

## การถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา

FY | 2019  
ANNUAL  
TECHNOLOGY  
TRANSFER  
REPORT  
JUNE 2020



เมื่อวันที่ ๒๙ มิถุนายน ๒๕๖๓ กระทรวงเกษตรแห่งสหรัฐอเมริกา (USDA) ได้เผยแพร่รายงาน เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีประจำปี ๒๕๖๒ โดยเน้นนวัตกรรมทางการเกษตร ซึ่งศึกษาค้นคว้าโดยนักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยทั้งภาครัฐและเอกชนที่ดำเนินการผ่านโครงการความร่วมมือในการสร้างเทคโนโลยีการผลิตและบริการใหม่ๆ เพื่อเพิ่มผลิตภาพและประสิทธิภาพ และเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันระดับโลกสำหรับภาคเกษตรกรรมของสหรัฐอเมริกา ตลอดจนการแก้ไขปัญหาให้กับเกษตรกรผู้ผลิตพืช ผู้เลี้ยงสัตว์ เจ้าหน้าที่ป่าไม้ และผู้บริโภค รวมถึงสร้างโอกาสให้ผู้ประกอบการของสหรัฐฯ ประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจ

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการเกษตรของ USDA แบ่งเป็น ๒ รูปแบบ คือ การวิจัยและพัฒนาโดยหน่วยงานภายในของ USDA และการวิจัยและพัฒนา ร่วมกับหน่วยงานหรือองค์กรภายนอก (Cooperative Research and Development Agreements: CRADAs) ซึ่งผลงานวิจัยและพัฒนาเหล่านี้จะได้รับการจดทะเบียนลิขสิทธิ์ โดยหน่วยงานบริการวิจัยการเกษตร (ARS) ได้รับมอบอำนาจจากกระทรวงเกษตรสหรัฐฯ ในการบริหารโครงการสิทธิบัตรและตรวจสอบข้อตกลง CRADAs และดูแลโปรแกรมใบอนุญาตการใช้เทคโนโลยีจากการวิจัยของ USDA ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้อยู่ภายใต้สำนักงานถ่ายทอดเทคโนโลยี (Office of Technology Transfer: OTT) สำหรับในปีงบประมาณ ๒๕๖๒ พบว่าใบอนุญาตที่สร้างรายได้ของ USDA มีทั้งหมดจำนวน ๕๑๐ ใบ ข้อตกลง CRADAs ทั้งหมดจำนวน ๒๗๘ ข้อตกลง โดย USDA เข้าร่วมจำนวน ๙๕ ข้อตกลง และคำขอสิทธิบัตรใหม่ทั้งหมดจำนวน ๙๗ คำขอ

ผลลัพธ์และผลกระทบในรายงานฉบับนี้แสดงถึงความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ในการค้นหาวិธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน โดยนวัตกรรมด้านมูลค่าเพิ่มนับเป็นตัวอย่างของความก้าวหน้าของ USDA ในการสร้างวิสัยทัศน์ซึ่งกำหนดโดยแผนแม่บทด้านวิทยาศาสตร์ (USDA Science Blueprint) และวาระด้านนวัตกรรมเกษตรของ (USDA's Agriculture Innovation Agenda) โดยทุกๆ ปี USDA จะมีการถ่ายโอนเทคโนโลยีดังกล่าวนี้ให้แก่เกษตรกรและองค์กรต่างๆ ทั้งที่แสวงหาผลกำไรและไม่แสวงหาผลกำไร และจัดทำรายงานเป็นประจำทุกปีซึ่งเนื้อหาของรายงานจะแยกออกเป็นผลงานและการถ่ายทอดเทคโนโลยีของทุกหน่วยงานภายใต้การดูแลของ USDA ทั้ง ๑๑ หน่วยงาน ได้แก่ หน่วยงานบริการด้านการตลาดเกษตร (Agricultural Marketing Service: AMS) หน่วยงานบริการด้านตรวจสุขภาพสัตว์และพืช (Animal and Plant Health Inspection Service: APHIS) หน่วยงานบริการด้านวิจัยการเกษตร (Agricultural Research Service: ARS) หน่วยงานบริการด้านการวิจัยเศรษฐกิจ (Economic Research Service: ERS) หน่วยงานบริการด้านการเกษตรต่างประเทศ (Foreign Agricultural Service: FAS) หน่วยงานบริการด้านความปลอดภัยอาหารและ

การตรวจสอบ (Food Safety and Inspection Service: FSIS) หน่วยงานบริการด้านป่าไม้ (Forest Service: FS) หน่วยงานบริการด้านสถิติการเกษตรแห่งชาติ (National Agricultural Statistics Service: NASS) สถาบันอาหารและการเกษตรแห่งชาติ (National Institute of Food and Agriculture: NIFA) หน่วยงานบริการด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (Natural Resources Conservation Service: NRCS) และหน่วยงานการพัฒนาชนบท (Rural Development: RD)

ในด้านของผลงานนวัตกรรมทางการเกษตรที่ถือว่าเป็นผลงานชิ้นสำคัญในรายงานนี้มี ๒ ผลงาน ได้แก่ (๑) ผลงานที่มีชื่อเรียกว่า “USDA Red” ซึ่งเป็นการพัฒนาผักขมใบสีแดงที่มีสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ ๕๓ เป็นครั้งแรกของโลก และ (๒) ระบบการเก็บข้อมูลบนเว็บไซต์เพื่อการสำรวจสำมะโนประชากรการเกษตรปี ๒๕๖๐ ที่ช่วยให้ผู้ผลิตในภาคเกษตรสามารถตอบแบบสอบถามการสำรวจสำมะโนประชากรภาคเกษตรผ่านระบบออนไลน์ สำหรับนวัตกรรมทางการเกษตรที่โดดเด่นอื่นๆ ในรายงานสามารถสรุปได้ ดังนี้

- **เทคโนโลยีการแช่แข็งแบบใหม่ที่ยังคงรักษาคุณภาพผลไม้เหมือนผลไม้สด** การแช่แข็งเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับอย่างดีในการยืดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ตามฤดูกาล อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีการแช่แข็งในปัจจุบันมักจะทำให้เกิดการแตกตัวของเซลล์ ส่งผลให้เกิดการสูญเสียน้ำเมื่อน้ำแข็งละลาย ซึ่งนำไปสู่ความด้อยคุณภาพทั้งในด้านรสชาติ ปริมาณส่วนประกอบของน้ำในผลไม้ และคุณภาพพื้นผิวของผลไม้ ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์ของหน่วยงานบริการวิจัยด้านการเกษตร (ARS) ในเมืองอัลบานี มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ร่วมกับนักวิจัยของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย-เบิร์กลีย์ ได้ศึกษาและนำเทคโนโลยีการแช่แข็งที่เรียกว่าไอโซโครริก (isochoric freezing) ที่พัฒนาขึ้นมาครั้งแรกสำหรับการรักษาอวัยวะของมนุษย์เพื่อการปลูกถ่าย แต่ได้นำมาพัฒนาเพื่อใช้ในการยืดอายุผลิตภัณฑ์อาหาร โดยนักวิจัยได้ทดลองใช้วิธีการแช่แข็ง ไอโซโครริกในการรักษาคุณภาพของเชอร์รี่หวาน และพบว่าเทคโนโลยีดังกล่าวทำให้เชอร์รี่แช่แข็งที่ละลายแล้ว ไม่แตกต่างจากเชอร์รี่สด ในแง่ของการองค์ประกอบของน้ำ เนื้อสัมผัส โครงสร้าง องค์ประกอบของวิตามินซี แอสเทอร์ริก (ascorbic acid) และคุณสมบัติด้านความต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ ยังใช้พลังงานน้อยลงร้อยละ ๗๐ เมื่อเทียบกับวิธีการแช่แข็งแบบเดิม การค้นพบนี้จะสร้างผลประโยชน์ต่อตลาดอาหารแช่แข็งคิดเป็นมูลค่า ๕๔,๐๐๐ ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยการทำให้ผลิตภัณฑ์แช่แข็งมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น และมีรสชาติ เนื้อสัมผัส ความชุ่มฉ่ำและประโยชน์ทางโภชนาการที่เหมือนผลไม้สด (รายละเอียดปรากฏอยู่ในหน้าที่ ๙๒ ของรายงาน)

- **การทดสอบตัวอย่างสารกำจัดศัตรูพืชมากกว่า ๑๐,๐๐๐ ตัวอย่าง และสร้างจุดข้อมูลมากกว่า ๒.๕ ล้านจุด** เป็นผลงานของหน่วยงานบริการด้านการตลาดเกษตร (AMS) ภายใต้โปรแกรมข้อมูลสารกำจัดศัตรูพืช (Monitoring Program Division: PDP) ซึ่งเป็นโปรแกรมตรวจสอบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับประเทศ และจัดทำฐานข้อมูลสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างที่ครอบคลุมมากที่สุดในสหรัฐอเมริกา โดยตั้งแต่ปี ๒๕๓๔ โปรแกรม PDP ได้ทำการทดสอบสินค้าโภคภัณฑ์ ๑๒๖ ชนิด เพื่อตรวจสอบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างกว่า ๖๔๐ รายการ และในปีงบประมาณ ๒๕๖๒ ทดสอบตัวอย่างมากกว่า ๑๐,๐๐๐ ตัวอย่าง และสร้างจุดข้อมูลมากกว่า ๒.๕ ล้านจุด ทั้งนี้ ได้มีการเผยแพร่แก่สาธารณะทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางเว็บไซต์ของ PDP โดยมีหน่วยงานต่างๆ ของรัฐบาลสหรัฐฯ นำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ สำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม (EPA) นำไปใช้ประเมินความเสี่ยงด้าน

อาหารจากการสัมผัสกับสารกำจัดศัตรูพืชและพิจารณาว่ายาฆ่าแมลงชนิดใดที่สามารถใช้ในการผลิตทางการเกษตรในประเทศได้ต่อไป นอกจากนี้ ยังนำระดับการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชที่ยอมรับได้ (tolerance) ของสหรัฐฯ ไปผนวกกับระดับสากล ในขณะที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐฯ (US.FDA) ใช้ข้อมูลจากรายงานนี้ไปปรับปรุงการเฝ้าระวังสารตกค้างในอาหารที่นำเข้า หน่วยงานด้านสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมของมลรัฐนำข้อมูลไปใช้ในภาระกิจการคุ้มครองผู้บริโภค ผู้ปลูกและผู้จัดจำหน่ายใช้ข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาทางการค้า นอกจากนี้ ข้อมูลของ PDP ยังถูกส่งไปยังคณะกรรมการโครงการมาตรฐานอาหาร FAO/WHO หรือ Codex Alimentarius เพื่อช่วยในการจัดทำมาตรฐานสากลของปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRLs) โดยใช้เป็นข้อมูลจริงในชีวิตประจำวัน (แทนที่ข้อมูลทางทฤษฎี) ซึ่งจะช่วยให้การประมาณค่า MRL มีความแม่นยำยิ่งขึ้น (รายละเอียดปรากฏอยู่ในหน้าที่ ๑๗ ของรายงาน)

- **การปล่อยเหยื่อทางอากาศแบบอัตโนมัติเพื่อควบคุมงูต้นไม้สีน้ำตาล** เป็นผลงานด้านเทคโนโลยีของหน่วยงาน Wildlife Services (WS) ซึ่งอยู่ภายใต้หน่วยงานบริการด้านตรวจสอบสุขภาพสัตว์และพืช (APHIS) โดยทำงานร่วมกับกระทรวงมหาดไทยและองค์กรภาคเอกชนของสหรัฐฯ ในการพัฒนากล่องเหยื่อ “bait cartridge” ที่ย่อยสลายได้ ซึ่งออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับการควบคุมงูต้นไม้สีน้ำตาล โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสัตว์อื่นที่อาศัยอยู่ใกล้เคียง จุดประสงค์ของการวิจัยพัฒนาคือเพื่อประเมินความเป็นไปได้ของการใช้ระบบควบคุมปริมาณและจัดระเบียบที่อยู่อาศัยที่ปลอดภัยเพื่อการอนุรักษ์ (รายละเอียดปรากฏอยู่ในหน้าที่ ๔๖ ของรายงาน)

- **เทคโนโลยีใหม่ในการผลิตและปล่อยปรสิตเพื่อควบคุมเพลี้ยไก่อัจฉริยะในส้ม** Asian citrus psyllid (ACP) หรือเพลี้ยไก่อัจฉริยะ เป็นศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกส้มในสหรัฐอเมริกา และเป็นพาหะของแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค กรีนนิ่ง (greening) หรือ โรคฮวงหลงบิง (Huanglongbing) ในส้ม หน่วยงาน Plant Protection And Quarantine (PPQ) ซึ่งอยู่ภายใต้หน่วยงาน APHIS ได้พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการผลิตปรสิต Tamarixia radiata จำนวนมากในห้องปฏิบัติการและนำไปปล่อยเพื่อการควบคุมทางชีวภาพสำหรับเพลี้ยไก่อัจฉริยะ โดยนับตั้งแต่เริ่มโครงการในปี ๒๕๕๔ มีการผลิตแมลงที่เป็นประโยชน์เกือบ ๑๑ ล้านตัว เพื่อนำไปเผยแพร่ภาคสนามในพื้นที่ชายแดนมลรัฐเท็กซัส ลุยเซียนา และพื้นที่แถบชายแดนติดกับประเทศเม็กซิโก ผลการประเมินผลในพื้นที่เสี่ยงภัยทางตอนใต้ของมลรัฐเท็กซัสบ่งชี้ว่ามีการลดลงของประชากรเพลี้ยไก่อัจฉริยะโดยรวมอยู่ที่ร้อยละ ๙๐ (รายละเอียดปรากฏอยู่ในหน้าที่ ๕๙ ของรายงาน)

- **การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถ่านชีวภาพ (biochar) ในเชิงพาณิชย์** ถ่านชีวภาพเป็นของเหลือจากการเผาไหม้ในภาวะขาดออกซิเจน ถ่านชีวภาพสามารถช่วยเพิ่มคุณภาพให้กับดินเพื่อการเกษตรและทำสวนรวมไปถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่า ถึงแม้ว่าถ่านชีวภาพจะมีคุณสมบัติดังกล่าว แต่การที่จะผลิตในปริมาณมากเพื่อการเกษตร ป่าไม้ หรือใช้ในเชิงพาณิชย์นั้นเป็นเรื่องที่ยาก หน่วยงานบริการด้านป่าไม้ (FS) ได้ร่วมมือกับบริษัท Air Burners, Inc. พัฒนาเทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถ่านชีวภาพ โดยการดัดแปลงเตาที่ใช้สำหรับการแปรรูปไม้และของเสียจากพืช ไปใช้ในการผลิตถ่านชีวภาพคุณภาพสูงได้เป็นผลสำเร็จ (รายละเอียดปรากฏอยู่ในหน้าที่ ๒๙๑ ของรายงาน)

- **การใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูล** หน่วยงาน FSIS ได้ขยายระบบสารสนเทศสาธารณสุข (Public Health Information System: PHIS) เพื่อการส่งออก ซึ่งได้ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถยื่นใบสมัครการส่งออกและได้รับการรับรองผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งได้ทำการปรับปรุงวิธีการนำเข้าของระบบสารสนเทศสาธารณสุขเพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่โปรแกรมการตรวจสอบ (IPP) สามารถตรวจสอบซ้าลินค่านำเข้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล นอกจากนี้ FSIS ยังพัฒนาและคงการแลกเปลี่ยนข้อมูลอัตโนมัติร่วมกับหน่วยงาน Customs and Border Protection (CBP) โดยปัจจุบันนายหน้าศุลกากร (Broker) กว่า ๑๘๒ ราย ได้เข้าร่วมระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลของ FSIS และร้อยละ ๗๒ ของการนำเข้ามีการยื่นเอกสารผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ FSIS ยังสามารถส่งข้อความผ่านระบบ Automated Commercial Environment (ACE) ไปยังผู้นำเข้าเพื่อแจ้งสถานะของสินค้าที่อยู่ในกระบวนการตรวจสอบซ้ำของ FSIS ยิ่งไปกว่านั้น FSIS ยังได้พัฒนาและติดตั้งฟังก์ชันที่ช่วยให้นายหน้าศุลกากรสามารถเข้าไปแก้ไขเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งไปแล้วได้ เมื่อมีความจำเป็น (รายละเอียดปรากฏอยู่ในหน้า ๓๓๓ ของรายงาน)

- **ผลิตภัณฑ์เชิงพื้นที่ (Geospatial Products)** เป็นเครื่องมือช่วยการตัดสินใจเชิงพื้นที่ ซึ่งหน่วยงาน NASS ได้พัฒนาขึ้นโดยจัดทำเป็นชั้นข้อมูลพื้นที่เชิงเขตรใน ๔๘ มลรัฐ หรือ 48-State Cropland Data Layer (CDL) ซึ่งแล้วเสร็จเมื่อปี ๒๕๕๓ และได้นำไปใช้ในการรับมือเกี่ยวกับการประเมินพื้นที่น้ำท่วมและการสูญเสียของพืชผลทางการเกษตรที่อาจเกิดขึ้นจากพายุ เฮอริเคนแบร์รีและโคเรียน รวมถึงภาวะน้ำท่วมในภาคตะวันตกตอนกลางของสหรัฐฯ ในช่วงฤดูใบไม้ผลิ ปี ๒๕๖๒ สำหรับชั้นข้อมูลพื้นที่ CDL ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ (๑) พืชที่ปลูกและความมีประโยชน์ต่อพื้นที่ดิน ที่อยู่อาศัยของสัตว์ และการดูแลพื้นที่ลุ่มน้ำ (๒) การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ของดินสำหรับธุรกิจการเกษตร (๓) การจัดการด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ความหนาแน่นของพืช และข้อกังวลเกี่ยวกับความยั่งยืนทางการเกษตร (๔) การวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม และ (๕) การสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่ม (รายละเอียดปรากฏอยู่ในหน้า ๓๔๖)

- **เทคโนโลยีการใช้เหยื่อล่อและฟีโรโมน** ซึ่งพัฒนาโดยบริษัท ISCA Technologies จากมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ผู้ซึ่งพัฒนารูปแบบการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management: IPM) โดยใช้สารเคมีสื่อกลางหรือฟีโรโมนธรรมชาติ (semiochemicals or natural pheromones) ที่มีผลเฉพาะกับศัตรูพืชเป้าหมาย ทั้งนี้ภายใต้ความร่วมมือกับสถาบันอาหารและเกษตรแห่งชาติ (NIFA) บริษัทได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า Specialized Lure and Pheromone Application Technology (SPLAT) ซึ่งเป็นสารเหลวคล้ายขี้ผึ้งที่สามารถใช้ฉีดพ่นด้วยมือโดยใช้ปืนพ่นสี หรือใช้เครื่องพ่นสารเคมีรวมถึงจากเครื่องบิน บริษัทนี้มีความเชี่ยวชาญด้านเคมีอินทรีย์และได้สังเคราะห์สารเคมีสื่อกลางและฟีโรโมนต่างๆ เป็นจำนวนมาก โดยหน่วยงานบริการด้านป่าไม้ของ USDA ได้ใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทในการกำจัดศัตรูพืชต่างๆ เช่น หนอนผีเสื้อกลางคืน (gypsy moth) ดั่งสนภูเขา (mountain pine beetle) และ เพลี้ยไก่อ๊วส้ม (Asian Citrus Psyllid) เป็นต้น (รายละเอียดปรากฏอยู่ในหน้า ๓๖๕)

- **เครื่องมือประเมินลำดับความสำคัญด้านการอนุรักษ์ (Conservation Assessment Ranking Tool: CART)** เป็นเครื่องมือที่มีความทันสมัย ที่มีการปรับปรุงการวางแผนและดำเนินการโปรแกรมด้านการอนุรักษ์ของ USDA ที่ช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ภาคสนาม และปรับปรุงกระบวนการสมัครเพื่อการเข้าร่วมที่มีประสิทธิภาพ

เครื่องมือนี้รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอ้างอิงเชิงพื้นที่และข้อมูลเฉพาะของพื้นที่ซึ่งจัดทำโดยเจ้าของที่ดิน โดยเฉพาะข้อมูลเรื่องดินและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของ CART จะช่วยให้นักวางแผนการอนุรักษ์ของหน่วยงานสามารถระบุข้อกังวลมากที่สุดเกี่ยวกับภูมิทัศน์และการทำฟาร์ม รวมทั้งแนวทางการอนุรักษ์ที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่เดียวกัน เครื่องมือนี้จะช่วยให้เจ้าของที่ดินสามารถตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์แบบผสมผสานที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของตนเองในขณะที่เดียวกันก็ช่วยแก้ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติที่เกี่ยวข้อง (รายละเอียดปรากฏอยู่ในหน้าที่ ๓๘๓)

ทั้งนี้ ผู้ที่สนใจสามารถอ่านรายงานการถ่ายทอดเทคโนโลยีของกระทรวงเกษตรสหรัฐฯ ฉบับเต็มได้ที่เว็บไซต์ <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/fy19-annual-tt-report.pdf>

ที่มา:

<https://www.usda.gov/media/press-releases/2020/06/29/usda-continues-deliver-innovative-solutions-its-customers>

ฝ่ายเกษตร ประจำสถานกงสุลใหญ่ ณ นครลอสแอนเจลิส

กรกฎาคม ๒๕๖๓