านการพัฒนาประเทศและเศรษฐกิจ โดยในปัจจุบันประเทศต่างๆ ในยุโรปและอเมริกาได้พัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปกว้างไกลเป็นอย่างมาก ทำให้เกิดการแข่งขันกันอย่างสูงในด้านการค้าและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

เพื่อเป็นการส่งเสริม สนับสนุน และให้กำลังใจแก่ผู้ที่อยู่ในงานแขนงนี้ในประเทศไทย “Toray” จึงได้จัดหาทุนเพื่อให้เกิดประโยชน์และมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศไทยให้เจริญรุดหน้าขึ้น โดยให้เงินสนับสนุนโครงการวิจัยที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งให้รางวัลแก่หน่วยงานและบุคคลหรือผู้ค้นคว้าที่เป็นประโยชน์กับวงการวิทยาศาสตร์ และให้การสนับสนุนครู-อาจารย์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ให้มีการเสริมสร้างความคิดในเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยการคิดสร้างสื่อการสอนและการทดลองต่างๆ

ด้วยหวังที่ว่าจะได้มีส่วนช่วยเสริมสร้างให้ชีวิตความเป็นอยู่ของชาวไทยดียิ่งขึ้น “Toray” และกลุ่มบริษัท “Toray” ในประเทศไทย มีความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่ได้จัดตั้งมูลนิธิโทเรเพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ประเทศไทย (Thailand Toray Science Foundation: TTSF) ขึ้น

## 2. ประวัติมูลนิธิ

2.1 Toray Industries, Inc. ได้ก่อตั้งมูลนิธิ “Toray Science Foundation” ในประเทศญี่ปุ่นเมื่อปี พ.ศ. 2503 ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา มูลนิธิฯ ได้ก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์เป็นอันมาก ในปี พ.ศ. 2532 มูลนิธิได้ขยายความช่วยเหลือมายังประเทศไทย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย โดยให้ความสนับสนุนแก่เยาวชน คณาจารย์ และสถาบันทางวิทยาศาสตร์อย่างกว้างขวาง เช่น ในปี พ.ศ. 2536 ได้บริจาคให้งานค้นคว้าทางด้านวิทยาศาสตร์แก่อาจารย์ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นจำนวนเงิน 1 ล้านบาท เป็นต้น

2.2 มูลนิธิโทเร เพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย (TTSF) ได้ก่อกำเนิดในปี พ.ศ. 2536 ด้วยเงินบริจาคจาก Toray Industries, Inc. โดยใช้เป็นกองทุนถาวรเพื่อนำดอกผลมาใช้ในการส่งเสริมความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย (แต่ไม่รวมถึงทางการแพทย์และคณิตศาสตร์)

## 3. กิจกรรมของมูลนิธิ

เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ข้างต้น มูลนิธิฯ จึงได้แบ่งการดำเนินงานเป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.1 มอบรางวัลสำหรับผลงานดีเด่นด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2 มอบทุนซึ่งเป็นความช่วยเหลือด้านการเงินให้สำหรับงานวิจัยพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.3 มอบรางวัลให้ผู้ริเริ่มและสร้างสรรค์งานเกี่ยวกับการสอนและการทดลองต่างๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ต่อไป

การจัดสรรเงินบริจาคของมูลนิธิฯ แบ่งกิจกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

| รางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี S & T Awards | ทุนช่วยเหลือทางด้านวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี S & T Research Grants | รางวัลการศึกษาวิทยาศาสตร์ Science Education Awards |
|---|---|---|
| **คุณสมบัติของผู้ได้รับรางวัล**<br>1. บุคคล คณะบุคคลหรือหน่วยงานที่มีความสามารถสูงและประสบความสำเร็จในงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>2. บุคคล คณะบุคคลหรือหน่วยงานที่ค้นพบวิทยาการใหม่ในงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>3. บุคคล คณะบุคคลหรือหน่วยงานที่ค้นคว้างานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะยังประโยชน์ให้แก่สังคมอย่างกว้างขวาง | **คุณสมบัติของผู้ได้รับทุน**<br>1. อาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน หรือนักวิจัยในสถาบันวิจัยชั้นนำในประเทศไทยที่กำลังมีโครงการค้นคว้าวิจัยหรือต้องการค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีสัญชาติไทยและค้นคว้าวิจัยในประเทศไทย | **คุณสมบัติของผู้ได้รับรางวัล**<br>1. ครู-อาจารย์ผู้รับผิดชอบการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลงานดีเด่นในการสร้างสรรค์และริเริ่มทางการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปพัฒนาและเพิ่มพูนความสนใจของนักเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ |
| **ขอบเขตงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**<br>1. วิทยาศาสตร์พื้นฐาน<br>2. วิทยาศาสตร์ประยุกต์ เช่น วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์พลังงาน เป็นต้น<br>3. เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์<br>4. เกษตรศาสตร์รวมทั้งสัตวแพทยศาสตร์<br>5. นวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ยังประโยชน์แก่สังคมอย่างกว้างขวาง<br>(ยกเว้น คณิตศาสตร์และแพทยศาสตร์คลินิก) | **ขอบเขตงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**<br>1. เกษตรศาสตร์และชีววิทยา<br>2. ฟิสิกส์<br>3. เคมี<br>4. วิศวกรรมศาสตร์<br>(ยกเว้น คณิตศาสตร์และแพทยศาสตร์คลินิก) | **ขอบเขตงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**<br>1. งานวิจัย หรือคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ในสาขาฟิสิกส์ เคมี หรือวิทยาศาสตร์สาขาอื่น<br>2. งานที่เป็นความคิดริเริ่มในการสร้างสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ และการตรวจวัดอื่นๆ ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Tests) ซึ่งได้ทดสอบในการสอนที่โรงเรียนและได้ผลดี |
| **ยอดเงินรางวัลปีละ 800,000 บาท** | **ยอดเงินทุนปีละ 4,000,000 บาท** | **ยอดเงินรางวัลปีละ 700,000 บาท** |

# สรุปผลรางวัลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 1-24 (พ.ศ. 2537-2560)

| ปีที่ได้รับรางวัล | บุคคล/สถาบัน ที่ได้รับรางวัล |
|---|---|
| พ.ศ. 2537 | ทูลเกล้าทูลกระหม่อมถวายรางวัลแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 |
| | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. ปรีดา วิบูลย์สวัสดิ์ |
| | ประเภทสถาบัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| พ.ศ. 2538 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. วิชัย ริ้วตระกูล |
| | ประเภทสถาบัน ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ จังหวัดนครราชสีมา |
| พ.ศ. 2539 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. มนตรี จุฬาวัฒนทล |
| | ประเภทสถาบัน ห้องปฏิบัติการวิจัยสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| พ.ศ. 2540 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ไพบูลย์ นัยเนตร |
| | ประเภทสถาบัน ศูนย์วิจัยนิวตรอนพลังงานสูง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| พ.ศ. 2541 | ประเภทบุคคล รองศาสตราจารย์ ดร. มรกต ตันติเจริญ และศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ ตัณฑะพานิชกุล |
| พ.ศ. 2542 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. สุรินทร์ พงศ์ศุภสมิทธิ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. ประสาทพร สมิตะมาน |
| พ.ศ. 2543 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ เดชะอำไพ |
| | ประเภทสถาบัน คณะผู้วิจัยเรื่องกุ้งกุลาดำ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| พ.ศ. 2544 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ |
| | ประเภทสถาบัน ห้องปฏิบัติการวิจัยเคมีซุปราโมเลคิวลาร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| พ.ศ. 2545 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. สุรนันต์ สุภัทรพันธุ์ |
| | ประเภทสถาบัน สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| พ.ศ. 2546 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. วิทยา มีวุฒิสม |
| | ประเภทสถาบัน หน่วยปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมชีวเคมีและโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| พ.ศ. 2547 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. อังศุมาลย์ จันทราปัตย์ |
| | ประเภทสถาบัน หน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| พ.ศ. 2548 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. ทวี ตันฆศิริ |
| | ประเภทสถาบัน กลุ่มบรรพชีวินวิทยา กรมทรัพยากรธรณี |
| พ.ศ. 2549 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. สวัสดิ์ ตันตระรัตน์ และศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว |
| พ.ศ. 2550 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์ |
| | ประเภทสถาบัน สถาบันอณูชีววิทยาและพันธุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| พ.ศ. 2551 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. ทิพย์วดี อรรถธรรม |
| | ประเภทสถาบัน ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| พ.ศ. 2552 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. สุทธวัฒน์ เบญจกุล |
| | ประเภทสถาบัน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| พ.ศ. 2553 | ประเภทบุคคล รองศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นาคะสรรค์ |
| | ประเภทสถาบัน ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| พ.ศ. 2554 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล สิทธิกรกุล และรองศาสตราจารย์ ดร. สุพรรณ ฟูเจริญ |
| พ.ศ. 2555 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. สุทธิชัย อัสสะบำรุงรัตน์ |
| | ประเภทสถาบัน บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| พ.ศ. 2556 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. นทีทิพย์ กฤษณามระ |
| | ประเภทสถาบัน ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| พ.ศ. 2557 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. โกวิท พัฒนาปัญญาสัตย์ |
| | ประเภทสถาบัน สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| พ.ศ. 2558 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. ปริญญา จินดาประเสริฐ |
| | ประเภทสถาบัน กลุ่มวิจัย: บทบาทของแมลงและสัตว์ขาปล้องที่เป็นปัญหาในชุมชน ปศุสัตว์ และสาธารณสุขของประเทศไทย |
| พ.ศ. 2559 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. โมไนย ไกรฤกษ์ |
| | ประเภทสถาบัน ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| พ.ศ. 2560 | ประเภทบุคคล ศาสตราจารย์ ดร. วัชรินทร์ รุกขไชยศิริกุล |
| | ประเภทสถาบัน ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |

# สรุปผลการจัดสรรเงินทุนช่วยเหลือวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 1-24 (พ.ศ. 2537-2560)

ในช่วง 24 ปี ของการดำเนินงาน จนถึงปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2560) การดำเนินงานของมูลนิธิฯ ได้รับความสนใจและร่วมมือจากอาจารย์และนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยทั่วประเทศ ส่งข้อเสนอโครงการเข้ามาเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่อง รวมแล้วทั้งสิ้นจำนวน 3,080 ข้อเสนอโครงการ โดยมูลนิธิฯ ได้ให้การสนับสนุนเงินทุนวิจัยเป็นจำนวน 91,400,000 บาท (เก้าสิบเอ็ดล้านสี่แสนบาทถ้วน) มีนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยในประเทศไทย จำนวนกว่า 40 แห่ง ที่ได้รับทุนวิจัยรวมเป็นจำนวนกว่า 400 คน ใน 4 สาขา ได้แก่ เกษตรศาสตร์และชีววิทยา เคมี วิศวกรรมศาสตร์ และฟิสิกส์ โดยมีรายละเอียดของมหาวิทยาลัย/สถาบันวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนเงินทุนวิจัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2560 สรุปได้ดังนี้

| มหาวิทยาลัย/สถาบัน | จำนวนโครงการที่ได้รับเงินทุน |
|---|---|
| มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | 64 |
| จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 53 |
| มหาวิทยาลัยมหิดล | 32 |
| สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 27 |
| มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | 26 |
| มหาวิทยาลัยขอนแก่น | 21 |
| มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | 20 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 19 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี | 17 |
| มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ | 12 |
| มหาวิทยาลัยศิลปากร | 11 |
| มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 11 |
| มหาวิทยาลัยนเรศวร | 10 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 9 |
| มหาวิทยาลัยรังสิต | 9 |
| มหาวิทยาลัยมหาสารคาม | 9 |
| มหาวิทยาลัยแม่โจ้ | 8 |
| มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง | 8 |
| มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี | 7 |
| สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ | 5 |
| มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ | 5 |
| มหาวิทยาลัยรามคำแหง | 4 |
| สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร | 3 |
| มหาวิทยาลัยทักษิณ | 3 |
| สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย | 2 |
| สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรฯ | 2 |

| มหาวิทยาลัย/สถาบัน | จำนวนโครงการที่ได้รับเงินทุน |
|---|---|
| ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช. | 2 |
| โรงเรียนนายเรือ | 2 |
| ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สวทช. | 2 |
| มหาวิทยาลัยบูรพา | 2 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร | 2 |
| ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สวทช. | 1 |
| มหาวิทยาลัยราชมงคลรัตนโกสินทร์ | 1 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา | 1 |
| มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา | 1 |
| โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า | 1 |
| มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต | 1 |
| มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ | 1 |
| มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต | 1 |
| มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม | 1 |
| มหาวิทยาลัยพะเยา | 1 |
| สถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬาภรณ์ | 1 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก | 1 |
| มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ | 1 |
| โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช | 1 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี | 1 |
| สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช. | 1 |
| มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ | 1 |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร | 1 |
| สภากาชาดไทย | 1 |
| **รวมทั้งสิ้น** | **426** |

# การกระจายของครูที่สมัครและได้รับรางวัลการศึกษาวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1-24 (พ.ศ. 2537-2560) แยกตามจังหวัด

ครูจากโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร และ 73 จังหวัด สมัครเพื่อขอรับรางวัลการศึกษาวิทยาศาสตร์ รวม 1,512 โครงการ ได้รับรางวัลทั้งสิ้น 211 โครงการ โดยจังหวัดที่ยังไม่เคยสมัคร คือ จังหวัดสมุทรสงคราม และระนอง

| จังหวัด | จำนวนโครงการ | จำนวนรางวัล |
|---|---|---|
| ฉะเชิงเทรา | 81 | 20 |
| เชียงราย | 53 | 18 |
| กรุงเทพฯ | 99 | 16 |
| สมุทรปราการ | 39 | 12 |
| ขอนแก่น | 56 | 11 |
| อุดรธานี | 57 | 10 |
| สุราษฎร์ธานี | 32 | 10 |
| กาฬสินธุ์ | 50 | 9 |
| เชียงใหม่ | 54 | 7 |
| นครราชสีมา | 71 | 6 |
| ลำปาง | 49 | 6 |
| นครศรีธรรมราช | 32 | 6 |
| สระแก้ว | 21 | 6 |
| พัทลุง | 18 | 5 |
| แม่ฮ่องสอน | 10 | 5 |
| สงขลา | 40 | 4 |
| หนองคาย | 24 | 4 |
| นครนายก | 14 | 4 |
| อุบลราชธานี | 36 | 3 |
| นครสวรรค์ | 33 | 3 |
| สุรินทร์ | 19 | 3 |
| อำนาจเจริญ | 9 | 3 |
| นครพนม | 29 | 2 |
| น่าน | 27 | 2 |
| พิษณุโลก | 27 | 2 |
| ระยอง | 15 | 2 |
| ชัยภูมิ | 14 | 2 |
| ปราจีนบุรี | 14 | 2 |
| ปัตตานี | 10 | 2 |
| หนองบัวลำภู | 10 | 2 |
| จันทบุรี | 8 | 2 |
| กาญจนบุรี | 6 | 2 |
| ศรีสะเกษ | 34 | 1 |
| เพชรบูรณ์ | 30 | 1 |
| นครปฐม | 22 | 1 |
| ปทุมธานี | 22 | 1 |
| มหาสารคาม | 21 | 1 |
| พะเยา | 20 | 1 |

| จังหวัด | จำนวนโครงการ | จำนวนรางวัล |
|---|---|---|
| ชลบุรี | 16 | 1 |
| อุทัยธานี | 16 | 1 |
| กำแพงเพชร | 15 | 1 |
| สุพรรณบุรี | 12 | 1 |
| อ่างทอง | 12 | 1 |
| นนทบุรี | 11 | 1 |
| ยะลา | 10 | 1 |
| ร้อยเอ็ด | 10 | 1 |
| ราชบุรี | 10 | 1 |
| แพร่ | 9 | 1 |
| ยโสธร | 9 | 1 |
| สกลนคร | 9 | 1 |
| ประจวบคีรีขันธ์ | 8 | 1 |
| ตราด | 6 | 1 |
| สุโขทัย | 16 | 0 |
| บุรีรัมย์ | 14 | 0 |
| ตรัง | 12 | 0 |
| อยุธยา | 10 | 0 |
| เพชรบุรี | 9 | 0 |
| ตาก | 8 | 0 |
| พังงา | 8 | 0 |
| สตูล | 8 | 0 |
| เลย | 7 | 0 |
| สมุทรสาคร | 7 | 0 |
| สระบุรี | 7 | 0 |
| ชัยนาท | 6 | 0 |
| นราธิวาส | 6 | 0 |
| พิจิตร | 6 | 0 |
| อุตรดิตถ์ | 6 | 0 |
| มุกดาหาร | 5 | 0 |
| ลพบุรี | 5 | 0 |
| ลำพูน | 4 | 0 |
| กระบี่ | 3 | 0 |
| ภูเก็ต | 3 | 0 |
| ชุมพร | 2 | 0 |
| สิงห์บุรี | 1 | 0 |
| ระนอง | 0 | 0 |
| สมุทรสงคราม | 0 | 0 |

# Thailand Toray Science Foundation

## Organization (2017)

### Thailand Toray Science Foundation

1. **Honorary Chairman**
   **Mr. Akihiro Nikkaku**
   *President*
   *Toray Industries, Inc., Japan*

2. **Organization**

   (1) Chairman
   **Dr. Yongyuth Yuthavong**
   *Ministry of Science and Technology*

   (2) Managing Director
   **Mr. Kazuaki Takabayashi**
   *President,*
   *Toray Industries (Thailand) Co., Ltd.*

   (3) Directors
   **Dr. Yodhathai Thebtaranonth**
   *National Science and Technology Development Agency (NSTDA)*

   **Dr. Pairash Thajchayapong**
   *Ministry of Science and Technology*

   **Dr. Jisnuson Svasti**
   *Mahidol University*

   **Mr. Norikaza Masui**
   *President, Thai Toray Textile Mills Public Co., Ltd.*

   **Mr. Kazuyuki Adachi**
   *Managing Director,*
   *Luckytex (Thailand) Public Co., Ltd.*

   **Mr. Hirofusa Yamamoto**
   *President,*
   *Thai Toray Synthetics Co., Ltd.*

   **Mr. Narong Lertkitsiri**
   *Director, Toray Industries (Thailand) Co., Ltd.*

3. **Term of Directorship:** 2 years

4. **Activities:** The Managing Board, (Meeting twice a year), awards the prizes and grants.

### The Committee of Nomination (Awards)

1. **Organization**
   (1) Chairman: Dr. Yodhathai Thebtaranonth
   (2) Members: Dr. Naksitte Coowatanachai
   Dr. Vichai Boonsaeng
   Dr. Saichol Ketsa
   Dr. Pramuan Tangboriboonrat

2. **Term of Membership:** 1 year

3. **Activities:** Recommend the candidates of Science and Technology Awards to the Managing Board.

### The Committee of Nomination (Grants)

1. **Organization**
   (1) Chairman: Dr. Pairash Thajchayapong
   (2) Members: Dr. Thira Sutabutra
   Dr. Somsak Ruchirawat
   Dr. Suthat Yoksan
   Dr. Krissanapong Kirtikara
   Dr. Chadamas Thuvasethakul

2. **Term of Membership:** 1 year

3. **Activities:** Recommend the candidates of Science and Technology Grants to the Managing Board.

### The Committee of Selection (Awards)

1. **Organization**
   (1) Chairman: Dr. Jisnuson Svasti
   Vice-chairman: Dr. Sunanta Vibuljan
   (2) Members: Ms. Duangsamorn Klongsara
   Dr. Kumthorn Thirakhupt
   Dr. Buncha Polpoka
   Dr. Boonchoat Paosawatyanyong
   Dr. Kwan Arayathanitkul

2. **Term of Membership:** 1 year

3. **Activities:** Recommend the candidates of Science Education Awards to the Managing Board.

ISBN 978-616-12-0521-8