BIOTEC

รายงานประจำปี 2562

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

BIOTEC

รายงานประจำปี 2562

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

BIOTEC
a member of NSTDA

รายงานประจำปี 2562

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ISBN : 978-616-8261-64-4
เอกสารเผยแพร่
พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2563
จำนวนพิมพ์ 500 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558
โดย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือฉบับนี้
นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

จัดทำโดย

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
113 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 6700
โทรสาร 0 2564 6701-5
http://www.biotec.or.th

รายงานประจำปี 2562 ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ/ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. -- ปทุมธานี : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2563.
71 หน้า : ภาพประกอบ
ISBN : 978-616-8261-64-4
1. เทคโนโลยีชีวภาพ 2. พันธุวิศวกรรม I. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
II. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ III. ชื่อเรื่อง

TP248.2 660.6

สารบัญ

สารจากประธานกรรมการ 4

สารจากผู้อำนวยการ 5

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร 6

การวิจัยและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศ 10

การพัฒนาต่อยอดสู่การใช้ประโยชน์ และสร้างผลกระทบ 28

การสร้างความร่วมมือกับพันธมิตรต่างประเทศ การพัฒนาบุคลากร การสร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 36

การศึกษาวิจัยเชิงนโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ 42

ภาคผนวก 48

สารจากประธานกรรมการ

ในช่วงปี 2562 เป็นปีแห่งการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ เนื่องจากเป็นจุดเริ่มต้นของการปฏิรูประบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มีการปรับกระบวนทัศน์ให้สอดคล้องและตรงกับความต้องการของประเทศ ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ลดความซ้ำซ้อน โดยจัดตั้งกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) เพื่อปฏิรูปโครงสร้างระบบบริหารจัดการนโยบายและงบประมาณให้มีความเหมาะสมกับการวิจัยและพัฒนา โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาคนไทยไปสู่การเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 และเชื่อมโยงกำลังคนที่พัฒนาไปสู่การสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ที่จะเป็นฐานสำหรับการสร้างและพัฒนานวัตกรรมสำหรับเศรษฐกิจที่เน้นคุณค่า (value-based) ตอบโจทย์การปรับเปลี่ยนประเทศไทยไปสู่โครงสร้างเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม โดยขับเคลื่อนองค์ความรู้ วทน. ผ่าน 4 แพลตฟอร์ม ที่จะเชื่อมโยงถึงกันในทิศทางที่ตอบโจทย์ประเทศ ได้แก่ การพัฒนากำลังคนและสถาบันองค์ความรู้ การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อความสามารถในการแข่งขัน การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำและยกระดับคุณภาพชีวิต และการวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทหน้าที่ในการส่งเสริม สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพมีส่วนสำคัญและได้ทำหน้าที่อย่างเต็มที่ในการเสริมสร้างความสามารถของประเทศ พร้อมที่จะร่วมนำพาประเทศไทยไปสู่โครงสร้างเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม ด้วยการเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนาองค์ความรู้ที่สำคัญ และการพัฒนาความเชี่ยวชาญของบุคลากรวิจัยให้มีคุณภาพสูงเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

ในนามของคณะกรรมการบริหารไบโอเทค ผมขอขอบคุณคณะผู้บริหารและพนักงานของไบโอเทค รวมทั้งหน่วยงานพันธมิตรของไบโอเทค ที่ร่วมกันผลักดันและสร้างความเข้มแข็งด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศ และแสดงผลงานคุณภาพที่พร้อมจะขยายการมีบทบาทในการสร้างประโยชน์ทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งการสร้างสมรรถนะความสามารถของประเทศไทยให้พัฒนายิ่งขึ้นต่อไป

รศ. ดร. ศักรินทร์ ภูมิรัตน
ประธานกรรมการบริหารไบโอเทค

สารจากผู้อำนวยการ

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) มีเป้าหมายการดำเนินงานที่จะนำความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีชีวภาพไปสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และสร้างผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ โดยดำเนินงานสอดคล้องและเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการกิจในการดำเนินงานตามแผนกลยุทธ์ฉบับทบทวน 6.2 (ปีงบประมาณ 2562-2566) ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มีการปรับเปลี่ยนบทบาทเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงให้ทัน สอดคล้องกับสถานการณ์ และสอดรับกับเป้าหมายการพัฒนาประเทศด้วยเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม ยุทธศาสตร์ชาติ และประเทศไทย 4.0 ในการขับเคลื่อนเป้าหมายที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว

ในปีงบประมาณ 2562 ไบโอเทคได้รับโอกาสในการทำงานที่สำคัญหลายเรื่อง มีการกำหนดเป้าหมายสิ่งส่งมอบ หรือ Target Output Profile (TOP) เพื่อกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานวิจัยและเชื่อมโยงกับเป้าหมายเทคโนโลยีของ สวทช. ที่ตอบโจทย์สำคัญของประเทศ จากการดำเนินงานมีความก้าวหน้าทางวิชาการ ผลิตผลงานวิจัยและองค์ความรู้ที่สำคัญ เช่น การพัฒนาสารให้ประโยชน์เชิงหน้าที่และนวัตกรรมอาหาร การผลิตต้นแบบอาหารเฉพาะกลุ่มที่มีคุณสมบัติพิเศษ การพัฒนาเทคนิคต่างๆ เพื่อเป็นชุดตรวจเชื้อก่อโรคทั้งในอาหาร พืช สัตว์น้ำ รวมทั้งชุดตรวจทางด้านการแพทย์ การพัฒนาต้นแบบระบบหมุนเวียนน้ำสำหรับเพาะเลี้ยงปลาและสามารถนำไปใช้งานได้จริงระดับฟาร์ม มีความก้าวหน้าของการผลิตวัคซีนพีอีดีที่อยู่ในขั้นตอนการทดสอบความปลอดภัยในลูกสุกร นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับการสร้างความร่วมมือกับพันธมิตรทั้งในและต่างประเทศ การส่งเสริมให้นักวิจัยก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเพื่อพัฒนางานวิจัยต่อยอดในระดับแนวหน้าที่จะสามารถแข่งขันได้ในระดับโลก

ไบโอเทคมีความมุ่งมั่นที่จะร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันการพัฒนาประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม พร้อมที่จะก้าวไปข้างหน้าร่วมกับหน่วยงานพันธมิตรในการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปสู่การสร้างขีดความสามารถและผลักดันเศรษฐกิจของประเทศให้เติบโตอย่างมั่นคงและยั่งยืนต่อไป

ดร. สมวงษ์ ตระกูลรุ่ง
ผู้อำนวยการไบโอเทค

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) ดำเนินการวิจัยและพัฒนาโดยมีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยี และใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพให้เกิดประโยชน์และสร้างผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน และนำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของสังคม โดยให้ความสำคัญกับการดำเนินการร่วมกับพันธมิตรทั้งหน่วยงานภาครัฐภาคเอกชนทั้งในและต่างประเทศ การสนับสนุนทุนวิจัยเทคโนโลยีฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การเสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการวิจัยของประเทศ การร่วมผลิตและพัฒนาบุคลากรวิจัยที่จะเป็นกำลังสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศ โดยในปีงบประมาณ 2562 ไบโอเทคมีผลการดำเนินงาน ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างองค์ความรู้สู่ความเป็นเลิศ ไบโอเทคดำเนินการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการ และนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้เพื่อตอบโจทย์ปัญหาหรือความต้องการของประเทศทั้งในภาคการเกษตร การแพทย์และสาธารณสุข อุตสาหกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยในปีงบประมาณ 2562 มีผลงานจากการวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติจำนวน 245 บทความ โดยเป็นบทความตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ใน citation index จำนวน 225 บทความ ซึ่งเป็นวารสารที่มีค่า impact factor มากกว่า 4 จำนวน 46 บทความ และเป็นวารสารที่จัดอยู่ในควอไทล์ที่ 1 จำนวน 124 บทความ ควอไทล์ที่ 2 จำนวน 84 บทความ ควอไทล์ที่ 3 จำนวน 14 บทความ และควอไทล์ที่ 4 จำนวน 3 บทความ นอกจากนี้ ไบโอเทคมีผลงานที่ได้รับสิทธิบัตรในประเทศ 18 ฉบับ ได้รับอนุสิทธิบัตร 14 ฉบับ การรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน 2 พันธุ์ ยื่นจดสิทธิบัตรในประเทศ 19 คำขอ ยื่นจดอนุสิทธิบัตร 66 คำขอ และยื่นจดความลับทางการค้า 8 คำขอ นักวิจัยไบโอเทคได้รับรางวัลทางวิชาการทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติรวม 12 รางวัล

ตัวอย่างผลงานวิจัย เช่น การพัฒนาต้นแบบระบบหมุนเวียนน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงปลาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การพัฒนาสารให้ประโยชน์เชิงหน้าที่ (functional ingredient) เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตผลทางการเกษตรและทรัพยากรชีวภาพ เช่น การผลิตเวย์โปรตีนความเข้มข้นสูงสามารถเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องปกติโดยโปรตีนยังคงสภาพ การพัฒนาสูตรแป้งผสมเพื่อเตรียมขนมปังสีน้ำตาลปราศจากกลูเตน โดยใช้ฟลาวมันสำปะหลังซึ่งเหมาะสำหรับผู้บริโภคที่แพ้กลูเตน การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารปั่นผสมสำเร็จรูปสำหรับให้ผู้ป่วยทางสายยาง การพัฒนาสารต้นแบบที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อมาลาเรียที่มีฤทธิ์เทียบเท่าสารต้านมาลาเรีย P218 การค้นพบจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตเอนไซม์ specialty เช่น เอนไซม์ Serizyme จากแบคทีเรียที่สามารถลอกกาวไหมโดยไม่ทำลายเส้นใยไหม เอนไซม์ Roxizyme จากยีสต์ที่เหมาะสำหรับนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์กลุ่มเครื่องสำอาง นอกจากนี้ ได้มีการพัฒนาเทคนิค/ชุดตรวจวัดเชื้อก่อโรคในสัตว์ อาหาร และทางการแพทย์ เช่น ชุดตรวจแลมป์เคมีไฟฟ้าที่สามารถตรวจเชื้อก่อโรคในอาหารทะเล การพัฒนาวิธีตรวจหาเชื้อไวรัสตับอักเสบชนิดบีในรูปแบบ point-of-care

การพัฒนาต่อยอดงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์และสร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม ไบโอเทคได้ประยุกต์ใช้ผลงานวิจัยให้เกิดการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ในรูปแบบของการถ่ายทอดเทคโนโลยีและอนุญาตให้ใช้สิทธิในผลงานวิจัยจำนวน 5 รายการ และอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพ จำนวน 3 รายการ มีโครงการร่วมวิจัยและรับจ้างวิจัยจำนวน 69 โครงการ ประกอบด้วยโครงการใหม่ 18 โครงการ และโครงการต่อเนื่อง 51 โครงการ ไบโอเทคได้ประเมินผลกระทบที่เกิดจากการนำผลงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์จำนวน 55 โครงการ รวม 7,710.31 ล้านบาท โดยเป็นผลกระทบเชิงเศรษฐกิจรวม 7,562.69 ล้านบาท และก่อให้เกิดการลงทุน 147.62 ล้านบาท

การสร้างเครือข่ายความร่วมมือวิจัยสู่ระดับนานาชาติ ไบโอเทคให้ความสำคัญกับการสร้างความร่วมมือกับพันธมิตรต่างประเทศ เพื่อสร้างความเป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งสร้างการรับรู้และได้รับการยอมรับในเวทีระดับโลก เน้นความเป็นพันธมิตรในการทำงานวิจัย การแบ่งปันความรู้ การแลกเปลี่ยนและพัฒนาบุคลากรวิจัย

โดยไบโอเทคได้ลงนามสัญญาความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันการศึกษาและสถาบันการวิจัยรวม 9 หน่วยงานใน 5 ประเทศได้แก่ ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ จีน เบลเยียม และสหราชอาณาจักร การสนับสนุนนักวิจัยแลกเปลี่ยนจากต่างประเทศ (Visiting professor) จำนวน 5 คน ในการร่วมปฏิบัติงานวิจัยหรือวิชาการให้กับไบโอเทค เพื่อเป็นที่ปรึกษาและถ่ายทอดองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีขั้นสูง การสนับสนุนนักวิจัยในประเทศสมาชิกอาเซียน เข้าร่วมทำวิจัยกับนักวิจัยของไบโอเทค จำนวน 12 คน การรับนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างประเทศเข้าฝึกอบรมการทำวิจัยในสาขาเฉพาะเจาะจงเพื่อให้ได้ประสบการณ์ในการทำวิจัยภายใต้ International Exchange Program จำนวน 71 คน จาก 13 ประเทศ

การพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีชีวภาพ โดยการส่งเสริมการสร้างและพัฒนาบุคลากรวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มกำลังคนวิจัยคุณภาพให้กับประเทศ เช่น สนับสนุนทุนวิจัยระดับหลังปริญญาเอกเพื่อพัฒนาและสร้างศักยภาพในการวิจัยให้กับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาเทคโนโลยีชีวภาพหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง 16 คน สนับสนุนให้นักศึกษาทำวิจัย/วิทยานิพนธ์ภายใต้การดูแลให้คำปรึกษาของอาจารย์มหาวิทยาลัยร่วมกับนักวิจัยไบโอเทค แบ่งเป็นระดับปริญญาเอก 6 คน ปริญญาโท 20 คน และปริญญาตรี 13 คน และพัฒนาบุคลากรวิจัยภาครัฐให้มีความรู้ความเข้าใจในความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ที่จะช่วยพัฒนางานวิจัยและพัฒนาที่มีความสำคัญและจำเป็นของประเทศ และพัฒนาบุคลากรในภาคการผลิตให้มีทักษะความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและยกระดับความสามารถการผลิต

การศึกษาเชิงนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพ ไบโอเทคศึกษาวิจัยเชิงนโยบายต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพให้ก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี มาตรการทางเศรษฐกิจและสังคม และเพื่อเตรียมความพร้อมรับมือต่อประเด็นที่มีความสำคัญสูงในการลงทุนการวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของ สวทช. และประเทศ ได้แก่ แผนที่นำทางเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรี แนวทางการบริหารจัดการประเด็นทางกฎหมายและจริยธรรมที่เกิดจากเทคโนโลยีจีโนม คู่มือด้านความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์และจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรม หลักสูตรฝึกอบรมความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ สำหรับผู้ดำเนินการและผู้มีหน้าที่ปฏิบัติการตามข้อกำหนดของพระราชบัญญัติเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2558

การใช้จ่ายและรายได้จากการดำเนินงาน ไบโอเทคมีค่าใช้จ่ายประจำปีงบประมาณ 2562 รวม 800.59 ล้านบาท จำแนกเป็นค่าใช้จ่ายตามพันธกิจหลักในการดำเนินงาน ด้านการวิจัยและพัฒนา 255.23 ล้านบาท (32%) การถ่ายทอดเทคโนโลยี 18.36 ล้านบาท (2%) การเสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐานวิจัยและพัฒนากำลังคน 51.93 ล้านบาท (7%) และการดำเนินงานพื้นฐาน 475.07 ล้านบาท (59%) นอกจากนี้ ปีงบประมาณ 2562 มีค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ รวม 882.48 ล้านบาท นอกจากงบประมาณประจำปีที่ไบโอเทคได้รับจัดสรรจาก สวทช. โดยตรงแล้ว ไบโอเทคมีรายได้ที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอกทั้งในประเทศและต่างประเทศรวม 123.40 ล้านบาท จำแนกเป็นรายได้ที่ได้รับจากการได้รับทุนอุดหนุนวิจัย การร่วมวิจัยและรับจ้างวิจัย จำนวน 85.08 ล้านบาท และรายได้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยี การให้บริการเทคนิควิชาการและวิเคราะห์ทดสอบ การจัดประชุมสัมมนาวิชาการ จำนวน 38.32 ล้านบาท

ด้านบุคลากร ไบโอเทคมีบุคลากรรวม 581 คน แบ่งตามวุฒิการศึกษา ดังนี้ ระดับปริญญาเอก 207 คน (36%) ปริญญาโท 223 คน (38%) ปริญญาตรี 133 คน (23%) และต่ำกว่าปริญญาตรี 18 คน (3%) บุคลากร 581 คน ดังกล่าวเมื่อจัดตามประเภทตำแหน่งจะประกอบด้วย กลุ่มบริหารจัดการและบริหารระดับสูงรวม 23 คน (4%) กลุ่มวิจัยและวิชาการ 499 คน (86%) และกลุ่มสนับสนุน 59 คน (10%)

วิสัยทัศน์

ไบโอเทค เป็นกำลังหลักของชาติ
ในการผลักดันสู่เศรษฐกิจฐานชีวภาพ

เป้าหมายไบโอเทค

วิจัยและพัฒนาสร้างความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
ของประเทศ สร้างองค์ความรู้ สู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ
(excellence) ส่งเสริมต่อยอดสู่การใช้ประโยชน์จากผลงาน
วิจัยตอบโจทย์ของสังคมและนโยบายประเทศ (relevance)
เพื่อให้เกิดผลกระทบสูง (impact)

แนวทางการดำเนินงานที่สำคัญ

การทำงานร่วมกับพันธมิตร โดยเน้นการใช้ทรัพยากรร่วมในการเอื้อ
ประโยชน์ร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและสร้างผลงานได้อย่างรวดเร็ว

การพัฒนาบุคลากรวิจัย เสริมสร้างอาชีพนักวิจัยด้วยกลไกการมีนักวิจัย
พี่เลี้ยง การส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนบุคลากรวิจัย ซึ่งนำไปสู่การ
พัฒนาความร่วมมือในการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

การติดตามประเมินคุณภาพการวิจัยและพัฒนาทั้งระดับโครงการ
ระดับหน่วยวิจัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก

บุคลากร 581 คน

- ปริญญาเอก 207 คน (36%)
- ปริญญาโท 223 คน (38%)
- ปริญญาตรี 133 คน (23%)
- ต่ำกว่าปริญญาตรี 18 คน (3%)

ผลงาน

- ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ
  จำนวน 245 บทความ
- ได้รับสิทธิบัตรในประเทศ 18 ฉบับ
- ได้รับอนุสิทธิบัตร 14 ฉบับ
- ได้รับการรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน 2 พันธุ์
- ยื่นจดสิทธิบัตรในประเทศ 19 คำขอ
- ยื่นจดอนุสิทธิบัตร 66 คำขอ
- ยื่นจดความลับทางการค้า 8 คำขอ

รางวัลทางวิชาการ 12 รางวัล

- ระดับนานาชาติ 3 รางวัล
- ระดับชาติ 9 รางวัล

ผลกระทบจากผลงานวิจัย

ด้านเศรษฐกิจและสังคม
7,562.69 ล้านบาท

รายได้เพิ่มขึ้น
4,541.85 ล้านบาท

ลดต้นทุน
591.26 ล้านบาท

เพิ่มมูลค่าทางสังคม
2,429.58 ล้านบาท

การลงทุนเพิ่มขึ้น
147.62 ล้านบาท

ผลการใช้จ่าย
1,683.07 ล้านบาท

ผลการใช้จ่าย ประจำปีงบประมาณ 2562

- โครงการธนาคารทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติ เพื่ออนุรักษ์ วิจัย และใช้ประโยชน์
- โครงการนวัตกรรมเทคโนโลยีก้าวหน้าเพื่อการผลิตสมุนไพร

ผลการใช้จ่าย การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ปีงบประมาณ 2562

รายได้จากหน่วยงานภายนอก
รวม 123.40 ล้านบาท

การวิจัยและพัฒนา สู่ความเป็นเลิศ

ไบโอเทคดำเนินการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการ และการนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีชีวภาพไปประยุกต์ใช้ เพื่อตอบโจทย์เทคโนโลยีเป้าหมายและนำไปสู่การประยุกต์ใช้ตอบโจทย์ความต้องการของประเทศทั้งในภาคการเกษตร การแพทย์และสาธารณสุข อุตสาหกรรม พลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดการพัฒนาทั้งด้านคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ เพิ่มขีดความสามารถของการแข่งขัน และสร้างผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ

ด้านการเกษตรและอาหาร

มีเป้าหมายการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร เพิ่มขีดความสามารถและความมั่นคงในการผลิตพืชและสัตว์เศรษฐกิจ โดยเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ เพิ่มมูลค่า ลดความสูญเสียในขั้นตอนการผลิต ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การวิจัยด้านพืช

มุ่งเน้นการปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ การสร้างองค์ความรู้ในมิติต่างๆ เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ผลผลิตสูงและตอบโจทย์ผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ ได้แก่ ข้าว มะเขือเทศ มันสำปะหลัง พืชสมุนไพร เป็นต้น โดยในปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญและองค์ความรู้จากการวิจัย ดังนี้

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวนาน้ำฝน พัฒนาต้นแบบห้องปฏิบัติการสายพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ผนวกยีน (ทนน้ำท่วม ต้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล) อยู่ระหว่างการปลูกทดสอบในนาเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย โดยจะทราบผลการปลูกทดสอบได้ภายในปี 2563

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวนาชลประทาน พัฒนาต้นแบบห้องปฏิบัติการสายพันธุ์ข้าวนาชลประทาน 6 ต้นแบบ ที่มีฐานพันธุกรรมของข้าวหอมชลสิทธิ์ ปทุมธานี1 ชัยนาท1 สุรินทร์1 กข47 และข้าวเจ้าอายุเบา#51 ที่มีลักษณะทนน้ำท่วมฉับพลัน ต้านทานโรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล อยู่ระหว่างการปลูกทดสอบในนาเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย โดยจะทราบผลการปลูกทดสอบได้ภายในปี 2563

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโภชนาการ พัฒนาต้นแบบระดับห้องปฏิบัติการสำหรับสายพันธุ์ข้าวปิ่นเกษตร+4 และข้าวปิ่นเกษตร+6 (ข้าวเจ้าสีขาว ดัชนีน้ำตาลต่ำ มีกลิ่นหอม อะไมโลสสูง ต้านทานโรคไหม้ ขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และทนน้ำท่วมฉับพลัน) จำนวน 7 สายพันธุ์ ที่จะนำไปทดสอบ

การศึกษาองค์ความรู้ด้านการปรับปรุงพันธุ์ข้าว

- ความเค็มเป็นสภาวะเครียดที่ทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง ส่งผลให้ผลผลิตลดลงโดยเฉพาะในพืชที่อ่อนแอต่อความเค็ม จึงได้ประเมินและจัดกลุ่มพันธุ์ข้าวตามความสามารถในการทนเค็มของกลุ่มประชากรข้าว โดยใช้ดัชนีด้านสรีรวิทยาแบบหลายพารามิเตอร์เป็นตัวชี้วัด สามารถจัดกลุ่มพันธุ์ข้าวได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ข้าวทนเค็มสูง คือ ข้าวไรซ์เบอรี่ กลุ่มที่ 2 ข้าวทนเค็มปานกลาง คือ ข้าว กข31 ข้าว กข41 ข้าวสุพรรณบุรี 1 ข้าว กข43 และข้าว กข49 และกลุ่มที่ 3 ข้าวอ่อนแอต่อความเค็ม คือ ข้าวปทุมธานี 1 และข้าวขาวดอกมะลิ 105
- การพัฒนาพันธุ์ข้าวต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นทางเลือกในการควบคุมแมลงต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จึงได้ค้นหายีนต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในข้าว (*Oryza sativa* L.) ด้วยเทคนิค double digest restriction site-associated DNA sequencing (ddRADseq) ร่วมกับเทคนิค quantitative trait loci (QTL)-seq ในประชากรข้าวสายพันธุ์แฝดผสมกลับระหว่างข้าวธาตุอินาติ ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล กับข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ทำให้พบยีนที่มีความสำคัญ ได้แก่ ยีน lectin receptor kinase 3 (*OsLecRK3*) และยีน sesquiterpene synthase 2 (*OsSTPS2*) และองค์ความรู้ในการนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ ได้สายพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองในระดับโรงเรือนเพาะปลูกพืช โดยสามารถคัดเลือกมะเขือเทศที่ต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลือง จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ B3-3, B3-10, D และ T13-44 และได้สายพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ที่ต้านทานโรคเหี่ยวเขียวในระดับ resistance จำนวน 5 สายพันธุ์ และต้านทานโรคเหี่ยวเขียวในระดับ moderate resistance จำนวน 5 สายพันธุ์

การพัฒนาเทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืช ได้ผลิตท่อนพันธุ์มันสำปะหลังปลอดโรคจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจำนวน 5,000 ต้น และส่งมอบให้สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สวทช. อนุบาลต้นพันธุ์สำหรับการปลูกลงแปลงที่ศูนย์เรียนรู้พืช จังหวัดสุพรรณบุรี รวมทั้งพัฒนาวิธีการขยายพันธุ์ปาล์มน้ำมันโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารเหลว

การวิจัยด้านสัตว์เศรษฐกิจ

มุ่งเน้นการพัฒนาวัคซีนที่ใช้ในสัตว์ เนื่องจากอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ของประเทศที่มีมูลค่าสูง แต่มีปัจจัยที่เป็นอุปสรรค เช่น วัคซีนสำหรับสัตว์เพื่อป้องกันและรักษาโรคมีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ สาเหตุหนึ่งเกิดจากความต่างระหว่างสายพันธุ์ที่ระบาดกับสายพันธุ์วัคซีน ส่งผลกระทบต่อการผลิตและความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยของผู้บริโภค ทำให้ผู้ประกอบการมีต้นทุนการผลิตสูง โดยในปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญและองค์ความรู้จากการวิจัย ดังนี้

การพัฒนาวัคซีนพีอีดี ไวรัสพีอีดีก่อให้เกิดโรคระบาดร้ายแรงซึ่งเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตในลูกสุกรแรกคลอด ทำให้เกิดอาการท้องเสียอย่างรุนแรงภายหลังติดเชื้อไวรัสภายในเวลาประมาณ 22-36 ชั่วโมง ปัจจุบันยังไม่มีวัคซีนหรือวิธีการรักษาที่ควบคุมไวรัสตัวนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้พัฒนาต้นแบบวัคซีนพีอีดีชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์แบบกินด้วยระบบการสร้างอนุภาคไวรัสในหลอดทดลองหรือรีเวอร์สเจเนติกส์ ปีงบประมาณ 2562 อยู่ระหว่างการทดสอบความปลอดภัยของวัคซีนในลูกสุกร ณ ศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นอกจากนี้ได้ศึกษาองค์ความรู้เพื่อนำไปสู่การพัฒนาวัคซีนพีอีดี โดยพบว่าการแสดงออกของโปรตีน Nucleocapsid (N) ระหว่างการสร้างไวรัสพีอีดีในหลอดทดลองหรือการเลี้ยงไวรัสพีอีดีในเซลล์เพาะเลี้ยง VeroE6 สามารถเพิ่มจำนวนอนุภาคไวรัสพีอีดีได้

การพัฒนาวัคซีนพีอาร์อาร์เอส ได้พัฒนาต้นแบบวัคซีนป้องกันโรคพีอาร์อาร์เอสชนิดเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์แบบฉีดในสุกร พบว่าสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์ได้ภายหลังจากการฉีดวัคซีนเป็นเวลา 4 สัปดาห์ แต่ยังไม่สามารถกระตุ้น neutralizing antibody ได้

การวิจัยด้านสัตว์น้ำ

มุ่งเน้นการศึกษากลไกการเกิดโรคและระบบภูมิคุ้มกันในกุ้งและสัตว์น้ำอื่นๆ เพื่อพัฒนาแนวทางในการป้องกันเชื้อก่อโรค การพัฒนาสารเสริมสุขภาพ การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยโรค รวมทั้งพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยในปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญและองค์ความรู้จากการวิจัย ดังนี้

การพัฒนาโพรไบโอติกหรือสารเสริมสุขภาพกุ้ง เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการส่งเสริมสุขภาพสัตว์และลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการป้องกันโรค จึงได้ศึกษาวิจัยโพรไบโอติกที่สามารถควบคุมเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารและกระตุ้นภูมิคุ้มกันในการเพาะเลี้ยงกุ้ง

- เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus aryabhattai* TBRC8450 ที่แยกจากตัวอย่างสิ่งแวดล้อมในบริเวณบ่อกุ้งมีคุณสมบัติยับยั้งเชื้อ *Vibrio harveyi* และ *Vibrio parahaemolyticus* ที่ก่อโรคในกุ้ง เมื่อนำไปใช้เป็นอาหารเสริมในการเลี้ยงกุ้งขาวแปซิฟิกสามารถลดจำนวนประชากรของเชื้อ *Vibrio* และเชื้อแบคทีเรียในระบบทางเดินอาหารกุ้ง นอกจากนี้ยังสามารถกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันและกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระของกุ้ง
- การปรับแต่งพันธุกรรมคลอโรพลาสต์ของสาหร่ายเซลล์เดียว *Chlamydomonas reinhardtii* ให้สามารถผลิตอาร์เอ็นเอสายคู่ที่จำเพาะกับยีนของไวรัสหัวเหลือง พบว่ากุ้งที่ติดเชื้อไวรัสหัวเหลืองเมื่อได้รับสาหร่ายเซลล์เดียว มีอัตราการรอดชีวิต 50% เมื่อเทียบกับกุ้งที่ไม่ได้รับสาหร่ายเซลล์เดียวเป็นสารเสริมมีอัตราการรอดชีวิต 16%

การควบคุมการเกิดโรคในกุ้ง การเกิดโรคจากเชื้อแบคทีเรียกลุ่มวิบริโอมีความเกี่ยวข้องกับความสามารถของเชื้อแบคทีเรียในการเกาะสร้าง biofilm ในหรือบนตัวเจ้าบ้านหรือในสิ่งแวดล้อมที่สัตว์อาศัยอยู่ ทั้งนี้รวมถึงเชื้อแบคทีเรียด้วย ดังนั้นการยับยั้งการสร้าง biofilm ของเชื้อกลุ่มวิบริโอจึงนำไปสู่การควบคุมการเป็นโรค Vibriosis ในกุ้ง โดยพบว่าสารสกัดหยาบจากขิงและสาร Shogaol บริสุทธิ์ที่แยกได้จากขิงสามารถยับยั้งการสร้าง biofilm ของเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* ในหลอดทดลอง และอาหารที่ผสมสารสกัดดังกล่าวส่งผลให้กุ้งสามารถต้านทานโรคตับและตับอ่อนวายเฉียบพลัน นอกจากนี้พบว่าสารสกัดจากสาหร่ายสีแดง *Gracilaria fisheri* ที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้าง biofilm ของเชื้อแบคทีเรีย *V. harveyi* และ *V. parahaemolyticus* เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สาร furanone ที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์

การศึกษาองค์ความรู้กลไกการเกิดโรคในกุ้งและสัตว์น้ำอื่นๆ โรคอุบัติใหม่และอุบัติซ้ำในกุ้งเป็นปัญหาต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งภายในประเทศ การศึกษาสาเหตุ ความรุนแรง กลไกการก่อโรค ปัจจัยเหนี่ยวนำที่ทำให้การก่อโรครุนแรง รวมทั้งเชื้อก่อโรค ได้แก่ ไวรัส แบคทีเรีย และปรสิต ในกุ้งและสัตว์น้ำเศรษฐกิจอื่นๆ จะทำให้ได้องค์ความรู้ที่จะนำไปต่อยอดสู่การควบคุมและป้องกันโรค

- ศึกษาการเกิดโรค edwardsiellosis พบว่ามีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย *Edwardsiella ictaluri* ที่พบตามธรรมชาติในฟาร์มเพาะเลี้ยงปลานิลแดงลูกผสม (*Oreochromis* sp.) ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งส่งผลให้ปลามีอัตราการตายสูงถึง 40-50% ภายในเดือนแรกหลังจากติดเชื้อ ดังนั้น *E. ictaluri* ถือเป็นเชื้ออุบัติใหม่ที่ต้องเฝ้าระวังสำหรับอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงปลานิล
- โรคเกล็ดหลุดเป็นโรคอุบัติใหม่ที่เกิดจากเชื้อ scale drop disease virus (SDDV) พบการระบาดในฟาร์มเพาะเลี้ยงปลากะพงขาว *Lates calcarifer* ของประเทศต่างๆ ในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผลจากการตรวจจำแนกสายพันธุ์ของเชื้อไวรัสโดยเทคนิคพีซีอาร์ด้วยไพร์เมอร์ที่ได้จากเชื้อ SDDV สายพันธุ์ที่พบในประเทศสิงคโปร์ร่วมกับการทำ DNA sequencing พบว่าเชื้อไวรัสในตัวอย่างปลากะพงของไทยมีความคล้ายกับเชื้อไวรัส SDDV สายพันธุ์ที่พบในประเทศสิงคโปร์ 98.7 - 99.9% ดังนั้น การตรวจคัดกรองโรคเกล็ดหลุดในพ่อแม่พันธุ์ปลากะพงขาวด้วยเทคนิคพีซีอาร์จึงจำเป็นสำหรับการควบคุมและเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส SDDV ในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

การพัฒนาระบบเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำประสบกับปัญหามากมายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การขาดแคลนน้ำ ปัญหาน้ำเสีย และโรคระบาด จึงได้พัฒนาต้นแบบระบบหมุนเวียนน้ำสำหรับเพาะเลี้ยงปลา และสามารถใช้งานได้จริงในระดับฟาร์ม ปัจจุบันยังคงใช้งานในการผลิตปลาอย่างต่อเนื่อง และประสบความสำเร็จในการพัฒนาระบบตัวกรองชีวภาพแบบเส้นใยในบ่อเลี้ยงกุ้งระดับห้องปฏิบัติการ โดยสามารถบำบัดแอมโมเนียและไนเตรตได้อย่างสมบูรณ์

การวิจัยด้านนวัตกรรมอาหาร

มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยี ต้นแบบกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์ที่เป็นการเพิ่มมูลค่าผลิตผลทางการเกษตรและทรัพยากรชีวภาพสู่อุตสาหกรรมสารให้ประโยชน์เชิงหน้าที่และนวัตกรรมอาหาร พัฒนากระบวนการประเมินความปลอดภัยอาหาร วิธีการตรวจเชื้อก่อโรค/สารปนเปื้อนในอาหาร เพื่อเพิ่มศักยภาพอุตสาหกรรมอาหารของประเทศ ลดการนำเข้า functional ingredient จากต่างประเทศ โดยในปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญและองค์ความรู้จากการวิจัย ดังนี้

การพัฒนากระบวนการ/ผลิตภัณฑ์ที่เป็นการเพิ่มมูลค่าผลิตผลทางการเกษตร เพื่อผลิตสารให้ประโยชน์เชิงหน้าที่ (functional ingredient) ได้แก่ 1) โปรตีนเชิงหน้าที่เพื่อเป็นแหล่งโปรตีนชนิดใหม่ 2) ไขมันเชิงหน้าที่เพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและอาหารสัตว์ เช่น GLA 3) คาร์โบไฮเดรตเชิงหน้าที่ เช่น แป้งไร้กลูเตน และ 4) การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์โพรไบโอติก

- **การผลิตสารยับยั้งแบคทีเรียจากโปรตีนไข่ขาวระดับอุตสาหกรรม** โดยพัฒนาและผลิตไลโซไซม์จากไข่ขาวที่มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคและแบคทีเรียที่ทำให้อาหารเน่าเสียทั้งแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ เรียกผลิตภัณฑ์นี้ว่า "eLYS-T1" มีประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มรสนม และพัฒนาและผลิตไลโซไซม์จากไข่ขาวที่มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียกลุ่ม Vibrio เรียกผลิตภัณฑ์นี้ว่า "eLYS-T2" จากการทดสอบให้กุ้งขาวได้รับ eLYS-T2 ผ่านทางอาหารเป็นเวลา 1-3 เดือน สามารถลดปริมาณเชื้อ *Vibrio* sp. ในลำไส้กุ้ง กระตุ้นภูมิคุ้มกันของกุ้ง และลดอัตราการตายของกุ้งจากการติดเชื้อ *Vibrio* sp. และเมื่อนำผลิตภัณฑ์ eLYS-T2 ไปทดลองกับเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาว พบว่ากุ้งที่ติดโรคขี้ขาวเมื่อได้รับอาหารผสม eLYS-T2 ติดต่อกัน สามารถหายจากโรคขี้ขาวได้ภายใน 5 วัน
- **การพัฒนากระบวนการและวิธีควบคุมการผลิตเวย์โปรตีนความเข้มข้นสูง** โดยได้ต้นแบบเครื่องดื่มที่มีความเข้มข้นสูง 28-30 กรัมต่อขวด และสามารถเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องปกติ โปรตีนคงสภาพไม่เน่าเสีย โดยไม่ต้องแช่เย็น และไม่ใส่สารกันเสีย และได้ผลทดสอบกระบวนการผลิตในเชิงพาณิชย์จำนวน 3 รสชาติ คือ ช็อกโกแลต วานิลา และกล้วย

- **การผลิตวัตถุดิบอาหารสัตว์** โดยพัฒนากระบวนการหมักราแบบแข็งในระดับขยาย 200-300 กิโลกรัม สำหรับผลิตวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัว GLA และโปรตีนเป็นองค์ประกอบ และได้ผลประเมินความเชื่อมั่นของกระบวนการหมักที่พร้อมสำหรับนำไปใช้ในการออกแบบเชิงวิศวกรรมของสายการผลิตโรงงานระดับสาธิต และประเมินความคุ้มทุนในการผลิตอาหารสัตว์ทางเลือก
- **การพัฒนาสูตรแป้งผสมเพื่อเตรียมขนมปังสีน้ำตาลปราศจากกลูเตนโดยใช้ฟลาวมันสำปะหลัง** ซึ่งฟลาวมันสำปะหลังนี้สามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวและผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ต่างๆ ได้หลากหลายชนิด เพื่อทดแทนฟลาวสาลีได้ในสัดส่วน 30-100% นอกจากนี้การใช้ฟลาวมันสำปะหลังทดแทนฟลาวสาลีได้ทั้งหมดในสูตรส่วนผสมจะนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่และขนมปังที่มีมูลค่าสูง สำหรับกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญคือ ผู้บริโภคที่แพ้โปรตีนข้าวสาลี หรือกลูเตน (wheat-sensitive patients) และผู้ป่วยที่เป็นโรคเซลิแอค (celiac disease) ที่เกิดจากกลูเตน จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภค โดยได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับบริษัทเอกชน (ร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ)
- **การค้นพบเชื้อ *Lactobacillus paraplantarum* BT-11 เป็นจุลินทรีย์โพรไบโอติก** เป็นเชื้อที่แยกจากน้ำนมกระบือดิบ และจากการศึกษาคุณสมบัติพบว่าสามารถผลิตสารคล้ายแบคเทอริโอซินที่มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียหลายชนิด รวมถึงเชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะ ดังนั้น *L. paraplantarum* BT-11 จึงเป็นจุลินทรีย์โพรไบโอติกที่มีศักยภาพในการยับยั้งแบคทีเรีย สามารถใช้เป็นสารกันเสียชีวภาพในเนื้อสัตว์ที่ปนเปื้อนเชื้อ *Listeria monocytogenes*

การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารปั่นผสมสำเร็จรูปสำหรับให้ทางสายยาง (ระดับห้องปฏิบัติการ) จำนวน 2 สูตร คือ สูตรโปรตีนเวย์และสูตรโปรตีนไข่ และยังคงสภาพหลังผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อแบบ commercial sterilization และไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข สำหรับอาหารในภาชนะบรรจุปิดสนิท ฉบับที่ 355 (พ.ศ. 2556) และตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (อาหารกระป๋อง) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 455 (พ.ศ. 2523) และได้รับการยอมรับคุณลักษณะด้านสี กลิ่น ความคงตัว ขนาดชิ้นอาหาร ความหนืด และคุณภาพโดยรวมจากผู้ทดสอบ จำนวน 17 คน ที่มีประสบการณ์การเตรียมและการให้อาหารปั่นทางสายยาง

ด้านสุขภาพและการแพทย์

มีเป้าหมายการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุลทางการแพทย์ โดยมุ่งเน้นการพัฒนายา วัคซีน การตรวจวินิจฉัย และการศึกษาองค์ความรู้พื้นฐานด้านกลไกการเกิดโรค เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการป้องกัน การรักษา และการควบคุมโรค โดยเฉพาะโรคติดเชื้ออุบัติใหม่และอุบัติซ้ำที่มีความจำเป็นเร่งด่วนในการแก้ปัญหา ได้แก่ โรคไข้เลือดออก โรคมาลาเรีย วัณโรค

การวิจัยด้านโรคไข้เลือดออก

พัฒนากระบวนการคัดเลือกยา (repurposing drugs) ที่มีผลต่อการลดจำนวนไวรัสเด็งกี่ในเซลล์ติดเชื้อ (*In vitro*) จากการทดสอบยา 14 ชนิด เพื่อหา dose ที่ไม่เป็นพิษกับเซลล์เพาะเลี้ยงที่ใช้ทดสอบและทำให้ไวรัสเด็งกี่ในเซลล์ที่ติดเชื้อลดปริมาณลงได้ 50% ผลเบื้องต้นพบว่ามียาจำนวน 5 ชนิดที่มีแนวโน้มในการลดปริมาณไวรัสเด็งกี่ในเซลล์ติดเชื้อได้ โดยใช้ปริมาณยาในระดับที่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ โดยจะต้องทำการศึกษา combination ของยาดังกล่าวที่มีคุณสมบัติในการลดปริมาณไวรัสเด็งกี่ได้ดียิ่งขึ้นต่อไป

การวิจัยด้านโรคมาลาเรีย

โรคมาลาเรียเป็นปัญหาสาธารณสุขของประเทศไทยและยังมีปัญหาเชื้อดื้อยาเพิ่มสูงขึ้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนายาต้านมาลาเรียที่มีประสิทธิภาพ ไบโอเทคจึงมุ่งเน้นศึกษาเป้าหมายยาในวิถีการสังเคราะห์โฟเลต การศึกษาโครงสร้างเอนไซม์เป้าหมายยา กลไกการออกฤทธิ์ยาและการดื้อยาต้านมาลาเรีย และการออกแบบและสังเคราะห์สารเพื่อพัฒนายาต้านมาลาเรีย โดยปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญและองค์ความรู้จากการวิจัย ดังนี้

การพัฒนายาต้านมาลาเรีย ได้สารต้นแบบ BION-057, BION-075 และ BION-077 โดยใช้หมู่เดตระออกเซนสังเคราะห์เลียนแบบสาร Artefenomel (OZ439) สารต้นแบบทั้งสามชนิดมีค่าครึ่งชีวิตเพิ่มขึ้นจากสาร BION-018 (สารเดิมที่เลียนแบบ Artemisinin) และจากการทดสอบประสิทธิภาพของสารในการยับยั้งเชื้อมาลาเรียในหนู พบว่าสารต้นแบบทั้งสามชนิดมีประสิทธิภาพ (ED50) ดีกว่า Artemisinin และ Artefenomel ประมาณ 100 เท่า และยังมีฤทธิ์เทียบเท่าสาร P218 นอกจากนี้สารใหม่นี้ยังมีผลทางเภสัชจลนศาสตร์ดีกว่า Artemisinin มาก แต่ยังไม่ดีเท่า Artefenomel ซึ่งสารใหม่กลุ่มนี้มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อมาลาเรียได้และสารเมตาบอไลท์ยังสามารถออกฤทธิ์ได้ด้วย

การพัฒนาสารยับยั้งเอนไซม์ไดไฮโดรโฟเลตรีดักเทสไธมิดิเลตซินเธส (dihydrofolate reductase-thymidylate synthase, DHFR-TS) ของเชื้อมาลาเรียแบบสองตำแหน่ง เพื่อพัฒนาเป็นสารต้านเชื้อมาลาเรียดื้อยาโดยอาศัยข้อมูลโครงสร้างสามมิติของเอนไซม์ DHFR-TS ของเชื้อพลาสโมเดียม ฟัลซิปารัม ทำการออกแบบและสังเคราะห์อนุพันธ์ของสารลูกผสม BT1 ซึ่งเป็นสารชนิดใหม่ที่มีรูปแบบการจับ 2 แบบ และมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ DHFR-TS ของเชื้อพลาสโมเดียม ฟัลซิปารัม ได้ดี การทดสอบสาร BT1 ในระบบ bacterial surrogate model พบว่าสาร BT1 มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อพลาสโมเดียม ฟัลซิปารัม ได้ทั้งชนิดดั้งเดิมและชนิดกลายพันธุ์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสาร BT1 เป็นสารที่มีศักยภาพในการพัฒนาต่อเป็นยาต้านมาลาเรียชนิดใหม่ได้ในอนาคต

ด้านทรัพยากรชีวภาพ พลังงานและสิ่งแวดล้อม

เป้าหมายการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาด้านการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ สารเคมีชีวภาพ และผลิตภัณฑ์ชีวภาพมูลค่าสูง เพื่อเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบทางการเกษตรในประเทศ โดยมุ่งเน้นกระบวนการปรับสภาพวัตถุดิบ การแปรรูปวัตถุดิบเป็นสารตัวกลางหรือผลิตภัณฑ์สุดท้ายด้วยกระบวนการทางชีวภาพหรือเคมี รวมทั้งการใช้จุลินทรีย์ในการผลิตสารที่มีประโยชน์และมูลค่าสูง

การวิจัยด้านเชื้อเพลิงและเคมีชีวภาพ

มุ่งเน้นการพัฒนาเอนไซม์เพื่อประยุกต์ใช้ในการแปรชีวมวลเป็นเอทานอล ผลิตยีสต์เพื่อการผลิตเอทานอล การพัฒนาระบบเอนไซม์ย่อยชีวมวลประเภทลิกโนเซลลูโลส โดยปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญและองค์ความรู้จากการวิจัย ดังนี้

การพัฒนากระบวนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง โดยพัฒนาเทคโนโลยีการย่อยและหมักมันสำปะหลังแบบปริมาณของแข็งสูง (Very High Gravity Fermentation: VHG) สามารถช่วยเพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากขั้นตอนการหมัก ซึ่งได้ทดสอบการเดินระบบการผลิต VHG ethanol ระดับ 100,000 ลิตร ในโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว

การพัฒนาเอนไซม์ในกระบวนการผลิตเอทานอล (ENZCas) เพื่อลดความหนืดในขั้นตอนการปรับสภาพหัวมันสดในกระบวนการผลิตเอทานอลแบบปริมาณของแข็งสูง ซึ่งมีประสิทธิภาพที่จะสามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้ทดแทนเอนไซม์ทางการค้า ปีงบประมาณ 2562 ได้เอนไซม์ลดความหนืดรุ่นที่ 2 (ENZCas v.2) มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่ารุ่นที่ 1 โดยจะพัฒนาเอนไซม์รุ่นที่ 3 เพื่อให้สามารถแข่งขันได้กับเอนไซม์ทางอุตสาหกรรม และถ่ายทอดให้กับพันธมิตรที่มีความพร้อมนำเทคโนโลยีการผลิตเอนไซม์ที่พัฒนาขึ้นไปผลิตต่อไป

การพัฒนายีสต์เพื่อผลิตไบโอเอทานอล ค้นพบยีสต์กลายพันธุ์ *Saccharomyces cerevisiae* (AFb.01) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่มีการปรับปรุงการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพในกระบวนการหมักภายใต้สภาวะที่มีความเป็นพิษจากกรดอะซิติกและสารเฟอฟิวรัล ผลจากการศึกษาทางโปรตีโอมิกส์และเมตาจีโนมิกส์ทำให้เข้าใจกลไกในระดับเซลล์ของยีสต์ต่อการรักษาพลังงาน การควบคุมสภาวะรีดักชัน และการลดความเสียหายของเซลล์ที่เหนี่ยวนำจากความเครียด โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีน Hsp26p และ Fmp16p ที่ควบคุมการตอบสนองต่อการทนความเครียดของยีสต์สายพันธุ์กลาย AFb.01

การพัฒนากระบวนการผลิตเอทานอลจากแบคทีเรีย *Zymomonas mobilis* โดยใช้ไฮโดรไลเซทจากชีวมวลปรับสภาพเป็นสารตั้งต้น ซึ่งมักจะมีสารยับยั้งที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการปรับสภาพทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้หมักเพื่อผลิตเอทานอล จึงได้พัฒนากระบวนการผลิตเอทานอลจากไฮโดรไลเซทที่ได้จากฟางข้าวด้วยถังปฏิกรณ์ไบโอฟิล์มจากแบคทีเรีย *Z. mobilis* สายพันธุ์ ZM4 และ TISTR551 และเหนี่ยวนำให้เกิดการสร้างไบโอฟิล์มบนใยข้าวโพดผสมพลาสติก และนำไปใช้ศึกษาการผลิตเอทานอลในกระบวนการหมักแบบต่อเนื่องและแบบ repeated batch พบว่ามีการสร้างไบโอฟิล์มสูงสุดในวันที่ 5 ของการเพาะเลี้ยง และในกระบวนการหมักแบบต่อเนื่องแบคทีเรียสายพันธุ์ TISTR551 ให้ปริมาณเอทานอลสูงกว่าแบคทีเรียสายพันธุ์ ZM4 ส่วนกระบวนการหมักแบบ repeated batch แบคทีเรียสายพันธุ์ ZM4 ให้ปริมาณเอทานอลสูงกว่าแบคทีเรียสายพันธุ์ TISTR551

การวิจัยด้านการบำบัดน้ำเสียและผลิตก๊าซชีวภาพ

ปัจจุบันระบบผลิตก๊าซชีวภาพบางส่วนยังไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพก๊าซชีวภาพ เช่น ความเข้มข้นมีเทนไม่สม่ำเสมอ มีสิ่งเจือปนสูง เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ความชื้น ที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องจักร และชีวมวลที่นำมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพส่วนใหญ่อยู่ในรูปของแข็งหรือน้ำเสียที่มีองค์ประกอบที่ย่อยสลายได้ช้าหรือมีสิ่งเจือปนสูง จึงพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างองค์ความรู้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากระบบที่มีการสร้างขึ้น และครอบคลุมน้ำเสียและของเสียประเภทอื่นๆ มากขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาระบบการบำบัดน้ำเสียและปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญและองค์ความรู้จากการวิจัย ดังนี้

การพัฒนากระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพแบบ flexible substrate เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพที่มีความยืดหยุ่นสามารถรองรับของเสียที่มีสมบัติทางกายภาพและเคมีแตกต่างกันได้ เช่น ของเสียที่เป็นน้ำเสียและของแข็ง จึงได้พัฒนาต้นแบบการบำบัดน้ำเสียแบบ flexible substrate โดยได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการย่อยสลาย substrate ที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ก๊าซมีเทน ได้แก่ กากมันสำปะหลัง ขยะชุมชน น้ำชะขยะ และได้มีการติดตั้งและออกแบบระบบต้นแบบระดับอุตสาหกรรมที่โรงงาน ซึ่งอยู่ระหว่างทดสอบการเดินระบบและทำการติดตามผล และได้ศึกษาความสัมพันธ์ของยีนที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์กลุ่ม methanogens โดยได้ข้อมูลความสัมพันธ์ยีน *mcrA* กับค่า specific methanogenic activity (SMA) เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจวัดจุลินทรีย์กลุ่ม methanogens

การศึกษาองค์ความรู้ด้านการพัฒนาตะกอนจุลินทรีย์ไร้อากาศให้มีประสิทธิภาพการผลิตมีเทนสูง โดยการเลี้ยงด้วยกรดอินทรีย์ เพื่อให้ได้กลุ่มจุลินทรีย์ syntrophs ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างจุลินทรีย์กลุ่ม acetogens และกลุ่มที่ผลิตมีเทนจำพวก hydrogenotrophic methanogens ส่งผลให้จุลินทรีย์ดังกล่าวมีกิจกรรมการผลิตมีเทนจำเพาะที่สูงขึ้น แล้วได้ทำการศึกษาผลของไคโตซานต่อการเกาะของจุลินทรีย์ดังกล่าว พบว่าการใช้ไคโตซานส่งผลให้กลุ่มจุลินทรีย์ syntrophs สามารถเกาะกันเป็นเม็ดตะกอนที่มีขนาดใหญ่ขึ้นในระยะเวลาที่สั้น และเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ที่ได้มีคุณสมบัติทางเคมี-กายภาพที่ดีขึ้น นอกจากนี้สารพอลิเมอร์ที่จุลินทรีย์ผลิตขึ้นยังช่วยส่งเสริมเสถียรภาพของเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ที่พัฒนาได้

การวิจัยการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์

มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ให้ได้อย่างคุ้มค่าและสร้างมูลค่าได้สูงสุด พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิตเอนไซม์สำหรับอุตสาหกรรมต่างๆ มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเอนไซม์ที่ได้จากจุลินทรีย์ ปรับแต่งกระบวนการผลิตต้นแบบเพื่อผลักดันเอนไซม์ภายในประเทศสู่ภาคอุตสาหกรรม ปีงบประมาณ 2562 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพเอนไซม์ตามการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ การทดสอบการผลิตในระดับขยายขนาด และการค้นหาจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตเอนไซม์เป้าหมาย

- **อุตสาหกรรมสิ่งทอ (เอนไซม์ ENZease)** ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเอนไซม์ในระดับขยายขนาด ณ สถานประกอบการของโรงงานและกลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยร่วมกับโรงงานฟอกย้อมและกลุ่มวิสาหกิจชุมชน รวมทั้งพัฒนาสูตรเอนไซม์ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานในไลน์การผลิตของโรงงานและกลุ่มวิสาหกิจชุมชน
- **อุตสาหกรรมกระดาษ (เอนไซม์ ENZBleach)** ถ่ายทอดกรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเอนไซม์ ENZbleach และการประยุกต์ใช้ในกระบวนการฟอกเยื่อกระดาษให้แก่บริษัทเอกชนประเทศไต้หวัน โดยอยู่ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพของเอนไซม์ในกระบวนการฟอกเยื่อกระดาษยูคาลิปตัสด้วยคลอรีนไดออกไซด์ ณ บริษัทเอกชน โดยใช้เอนไซม์ที่ผลิตจากบริษัทประเทศไต้หวัน
- **การค้นหาจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตเอนไซม์กลุ่ม specialty**

  เอนไซม์ Rettizyme ได้รา *Aspergillus aculeatus* BCC17849 สามารถผลิตมัลติเอนไซม์ (เอนไซม์เพกติเนส และไซแลนเนส) และสามารถพัฒนาสูตรอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตมัลติเอนไซม์ด้วยวิธีการหมักแบบอาหารแข็งได้สำเร็จ โดยสามารถเพิ่มค่ากิจกรรมเอนไซม์และลดต้นทุนในการผลิตเอนไซม์ให้มีความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์

  เอนไซม์ Serizyme ได้แบคทีเรีย *Bacillus* sp. ที่ผลิตเอนไซม์โปรติเอสที่มีความจำเพาะต่อโปรตีนกาวไหมจำนวน 3 ไอโซเลท โดยจะนำไปศึกษาความสามารถในการลอกกาวไหมจริงในระดับห้องปฏิบัติการเพื่อทำการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ที่สร้างเอนไซม์โปรติเอสที่มีความจำเพาะต่อโปรตีนกาวไหมโดยไม่ทำลายเส้นใยไหม

  เอนไซม์ Roxizyme ได้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* สายพันธุ์ธรรมชาติที่มีความสามารถในการผลิตเอนไซม์ superoxide dismutase ในระดับสูง จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่สามารถทำงานได้ดีในสภาวะในอุณหภูมิและพีเอชที่ใกล้เคียงกับสภาวะของผิวหนังคน ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพและความงามต่อไป

การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์เป็นสารชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช มุ่งเน้นการใช้เชื้อจุลินทรีย์ยับยั้งหรือทำลายแมลงศัตรูพืช โดยศึกษาองค์ความรู้ พัฒนากระบวนการผลิต ทดสอบประสิทธิภาพ และขยายผล ที่ผ่านมาไบโอเทคได้ศึกษาและพัฒนาสารชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ ได้แก่ Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV) เชื้อรา *Beauveria bassiana* โปรตีน Vip3A จากแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และอื่นๆ ที่มีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญ ดังนี้

- **เชื้อรา *Beauveria bassiana*** พัฒนาต้นแบบสูตรผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป 2 แบบ ได้แก่ สูตรของเหลว (oil-based formulation) และสูตรแบบแห้งที่เป็นผงหรือเกล็ดที่พร้อมละลายน้ำ (wetable powder/granule) ให้มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้อย่างน้อย 1 ปี พบว่าสูตรแบบผงสามารถเก็บรักษาได้มากกว่า 6 เดือน และสูตรของเหลวได้มากกว่า 3 เดือน และกำลังปรับปรุงสูตรผลิตภัณฑ์ทั้งสองแบบให้มีอายุการเก็บรักษามากขึ้น
- **โปรตีน Vip3A จากแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis*** ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาได้พัฒนาโปรตีน Vip3A ที่มีศักยภาพในการควบคุมหนอนกินใบจำพวกหนอนผีเสื้อ หนอนกระทู้ผัก เป็นต้น ปีงบประมาณ 2562 พัฒนากระบวนการผลิตระดับขยายขนาด 200-300 ลิตร และพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ที่ออกฤทธิ์ได้ดีและเก็บรักษาได้อย่างน้อย 6 เดือน รวมทั้งได้องค์ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างและการทำหน้าที่ของโปรตีน Vip3A ต่อแมลงศัตรูพืชจำพวกหนอนผีเสื้อ
- **เชื้อรา *Metarhizium anisopliae*** พัฒนาต้นแบบชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพดีในระดับห้องปฏิบัติการและอยู่ระหว่างการทดสอบระดับกึ่งสนามในแปลงขนาดใหญ่ของเกษตรกร เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูกล้วยไม้

การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิตสารมูลค่าสูง มุ่งเน้นการใช้จุลินทรีย์เพื่อเป็นแหล่งผลิตสารมูลค่าสูงและนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ ปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญ ดังนี้

- **ไอโซบิวทานอล** พัฒนายีสต์ *Pichia pastoris* ให้มีประสิทธิภาพในการผลิตไอโซบิวทานอลและไอโซบิวทิลอะซิเตทในปริมาณที่สูงขึ้น โดยได้ยีสต์ *P. pastoris* ที่มีการแสดงออกของเอนไซม์ผสมในกลุ่ม glycosyl hydrolase ซึ่งมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายซานอ้อยให้เป็นไอโซบิวทานอล พร้อมทั้งมีประสิทธิภาพในการผลิตไอโซเพนทานอล
- **Beta-glucan** พัฒนาต้นแบบกระบวนการผลิตเบต้ากลูแคนและเบต้ากลูแคนโอลิโกแซคคาไรด์จากเชื้อรา *Ophiocordyceps dipterigena* BCC2073 เพื่อการประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรม โดยศึกษา subchronic toxicity ของเบต้ากลูแคนเพื่อนำไปขอขึ้นทะเบียน อย. เพื่อนำไปใช้เป็นอาหารเสริมมนุษย์และเครื่องสำอาง
- **Cordycepins** ศึกษาและได้สภาวะที่เหมาะสมในการผลิต Cordycepins ของรา *Cordyceps militaris* BCC2819 ในถังหมักขนาด 5 ลิตร พร้อมทั้งกระบวนการอบแห้งที่มีสารออกฤทธิ์ชนิด cordycepin D-mannitol และ adenosine ในปริมาณสูง
- **D-Lactic acid** ปรับปรุงยีสต์สายพันธุ์ *Saccharomyces cerevisiae* ให้มีความสามารถในการผลิต D-lactic acid ได้ในปริมาณสูงด้วยวิธี CRISPR/Cas9 โดยได้สายพันธุ์ยีสต์ที่สามารถผลิต D-Lactic acid ได้ 9.9 กรัมต่อลิตร จากน้ำตาลกลูโคส 20 กรัมต่อลิตร นอกจากนี้สามารถคัดแยกแบคทีเรียที่สามารถผลิต D-Lactic ที่มีความบริสุทธิ์สูงทางโครงสร้างมากกว่า 99% และได้สภาวะการเลี้ยงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลิตกรดแลคติกในถังหมัก

โครงสร้างพื้นฐานแหล่งเก็บรักษาทรัพยากรชีวภาพของประเทศ

ไบโอเทคได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องในการเก็บรวบรวมและรักษาจุลินทรีย์และวัสดุชีวภาพต่างๆ พัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูล การบริหารจัดการข้อมูล เพื่อต่อยอดการวิจัยและพัฒนาสร้างมูลค่าเพิ่ม และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพให้ได้อย่างคุ้มค่า รวมทั้งในปีงบประมาณ 2562 ได้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขยายขอบเขตการเก็บรักษาทรัพยากรชีวภาพในรูปแบบการเก็บรักษาระยะยาว (long-term) ที่หลากหลายประเภทและครอบคลุมสิ่งมีชีวิต ยีน และข้อมูลสิ่งมีชีวิต โดยมีโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

BIOTEC Culture Collection (BCC) และ Thailand Bioresource Research Center (TBRC) ดำเนินการเก็บรักษาจุลินทรีย์และวัสดุชีวภาพ ปีงบประมาณ 2562 มีจุลินทรีย์ที่เก็บรวบรวมสะสมจำนวน 87,803 ตัวอย่าง มีการให้บริการใน on-line catalogue ของจุลินทรีย์ 14,014 ตัวอย่าง และชีววัสดุประเภทพลาสมิด 39 ตัวอย่าง ชีววัสดุประเภทโมโนโคลนอลแอนติบอดี 15 ตัวอย่าง

ธนาคารทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติ ไบโอเทคร่วมมือกับหน่วยงานพันธมิตรในการสำรวจ รวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพ และการเก็บในคลัง biobank มีการวิเคราะห์และจำแนกพันธุ์ จัดทำ DNA barcode ตรวจสอบสายพันธุ์ รวมทั้งการจัดทำ digital biobank โดยมีการดำเนินงานที่สำคัญในด้านการจัดเก็บ biomaterial และ biodata และจัดเก็บข้อมูลชีวภาพและข้อมูลพันธุกรรมทั้งของพืชและจุลินทรีย์ นอกจากนี้จะมีการให้บริการ biomaterial และ biodata โดยปีงบประมาณ 2562 ได้พัฒนาฐานข้อมูลในรูปแบบออนไลน์เพื่อใช้อ้างอิงความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากรไทย และแพลตฟอร์มการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์-ฟีโนไทป์ (GWAS platform) โดยใช้ข้อมูลข้าวไทยเป็นต้นแบบ

ด้านการพัฒนาเทคนิคการตรวจวินิจฉัย/ชุดตรวจวินิจฉัย

มีเป้าหมายการวิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจวินิจฉัยเชื้อก่อโรคในสัตว์น้ำ เชื้อก่อโรคในอาหาร และการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ บนฐาน DNA-based detection technology และ Protein-based detection technology

การพัฒนาเทคนิคการตรวจวินิจฉัยเชื้อก่อโรคในสัตว์น้ำ

ปัจจุบันยังไม่มีวัคซีนป้องกันโรคสำหรับสัตว์น้ำ ดังนั้นหากมีวิธีการตรวจวัดได้ก่อนเกิดการระบาดของโรค จะช่วยลดความเสียหายให้กับภาคการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการส่งออกให้กับประเทศได้

การพัฒนาเทคนิค semi-nested PCR สำหรับตรวจเชื้อไวรัส scale drop disease virus (SDDV) ในปลากะพงขาว โดยการออกแบบไพรเมอร์ที่จำเพาะ สามารถตรวจเชื้อไวรัส SDDV ได้ในระดับ 100 copies/µl template มีความไวสูงกว่าวิธี PCR ปกติถึง 100 เท่า และมีความจำเพาะสูง เนื่องจากไพร์เมอร์ที่ใช้ไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของแบคทีเรียและไวรัสชนิดอื่นๆ ที่นำมาทดสอบ

การพัฒนาเทคนิคแลมป์ร่วมกับสีชนิดใหม่ xylenol orange สำหรับตรวจเชื้อไวรัส SDDV สามารถอ่านผลการทดสอบได้ด้วยตาเปล่า เมื่อทดสอบวิธีการตรวจหาเชื้อไวรัส SDDV ที่ได้พัฒนาขึ้นกับตัวอย่างดีเอ็นเอของเชื้อไวรัส SDDV และเชื้อก่อโรคในปลาชนิดอื่นๆ พบว่าเทคนิคแลมป์ร่วมกับสีชนิดใหม่ XO สามารถให้ผลการทดสอบที่แม่นยำ มีความจำเพาะ ความไว และสามารถตรวจหาเชื้อภายในระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง

การพัฒนาเทคนิค Double-Loop-Mediated Isothermal Amplification (D-LAMP) ร่วมกับการใช้ตัวตรวจจับดีเอ็นเอที่ติดฉลากด้วยอนุภาคทองคำนาโน สำหรับตรวจเชื้อไวรัส *Penaeus stylirostris* densovirus (*Pst*DNV) ในกุ้งที่ช่วยลดการตรวจพบผลบวกปลอมในการส่งออกกุ้งด้วยเทคนิค PCR เทคนิคที่พัฒนาขึ้นสามารถแยกการตรวจหาการติดเชื้อไวรัส *Pst*DNV ออกจากชิ้นส่วนไวรัสที่แทรกในจีโนมกุ้งได้ เป็นวิธีที่มีความจำเพาะ มีความไว และสามารถตรวจหาเชื้อไวรัสได้ภายในระยะเวลาประมาณ 50 นาที ส่วนวิธี PCR ใช้เวลาในการตรวจสอบนาน 3-5 ชั่วโมง

ชุดตรวจ Hi Xo Amp สำหรับตรวจเชื้อ SDDV ในปลากะพง

การพัฒนาวิธีการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์

มุ่งเน้นในโรคที่มีความสำคัญและเป็นปัญหาทางสาธารณสุข เช่น มาลาเรีย ไข้เลือดออก วัณโรค และโรคอื่นๆ ในรูปแบบต่างๆ โดยปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญ ดังนี้

การพัฒนาวิธีการตรวจวินิจฉัยเชื้อวัณโรคทั่วไป (*Mycobacterium tuberculosis*; MTB) โดยการใช้เทคนิคแลมป์ร่วมกับการตรวจวัดทางเคมีไฟฟ้า วิธีที่พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนการใช้งานที่ง่าย มีความไว และความจำเพาะสูง จากการทดสอบกับตัวอย่างจากโรงพยาบาลศิริราชและโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ รวมจำนวน 104 ตัวอย่าง พบว่าวิธีการตรวจเชื้อวัณโรคที่พัฒนาขึ้นได้ผลที่ถูกต้อง 100%

การพัฒนาวิธีการตรวจวินิจฉัยโรคไตอักเสบลูปัส พัฒนาเทคนิคแลมป์โดยใช้เครื่องวัดความขุ่นแบบ real-time ขนาดพกพา เพื่อตรวจวัดปริมาณ mRNA ของยีน IP-10 ซึ่งเป็น biomarker ที่สำคัญในการวินิจฉัยและพยากรณ์โรคไตอักเสบลูปัส สามารถตรวจหาสารพันธุกรรมได้ทั้งในแบบเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ มีขั้นตอนไม่ยุ่งยาก ใช้เวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง ราคาถูกเครื่องมือที่ใช้พกพาสะดวก ปัจจุบันได้สภาวะ real-time LAMP ที่ไวสำหรับการตรวจ mRNA ของยีน IP-10 และได้กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณของ mRNA ของยีน IP-10 และเปรียบเทียบกับค่าที่เป็นจุดตัด (cut off) หรือค่าบ่งชี้สำหรับจำแนกผู้ป่วยว่าเป็นผู้ป่วยที่อยู่ในสภาวะไตอักเสบรุนแรงหรือไม่

การพัฒนาวิธีการตรวจหาเชื้อไวรัสตับอักเสบชนิดบี (hepatitis B virus) ไวรัสตับอักเสบชนิดบีพบอยู่ในเลือดของผู้ป่วยที่เป็นพาหะ และสามารถถ่ายทอดจากมารดาสู่การกได้ จึงพัฒนาวิธีการตรวจหาดีเอ็นเอของเชื้อไวรัส HBV ในรูปแบบ point-of-care ด้วยเทคนิคแลมป์ร่วมกับการใช้วัดความขุ่นแบบ real-time โดยใช้ไพรเมอร์ที่จำเพาะกับจีโนมของเชื้อไวรัส HBV ผลการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการตรวจที่พัฒนาขึ้นกับตัวอย่างเลือดจากผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัส HBV เปรียบเทียบกับวิธี qPCR ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ตรวจอยู่ในปัจจุบันให้ผลการทดสอบใกล้เคียงกัน โดยวิธีการตรวจที่พัฒนาขึ้นมีความจำเพาะ 83% มีความไว 90% และความแม่นยำ 87% แต่ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่อง real-time PCR ที่มีราคาแพง โดยเทคนิค LAMP และเครื่องวัดความขุ่นแบบ real-time จะนำไปใช้ในการตรวจคัดกรองปริมาณการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบชนิดบีให้แก่ผู้ป่วยที่ตั้งครรภ์ในช่วงระยะไตรมาสที่ 3 หากมีปริมาณไวรัสต่ำ แพทย์จะสามารถหลีกเลี่ยงการใช้ยาเพื่อการรักษาผู้ป่วยได้ นำไปสู่ความปลอดภัยของการกในครรภ์

การพัฒนาเทคนิคการตรวจวัดเชื้อก่อโรคในอาหาร

การพัฒนาเทคนิคนิวคลีโอไทด์บีคอะเรย์แบบมัลติเพล็กซ์ สามารถตรวจเชื้อก่อโรคในอาหารหลายชนิดในคราวเดียวกัน และสามารถระบุสปีชีส์ของเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหารได้ถึง 11 ชนิด จากการทดสอบประสิทธิภาพกับตัวอย่างแบคทีเรีย จำนวน 311 ตัวอย่างที่แยกจากเนื้อไก่ ผลการทดสอบพบว่าเป็นวิธีการที่มีความถูกต้องแม่นยำสูงถึง 96% ให้ผลสอดคล้องกับวิธีการตรวจตามมาตรฐานสากล มีความไว 95% และความจำเพาะของการทดสอบ 100%

การพัฒนาเทคนิคแลมป์และการตรวจวัดทางเคมีไฟฟ้าบนขั้วไฟฟ้ากราฟีนแบบพิมพ์ได้ สำหรับตรวจเชื้อก่อโรค *Vibrio parahaemolyticus* ในอาหารทะเล ชุดตรวจแลมป์เคมีไฟฟ้าแบบรวดเร็วขนาดพกพาที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจเชื้อก่อโรค *V. Parahaemolyticus* ที่ปนเปื้อนในอาหารทะเลได้น้อยที่สุด 0.3 CFU ต่อปริมาณอาหาร 25 กรัม โดยใช้สารอินดิเคเตอร์ Hoechst-33258 ใช้ในการตรวจการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคในอาหารแบบ point-of-care เพื่อประเมินความปลอดภัยทางอาหาร

การพัฒนาฉลากอนุภาคซิลิกาที่บรรจุเมทิลีนบลู สำหรับตรวจวัดเชื้อ *Salmonella Typhimurium* ด้วยเทคนิค Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) เป็นการสร้างฉลากที่ง่ายและมีเสถียรภาพในการตรึงแอนติบอดี สามารถใช้ในการตรวจหาเชื้อ *S. Typhimurium* ภายใน 20 นาที โดยฉลากสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 70 วัน สามารถประยุกต์ใช้ตรวจวัดในตัวอย่างน้ำนม โดยได้ค่าการตรวจสอบค่าคืนกลับ (recovery) ที่ดี

Fusion of 3 technologies for Food Safety

การสร้างความสามารถเทคโนโลยีฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

มีเป้าหมายการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อความเข้าใจระบบการทำงานของสิ่งมีชีวิต การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระดับโมเลกุลในการวิเคราะห์และประมวลผลแบบบูรณาการ รวมทั้งมุ่งเน้นศึกษาองค์ความรู้และพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อควบคุมให้สิ่งมีชีวิตมีคุณสมบัติตามที่ออกแบบไว้ และเพิ่มความสามารถในการขยายขนาด เพื่อต่อยอดการนำไปใช้ประโยชน์ในการวิจัยสาขาต่างๆ

เทคโนโลยีเพื่อการวิเคราะห์ไอมิกส์แบบบูรณาการ

มุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไมโครไบโอมความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับเซลล์เจ้าบ้าน และจุลินทรีย์กับปัจจัยแวดล้อม สร้างความสามารถในการใช้เทคโนโลยีไอมิกส์ใหม่ๆ และนำไปต่อยอดใช้ประโยชน์ รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีชีวสารสนเทศเพื่อจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลโอมิกส์ขนาดใหญ่ โดยปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญและองค์ความรู้จากการวิจัย ดังนี้

ระบบอัตโนมัติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล Genome-wide association study (GWAS) แบบครบวงจร โดยได้พัฒนาฐานข้อมูล GWAS analytic workflow และ web interface ในการสืบค้นและแสดงผลแบบที่เป็น user friendly เพื่อให้นักปรับปรุงพันธุ์ข้าวได้เข้าถึง และพัฒนาการใช้ machine learning เพื่อช่วยคัดเลือกลักษณะ signature ของ SNP (feature selection) ที่ช่วยแยกกลุ่มประชากรข้าวออกจากกันด้วยวิธี Information Gain เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ข้าวได้อย่างรวดเร็วในอนาคต

ต้นแบบพัฒนา biomarker โดยพัฒนากระบวนการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลประชากรแบคทีเรียในลำไส้กุ้งร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลโอมิกส์ พบตัวชี้วัดทางชีวภาพ (biomarker) เชื้อกลุ่ม *Brevibacillus* spp. มีความสัมพันธ์กับการมีน้ำหนักตัวสูงของกุ้ง ซึ่งจะทำการศึกษาเพื่อใช้เป็นโพรไบโอติกสำหรับกุ้งต่อไป นอกจากนี้ได้พัฒนาอัลกอริทึมเพื่อค้นหาเครื่องหมายดีเอ็นเอที่ใช้บ่งชี้ข้อมูลทางพันธุกรรม (biomarker) ในระดับสปีชีส์ของเชื้อก่อโรคโดยค้นหาบริเวณ species specific sequence ของเชื้อสาเหตุโรคปอดและเยื่อหุ้มปอดอักเสบในสุกร (เอพีพี) และวิเคราะห์จีโนมเชื้อเอพีพีสายพันธุ์ไทยเพื่อทดสอบประสิทธิภาพอัลกอริทึม

เทคโนโลยีดัดแปลง/ปรับเปลี่ยนวิถีเมตาบอลิกอย่างจำเพาะ

มุ่งเน้นการออกแบบระบบที่ซับซ้อน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติที่ต้องการ พัฒนาจุลินทรีย์เจ้าบ้านลูกผสมที่สามารถใช้ผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมายในระดับอุตสาหกรรม และการพัฒนาเทคนิคสำหรับศึกษาการเปลี่ยนแปลงเมตาบอไลท์เพื่อติดตามกลไกการทำงานของเซลล์ โดยปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญและองค์ความรู้จากการวิจัย ดังนี้

ต้นแบบศึกษาสารระเหย metabolite profiling พัฒนาเทคโนโลยีในการสกัด และการตรวจวัดสารระเหยด้วย mass spectrometry ซึ่งข้อมูลทางเคมีที่ได้จะถูกนำไปใช้เพื่อการบ่งชี้ที่จะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมต่อไป ตัวอย่างของการนำไปใช้ เช่น 1) การตรวจพบสารเมตาบอไลท์ที่มีบทบาทต่อเชื้อราก่อโรคแอนแทรคโนสในพริกโดยใช้ mass spectrometry แบบ parallel reaction monitoring ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจในกลไกของการเป็น biocontrol และ 2) การสกัดสารกลุ่ม PUFAs และ eicosanoids จากอวัยวะกุ้ง และพัฒนาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์สารเมตาบอไลท์ด้วย UPLC-ESI-HRMS/MS ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจในบทบาทของสารกลุ่มไขมัน PUFAs และ eicosanoids ที่มีต่อคุณภาพสเปิร์มของกุ้งตัวผู้

พัฒนาเซลล์จุลินทรีย์เจ้าบ้านสายพันธุ์ไทย ได้กระบวนการผลิตโปรตีนลูกผสมในถังหมักจากยีสต์สายพันธุ์ไทยทนร้อน *Ogataea thermomethanolica* ที่ผ่านการดัดแปลงพันธุกรรม แสดงให้เห็นความเป็นไปได้ในการผลิตเอนไซม์หรือโปรตีนลูกผสมด้วยการใช้น้ำตาลซูโครสเป็นแหล่งคาร์บอนที่มีต้นทุนต่ำกว่าการใช้ระบบชักนำด้วยเมทานอลประมาณ 70 - 80%

พัฒนาเครื่องมือปรับแต่งจีโนมอย่างจำเพาะได้พร้อมกันหลายยีน ได้ระบบ CRISPR-Cas9 สำหรับปรับแต่งยีนในราสายพันธุ์ *Aspergillus oryzae* ที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการโฮโมโลกัสรีคอมบิเนชั่น สามารถเพิ่มการผลิตซิวมวลและกรดอะมิโนในเซลล์ *A. oryzae* ได้ถึง 14% และ 24.3%

พัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้คัดเลือกโพรไบโอติก โดยพัฒนาระบบการอักเสบในเซลล์กล้ามเนื้อ L6 myotubes ด้วยการใช้ LPS หรือออกซิลิปินเป็นสารเหนี่ยวนำ พบว่าสายพันธุ์ *Lactobacillus reuteri* LR101 มีศักยภาพลดการผลิตไซโตไคน์ในเซลล์กล้ามเนื้อที่เกิดการอักเสบ กระบวนการที่พัฒนาขึ้นยังสามารถประยุกต์ใช้พัฒนาระบบคัดกรองจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติโพรไบโอติกได้

เทคโนโลยีการเลี้ยงเซลล์ และการเลี้ยงเซลล์ในระดับขยายขนาด

มุ่งเน้นการสร้างความสามารถในการแยกองค์ประกอบชีวมวล (fractionation) เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมาย และความสามารถในการสนับสนุนการขยายขนาดที่รวดเร็ว เช่น high-throughput screening และ bio mini-reactor โดยปีงบประมาณ 2562 มีผลงานส่งมอบที่สำคัญและองค์ความรู้จากการวิจัยดังนี้

การพัฒนาและสร้างความสามารถการแยกองค์ประกอบชีวมวล สามารถแยกองค์ประกอบชีวมวลทางการเกษตรแบบสองขั้นตอน โดยใช้น้ำร้อนความดันสูงและตัวทำละลายอินทรีย์ในระดับห้องปฏิบัติการ 250 มิลลิลิตร สามารถแยกลิกนินจากชานอ้อยได้มากกว่า 70% และแยกเซลลูโลสได้มากกว่า 75%

การสร้างความสามารถเพื่อสนับสนุนการขยายขนาดที่รวดเร็ว โดยได้เตรียมความพร้อมระบบการคัดกรองจุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์แบบสมรรถนะสูง ด้วยการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน high-throughput screening system เพื่อรองรับการสร้างความสามารถในการค้นหาและทดสอบจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการผลิตเอนไซม์หรือสารชีวภัณฑ์ที่ต้องการอย่างรวดเร็ว

การพัฒนาต่อยอดสู่การใช้ประโยชน์และสร้างผลกระทบ

ไบโอเทคดำเนินการวิจัยและพัฒนาโดยการนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ต่อยอด เพื่อให้เกิดการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ โดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การลดต้นทุนและเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ ด้วยกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยี การรับจ้างวิจัย การร่วมวิจัย การให้บริการปรึกษาอุตสาหกรรม รวมถึงการนำผลงานวิจัยไปปรับใช้เชิงสาธารณประโยชน์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ชุมชน

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

การถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงพาณิชย์

ปีงบประมาณ 2562 ไบโอเทคได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและพัฒนา จำนวน 8 รายการ ให้แก่ 7 บริษัท โดยเป็นการอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพและการอนุญาตให้ใช้สิทธิในผลงานวิจัย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

- **การอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรชีวภาพ**

บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด

เชื้อรา *Aspergillus aculeatus* BCC199

จุดเด่น : เพื่อนำเชื้อ *Aspergillus aculeatus* BCC199 ไปพัฒนาและดัดแปลงพันธุกรรมสายพันธุ์ใหม่ สำหรับใช้ประโยชน์ในการผลิตเอนไซม์

บริษัท เอส.วี.การเกษตร จำกัด

เชื้อรา *Beauveria bassiana* BCC2660

จุดเด่น : เป็นเชื้อราที่มีศักยภาพในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง และเพลี้ยอ่อนได้ดี นอกจากนี้ได้พัฒนาสูตรอาหารและวิธีการเลี้ยงเชื้อราบิวเวอเรียที่มีข้าวสารเป็นส่วนประกอบ พบว่าเชื้อราผลิตสปอร์ได้สูงกว่าในอาหารเดิมถึง 78 เท่า

เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* BCC4849

จุดเด่น : เป็นเชื้อราที่มีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น ไรแดงด้วงแรดมะพร้าว ตั๊กแตน หนอนด้วง มวนหนอนผีเสื้อ และเพลี้ยต่างๆ ได้ดี จากการทดสอบในภาคสนามทั้งในไร่มันสำปะหลัง และสวนกล้วยไม้ พบว่าการฉีดพ่นสปอร์ของเชื้อราที่มีความหนาแน่น 1 x 10^8 สปอร์ต่อมิลลิลิตร สามารถควบคุมไรแดงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การอนุญาตให้ใช้สิทธิในผลงานวิจัย

GeneFerm Biotechnology Co., Ltd (ไต้หวัน)

เอนไซม์ไฟเตสทนร้อนสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์

จุดเด่นเทคโนโลยี : เอนไซม์ไฟเตสที่สามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส และทนอุณหภูมิได้สูงถึง 100 องศาเซลเซียส เหมาะสำหรับระบบการผลิตอาหารสัตว์อัดเม็ด และทำงานได้ดีในช่วง pH ที่เหมาะสมต่อระบบทางเดินอาหารสัตว์

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส แอนด์ เอ รีเอเจ็นท์ แล็บ

การพัฒนาต้นแบบชุดตรวจแลมป์สำเร็จรูปพร้อมอุปกรณ์ของเชื้อ *Vibrio chorellae, Vibrio parahaemolyticus* และ *Escherichia coli* สายพันธุ์ 0157:H7 ที่ปนเปื้อนในอาหาร เพื่อใช้ร่วมกับเครื่องตรวจวัดทางเคมีไฟฟ้าแบบรวดเร็วขนาดพกพา

จุดเด่นเทคโนโลยี : ชุดตรวจแลมป์เคมีไฟฟ้าแบบรวดเร็วขนาดพกพาเพื่อการตรวจหาเชื้อก่อโรคในอาหาร ใช้เวลาตรวจเพียง 1 ชั่วโมง ด้วยเทคนิคแลมป์ที่มีความไวและความจำเพาะสูงใช้สารทดสอบปริมาณน้อย สามารถตรวจเชื้อก่อโรคได้ถึง 3 ชนิด และได้ผลแม่นยำ

บริษัท ซอไซยวัฒน์อุตสาหกรรม จำกัด

สูตรผสมจากฟลาวมันสำปะหลังที่มีไซยาไนด์ต่ำ

จุดเด่นเทคโนโลยี : การปรับเนื้อสัมผัสให้ฟลาวมันสำปะหลังมีสมบัติวิสโคอิลาสติก (สมบัติหยุ่นหนืด) และสมบัติรีโอโลยี (สมบัติการไหล) ที่เหมาะสมต่อการผลิตขนมปัง เนื้อขนมปังมีความฟูนุ่มใกล้เคียงกับขนมปังทั่วไปในท้องตลาด และไม่ผ่านการฟอกขาว

บริษัท อุบลเกษตรพลังงาน จำกัด

กระบวนการผลิตฟลาวมันสำปะหลังไซยาไนด์ต่ำเพื่อการผลิตและขายผลิตภัณฑ์

จุดเด่นเทคโนโลยี : เป็นเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน ใช้เครื่องมือที่ผลิตได้ในประเทศ สามารถผลิตฟลาวจากมันสำปะหลังชนิดขม ฟลาวมันสำปะหลังที่ได้มีคุณภาพดี สะอาด ปลอดภัยต่อการบริโภค มีปริมาณไซยาไนด์ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักแห้ง เป็นไปตามมาตรฐาน codex ขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ และองค์การอนามัยโลก สามารถนำไปใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิดซึ่งมีรสชาติ และเนื้อสัมผัสใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์เดิม

บริษัท สุกัญญา เอส.เอ็ม.ที จำกัด

กระบวนการผลิตผงมันเทศสีม่วงและผงสังขยามันเทศสีม่วง

จุดเด่นเทคโนโลยี : เป็นกระบวนการผลิตผงมันเทศสีม่วงจากเนื้อมันเทศสีม่วงพันธุ์ไทย ผงที่ได้จะมีสี กลิ่น และรสชาติของมันเทศสีม่วงตามธรรมชาติ ละลายได้ในน้ำเย็นและน้ำอุ่น สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ลงทุนไม่สูงมาก และคุ้มค่าต่อการผลิตในเชิงพาณิชย์

การร่วมวิจัย รับจ้างวิจัย บริการปรึกษาอุตสาหกรรม

เพื่อผลักดันให้เกิดการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ หรือการแก้ปัญหาในกระบวนการผลิต และสร้างความเข้มแข็งให้แก่ภาคการผลิตและภาคบริการในระยะยาว ไบโอเทคใช้กลไกการร่วมมือกับภาคการผลิตและภาคบริการตั้งแต่การเริ่มศึกษาวิเคราะห์โจทย์ความต้องการ พัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัย เพื่อสร้างความมั่นใจว่าผลงานที่ได้จากการวิจัยจะสามารถตอบสนองได้ตรงตามความต้องการ และสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปีงบประมาณ 2562 ไบโอเทคดำเนินงานโครงการร่วมวิจัย รับจ้างวิจัย และรับจ้างบริการเทคนิค จากภาครัฐและภาคเอกชนรวม 69 โครงการ (ภาครัฐ 9 โครงการ ภาคเอกชน 58 โครงการ และภาครัฐร่วมกับภาคเอกชน 2 โครงการ) แบ่งเป็นโครงการต่อเนื่อง 51 โครงการ และโครงการใหม่ 18 โครงการ โดยโครงการใหม่เป็นด้านเกษตรและอาหาร 10 โครงการ ด้านทรัพยากรชีวภาพ 7 โครงการ และด้านสุขภาพและการแพทย์ 1 โครงการ นอกจากนี้ยังดำเนินกิจกรรมด้านการให้บริการปรึกษาอุตสาหกรรมแก่บริษัทและหน่วยงานต่างๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาให้ภาคอุตสาหกรรมและภาคการผลิตทั้งสิ้น 4 โครงการ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงสาธารณประโยชน์

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตและใช้สารชีวภัณฑ์ระดับมาตรฐาน ไบโอเทคร่วมกับสถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร (สท.) สวทช. และศูนย์ส่งเสริมการเกษตรด้านการอารักขาพืช ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตและการใช้สารชีวภัณฑ์พร้อมใช้ (ไตรโคเดอร์มา บิวเวอเรีย และเมตาไรเซียม) ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 74 คน เพื่อสร้างความเข้าใจในการผลิตการใช้ และการตรวจสอบสารชีวภัณฑ์พร้อมใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืชในแปลงได้อย่างถูกวิธี โดยไบโอเทคได้ส่งหัวเชื้อบิวเวอเรียให้กับเกษตรกร จังหวัดระยอง 116 ก๊อน กลุ่มเกษตรอินทรีย์อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี 104 ก๊อน และศูนย์การเรียนรู้เกษตรชุมชนหนองยาว อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา 60 ก๊อน โดยกลุ่มผู้ผลิตผักปลอดภัย ศูนย์การเรียนรู้เกษตรชุมชนหนองยาว ร่วมกันผลิตก๊อนเชื้อบิวเวอเรียเพื่อใช้และจำหน่าย ทำให้มีรายได้ 9,525 บาท

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว

ข้าวธัญสิริน ไบโอเทคผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวธัญสิริน จำนวน 1,950 กิโลกรัม และสนับสนุนเมล็ดพันธุ์ให้แก่มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อกระจายเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรในพื้นที่ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 500 กิโลกรัม สนับสนุนเมล็ดพันธุ์ให้แก่ สท. จำนวน 950 กิโลกรัม เพื่อกระจายเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดสกลนคร และสนับสนุนเมล็ดพันธุ์ให้แก่เกษตรกรในอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน จำนวน 200 กิโลกรัม

ข้าว กข6 ต้านทานโรคไหม้และโรคขอบใบแห้ง ไบโอเทคผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว กข6 ต้านทานโรคไหม้และขอบใบแห้ง จำนวน 1,400 กิโลกรัม และสนับสนุนเมล็ดพันธุ์ให้แก่มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อกระจายเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกรในพื้นที่อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 500 กิโลกรัม

ข้าวน่าน 59 ไบโอเทค ร่วมกับ สท. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์และการอนุรักษ์พันธุ์ข้าวให้บริสุทธิ์ให้แก่เกษตรกรกลุ่มเครือข่ายฮักเมืองน่าน 12 กลุ่ม 180 ครอบครัว พื้นที่ปลูก 72.80 ไร่ โดยภายหลังการถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรกรเครือข่ายฮักเมืองน่านได้ปลูกข้าวแบบนาอินทรีย์และนาเคมี ซึ่งสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ 57,100 กิโลกรัม มีรายได้ 1,212,030 บาท

ข้าวหอมชลสิทธิ์ ไบโอเทค ร่วมกับ สก. ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวพัทลุง และองค์การบริหารส่วนตำบลชัยบุรี จังหวัดพัทลุง ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมชลสิทธิ์ ให้กับเกษตรกรในพื้นที่บ้านโคกฉิ่ง และบ้านคอกวัว ตำบลชัยบุรี อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง จำนวน 30 คน และจัดอบรมการผลิตข้าวตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices: GAP) ให้กับเกษตรกรบ้านโคกฉิ่ง จำนวน 26 คน เพื่อสร้างความเข้าใจในขั้นตอนการจัดการระบบการผลิตที่ดีในการผลิตข้าวปลอดภัยตามมาตรฐาน GAP และเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และลดต้นทุนการผลิต โดยภายหลังการถ่ายทอดเทคโนโลยี เกษตรกรผู้ผลิตข้าวหอมชลสิทธิ์ บ้านโคกฉิ่งร่วมกันปลูกข้าวในพื้นที่ 125 ไร่ มีรอบการปลูก 3 ครั้งต่อปี ได้เมล็ดพันธุ์สำหรับเก็บไว้ทำพันธุ์ 413 กิโลกรัม เมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่าย 7,621 กิโลกรัม และข้าวเปลือก 61,175 กิโลกรัม โดยมีรายได้ 344,872 บาท

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาและคัดเลือกสายพันธุ์สับปะรด ไบโอเทคถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาและคัดเลือกสายพันธุ์สับปะรด การเพาะเมล็ดสับปะรดที่ได้จากการผสมพันธุ์ และการย้ายต้นกล้าสับปะรดจากการเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์มาเพาะในถาดเพาะ/กระถาง ให้กับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร เจ้าหน้าที่สหกรณ์การเกษตร และเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด ในพื้นที่อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง จำนวน 28 คน เพื่อสร้างความเข้าใจในการประเมินลักษณะลูกผสมสับปะรด และการย้ายกล้า

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไวรัสเอ็นพีวีเพื่อควบคุมหนอนกระทู้หอม ไบโอเทค ร่วมกับกรมส่งเสริมการเกษตร ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไวรัสเอ็นพีวีเพื่อควบคุมหนอนกระทู้หอมให้กับนักวิชาการเกษตรกลุ่มส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืช (ศทอ.) จังหวัดสงขลา และจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 17 คน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตไวรัสเอ็นพีวีและขยายผลโดยการอบรมการผลิตและการใช้เชื้อไวรัสเอ็นพีวีควบคุมหนอนกระทู้หอมให้กับนักวิชาการเกษตรจาก ศทอ. 9 แห่งทั่วประเทศ จำนวน 29 คน โดยในปี 2562 สามารถผลิต crude virus ได้ 24 ลิตร และผลิตผลิตภัณฑ์เอ็นพีวีได้ 85 ลิตร นอกจากนี้ได้มีการนำไวรัสเอ็นพีวีไปใช้ในแปลงเกษตรกรที่ปลูกหอมแบ่งหอมแดง และหอมหัวใหญ่ในพื้นที่ ศทอ. จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดสงขลา จำนวน 20 แปลง ซึ่งพบว่าไวรัสเอ็นพีวีสามารถควบคุมหนอนกระทู้หอมได้ดีไม่แตกต่างจากการใช้สารเคมี

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม

ไบโอเทคมีผลงานที่นำไปใช้เชิงพาณิชย์และเชิงสาธารณประโยชน์อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลสำเร็จที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยและพัฒนา โดยผ่านกระบวนการต่อยอดองค์ความรู้ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบต่างๆ เช่น การอนุญาตให้ใช้สิทธิผลงานวิจัยให้กับภาคเอกชน ภาครัฐ และชุมชน การร่วมวิจัย/รับจ้างวิจัยกับภาคเอกชน การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

ปีงบประมาณ 2562 ได้ประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากผลงานวิจัยและพัฒนาทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อภาพรวมเศรษฐกิจและสังคมของประเทศจากจำนวน 55 โครงการ รวม 7,710.31 ล้านบาท โดยเป็นผลกระทบเชิงเศรษฐกิจรวม 7,562.69 ล้านบาท และการลงทุน 147.62 ล้านบาท

ประเภทโครงการ	จำนวนโครงการที่ประเมิน	มูลค่าผลกระทบ (ล้านบาท)					
		การลงทุนเพิ่มขึ้น	ด้านเศรษฐกิจและสังคม				รวมทั้งสิ้น
			รายได้เพิ่มขึ้น	ลดต้นทุน	เพิ่มมูลค่าทางสังคม	รวมเศรษฐกิจและสังคม	
ด้านการเกษตรและอาหาร	38	134.91	3,979.58	54.83	2,417.76	6,452.17	6,587.08
ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม	11	12.71	556.87	163.15	11.82	731.84	744.56
ด้านงานบริการวิเคราะห์ ฝึกอบรม	2	-	-	22.32	-	22.32	22.32
ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (National S&T Infrastructure)	4	-	5.40	350.95	-	356.35	356.35
รวม	**55**	**147.62**	**4,541.85**	**591.26**	**2,429.58**	**7,562.69**	**7,710.31**

ด้านการเกษตรและอาหาร จากการประเมิน 38 โครงการ เกิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจและสังคม รวม 6,452.17 ล้านบาท และการลงทุน 134.91 ล้านบาท

การถ่ายทอดเทคโนโลยีพันธุ์ข้าวคุณภาพดี สายพันธุ์ข้าวที่ปรับปรุงพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการคัดเลือก ได้แก่ ข้าวเหนียวธัญสิริน ข้าวหอมชลสิทธิ์ทนน้ำท่วมฉับพลัน และข้าวไรซ์เบอรี่ ไบโอเทคและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ และเผยแพร่สายพันธุ์ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ส่งผลกระทบให้เกิดการลงทุน 0.23 ล้านบาท รายได้เพิ่มแก่เกษตรกรรวม 37.23 ล้านบาท

การตรวจวิเคราะห์ด้านพืช ได้แก่ การเป็นที่ปรึกษาห้องปฏิบัติการดีเอ็นเอเทคโนโลยี และการพัฒนาตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยีแบบอะเรย์ในการตรวจหาเชื้อก่อโรคในพืชได้ทีละหลายๆ เชื้อในเวลาเดียวกัน การพัฒนาน้ำยาตรวจวินิจฉัยโรคพืช และชุดตรวจวินิจฉัยโรคในพืชตระกูลแตง การพัฒนาเทคนิคอนุภาคแม่เหล็กเคลือบอิมมูโนที่จำเพาะต่อโรคในพืชตระกูลแตง ได้ส่งผลกระทบให้เกิดการสร้างรายได้เพิ่มให้แก่เกษตรกรและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง เป็นมูลค่ารวม 1,691.21 ล้านบาท

การวิจัยและพัฒนาด้านสัตว์และสัตว์น้ำ ได้แก่ การวิจัยและพัฒนาการตรวจโรคกุ้งของ Centex Shrimp (หน่วยงานภายใต้ความร่วมมือระหว่างไบโอเทคและบริษัทเอกชน) ชุดตรวจโรคโดยเทคนิค LAMP สำหรับตรวจโรคกุ้ง งานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาโรคตับวายเฉียบพลันที่ทำให้เกิดกุ้งตายด่วน การปรับปรุงพันธุกรรม

เพื่อการเติบโตที่ดีขึ้นของกุ้งขาว งานวิจัยด้านการคัดแยกเชื้อจากไข่ปลานิล การตรวจเชื้อโรค TiLV ในปลานิล การพัฒนาน้ำยาตรวจวิเคราะห์ระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในซีรั่มและน้ำนมโค และงานบริการเทคโนโลยีเพื่อเหนี่ยวนำการตกไข่และผสมเทียมโคนม มีผลกระทบการลดต้นทุน และสร้างรายได้เพิ่ม เป็นมูลค่ารวม 1,791.58 ล้านบาท

อุตสาหกรรมอาหาร การพัฒนาเครื่องดื่มโปรตีนความเข้มข้นสูง การพัฒนาต้นแบบการผลิตเบต้ากลูแคนโอลิโกแซคคาไรด์ การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ยีสต์โปรไบโอติก การพัฒนากระบวนผลิตชีวมวลของเชื้อจุลินทรีย์โพรไบโอติก การพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์เอนไซม์ การศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของไข่ การปรับปรุงการผลิตและพัฒนานวัตกรรมการผลิตยาอมแก้ไอ ได้ส่งผลกระทบให้เกิดการลงทุน 45.61 ล้านบาท และส่งผลกระทบในด้านการสร้างรายได้ การลดต้นทุน รวม 72.71 ล้านบาท

อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ การพัฒนาสารกดแกนไขมันเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการผลิตเอนไซม์เพนโตซาเนสเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เทคโนโลยีการใช้ต้นเชื้อบริสุทธิ์เพื่อผลิตอาหารสัตว์หมัก การผลิตเอนไซม์ผสมเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ การผลิตต้นเชื้ออาหารหมักสัตว์ ได้ส่งผลกระทบให้เกิดการลงทุน 4.23 ล้านบาท รายได้เพิ่ม และลดต้นทุน รวม 207.35 ล้านบาท

ผลิตภัณฑ์การเกษตร การปรับปรุงกระบวนการเพาะเลี้ยงราเมตาไรเซียม การผลิตไวรัสเอ็นพีวีเพื่อควบคุมหนอนกระทู้หอม การพัฒนาระบบผลิตสาหร่ายเซลล์เดียวความหนาแน่นสูง การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตชีวภัณฑ์เชื้อราบิวเวอเรียให้กับภาคอุตสาหกรรม ได้ส่งผลกระทบให้เกิดการลงทุน 50.83 ล้านบาท และรายได้เพิ่ม รวม 1.70 ล้านบาท

ด้านชุมชน การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับชุมชน ได้แก่ โครงการการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตหัวเชื้อบิวเวอเรีย การอบรมวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ส่งผลกระทบให้เกิดการลงทุน 34.00 ล้านบาท รายได้เพิ่ม ลดต้นทุน และผลกระทบเชิงสังคม รวม 2,650.39 ล้านบาท

ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม จากการประเมิน 11 โครงการ เกิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจและสังคมรวม 731.84 ล้านบาท และการลงทุน 12.71 ล้านบาท

ผลิตภัณฑ์สิ่งแวดล้อม ไบโอเทคร่วมกับภาคเอกชนวิจัยพัฒนาการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการควบคุมกระบวนการผลิตแป้งย่อยด้วยเอนไซม์การผลิตหัวเชื้อยีสต์เพื่อการผลิตเอทานอลระดับอุตสาหกรรม การใช้เอนไซม์เอนอีซเพื่อใช้ในกระบวนการลอกแป้งและกำจัดสิ่งสกปรกบนผ้าฝ้ายแบบขั้นตอนเดียวและถ่ายทอดนวัตกรรมสำหรับสิ่งทอพื้นเมือง การพัฒนาสารชีวบำบัดภัณฑ์ การพัฒนาองค์ความรู้ด้านผลิตภัณฑ์สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการลงทุนรวม 12.71 ล้านบาท มีผลกระทบรายได้และการลดต้นทุนรวม 84.42 ล้านบาท

ด้านพลังงานและการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ไบโอเทคร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีในการพัฒนาเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพให้กับอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม อุตสาหกรรมอาหาร การพัฒนาด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการใช้แนวคิดการปลดปล่อยของเสียสู่สิ่งแวดล้อมเกือบเป็นศูนย์ของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง และการออกแบบและพัฒนาไฮโดรไซโคลน การเพิ่มผลผลิตของโรงงานแป้งมันสำปะหลังโดยการสกัดแป้งด้วยเอนไซม์ผสม ส่งผลกระทบรายได้ การลดต้นทุน และสิ่งแวดล้อม 647.42 ล้านบาท

ด้านงานบริการวิเคราะห์ ฝึกอบรม จากการประเมิน 2 โครงการ เกิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจรวม 22.32 ล้านบาท

การให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ ไบโอเทคได้ให้บริการตรวจวิเคราะห์การตรวจหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพสร้างผลกระทบทดแทนการส่งวิเคราะห์ต่างประเทศได้รวม 3.21 ล้านบาท

การพัฒนาหลักสูตรและการจัดอบรม ไบโอเทคได้พัฒนาหลักสูตรการเสริมสร้างขีดความสามารถคณะกรรมการความปลอดภัยทางชีวภาพระดับสถาบัน (Institutional Biosafety Committee – IBC) โดยเผยแพร่และจัดอบรมให้กับหน่วยงานต่างๆ เป็นการทดแทนหลักสูตรอบรมจากต่างประเทศและลดต้นทุนได้รวม 19.11 ล้านบาท

ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากการประเมิน 4 โครงการ เกิดผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ 356.35 ล้านบาท

การดำเนินงานของศูนย์โอมิกส์แห่งชาติ การพัฒนาชุดตรวจเครื่องหมายโมเลกุลเพื่อทดสอบความบริสุทธิ์พันธุ์พืช แตงกวา แตงโม เมล่อน และมะเขือเทศ การบริการตรวจวิเคราะห์ด้านจีโนมิกส์ การบริการตรวจวิเคราะห์ด้านโปรตีโอมิกส์สร้างผลกระทบทดแทนการส่งวิเคราะห์ต่างประเทศได้รวม 320.4 ล้านบาท

การดำเนินงานของธนาคารทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติ งานวิจัยเพื่อฟื้นฟูการเจริญของเห็ดตับเต่าดำหลังน้ำท่วมในพื้นที่เพาะเลี้ยงแบบธรรมชาติ สร้างผลกระทบรายได้เพิ่มให้เกษตรกรรวม 5.40 ล้านบาท

การสร้างความร่วมมือกับพันธมิตรต่างประเทศ การพัฒนาบุคลากร การสร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ไบโอเทคให้ความสำคัญกับการสร้างเครือข่ายความร่วมมือวิจัยกับพันธมิตรต่างประเทศทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อสร้างความประจักษ์ให้เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับในการวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพในเวทีโลก โดยเน้นความเป็นพันธมิตรในการทำงานวิจัย การแบ่งปันความรู้และเทคโนโลยี การแลกเปลี่ยนและพัฒนาบุคลากรวิจัย นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับการส่งเสริม และพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีชีวภาพให้มีความเชี่ยวชาญ รวมถึงการให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์โดยเน้นการสื่อสารที่เข้าใจง่าย

การสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัย

ปีงบประมาณ 2562 ไบโอเทคสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัยโดยการแลกเปลี่ยนบุคลากรวิจัยระหว่างหน่วยงานวิจัยชั้นนำระดับนานาชาติ และรับนักวิจัย/นักศึกษาต่างชาติ เข้าร่วมปฏิบัติงานวิจัยในห้องปฏิบัติการวิจัยของไบโอเทค

Visiting professor/researcher สนับสนุนนักวิจัยแลกเปลี่ยนจากต่างประเทศให้เข้าร่วมปฏิบัติงานวิจัยหรือวิชาการให้กับไบโอเทคเพื่อเป็นที่ปรึกษาและถ่ายทอดองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีขั้นสูง โดยมีนักวิจัยแลกเปลี่ยนจากต่างประเทศร่วมปฏิบัติงานที่ไบโอเทค จำนวน 5 คน

HRD in Biotechnology for Asia Pacific ได้สนับสนุนนักวิจัยในประเทศสมาชิกอาเซียน เข้าร่วมทำวิจัยกับนักวิจัยของไบโอเทค ระยะเวลา 3-6 เดือน จำนวน 12 คน ได้แก่ มองโกเลีย 1 คน กัมพูชา 1 คน เมียนมาร์ 1 คน มาเลเซีย 1 คน อินโดนีเซีย 1 คน เวียดนาม 3 คน และฟิลิปปินส์ 4 คน แบ่งเป็นหลักสูตร fundamental course 6 คน และ advanced course 6 คน

International Exchange Program เพื่อเปิดโอกาสให้นักวิจัย นักศึกษาต่างชาติ เข้าทำงานวิจัยหรือฝึกเทคนิคเฉพาะที่ไบโอเทค โดยมีนักวิจัย/นักศึกษา จำนวน 71 คน จาก 13 ประเทศ ได้แก่ อินโดนีเซีย ลาว สิงคโปร์ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ จีน ไต้หวัน เยอรมนี สหราชอาณาจักร เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส ไอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกา

ความร่วมมือด้านการวิจัยและวิชาการ

ไบโอเทคได้ลงนามสัญญาความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันการศึกษาและสถาบันการวิจัยของต่างประเทศ จำนวน 9 หน่วยงานใน 5 ประเทศ

สถาบัน	สาขาที่มีความร่วมมือ	ระยะเวลา
Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University ประเทศญี่ปุ่น	ด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเลและสัตว์น้ำ	5 ปี 26 ตุลาคม 2561 - 24 ตุลาคม 2566
Kanazawa University ประเทศญี่ปุ่น และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	การพัฒนาบุคลากร	5 ปี 5 พฤศจิกายน 2561 – 4 พฤศจิกายน 2566
Tokyo Institute of Technology ประเทศญี่ปุ่น	application of proteomics to various life science and the other industrial fields	5 ปี 22 กรกฎาคม 2562 - 21 กรกฎาคม 2567
ASEAN Centre for Biodiversity ประเทศฟิลิปปินส์	ด้านการจัดทำฐานข้อมูลจุลินทรีย์แห่งอาเซียน	2 ปี 1 มกราคม 2561 – 31 ธันวาคม 2562
Xishuangbanna Tropical Botanical Garden (XTBG), Chinese Academy of Sciences (CAS) สาธารณรัฐประชาชนจีน	ด้านพืชศาสตร์	5 ปี 24 พฤษภาคม 2562 - 23 พฤษภาคม 2567
Guangxi Academy of Agricultural Sciences (GXAAS) สาธารณรัฐประชาชนจีน	ด้าน molecular breeding of vegetable และ germplasm innovation	5 ปี 22 กันยายน 2562 - 21 กันยายน 2567
Université catholique de Louvain ราชอาณาจักรเบลเยียม	ด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและจุลินทรีย์	4 ปี 13 ธันวาคม 2561 – 12 ธันวาคม 2565
Ghent University ราชอาณาจักรเบลเยียม	ด้านการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ	4 ปี 8 เมษายน 2562 – 7 เมษายน 2566
The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew สหราชอาณาจักร	ด้าน botanical and microbial research and technology	5 ปี 22 กุมภาพันธ์ 2562 - 21 กุมภาพันธ์ 2567

การพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

การสนับสนุนทุนนักวิจัยระดับหลังปริญญาเอก

เพื่อพัฒนาและสร้างศักยภาพในการวิจัยให้กับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องให้มีความเข้มแข็งและมีประสบการณ์การทำงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างนักวิจัยคุณภาพ และเป็นการเตรียมความพร้อมขั้นพื้นฐานในการก้าวไปสู่การทำงานวิจัยในระดับที่สูงขึ้น โดยสนับสนุนทุนให้คนไทยและต่างชาติในการปฏิบัติงานวิจัยร่วมกันกับนักวิจัยไบโอเทค จำนวน 16 ทุน ซึ่งเป็นทุนต่อเนื่อง 4 ทุน และทุนใหม่ 12 ทุน

การส่งเสริมการทำวิจัยในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยต่างๆ

ไบโอเทคร่วมสนับสนุนและส่งเสริมการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ ด้วยกลไกการสนับสนุนทุนของ สวทช. เพื่อให้นักศึกษาร่วมทำวิจัยกับนักวิจัยผ่านเครือข่ายความร่วมมือวิจัยระหว่างอาจารย์มหาวิทยาลัยต่างๆ ในประเทศ โดยปีงบประมาณ 2562 สนับสนุนนักศึกษาระดับปริญญาเอกและปริญญาโท จาก 14 สถาบันรวม 39 คน ได้แก่

- ทุนโครงการทุนสถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย (Thailand Graduate Institute of Science and Technology: TGIST) ระดับปริญญาโท 19 คน และระดับปริญญาเอก 6 คน
- ทุนโครงการ TAIST-Tokyo Tech หลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมขั้นสูงและยั่งยืน ระดับปริญญาโท 1 คน
- ทุนโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กและเยาวชน (Junior Science Talent Project: JSTP) ระดับปริญญาตรี จำนวน 1 ทุน
- ทุนโครงการสร้างปัญญาวิทย์ผลิตนักเทคโน (Young Scientist and Technologist Program: YSTP) ระดับปริญญาตรี จำนวน 12 คน

การอบรมเชิงปฏิบัติการ และประชุมสัมมนาวิชาการ

ไบโอเทคมุ่งพัฒนาบุคลากรวิจัยภาครัฐให้มีความรู้ความเข้าใจในความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพใหม่ๆ ที่จะช่วยพัฒนางานวิจัยและพัฒนาที่มีความสำคัญและจำเป็นของประเทศ และพัฒนาบุคลากรในภาคการผลิตให้มีทักษะความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และยกระดับความสามารถการผลิต โดยดำเนินการจัดประชุมวิชาการ/ฝึกอบรมให้แก่นักวิจัย นักวิชาการ จากภาครัฐและเอกชน จำนวน 13 เรื่อง (28 ครั้ง) มีผู้เข้าร่วมประชุม/อบรมทั้งสิ้น 2,158 คน หรือ 5,505 คน-วัน โดยเป็นการประชุม/อบรม ระดับชาติ 4 เรื่อง (18 ครั้ง) และการประชุมระดับนานาชาติ 9 เรื่อง (10 ครั้ง)

ตัวอย่างหลักสูตรการฝึกอบรมและประชุมวิชาการ

1) เทคโนโลยีชีวภาพเพื่ออุตสาหกรรมปศุสัตว์
2) ความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ
3) Biorefinery Enzymes for Renewable Chemicals: From Discovery to Industrial Applications
4) International Conference on Biodiversity
5) International Training Workshop on Bioethanol and Biofuel Clean Production-Overview on Global and Regional Policies, Markets, Technological Innovations and Utilization of Bioethanol and other Biofuels

การสร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสาธารณะ

ไบโอเทคได้จัดทำเนื้อหาสำหรับรายการโทรทัศน์ที่สนับสนุน โดย สวทช. "พลังวิทย์ คิดเพื่อคนไทย" จำนวน 11 ตอน เช่น ชุดตรวจเชื้อก่อโรคในอาหาร VIP Safe PLUS+++ น้ำส้มสายชูหมักจากเนื้อมังคุดอินทรีย์ ระบบการคัดกรองจุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์สมรรถนะสูง เบตากลูแคนโอลิโกแซกคาร์ไลด์เพื่อใช้เสริมสุขภาพและความงาม ปลูกผลึกโปรตีนในอวกาศเพื่อการพัฒนายาต้านมาลาเรีย

ไบโอเทคร่วมจัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ผลงาน 16 ครั้ง โดยแบ่งเป็นนิทรรศการเชิงวิชาการ 14 ครั้ง และนิทรรศการเชิงธุรกิจ/การบริการ 2 ครั้ง

ไบโอเทคจัดกิจกรรมการเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐ บุคคลทั่วไป เด็กและเยาวชน ได้มีโอกาสเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการวิจัยด้านต่างๆ ตามที่สนใจ โดยในปีงบประมาณ 2562 มีคณะบุคคลจากหน่วยงานต่างๆ เข้าเยี่ยมชมรวม 137 คณะ ประกอบด้วยคนไทย 96 คณะ และต่างชาติ 41 คณะ

การศึกษาวิจัย เชิงนโยบาย ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

ไบโอเทคให้ความสำคัญกับการดำเนินการศึกษาวิจัยเชิงนโยบายต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจกำหนดทิศทางการลงทุนทั้งด้านวิจัยและโครงสร้างพื้นฐานของไบโอเทค สวทช. และประเทศ เพื่อเตรียมพร้อมรองรับกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและนโยบายมาตรการขับเคลื่อนด้านเศรษฐกิจและการพัฒนาสังคม

แผนที่นำทางเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรี

ไบโอเทคร่วมกับสถาบันวิจัยฟราน์ โฮเฟอร์ (Fraunhofer Institute) สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี จัดทำแผนที่นำทางเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรี หรืออุตสาหกรรมชีวภาพ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้ผลผลิตทางการเกษตร รวมถึงของเหลือทิ้งในกระบวนการผลิตหรือการบริโภค ไปพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น ด้วยศักยภาพทางการตลาด มูลค่าผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพของประเทศไทยมีโอกาสเพิ่มขึ้นเป็น 400,000 ล้านบาท ในปี 2571 จากมูลค่า 152,000 ล้านบาท ในปี 2560 จึงเป็นอุตสาหกรรมที่จะสนับสนุนและขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green economy) หรือ "BCG economy" ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาประเทศไทยไปสู่การเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างทั่วถึงและยั่งยืน ทั้งนี้อุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรีเป็นอุตสาหกรรมใหม่สำหรับประเทศไทย จึงจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมในการพัฒนาโดยอาศัยประสบการณ์จากประเทศที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาอุตสาหกรรม เพื่อระบุความสามารถทางเทคโนโลยีเป้าหมาย และกลยุทธ์การเร่งรัดพัฒนาความสามารถทางเทคโนโลยี และนวัตกรรมให้เกิดขึ้นในประเทศไทย

การเตรียมความพร้อมโครงสร้างพื้นฐาน

ประเทศไทยจำเป็นต้องลงทุนโครงสร้างพื้นฐานระดับขยายขนาด (pilot plant) ที่ใกล้เคียงกับระดับการผลิตในระดับอุตสาหกรรม (5,000–10,000 ลิตร) เพื่อพิสูจน์ความเป็นไปได้ทั้งทางเทคโนโลยี การตลาด และความคุ้มค่าในการลงทุน สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ประกอบการ โรงงานต้นแบบที่ลงทุนควรรองรับวัตถุดิบและการผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย และต้องออกแบบให้ได้มาตรฐาน GMP (Good Manufacturing Practice) เพื่อรองรับการต่อยอดงานวิจัยประเภทอาหาร ได้แก่ สารที่ให้ประโยชน์เชิงหน้าที่ (functional ingredient) อาหารเสริมสุขภาพ (neutraceutical & funtional food) และระบบที่เป็น non GMP เพื่อรองรับการต่อยอดงานวิจัยผลิตภัณฑ์ชีวภาพอื่นๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพ วัสดุชีวภาพ สารชีวภาพที่ให้คุณสมบัติพิเศษ มีการบริหารจัดการโดยผู้เชี่ยวชาญมืออาชีพมีความคล่องตัวและสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการให้บริการ/ความร่วมมือให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการได้อย่างรวดเร็ว และรองรับการให้บริการระดับขยายขนาดได้หลากหลาย

การเตรียมความพร้อมด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม

การเร่งรัดเพื่อสร้างความสามารถทางเทคโนโลยีต้องอาศัยประสบการณ์ของต่างประเทศ โดยผลิตภัณฑ์เป้าหมายในการนำมาขยายขนาดแบ่งได้เป็น 2 ระยะ คือ ระยะแรกเป็นการซื้อสิทธิเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในตลาดหรือผ่านการพิสูจน์แล้วในระดับสาธิตขนาดกึ่งพาณิชย์เพื่อนำมาประเมินความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยี การพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับวัตถุดิบของประเทศไทย รวมถึงการทดสอบตลาด โดยมีเป้าหมายเพื่อการดูดซับเทคโนโลยีและพัฒนาความเชี่ยวชาญของกำลังคน ระยะถัดไป (3-5 ปี) เป็นการทดสอบขยายขนาดสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มาจากการถ่ายทอดเทคโนโลยี การร่วมวิจัย การรับจ้างวิจัย หรือการวิจัยของหน่วยงานภายในประเทศ โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการปรับแต่งหรือพัฒนาเทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีเพื่อการเปลี่ยนผ่านจากการ "ซื้อเทคโนโลยี" สู่การเป็น "เจ้าของเทคโนโลยี" และเป็น "ผู้ให้บริการทางเทคโนโลยี"

แก่ประเทศเพื่อนบ้าน นอกจากนี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องมีการจัดเตรียมปัจจัยแวดล้อมในด้านอื่นๆ ควบคู่กันด้วย ทั้งทางด้านนโยบาย การปรับปรุงกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรค การส่งเสริมการเข้าสู่ตลาดในช่วงแรก การจัดหาแหล่งเงินทุนต้นทุนต่ำ รวมถึงการเข้าถึงเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อการยกระดับประสิทธิภาพและการสร้างนวัตกรรมได้อย่างรวดเร็ว

แผนที่นำทางฯ ได้นำไปสู่การจัดทำโครงการพัฒนาโรงงานต้นแบบไบโอรีไฟเนอรีในเขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก: เมืองนวัตกรรมชีวภาพ (BIOPOLIS) ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และคณะรัฐมนตรีในการสนับสนุนการลงทุนจัดตั้งโรงงานต้นแบบเพื่อเป็นฐานในการสร้างและพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งอนาคตให้เกิดขึ้นในประเทศไทย

แนวทางการบริหารจัดการประเด็นทางกฎหมายและจริยธรรมที่เกิดจากเทคโนโลยีจีโนม

จากความสำเร็จของโครงการจีโนมมนุษย์ (Human Genome Project) ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์และแพทย์เข้าใจเรื่องของพันธุกรรมกับโอกาสของการเกิดโรค และนำไปสู่ยุคของการแพทย์แม่นยำที่ใช้ข้อมูลทางพันธุกรรมของแต่ละบุคคลวินิจฉัยโรคและกำหนดรูปแบบการรักษา มีการพัฒนาวิธีการทดสอบทางพันธุกรรม หรือตรวจหาแนวโน้มความผิดปกติทางพันธุกรรมที่เป็นความเสี่ยงหรืออาจก่อโรค ช่วยให้แพทย์วินิจฉัยและให้คำปรึกษาตลอดจนคาดการณ์การตอบสนองต่อยารักษาโรคของผู้ป่วยได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีจีโนมและข้อมูลทางพันธุกรรมที่เกิดขึ้นจากเทคโนโลยีมีความซับซ้อน การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและข้อมูลในระบบบริการสาธารณสุขจะมีผลกระทบสูงต่อผู้รับบริการ ครอบครัว และสังคม และยังส่งผลโดยรวมต่องบประมาณสาธารณสุขของประเทศ ดังนั้น ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องวางแนวทางเพื่อรองรับผลจากการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีจีโนมให้ครอบคลุมประเด็นต่างๆ ที่เกิดขึ้นควบคู่ไปกับการพัฒนางานวิจัยและการส่งเสริมธุรกิจ ไบโอเทคจึงได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการส่งเสริมจริยธรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษาและจัดทำข้อเสนอแนวทางการบริหารจัดการประเด็นทางกฎหมายและจริยธรรมที่เกิดจากเทคโนโลยีจีโนม โดยมีข้อเสนอแนวทางในการบริหารจัดการประเด็นทางกฎหมายและจริยธรรมที่เกิดจากเทคโนโลยีจีโนมกำหนดเป็น 2 ระดับตามความเหมาะสมของประเด็น ได้แก่

ระดับการบริหารจัดการด้วยการใช้กฎหมายและมาตรการที่เข้มงวด เช่น การดูแลธุรกิจการตรวจพันธุกรรมและโฆษณาเกินจริง ต้องปรับกฎหมายที่เกี่ยวข้องให้กำกับดูแลการตรวจพันธุกรรมและโฆษณาเกินจริงโดยเฉพาะต้องมีการจัดทำมาตรฐานห้องปฏิบัติการทางด้านเทคนิคและมาตรฐานด้านระบบคุณภาพ เพื่อให้เกิดระบบการรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการ การขึ้นทะเบียนชุดทดสอบที่ใช้หลักการตรวจทางพันธุกรรมเพื่อให้ผลการตรวจมีความถูกต้องและแม่นยำ ยอมรับได้ตามหลักการควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการ

ระดับการบริหารจัดการด้วยแนวปฏิบัติ คู่มือ และหลักสูตรต่างๆ เช่น แนวปฏิบัติการบริหารจัดการข้อมูลพันธุกรรม แนวปฏิบัติ/คู่มือการแปลผลการตรวจพันธุกรรม หลักสูตรผู้ให้คำปรึกษาทางพันธุกรรม คู่มือแนวทางการใช้/คู่มือเวชปฏิบัติสำหรับการใช้ข้อมูลพันธุกรรมในระบบสาธารณสุข เป็นต้น โดยประเด็นที่ต้องดำเนินการควบคู่คือ การให้ความรู้และการสร้างความตระหนักต่อสาธารณชน รวมถึงการจัดทำมาตรการป้องกันการใช้ข้อมูลพันธุกรรมเพื่อการเลือกปฏิบัติ

การผลักดันประเด็นต่างๆ ไม่สามารถดำเนินการได้โดยหน่วยงานใดตามลำพัง จำเป็นต้องอาศัยการทำงานร่วมกันเป็นเครือข่ายตั้งแต่การวิจัยจนถึงการดำเนินธุรกิจ ควรมีหน่วยงานหลักที่ "เกาะติด" สถานการณ์ทั้ง

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการวิจัย ธุรกิจต่างๆ และประเด็นจริยธรรมและสังคมที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการในรูปแบบองค์กรอิสระ เช่น สมาคม เพื่อการบริหารจัดการที่เป็นระบบและคล่องตัว โดยประเด็นที่มีความต้องการเร่งด่วนที่ต้องผลักดันในระยะแรก ได้แก่ การกำหนดแนวปฏิบัติที่ดีในการตรวจพันธุกรรม ให้ครอบคลุมทั้งการตรวจเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ที่ดำเนินการอยู่ในประเทศไทยที่ให้บริการโดยบริษัทเอกชน การติดตามสถานการณ์และสร้างข้อเสนอแนะเป็นรายประเด็น ประสานความร่วมมือกับนักวิชาการหรือองค์กรภาคีเพื่อจัดการด้านจริยธรรมและสังคม และเผยแพร่ข้อมูลต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อร่วมดำเนินการตามแนวปฏิบัติให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เป็นต้น ทั้งนี้ สมาคมมนุษย์พันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย (Thailand Society of human genetics, TSHG) จะทำหน้าที่เป็นหน่วยงานหลักในการขับเคลื่อนแนวทางการบริหารจัดการประเด็นทางกฎหมายและจริยธรรมที่เกิดจากเทคโนโลยีจีโนมไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลเป็นรูปธรรม และติดตามสถานการณ์ที่อาจเปลี่ยนแปลงเพื่อวางแนวทางรองรับได้สอดคล้องเหมาะสม

คู่มือด้านความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์และจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรม

ไบโอเทค ร่วมกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม จัดทำคู่มือความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรมที่มีการใช้จุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตสำหรับผู้ประกอบการ เพื่อส่งเสริมการปฏิบัติตามหลักการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ และคู่มือแนวทางด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ เพื่อประกอบการพิจารณาอนุญาตและกำกับดูแลโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับจุลินทรีย์ และ/หรือจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมสำหรับเจ้าหน้าที่กระทรวงอุตสาหกรรม รวมทั้งหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับผู้ประกอบการและเจ้าหน้าที่กระทรวงอุตสาหกรรม พร้อมทั้งไบโอเทคได้จัดฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้และเสริมทักษะการใช้คู่มือความปลอดภัยทางชีวภาพให้แก่กลุ่มผู้ประกอบการและเจ้าหน้าที่กระทรวงอุตสาหกรรม เพื่อสร้างความเข้าใจและความตระหนักว่าการใช้จุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตเป็นการใช้ในปริมาณสูงแม้ว่าเชื้ออยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่ำแต่ยังอาจก่อให้เกิดความอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน ชุมชน และสิ่งแวดล้อมได้ นอกจากนี้ได้จัดทำหลักสูตรฝึกอบรม คู่มือ หลักเกณฑ์ เงื่อนไข และวิธีปฏิบัติด้านความปลอดภัยทางชีวภาพในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับจุลินทรีย์และจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมในรูปแบบหลักสูตรผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ให้เพิ่มเติมเพื่อให้การถ่ายทอดความรู้และเสริมทักษะให้กับทั้งผู้ประกอบการและเจ้าหน้าที่กระทรวงอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

หลักสูตรฝึกอบรมความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ สำหรับผู้ดำเนินการและผู้มีหน้าที่ปฏิบัติการ ตามข้อกำหนดของพระราชบัญญัติเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2558

ตามที่ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ผู้ดำเนินการและผู้มีหน้าที่ปฏิบัติการตามพระราชบัญญัติเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2558 พ.ศ. 2561 ภายใต้ พ.ร.บ. เชื้อโรคและพิษจากสัตว์ พ.ศ. 2558 กำหนดให้ผู้ดำเนินการและผู้มีหน้าที่ปฏิบัติการที่ดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับเชื้อโรคกลุ่มที่ 2-4 และพิษสัตว์กลุ่มที่ 1-3 ต้องได้รับการอบรมด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ (biosafety) และการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ (biosecurity) ตามหลักสูตรของหน่วยงานหรือองค์กรที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ประกาศรับรอง ภายใน 180 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสือรับรองการแจ้งหรือวันที่ได้รับอนุญาต และให้ได้รับการอบรมซ้ำทุก 3 ปี เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการดำเนินการตามข้อกำหนดดังกล่าว มิให้ส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานวิจัย ไบโอเทคได้จัดทำหลักสูตรฝึกอบรมด้านความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ และได้ยื่นขอขึ้นบัญชีเป็นหน่วยงานที่มีหลักสูตรอบรมฯ จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นหน่วยงานแรกของประเทศไทย เมื่อเดือนมกราคม 2562 นอกจากนี้ได้ดำเนินการพัฒนาวิทยากรจากหน่วยงานต่างๆ เพื่อทำหน้าที่ถ่ายทอดหลักสูตรจำนวน 54 คน ทั้งนี้หลังจากได้รับการรับรองเป็นหน่วยงานที่มีหลักสูตรฝึกอบรมฯ หน่วยงานต่างๆ ให้ความสนใจขอนำหลักสูตรไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยพะเยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ เป็นต้น โดยในปี 2562 มีผู้ผ่านการอบรมในหลักสูตรที่ไบโอเทคพัฒนาขึ้นมากกว่า 1,200 คน

ภาคผนวก

1. ผลงานที่ได้รับคู่มือสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร จำนวน 32 ฉบับ

1.1 ผลงานที่ได้รับคู่มือสิทธิบัตรในประเทศ จำนวน 18 ฉบับ

วันที่ได้รับอนุสิทธิบัตร	เลขที่อนุสิทธิบัตร	ชื่อการประดิษฐ์	ชื่อผู้ประดิษฐ์
21 ธันวาคม 2561	67034	การพัฒนาลำดับนิวคลีโอไทด์และลำดับกรดอะมิโนของยีนเดลต้า 6- ดีแสกทูเรส (delta 6-desaturase) ชุดที่ 2 ของเชื้อราม็วคอร์ รอดซิไอ (*Mucor rouxii*) สายพันธุ์ ATCC 24905	นางกอบกุล เหล่าเก๋ง นางสาวอรวิสรา รื่นไวย์ นางสุภาภรณ์ ชีวะธนรักษ์
25 มกราคม 2562	67716	วิธีการชักนำการผลิตก่อนพันธุ์ขนาดเล็ก (micro-rhizome) ของขิง (*Zingiber officinale* Rosc.)	นางสาวมรกต ต้นคีรีรัญ นายเฉลิมพล เกิดมณี นางสาวศักรินทร์ ธีระวิทย์ นางสาวกัญยารัตน์ สุไพบูลย์วัฒน
1 มีนาคม 2562	68477	กรรมวิธีการคัดเลือกตัวยับยั้งที่ดีจากกลุ่มห้องสมุดตัวยับยั้งเชิงรวม โดยใช้เอ็นไซม์โคไฮโดรโฟเลตรีดักเทสของเชื้อมาลาเรีย	นายยงยุทธ ยุกตวงศ์ นายวรชาติ สิริวรากรณ์ นายยอดหทัย เทพธรานนท์ นางสาวมงกช ธารธมพู นางสาวสุมาลี กำจรวงศ์ไพศาล นางสาวจารุณี ชามิชอนันกูล นางสาวสุกัญญา ยงเกียรติตระกูล นายธีรยุทธ วิไลวัลย์ นางชะวะนี ทองพันชั่ง นางสาวพิญจิตร จิตรนำทรัพย์
1 มีนาคม 2562	68478	โมโนโคลนอล แอนติบอดีต่อ NA,K ATPase β3 ซับยูนิต กดการตอบสนองของทีและบีลิมโฟซัยท์	นายวัชระ กสิณฤกษ์ นางสาวัตรี เชื่อมพานิชยกุล
22 มีนาคม 2562	68915	วิธีการคำนวณปริมาณไขมันแทรกในเนื้อสัตว์เพื่อการวัดคุณภาพของเนื้อสัตว์ ด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ	นายยอกชัย เจนวิถีสุข นางเปวีตา แก้วพรหมมาลย์
22 มีนาคม 2562	68916	กรรมวิธีการผลิตรีคอมบิแนนท์โปรตีน PmRab7 ในยีสต์ และการนำไปใช้ในการป้องกันการติดไวรัสตวงขาวในกุ้ง	นางกัลยาณ์ แดงดิ้น นายณัฐพงษ์ จูพัดนกุล นายทินโมที เฟลเกล นางสาวลิลี่ เอื้อวิไลจิตร
29 มีนาคม 2562	69093	อุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้เรื่องการถ่ายยีนเข้าสู่เซลล์พืช โดยวิธีการยิงอนุภาค	นางดรุณี เอ็ดเวิร์ดส นางสาวบุญญาเนาถ นาถวงษ์ นางสาวชาลินี คงสวัสดิ์ นายสุคณ คุณวะเสน นายนิพนธ์ เอื้อมสุกาลัศ นางละอองทิพย์ นักธุรศ นางศรีสมร วนกรกุล นายพรชัย ตามเที่ยงไทย นางสาวเมธินี ศรีวัฒนกุล
29 มีนาคม 2562	69094	กรรมวิธีการตรวจหาเชื้อไวรัสไข้หวัดนกโดยใช้ลำดับเบสของเชื้อไวรัสไข้หวัดนกที่จำเพาะต่อสายพันธุ์ H5,H7 และ H9	นางสาวอัญญรัตน์ ดีนธีรวงศ์ นางจุฑากิพย์ เกียวเจริญ นางสาวอภิรดี เทียมมุญเลิศ นายสัญชัย พยุงกร นางสาวสลิล ชุติมิมิตกุล นางอารุณี ชัยสิงห์ นางสุดารัตน์ ดำรงค์วัฒนโกศิน นายวงค์อนันต์ ณรงค์วาณิชการ นายยง กู่วรวรรณ นายคณิศักดิ์ อรวิระกุล

วันที่ได้รับอนุสิทธิบัตร	เลขที่อนุสิทธิบัตร	ชื่อการประดิษฐ์	ชื่อผู้ประดิษฐ์
1 เมษายน 2562	69149	วิธีการคำนวณปริมาณไขมันแทรกในเนื้อสัตว์เพื่อการวัดคุณภาพของเนื้อสัตว์ ด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพแบบสุ่มภาพย่อย	นางปวิตา แก้วพรหมมาลย์ นายเอกชัย เจนวิถีสุข
1 เมษายน 2562	69150	กรรมวิธีการตรวจและคัดกรองเอนไซม์ต่างๆ อย่างรวดเร็ว	นางจิรดาภรณ์ ศรีปรางค์ นายอุกฤษฎ์ รัตนโอฬารศรี นางสาวลิลี่ เอื้อวิไลจิตร นางสาวสุทิพา ธนพงศ์พัฒน์ นางสาวนิยนันท์ หาญพิชาญชัย นางสาวกัษวัน ทองอร่าม นายวีระวิฒน์ แซ่มปรีดา
1 เมษายน 2562	69151	กรรมวิธีการปรับปรุงสายพันธุ์ยีสเอาที่มีสารอาร์กินีนีนสูง	นายธงชัย กูนโคกกรวด นายเฉลิมพล เกิดมณี นายวินชัย ดีอกบางกูล
1 เมษายน 2562	69152	ดีเอ็นเอโพรบที่จำเพาะต่อจุลินทรีย์ในกลุ่มเบราโนเจน	นายสมเกียรติ เตชกาญจนารักษ์ นางสาวกาวิณี อัยประเสริฐ
24 พฤษภาคม 2562	69904	ระบบตรวจหาเชื้อจากภาพเม็ดเลือดบนแผ่นฟิล์มโลหิตบางแบบสุ่มวิเคราะห์และวิธีการดังกล่าว	นางสาวลักษณ์ แก้วกำเนิด นายอภิชาติ อินทรพามิชย์ นายจตุพร ชินรุ่งเรือง นายตาสตรา เช้าเที่ยง นายศิษฎศ กองสินา นายชัยรัตน์ อุทัยพินูลย์ นายกาคฎมิ บุญญานันต์
11 กรกฎาคม 2562	70728	ภาชนะเพาะเลี้ยงที่ประกอบด้วยแผ่นกรองน้ำเพื่อเพิ่มการแลกเปลี่ยนอากาศและความชื้นในการเพาะเลี้ยงพืช	นายเฉลิมพล เกิดมณี นายเกรียงไกร โมสาลียานนท์
11 กรกฎาคม 2562	70729	กรรมวิธีการคัดกรองเซลล์ไฮบริโดมา (Hybridoma cell) ด้วยระบบเอนดิบอดีอะเรย์ที่ใช้เชื้อจุลินทรีย์ทั้งเซลล์ (whole cell) ที่อยู่ในลักษณะสารละลายที่ติดฉลากกับสารฟลูออเรสเซนต์ในการคัดตามผล	นางสาวนิศรา การุณอุทัยศิริ นางสาวอรประไพ คชนันทน์ นางสาวอรวรรณ หิมาบินโต นางสาวนัลลิกา กำภูศิริ นายรัฐพล เฉลิมโรจน์
11 กรกฎาคม 2562	70730	กรรมวิธีการคัดกรองเซลล์ไฮบริโดมา (Hybridoma cell) ด้วยระบบเอนดิบอดีอะเรย์ที่ใช้เชื้อจุลินทรีย์ทั้งเซลล์ (whole cell) เคลือบอยู่บนแผ่นวัสดุพื้นผิวเรียบและใช้แอนติบอดีที่จำเพาะต่อแอนติบอดีของหนูที่ติดฉลากกับสารฟลูออเรสเซนต์ในการคัดตามผล	นางสาวนิศรา การุณอุทัยศิริ นางสาวอรประไพ คชนันทน์ นางสาวอรวรรณ หิมาบินโต นางสาวนัลลิกา กำภูศิริ นายรัฐพล เฉลิมโรจน์
9 สิงหาคม 2562	71079	ดีเอ็นเอมาตรฐานขนาดเริ่มต้นจาก 50 คู่เบส	นางสาวบุญญานาถ นาถวงษ์ นางสาวสุภารัตน์ ปิ่นสุภา
23 สิงหาคม 2562	71221	ดีเอ็นเอมาตรฐานขนาดช่วง 100 คู่เบส	นางสาวบุญญานาถ นาถวงษ์ นางสาวสุภารัตน์ ปิ่นสุภา

1.2 ผลงานที่ได้รับคู่มืออนุสิทธิบัตร จำนวน 14 ฉบับ

วันที่ได้รับอนุสิทธิบัตร	เลขที่อนุสิทธิบัตร	ชื่อการประดิษฐ์	ชื่อผู้ประดิษฐ์
2 พฤศจิกายน 2561	14543	กรรมวิธีการคัดเลือกโคลนที่ต้องการโดยตรงจากห้องสมุดแบคและฟอสมิดที่ถูกเก็บรักษาไว้ในสต๊อกกลีเซอรอลแช่เข็งด้วยวิธีพีซีอาร์	นางสาวสุธาสินี สบอง นายสิทธิโชค ตั้งภัสสรเรือง
2 พฤศจิกายน 2561	14545	กรรมวิธีการเตรียมอนุภาคไมโครแคปซูลสองชั้นจากพอลิเมอร์ชีวภาพเพคตินและโปรตีนสกัดจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ สำหรับห่อหุ้มสารสกัดจากมะระขี้นก	นายสรวง สบานหมู่ นายวีระชัย มาสัมพันธ์ นางสาวพิยะดา พยัก
2 พฤศจิกายน 2561	14547	ชุดตรวจหาอินเตอร์เฟอรอนแกมมาในช้าง และกรรมวิธีการตรวจหาอินเตอร์เฟอรอนแกมมาด้วยชุดตรวจดังกล่าว	นางสาววันดี ยินดียิ่งยืน นายเกอดศักดิ์ พราหมณะนันทน์ นางสาวสารดี วาฤกธิ์ นางสาวกมลี นิลมาศ นางสาวศรินยา ใจตรง นายนริพัตร ศิริอรุณรัตน์ นางสาวอัยยา ทิพย์กันหา นางสาวปิยพร คงเมศี นางสาววลีมาศ ใจรัก นางสาวเอิงศิริ แก้วขุนจบ นายธนาธิกร ปาลกะ นางสาวจันทร์ ภู่ทอง
8 พฤศจิกายน 2561	14564	อนุกรมวิธานของไวรัสในสกุล Begomovirus ที่ก่อโรคใบหงิกเหลืองในพืชตระกูลแตงในประเทศไทย	นางสาวสุดารัตน์ ศรีสุวรรณ นางสาวสุนิสา ชูเชิด นางสาวสุพัตรา ชูเชิด นางสาวอรวรรณ หิมานันโต นางสาวเรืองอุไร พร้อมใจ
8 พฤศจิกายน 2561	14565	โพรเมอร์ต่อไวรัสหัวเหลืองทั้งหกสายพันธุ์ และการตรวจหาไวรัสหัวเหลืองทั้งหกสายพันธุ์พร้อมกันครั้งเดียว	นางสาวศิรินทิพย์ แดงดื่น นางสาวสงจันทร์ เสนาบิน นายณ่าพงศ์ พลับจีน นายชุดเขต มณฑาทอง
16 พฤศจิกายน 2561	14605	กรรมวิธีการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในกระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ด้วยการใช้โพวิโดน-ไอโอดีนร่วมกับคลื่นความถี่อุลตร้าโซนิก	นายประเดิม วณิชชนานันท์ นางสาวสุพัตนา จันทา นางปิยสุดา คงแก้ว นายเฉลิมพล เกิดมณี นางสาวศศิธร สระทองเทียน
8 กุมภาพันธ์ 2562	14925	โพร์เมอร์ที่มีความจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อ *Listeria monocytogenes* และดีเอ็นเอตรวจสอบการเกิดปฏิกิริยาเรียลไทม์พีซีอาร์โดยสมบูรณ์	นางสาวเพลินพิศ อักษณะนิล นางสาวอรประไพ คชนันทน์ นางสาวอรวรรณ หิมานันโต นางสาวเรืองอุไร พร้อมใจ
8 กุมภาพันธ์ 2562	14926	ชุดไพรเมอร์และโพรบเพื่อใช้กับดีเอ็นเอชิพที่สามารถจำแนกชนิดเชื้อกลุ่มก่อวัณโรค และจำแนกสายพันธุ์ของเชื้อก่อวัณโรคในระดับโมเลกุล	นางอังคณา อายประเสริฐ นางสาวประภาภรณ์ ศรีโลหะสิน นายเกอดศักดิ์ พราหมณะนันทน์ นายมาโอะ มิชิดะ นายศักชุชิ โดคุบากะ
8 มีนาคม 2562	14992	กรรมวิธีการผลิตเอกามอลจากชีวมวลด้วยกระบวนการย่อยเป็นน้ำตาลพร้อมหมักในขั้นตอนเดียวโดยใช้การใช้ซ้ำของเอนไซม์และยีสต์	นางสาวพรกมล อุ่นเรือน นายนิรันดร์ รุ่งสว่าง นายเอกชัย กูสีน้ำ
8 มีนาคม 2562	14993	โพรเมอร์ที่มีความจำเพาะต่อเชื้อแบคทีเรียเลิกโทบาซิลลัส ซาลิวาเรียส และกระบวนการตรวจจำแนกเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว	นายโคกยา อารยเมธากร นางสาวธนพร จึงเจตวานิช นางสาววณิลดา รุ่งรัศมี

วันที่ได้รับอนุสิทธิบัตร	เลขที่อนุสิทธิบัตร	ชื่อการประดิษฐ์	ชื่อผู้ประดิษฐ์
8 มีนาคม 2562	14994	ไพรเมอร์ที่มีความจำเพาะต่อเชื้อแบคทีเรีย เลิกโทบาซิลลัส จอห์นโซนอี และกระบวนการตรวจจำแนกเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว	นายโสภชา อารยเมธากร นางสาวธนพร อึ้งเวชวานิช นางสาววนิลดา รุ่งรัศมี
8 มีนาคม 2562	14995	ชุดของยีนสำหรับทำลายยีน Ags พลาสมิดลูกผสมและเชื้อราเส้นใยดัดแปลงพันธุกรรมที่มีชุดของยีนสำหรับทำลายยีน Ags ดังกล่าว รวมถึงกรรมวิธีการผลิตเชื้อราเส้นใยดัดแปลงพันธุกรรม	นางสาวสุกัญญา จีนเหมาะ นางกอบกุล เหล่าแก้ว นางสาวสโรชา มีญจนวพร นางสาวชนิกุล ชูตระกูล นางสาวจุฑามาศ อนันกยานนท์
7 มิถุนายน 2562	15231	กรรมวิธีการตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย *V. parahaemolyticus* ก่อโรคตับตายเฉียบพลันในกุ้ง	นางวรรณสิกา เกียรติปฐมอัย นายณรงค์ อรัญรุดม์ นางสาวจินตนา คำกีระ นายศราวุฒิ ศิริธรรมจักร
2 สิงหาคม 2562	15324	ระบบเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์แบบเคลื่อนย้ายได้และกรรมวิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์สำหรับระบบดังกล่าว	นายสมเกียรติ เตชกาญจนารักษ์ นางสาวนันทิดา สหัชอดิเรกลาภ

2. ผลงานที่ยื่นขอจดสิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร ความลับทางการค้า จำนวน 93 คำขอ และได้รับการรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน จำนวน 2 พันธุ์

2.1 ผลงานที่ยื่นขอจดสิทธิบัตรในประเทศ จำนวน 19 คำขอ

วันที่ยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ชื่อการประดิษฐ์
25 กันยายน 2561	1801005870	ระบบการผลิตตัวกรองและกรรมวิธีการผลิตตัวกรอง
7 กุมภาพันธ์ 2562	1901000816	กรรมวิธีการผลิตชุดตรวจสำหรับการตรวจวัดสารบ่งชี้โรคไข้เลือดออกในซีรัม อาหารเลี้ยงเซลล์ หรือบัฟเฟอร์ วิธีการตรวจ รวมถึงอุปกรณ์สำหรับการตรวจวัดดังกล่าว
26 กรกฎาคม 2562	1902002920	เครื่องอำนวยความสะดวกในการเข้าพักอาศัย
2 สิงหาคม 2562	1901004768	กระบวนการเพิ่มจำนวนไวรัสพีอีดีที่ได้จากตัวอย่างลำไส้ติดเชื้อ โดยอาศัยเซลล์ Huh-7
30 สิงหาคม 2562	1901005366	กระบวนการผลิตเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทสจากยีสต์
30 สิงหาคม 2562	1901005367	กระบวนการผลิตกรดไฮโฮโมแกมม่าลิโนเลนิค และกรดแกมม่าลิโนเลนิคจากเชื้อราดัดแปลงพันธุกรรม
6 กันยายน 2562	1901005497	กระบวนการผลิตหัวเชื้อเห็ด
6 กันยายน 2562	1901005498	วัสดุสำหรับผลิตหัวเชื้อเห็ดและวิธีการในการผลิตวัสดุนั้น
6 กันยายน 2562	1901005500	สูตรโลชั่นผสมสำหรับยับยั้งการเจริญของเชื้อซัลโมเนลลา
13 กันยายน 2562	1901005657	สูตรสารละลายสำหรับการคืนสภาพโปรตีนให้อยู่ในรูปโดเมอร์
13 กันยายน 2562	1901005658	กรรมวิธีการคืนสภาพโปรตีนให้อยู่ในรูปโดเมอร์
13 กันยายน 2562	1901005659	วิธีการปรับปรุงพันธุ์ขนุน
13 กันยายน 2562	1901005660	อุปกรณ์ขึ้นรูปวัสดุที่เขึ้งตัวได้
13 กันยายน 2562	1901005661	กระบวนการผลิตนิลดิเอนไซม์ที่ประกอบด้วยเพกติเนสและไซเลนเนสจากเชื้อราด้วยการหมักแบบอาหารแข็ง
13 กันยายน 2562	1901005662	ชุดตรวจหาสารไมโคทอกซิน และวิธีการผลิตชุดตรวจนั้น
20 กันยายน 2562	1901005862	วิธีการตรวจหาเชื้อก่อโรคด้วยอนุภาคแม่เหล็กที่มีสารชีวโมเลกุลด้วยหลักการไฟโดนิกส์กายได้สนามแม่เหล็ก
20 กันยายน 2562	1901005866	เครื่องประเมินความเข้มข้นของโมเลกุลเรืองแสงสองชนิดที่ผสมอยู่ ณ ตำแหน่งเดียวกัน และกระบวนการดังกล่าว

วันที่ยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ชื่อการประดิษฐ์
27 กันยายน 2562	1901006133	กรรมวิธีการปลูกเชื้อ Capsicum chlorosis virus หรือเชื้อ Tomato necrotic ringspot virus
30 กันยายน 2562	1901006247	สารประกอบของอนุพันธ์ของไพริมิดีน ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อปรสิตโปรโตซัว หรือเกลือที่ยอมรับได้ทางเภสัชกรรมของสารประกอบดังกล่าว

2.2 ผลงานที่ยื่นขอจดอนุสิทธิบัตรในประเทศ จำนวน 66 คำขอ

วันที่ยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ชื่อการประดิษฐ์
2 ตุลาคม 2561	1803002276	กรรมวิธีการตรวจหาสารพันธุกรรมหมูในผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลด้วยเทคนิคแลมป์เปลี่ยนสี
2 ตุลาคม 2561	1803002277	กรรมวิธีการตรวจหาราทั้งหมดด้วยเทคนิคแลมป์เปลี่ยนสี
12 ตุลาคม 2561	1803002374	ชุดตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อวัณโรคในคนด้วยแผ่นแถบโปรตีนจำเพาะร่วมกับวิธีอินไดเร็คอีไลซ่า
13 พฤศจิกายน 2561	1803002644	สูตรอาหารสำหรับการผลิตเอนไซม์จากเชื้อรา
16 พฤศจิกายน 2561	1803002676	กระบวนการผลิตโปรตีนลูกผสมในถังหมักโดยยีสต์ทนร้อน *Ogataea thermomethanolica* ที่ผ่านการดัดแปลงพันธุกรรมให้มีระบบควบคุมการแสดงออกด้วยอาหารที่มีน้ำตาลซูโครสเป็นองค์ประกอบ
30 พฤศจิกายน 2561	1803002796	กระบวนการคัดพันธุ์อ้อยชีวมวลกลเค็มในระบบกระบะรายภายใต้สภาวะโรงเรือนปลูกพืช
30 พฤศจิกายน 2561	1803002797	กรรมวิธีกระตุ้นการงอกและพัฒนาเป็นต้นอ่อนของเมล็ดพืชโดยใช้การให้อากาศร่วมกับการได้รับแสงชนิดจำเพาะ
7 ธันวาคม 2561	1803002845	เอนไซม์ไดไฮโดรไฟเลตรีดักเทสดัดแปลงที่ติดฉลากด้วยไบโอตินและถูกตรึงโครงสร้างบนนิตส์ด้วยการจับโปรตีนสเตรปตาวิดิน
7 ธันวาคม 2561	1803002846	เอนไซม์ไดไฮโดรไฟเลตรีดักเทสดัดแปลงและกรรมวิธีการเตรียม
21 ธันวาคม 2561	1803002960	กระบวนการกระตุ้นการพัฒนารากและสมอาหารของมันสำปะหลังผ่านระบบการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชแบบใช้คาร์บอนไดออกไซด์เป็นแหล่งพลังงานหลัก
24 ธันวาคม 2561	1803002981	สูตรเอนไซม์ผสมจากเชื้อราดัดแปลงพันธุกรรมและกรรมวิธีการผลิตสูตรเอนไซม์ผสมดังกล่าว
16 มกราคม 2562	1903000082	ชุดตรวจหาเชื้อก่อโรคไวรัสตับอักเสบชนิดบีด้วยเทคนิคลูปมีดิเอเดตไอโซเทอร์มอลแอมพลิฟิเคชัน
12 กุมภาพันธ์ 2562	1903000378	กรรมวิธีการผลิตเอนไซม์โปรตีเอสจากเชื้อจุลินทรีย์สำหรับลอกกาวไหม
12 กุมภาพันธ์ 2562	1903000379	กรรมวิธีการลอกกาวไหมโดยใช้เอนไซม์โปรตีเอส
22 กุมภาพันธ์ 2562	1903000466	พลาสมิดที่มีการแสดงออกของชุดยีนที่สร้างโปรตีนโครงสร้างเพื่อผลิตอนุภาคไวรัสให้เลือดออกซึ่งที่ชนิดที่ติดเชื้อได้หนึ่งรอบในเซลล์ยุง
1 มีนาคม 2562	1903000542	วิธีการตรวจหาการเรียงตัวสลับตำแหน่งของยีน ROS1 ในเซลล์มะเร็ง
8 มีนาคม 2562	1903000597	กรรมวิธีการตรวจหาเหล่งที่มาของข้าวด้วยวิธีลิควิดโครมาโตกราฟีชนิดออบิทรป
13 มีนาคม 2562	1903000632	กรรมวิธีการเพาะเลี้ยงกึ่งเซ่าสีทองด้วยการหมักแบบเหลว สำหรับผลิตสารคอร์โดซีปิน
19 มีนาคม 2562	1903000677	ขนมปังปราศจากกลูเตนโดยใช้แป้งลูกเดือยร่วมกับโปรตีนไข่ขาวที่ผ่านการดัดแปรด้วยเอนไซม์โปรตีเอสและกรรมวิธีการผลิต
22 มีนาคม 2562	1903000722	ชุดไพรเมอร์และกรรมวิธีการตรวจเชื้อวัณโรคก่อโรคในคนด้วยเทคนิคแลมป์ร่วมกับเทคนิคเคมีไฟฟ้า
2 เมษายน 2562	1903000803	กระบวนการดัดแปรลิกนินที่ไม่เป็นพิษ
5 เมษายน 2562	1903000832	กรรมวิธีการสร้างเชื้อราดัดแปลงพันธุกรรมที่มีความบกพร่องในการสังเคราะห์สารและปราศจากยีนเครื่องหมาย
11 เมษายน 2562	1903000884	กรรมวิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชตระกูลขิงให้ทนต่อโรคเหี่ยวเน่า
19 เมษายน 2562	1903000928	กรรมวิธีการผลิตอาหารสัตว์เสริมด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว

วันที่ยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ชื่อการประดิษฐ์
19 เมษายน 2562	1903000929	ไพรเมอร์สำหรับตรวจหาเชื้อเอพีพีไนสุกร และวิธีการตรวจหาเชื้อโดยใช้ไพรเมอร์นั้น
19 เมษายน 2562	1903000930	กรรมวิธีการปรับปรุงคุณค่าทางโภชนะของกากมันสำปะหลัง
3 พฤษภาคม 2562	1903001090	กรรมวิธีการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในเชิงปริมาณด้วยเทคนิคแลมป์เปลี่ยนสีร่วมกับเอ็นพีโอ็น
10 พฤษภาคม 2562	1903001163	พลาสมิดมินิซีโนมของไวรัสดีอีดีที่ไม่มีและมียีนนิวคลีโอแคปซิด และระบบตรวจวัดการจำลองตัวเองของไวรัสด้วยพลาสมิดมินิซีโนมดังกล่าว
10 พฤษภาคม 2562	1903001164	กรรมวิธีตรวจหาสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อาร์จินิน ดีอิมิเนส
17 พฤษภาคม 2562	1903001256	ชุดไพรเมอร์และดีเอ็นเอโพรบที่จำเพาะต่อเครื่องหมายโมเลกุลสนิปสำหรับตรวจสอบเอกลักษณ์พันธุ์และเจเนส และกระบวนการตรวจสอบโดยใช้ชุดไพรเมอร์และดีเอ็นเอโพรบนั้น
17 พฤษภาคม 2562	1903001257	ชุดไพรเมอร์และดีเอ็นเอโพรบที่จำเพาะต่อเครื่องหมายโมเลกุลประเภทสนิปสำหรับตรวจสอบเอกลักษณ์พันธุ์แตงกวา และกระบวนการตรวจสอบโดยใช้ชุดไพรเมอร์และดีเอ็นเอโพรบนั้น
17 พฤษภาคม 2562	1903001258	ชุดไพรเมอร์และดีเอ็นเอโพรบที่จำเพาะต่อเครื่องหมายโมเลกุลสนิปสำหรับตรวจสอบความบริสุทธิ์เมล็ดพันธุ์แตงโมลูกผสมเอฟวันและกระบวนการตรวจสอบโดยใช้ชุดไพรเมอร์และชุดดีเอ็นเอโพรบนั้น
24 พฤษภาคม 2562	1903001324	ชุดตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อวัณโรคในคนด้วยวิธีอินไดเร็คอีไลซ่า
28 พฤษภาคม 2562	1903001367	กระบวนการผลิตกาวที่มีส่วนผสมของลิกนินดัดแปรที่ไม่เป็นพิษ
6 มิถุนายน 2562	1903001477	กรรมวิธีการผลิตสารประกอบลาโนสเตนไตรเทอร์ปีนอยด์ (Lanostane triterpenoid) ที่ออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อก่อโรคมาลาเรีย จากเชื้อรา *Ganoderma*
6 มิถุนายน 2562	1903001478	กรรมวิธีการผลิตสารประกอบอะโรมาติก โพลีคีไทด์ (Aromatic Polyketide) ที่ออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อก่อโรคมาลาเรียจากเชื้อรา *Orbiocrella*
13 มิถุนายน 2562	1903001548	เชื้อราดัดแปลงพันธุกรรมที่สามารถเพิ่มการสังเคราะห์ไขมันและกรรมวิธีการสร้างเชื้อราดัดแปลงพันธุกรรมนั้น
13 มิถุนายน 2562	1903001549	ชุดยีนที่มีการดัดอะวิแทคที่ปลาย 5' และพลาสมิดพาหะดัดแปลงที่มีชุดยีนดังกล่าวเป็นองค์ประกอบ
13 มิถุนายน 2562	1903001550	ชุดยีนที่มีการดัดอะวิแทคที่ปลาย 3 โพร์ม และพลาสมิดพาหะดัดแปลงที่มีชุดยีนดังกล่าว
28 มิถุนายน 2562	1903001683	กระบวนการเตรียมเซลลูโลสความบริสุทธิ์สูงจากวัสดุชีวมวล
5 กรกฎาคม 2562	1903001746	ชุดตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อวัณโรคในช้าง และกรรมวิธีการตรวจดังกล่าว
5 กรกฎาคม 2562	1903001747	ชุดไพรเมอร์ที่มีความจำเพาะต่อเชื้อ *Listeria monocytogenes* และ *Salmonella* spp. และวิธีการตรวจเชื้อก่อโรคในอาหารโดยใช้ชุดไพรเมอร์ดังกล่าว
5 กรกฎาคม 2562	1903001748	ชุดดีเอ็นเอโพรบและไพรเมอร์ที่จำเพาะต่อกลุ่มยีนที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน และการตอบสนองต่อความเครียดในกุ้งขาวและกระบวนการตรวจวัดระดับการแสดงออกของยีนดังกล่าว
5 กรกฎาคม 2562	1903001749	เชื้อรา *Aspergillus oryzae* สายพันธุ์ดัดแปลงพันธุกรรมที่เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการปรับแต่งยีนหลายยีนแบบติดตามได้
5 กรกฎาคม 2562	1903001750	กรรมวิธีการสร้างเชื้อจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมที่เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการโอโบลิกัสรีคอมบิเนชั่น
5 กรกฎาคม 2562	1903001751	กรรมวิธีการตรวจหาเชื้อ *Edwardsiella ictaluri* และเชื้อ *Francisella noatunensis* subsp. *orientalis* พร้อมกันในปฏิกิริยาเดียว
11 กรกฎาคม 2562	1903001796	สูตรส่วนผสมของสารละลายสำหรับระบบทางเดินอาหารจำลองของสุกรเพื่อใช้คัดเลือกโพรไบโอติก
26 กรกฎาคม 2562	1903001907	ชุดไพรเมอร์ที่จำเพาะต่อเครื่องหมายโมเลกุลสนิปที่สัมพันธ์กับความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของข้าว และกระบวนการใช้ชุดไพรเมอร์นั้น
9 สิงหาคม 2562	1903002033	กระบวนการและสูตรอาหารสำหรับการผลิตหัวเชื้อยีสต์

วันที่ยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ชื่อการประดิษฐ์
9 สิงหาคม 2562	1903002034	ชุดไพรเมอร์ที่จำเพาะต่อเครื่องหมายโมเลกุลอินเดลในยีน Hd1 ที่สัมพันธ์กับความไวต่อช่วงแสงในข้าวและกระบวนการคัดเลือกข้าวที่มีความไวต่อช่วงแสงโดยใช้ชุดไพรเมอร์นั้น
9 สิงหาคม 2562	1903002035	ชุดไพรเมอร์ที่จำเพาะต่อเครื่องหมายโมเลกุลสนิปที่สัมพันธ์กับยีนต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Bph32) ในข้าว และกระบวนการคัดเลือกข้าวต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยใช้ชุดไพรเมอร์ดังกล่าว
16 สิงหาคม 2562	1903002092	เชลล์ยีสต์ลูกผสม *Saccharomyces cerevisiae* (BMGC330) สำหรับการผลิตสารกลุ่มไอโซพรีนอยด์ปริมาณสูง
16 สิงหาคม 2562	1903002093	เชลล์ยีสต์ลูกผสม *Saccharomyces cerevisiae* BMGC 306 – BMGC 311 สำหรับการผลิตไอโซบิวทานอลจากน้ำตาลไซโลสหรือชีวมวลที่มีน้ำตาลไซโลสเป็นหนึ่งในองค์ประกอบหลัก
23 สิงหาคม 2562	1903002158	วิธีการผลิตเชลล์มีชีวิตของแบคทีเรียกรดแลคติกและสูตรอาหารเหลวที่ใช้ในวิธีการผลิตนั้น
23 สิงหาคม 2562	1903002159	สูตรผสมเอนไซม์ที่มีกิจกรรมเฉพาะสำหรับลดความหนืดของมันสำปะหลัง
30 สิงหาคม 2562	1903002233	ชุดการแสดงออกของยีนสำหรับสร้างเชลล์ยีสต์ดัดแปลงที่มีการแสดงออกเอนไซม์เซลลูเลสที่ผิวเซลล์
13 กันยายน 2562	1903002373	แผ่นแถบสำหรับตรวจเชื้อวอเตอร์เมลอน โมเซอิค ไวรัส-ดู โมดิฟระกูลแดง
13 กันยายน 2562	1903002374	แผ่นแถบสำหรับตรวจเชื้อไวรัสในกลุ่มโพทีไวรัส
13 กันยายน 2562	1903002375	เชื้อรา *Aspergillus aculeatus* ดัดแปลงพันธุกรรมที่มีการแสดงออกของยีนที่กำหนดการสร้างเอนไซม์เซลโลไบโอไฮโดรเลส
20 กันยายน 2562	1903002437	กระบวนการแยกองค์ประกอบของชีวมวลลิกโนเซลลูโลสแบบสองขั้นตอนแบบต่อเนื่องเหลวไหลผ่าน
20 กันยายน 2562	1903002447	กระบวนการแยกองค์ประกอบลิกโนเซลลูโลสโดยใช้กลีเซอรอลและตัวทำละลายอินทรีย์
27 กันยายน 2562	1903002509	เชื้อพลาสโมเดียมเบอร์กีไอสายพันธุ์แอนท้าดัดแปลงพันธุกรรม และวิธีการสร้างเชื้อพลาสโมเดียมเบอร์กีไอดัดแปลงพันธุกรรมนั้น
27 กันยายน 2562	1903002510	อุปกรณ์ตรวจวัดสารเสพติดจากลมหายใจ
27 กันยายน 2562	1903002512	ระบบการตรวจวิเคราะห์ลักษณะการขาดหายไปขนาดใหญ่ของชิ้นส่วนของดีเอ็นเอด้วยข้อมูลจีโนม เพื่อบ่งชี้สายพันธุ์ของเชื้อที่ตรวจวิเคราะห์
27 กันยายน 2562	1903002513	ไพรเมอร์ที่มีความจำเพาะต่อเชื้อแบคทีเรีย *Shewanella khirikhana* และวิธีการตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย *Shewanella khirikhana* ด้วยไพรเมอร์ดังกล่าว
30 กันยายน 2562	1903002542	กรรมวิธีการเพิ่มสารแคปไซซินในพริกโดยการกระตุ้นด้วยกรดอินโดลอะซิติก

2.3 ผลงานที่ยื่นขอจดความลับทางการค้า จำนวน 8 คำขอ

วันที่ยื่นคำขอ	ชื่อการประดิษฐ์
19 พฤศจิกายน 2561	กรรมวิธีการปรับสภาพต้นอ่อนปาล์มน้ำมันจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิตในสภาพโรงเรือน
19 พฤศจิกายน 2561	การใช้ Tryptophan ในการชักนำให้เกิดรากสมบูรณ์ในต้นอ่อนที่พัฒนาจากระบบ somatic embryogenesis
24 ธันวาคม 2561	กระบวนการทำแห้งด้วยวิธีลยุเยือกแข็ง สำหรับการคงสภาพเชลล์มีชีวิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์เชลล์ยีสต์
24 ธันวาคม 2561	ใบกวนแบบยอมอเนกประสงค์ สำหรับประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม
24 ธันวาคม 2561	ถังหมักแบบอนแบบมีใบกวน สำหรับใช้ในกระบวนการหมักจุลินทรีย์แบบแข็ง
29 ธันวาคม 2561	สูตรส่วนผสมของโปรตีนไข่ขาวเสริมฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย (T 2) สำหรับอุตสาหกรรมการเลี้ยงกุ้ง
22 เมษายน 2562	กระบวนการหมักน้ำส้มสายชูจากสับปะรด
30 กันยายน 2562	กระบวนการเตรียมชุดตรวจวัดเชื้อไวรอยด์ 4 ชนิดในพืช

2.4 การได้รับการรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน จำนวน 2 พันธุ์ เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2562 ได้แก่

1) ไม้ดอกสกุลหน้าวัว (กระเจียวลูกผสม) สายพันธุ์สวีทเดรีม
2) ไม้ดอกสกุลหน้าวัว (กระเจียวลูกผสม) สายพันธุ์สวีทแฟร์ส

รางวัลแห่งความสำเร็จ ปี 2562 จำนวน 12 รางวัล

รางวัลระดับนานาชาติ

ดร.ธีรยุทธ คู่จันดา
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพพืชและการจัดการแบบบูรณาการ

ได้รับการประกาศเกียรติคุณ "Contribution and commitment to partnership with National Agriculture and Forestry Research Institute on the NAFRI 20th anniversary" จาก สถาบันวิจัยการเกษตรและป่าไม้แห่งชาติ (National Agriculture and Forestry Research Institute: NAFRI) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว สำหรับการดำเนินโครงการวิจัย เรื่อง The "Community of Practices" Community outreach in Mekong region: Dissemination of new improved Mekong rice varieties to farmers via farmer participatory selection and sustainable farmer seed production

ดร.ธิดารัตน์ นิ่มเชื้อ
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีและชีวภัณฑ์

ได้รับคัดเลือกให้เป็น Young Affiliates สาขาวิทยาศาสตร์การเกษตร จาก The World Academy of Sciences (TWAS) สำหรับผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเอนไซม์แบบครบวงจร

ดร.วิริลดา กูดะคาม
ศูนย์ไอนิกส์แห่งชาติ

ได้รับรางวัลชนะเลิศ (best pitch award) การแข่งขัน business pitching จากการเข้าร่วมโครงการ Leaders in Innovation Fellowships (LIF) Programme ปี 2562 สำหรับผลงานวิจัย เรื่อง ชุดตรวจดีเอ็นเอเพื่อการทดสอบเอกลักษณ์และความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์พืชผัก

รางวัลระดับชาติ

ดร.ธิดารัตน์ นิ่มเชื้อ
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีและชีวภัณฑ์

ได้รับรางวัลนักเทคโนโลยีรุ่นใหม่ ประเภทบุคคล ประจำปี 2561 จากมูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในพระบรมราชูปถัมภ์ สำหรับผลงานวิจัยเรื่อง เอนซีซ เอนไซม์อัจฉริยะเพื่อกระบวนการผลิตสิ่งทอที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ดร.วีรวัฒน์ รังกุพันธุ์
ดร.กนกกาญจน์ คชรินทร์
ดร.สุทิพา ธนพงศ์พิพัฒน์
และนางสาววิการัตน์ ศิริพงษ์
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีและชีวภัณฑ์

ได้รับรางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ: รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้นระดับดี สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา ประจำปี 2562 จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ สำหรับผลงานวิจัยเรื่อง เซลล์ยีสต์ลูกผสม *Pichia pastoris* สำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพไอโซบิวทานอล

ดร.วิริลดา กูดะคาม
ดร.สิทธิโชค ตั้งภัสสรเรือง
นางสาวชุติมา สนธิรอด
นางดวงใจ แสงสระคู
นางสาวนุกูล จอมชัย
และนางสาววาสิฏฐี คงคาชนะ
ศูนย์ไอนิกส์แห่งชาติ

ได้รับรางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ: รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้นระดับดี สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา ประจำปี 2562 จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ สำหรับผลงานวิจัยเรื่อง ชุดตรวจสอบเพื่อการทดสอบเอกลักษณ์และความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์แตงกวา แตงโม แตงเทศ และพริก

ดร.วรรณวิบล ศักดิ์เสมอพรหม
และนางสาวสโรชา จิตรากร
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพสัตว์น้ำแบบบูรณาการ
นางวรรณสิกา เกียรติปฐมชัย
และนายณรงค์ อรัญรุตม์
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยและการค้นหาสารชีวภาพ

ได้รับรางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ: รางวัลผลงานวิจัย ระดับดี สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา ประจำปี 2562 จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ สำหรับผลงานวิจัยเรื่อง การพบชิ้นส่วนสารพันธุกรรมไวรัสไอเอชเอชเอ็นเทรกในจีโนมของกุ้งกุลาดำ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาชุดตรวจไวรัสกุ้งไอเอชเอชเอ็นที่มีความถูกต้องและรวดเร็ว

ดร.ข้าว ต้นสมบูรณ์
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยและการค้นหาสารชีวภาพ

ได้รับรางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ: รางวัลวิทยานิพนธ์ ระดับดีมาก สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย ประจำปี 2562 จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ สำหรับผลงานวิจัยเรื่อง โครงเลี้ยงเซลล์กระจกตาที่เหนียวและแข็งแรงทำจากคอมโพสิตไฮโดรเจลเสริมแรงเส้นใยสำหรับการผ่าตัดเปลี่ยนกระจกตา

ดร.อุดม แซ่อึ้ง
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยและการค้นหาสารชีวภาพ

รางวัลชนะเลิศ จากการแข่งขัน Falling Walls Lab Thailand 2019 สำหรับผลงานการนำเสนอเรื่อง Breaking the Wall of Bacterial Wilt Disease

ดร.สรวิศ เผ่าทองศุข
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพสัตว์น้ำแบบบูรณาการ

ได้รับรางวัลศิษย์เก่าดีเด่น มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปี 2562

ดร.ธิดารัตน์ นิ่มเชื้อ
ดร.สุริษา สุวรรณรังษี
นายพิษณุ ปิ่นมณี
และนายอภิสัณห์ เพียรลุผล
กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีโบโอรีโฟเนอรีและชีวภัณฑ์

ได้รับรางวัล PTT Innovative Idea Awards ระดับ silver ภายใต้โครงการส่งเสริมเทคโนโลยีและนวัตกรรม ปตท. สำหรับผลงานวิจัยเรื่อง PTT Microbial Displaying Enzyme on Cell Surface Technology Platform

ดร.วิรัลดา ภูตะคาม
ศูนย์โอมิกส์แห่งชาติ

ได้รับรางวัลนักเทคโนโลยีชีวภาพ ประจำปี 2561 จากบริษัท ไบโอจีโนมเนต จำกัด

บทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ จำนวน 245 บทความ

1 Ajawatanawong, P., Yanai, H., Smittipat, N., Disratthakit, A., Yamada, N., Miyahara, R., Nedsuwan, S., Imasanguan, W., Kantipong, P., Chaiyasirinroje, B., Wongyai, J., Plitphonganphim, S., Tantivitayakul, P., Phelan, J., Parkhill, J.,Clark, T.G., Hibberd, M.L., Ruangchai, W., Palittapongarnpim, P.,Juthayothin, T., Thawornwattana, Y., Viratyosin, W., Tongsima, S.,Mahasirimongkol, S., Tokunaga, K. and Palittapongarnpim, P. (2019). A novel Ancestral Beijing sublineage of *Mycobacterium tuberculosis* suggests the transition site to Modern Beijing sublineages. *Scientific Reports*, 9, 13718.

2 Allix-Béguec C., Arandjelovic I., Bi L., Beckert P., Bonnet M., Bradley P., Cabibbe AM., Cancino-Muñoz I., Caulfield MJ., Chaiprasert A., Cirillo DM., Clifton DA., Comas I., Crook DW., De Filippo MR., de Neeling H., Diel R., Drobniewski FA., Faksri K., Farhat MR., Fleming J., Fowler P., Fowler TA., Gao Q., Gardy J., Gascoyne-Binzi D., Gibertoni-Cruz AL., Gil-Brusola A., Golubchik T., Gonzalo X., Grandjean L., He G., Guthrie JL., Hoosdally S., Hunt M., Iqbal Z., Ismail N., Johnston J., Khanzada FM., Khor CC., Kohl TA., Kong C., Lipworth S., Liu Q., Maphalala G., Martinez E., Mathys V., Merker M., Miotto P., Mistry N., Moore DAJ., Murray M., Niemann S., Omar SV., Ong RT., Peto TEA., Posey JE., Prammananan T., Pym A., Rodrigues C., Rodrigues M., Rodwell T., Rossolini GM., Sánchez Padilla E., Schito M., Shen X., Shandure J., Simtchenko V., Sloutsky A., Smith EG., Snyder M., Soetaert K., Starks AM., Supply P., Suriyapol P., Tahseen S., Tang P., Teo YY., Thuong TNT., Thwaites G., Tortoli E., van Soolingen D., Walker AS., Walker TM., Wilcox M., Wilson DJ., Wyllie D., Yang Y., Zhang H., Zhao Y., Zhu B. for the CRyPTIC consortium and the 100,000 Genomes Project. (2018). Prediction of Susceptibility to First-Line Tuberculosis Drugs by DNA Sequencing. *New England Journal of Medicine*, 379, 1403-1415.

3 Anekthanakul, K., Senachak, J., Hongsthong, A., Charoonratana, T. and Ruengjitchatchawalia, M. (2019). Natural ACE inhibitory peptides discovery from *Spirulina (Arthrospira platensis)* strain C1. *Peptides*, 118, 170107.

4 Arikit, S., Wanchana, S., Khanthong, S., Saensuk, C., Thianthavon, T., Vanavichit, A. and Toojinda, T. (2019). QTL-seq identifies cooked grain elongation QTLs near soluble starch synthase and starch branching enzymes in rice (*Oryza sativa* L.). *Scientific Reports*, 9, 8328.

5 Aroonluk, S., Roytrakul, S., Yingchutrakul, Y., Kittisenachai, S. and Jantasuriyarat, C. (2018). Identification and characterization of glycoproteins during oil palm somatic embryogenesis. *Agriculture and Natural Resources*, 52(5), 430-438.

6 Aroonsri, A., Posayapisit, N., Kongsee, J., Siripan, O., Vitsupakorn, D., Utaida, S., Uthaipibull, C., Kamchonwongpaisan, S. and Shaw, P.J. (2019). Validation of *Plasmodium falciparum* deoxyhypusine synthase as an antimalarial target. *PeerJ*, 7, e6713.

7 Arunrut, N., Jitrakorn, S., Saksmerprome, V. and Kiatpathomchai, W. (2019). Double-Loop-Mediated Isothermal Amplification (D-LAMP) using colourimetric gold nanoparticle probe for rapid detection of infectious *Penaeus stylirostris* densovirus (PstDNV) with reduced false-positive results from endogenous viral elements. *Aquaculture*, 510, 131-137.

8 Arunrut, N., Kiatpathomchai, W. and Ananchaipattana, C. (2018). Development and evaluation of real-time loop mediated isothermal amplification assay for rapid and sensitive detection of Salmonella spp. in chicken meat products. *Journal of Food Safety*, 38(6), e12564.

9 Auranwiwat, C., Maccarone, A.T., Carroll, A.W., Rattanajak, R., Kamchonwongpaisan, S., Blanksby, S.J., Pyne, S.G. and Limtharaku, T. (2019). Structure elucidation of cyclohexene (9Z)-octadec-9-enyl ethers isolated from the leaves of *Uvaria cherrevensis* (Annonaceae). *Tetrahedron*, 75(15), 2336-2342.

10 Auranwiwat, C., Wongsomboon, P., Thaima, T., Rattanajak, R., Kamchonwongpaisan, S., Willis, A.C., Laphookhieo, S., Pyne, S.G. and Limtharakul, T. (2018). Polyoxygenated Cyclohexenes and Their Chlorinated Derivatives from the Leaves of *Uvaria cherrevensis*. *Journal of Natural Products*, 82(1), 101-110.

11 Autsavapromporn, N., Dukaew, N., Wongnoppavich, A., Chewaskulyong, B., Roytrakul, S., Klunklin, P., Phantawong, K., Chitapanarux, I., Sripun, P., Kritsananuwat, R., Amphol, S., Pomnumpa, C., Suzuki, T., Kudo, H., Hosoda, M. and Tokonami, S. (2019). Identification of novel biomarkers for lung cancer risk in high levels of radon by proteomics: a pilot study. *Radiation Protection Dosimetry*, 184(3-4), 496-499.

12 Azman, N.S.N., Hossan, M.S., Nissapatorn, V., Uthaipibull, C., Prommana, P., Jina, K.T.,Mohammed, R., Mahboob, T., Raju, C.S., Jindal, H.M., Hazra, B., Razak, M.R.M.A., Prajapati, V.K., Pandey, R.K., Aminudin, N., Shaari, K., Ismial, N.H., Butler, M.S., Zarubaev, V.V. and Wiart, C. (2018). Anti-infective activities of 11 plants species used in traditional medicine in Malaysia. *Experimental Parasitology*, 194, 67-78.

13 Booncharcen, A., Visessanguan, W., Kuncharoen, N., Yiamsombut, S., Santiyanont, P., Mhuantong, W., Charoensri, S., Rojsitthisak, P. and Tanasupawat, S. (2019). *Lentibacillus kipolyticus* sp. nov., a moderately halophilic bacterium isolated from shrimp paste

(Ka-pi). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 69(11), 3529-3536.

14 Boonchoo, K., Puseenam, A., Kocharin, K., Tanapongpipat, S. and Roongsawang, N. (2019). Sucrose-inducible heterologous expression of phytase in high cell density cultivation of the thermotolerant methylotrophic yeast *Ogataea thermomethanolica*. *FEMS Microbiology Letters*, 366(5), fnz052.

15 Boonnorat, J., Kanyatrakul, A., Prakhongsak, A., Honda, R., Panichnumsin, P. and Boonapatcharoen, N. (2019). Effect of hydraulic retention time on micropollutant biodegradation in activated sludge system augmented with acclimatized sludge treating low-micropollutants wastewater. *Chemosphere*, 230, 606-615.

16 Bottier, C., Gross, B., Wadeesirisak, K., Srisomboon, S., Jantarasunthorn, S., Musigamart, N., Roytrakul, S., Liengprayoon, S., Vaysse, L., Kunemann, P., Vallat, M-F., Mougin, K. (2019). Rapid evolution of biochemical and physicochemical indicators of ammonia-stabilized Hevea latex during the first twelve days of storage. *Colloids and Surfaces A-Physicochemical and Engineering Aspects*, 570, 487-498.

17 Bulan, D.E., Wilantho, A., Krainara, P., Viyakarn, V., Chavanich, S. and Somboonna, N. (2018). Spatial and Seasonal Variability of Reef Bacterial Communities in the Upper Gulf of Thailand. *Frontiers in Marine Science*, 5, 441.

18 Bulan, D.E., Wilantho, A., Tongsima, S., Viyakarn, V., Chavanich, S. and Somboonna, N. (2018). Microbial and Small Eukaryotes Associated With Reefs in the Upper Gulf of Thailand. *Frontiers in Marine Science*, 5, 436.

19 Chasyklinthes, T., Tiyao, V., Roytrakul, S., Phaonakrop, N., Showpittapornchai, U. and Pradidarcheep, W. (2019). Proteomics study of the antifibrotic effects of α-mangostin in a rat model of renal fibrosis. *Asian Biomedicine*, 12(4), 149–160.

20 Chaichoompu, K., Abegaz, F., Tongsima, S., Shaw, P.J., Sakuntabhai, A., Pereira, L. and Steen, K.V. (2019). IPCAPS: an R package for iterative pruning to capture population structure. *Source Code for Biology and Medicine*, 14(1), 2.

21 Chaijarasphong, T., Thammachai, T., Itsathitphaisarna, O., Sritunyalucksana, K. and Suebsing, R. (2019). Potential application of CRISPR-Cas12a fluorescence assay coupled with rapid nucleic acid amplification for detection of white spot syndrome virus in shrimp. *Aquaculture*, 512, 734340.

22 Chaiyasit, W., Brannan, R.G., Chareonsuk, D. and Chanasattru, W. (2019). Comparison of Physicochemical and Functional Properties of Chicken and Duck Egg Albumens. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21(1), 1-10.

23 Chamchoy, K., Pakotiprapha, D., Pumirat, P., Leartsakulpanich, U. and Boonyuen, U. (2019). Application of WST-8 based colorimetric NAD(P)H detection for quantitative dehydrogenase assays. *BMC Biochemistry*, 20, 4.

24 Champreda, V., Mhuantong, W., Lekakarn, H., Buntemgsook, B., Kanokratana, P., Zhao, X.-Q., Zhang, F., Inoue, H., Fujii, T. and Eurwilaichitr, L. (2019). Designing cellulolytic enzyme systems for biorefinery: From nature to application. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 128(5), 637-654.

25 Chanthorn, W., Hartig, F., Brockelman, W.Y., Srisang, W., Nathalang, A. and Santon, J. (2019). Defaunation of large-bodied frugivores reduces carbon storage in a tropical forest of Southeast Asia. *Scientific Reports*, 9, 10015.

26 Charlermroj, R., Makornwattana, M., Phuengwas, S., Meerak, J., Pichpol, D. and Karoonuthaisiri, N. (2019). DNA-based bead array technology for simultaneous identification of eleven foodborne pathogens in chicken meat. *Food Control*, 101, 81-88.

27 Charoenwilasiri, S., Seepiban, C., Phironrit, N., Phuangrat, B., Yoohat, K., Deeto, R., Chatchawankanphanich, O. and Gajanandana, O. (2020). Occurrence and distribution of begomoviruses infecting tomatoes, peppers and cucurbits in Thailand. *Crop Protection*, 127, 104948.

28 Charoenwai, O., Meemetta, W., Sonthi, M., Dong, H.T. and Senapin, S. (2019). A validated semi-nested PCR for rapid detection of scale drop disease virus (SDDV) in Asian sea bass *(Lates calcarifer)*. *Journal of Virological Methods*, 268, 37-41.

29 Charoonnart, P., Worakajit, N., Zedler, J.A.Z., Meetam, M., Robinson, C. and Saksmerprome, V. (2019). Generation of microalga *Chlamydomonas reinhardtii* expressing shrimp antiviral dsRNA without supplementation of antibiotics. *Scientific Reports*, 9, 3164.

30 Chatwichien, J., Prachayna, B., Suntivich, R. and Kumphune, S. (2019). NSCLC Structure-activity Relationship (SAR) Study of Diisothiocyanates for Antiproliferative Activity on A549 Human Non-small Cell Lung Carcinoma (NSCLC). *Letters in Organic Chemistry*, 16(7), 569-574.

31 Cha-um, K., Sangjun, S., Prawetchayodom, K., Theerawitaya, C., Tisarum, R., Klomklaeng, S. and Cha-um, S. (2019). Physiological, Organic and Inorganic Biochemical Changes in the Leaves of Elephant Ear (*Colocasia esculenta* Schott var. *aquatilis*). *Horticulture Journal*, 88(4), 499-506.

32 Chaya, W., Jesdapipat, S., Tripetchkul, S., Santitaweercek, Y. and Gheewala, S.H. (2019). Challenges and pitfalls in implementing Thailand's ethanol plan: Integrated policy coherence and gap analysis. *Energy Policy*, 132, 1050-1063.

33 Cheeveewattanagul, N., Tien, T.T., Rijiravanich, P., Surareungchai, W. and Somasundrum, M. (2019). Photostable methylene blue-loaded silica particles used as label for immunosorbent assay of *Salmonella Typhimurium*. *Biotechnology and Applied Biochemistry*, 66(5), 842-849.

34 Chiewchankaset, P., Siriwat, W., Suksangpanomrung, M., Boonseng, O., Meechai, A., Tanticharoen, M., Kalapanulak, S. and Saithong, T. (2019). Understanding carbon utilization routes between high and low starch-producing cultivars of cassava through Flux Balance Analysis. *Scientific Reports*, 9, 2964.

35 Choksawangkarn, W., Phiphattanunkoon, P., Jaresitthikunchai, J. and Roytrakul, S. (2018).

Anticoxidative peptides from fish sauce by-product: Isolation and characterization. *Agriculture and Natural Resources*, 52(5), 460–466.

36 Chotirotsukon, C., Raita, M., Champreda, V. and Laosiripojana, N. (2019). Fractionation of sugarcane trash by oxalic-acid catalyzed glycerol-based organosolv followed by mild solvent delignification. *Industrial Crops and Products*, 141, 111753.

37 Chuaseeharonnachai, C., Somrithipol, S., Boonmee, K., Nuankaew, S. and Boonyuen, N. (2019). *Tretoheliocephala cylindrospora* sp. nov., an asexual fungus from Thailand. *Mycotaxon*, 134(3), 475–480.

38 Chuetor, S., Champreda, V. and Laosiripojana, N. (2019). Evaluation of combined semi-humid chemo-mechanical pretreatment of lignocellulosic biomass in energy efficiency and waste generation. *Bioresource Technology*, 292, 121966.

39 Chutimanukul, P., Kositsup, B., Plaimas, K., Buaboocha, T., Siangliw, M., Toojinda, T., Comai, L. and Chadchawan, S. (2018). Data in support of photosynthetic responses in a chromosome segment substitution line of 'Khao Dawk Mali 105' rice at seedling stage. *Data in Brief*, 21, 307-312.

40 Crous, P.W., Luangsa-Ard, J.J., Wingfield, M.J., Carnegie, A.J., Hernández-Restrepo, M., Lombard, L., Roux, J., Barreto, R.W., Baseia, I.G., Cano-Lira, J.F., Martin, M.P., Morozova, O.V., Stchigel, A.M., Summerell, B.A., Brandrud, T.E., Dima, B., Garcia, D., Giraldo, A., Guarro, J., Gusmão, L., Khamsuntorn, P., Noordeloos, M.E., Nuankaew, S., Pinruan, U., Rodriguez-Andrade, E., Souza-Motta, C.M., Thangavel, R., van Iperen, A.L., Abreu, V.P., Accioly, T., Alves, J.L., Andrade, J. P., Bahram, M., Baral, H.O., Barbier, E., Barnes, C.W., Bendiksen, E., Bernard, E., Bezerra, J., Bezerra, J.L., Bizio, E., Blair, J.E., Bulyonkova, T.M., Cabral, T.S., Caiafa, M.V., Cantillo, T., Colmán, A.A., Conceição, L.B., Cruz, S., Cunha, A., Darveaux, B.A., da Silva, A.L., da Silva, G.A., da Silva, G. M., da Silva, R., de Oliveira, R., Oliveira, R.L., De Souza, J.T., Dueñas, M., Evans, H.C., Epifani, F., Felipe, M., Fernández-López, J., Ferreira, B.W., Figueiredo, C.N., Filippova, N.V., Flores, J.A., Gené, J., Ghorbani, G., Gibertoni, T.B., Glushakova, A.M., Healy, R., Huhndorf, S.M., Iturrieta-González, I., Javan-Nikkhah, M., Juciano, R.F., Jurjević, Ž., Kachalkin, A.V., Keochanpheng, K., Krisai-Greilhuber, I., Li, Y.C., Lima, A.A., Machado, A.R., Madrid, H., Magalhães, O., Marbach, P., Melanda, G., Miller, A.N., Mongkolsamrit, S., Nascimento, R.P., Oliveira, T., Ordoñez, M.E., Orzes, R., Palma, M.A., Pearce, C.J., Pereira, O.L., Perrone, G., Peterson, S.W., Pham, T., Piontelli, E., Pordel, A., Quijada, L., Raja, H.A., Rosas de Paz, E., Ryvarden, L., Saitta, A., Salcedo, S. S., Sandoval-Denis, M., Santos, T., Seifert, K. A., Silva, B., Smith, M. E., Soares, A.M., Sommai, S., Sousa, J.O., Suetrong, S., Susca, A., Tedersoo, L., Telleria, M. T., Thanakitpipattana, D., Valenzuela-Lopez, N., Visagie, C.M., Zapata, M. and Groenewald, J. Z. (2018). Fungal Planet description sheets: 785–867. *Persoonia*, 41, 238–417.

41 Dangtip, S., Kampeera, J., Suvannakad, R., Khumwan, P., Jaroenram, W., Sonthi, M., Senapin, S. and Klatpathomchai, W. (2019). Colorimetric detection of scale drop disease virus in Asian sea bass using loop-mediated isothermal amplification with xylenol orange. *Aquaculture*, 510, 386-391.

42 Detpitthayanan, S., Romyanon, K., Songnuan, W., Metam, M. and Pichakum, A. (2019). Paclobutrazol Application Improves Grain 2AP Content of Thai Jasmine Rice KDML105 under Low-Salinity Conditions. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 22(3), 275–282.

43 Ditsopeng, T., Khongwichit, S., Paemanee, A., Roytrakul, S. and Smith, D.R. (2019). Proteomic analysis of monkey kidney LLC-MK2 cells infected with a Thai strain Zika virus. *Archives of Virology*, 164(3), 725–737.

44 Dolphen, R., Boonapatcharoen, N., Techkarnjanaruk, S. and Thiravetyan, P. (2019). Using *Cyperus alternifolius* for treating ink factory wastewater: effect of microbial communities in the system. *Desalination and Water Treatment*, 137, 49-57.

45 Dong, H.T., Senapin, S., Jeamkunakorn, C., Nguyen, V.V., Nguyen, N.T., Rodkhum, C., Khunrae, P. and Rattanarojpong, T. (2019). Natural occurrence of edwardsiellosis caused by *Edwardsiella ictaluri* in farmed hybrid red tilapia (*Oreochromis* sp.) in Southeast Asia. *Aquaculture*, 499, 17-23.

46 Duangkumpha, K., Stoll, T., Phetcharaburanin, J., Yongvanit, P., Thanan, R., Techasen, A., Namwat, N., Khuntikeo, N., Chamadol, N., Roytrakul, S., Mulvenna, J., Mohamed, A., Shah, A.K., Hill, M.M. and Loilome, W. (2019). Urine proteomics study reveals potential biomarkers for the differential diagnosis of cholangiocarcinoma and periductal fibrosis. *PLOS one*, 14(8), e0221024

47 Duangkumpha, K., Stoll, T., Phetcharaburanin, J., Yongvanit, P., Thanan, R., Techasen, A., Namwat, N., Khuntikeo, N., Chamadol, N., Roytrakul, S., Mulvenna, J., Mohamed, A., Shah, A.K., Hill, M.M. and Loilome, W. (2019). Discovery and Qualification of Serum Protein Biomarker Candidates for Cholangiocarcinoma Diagnosis. *Journal of Proteome Research*, 18(9), 3305-3316.

48 Faksri, K., Kaewprasert, O., Ong, R.T.-H., Suriyaphol, P., Prammananan, T., Teo, Y.-Y., Srilohasin, P. and Chaiprasert, A. (2019). Comparisons of whole-genome sequencing and phenotypic drug susceptibility testing for *Mycobacterium tuberculosis* causing MDR-TB and XDR-TB in Thailand. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 54(2), 109-116.

49 Flegel, T.W. (2019). A future vision for disease control in shrimp aquaculture. *Journal of the World Aquaculture Society*, 50(2), 249-266.

50 Gangnonngiw, W. and Kanthong, N. (2019). Evidence that the whiteleg shrimp *Penaeus (Litopenaeus) vannamei* is refractory to infection by *Penaeus monodon* nudivirus (PmNV), also known as MBV. *Aquaculture*, 499, 290-294.

51 Gerke, C., Frantz, P.N., Ramsauer, K. and Tangy, F. (2019). Measles-vectored vaccine approaches against viral infections: a focus on Chikungunya. *Expert Review of Vaccines*, 18(4), 393-403.

52 Hadpanus, P., Permsirivisarn, P., Roytrakul, S. and Tungpradabkul, S. (2019). Biomarker discovery in

the biofilm-forming process of *Burkholderia pseudomallei* by mass-spectrometry. *Journal of Microbiological Methods*, 159, 26-33.

53 Hasegawa, D., Kito, K., Maeda, T., Rai, V., Cha-um, S., Tanaka, Y., Fukaya, M. and Takabe, T. (2019). Functional characterization of aminotransferase involved in serine and aspartate metabolism in a halotolerant cyanobacterium, *Aphanothece halophytica*. Protoplasma, 256(6), 1727-1736.

54 Hengrach, P., Panpetch, W., Worasilchai, N., Chindampom, A., Tumwasorn, S., Jaroonwitchawan, T., Somboonna, N., Wilantho, A., Chathanathon, P. and Leelahavanichkul, A. (2020). Administration of *Candida Albicans* to Dextran Sulfate Solution Treated Mice Causes Intestinal Dysbiosis, Emergence and Dissemination of Intestinal *Pseudomonas Aeruginosa* and Lethal Sepsis. *Shock*, 53(2), 189-198.

55 Huang, L., Tepaamorndech, S., Kirschke, C.P., Cai, Y., Zhao, J., Cao, X. and Rao, A. (2019). Subcongenic analysis of a quantitative trait locus affecting body weight and glucose metabolism in zinc transporter 7 (znt7)-knockout mice. *BMC Genetics*, 20, 19.

56 Hudayah, N., Suraraksa, B. and Chaiprasert, P. (2019). Impact of EPS and chitosan combination on enhancement of anaerobic granule quality during simultaneous microbial adaptation and granulation. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 94(11), 3725-3735.

57 Hungsaprug, K., Utkhao, W., Kositsup, B., Kasettranun, W., Siangliw, J.L., Toojinda, T. and Chadchawan, S. (2019). Photosynthetic parameters and biomass recovery of a rice chromosome segment substitution line with a 'KDML 105' genetic background under drought conditions. *International Journal of Agriculture and Biology*, 22(5), 1197-1204.

58 Intarajak, T., Udomchaiprasertkul, W., Bunyoo, C., Yimnoon, J., Soonklang, K., Wiriyaukaradecha, K., Lamiertthon, W., Sricharunrat, T., Chaiwiriyawong, W., Siriphongpreeda, B., Sutheeworapong, S., Kusonmano, K., Kittichotirat, W., Thammarongtham, C., Jenjaroenpun, P., Wongsurawat, T., Nookaew, I., Auewarakul, C. and Cheevadhanarak, S. (2019). Genetic Aberration Analysis in Thai Colorectal Adenoma and Early-Stage Adenocarcinoma Patients by Whole-Exome Sequencing. *Cancer*, 11(7), 977.

59 Intaraudom, C., Bunbamrung, N., Dramae, A., Boonyuen, N., Choowong, W., Rachtawee, P. and Pittayakhajonwut, P. (2019). Chromone derivatives, R- and S- taeniolin, from the marine-derived fungus *Taeniolella* sp. BCC31839. *Natural Product Research. Formerly Natural Product Letters*, doi.org/10.1080/14786419.2019.1634710.

60 Intaraudom, C., Punyain, W., Bunbamrung, N., Dramae, A., Boonruangprapa, T. and Pittayakhajonwut, P. (2019). Antimicrobial drimane – phthalide derivatives from *Hypoxylon fendleri* BCC32408. *Fitoterapia*, 138, 104353.

61 Isaka, M., Chinthanom, P., Suvannakad, R., Thummarukcharoen, T., Feng, T. and Liu, J-K. (2019). Fomitopsins I and J, 24-methyl-lanostane triterpenoids from fruiting bodies of the wood-rot basidiomycete *Fomitopsis* sp. *Phytochemistry Letters*, 9, 178-181.

62 Isaka, M., Chinthanom, P., Thummarukcharoen, T., Boonpratuang, T. and Choowong, W. (2019). Highly Modified Lanostane Triterpenes from Fruiting Bodies of the Basidiomycete *Tomophagus* sp. *Journal of Natural Products*, 82(5), 1165-1176.

63 Isaka, M., Palasarn, S., Choowong, W. and Mongkolsamrit, S. (2019). Conoideoxime A, antibacterial bis-oxime prenyl-tryptophan dimer from the whitefly pathogenic fungus *Conoideocrella luteorostrata* BCC 76664. *Tetrahedron Letters*, 60(2), 154-156.

64 Isaka, M., Yangchum, A., Supothina, S., Veeranondha, S., Komwijit, S. and Phongpaichit, S. (2019). Semisynthesis and antibacterial activities of nidulin derivatives. *Journal of Antibiotics*, 72, 181-184.

65 Isarankura Na Ayudhya, N., Laoteng, K., Song, Y., Meechai, A. and Vongsangnak, W. (2019). Metabolic traits specific for lipid-overproducing strain of *Mucor circinelloides* WJ11 identified by genome-scale modeling approach. *PeerJ*, 7, e7015.

66 Ittiudomrak, T., Puthong, S., Roytrakul, S. and Chanchao, C. (2019). α-Mangostin and Apigenin Induced Cell Cycle Arrest and Programmed Cell Death in SKOV-3 Ovarian Cancer Cells. *Toxicological Research*, 35(2), 167-179.

67 Janewanthanakul, S., Supungul, P., Tang, S. and Tassanakajon, A. (2019). Heat shock protein 70 from *Litopenaeus vannamei* (*Lv*HSP70) is involved in the innate immune response against white spot syndrome virus (WSSV) infection. *Developmental and Comparative Immunology*, 102, 103476.

68 Jaruwat, A., Riangrungroj, P., Uboonprasert, A., Sae-ueng, U., Kuaprasert, B., Yuthavong, Y., Leartsakulpanich, U. and Chitnumsub, P. (2019). Crystal structure of *Ptasmodium falciparum* adenosine deaminase reveals a novel binding pocket for inosine. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 667, 6-13.

69 Jatuyosporn, T., Laohawutthichai, P., Supungul, P., Sotelo-Mundo, R.R., Ochoa-Leyva, A., Tassanakajon, A. and Krusong, K. (2019). Role of Clathrin Assembly Protein-2 Beta Subunit during White Spot Syndrome Virus Infection in Black Tiger Shrimp *Penaeus monodon*. *Scientific Reports*, 9, 13489.

70 Jeennor, S., Anantayanon, J., Panchanawaporn, S., Chutrakul, C. and Laoteng, K. (2019). Morphologically engineered strain of *Aspergillus oryzae* as a cell chassis for production development of functional lipids. *Gene*, 718, 144073.

71 Jeennor, S., Anantayanon, J., Panchanawaporn, S., Khoomrung, S., Chutrakul, C. and Laoteng, K. (2019). Reengineering lipid biosynthetic pathways of *Aspergillus oryzae* for enhanced production of γ-linolenic acid and dihomo-γ-linolenic acid. *Gene*, 706, 106-114.

72 Jones, E.B.G., Pang, K.L., Abdel-Wahab, M.A., Scholz, B., Hyde, K.D., Boekhout, T., Ebel, R., Rateb, M.E., Henderson, L., Sakayaroj, J., Suetrong, S., Dayarathne, M.C., Kumar, V., Raghukumar, S., Sridhar, K.R., Bahkali, A.H.A., Gleason, F.H. and Norphanphoun, C. (2019). An online resource for marine fungi. *Fungal Diversity*, 96(1), 347–433.

73 Junprung, W., Supungul, P. and Tassanakajon, A. (2019). *Litopenaeus vannamei* heat shock protein 70 (LvHSP70) enhances resistance to a strain of *Vibrio parahaemolyticus* which can cause acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND), by activating shrimp immunity. *Developmental and Comparative Immunology*, 90, 138-146.

74 Kaewborisuth, C., Yingchutrakul, Y., Roytrakul, S. and Jongkaewwattana, A. (2019). Porcine Epidemic Diarrhea Virus (PEDV) ORF3 Interactome Reveals Inhibition of Virus Replication by Cellular VPS36 Protein. *Viruses-Basel*, 11(4), 382.

75 Kaewwichian, R., Khunnamwong, P., Am-In,S., Jindamorakot, S., Groenewald, M. and Limtong, S. (2019). *Candida xylosifermentans* sp. nov., a D-xylose-fermenting yeast species isolated in Thailand. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 69(9), 2674-2680.

76 Kalhoro, M.S., Visessanguan, W., Nguyen, L.T. and Anal, A.K. (2019). Probiotic potential of *Lactobacillus paraplantarum* BT-11 isolated from raw buffalo (*Bubalus bubalis*) milk and characterization of bacteriocin-like inhibitory substance produced. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43(8), e14015.

77 Kamolsukyeunyong, W., Ruengphayak, S., Chumwong, P., Kusumawati, L., Chaichoompu, E., Jamboonsri, W., Saensuk, C., Phoonsiri, K., Toojinda, T. and Vanavichit, A. (2019). Identification of spontaneous mutation for broad-spectrum brown planthopper resistance in a large, long-term fast neutron mutagenized rice population. *RICE*, 12, 16.

78 Kampeera, J., Pasakon, P., Karuwan, C., Arunrut, N., Sappat, A., Sirithammajak, S., Dechokiattiswan, N., Sumranwanich, T., Chalvisuthangkura, P., Ounjai, P., Chankhamhaengdecha, S., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A. and Kiatpathomchai, W. (2019). Point-of-care rapid detection of *Vibrio parahaemolyticus* in seafood using loop-mediated isothermal amplification and graphene-based screen-printed electrochemical sensor. *Biosensors and Bioelectronics*, 132, 271-278.

79 Kantaputra, P.N., Pruksametanan, A., Phondee, N., Hutsadaloi, A., Intachai, W., Kawasaki, K., Ohazama, A., Ngamphiw, C., Tongsima, S., Ketudat Cairns, J.R. and Tripuwabhrut, P. (2019). *ADAMTSL1* and mandibular prognathism. *Clinical Genetics*, 95(4), 507-515.

80 Kanjana, K., Soowannayan, C. and Wongprasert, K. (2019). Ethanolic extract of red seaweed *Gracilaria fisheri* and furanone eradicate *Vibrio harveyi* and *Vibrio parahaemolyticus* biofilms and ameliorate the bacterial infection in shrimp. *Fish and Shellfish Immunology*, 88, 91-101.

81 Khanthong, S., Kate-ngam, S., Riabroy, K., Lanceras-Siangliw, J. and Toojinda, T. (2018). Development of aromatic glutinous rice for rainfed lowland areas by marker assisted selection. *Chiang Mai Journal of Science*, 45(6), 2312-2321.

82 Khlaimongkhon, S., Chakhonkaen, S., Pitngam, K., Ditthab, K., Sangarwut, N., Panyawut, N., Wasinanon, T., Mongkolsiriwatana, C., Chunwongse, J. and Muangprom, A. (2018). Molecular Markers and Candidate Genes for *thermo-sensitive genic male sterile (tgms)* in Chromosome 2 of Rice. *Rice Science*, 26(3), 1-17.

83 Khrueasan, N., Chutimanukul, P., Plaimas, K., Buaboocha, T., Siangliw, M., Toojinda, T., Comai, L. and Chadchawan, S. (2019). Comparison between the Transcriptomes of 'KDML105' Rice and a Salt-Tolerant Chromosome Segment Substitution Line. *Genes*, 10(10), 742.

84 Khummuang, S., Chuensirikulchai, K., Peta, S., Laopajon, W., Chruewkamlow, N., Mahasongkram, K., Sugiura, N., Watanabe, H., Tateno, H., Kamuthachad, L., Wongratanacheewin, S., Takheaw, N. and Kasinrerk, W. (2019). Characterization and functional analysis of novel circulating NK cell sub-populations. *International Immunology*, 31(8), 515-530.

85 Khunpon, B., Cha-um, S., Faiyue, B., Uthaibutra, J. and Saengnil, K. (2019). Paclobutrazol mitigates salt stress in *indica* rice seedlings by enhancing glutathione metabolism and glyoxalase system. *Biologia*, 73(12), 1267–1276.

86 Khunpon, B., Cha-Um, S., Faiyue, B., Uthaibutra, J. and Saengnil, K. (2019). Regulation on Antioxidant Defense System in Rice Seedlings (*Oryza sativa* L. ssp. *indica* cv. 'Pathumthani 1') Under Salt Stress by Paclobutrazol Foliar Application. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47(2), 368-377.

87 Kijpornyongpan, T., Urbina, H., Suh, S-O., Luangsa-ard, J., Aime, M. and Blackwell, M. (2019). The *Suhomyces* clade: from single isolate to multiple species to disintegrating sex loci. *FEMS Yeast Research*, 19(2), foy125.

88 Kitayama, M., Tisarum, R., Theerawitaya, C., Samphumphung, T., Takagaki, M., Kirdmanee, C. and Cha-um, S. (2019). Regulation on anthocyanins, α-tocopherol and calcium in two water spinach (*Ipomoea aquatica*) cultivars by NaCl salt elicitor. *Scientia Horticulturae*, 249, 390–400.

89 Kittisrisopit, S., Pittayakhajonwut, P., Tadlong, S. and Thawai, C. (2018). *Microbispora soli* sp. nov., isolated from soil of a hot spring. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 68, 3863-3868.

90 Kobmoo, N., Mongkolsamrit, S., Arnamnart, N., Luangsa-ard, J.J. and Giraud, T. (2019). Population genomics revealed cryptic species within host-specific zombie-ant fungi (*Ophiocordyceps unilateralis*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 140, 106580.

91 Koonpaew, S., Teeravechyan, S., Frantz, P.N., Chailangkarn, T. and Jongkaewwattana, A. (2019). PEDV and PDCoV Pathogenesis: The Interplay Between Host Innate Immune Responses and Porcine Enteric Coronaviruses. *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 34.

92 Koonyosying, P., Kongkarnka, S., Uthaipibull, C., Svasti, S., Fucharoen, S. and Srichairatanakool, S. (2018). Green tea extract modulates oxidative tissue injury in beta-thalassemic mice by chelation of redox iron and inhibition of lipid peroxidation. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 108, 1694-1702.

93 Koonyosying, P., Uthaipibull, C., Fucharoen, S., Kourmoutsea, E., Porter, J.B. and Srichairatanakool, S. (2019). Decrement in Cellular Iron and Reactive Oxygen Species, and Improvement of Insulin Secretion in a Pancreatic Cell Line Using Green Tea Extract. *Pancreas*, 48(5), 636–643.

94 Kovitvadhi, A., Chundang, P., Tirawattanawanich, C., Prathumpai, W., Methacanon, P. and Chokpipatpol, K. (2019). Effects of dietary supplementation with different level and molecular weight of fungal β-glucan on performances, health and meat quality in broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 32(10), 1548-1557.

95 Kraivong, R., Luangaram, P., Phaenthaisong, N., Malasit, P., Kasinrerk, W. and Puttikhunt, C. (2019). A simple approach to identify functional antibody variable genes in murine hybridoma cells that coexpress aberrant kappa light transcripts by restriction enzyme digestion. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*. doi: 10.12932/AP-031218-0452.

96 Kretz, R., Wendt, L., Wongkanoun, S., Luangsa-ard JJ., Surup, F., Helaly, S.E., Noumeur, Stadler, M., Stradal, E.B. (2019). The Effect of Cytochalasans on the Actin Cytoskeleton of Eukaryotic Cells and Preliminary Structure–Activity Relationships. *Biomolecules*, 9(2), 73.

97 Laopajon, W., Pata, S., Takheaw, N., Surinkaew, S., Khummuang, S. and Kasinrerk, W. (2019). Triggering of CD99 on monocytes by a specific monoclonal antibody regulates T cell activation. *Cellular Immunology*, 335, 51-58.

98 Li, W., Chinthanom, P., Rachtawee, P., Intereya, K., Feng, T., Liu, J.-K. and Isaka, M. (2018). Isolation of 3,4-seco-27-norlanostane triterpenoids from cultivated fruiting bodies of *Ganoderma orbiforme*. *Phytochemistry Letters*, 28, 104-109.

99 Liengprayoon, S., Suphamitmongkol, W., Jantarasunthorn, S., Rungjang W., Sunthornvarabhas, J. and Tanthana, J. (2019). Investigation of the potential for utilization of sugarcane bagasse lignin for carbon fiber production: Thailand case study. *SN Applied Sciences*, 1, 1156.

100 Likittrakulwong, W., Poolprasert, P. and Roytrakul, S. (2019). Morphological Trait, Molecular Genetic Evidence and Proteomic Determination of Different Chickens (Gallus gallus) Breeds. *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 7(1), 65-70.

101 Liu, J.J., Zhang, G.C., Kwak, S., Oh, E.J., Yun, E.J., Chomvong, K., Cate, J.H.D. and Jin, Y.S. (2019). Overcoming the thermodynamic equilibrium of an isomerization reaction through oxidoreductive reactions for biotransformation. *Nature Communications*, 10(1), 1356.

102 Liwnaree, B., Narkpuk, J., Sungsuwan, S., Jongkaewwattana, A. and Jaru-Ampornpan, P. (2019). Growth enhancement of porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) in Vero E6 cells expressing PEDV nucleocapsid protein. *PLOS one*, 14(3), e0212632.

103 Machimbirike, V.I., Jansen, M.D., Senapin, S., Khunrae, P., Rattanarojpong, T. and Dong, H.T. (2019). Viral infections in tilapines: More than just tilapia lake virus. *Aquaculture*, 503, 508-518.

104 Malila, Y., Thanatsang, K., Arayamethakorn, S., Uengwetwanit, T., Srimarut, Y., Petracci, M., Strasburg, G.M., Rungrassamee, W. and Visessanguan, W. (2019). Absolute expressions of hypoxia-inducible factor-1 alpha (HIF1A) transcript and the associated genes in chicken skeletal muscle with white striping and wooden breast myopathies. *PLOS one*, 14(8), e0220904.

105 Maneesuwannarat, S., Kudpeng, K., Yingchutrakul, Y., Roytrakul, S., Vangnai, S.S., Yamashita, M. and Thiravetyan, P. (2019). A possible protein model involved in gallium arsenide leaching by *Cellulosimicrobium funkei*. *Minerals Engineering*, 137, 207-216.

106 Mangkorn, N., Kanokratana, P., Roongsawang, N., Laobuthee, A., Laosiripojana, N. and Champreda, V. (2019). Synthesis and characterization of *Ogataea thermomethanolica* alcohol oxidase immobilized on barium ferrite magnetic microparticles. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 127(3), 265-272.

107 Mano, C., Jariyapan, N., Sor-Suwan, S., Roytrakul, S., Kittisenachai, S., Tippawangkosol, P. and Somboon, P. (2019). Protein expression in female salivary glands of pyrethroid-susceptible and resistant strains of *Aedes aegypti* mosquitoes. *Parasites and Vectors*, 12, 111.

108 Menge, D., Chisholm, R., Davies, S., Abu Salim, K., Allen, D., Alvarez, M., Bourg, N., Brockelman, W., Bunyavejchewin, S., Butt, N., Cao, M., Chanthorn, W.,; Chao, W.C., Clay, K., Condit, R., Cordell, S., da Silva, J.B., Dattaraja, H. S., Andrade, A.,Oliveira, A., van Ouden, J., Drescher, M., Fletcher, C., Giardina, C., Gunatilleke, C.V. S.,Gunatilleke, I. A. U. N., Hau, B., He, F., Howe, R., Hsieh, C.F., Hubbell, S., Inman-Narahari, F., Jansen, P.,Johnson, D., Kong, L., Kral, K., Ku, C.C., Lai, J., Larson, A., Li, X., Li, Y., Lin, L., Lin, Y., Liu, S.,Lum, S., Lutz, J., Ma, K.,Maihi, Y.,McMahon, S., McShea, W., Mi, X., Morecroft, M., Myers, J., Nathalang, A., Novotny, V., Ong, P., Onwig, D., Ostertag, R., Parker, G., Phillips, R., Rahman, K., Sack, L., Sang, W., Shen, G., Shringi, A., Shue, J., Su, S.H., Sukumar, R., Sun, I-F., Suresh, H. S., Tan, S., Thomas, S., Toko, P., Valencia, R., Vallejo, M., Vicentini, A., Vrška, T., Wang, B., Wang, X., Weiblen, G., Wolf, A., Xu, H., Yap, S., Zhu, L. and Fung, T. (2019). Patterns of nitrogen-fixing tree abundance in forests across Asia and America. *Journal of Ecology*, 107(5), 2598-2610.

109 Minardi, D., Bateman, K.S., Kuzdzal, A., Stone, M., Avant, J., Condliffe, R., Brotherton, P., Laverick, M., Sritunyalucksana , K., Itsathitphaisarn, O., Baoprasertkul, P. and Stentiford, G.D. (2019). Testing of a pond-side molecular diagnostic tool for the detection of white spot syndrome virus in shrimp aquaculture. *Journal of the World Aquaculture Society*, 50(1), 18-33.

110 Mongkolsamrit, S., Noisripoom, W., Arnamnart, N., Lamlertthon, S., Himaman, W., Jangsantear, P., Samson, R.A. and Luangsa-ard, J.J. (2019). Resurrection of *Parasarla* in the Ophiocordycipitaceae with three new species from Thailand. *Mycological Progress*, 18(9), 1213–1230.

111 Narkpiban, K., Sakdaronnarong, C., Nimchua, T., Pinmanee, P., Thongkred, P. and Poonsawat, T. (2019). The Effect of Mechano-enzymatic Treatment on the Characteristics of Cellulose Nanofiber Obtained from Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Bark. *Bioresources*, 14(1), 99-119.

112 Nguyen, V.V., Rodkhum, C., Senapin, S. and Dong, H.T. (2019). Retrospective diagnosis of archived marine fish experienced unexplained mortality reveals dual infections of *Nocardia seriolae* and *Streptococcus iniae*. *Aquaculture International*, 27(5), 1503-1512.

113 Nhnhkorn, Z., Amparyup, P., Kawai, T. and Tassanakajon, A. (2019). *Penaeus monodon* IKKs Participate in Regulation of Cytokine-Like System and Antiviral Responses of Innate Immune System. *Frontiers in Immunology*, 10, 1430.

114 Niemhom, N., Chutrakul, C., Suriyachadkun, C., Tadtong, S. and Thawai, C. (2018). *Jiangella endophytica* sp. nov., an endophytic actinomycete isolated from the rhizome of Kaempferia elegans. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 68, 454-459.

115 Nitthithanasilp, S., Intaraudom, C., Boonyuen, N., Suvannakad, R. and Pittayakhajonwut, P. (2018). Antimicrobial activity of cyathane derivatives from *Cyathus subglobisporus* BCC44381. *Tetrahedron*, 74(48), 6907-6916.

116 Nonsaithong, D., Yotmek, S., Yotmek, S., Nochote, H., Wongkamchai, S., Roytrakul, S. and Lek-Uthai, U. (2018). High resolution melting real-time PCR detect and identify filarial parasites in domestic cats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 11(12), 682-687.

117 Noppakuadrittidej, P., Tonsomboon, K. and Ummartyotin, S. (2019). Importance of solvent singularity on the formation of highly uniform hexagonal close packed (HCP) colloidal monolayers during spin coating. *Colloid and Interface Science Communications*, 30, 100177.

118 Nuankaew, S., Suetrong, S., Wutikhun, T. and Pinruan, U. (2019). *Hermatomyces trangensis* sp. nov., a new dematiaceous hyphomycete (Hermatomycetaceae, Pleosporales) on sugar palm in Thailand. *Phytotaxa*, 391(5), 277–288.

119 Nubankoh, P., Wanchana, S., Saensuk, C., Ruanjaichon, V., Cheabu, S., Vanavichit, A., Toojinda, T., Malumpong, C. and Arikit, S. (2020). QTL-seq reveals genomic regions associated with spikelet fertility in response to a high temperature in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Cell Reports*, 39(1), 149-162.

120 Nugraha, A.S., Haritakun, R., Lambert, J.M., Dillon, C.T. and Keller, P.A. (2019). Alkaloids from the root of Indonesian *Annona muricata* L. Natural Product Research. *Formerly Natural Product Letters*, doi.org/10.1080/14786419.2019.1638380.

121 Nugraha, A.S., Wangchuk, T., Willis, A.C., Haritakun, R., Sujadmiko, H. and Keller, P.A. (2019). Phytochemical and Pharmacological Studies on Four Indonesian Epiphytic Medicinal Plants: *Drynaria rigidula*, *Hydnophytum formicarum*, *Usnea misaminensis*, and *Calymperes schmidtii*. *Natural Product Communications*, doi:10.1177/1934578X19856792.

122 Paemanee, A., Hitakarun, A., Wintachai, P., Roytrakul, S. and Smith, D.R. (2019). A proteomic analysis of the anti-dengue virus activity of andrographolide. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 109, 322-332.

123 Palboon, N., Kamprom, W., Manochantr, S., Tantrawatpan, C., Tantikanlayaporn, D., Roytrakul, S. and Kheolamai, P. (2019). Gestational Tissue-Derived Human Mesenchymal Stem Cells Use Distinct Combinations of Bioactive Molecules to Suppress the Proliferation of Human Hepatoblastoma and Colorectal Cancer Cells. *Stem Cells International*, 2019, Article ID 9748795.

124 Palsrisarn, P., Tepaamorndech, S., Khongkow, M., Khemthong, P., Kasamechonchung, P., Klysubun, W., Wutikhun, T., Huang, L., Chantarasakha, K. and Boonrungsiman, S. (2018). Alterations of mineralized matrix by lead exposure in osteoblast (MC3T3-E1) culture. *Toxicology Letters*, 299, 172-181.

125 Pammanasut, P., Panijpan, B., Senapin, S., Rusnwongsa, P., Sriwattanarothai, N., Laosinchai, P. and Phiwsaiya, K. (2018). Discovery of wild populations of *Betta smaragdina* Ladiges, 1972 (Teleostei, Osphronemidae) in a western province of Thailand. *Check List*, 14(6), 1077-1082.

126 Pankaew, S., Pataradilokrat, S., Kampeera, J., Klatpathomchai, W., Ruxrungtham, K. and Boonyasuppayakorn, S. (2018). Development of a point-of-care test to detect hepatitis B virus DNA threshold relevant for treatment indication. *Asian Biomedicine*, 12(5), 201–209.

127 Panyayai, T., Ngamphiw, C., Tongsima, S., Mhuantong, W., Limsripraphan, W., Choowongkomon, K. and Sawatdichaikul, O. (2019). FeptideDB: A web application for new bioactive peptides from food protein. *Heliyon*, 5(7), e02076.

128 Panyayai, T., Sangsawad, P., Pacharawongsakda, E., Sawatdichaikul, O., Tongsima, S. and Choowongkomon, K. (2016). The potential peptides against angiotensin-I converting enzyme through a virtual tripeptide-constructing library. *Computational Biology and Chemistry*, 77, 207-213.

129 Pata, S., Pongpaiboon, M., Laopajon, W., Munkongdee, T., Palboonsukwong, K., Pornpresert, S., Fucharoen, S. and Kasinrerk, W. (2019). Immunostick Test for Detecting ζ-Globin Chains and Screening of the Southeast Asian α-Thalassemia 1 Deletion. *Biological Procedures Online*, 21, 15.

130 Pathaichindachote, W., Panyawut, N., Sikaewtung, K., Patarapuwadol, S. and Muangprom, A. (2019). Genetic Diversity and Allelic Frequency of Selected Thai and Exotic Rice Germplasm Using SSR Markers. *Rice Science*, 26(6), 393-403.

131 Phetcharat, T., Dawkrajai, P., Chitov, T., Wongpornchai, P., Saenton, S., Mhuantong, W., Kanokratana, P., Champreda, V. and Bovonsombut, S. (2018). Effect of inorganic nutrients on bacterial community composition in oil-bearing sandstones from the subsurface strata of an onshore oil reservoir and its potential use in Microbial Enhanced Oil Recovery. *PLOS one*, 13(11), e0198050.

132 Phetcharat, T., Dawkrajai, P., Chitov, T., Mhuantong, W., Champreda, V. and Bovonsombut, S. (2019). Biosurfactant-Producing Capability and Prediction of Functional Genes Potentially Beneficial to Microbial Enhanced Oil Recovery in Indigenous Bacterial Communities of an Onshore Oil Reservoir. *Current Microbiology*, 76(3), 382–391.

133 Phienluphon, A., Mhuantong, W., Boonyapakron, K., Deenarn, P., Champreda, V., Wichadakul, D. and Suwannarangsee, S. (2019). Identification and evaluation of novel anchoring proteins for cell surface display on *Saccharomyces cerevisiae*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 103(7), 3085-3097.

134 Phonsatta, N., Luangpituksa, P., Figueroa-Espinoza, M.C., Lecomte, J., Durand, E., Villeneuve, P., Visessanguan, W., Deetae, P., Uawisetwathana, U., Pongprayoon, W. and Panya, A. (2019). Conjugated Autoxidizable Triene-Based (CAT and ApoCAT) Assays: Their Practical Application for Screening of Crude Plant Extracts with Antioxidant Functions in Relevant to Oil-in-Water Emulsions. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 121(1), 1800239.

135 Phumesin, P., Junking, M., Panya, A., Yongpitakwattana, P., Noisakran, S., Limjindaporn, T.and Yenchitsomanus, P.-T. (2019). Inhibition of dengue virus replication in monocyte-derived dendritic cells by vivo-morpholino oligomers. *Virus Research*, 260, 123-128.

136 Phuwan, N., Ninwichian, P., Khemklad, S., and Khamnamtong, B. (2018). Development of Polymorphic Microsatellites in White Scar Oyster *Crassostrea belcheri*. *Chiang Mai Journal of Science*, 45(7), 2666-2678.

137 Pipatsitee, P., Eumnoh, A., Praseartkul, P., Ponganan, N., Taota, K., Kongpugdee, S., Sakuleesungroj, K. and Cha-um, S. (2019). Non-Destructive Leaf Area Estimation Model for Overall Growth Performances in Relation to Yield Attributes of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) under Water Deficit Conditions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47(3), 580-591.

138 Piriyapongsa, J., Kaewprommal, P., Vaiwsri, S., Anuntakarun, S., Wirojsirasak, W., Punpee, P., Klomsa-ard, P., Shaw, P.J., Pootakham, W., Yoocha, T., Sangsrakru, D., Tangphatsornruang, S., Tongsima, S. and Tragoonrung, S. (2018). Uncovering full-length transcript isoforms of sugarcane cultivar Khon Kaen 3 using single-molecule long-read sequencing. *PEERJ*, 6, e5818.

139 Ploypetch, S., Roytrakul, S., Jaresitthikunchai, J., Phaonakrop, N., Krobthong, S. and Suriyaphol, G. (2019). Salivary proteomics of canine oral tumors using MALDI-TOF mass spectrometry and LC-tandem mass spectrometry. *PLOS one*, 14(7), e0219390.

140 Pongpamorn, P., Watthaisong, P., Pimviriyakul, P., Jaruwat, A., Lawan, N., Chitnumsub, P. and Chaiyen, P. (2019). Identification of a hotspot residue for improving the thermostability of a flavin-dependent monooxygenase. *Chembiochem*, 20(24), 3020-3031.

141 Pongprayoon, W., Tisarum, R., Theerawitaya, C. and Cha-um, S. (2019). Evaluation and clustering on salt-tolerant ability in rice genotypes (*Oryza sativa* L. subsp. *indica*) using multivariate physiological indices. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 25(2), 473-483.

142 Ponnikorn, S., Mongkolrob, R., Klongthalay, S., Roytrakul, S., Srisanga, K., Tungpradabkul, S. and Hongeng, S. (2019). Comparative Proteome-Wide Analysis of Bone Marrow Microenvironment of β-Thalassemia/Hemoglobin E. *Proteomes*, 7(1), 8.

143 Poonsin, T., K.Simpson, B., Benjakul, S., Visessanguan, W., Yoshida, A. and Klomklao, S. (2019). Albacore tuna spleen trypsin: Potential application as laundry detergent additive and in carotenoprotein extraction from Pacific white shrimp shells. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 17, 638-646.

144 Poonsin, T., Simpson, B.K., Benjakul, S., Visessanguan, W., Yoshida, A., Osatomi, K. and Klomklao, S. (2019). Anionic trypsin from the spleen of albacore tuna (*Thunnus alalunga*): Purification, biochemical properties and its application for proteolytic degradation of fish muscle. *International Journal of Biological Macromolecules*, 133, 971-979.

145 Pootakham, W., Mhuantong, W., Yoocha, T., Putchim, L., Jomchai, N., Sonthirod, Naktang, C., Kongkachana, W. and Tangphatsornruang, S. (2019). Heat-induced shift in coral microbiome reveals several members of the Rhodobacteraceae family as indicator species for thermal stress in *Porites lutea*. *Microbiology Open*, 8, e935.

146 Powtongsook, S. and Nootong, K. (2019). Photoautotrophic cultivation of *Chlorococcum humicola* in stirred tank and airlift photobioreactors under different light settings and light supplying strategies for biomass and carotenoid production. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 94(10), 3084-3092.

147 Prasertsee, T., Chokesajjawatee, N., Santiyanont, P., Chuammitri, P., Deeudom, M., Tadee, P.and Patchanee, P. (2019). Quantification and rep-PCR characterization of *Salmonella* spp. in retail meats and hospital patients in Northern Thailand. *Zoonoses and Public Health*, 66(3), 301-309.

148 Prasertsee, T., Chuammitri, P., Deeudom, M., Chokesajjawatee, N., Santiyanont, P., Tadee, P., Nuangmek, A., Tadee, P., Sheppard, S.K., Pascoe, B. and Patchanee, P. (2019). Core genome sequence analysis to characterize *Salmonella enterica* serovar Rissen ST469 from a swine production chain. *International Journal of Food Microbiology*, 304, 68-74.

149 Promchai, T., Janhom, P., Maneerat, W., Rattanajak, R., Kamchonwongpaisan, K., Pyne, S.G. and Limtharakul, T. (2020). Antibacterial and cytotoxic activities of phenolic constituents from the stem extracts of *Spatholobus parviflorus*. *Natural Product Research. Formerly Natural Product Letters*, 34(10), 1394-1398.

150 Promdonkoy, P., Siripong, W., Downes, J.J., Tanapongpipat, S. and Runguphan, W. (2019). Systematic improvement of isobutanol production from D-xylose in engineered *Saccharomyces cerevisiae*. *AMB Express*, 9(180), PMC6787123.

151 Prommaban, A., Utama-ang, N., Chaikitwattana, A., Uthaipibull, C. and Srichairatanakool, S. (2019). Linoleic acid-rich guava seed oil: Safety and bioactivity. *Phytotherapy Research*, 33(10), 2749-2764.

152 Pudgerd, A., Chotwiwatthanakun, C., Kruangkum, T., Itsathitphaisarn, O., Sritunyalucksana, K. and Vanichviriyakit, R. (2019). The hematopoietic organ of *Macrobrachium rosenbergii*: Structure, organization and immune status. *Fish and Shellfish Immunology*, 88, 415-423.

153 Pulido, L.L.H., Mora, C.M., Hung, A.L., Dong, H.T. and Senapin, S. (2019). Tilapia lake virus (TiLV) from Peru is genetically close to the Israeli isolates. *Aquaculture*, 510, 61-65.

154 Pumkaew, M., Taengchaiyaphum, S., Powtongsook, S., Pungrasmi, W. and Sritunyalucksana, K. (2019). Production of acute hepatopancreatic necrosis disease toxin is affected by addition of cell-free supernatant prepared from AI-2-producing *Vibrio harveyi* mutant. *Journal of the World Aquaculture Society*, 50(4), 878-886.

155 Puseenam, A., Kocharin, K., Tanapongpipat, S., Eurwilaichitr, L., Ingsriswang, S. and Roongsawang, N. (2016). A novel sucrose-based expression system for heterologous proteins expression in thermotolerant methylotrophic yeast *Ogataea thermomethanolica*. *FEMS Microbiology Letters*, 365(20), fny238.

156 Putra, H.N., Rukachaisirikul, V., Saithong, S., Phongpaichit, S., Preedanon, S., Sakayaroj, J., Hadsadee, S. and Jungsuttiwong, S. (2019). Caryophyllene sesquiterpenes, chromones and 10-membered macrolides from the marine-derived fungus *Pseudopestalotiopsis* sp. PSU-AMF45. *Tetrahedron*, 75(38), 130530.

157 Rachamontree, P., Sriariyanun, M., Tepsamorndech, S. and Somboonwatthanakul, I. (2019). Optimization of Oil Production from Cassava Pulp and Sugarcane Bagasse using Oleaginous Yeast. *Oriental Journal of Chemistry*, 35(2), 668-677.

158 Renner, M., Flanagan, A., Dejnirattisai, W., Puttikhunt, C., Kasinrerk, W., Supasa, P., Wongwiwat, W., Chawansuntati, K., Duangchinda, T., Cowper, A., Midgley, C.M., Malasit, P., Huiskonen, J.T., Mongkolsapaya, J., Screaton, G.R. and Grimes, J.M. (2018). Characterization of a potent and highly unusual minimally enhancing antibody directed against dengue virus. *Nature Immunology*, 19, 1248-1256.

159 Rukachaisirikul, V., Chinpha, S., Phongpaichit, S., Saikhwan, N., Sakayaroj, J. and Preedanon, S. (2019). Sesquiterpene and monoterpene derivatives from the soil-derived fungus *Trichoderma reesei* PSU-SPSF013. *Phytochemistry Letters*, 30, 124-129.

160 Rukachaisirikul, V., Chinpha, S., Saetang, P., Phongpaichit, S., Jungsuttiwong, S., Hadsadee, S., Sakayaroj, J., Preedanon, S., Temkitthawon, P. and Ingkaninan, K. (2019). Depsidones and a dihydroxanthenone from the endophytic fungi *Simplicillium lanosoniveum* (J.F.H. Beyma) Zare & W. Gams PSU-H168 and PSU-H261. *Fitoterapia*, 138, 104286.

161 Sadorn, K., Saepua, S., Boonyuen, N., Komwijit, S., Rachtawee, P. and Pittayakhajonwut, P. (2019). Phenolic glucosides and chromane analogs from the insect fungus *Conoideocrella krungchingensis* BCC53666. *Tetrahedron*, 75(25), 3463-3471.

162 Sae-Lim, P., Naktang, C., Yoocha, T., Nirapathpongporn, K., Viboonjun, U., Kongsawadworakul, P., Tangphatsornruang, S. and Narangajavana, J. (2019). Unraveling vascular development-related genes in laticifer-containing tissue of rubber tree by high-throughput transcriptome sequencing. *Current Plant Biology*, 19, 100112.

163 Saengchan, K., Nopharatana, A. and Songkasiri, W. (2019). New hydrocyclone design for high starch yield: Effect of cylindrical-conical length proportion on the starch, sulfur and protein separation efficiencies. *Powder Technology*, 346, 1-8.

164 Saengphan, N., Panijpan, B., Senapin, S., Laosinchai, P., Ruenwongsa, P., Suksomnit, A. and Phiwsaiya, K. (2019). *Macrobrachium chainatense* sp. nov. (Decapoda: Palaemonidae): a freshwater prawn from Thailand based on morphology and molecular phylogeny. *Zootaxa*, 4664 (2), 274–284.

165 Sahashi, K., Yamada-Kato, N., Maeda, T., Kito, K., Cha-um, S., Rai, V., Tanaka, Y. and Takabe, T. (2019). Expression and functional characterization of sugar beet phospho-ethanolamine/phosphocholine phosphatase under salt stress. *Plant Physiology and Biochemistry*, 142, 211-216.

166 Saisin, L., Amarit, R., Somboonkaew, A., Gajanandana, O., Himananto, O. and Sutapun, B. (2018). Significant sensitivity improvement for camera-based lateral flow immunoassay readers. *Sensors*, 18(11), 4026.

167 Sakkhachornphop, S., Hadpech, S., Wisitponchai, T., Panto, C., Kantamala, D., Utaipat, U.Praparattanapan, J., Kotarathititthum, W., Taejaroenkul, S., Yasamut, U., Chupradit, K., Moonmuang, S., Lee, V.S., Suparatpinyo, K. and Tayapiwatana, C. (2018). Broad-Spectrum Antiviral Activity of an Ankyrin Repeat Protein on Viral Assembly against Chimeric NL4-3 Viruses Carrying Gag/PR Derived from Circulating Strains among Northern Thai Patients. *Viruses-Basel*, 10(11), 625.

168 Sangkanu, S., Suriyachadkun, C. and Phongpaichit, S. (2019). *Gordonia sediminis* sp. nov., an actinomycete isolated from mangrove sediment. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 69(6), 1814-1820.

169 Sanguansermsri, P., Jenkinson, H.F., Thanasak, J., Chairatvit, K., Roytrakul, S., Kittisenachai, S., Puengsurin, D. and Surarit, R. (2018). Comparative proteomic study of dog and human saliva. *PLOS one*, 13(12), e0208317.

170 Sanmai, S., Proungvitaya, T., Limpaiboon, T., Chua On, D., Seubwai, W., Roytrakul, S., Wongkham, S., Wongkham, C., Somintara, O., Sangkhamanon, S. and Proungvitaya, S. (2019). Serum pyruvate dehydrogenase kinase as a prognostic marker for cholangiocarcinoma. *Oncology Letters*, 17(6), 5275-5282.

171 Santanoo, S., Vongcharoen, K., Banterng, P., Vorasoot, N., Jogloy, S., Roytrakul, S. and Theerakulpisut, P. (2019). Seasonal Variation in Diurnal Photosynthesis and Chlorophyll Fluorescence of Four Genotypes of Cassava (*Manihot esculenta Crantz*) under Irrigation Conditions in a Tropical Savanna Climate. *Agronomy-Basel*, 9(4), 206

172 Santiyanont, P., Chantarasakha, K., Tepkasikul, P., Srimarut, Y., Mhuantong, W., Tangphatsornruang, S., Zo, Y-G. and Chokesajjawatee, N. (2019). Dynamics of biogenic amines and bacterial communities in a Thai fermented pork product *Nham*. *Food Research International*, 119, 110-118.

173 Satanwat, P., Pungrasmi, W. and Powtongsook, S. (2019). Effects of Salinity and Immobilization Period on the Nitrification and Denitrification Co-processes during Biofilter Acclimation in a Marine Recirculating Aquaculture System. *Journal of Water and Environment Technology*, 17(2), 89-99.

174 Sawettanai, N., Leelayuwapan, H., Karoonuthaisiri, N., Ruchirawat, S. and Boonyarattanakalin, S. (2019). Synthetic Lipomannan Glycan Microarray Reveals the Importance of α(1,2) Mannose Branching in DC-SIGN Binding. *Journal of Organic Chemistry*, 84(12), 7606-7617.

175 Senapin, S., Dong, H.T., Meemetta, W., Gangnonngiw, W., Sangsuriya, P., Vanichviriyakit, R., Sonthi, M. and Nuangsaeng, B. (2019). Mortality from scale drop disease in farmed *Lates calcarifer* in Southeast Asia. *Journal of Fish Diseases*, 42(1), 119-127.

176 Shearman, J.R., Vejchasarn, P., Naktang, C., Phansenee, Y., Jomchai, N., Lanceras-Siangliw, J., Tangphatsornruang, S. and Toojinda, T. (2019). Rice height QTLs in KDML105 chromosome segment substitution lines. *Genomics*, doi. org/10.1016/j.ygeno.2019.09.003.

177 Shotelersuk, V., Tongsima, S., Pithukpakorn, M., Eu-ahsunthornwattana, J. and Mahasirimongkol, S. (2019). Precision medicine in Thailand. *American Journal of Medical Genetics Part C-Seminars in Medical Genetics*, 181(2), 245-253.

178 Siddique, A., Suraraksa, B., Horprathum, M., Daew, S. and Cheunkar, S. (2019). Wastewater biofilm formation on self-assembled monolayer surfaces using elastomeric flow cells. *Anaerobe*, 57, 11-18.

179 Singrang, N., Kittisenachai, S., Roytrakul, S., Svasti, J. and Kangsamaksin, T. (2019). NOTCH1 regulates the viability of cholangiocarcinoma cells via 14-3-3 theta. *Journal of Cell Communication and Signaling*, 13(2), 245-254.

180 Sirikharin, R., Utairungsee, T., Srisala, J., Roytrakul, S., Thitamadee, S., Sritunyalucksana, K. (2019). Cell surface transglutaminase required for nodavirus entry into freshwater prawn hemocytes. *Fish and Shellfish Immunology*, 89, 108-116.

181 Siriwat, W., Kalapanulak, S., Suksangpanomrung, M. and Saithong , T. (2018). Unlocking conserved and diverged metabolic characteristics in cassava carbon assimilation via comparative genomics approach. *Scientific Reports*, 8, 16593.

182 Somboonna, N., Choopara, I., Arunrut, N., Sukhonpan, K., Sayasathid, J., Dean, D. and Kiatpathomchai, W. (2019). Rapid and sensitive detection of *Chlamydia trachomatis* sexually transmitted infections in resource-constrained settings in Thailand at the point-of-care. *Plos Neglected Tropical Disease*, 12(12), e0006900.

183 Somboonna,N., Wilantho, A., Rerngsamran,P. and Tongsima, S. (2019). Marine Bacterial Diversity in Coastal Sichang Island, the Upper Gulf of Thailand, in 2011 Wet Season. *Frontiers in Marine Science*, 6, 308.

184 Sommai, S., Nuankaew, S., Khamsuntorn, P., Suetrong, S., Pinruan U. (2019). *Tamhinispora saraburiensis* sp. nov. (Tubeufiaceae, Dothideomycetes) on bamboo in Thailand based on morphology & phylogenetic analysis. *Phytotaxa*, 402(1).

185 Somyong, S., Walayaporn, K., Jomchai, N., Naktang, C., Yodyingyong, T., Phumichai, C., Pootakham, W. and Tangphatsornruang, S. (2018). Transcriptome analysis of oil palm inflorescences revealed candidate genes for an auxin signaling pathway involved in parthenocarpy. *PeerJ*, 6, e5975.

186 Somyong, S., Walayaporn, K., Jomchai, N., Hassan, S.H., Yodyingyong, T., Phumichai, C., Limsrivilai, A., Saklang, A., Suvanalert, S., Sonthirod, C., Anggradita, L.D. and Tangphatsornruang, S. (2018). Identifying a DELLA Gene as a Height Controlling Gene in Oil Palm. *Chiang Mai Journal of Science*, 45(1), 32-45.

187 Sonthayanon, P., Jaresitthikunchai, J., Mangmee, S., Thiangtrongjit, T., Wuthiekanun, V., Amornchai, P., Newton, P., Phetsouvanh, R., PJ Day, N. and Roytrakul, S. (2019). Whole cell matrix assisted laser desorption/ ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) for identification of *Leptospira* spp. in Thailand and Lao PDR. *Plos Neglected Tropical Disease*, 13(4), e0007232.

188 Sonthiphand, P., Ruangroengkulrith, S., Mhuantong, W., Charoensawan, V., Chotpantarat, S. and Boonkaewwan, S. (2019). Metagenomic insights into microbial diversity in a groundwater basin impacted by a variety of anthropogenic activities. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 26765-26781.

189 Soonsanga, S., Rungrod, A., Audtho, M. and Promdonkoy, B. (2019). Tyrosine-776 of Vip3Aa64 from *Bacillus thuringiensis* is Important for Retained Larvicidal Activity During High-Temperature Storage. *Current Microbiology*, 76(1), 15-21.

190 Soowannayan, C., Boonmee, S., Puckcharoen, S., Anatamsombat, T., Yatip, P., Ng, W-K., Thitamadee, S., Tuchinda, P., Munyoo, B., Chabang, N., Nuangsaeng, B., Sonthi, M. and Withyachumnarnkul, B. (2019). Ginger and its component shogaol inhibit *Vibrio* biofilm formation in vitro and orally protect shrimp against acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND). *Aquaculture*, 504, 139-147.

191 Soponpong, J., Dolsophon, K., Thongpanchang, C., Linden, A. and Thongpanchang, T. (2019). Application of deuterated THENA for assigning the absolute configuration of chiral secondary alcohols. *Tetrahedron Letters*, 60(6), 497-500.

192 Soponpong, S., Amparyup, P., Kawai, T. and Tassanakajon, A. (2019). A Cytosolic Sensor, PmDDX41, Binds Double Stranded-DNA and Triggers the Activation of an Innate Antiviral Response in the Shrimp *Penaeus monodon* via the STING-Dependent Signaling Pathway. *Frontiers in Immunology*, doi: 10.3389/fimmu.2019.02069.

193 Sreelatha, L., Malakar, S., Songprakhon, P., Morchang, A., Srisawat, C., Noisakran, S., Yenchitsomanus, P. and Limjindaporn, T. (2019). Serine protease inhibitor AEBSF reduces dengue virus infection via decreased cholesterol synthesis. *Virus Research*, 271, 197672.

194 Sriarhyanun, M., Mutrakulcharoen, P., Tepaamorndech, S., Cheenkachorn, K. and Rattanaporn, K. (2019). A Rapid Spectrophotometric Method for Quantitative Determination of Ethanol in Fermentation Products. *Oriental Journal of Chemistry*, 35(2), 744-750.

195 Sriroth, K. and Sunthornvarabhas, J. (2019). Raman Spectroscopy: An Evaluation of Antimicrobial Characteristics of Technical Lignin. *American Journal of Biomedical Science & Research*, 4(4), 249-251.

196 Su-Han, N.H., Songkumarn, P., Nuankaew, S., Boonyuen, N. and Piasai, O. (2019). Diversity of sporulating rice endophytic fungi associated with Thai rice cultivars (*Oryza sativa* L.) cultivated in Suphanburi and Chainat Provinces, Thailand. *Current Research in Environmental and Applied Mycology*, 9(1), 1-14.

197 Sunthornvarabhas, J., Liengprayoon, S., Lerksamran, T., Buratcharin, C., Suwonsichon, T., Vanichsriratana, W. and Sriroth, K. (2019). Utilization of Lignin Extracts from

Sugarcane Bagasse as Bio-based Antimicrobial Fabrics. *Sugar Tech*, 21(2), 355-363.

198 Suphatpahirapol, C., Nguyen, T-H., Tansiri, Y., Yingchutrakul, Y., Roytrakul, S., Nitipan, S., Wajjwalku, W., Haltrich, D., Prapong, S. and Keawsompong, S. (2019). Expression of a leptospiral leucine-rich repeat protein using a food-grade vector in *Lactobacillus plantarum*, as a strategy for vaccine delivery. *3 BIOTECH*, 9, 324.

199 Taengchaiyaphum, S., Srisala, J., Bunphimpapha, P., Supungul, P. Tassanakajon, A., Chaiyapechara, S., Bowornpinyo, S., Srituntyalucksana, K. and Flegel, T.W. (2019). Mendelian inheritance of endogenous viral elements (EVE) of white spot syndrome virus (WSSV) in shrimp. *Developmental and Comparative Immunology*, 96, 144-149.

200 Tangsongcharoen, C., Roytrakul, S. and Smith, D.R. (2019). Analysis of cellular proteome changes in response to ZIKV NS2B–NS3 protease expression. *Biochimica Et Biophysica Acta-Proteins and Proteomics*, 1867(2), 89-97.

201 Tanpichai, S., Witayakran, S., Srimarut, Y., Woraprayote, W. and Malila, Y. (2019). Porosity, density and mechanical properties of the paper of steam exploded bamboo microfibers controlled by nanofibrillated cellulose. *Journal of Materials Research and Technology-JMRandT*, 8(4), 3612-3622.

202 Tarnchompoo, B., Chitnumsub, P., Jaruwat, A., Shaw, P.J., Vanichtanankul, J., Poen, S., Rattanajak, R., Wongsombat, C., Tonsomboon, A., Decharuangsilp, S., Anukunwithaya, T., Arwon, U., Kamchonwongpaisan, S. and Yuthavong, Y. (2018). Hybrid Inhibitors of Malarial Dihydrofolate Reductase with Dual Binding Modes That Can Forestall Resistance. *ACS Medicinal Chemistry Letters*, 9(12), 1235–1240.

203 Tasanathai, K., Noisripoom, W., Chaitika, T., Khonsanit, A., Hasin, S. and Luangsa-ard, J. (2019). Phylogenetic and morphological classification of *Ophiocordyceps* species on termites from Thailand. *MycoKeys*, 56, 101–129

204 Techatanawat, S., Surarit, R., Chairatvit, K., Roytrakul, S., Khovidhunkit, W., Thanakun, S. and Piboonniyom Khovidhunkit, S. (2019). Salivary and serum cystatin SA levels in patients with type 2 diabetes mellitus or diabetic nephropathy. *Archives of Oral Biology*, 104, 67-75.

205 Teerapo, K., Roytrakul, S., Sistayanarain, A. and Kunthalert, D. (2019). A scorpion venom peptide derivative BmKn-22 with potent antibiofilm activity against *Pseudomonas aeruginosa*. *PLOS one*, 14(6), e0218479.

206 Tepsamorndech, S., Chantarasakha, K., Kingcha, Y., Chaiyapechara, S., Phromson, M., Sriariyanun, M., Kirschke, C.P., Huang, L. and Visessanguan, W. (2019). Effects of *Bacillus aryabhattai* TBRC8450 on vibriosis resistance and immune enhancement in Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Fish and Shellfish Immunology*, 86, 4-13.

207 Tesena, P., Yingchutrakul, Y., Roytrakul, S., Taylor, J., Angkanaporn, K. and Wongtawan, T. (2019). Searching for serum protein markers of equine squamous gastric disease using gel electrophores is and mass spectrometry. *Equine Veterinary Journal*, 51(5), 581-586.

208 Tesena, P., Yingchutrakul, Y., Roytrakul, S., Wongtawan, T. and Angkanaporn, K. (2019). Serum protein expression in Equine Glandular Gastric Disease (EGGD)induced by phenylbutazone. *Journal of Veterinary Medical Science*, 81(3), 418-424.

209 Tharad, S., Promdonkoy, B. and Toca-Herrera, J.L. (2019). Lipid phase influences the binding of *Bacillus thuringiensis* Cyt2Aa2 toxin on model lipid membranes. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 511(2), 409–415.

210 Tharad, S., Özülmez, Ö., Promdonkoy, B. and Toca-Herrera, J.L. (2018). Cholesterol increases lipid binding rate and changes binding behavior of *Bacillus thuringiensis* cytolytic protein. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(12), 3819.

211 Thawessapphithak, S., Tantrawatpan, C., Kheolamai, P., Tantikanlayaporn, D., Roytrakul, S. and Manochantr, S. (2019). Human serum enhances the proliferative capacity and immunomodulatory property of MSCs derived from human placenta and umbilical cord. *Stem Cell Research and Therapy*, 10, 79.

212 Thitikorn Duangupam, T., Pittayakhajonwut, P. and Thawai, C. (2018). *Thermocatellispora soli* sp. nov., isolated from hot spring soil. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 69, 134-138.

213 Tisarum, R., Theerawitaya, C., Samphumphuang, T., Phisalaphong, M., Singh, H.P. and Cha-um, S. (2019). Promoting water deficit tolerance and anthocyanin fortification in pigmented rice cultivar (*Oryza sativa* L. subsp. *indica*) using arbuscular mycorrhizal fungi inoculation. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 25(4), 821-835.

214 Tisarum, R., Theerawitaya, C., Samphumphuang, T., Singh, H.P. and Cha-um, S. (2019). Foliar application of glycinebetaine regulates soluble sugars and modulates physiological adaptations in sweet potato (*Ipomoea batatas*) under water deficit. *Protoplasma*, 257(1), 197-211.

215 Tisarum, R., Theerawitaya, C., Samphumphung, T., Takabe, T. and Cha-um, S. (2019). Exogenous Foliar Application of Glycine Betaine to Alleviate Water Deficit Tolerance in Two *Indica* Rice Genotypes under Greenhouse Conditions. *Agronomy-Basel*, 9(3), 138.

216 Todhanakasem, T., Salangsing, O., Koomphongse, P., Kaewkot, S., Kanokratana, P. and Champreda, V. (2019). *Zymomonas mobilis* Biofilm Reactor for Ethanol Production Using Rice Straw Hydrolysate Under Continuous and Repeated Batch Processes. *Frontiers in Microbiology*, 10, 1777.

217 Tummanatsakun, D., Proungvitaya, T., Roytrakul, S., Limpaiboon, T., Wongkham, S., Wongkham, C., Silsirivanit, A., Somintara, O., Sangkhamanon, S. and Proungvitaya, S. (2019). Serum Apurinic/Apyrimidinic Endodeoxyribonuclease 1 (APEX1) Level as a Potential Biomarker of Cholangiocarcinoma. *Biomolecules*, 9(9), 413.

218 Tunsagool, P., Jutidamrongphan, W., Phaonakrop, N., Jaresitthikunchai, J., Roytrakul, S. and Leelasuphakul, W. (2019). Insights into stress responses in mandarins triggered by *Bacillus subtilis* cyclic lipopeptides and exogenous plant hormones upon *Penicillium digitatum* infection. *Plant Cell Reports*, 38(5), 559-575.

219 Tunsagool, P., Leelasuphakul, W., Jaresitthikunchai, J., Phaonakrop, N., Roytrakul, S. and Jutidamrongphan, W.

(2019). Targeted transcriptional and proteomic studies explicate specific roles of *Bacillus subtilis iturin* A, fengycin, and surfactin on elicitation of defensive systems in mandarin fruit during stress. *PLOS one*, 14(5), e0217202.

220 Tunsagool, P., Wang, X., Leelasuphakul, W., Jutidamrongphan, W., Phaonakrop, N., Jaresitthikunchai, J., Roytrakul, S., Chen, G. and Li, L. (2019). Metabolomic study of stress responses leading to plant resistance in mandarin fruit mediated by preventive applications of *Bacillus subtilis* cyclic lipopeptides. *Postharvest Biology and Technology*, 156, 110946.

221 Uawisetwathana, U. and Karoonuthaisiri, N. (2019). Metabolomics for rice quality and traceability: feasibility and future aspects. *Current Opinion in Food Science*, 26, 58-66.

222 Ubonprasert, S., Jaroensuk, J., Pornthanakasem, W., Kamonsutthipaijit, N., Wongpituk, P., Mee-udorn, P., Rungrotmongkol, T., Ketchart, O., Chitnumsub, P., Leartsakulpanich, U., Chaiyen, P. and Maenpuen, S. (2019). A flap motif in human serine hydroxymethyl transferase is important for structural stabilization, ligand binding, and control of product release. *Journal of Biological Chemistry*, 294(27), 10490–10502.

223 Unrean, P., Gätgens, J., Klein, B., Noack, S. and Champreda, V. (2018). Elucidating cellular mechanisms of *Saccharomyces cerevisiae* tolerant to combined lignocellulosic-derived inhibitors using high-throughput phenotyping and multiomics analyses. *FEMS Yeast Research*, 18(8), 1-26.

224 Vaniksampanna, A., Longyant, L., Charoensapsri, W., Sithigorngul, P. and Chaivisuthangkura, P. (2019). Molecular isolation and characterization of a *spätzle* gene from *Macrobrachium rosenbergii*. *Fish and Shellfish Immunology*, 84, 441-450.

225 Vanitjinda, G., Nimchua, T. and Sukyai, P. (2019). Effect of xylanase-assisted pretreatment on the properties of cellulose and regenerated cellulose films from sugarcane bagasse. *International Journal of Biological Macromolecules*, 122, 503-516.

226 VietNguyen, V., Dong, H.T., Senapin, S., Gangnonngiw, W., Pirarat, N., Kayansamruaj, P., Rung-ruangkijkrai, T. and Rodkhumai, C. (2019). Transmission of *Francisella noatunensis* subsp. *orientalis* from subclinically infected hybrid red tilapia broodstock (*Oreochromis* sp.) to their offspring. *Microbial Pathogenesis*, 136, 103670.

227 VuPattaraporn, H.T.L., Yukphan, P., Bui, V.T.T., Charoenyingcharoen, P., Malimas, S., Nguyen, L.K., Muramatsu, Y., Tanaka, N., Tanasupawat, S., Le, B.T., Nakagawa, Y. and Yamada, Y. (2019). *Acetobacter sacchari* sp. nov., for a plant growth-promoting acetic acid bacterium isolated in Vietnam. *Annals of Microbiology*, 69, 1155-1163.

228 Wang, M., Kornsakulkarn, J., Srichomthong, K., Feng, T., Liu, J-K., Isaka, M. and Thongpanchang, C. (2019). Antimicrobial anthraquinones from cultures of the ant pathogenic fungus *Cordyceps morakotii* BCC 56811. *Journal of Antibiotics*, 72, 141-147.

229 Wanitchang, A., Saenboonrueng, J., Kaewborisuth, C., Srisutthisamphan, K. and Jongkaewwattana, A. (2019). A Single V672F Substitution in the Spike Protein of Field-Isolated PEDV Promotes Cell–Cell Fusion and Replication in VeroE6 Cells. *Viruses-Basel*, 11(3), 282.

230 Weeraphan, C., Phongdara, A., Chaiyawat, P., Diskul-Na-Ayudthaya, P., Chokchaichamnankit, D., Verathamjamras, C., Netsirisawan, P., Yingchutrakul, Y., Roytrakul, S., Champattanachai, V., Svasti, J. and Srisomsap, C. (2019). Phosphoproteome Profiling of Isogenic Cancer Cell-Derived Exosome Reveals HSP90 as a Potential Marker for Human Cholangiocarcinoma. *Proteomics*, 19(12), 1800159.

231 Wiseschart, A., Mhuantong, W., Tangphatsornruang, S., Chantasingh, D. and Pootanakit, K. (2019). Shotgun metagenomic sequencing from Manao-Pee cave, Thailand, reveals insight into the microbial community structure and its metabolic potential. *BMC Microbiology*, 19, 144.

232 Wongkanoun, S., Wendt, L., Stadler, M., Luangsa-ard, J. and Srikitikulchai, P. (2019). A novel species and a new combination of *Daldinia* from Ban Hua Thung community forest in the northern part of Thailand. *Mycological Progress*, 18(4), 553-564.

233 Wongpiyabovorn, J., Soonthornchai, W., Wilantho, A., Palasuk, M., Payungporn, S., Sodsai, P., Poomipak, W., Weschawalit, S., Ruchusatsawat, K., Baillie, GS., Hirankarn, N. and Somboonna, N. (2019). Effect of tacrolimus on skin microbiome in atopic dermatitis. *Allergy*, 74(7), 1400-1406.

234 Wongsa, B., Raethong, N., Chumranpuen, P., Wong-Ekkabut, J., Laoteng, K. and Vongsangnak, W. (2020). Alternative metabolic routes in channeling xylose to cordycepin production of *Cordyceps militaris* identified by comparative transcriptome analysis. *Genomics*, 112(1), 629-636.

235 Wongsnansilp, T., Yokthongwattana, K., Roytrakul, S. and Juntawong, N. (2019). β-carotene Production of UV-C Induced *Dunaliella salina* Under Salt Stress. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 13(1), 193-200.

236 Wongwat, T., Srihaphon, K., Pitaksutheepong, C., Boonyo, W. and Pitaksuteepong, T. (2019). Suppression of inflammatory mediators and matrix metalloproteinase (MMP)-13 by *Morus alba* stem extract and oxyresveratrol in RAW 264.7 cells and C28/I2 human chondrocytes. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 10(2), 132-140.

237 Xiao, Y.-P., Wen, T.-C., Hongsanan, S., Jeewon, R., Luangsa-ard, J.J., Brooks, S., Wanasinghe, D.N., Long, F.-Y. and Hyde K.D. (2018). Multigene phylogenetics of *Polycephalomyces* (Ophiocordycipitaceae, Hypocreales), with two new species from Thailand. *Scientific Reports*, 8, 18087.

238 Yawichai, A., Kalapanulak, S., Thammarongtham, C. and Saithong, T. (2019). Genome-Wide Identification of Putative MicroRNAs in Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and Their Functional Landscape in Cellular Regulation. *BioMed Research International*, 2019, 2019846.

239 Yodpitak, S., Mahatheeranont, S., Boonyawan, D., Sookwong, P., Roytrakul, S., Norkaew, O. (2019). Cold

plasma treatment to improve germination and enhance the bioactive phytochemical content of germinated brown rice. *Food Chemistry*, 289, 328-339.

240 Yoiprommarat, S., Kongthong, S., Choowong, W., Boonyuen, N., Isaka, M. and Bunyapaiboonsri, T. (2018). Xanthones from a Lignicolous Freshwater Fungus (BCC 28210). Natural Product Research. *Formerly Natural Product Letters*, 34(9), 1233-1237.

241 Yongkiettrakul, S., Maneerat, K., Arechanajan, B., Malila, Y., Srimanote, P., Gottschalk, M. and Visessanguan, W. (2019). Antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolated from diseased pigs, asymptomatic pigs, and human patients in Thailand. *BMC Veterinary Research*, 15, 5.

242 Yuyama, K.T., Wendt, L., Surup, F., Kretz, R., Chepkirui, C., Wittstein, K., Boonlarppradab, C., Wongkanoun, S., Luangsa-Ard, J., Stadler, M. and Abraham, W.R. (2018). Cytochalasans Act as Inhibitors of Biofilm Formation of *Staphylococcus aureus*. *Biomolecules*, 8, 129.

243 Zeb, S., Shah, M.A., Yasir, M., Awan, H.M., Prommeenate, P., Klanchui, A., Wren, B.W., Thomson, N. and Bokhari, H. (2019). Type III secretion system confers enhanced virulence in clinical non-O1/non-O139 *Vibrio cholerae*. *Microbial Pathogenesis*, 135, 103645.

244 Zhang, M-J., Liu, D-J., Liu, X-L., Ge, X-Y., Jongkaewwattana, A., He, Q-G. and Luo, R. (2019). Genomic characterization and pathogenicity of porcine deltacoronavirus strain CHN-HG-2017 from China. *Archives of Virology*, 164(2), 413-425.

245 Zhao, P., Wang,J., Juntawong, N., Aekatasanawan, C., Kermanee, P., Roytrakul, S., Jia, Y. and Ma, C. (2019). Short-term physiological responses to drought stress in seedling of tropical and temperate maize (*Zea mays* L.) cultivars. *Journal of Biological Research*, 91(1), 11-16.

คณะกรรมการบริหารไบโอเทค

(25 พฤศจิกายน 2560 – 24 พฤศจิกายน 2562)

ประธานกรรมการ

นายศิริรันทร์ ภูมิรัตน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รองประธาน

นายณรงค์ ศิริเลิศวรกุล	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

กรรมการ

นางสาวมาธยาก สนุทรสาคร	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
นายอนันต์ สุวรรณรัตน์	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
นางสาวศิลักษณ์ ปั้นน่วม	สำนักงบประมาณ
นายอมเรศ ภูมิรัตน	ราชบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา
นางพิมพ์ใจ ใจเย็น	สถาบันวิทยสิริเมธี
นายวิชา ธิติประเสริฐ	สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ และกรมวิชาการเกษตรด้านคุ้มครองพันธุ์พืช
นายพรศิลป์ พิธรินทร์ตนะกุล	สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย สมาคมผู้นำเข้าและส่งออกระดับมาตรฐานเออีโอ และสมาพันธ์ปศุสัตว์และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
นายพาโชค พงษ์พานิช	สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย และบริษัท แปซิฟิกเมล็ดพันธุ์ จำกัด
นายสุขเวทย์ ภหารเกลือ	ศูนย์วิจัยและพัฒนา เครือเบทาโกร
นายกิตติพงศ์ ลิ่มสุวรรณโรจน์	บริษัท บีบีจีไอ จำกัด (มหาชน)

กรรมการและเลขานุการ

นายสมวงษ์ ตระกูลรุ่ง	ผู้อำนวยการไบโอเทค

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นางสาวดุษฎี เสียมหาญ	รองผู้อำนวยการไบโอเทค

คณะผู้บริหารไบโอเทค

นายสมวงษ์ ตระกูลรุ่ง	ผู้อำนวยการ
นางสาวดุษฎี เสียมหาญ	รองผู้อำนวยการ ด้านบริหาร
นางสาวนตพร จันทร์วราสุกรี	รองผู้อำนวยการ ด้านสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา
นางสาวเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ	รองผู้อำนวยการ ด้านวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร
นายวรรณพ วิเศษสงวน	รักษาการรองผู้อำนวยการ ด้านวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
113 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 0 2564 6700
โทรสาร 0 2564 6701-5
http://www.biotec.or.th