

๓.๑๒ โครงการความร่วมมือกับจุลิจ (JÜLICH) ตามพระราชดำริฯ

(ผู้ถวายรายงาน : นายณรงค์ ศิริเลิศวรกุล)

๑. ความเป็นมา

ศูนย์วิจัยจุลิจ (Jülich Research Center) เป็นสมาชิกของสมาคมเฮล์มโฮลท์ (Helmholtz Association) ของสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีและเป็นศูนย์วิจัยหลากหลายสาขาที่มีขนาดใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในยุโรป ก่อตั้งเมื่อ ๑๑ ธันวาคม ค.ศ. ๑๙๕๖ โดยมลรัฐไรน์-เวสต์ฟาเลียเหนือ (North Rhine-Westphalia) ก่อนที่จะกลายเป็นศูนย์วิจัยนิวเคลียร์ในปี ค.ศ. ๑๙๖๗ มีงานวิจัย ๔ สาขาได้แก่ สุขภาพ สาธารณสุข สิ่งแวดล้อมและพลังงาน งบประมาณประจำปีราว ๗๐๕ ล้านยูโร (ค.ศ. ๒๐๑๘) งบประมาณจากรัฐแบ่งออกเป็น ร้อยละ ๙๐ จากรัฐบาลกลาง และ ร้อยละ ๑๐ จากมลรัฐไรน์-เวสต์ฟาเลียเหนือมีบุคลากรมากกว่า ๖,๐๐๐ คน (ค.ศ. ๒๐๑๘)

ศูนย์วิจัยจุลิจประกอบด้วยสถาบันสำคัญ ๗ แห่ง โดยสถาบันที่มีความร่วมมือกับหน่วยงานของไทย (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)) คือ สถาบันวิทยาการชีววิทยาและธรณีศาสตร์ (Institute of Bio- and Geosciences :IBG)

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จทอดพระเนตรกิจกรรมของจุลิจ (JÜLICH (IBG-2 Plant Science)) และ ประทับเป็นประธานการลงนามความร่วมมือระหว่าง สวทช. กับจุลิจ และ มจธ. กับ จุลิจ เมื่อวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๑

๒. สถาบันวิจัยชีววิทยาและธรณีศาสตร์ (Institute of Bio- and Geosciences : IBG)

เน้นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อความยั่งยืนในการผลิตอาหาร พืช พลังงานชีวภาพ เคมี ยา และวัสดุที่มาจากพืชและกระบวนการ/หลักการของจุลินทรีย์ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ดินและน้ำอย่างยั่งยืน การวิเคราะห์ และการทำให้เหมาะสมที่สุด (Optimization) ของวัฏจักรการใช้สารและพลังงาน จุดเริ่มต้นของอนาคตการพัฒนาดังกล่าวจะอยู่ที่การวิจัยผสมผสานของระบบชีวภาพและระบบชีวธรณีบนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันวิจัยนี้นำกิจกรรมศูนย์วิจัยจุลิจด้านวิทยาการเศรษฐกิจชีวภาพไปทำงานร่วมกับมหาวิทยาลัยอาเคน มหาวิทยาลัยบอนน์และมหาวิทยาลัยคือเชิลดอร์ฟ

๓. การดำเนินงานโครงการความร่วมมือระหว่าง สวทช.-มจธ.-จุลิจ

๓.๑ โครงการ CASAVASTORE ร่วมกับ ไบโอบีโธเทค สวทช., เนคเทค สวทช., มจธ. , ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง (ศวร.)

วัตถุประสงค์คือเพื่อศึกษาข้อมูลจีโนมไทป์ จีโนมไทป์ และ สรีรวิทยาเกี่ยวกับการพัฒนาของรากสะสมอาหารของมันสำปะหลัง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ โดยมีแผนงานวิจัย ๔ แผนงาน ดังนี้

แผนงานวิจัยที่ ๑ การศึกษาการแบ่งส่วนการใช้คาร์บอนระหว่างการสร้างรากสะสมแป้งในมันสำปะหลังต่างสายพันธุ์ หน่วยงานที่รับผิดชอบคือ มจธ. จุลิจ-IBG2

แผนงานวิจัยที่ ๒ การประเมินฟีนไทป์รากสะสมอาหารจากเชื้อพันธุกรรมมันสำปะหลังและการเตรียมตัวอย่างสารพันธุกรรมของเชื้อพันธุกรรม มันสำปะหลังเพื่อศึกษาข้อมูลจีโนมไทป์ หน่วยงานที่รับผิดชอบคือ ศวร.ระยอง เนคเทค ไบโอบีโธเทค และจุลิจ-IBG2

แผนงานวิจัยที่ ๓ การค้นหายีนและเครื่องหมายโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการสร้างรากสะสมอาหารของมันสำปะหลัง หน่วยงานที่รับผิดชอบ คือ ไบโอบีโธเทค และ จุลิจ-IBG 2

แผนงานวิจัยที่ ๔ การศึกษาเพื่อยืนยันหน้าที่ของยีนที่ควบคุมการสร้างรากสะสมอาหารของมันสำปะหลังเพื่อใช้ประโยชน์ในงานด้านการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังต่อไปในอนาคต หน่วยงานที่รับผิดชอบคือ ไบโอเทค ศวร.ระยอง และจุลชี-IBG2

การจัดการฐานข้อมูล ข้อมูลพีโนไทป์ จีโนมไทป์ และสรีรวิทยา ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญพัฒนาของรากสะสมอาหารของมันสำปะหลังจะมีการจัดเก็บและระบบฐานข้อมูล 'piaf' และมีการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานการวิจัย หน่วยงานที่รับผิดชอบคือ จุลชี-IBG-2 และสวทช.

ความก้าวหน้า

ปัจจุบันได้ปลูกมันสำปะหลัง จำนวน ๖๐๐ สายพันธุ์ (crop ละ ๑๐๐ สายพันธุ์) แล้ว ได้มีการใช้ซอฟต์แวร์วัดประเภทราก (รากฝอย รากที่เริ่มโป่งพอง รากสะสมอาหารระยะเริ่มต้น และ รากสะสมอาหาร) เพื่อวิเคราะห์หาว่าพันธุ์ไหนมีรากสะสมอาหารเกิดได้เร็ว ปานกลาง หรือช้า ใน ๖๐๐ สายพันธุ์ และคัดเลือกพันธุ์ที่สนใจจำนวน ๑๐๐ สายพันธุ์ มาปลูกเปรียบเทียบในแปลงเดียวกันเพื่อเป็นการยืนยัน ได้ทำการเลือก ๑๐๐ สายพันธุ์ที่สนใจเพื่อนำมาปลูกทดสอบใน crop ๗

สวทช. ร่วมกับมหาวิทยาลัย RWTH Aachen สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ได้พัฒนากรรมวิธีการสกัดดีเอ็นเอสำหรับมันสำปะหลังให้ได้คุณภาพสูง เพื่อใช้เทคนิค De novo Oxford Nanopore sequencing ในการวิเคราะห์ลำดับเบส ซึ่งจะได้ข้อมูลขนาดจีโนมระดับใหญ่และละเอียดมากยิ่งขึ้นได้สกัดดีเอ็นเอจากใบอ่อนมันสำปะหลัง จำนวน ๕๔๒ สายพันธุ์ และส่งตัวอย่างดีเอ็นเอให้ IBG-2 จำนวน ๔๐๔ สายพันธุ์ และอยู่ระหว่างส่งตัวอย่างอีก ๑๘๓ สายพันธุ์ IBG-2 ได้วิเคราะห์ลำดับเบสแล้วจำนวน ๒๖๐ สายพันธุ์ พบว่า มันสำปะหลังมีขนาดจีโนมประมาณ ๗๔๐-๗๖๐ Base pair (bp) ยังไม่สามารถวิเคราะห์ GWAS ได้ เนื่องจากข้อมูลการวิเคราะห์ลำดับเบสยังไม่ครบ ๖๐๐ สายพันธุ์ จึงยังไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่าง genotype กับ phenotype ได้

๓.๒ โครงการ Strengthening agriculture ๔.๐ technology in a Thailand-Myanmar-Germany collaboration: Development of a plant-based irrigation platform ร่วมกับเนคเทค และ The University of Computer Studies, Yangon (USCY) ในปี ๒๕๖๒

วัตถุประสงค์: พัฒนาระบบรดน้ำอัตโนมัติที่ให้น้ำพอดีกับความต้องการของพืชตลอดช่วงฤดูกาลและเพื่อช่วยบริหารจัดการน้ำ โดยการตรวจวัดอุณหภูมิทรงพุ่มหรือใบด้วยกล้องวัดความร้อน (thermal camera) ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับความต้องการน้ำของพืช โดยจะนำมาศึกษาพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ ทูเรียน (ไทย) และข้าวโพด (เยอรมัน, พม่า)

โครงการฯ ได้รับอนุมัติโครงการจาก Southeast Asia - Europe (SEA-EU) Joint Funding Scheme for Research and Innovation ๒๐๑๘ จำนวน ๘ ล้านบาท (NSTDA ๔ ล้านบาท และ Jülich ๔ ล้านบาท) ระยะเวลาโครงการ ๓ ปี (๑ สิงหาคม ๒๕๖๒ - ๓๑ กรกฎาคม ๒๕๖๕) ขณะนี้อยู่ระหว่างดำเนินการเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือเพื่อตรวจวัดสภาพแวดล้อม และความต้องการน้ำของพืช โดยจะดำเนินการในสวนทูเรียน จังหวัดจันทบุรี และในโรงเรือนของสถาบันวิจัย Jülich, IBG-๒

ความก้าวหน้าการจัดตั้งห้องปฏิบัติการร่วม สวทช-จุลชี เศรษฐกิจฐานชีวภาพ (NSTDA – Jülich Joint Laboratory on Bioeconomy) ในปี ๒๕๖๒

[๑] การจัดงาน NSTDA - JÜLICH Annual Workshop 2019 ระหว่างวันที่ ๑๘-๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ณ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย เป็นการจัดงานเพื่อหาความร่วมมือกันระหว่าง สวทช. และ JÜLICH ในด้านต่างๆ ดังนี้:

- Theme ๑- Precision, smart and digital agriculture
- Theme ๒- Phenotyping platform and automation development
- Theme ๓- Enabling technology development
- Theme ๔- Value added products and a sustainable bioeconomy

[๒] งาน Annual Workshop ครั้งหน้าจะจัดขึ้นวันที่ ๒๓-๒๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ มีความร่วมมือในโครงการวิจัยที่เกิดขึ้นร่วมกัน ได้แก่

- โครงการงานวิจัย “Unlocking the potential of pineapple: Utilization of leaf fibres for bio-based textiles and bio-fortification of the fruit” โดยฝ่ายจุลชีวมกับนักวิจัย สวทช. ทำการพัฒนาข้อเสนอโครงการ และยื่นเสนอขอทุนต่อกระทรวงการศึกษาและวิจัยของสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี (BMBF) เมื่อวันที่ ๒๖ สิงหาคม ๒๐๑๙
- โครงการงานวิจัย “Water efficiency and yield stability through model based irrigation” เป็นความร่วมมือกันระหว่างจุลชี, เนคเทค, มจธ., ม.ขอนแก่น, และ Agricultural Genetics Institute เวียดนาม โดยยื่นข้อเสนอไปที่ Southeast Asia - Europe (SEA-EU) Joint Funding Scheme for Research and Innovation – 2019 Call

๓.๓ โครงการส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ.ตาก

๓.๓.๑ ความเป็นมา

บริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) ได้รับสัมปทานทำเหมืองแร่สังกะสี ในพื้นที่ป่าสงวน ป่าแม่สอด ๒,๐๗๗ ไร่ ตั้งอยู่ที่ ต.พระธาตุผาแดง อ.แม่สอด จ.ตาก วันที่ ๒๔ มีนาคม ๒๕๕๘ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมทรงรับ “โครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม” ไว้เป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (หนังสือพระราชสำนักราชเลขาธิการที่ รล๐๐๘.๔/๗๓๖๙) ปี ๒๕๕๙ มีการแต่งตั้งคณะกรรมการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมบริเวณเหมืองสังกะสี อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอแม่สอด โดย สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.) เป็นผู้ประสานงาน ปัจจุบันบริษัทได้ยุติการทำเหมืองแร่สังกะสี เมื่อปี ๒๕๖๐ และได้ส่งมอบคืนพื้นที่แก่กรมป่าไม้ในปี ๒๕๖๒

๓.๓.๒ แนวทางการพัฒนาและฟื้นฟูพื้นที่เหมืองผาแดง ๗ กิจกรรม

- ๑) ศูนย์อบรมสัมมนาด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
- ๒) พิพิธภัณฑ์เหมืองแร่สังกะสีดอยผาแดง
- ๓) ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพผู้สูงอายุ
- ๔) ศูนย์อนุรักษ์พันธุ์กล้วยไม้ป่าและพืชท้องถิ่น
- ๕) ศูนย์พัฒนาและส่งเสริมการใช้หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ
- ๖) สถานที่ท่องเที่ยวเชิงนิเวศและแหล่งนันทนาการ
- ๗) สวนพฤกษศาสตร์

ปี ๒๕๖๐ สวทช. ร่วมกับกรมป่าไม้ หรือแนวทางการดำเนินงานร่วมกัน มุ่งเน้นการพัฒนางานวิชาการ งานวิจัย การใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรม ต่างๆ ร่วมฟื้นฟูพื้นที่เหมือง เช่น (๑) การพัฒนางานวิจัย เช่น การเก็บรวบรวมพันธุ์พืช/พืชเศรษฐกิจ/ไม้ดอกไม้ประดับ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การศึกษาเห็ดป่าและราแมลง (๒) การใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ Smart-IoT ร่วมกับการทำโรงเรือนเพื่ออนุรักษ์พันธุ์พืช (๓) การพัฒนาบุคลากรของกรมป่าไม้ สร้างความรู้ความสามารถทางวิชาการ

๓.๓.๓ กิจกรรมที่ดำเนินการ

- [๑] การประชุมวิชาการนานาชาติ: International Conference on Biodiversity (IBD2019) ระหว่างวันที่ ๒๒-๒๔ พฤษภาคม ๒๕๖๒ ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเป็นองค์ประธานเปิดงานประชุมวิชาการฯ เมื่อวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๒ จัดโดย สวทช. ทรงรับฟังการบรรยายของ keynote speaker ที่สำคัญในเรื่องการอนุรักษ์พันธุ์พืชและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ได้แก่

๑. Dr. Rachel Warmington, Science Team Manager, Eden Project

บรรยายเรื่อง The Phadaeng Botanic Garden: a model for a regenerative tropical botanic garden

๒. Mr. Arie-Johann Heiertz, RWE Technology International

บรรยายเรื่อง Technical aspects of mine reclamation in the Rhenish Lignite Basin and possible ways of biodiversity, bioeconomy and public use

ในการประชุมได้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีต่างๆ และได้หารือแนวทางการดำเนินงานร่วมกับกรมป่าไม้ เพื่อพัฒนาและฟื้นฟูเหมืองผาแดง อ.แม่สอด จ.ตาก และนักวิจัยจากจุลิจ ได้ประสานงานและพัฒนาความร่วมมือระหว่าง บริษัท RWE* ซึ่งเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญด้านการฟื้นฟูเหมืองจากสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ในการมุ่งหวังให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ และพัฒนาพื้นที่เหมืองผาแดง

หมายเหตุ: * RWE เป็นบริษัทด้านพลังงาน มีประสบการณ์การฟื้นฟูเหมือง และเป็นที่ปรึกษาให้กับหลายประเทศทั่วโลก การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ว่าจ้างบริษัท RWE เป็นที่ปรึกษาในการจัดการและฟื้นฟูเหมืองแม่เมาะ จ.ลำปาง

[๒] การสร้างความร่วมมือด้านการฟื้นฟูพื้นที่ระหว่างไทย และ ผู้เชี่ยวชาญจาก RWE และสถาบันวิจัย Jülich

สวทช., สำนักงาน กปร.(ดร.วีระชัย ณ นคร), กฟผ. และ มจร. ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ RWE และ Jülich เยี่ยมชม RWE และ สถาบันวิจัย Jülich ระหว่างวันที่ ๒๓-๒๔ ตุลาคม ๒๕๖๒ โดยในการเยี่ยมชมได้แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีต่างๆ และกำหนดแนวทางการพัฒนางานวิชาการเพื่อการฟื้นฟูเหมืองผาแดง ได้แก่ soil stability, mine reclamation, water management, งานวิจัยด้านพลังงานหรือพลังงานทดแทน, งานวิจัยด้านพืช เป็นต้น โดยมีแผนการดำเนินงานในการเตรียมจัด workshop เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลวิชาการ และการพัฒนาข้อเสนอโครงการเพื่อดำเนินงานร่วมกันในพื้นที่

๔. สรุป

- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรกิจกรรมของจุลิจ (JÜLICH (IBG-2 Plant Science)) และประทับเป็นประธานการลงนามความร่วมมือระหว่าง สวทช. กับ จุลิจ และ มจร. กับ จุลิจ เมื่อวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๑
- โครงการความร่วมมือที่สำคัญ อาทิ

[๑] โครงการ CASAVASTORE ร่วมกับ ไบโอบีโอดี สวทช., เนคเทค สวทช., มจร. , ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง (ศวร.) ได้มีการปลูกมันสำปะหลังครบ ๖๐๐ สายพันธุ์ มีการจำแนกสายพันธุ์ที่สามารถสร้างรากสะสมอาหารได้เร็ว ปานกลาง และช้า แล้ว

[๒] มีโครงการใหม่ที่ได้รับอนุมัติทุนจาก SEA-EU Joint Funding Scheme for Research and Innovation ในปี ๒๕๖๒ จำนวน ๑ โครงการ ได้แก่ “Strengthening agriculture 4.0 technology in a Thailand-Myanmar-Germany collaboration: Development of a plant-based irrigation platform”

[๓] มีโครงการที่อยู่ระหว่างการพิจารณาอีก ๒ โครงการ คือ โครงการ “Unlocking the potential of pineapple: utilization of leaf fibres for bio-based textiles and bio-fortification of the fruit” และ โครงการ “Water efficiency and yield stability through model based irrigation”

- โครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ.ตาก ได้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างความร่วมมือด้านการฟื้นฟูพื้นที่ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจาก RWE ซึ่งได้รับการช่วยเหลือประสานงานจากจุลิจ

๕. ประเด็นเสนอต่อที่ประชุม

เพื่อรับทราบผลการดำเนินงาน ปี ๒๕๖๒