บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กองบริหารทรัพยากรบุคคล กลุ่มสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง โทร./โทรสาร ๐ ๒๕๗๙ ๘๕๑๓

ที่ กษ ๐๙๐๒/ ว ๒๐๕ **วันที่** ๓๑ มีนาคม ๒๕๖๙

เรื่อง ขอส่งสำเนาประกาศ

เรียน ลนก./ผอ.กอง/สถาบัน/ศทส./สวพ. ๑ – ๘/สชช./กตน./กพร./สนก./กปร./กกย./กวม. และ กศก.

กองบริหารทรัพยากรบุคคล ขอส่งสำเนาประกาศกรมวิชาการเกษตร ลงวันที่ ๒๗ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๙ เรื่อง รายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือกเพื่อเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับเชี่ยวชาญ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และประกาศให้ทราบทั่วกัน

(นายปรัชญา วงษา)
ผู้อำนวยการกองบริหารทรัพยากรบุคคล

(สำเนา)

ประกาศกรมวิชาการเกษตร
เรื่อง รายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือกเพื่อเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้ง
ให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับเชี่ยวชาญ

.....

ด้วยคณะกรรมการประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้ง (ย้าย/โอน/เลื่อน) ให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับเชี่ยวชาญ ได้ดำเนินการประเมินบุคคลเพื่อเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญ ในการประชุม ครั้งที่ ๒/๒๕๖๘ เมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๖๘ มีมติให้นางสาวอรุโณทัย ชาววา ผ่านการประเมินบุคคลเพื่อเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร (นักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ) ตำแหน่งเลขที่ ๑๐๑๒ กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

บัดนี้ คณะกรรมการฯ ได้ดำเนินการประเมินบุคคลเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยความเห็นชอบจากปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมวิชาการเกษตรจึงขอประกาศรายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือก ชื่อผลงาน พร้อมทั้งเค้าโครงผลงาน และสัดส่วนของผลงาน ดังรายละเอียดแนบท้ายประกาศนี้ หากผู้ใดเห็นว่าชื่อผลงาน พร้อมทั้งเค้าโครงผลงาน และสัดส่วนของผลงานดังกล่าว ไม่ตรงตามความเป็นจริง หรือเป็นกรณีการอ้าง และคัดลอกผลงานของผู้อื่น หากประสงค์จะทักท้วงโปรดแจ้งที่กองบริหารทรัพยากรบุคคล ภายในเวลา ๓๐ วัน นับแต่วันประกาศ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๙

(นายรพีภัทร์ จันทรศรีวงศ์)
อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

บัญชีรายชื่อผู้ผ่านการประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับเชี่ยวชาญ

กรมวิชาการเกษตร

แนบท้ายประกาศกรมวิชาการเกษตร ลงวันที่ ๒๗ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๙

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง/สังกัด
๑	**ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร (นักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ) ตำแหน่งเลขที่ ๑๐๑๒ กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ**	
	นางสาวอรุโณทัย ซาววา	ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ (ตำแหน่งเลขที่ ๑๐๒๙) กลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

บัญชีรายละเอียดแนบท้ายประกาศกรมวิชาการเกษตร ลงวันที่ ๒๗ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๙

รายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือกเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับเชี่ยวชาญ

ลำดับที่	ชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด ของผู้ได้รับการคัดเลือก	ผ่านการประเมินบุคคล ให้ดำรงตำแหน่ง	ชื่อผลงาน/สัดส่วนของผลงาน	ข้อเสนอแนวคิดการพัฒนางาน หรือปรับปรุงงาน
๑	นางสาวอรุโณทัย ชาววา นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ (ตำแหน่งเลขที่ ๑๐๒๙) กลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร (นักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ ตำแหน่งเลขที่ ๑๐๑๒) กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	**๑. การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลในการสร้างอัตลักษณ์พันธุกรรมส้มโอ** สัดส่วนของผลงาน ๑. นางสาวอรุโณทัย ชาววา สัดส่วน ๘๐% หัวหน้าโครงการ ๒. นางสาววรารัตน์ ศรีประพัฒน์ สัดส่วน ๑๐% ผู้ร่วมโครงการ ๓. นางสาวอุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว สัดส่วน ๑๐% ผู้ร่วมโครงการ **๒. การวิจัยค้นหายีนควบคุมสารสำคัญทางการแพทย์ในพืชสกุลกัญชาเพื่อการปรับปรุงพันธุ์** สัดส่วนของผลงาน ๑. นางสาวอรุโณทัย ชาววา สัดส่วน ๗๐% หัวหน้าโครงการ ๒. นางสาวปิยนุช ศรชัย สัดส่วน ๑๐% ผู้ร่วมโครงการ ๓. นายทรงเมท สังข์น้อย สัดส่วน ๑๐% ผู้ร่วมโครงการ ๔. นายสมคิด ดำน้อย สัดส่วน ๕% ผู้ร่วมโครงการ ๕. นายสุรกิตติ ศรีกุล สัดส่วน ๕% ผู้ร่วมโครงการ **๓. การพัฒนาเทคนิคตรวจสอบพืชที่ได้จากเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนมเพื่อใช้ประโยชน์ในการกำกับดูแล** สัดส่วนของผลงาน ๑. นางสาวอรุโณทัย ชาววา สัดส่วน ๖๐% หัวหน้าโครงการ ๒. นางสาวปิยนุช ศรชัย สัดส่วน ๑๕% ผู้ร่วมโครงการ ๓. นายวีระศักดิ์ พิทักษ์ศฤงคาร สัดส่วน ๑๕% ผู้ร่วมโครงการ ๔. นางสาวดวงรัตน์ จริยาจิรวัฒนา สัดส่วน ๕% ผู้ร่วมโครงการ ๕. นางสาวพิชชาพร วรรณนิธิกุล สัดส่วน ๕% ผู้ร่วมโครงการ	การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรสู่มาตรฐานสากลเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของไทย

เอกสารหมายเลข ๓

แบบเสนอเค้าโครงผลงานและข้อเสนอแนวคิดที่เสนอเพื่อขอรับการประเมิน

๑. ผลงาน จำนวนไม่เกิน ๓ เรื่อง (โดยเรียงลำดับความดีเด่นหรือความสำคัญ)

ผลงานลำดับที่ ๑

เรื่อง การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลในการสร้างอัตลักษณ์พันธุกรรมส้มโอ

ทะเบียนวิจัยเลขที่ FF๖๕-๓๐-๑๒-๖๕-๐๒-๐๑-๖๕ และการทดลองการจัดทำดีเอ็นเอบาร์โค้ดของส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวาในจังหวัดชัยนาท โครงการพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับและผลิตภัณฑ์สุขภาพจากส้มโอขาวแตงกวาชัยนาทเพื่อการสร้างอัตลักษณ์ การเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนขยะให้เป็นศูนย์ จากงบวิจัยสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.)

ระยะเวลาดำเนินการ (เดือน ปี พ.ศ. ที่ดำเนินการ) ตุลาคม ๒๕๖๔ ถึง กันยายน ๒๕๖๗

สัดส่วนของผลงาน

รายชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด ผู้ขอประเมิน/ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)	**สัดส่วนของผลงาน (%)**	**รับผิดชอบในฐานะ**
นางสาวอรุโณทัย ซาววา นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สังกัดกลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	๘๐	หัวหน้าโครงการ
นางสาววรารัตน์ ศรีประพัฒน์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สังกัดกลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	๑๐	ผู้ร่วมโครงการ
นางสาวอุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สังกัดกลุ่มวิจัย ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย สถาบันวิจัยพืชสวน	๑๐	ผู้ร่วมโครงการ

เค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ)

ส้มโอ (*Citrus maxima (Burm.f.) Merr.*) เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย สามารถส่งออกได้ถึง ๒๙ ประเทศ มีมูลค่าการส่งออกสูงและได้รับความนิยมในตลาดต่างประเทศ การสร้างอัตลักษณ์ทางพันธุกรรมของส้มโอโดยใช้เทคนิคดีเอ็นเอ จะช่วยแยกความแตกต่างของสายพันธุ์ส้มโอได้อย่างถูกต้อง กรมวิชาการเกษตรเป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์ส้มโอที่สำคัญ แต่ยังขาดข้อมูลพันธุกรรมของ โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ค้นหาและพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอที่เกี่ยวข้องกับสายพันธุ์ส้มโอ เพื่อพัฒนาชุดเครื่องหมายดีเอ็นเอที่ใช้แยกความแตกต่างของสายพันธุ์ส้มโอ และประโยชน์ในการพิสูจน์แหล่งที่มา การคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ รวมถึงการป้องกันการแอบอ้างพันธุ์เพื่อการค้า ผลการทดสอบดีเอ็นเอบาร์โค้ดมาตรฐานจำนวน จาก ๓ ยีน ได้แก่ *ITS rbcL* และ *rpoC๑* พบว่ายีน *ITS* ซึ่งให้ความแตกต่างทางพันธุกรรมสูงสุด จึงนำมาศึกษาในส้มโอขาวแตงกวาของเกษตรกรที่ขึ้นทะเบียน GI ในจังหวัดชัยนาท จำนวน ๑๖๕ ตัวอย่าง โดยมีส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulata*) ตัวเปรียบเทียบเป็นกลุ่มนอก (out group) ผลการศึกษาพบว่าส้มโอขาวแตงกวาของจังหวัดชัยนาทมีการกระจายตัวทางพันธุกรรมสูง มีค่าดัชนีระยะห่างทางพันธุกรรมระหว่างสายพันธุ์ส้มโอพันธุ์ขาวพวงมากที่สุด รองลงมาคือ หอมใบเตยแพร่ ปูโก และหอมหาดใหญ่ ที่ค่าดัชนี ๐.๐๑๒๔ ๐.๐๐๔๗ ๐.๐๐๔๕ และ ๐.๐๐๒๖ ตามลำดับ การค้นหาเครื่องหมายโมเลกุลด้วยเทคนิค Genome by Sequencing (GBS) พบตำแหน่งเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs ที่ให้ความแตกต่าง (polymorphism) ในรูปแบบโฮโมไซโกส (homozygous) และเฮเทอโรไซโกส (heterozygous) รวมทั้งสิ้น จำนวน ๑,๐๔๘,๕๗๖ ตำแหน่ง กระจายอยู่ทั่วจีโนม สำหรับการทดลองด้วยเทคนิค RNA-seq ในส้มโอ ๔ สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เนื้อสีขาว (พันธุ์หอมหาดใหญ่ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง) และพันธุ์เนื้อสีแดง (พันธุ์ทองดี พันธุ์ทับทิมสยาม) มียีนที่แสดงออกเฉพาะในส้มโอเนื้อสีขาว จำนวน ๕,๑๒๙ ยีน และ ยีนที่แสดงออกเฉพาะในส้มโอเนื้อสีแดง ๔,๕๔๑ ยีน พบเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs ที่ให้ความแตกต่างระหว่างเนื้อสีบนยีนที่แสดงออก จำนวน ๒๑,๖๐๘ ตำแหน่ง การวิเคราะห์ตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับสีเนื้อพบมีจำนวน ๑๒๘ ตำแหน่ง ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาเป็นเครื่องหมายโมเลกุล โดยออกแบบไพรเมอร์เพื่อตรวจสอบด้วยเทคนิค tetra-primer ARMS-PCR ในการจำแนก ระบุ และคัดเลือกพันธุ์ส้มโอ สามารถดำเนินงานในห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือพื้นฐานเพียงเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม และช่วยลดต้นทุนในการตรวจสอบได้

ผลงานลำดับที่ ๒

เรื่อง การวิจัยค้นหายีนควบคุมสารสำคัญทางการแพทย์ในพืชสกุลกัญชาเพื่อการปรับปรุงพันธุ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ FF๖๕-๐๑-๐๑-๖๕-๐๒-๐๓-๖๖ และรหัสโครงการ ๖๔๐๑๑๐ (การทดลองที่ ๓ การประเมินลักษณะทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารสำคัญทางการแพทย์สำหรับการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กัญชา ภายใต้โครงการคัดเลือกสายพันธุ์และทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชสกุลกัญชา เพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์และอุตสาหกรรม (เงินรายได้วิจัยกรมวิชาการเกษตร))

ระยะเวลาดำเนินการ (เดือน ปี พ.ศ. ที่ดำเนินการ) กรกฎาคม ๒๕๖๔ ถึง เดือนกันยายน ๒๕๖๗

สัดส่วนของผลงาน

รายชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด ผู้ขอประเมิน/ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)	**สัดส่วนของผลงาน (%)**	**รับผิดชอบในฐานะ**
นางสาวอรุโณทัย ซาววา นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สังกัดกลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	๗๐	หัวหน้าโครงการ
นางสาวปิยนุช ศรชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สังกัดกลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	๑๐	ผู้ร่วมโครงการ
นายทรงเมท สังข์น้อย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สังกัดกลุ่มวิจัยพืชกัญชา กัญชง และกระท่อม กองวิจัยพัฒนาพืชเศรษฐกิจใหม่และการจัดการก๊าซเรือนกระจกสำหรับภาคเกษตร	๑๐	ผู้ร่วมโครงการ
นายสมคิด ดำน้อย ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการปลูกพืช สำนักผู้เชี่ยวชาญ	๕	ผู้ร่วมโครงการ
นายสุรกิตติ ศรีกุล ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตพืช สำนักผู้เชี่ยวชาญ	๕	ผู้ร่วมโครงการ

เค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ)

พืชสกุลกัญชา (*Cannabis sativa* L.) เป็นแหล่งผลิตสารสำคัญทางการแพทย์หลายชนิด ได้แก่ กลุ่มแคนนาบินอยด์ (Cannabinoids) และเทอร์ปีน (Terpenes) ซึ่งปริมาณของสารเหล่านี้ถูกกำหนดทั้งจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมและพันธุกรรม โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาและศึกษายีนที่ควบคุมการสังเคราะห์สารสำคัญในพืชสกุลกัญชา เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ให้มีสารออกฤทธิ์ทางการแพทย์สูง ช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตและตอบโจทย์ความต้องการทางการแพทย์และอุตสาหกรรม ผลการศึกษาพบว่ายีน *CBDAS* จากตัวอย่างกัญชา จำนวน ๒๗ ตัวอย่างสามารถจำแนกได้เป็นสองกลุ่ม คือ ๑) กลุ่มพันธุ์ที่มีปริมาณสาร THC สูง เช่น หางกระรอก ฝอยทองภูผายล หมื่นศรี ด้ายแดง และ KD และ ๒) กลุ่มพันธุ์ที่มีสาร CBD สูง ได้แก่ Baox, Cherry, Auto tune, Auto blue's, Auto blunami และ Early remedy นอกจากนี้ พบความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์ระหว่างสองกลุ่มในตำแหน่ง ๒๘๕, ๒๙๓, ๓๐๔, ๓๑๒ และ ๓๑๗ ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอเพื่อใช้คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ได้ การวิเคราะห์การแสดงออกของยีนด้วยเทคโนโลยีทรานสคริปโตมิกส์ ซึ่งมุ่งศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์จากอาร์เอ็นเอที่มีการแสดงออก พบตำแหน่งการกลายพันธุ์ที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงลำดับกรดอะมิโนและกิจกรรมภายในเซลล์ ซึ่งสามารถนำไปประเมินศักยภาพการสร้างสารเทอร์ปีนเพิ่มเติมได้ นอกจากนี้ยังพบตำแหน่ง SNPs หลายตำแหน่งที่สามารถใช้จำแนกพันธุ์กัญชาเพื่อการคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์อย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาพันธุ์กัญชาของกรมวิชาการเกษตร จำนวน ๑๐ สายพันธุ์ ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มสาร THC สูง ได้แก่ DOA๑, DOA๓, DOA๕, DOA๗ และ DOA๙ และกลุ่มสาร CBD สูง ได้แก่ DOA๒, DOA๔, DOA๖, DOA๘ และ DOA๑๐ พบยีนที่แสดงออกเฉพาะในกลุ่ม CBD จำนวน ๒ ยีน ได้แก่ *probable esterase D๑๔L* และ *soyasapogenol B glucuronide galactosyltransferase* ซึ่งไม่พบในกลุ่มที่มี THC สูง ถือเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน ผลวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ต่อยอดในการทำความเข้าใจกลไกการผลิตสารสำคัญ และสนับสนุนการพัฒนาพันธุ์กัญชาเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ในอนาคต

ผลงานลำดับที่ ๓

เรื่อง การพัฒนาเทคนิคตรวจสอบพืชที่ได้จากเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนมเพื่อใช้ประโยชน์ในการกำกับดูแล

ทะเบียนวิจัยเลขที่ FF๖๕-๑๓, FF๖๕-๑๓-๐๔-๖๕-๐๑-๐๓-๖๗

ระยะเวลาดำเนินการ (เดือน ปี พ.ศ. ที่ดำเนินการ) ตุลาคม ๒๕๖๔ ถึง กันยายน ๒๔๖๗

สัดส่วนของผลงาน

รายชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด ผู้ขอประเมิน/ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)	**สัดส่วนของผลงาน (%)**	**รับผิดชอบในฐานะ**
นางสาวอรุโณทัย ชาววา นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สังกัดกลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	๕๐	หัวหน้าโครงการ
นางสาวปิยนุช ศรชัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สังกัดกลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	๒๐	ผู้ร่วมโครงการ
นายวีระศักดิ์ พิทักษ์ศฤงคาร นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สังกัดกลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	๒๐	ผู้ร่วมโครงการ
นางสาวดวงรัตน์ จริยาจิรวัฒนา นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ สังกัดกลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	๕	ผู้ร่วมโครงการ
นางสาวพิชชาพร วรรณนิธิกุล นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ สังกัดกลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ	๕	ผู้ร่วมโครงการ

เค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ)

เทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม (Genome Editing) ได้พัฒนาอย่างรวดเร็วและมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงพืชให้มีลักษณะที่เหมาะสมต่อการผลิต การใช้ประโยชน์ และการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เทคโนโลยีดังกล่าวมีความแม่นยำสูง ใช้งานง่าย ต้นทุนการวิจัยต่ำ และสามารถสร้างการกลายพันธุ์เฉพาะตำแหน่งได้หลายตำแหน่งพร้อมกันทั้งในระดับดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ ส่งผลให้การควบคุมการแสดงออกของยีนมีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในปัจจุบัน การผลิตพืชได้รับผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศที่ผันผวน การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช รวมถึงความแตกต่างของมาตรฐานด้านความปลอดภัยทางชีวภาพที่กระทบต่อการค้าเกษตรของประเทศ จึงจำเป็นต้องพัฒนางานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูงให้สอดคล้องกับนโยบายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม โครงการนี้มุ่งพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบพืชที่ได้จากการกลายพันธุ์แบบแม่นยำหรือการปรับแต่งจีโนม ผลการศึกษาพบว่า มะละกอแขกดำที่ได้รับการปรับแต่งจีโนมด้วยเทคนิค CRISPR/Cas เพื่อให้ต้านทานไวรัสจุดวงแหวน มีการกลายพันธุ์ของยีน *eIF4E* แบบการตัด (deletion) โดยตรวจพบการขาดหายไปของลำดับนิวคลีโอไทด์ ๖๖ คู่เบส ส่งผลให้ระดับการแสดงออกของยีนลดลง สำหรับการพัฒนาเทคนิคตรวจสอบอย่างรวดเร็ว ชุดตรวจ LFICS ถูกนำมาประยุกต์ใช้สำหรับถั่วเหลืองกรดโอลิอิกสูงซึ่งได้รับการพัฒนาและใช้เชิงพาณิชย์ในต่างประเทศ โดยถั่วเหลืองกลายพันธุ์ให้ผลการตรวจเป็นแถบสี ๒ แถบ ขณะที่ถั่วเหลืองปกติให้ ๓ แถบ และมีความถูกต้องของการตรวจสอบร้อยละ ๑๐๐ นอกจากนี้ การประเมินเทคนิค Digital Droplet PCR (ddPCR) สำหรับการตรวจสอบการกลายพันธุ์แบบการตัดในข้าวโพดและเห็ดแชมปิญอง พบว่าไพรเมอร์มีความจำเพาะ สามารถตรวจพบการหายไปของเบสตั้งแต่ ๑ เบส ด้วยเทคนิค Simplex-ddPCR และ Duplex-ddPCR และเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิค RT-PCR พบว่าสามารถตรวจคัดกรองตัวอย่างเห็ดที่มีการขาดหายไปตั้งแต่ ๒ เบสขึ้นไปได้ การเพิ่มปริมาณพลาสมิดและดีเอ็นเอที่ความเข้มข้น ๐.๒ ng/µl และ ๒ ng/µl ให้ผลการตรวจที่ชัดเจนที่สุดตามลำดับ องค์ความรู้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบเครื่องหมายดีเอ็นเอเพื่อการระบุสายพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์พืช และสามารถนำชุดตรวจ LFICS ไปใช้คัดกรองตัวอย่างถั่วเหลืองที่ส่งตรวจในห้องปฏิบัติการของกลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม เพื่อสนับสนุนการเฝ้าระวังการปะปนของพืชที่ผ่านการปรับแต่งจีโนมในอนาคต

๒. ข้อเสนอแนวคิด จำนวน ๑ เรื่อง

เรื่อง การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรสู่มาตรฐานสากลเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของไทย

๓. ชื่อผลงานเผยแพร่

๓.๑ การจัดทำดีเอ็นเอบาร์โค้ดในส้มโอ

๓.๒ การพัฒนาเทคนิคดีเอ็นเอบาร์โค้ดในการจำแนกพืช

๓.๓ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการจำแนกไม้ผล

๓.๔ การวิเคราะห์ลักษณะทางพันธุกรรมจากยีน *CBDAS* สำหรับคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์พืชสกุลกัญชา

๓.๕ การพัฒนาเทคนิคทางชีวโมเลกุลเพื่อคัดแยกกัญชาและกัญชงสำหรับการปรับปรุงพันธุ์

๓.๖ เทคโนโลยีชีวภาพกับกัญชา

๓.๗ เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่กับกัญชา

๓.๘ การพัฒนาเทคนิคการตรวจวิเคราะห์ถั่วเหลืองกรดโอลิอิกสูงที่ผ่านการปรับแต่งยีน *FAD๓A* ด้วยเทคนิค Duplex PCR

๓.๙ การพัฒนาชุดตรวจสอบอย่างรวดเร็วด้วยเทคนิค LFICS สำหรับถั่วเหลืองที่ผ่านการกลายพันธุ์แบบแม่นยำ

๓.๑๐ การสกัดดีเอ็นเอที่เหมาะสมในเมล็ดถั่วเหลืองสำหรับใช้ในการตรวจสอบด้วยวิธี PCR และ LFICS

๓.๑๑ Random examination of gene edited high-oleic acid soybean of soybean-containing products using polymerase chain reaction and lateral flow immune-chromatographic strip techniques.

๓.๑๒ การพัฒนามะละกอต้านทานโรคไวรัสจุดวงแหวนมะละกอด้วยเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม

๔. ชื่อเอกสารวิชาการ

เรื่อง เทคโนโลยีโอมิกส์สู่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

เอกสารหมายเลข ๕

แบบการเสนอข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน
(ระดับเชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้ขอประเมิน นางสาวอรุโณทัย ชาววา **ตำแหน่ง** นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ **(ตำแหน่งเลขที่** ๑๐๒๙**)**
สังกัด กลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
กรมวิชาการเกษตร

ขอประเมินบุคคลเพื่อดำรงตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร **(ตำแหน่งเลขที่** ๑๐๑๒**)**
สังกัด กองวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ **กรมวิชาการเกษตร**

๑. เรื่อง การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรสู่มาตรฐานสากลเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของไทย

๒. หลักการและเหตุผล

ความท้าทายและโอกาสระดับโลกในทศวรรษปัจจุบัน ภาคการเกษตรโลกกำลังเผชิญกับวิกฤตการณ์ซ้อนทับ ทั้งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ฉับพลันและรุนแรง โรคอุบัติใหม่ และความไม่มั่นคงทางอาหาร ขณะเดียวกัน เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ (Modern Biotechnology) ได้ก้าวหน้าไปอย่างก้าวกระโดด โดยเฉพาะเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม (Genome Editing หรือ GEd) และชีวสารสนเทศ (Bioinformatics) ที่เป็นเครื่องมือทรงพลังในการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งการขับเคลื่อนภาคการเกษตรของไทยในปัจจุบัน จะดำเนินการรูปแบบเดิมไม่ได้อีกต่อไป จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์และแนวคิด โดยนำ “นวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร” มาเป็นหัวใจในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ เพื่อนำพาประเทศไทยก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง และยืนหยัดในเวทีโลกได้อย่างสมศักดิ์ศรี ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญวิกฤตการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) อย่างยิ่งยวด จนสหประชาชาติให้คำนิยามเป็นยุคโลกเดือด (Global Boiling) เนื่องจากฤดูกาลเปลี่ยนแปลงเกิดภัยแล้งที่ยาวนานและน้ำท่วมฉับพลัน กระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรมแบบดั้งเดิมได้รับความเสียหาย ผลผลิตตกต่ำ และเกิดการระบาดของศัตรูพืชข้ามพรมแดนที่รุนแรงและควบคุมยากขึ้น เกิดความเปราะบางของความมั่นคงทางอาหาร เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกที่คาดว่าจะแตะระดับ ๙.๗ พันล้านคน ภายในปี ค.ศ. ๒๐๕๐ สร้างแรงกดดันให้ภาคเกษตรต้องผลิตอาหารเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ ๖๐ บนฐานทรัพยากรที่จำกัดและเสื่อมโทรมลง อีกทั้งมาตรการกีดกันทางการค้าที่มิใช่ภาษีของประเทศคู่ค้าสำคัญ โดยเฉพาะสหภาพยุโรปและอเมริกาเหนือได้กำหนดมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยทางชีวภาพที่เข้มงวดขึ้น หากสินค้าเกษตรไทยไม่สามารถตรวจสอบย้อนกลับหรือขาดมาตรฐานรับรองทางวิทยาศาสตร์ จะสูญเสียโอกาสในการแข่งขันทันที

อย่างไรก็ตาม ท่ามกลางวิกฤตเหล่านี้ได้เกิดคลื่นแห่งการปฏิวัติเทคโนโลยี โดยปัจจุบันเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่โดยเฉพาะเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม มีความก้าวหน้าไปอย่างก้าวกระโดด กลายเป็นเครื่องมือทรงพลังในการพลิกฟื้นภาคเกษตร ที่ช่วยให้นักวิจัยสามารถปรับปรุงพันธุ์พืชได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว และปลอดภัยสูง มีความแตกต่างจากการดัดแปลงพันธุกรรม หรือ GMOs แบบดั้งเดิม เทคโนโลยีปรับแต่งจีโนมสามารถสร้างพืชที่ทนแล้ง ต้านทานโรค และให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นที่สนใจและยอมรับมากขึ้นในเวทีโลก นอกจากนี้ ชีวสารสนเทศ (Bioinformatics) และ ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เป็นการใช้ข้อมูลพันธุกรรมขนาดใหญ่มาวิเคราะห์ร่วมกับระบบปัญญาประดิษฐ์ หรือ Ai มาช่วยให้การคัดเลือกสายพันธุ์และการพยากรณ์โรคพืชมีความแม่นยำสูง ลดระยะเวลาการวิจัยจาก ๑๐ ปี เหลือเพียง ๓-๕ ปี ดังนั้น ประเทศ

ไทยจึงอยู่ในจุดตัดทางประวัติศาสตร์ ที่ต้องเลือกว่าจะเป็นเพียง “ผู้ซื้อเทคโนโลยี” หรือจะเร่งสร้างศักยภาพเพื่อเป็น “ผู้สร้างและผู้กำหนดมาตรฐาน” ร่วมกับประชาคมโลกต่อไป

การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรสู่มาตรฐานสากล ไม่ใช่เพียงแนวคิดในการจัดทำข้อเสนอโครงการวิจัยทั่วไป แต่ต้องเป็นกลไกเชิงยุทธศาสตร์ที่ออกแบบเพื่อตอบสนองนโยบายระดับสูงสุดของประเทศอย่างสอดคล้องและบูรณาการ เป็นไปตามยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๑-๒๕๘๐) โดยตอบโจทย์ยุทธศาสตร์ที่ ๒ ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน มุ่งเน้นการเปลี่ยนผ่านจาก “เกษตรดั้งเดิม” สู่ “เกษตรอัจฉริยะ” สอดรับนโยบาย “ตลาดนำ นวัตกรรมเสริม เพิ่มรายได้” โดยใช้นวัตกรรมชีวภาพเป็นฐานในการสร้างมูลค่าเพิ่ม เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ราคาถูกให้เป็นสินค้าพรีเมียม เช่น เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ เพิ่มสารสำคัญทางการแพทย์และเภสัชกรรม เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง และปุ๋ยชีวภาพคุณภาพสูง จะช่วยลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรรายย่อย เพิ่มผลผลิตต่อไร่ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาความยากจนและลดความเหลื่อมล้ำที่ต้นเหตุ สอดรับกับโมเดลเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy) ที่เป็นวาระแห่งชาติ ซึ่งใช้เศรษฐกิจชีวภาพหรือ Bio-economy หรือเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร ในการขับเคลื่อน โดยมุ่งเน้นการใช้ความหลากหลายทางชีวภาพของไทย สร้างนวัตกรรมระดับสูง เช่น สารสกัดชีวภาพมูลค่าสูง พืชสมุนไพรพันธุกรรมใหม่ และอาหารฟังก์ชัน (Functional Food) เพื่อเปลี่ยนค่านิยมการผลิตจาก “ทำมากได้น้อย” ไปสู่ “ทำน้อยได้มาก” อย่างเป็นรูปธรรม รวมถึงสอดรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ (พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๗๐) สนับสนุนหมุดหมายที่ ๑ ไทยเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูง โดยมีเป้าหมายเพื่อยกระดับภาคเกษตรให้สามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้นและมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก ระบุชัดเจนว่าต้องมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงตลอดห่วงโซ่อุปทาน การยกระดับมาตรฐานเทคโนโลยีชีวภาพสู่สากลจึงเป็นเงื่อนไขจำเป็นที่จะทำให้ไทยบรรลุเป้าหมายการเป็นศูนย์กลางสินค้าเกษตรคุณภาพของโลก รวบถึงขับเคลื่อนไทยเป็นศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์ (Seed hub) ในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิก และผู้นำด้านเมล็ดพันธุ์พืชผักเขตร้อนคุณภาพสูงของโลก (World Leader of Tropical Seeds)

นอกจากนี้ การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรต้องสอดคล้องกับยุทธศาสตร์เทคโนโลยีชีวภาพ โดยเชื่อมต่อนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพของไทยเข้ากับบริบทโลก เพื่อสร้างความเป็นเอกภาพในการพัฒนา โดยใช้กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. ๒๕๖๑-๒๕๗๓) สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาเพิ่มผลผลิตและสร้างนวัตกรรมเพื่อการแข่งขัน โดยเฉพาะการส่งเสริมการวิจัยที่ตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรม และการสร้างระบบนิเวศนวัตกรรมที่เอื้อต่อการลงทุน ความสอดคล้องกับบริบทต่างประเทศและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ SDGs (Sustainable Development Goals) ได้แก่ SDG Goal ๒ (Zero Hunger) ในการใช้เทคโนโลยีชีวภาพปรับปรุงพันธุ์พืชให้ทนทานต่อสภาพอากาศ เป็นการสร้างความมั่นคงทางอาหารที่ยั่งยืน และ SDG Goal ๑๗ (Partnerships for the Goals) ในการสร้างเครือข่ายนานาชาติ เป็นการตอบโจทย์ความร่วมมือระดับโลกเพื่อการพัฒนา รวมถึงการสอดรับกับแนวทางของ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และ องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ที่ผลักดันให้ประเทศสมาชิกใช้หลักการประเมินความเสี่ยงทางวิทยาศาสตร์ (Science-based Risk Assessment) ในการกำกับดูแลเทคโนโลยีชีวภาพ การที่ไทยปรับระบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานเหล่านี้ จะช่วยขจัดอุปสรรคทางการค้าและสร้างความเชื่อมั่นให้กับนานาชาติ

กรมวิชาการเกษตรในฐานะหน่วยงานหลักด้านพืชของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหัวใจหลักสำคัญด้านการวิจัยและพัฒนาพืช จำเป็นต้องยกระดับจากการวิจัยพื้นฐาน สู่การวิจัยเชิงลึกระดับโมเลกุลและจีโนมิกส์ เพื่อสร้างนวัตกรรมที่เป็นของคนไทย ลดการพึ่งพาเทคโนโลยีต่างชาติ รวมถึงการปรับปรุงกฎระเบียบให้เป็นปัจจุบัน ภายใต้ พ.ร.บ.กักพืช พ.ร.บ.คุ้มครองพันธุ์พืช พ.ร.บ.พันธุ์พืช และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำกับดูแล สนับสนุนการวิจัยพัฒนา รวมถึงคุ้มครองผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม กรมวิชาการเกษตรประสบ

กับความท้าทายในการนำงานวิจัยออกสู่ตลาดโลก เนื่องจากข้อจำกัดด้านเครื่องมือการตรวจสอบรับรองที่ยังไม่เพียงพอ และบางรายการจำเป็นต้องพัฒนาให้เทียบเท่าสากลก่อน รวมถึงกฎระเบียบที่ไม่เหมาะสมกับบริบทปัจจุบัน ก่อให้เกิดอุปสรรคในการนำนวัตกรรมไปใช้จริง ซึ่งการพัฒนาศักยภาพบทบาทใหม่ภายใต้การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร จะช่วยให้กรมวิชาการเกษตรสามารถเชื่อมต่อนวัตกรรมเกษตรไทยสู่เวทีโลก โดยใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และมาตรฐานห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองสากล เป็นเครื่องมือในการเจรจาต่อรองทางการค้าและแก้ไขปัญหาข้อพิพาทด้านสุขอนามัยพืช รวมถึงสนับสนุนปรับปรุงกฎระเบียบให้เอื้ออำนวยต่อภาคเอกชนและนักวิจัย เพื่อสามารถนำนวัตกรรมจากห้องปฏิบัติการสู่การใช้ประโยชน์ในแปลงเกษตรและสู่ตลาดส่งออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรสู่มาตรฐานสากลและเครือข่ายนานาชาติ จึงเป็นความจำเป็นเร่งด่วนทางยุทธศาสตร์ ที่จะเชื่อมโยงศักยภาพภายในประเทศเข้ากับโอกาสในเวทีโลก เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของไทย เปลี่ยนผ่านเกษตรกรรมไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืนอย่างแท้จริง

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

<u>บทวิเคราะห์ แนวความคิด ข้อเสนอ</u>

การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรของประเทศไทยให้ก้าวสู่มาตรฐานสากลและได้รับการยอมรับในเครือข่ายนานาชาติ ต้องเชื่อมโยงศักยภาพที่มีอยู่เข้ากับโอกาสในเวทีโลกภายใต้บริบทของนโยบายภาครัฐและพันธกิจของหน่วยงาน ซึ่งกรมวิชาการเกษตรมีจุดแข็งด้านวิชาการและแหล่งทรัพยากรพันธุกรรมพืช มีบุคลากรทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ซึ่งสั่งสมองค์ความรู้มากว่า ๕๐ ปี มีนักวิจัยระดับปริญญาเอกและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา ทั้งด้านปรับปรุงพันธุ์พืช กีฏวิทยา โรคพืช และปฐพีวิทยา เป็น "สินทรัพย์ทางปัญญา" ที่สำคัญในการต่อยอดสู่นวัตกรรมขั้นสูง รวมถึงมีโครงสร้างพื้นฐานครอบคลุมทั่วประเทศ ได้แก่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๑-๘ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระจายอยู่ทุกภูมิภาค ครอบคลุมนิเวศเกษตรที่หลากหลาย เอื้อต่อการทดสอบพันธุ์พืชและเทคโนโลยีในสภาพแวดล้อมจริง ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบที่หาได้ยากในหลายประเทศ อีกทั้งยังมีความใกล้ชิดกับเกษตรกรและเครือข่ายพื้นที่ ซึ่งเป็นกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เข้าถึงเกษตรกรโดยตรง ทำให้ทราบโจทย์ความต้องการที่แท้จริงและสามารถนำผลงานวิจัยไปขยายผลได้ทันที อีกทั้งกับกระแสด้านความยั่งยืนระดับโลก เช่น นโยบาย European Green Deal ด้านความยั่งยืนของสหภาพยุโรป มีเป้าหมายเพื่อทำให้สหภาพยุโรปบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี ๒๐๕๐ โดยจะมีการเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจที่ยั่งยืน ซึ่งครอบคลุมหลายภาคส่วน ได้แก่ พลังงานที่สะอาดและยั่งยืน การคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืน การเกษตรและอาหารที่ยั่งยืน การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ และการสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียน และเป้าหมาย SDGs ของสหประชาชาติ ประกอบด้วย ๑๗ เป้าหมาย ที่ครอบคลุมการพัฒนาอย่างยั่งยืนทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายหลักคือการยุติความยากจน ความหิวโหย และความไม่เท่าเทียมกัน พร้อมทั้งสร้างหลักประกันสุขภาพ การศึกษา พลังงานที่ยั่งยืน การผลิตและบริโภคที่รับผิดชอบ และการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายในปี ๒๐๓๐ สร้างความต้องการสินค้าเกษตรที่ผลิตด้วยเทคโนโลยีชีวภาพที่ลดการใช้สารเคมีและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นช่องทางให้สินค้าไทยที่ใช้นวัตกรรมชีวภาพสามารถเจาะตลาดบนในระดับพรีเมียมได้ ประเทศไทยมีโอกาสเข้าถึงแหล่งทุนและความร่วมมือระดับสากลกับองค์กรระหว่างประเทศ เช่น องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (International Atomic Energy Agency: IAEA) และกองทุนภูมิอากาศสีเขียว (Green Climate Fund: GCF) ซึ่งเป็นแหล่งสนับสนุนทุนวิจัยสำหรับโครงการวิจัยที่ใช้นวัตกรรมแก้ปัญหาความมั่นคงทางอาหารและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หากไทยมีมาตรฐานที่ยอมรับได้ จะสามารถหาแหล่งทุนงบประมาณสนับสนุนสู่ระบบวิจัยของประเทศมากขึ้น

ยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรสู่มาตรฐานสากลและเครือข่ายนานาชาติ จะใช้จุดแข็งของกรมวิชาการเกษตรก้าวสู่โอกาสจากสถานการณ์และกระแสโลก โดยมีการเชื่อมโยง ดังนี้ ๑) มาตรฐานไทยสู่มาตรฐานโลก มุ่งเน้นการปรับระบบมาตรฐานคุณภาพของไทย ให้เป็นระดับเดียวกับสากล ช่วยลดต้นทุนธุรกรรมและป้องกันอุปสรรคทางการค้า ๒) งานวิจัยสู่นวัตกรรมเชิงพาณิชย์ โดยสร้างกลไกที่เชื่อมต่องานวิจัยจากห้องปฏิบัติการไปสู่การผลิตจริงในแปลงทดลองและภาคอุตสาหกรรม ผ่านแนวทางปฏิบัติและกฎระเบียบที่เอื้ออำนวย และ ๓) สร้างเครือข่ายพันธมิตรและความร่วมมือ ในรูปแบบการบูรณาการทั้งในและต่างประเทศ โดยเชื่อมโยงห้องปฏิบัติการของสถาบันวิจัยชั้นนำและองค์กรระหว่างประเทศ เพื่อเข้าถึงเทคโนโลยีขั้นสูงและการพัฒนาบุคลากรเฉพาะทาง โดยกำหนดกลยุทธในการขับเคลื่อน ดังนี้

๑) กลยุทธ์ด้านการวิจัยและพัฒนา

วางแผนกลยุทธ์เป็นแผนระยะยาว ๑๐ ปี (๒๕๖๙ -๒๕๗๙) ในการส่งเสริมและสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าและผลผลิตภาคการเกษตรของไทย รองรับวิกฤตการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โรคและศัตรูพืชอุบัติใหม่ และความมั่นคงทางอาหาร โดยการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาพันธุ์ใหม่ให้มีลักษณะดีตรงกับความต้องการและพัฒนาศักยภาพบุคลากร ดังนี้

๑.๑ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ (Modern Biotechnology) ที่มีความก้าวหน้าอย่างก้าวกระโดด เป็นเครื่องมือในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตภาคการเกษตรได้ สนับสนุนให้ประเทศไทยก้าวข้ามสู่ระบบเศรษฐกิจฐานชีวภาพที่มีบทบาทสำคัญ โดยเฉพาะเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม (Genome Editing หรือ GEd) ในการปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ตรงตามความต้องการของเกษตร ช่วยลดระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ สามารถเปลี่ยนแปลงลำดับพันธุกรรมเฉพาะจุด ต้นทุนต่ำ มีความแม่นยำสูง ยังคงลักษณะดีที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตรบริเวณจุดอื่นบนจีโนม และหากไม่มีดีเอ็นเอแปลกปลอมหลงเหลือในผลิตภัณฑ์สุดท้าย จะได้รับการรับรองให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในแปลงปลูกและขยายผลสู่เชิงการค้าได้ เนื่องจากทั่วโลกให้การยอมรับว่ามีความปลอดภัยภายใต้มาตรฐานความปลอดภัยทางชีวภาพ จึงมีความปลอดภัยสูง และผลิตภัณฑ์สุดท้ายไม่มีดีเอ็นเอแปลกปลอมจะถูกยกเว้นออกจากการกำกับดูแลแบบพืชจีเอ็มโอ (GMOs) จึงเป็นโอกาสทางการค้าและเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศในเวทีโลก ซึ่งจะดำเนินการขับเคลื่อนงานวิจัยการปรับแต่งจีโนมในพืชเศรษฐกิจครอบคลุมพืชสวน พืชไร่ พืชสมุนไพร และจุลินทรีย์ทางการเกษตร อาทิ มะละกอ มะเขือเทศ กล้วย ข้าวโพด ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง ฟ้าทะลายโจร และเห็ด เป็นต้น ให้มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ได้แก่ ทนสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ต้านทานศัตรูพืช เพิ่มผลผลิต เพิ่มปริมาณสารสำคัญ และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ

๑.๒ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวสารสนเทศ (Bioinformatics) และปัญญาประดิษฐ์ (Ai) เป็นเครื่องมือในการช่วยพัฒนาเทคนิคตรวจสอบและคัดเลือกพันธุ์พืชจากการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการดั้งเดิม (Conventional Breeding) โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยคัดเลือกลักษณะทางการเกษตรดีที่ต้องการของเกษตรกร รวมถึงพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลในการสร้างอัตลักษณ์พันธุกรรม การจำแนก และการระบุสายพันธุ์พืช ได้แก่ การวิจัยค้นหายีนและหน้าที่ของยีนในพืชสายพันธุ์ไทย โดยใช้เทคโนโลยีชีวสารสนเทศและปัญญาประดิษฐ์ วิเคราะห์ลักษณะทางพันธุกรรมและการควบคุมการทำงานของยีนที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่ต้องการ เช่น ลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะปริมาณผลผลิต ลักษณะความทนทานหรือต้านทาน ลักษณะคุณค่าทางโภชนาการ เป็นต้น ซึ่งจะดำเนินการขับเคลื่อนในพืชเศรษฐกิจที่ต้องการขึ้นทะเบียนรับรองพันธุ์ หรือรับรองแปลงปลูก โดยใช้ตรวจระบุเอกลักษณ์พ่อแม่พันธุ์และความคงตัวของสายพันธุ์นั้นๆ ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล รองรับการรับรองแปลงผลิตพ่อแม่พันธุ์ เช่น มะพร้าวน้ำหอม มะพร้าวกะทิ ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

๑.๓ จัดทำฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชในระดับจีโนม โดยวิจัยและจัดทำฐานข้อมูลพันธุกรรมเริ่มจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลประจำพันธุ์ จำแนกลักษณะทางสัณฐานวิทยา ร่วมวิเคราะห์ระดับโมเลกุล

เพื่อสร้างอัตลักษณ์ทางพันธุกรรม แล้วจัดเก็บข้อมูลพันธุกรรมในระบบฐานข้อมูลภาครัฐ ให้สามารถประมวลผลผ่านระบบชีวสารสนเทศ รองรับการนำไปใช้ประโยชน์เชิงกลยุทธ์ด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช รวมถึงการต่อยอดวิจัยเชิงลึกระดับจีโนมในพืชจากแหล่งรวบรวมพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อค้นหาและคัดเลือกเครื่องหมายดีเอ็นเอที่ส่งผลต่อถอดรหัสเป็นโปรตีน หรือเชื่อมโยงกับลักษณะทางการเกษตรที่ดี ช่วยในการคัดเลือกพันธุ์ จำแนกสายพันธุ์ ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น รวมถึงการคุ้มครองสิทธิทรัพย์สินทางปัญญา และการตรวจสอบย้อนกลับ

๑.๔ พัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา โดยพัฒนาบุคลากรของกรมวิชาการเกษตรให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน ตลอดจนเสริมสร้างประสบการณ์ด้านการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคโนโลยีปรับแต่งจีโนม ได้แก่ เทคนิคทางชีวสารสนเทศสำหรับการสำรวจและค้นหายีนเป้าหมาย เทคนิกการส่งถ่ายยีนและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เทคนิคการปรับแต่งจีโนม เทคนิคการตรวจสอบพืชปรับแต่งจีโนม และแนวทางการกำกับดูแลพืชปรับแต่งจีโนมในระดับสากล เพื่อเพิ่มศักยภาพในด้านการวิจัยพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืช ของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผ่านการประชุม สัมมนาวิชาการ และฝึกอบรมทั้งในและต่างประเทศ จากนั้นถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับผู้ประกอบการ สถาบันวิจัย นักวิชาการหรือนักวิจัยที่ดำเนินงานด้านการปรับแต่งจีโนมพืช ผ่านการสร้างการรับรู้ สื่อประชาสัมพันธ์ และจัดฝึกอบรม

๒) กลยุทธ์การยกระดับโครงสร้างพื้นฐาน

วางแผนกลยุทธ์เป็นแผนระยะกลาง ๓ - ๕ ปี (๒๕๖๙ – ๒๕๗๓) เพื่อยกระดับห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพของกรมวิชาการเกษตร ที่สอดคล้องกับภารกิจด้านพืชตามมาตรฐานสากล สู่การเป็นห้องปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีชีวภาพระดับภูมิภาค สามารถตรวจสอบย้อนกลับ สร้างความเชื่อมั่นในสินค้านวัตกรรมเกษตร และความน่าเชื่อถือของผลการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

๒.๑ พัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการ ดังนี้ ห้องปฏิบัติการชีวโมเลกุลสำหรับการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืช ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ GMOs ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ห้องปฏิบัติการส่งถ่ายยีนและการปรับแต่งจีโนม ห้องปฏิบัติการตรวจสอบและวินิจฉัยพืชด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล ห้องวิจัยโรงงานผลิตพืช (Plant Factory) และห้องปฏิบัติการชีวสารสนเทศ ภายใต้โครงการพัฒนายกระดับเทคโนโลยี มาตรฐาน และเครื่องมือห้องปฏิบัติการโรงเรือน แปลงผลิตพืช และการทดสอบทางการเกษตร (DOA Future Lab) เป็นห้องปฏิบัติการอ้างอิงด้านการตรวจวิเคราะห์ GMOs และการผลิตวัสดุอ้างอิง และให้บริการตรวจวิเคราะห์การปะปนพืชดัดแปลงพันธุกรรม วิจัยและพัฒนาในการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นศูนย์กลางจำแนกพืชหรือศูนย์นิติวิทยาศาสตร์ด้านพืช เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลโอมิกส์ด้านพืช รวมถึงการให้บริการด้านชีวสารสนเทศ

๒.๒ ขยายขอบข่ายการรับรอง ISO/IEC ๑๗๐๒๕ ดำเนินการขอรับรองในขอบข่ายเทคนิคขั้นสูง เช่น การตรวจวิเคราะห์พืชดัดแปลงพันธุกรรมแบบการใช้ Matrix Approach ร่วมกับเทคนิค Multiplex Real-time PCR การตรวจวิเคราะห์ลำดับเบสดีเอ็นเอ และการตรวจสอบความถูกต้องของสายพันธุ์พืชด้วยเครื่องหมายโมเลกุล เป็นต้น เพื่อให้ผลการทดสอบของไทยได้รับการยอมรับภายใต้ข้อตกลง MRA (Mutual Recognition Arrangement) ขององค์การภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกว่าด้วยการรับรองห้องปฏิบัติการ APLAC (Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation) หรือ องค์กรระดับโลกที่ดูแลการยอมรับร่วมกันในวงกว้าง ครอบคลุมการทดสอบ การสอบเทียบ การตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และการตรวจประเมินความสอดคล้อง ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation ซึ่งเป็นข้อตกลงการยอมรับร่วมกันทางเทคนิค ที่ทำให้ประเทศสมาชิกยอมรับผลการตรวจวัด สอบเทียบ การทดสอบทางการแพทย์ และการรับรองระบบงานของหน่วยงานในประเทศสมาชิกอื่น ๆ โดยไม่ต้องตรวจสอบซ้ำ วัตถุประสงค์หลักคือการขจัดอุปสรรคทางการค้า ส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ และยกระดับการยอมรับผลิตภัณฑ์และบริการข้ามพรมแดน รวมถึงแลกเปลี่ยนข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ผ่านเครือข่ายสมาชิก ASEAN GMF Net ภายใต้ ASEAN

Food Safety Network เพื่อเสริมสร้างศักยภาพด้านการตรวจวิเคราะห์พืชดัดแปลงพันธุกรรม ความร่วมมือและแลกเปลี่ยนข้อมูลเทคนิคการตรวจวิเคราะห์ การปรับปรุงแนวทางประเมินความเสี่ยงของอาหารจากพืชดัดแปลงพันธุกรรม รวมถึงข้อเสนอให้ขยายกรอบการดำเนินงานของเครือข่ายให้ครอบคลุมผลิตภัณฑ์จากการปรับแต่งจีโนม ที่ไม่มีการแทรกดีเอ็นเอแปลกปลอมจากสิ่งมีชีวิตต่างชนิด

๒.๓ การจัดตั้งศูนย์บริการตรวจสอบและรับรองสิ่งมีชีวิตที่พัฒนาจากเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนมเพื่อใช้ประโยชน์ในภาคเกษตร เป็นการพัฒนาห้องปฏิบัติการชีวโมเลกุลเพื่อรองรับการยื่นขอพิจารณารับรองพืชปรับแต่งจีโนมตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง “การขอรับรองสิ่งมีชีวิตที่พัฒนาจากเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม เพื่อใช้ประโยชน์ในภาคการเกษตร พ.ศ. ๒๕๖๗” และประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง “หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการรับรองพืชที่พัฒนาจากเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม พ.ศ. ๒๕๖๗” มีกรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงานรับผิดชอบหลัก มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศด้านเทคโนโลยีชีววิทยาสังเคราะห์ โดยเฉพาะเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม (Genome Editing: GEd) เพื่อเสริมศักยภาพการตรวจสอบ รับรอง และใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีดังกล่าวในภาคเกษตร อันจะช่วยยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชีวภาพของประเทศ และสอดคล้องกับนโยบาย IGNITE Agriculture Hub “จุดพลัง รวมใจ ไทยต้องเป็นหนึ่ง” ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่มุ่งผลักดันประเทศไทยสู่ศูนย์กลางเกษตรและอาหารของโลก โดยศูนย์ฯ จะทำหน้าที่เป็นหน่วยบริการกลางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมสำหรับภาคการเกษตร มีห้องปฏิบัติการชีวโมเลกุลที่มีศักยภาพรองรับการตรวจสอบและรับรองพืชปรับแต่งจีโนม เครื่องมือและบุคลากรพร้อมให้บริการตรวจรับรองอย่างครบวงจร มีระบบ E-Submission ที่ทันสมัยและโปร่งใสช่วยยกระดับคุณภาพงานบริการด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยมีขั้นตอนการพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ กระบวนการ เทคโนโลยีใหม่ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงหรือการเกษตรแนวใหม่ มีระบบการจัดเก็บและการบริหารจัดการฐานข้อมูล รวมถึงการควบคุมคุณภาพสู่มาตรฐานระดับชาติและระดับสากล ส่งผลให้ประเทศไทยสามารถยกระดับมาตรฐานการกำกับดูแลสิ่งมีชีวิตปรับแต่งจีโนมสู่ระดับสากล เสริมสร้างความเชื่อมั่นของสาธารณชน สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจใหม่ ๆ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคเกษตร เพื่อรองรับวิกฤตความมั่นคงทางอาหารและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต

๓) กลยุทธ์การกำกับดูแลความปลอดภัยทางชีวภาพ

วางแผนกลยุทธ์เป็นแผนระยะสั้น ๑ ปี (๒๕๖๙) เพื่อจัดทำแนวทาง คู่มือ หรือกฎระเบียบให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศ ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรม สร้างความสมดุลระหว่างการส่งเสริมและการควบคุมความเสี่ยง โดยปรับปรุงกฎระเบียบให้ทันสมัย โดยใช้หลักการประเมินความเสี่ยงทางวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับแนวทางสากล

๓.๑ จัดทำแนวทาง คู่มือ หรือกฎระเบียบ ภายใต้ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง การขอรับรองสิ่งมีชีวิตที่พัฒนาจากเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม เพื่อใช้ประโยชน์ในภาคการเกษตร พ.ศ. ๒๕๖๗ และประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง “หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการรับรองพืชที่พัฒนาจากเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม พ.ศ. ๒๕๖๗ ให้เป็นแนวปฏิบัติที่ชัดเจนในการจำแนกพืชปรับแต่งจีโนมที่ไม่ใช่พืชดัดแปลงพันธุกรรม โดยผลผลิตสุดท้ายต้องไม่มีดีเอ็นเอแปลกปลอมหลงเหลืออยู่ และไม่ข้ามขอบข่ายการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ รวมถึงปรับปรุงแนวทางปฏิบัติที่เอื้อต่อนักวิจัยและภาคเอกชนในลงทุนวิจัยพัฒนาพันธุ์พืชใหม่ให้ได้ลักษณะทางการเกษตรที่ต้องการ ซึ่งเป็นไปตามแนวทางมาตรฐานสากลของประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และกลุ่มประเทศยุโรป

๓.๒ กำหนดพื้นที่นำร่อง (Sandbox) ให้สามารถทดสอบนวัตกรรมชีวภาพในสภาพแปลงปลูกจริงได้ อาทิ ข้าวโพดหรือถั่วเหลืองดัดแปลงพันธุกรรม ภายใต้การควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของคณะผู้เชี่ยวชาญ

เพื่อเก็บข้อมูลความปลอดภัยและประสิทธิภาพ ก่อนที่จะอนุญาตให้ปลดปล่อยสู่สภาพแวดล้อมทั่วไปหรือขึ้นทะเบียนพาณิชย์ เป็นการลดความเสี่ยงพร้อมกับส่งเสริมนวัตกรรม รวมถึงการนำร่องชีววิทยาสังเคราะห์ (Synthetic Biology) เพื่อใช้ประโยชน์ทางภาคการเกษตร อาทิ การพัฒนาสารชีวภาพในการควบคุมกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเพื่อลดการใช้สารเคมี สร้างพืชโรงงาน (ข้าวโพด ยาสูบ หรือผักกาดหอม) สำหรับผลิตยาและวัคซีน และพัฒนาโปรตีนจากพืชและจุลินทรีย์เพื่อใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ เป็นต้น

๔) กลยุทธ์การสร้างเครือข่ายและความร่วมมือด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

วางแผนกลยุทธ์เป็นแผนระยะกลาง ๓ - ๕ ปี (๒๕๖๙ – ๒๕๗๓) ใช้เวทีระหว่างประเทศในการเจรจาต่อรอง สร้างความร่วมมือ และยกระดับภาพลักษณ์ของกรมวิชาการเกษตรและประเทศไทย

๔.๑ เข้าร่วมเป็นภาคีเครือข่ายวิจัยระดับโลก เข้าร่วมโครงการวิจัยกับกลุ่มความร่วมมือเพื่อการวิจัยเกษตรระหว่างประเทศ หรือ CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research) ซึ่งมีแหล่งสนับสนุนงบประมาณ ได้แก่ ธนาคารโลก (World Bank) องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (UNDP) เพื่อเข้าถึงแหล่งงบประมาณ แหล่งพันธุกรรมพืชชั้นดี และเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์ล่าสุด โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่และชีวสารสนเทศในการพัฒนาพืชพันธุ์ที่ทนทานต่อสภาพอากาศสุดขั้ว อาทิ พืชทนแล้ง หรือพืชทนร้อน ส่งเสริมเทคนิคการเพาะปลูกที่ยั่งยืน อาทิ การใช้สารชีวภาพ หรือชีวภัณฑ์ เพื่อลดการใช้สารเคมี และจัดการความหลากหลายทางชีวภาพผ่านธนาคารยีนและแหล่งรวบรวมพันธุ์เพื่อเก็บรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืช และแลกประสบการณ์ผ่านการประชุมเครือข่ายสมาชิก ASEAN GMF Net ภายใต้ ASEAN Food Safety Network รวมถึงสมาชิกเขตเศรษฐกิจเอเปคด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร (APEC High Level Policy Dialogue on Agricultural Biotechnology (HLPDAB)) เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือและรับทราบความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาสมัยใหม่

๔.๒จัดทำโครงการแลกเปลี่ยนนักวิจัย เพื่อส่งนักวิจัยของไทยไปปฏิบัติงานวิจัยระยะสั้น-ยาว ในสถาบันพันธมิตร เพื่อเรียนรู้เทคนิคใหม่ๆ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เชิญผู้เชี่ยวชาญระดับโลกมาเป็นที่ปรึกษาหรือร่วมทำวิจัยในไทย เพื่อสร้างบรรยากาศความเป็นสากล โดยจัดทำข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณจาก สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.) หรือแหล่งทุนอื่น ๆ ทั้งในและต่างประเทศ แลกเปลี่ยนเรียนรู้เทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม หรือการพัฒนาพันธุ์พืชด้วยเทคนิคใหม่ในพืช เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด มะเขือเทศ กล้วย เห็ด มันสำปะหลัง เป็นต้น ร่วมกับพันธมิตร ได้แก่ ๑) สหรัฐอเมริกา โดยร่วมมือกับ USDA/ARS-FAS/ APHIS-Biotechnology Regulatory Services และภาคเอกชน Corteva และ Bayer และขอทุน Cochran และ Borlaug Fellowship program ให้นักวิจัยได้โอกาสไปเรียนรู้การปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนมกับหน่วยวิจัยในสหรัฐอเมริกา ร่วมมือกับ Agriculture and Food System Institute เพื่อพัฒนาแนวทางการใช้ CHATBot AI และสร้างการรับรู้ให้กับภาคส่วนต่างๆ ผ่านช่องทางสัมมนา และโซเชียลมีเดีย โดยเฉพาะเทคโนโลยีใหม่จะช่วยให้กลุ่มเยาวชนคนรุ่นใหม่ ให้เข้าใจถึงความปลอดภัยของเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนมที่ถูกต้อง นำไปสู่การขับเคลื่อนใช้ประโยชน์และสร้างความสามารถในการแข่งขันและพึ่งพาตนเองของประเทศไทยได้อย่างเป็นรูปธรรม ๒) ญี่ปุ่น โดยร่วมมือด้านเทคโนโลยีการพัฒนาพันธุ์พืชด้วยการปรับแต่งจีโนมตามแนวทางการพัฒนามะเขือเทศกาบาสูงที่ได้รับการอนุมัติใช้ในประเทศญี่ปุ่น ๓) ฟิลิปปินส์ เป็นความร่วมมือด้านการกำกับดูแลกับกรมการเกษตรแห่งฟิลิปปินส์ เพื่อจัดทำแนวทางการพิจารณาพืชปรับแต่งจีโนมที่ไม่เป็น GMOs ๔) จีน เป็นความร่วมกับสถาบันเกษตรเขตร้อน และบริษัท BGI ด้านเทคนิคการส่งถ่ายยีนและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รวมถึงการใช้ชีวสารสนเทศในการค้นหาและพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง

๔.๓บทบาทเชิงรุกในเวทีมาตรฐานระหว่างประเทศ ผลักดันให้บุคลากรไทยเข้าไปมีตำแหน่งสำคัญในคณะทำงานของ Codex Alimentarius และ IPPC (International Plant Protection Convention) เพื่อมีส่วนร่วมในการกำหนดค่ามาตรฐานสารตกค้างหรือมาตรการสุขอนามัยพืช ให้เป็นธรรมและไม่เสียเปรียบทางการค้า รวมถึงคณะทำงานเครือข่ายสมาชิก ASEAN GMF Net ภายใต้ ASEAN Food Safety Network และสมาชิกเขตเศรษฐกิจเอเปคด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร (APEC High Level Policy Dialogue on Agricultural Biotechnology (HLPDAB)) เพื่อเสริมสร้าง Soft Power และความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

ข้อจำกัดและแนวทางแก้ไข

การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร เป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของภาคเกษตรไทย มีการเชื่อมโยงมาตรฐานและเครือข่ายสากล พัฒนาศักยภาพของกรมวิชาการเกษตรและประเทศไทย ให้ก้าวสู่แข่งขันด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและอาหารในเวทีโลกได้อย่างยั่งยืน ซึ่งการดำเนินงานขับเคลื่อน มีข้อจำกัดบางประการ จึงกำหนดแนวทางแก้ไข ดังนี้

๑) ข้อจำกัดด้านงบประมาณ มีการใช้อุปกรณ์เครื่องมือครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ขั้นสูง และการบำรุงรักษาหรือสอบเทียบเครื่องมือตามระบบมาตรฐาน ISO (International Organization for Standardization) หรือ GLP (Good Laboratory Practice) มีต้นทุนงบประมาณค่าใช้จ่ายสูงมาก *มีแนวทางแก้ไข* คือ ทำร่วมมือกับภาคเอกชนเพื่อร่วมลงทุนจัดตั้งศูนย์บริการตรวจวิเคราะห์ หรือจัดตั้งกองทุนหมุนเวียนจากรายได้ของการบริการตรวจวิเคราะห์ มาใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องมือและพัฒนาระบบ หรือ จัดทำศูนย์บริการตรวจวิเคราะห์ในรูปแบบ กิจการค้าร่วม (Consortium) โดยร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดตั้งห้องปฏิบัติการร่วมกัน

๒) บุคลากรขาดทักษะเฉพาะทาง มีความจำเป็นใช้บุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญสาขาเฉพาะทาง ได้แก่ นักชีวสารสนเทศ นักวิจัยส่งถ่ายยีนตัดต่อยีนเข้าพืช นักวิจัยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และนักประเมินความเสี่ยง *มีแนวทางแก้ไข* คือ ใช้เครือข่ายความร่วมมือต่างประเทศในการส่งบุคลากรไปฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ จ้างผู้เชี่ยวชาญต่างชาติหรือนักวิจัยหลังปริญญาเอก มาร่วมทีมวิจัยเพื่อถ่ายทอดความรู้

๓) ทรัพย์สินทางปัญญา มีความซับซ้อนในการบริหารจัดการสิทธิบัตรเทคโนโลยีร่วม และข้อจำกัดในการเข้าถึงเทคโนโลยีที่มีลิขสิทธิ์ของต่างชาติ *มีแนวทางแก้ไข* คือ จัดทำแนวปฏิบัติและข้อตกลงการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา ที่ชัดเจนและเป็นธรรมก่อนเริ่มโครงการวิจัยร่วม เน้นการเจรจาขอใช้สิทธิเทคโนโลยีพื้นฐานเพื่อนำมาต่อยอดพัฒนาเป็นของไทยเอง

๔) ความเข้าใจของสังคม ความกังวลและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของภาคประชาชนและ NGOs เกี่ยวกับความปลอดภัยของเทคโนโลยีชีวภาพ (เช่น การเหมารวม GEd ว่าเป็น GMOs) มีแนวทางแก้ไข คือ สร้างกลยุทธ์การสื่อสารวิทยาศาสตร์สู่สังคมเชิงรุก เผยแพร่ข้อมูลความรู้ที่ถูกต้อง โปร่งใส และเข้าใจง่ายผ่านสื่อโซเชียลมีเดียและผู้นำทางความคิด เปิดเวทีรับฟังความคิดเห็นและสร้างการมีส่วนร่วม ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของการพัฒนาโครงการ

๕) ความต่อเนื่องของนโยบาย การเปลี่ยนแปลงผู้บริหารระดับสูงหรือนโยบายทางการเมืองอาจส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องของการดำเนินงานระยะยาว *มีแนวทางแก้ไข* คือ ผลักดันแผนงานให้บรรจุอยู่ในแผนแม่บทระยะยาวของหน่วยงานและกระทรวงฯ สร้างกลไกคณะกรรมการขับเคลื่อน ที่ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิถาวรและภาคเอกชน เพื่อกำกับดูแลให้เกิดความต่อเนื่อง

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การขับเคลื่อนนวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรสู่มาตรฐานสากลและเครือข่ายนานาชาติ เป็นแนวทางยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพให้กับภาคการเกษตรของประเทศ การดำเนินงานก่อให้เกิดผลกระทบในวงกว้าง โดยแบ่งเป็นผลสัมฤทธิ์เป็น ๓ มิติหลัก ที่เชื่อมโยงกัน ดังนี้

๔.๑ ด้านเศรษฐกิจ

เพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่มและการเติบโตอย่างยั่งยืน มุ่งเน้นการเปลี่ยนผ่านโครงสร้างเศรษฐกิจการเกษตรจากเกษตรแบบดั้งเดิมที่เน้นปริมาณและแข่งขันด้วยราคา ไปสู่เกษตรฐานนวัตกรรมที่เน้นคุณภาพและความปลอดภัย เพื่อความมั่นคงและยั่งยืน ดังนี้

๑) สามารถยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันและการค้าระหว่างประเทศ สนับสนุนเป้าหมายการส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารของกระทรวงพาณิชย์ และยุทธศาสตร์ "ตลาดนำ นวัตกรรมเสริม" ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ด้วยระบบห้องปฏิบัติการที่ผ่านการรับรอง ISO/IEC ๑๗๐๒๕ และ GLP ตามมาตรฐาน OECD จะทำให้ใบรับรองผลการวิเคราะห์ของไทย มีความน่าเชื่อถือเทียบเท่าสากล *ส่งผลให้*สินค้าเกษตรไทยได้รับการยอมรับในมาตรฐานความปลอดภัยทางชีวภาพ จากประเทศคู่ค้าที่มีมาตรฐานสูง เช่น สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา

๒) สามารถเจาะตลาดพรีเมียมและตลาดเฉพาะกลุ่ม ไทยสามารถส่งออกสินค้าเกษตรที่พัฒนาจากเทคโนโลยีชีวภาพ อาทิ สมุนไพรที่มีสารสำคัญสูง เพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์หรือเภสัชภัณฑ์ เช่น การปรับแต่งจีโนมให้ฟ้าทะลายโจรสารแอนโดรกราโฟไลด์สูง หรือกัญชาที่มีสาร THC ต่ำ ร่วมกับการมีระบบรับรองที่น่าเชื่อถือจากภาครัฐ จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค สร้างความเชื่อมั่นต่อแบรนด์สินค้า (Brand Loyalty) ให้กับสินค้าเกษตรไทย

๓) ช่วยลดต้นทุนการผลิตและการลดการนำเข้า ประเทศไทยสามารถลดการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตร อาทิ ปุ๋ยเคมี สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และเมล็ดพันธุ์ราคาแพงจากต่างประเทศ จากการพัฒนาพันธุ์พืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ ให้ทนต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมและต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืช เมื่อประเทศมีเมล็ดพันธุ์พืชที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีลงได้อย่างมีนัยสำคัญ

๔) ช่วยเพิ่มผลผลิต ผลผลิตทางการเกษตรเฉลี่ยต่อไร่เพิ่มขึ้น จากการใช้พันธุ์พืชที่คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ให้ทนทานต่อสภาวะเครียดจากสิ่งแวดล้อม เช่น ทนแล้ง ทนเค็ม ทนน้ำท่วม รองรับวิกฤตการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ช่วยลดความเสียหายจากภัยธรรมชาติและทำให้ผลผลิตมีคุณภาพและความสม่ำเสมอ

๕) ช่วยการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม เกิดผู้ประกอบการรายใหม่ (Startups) และวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่ดำเนินธุรกิจด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร เช่น ธุรกิจผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง ธุรกิจการตรวจสอบโรคหรือสารพันธุกรรมในพืช หรือธุรกิจชุดตรวจสอบโรคแม่นยำสูง รวมถึงการปรับปรุงกฎระเบียบ และการเปิดพื้นที่ทดสอบนวัตกรรมในลักษณะพื้นที่นำร่อง หรือ Sandbox จะช่วยลดต้นทุนและความเสี่ยงในการเริ่มต้นธุรกิจ ดึงดูดการลงทุนจากทั้งในและต่างประเทศ ตอบโจทย์โมเดลเศรษฐกิจ BCG ในส่วนของ Bio-economy อย่างเป็นรูปธรรม เปลี่ยนไทยจาก "ผู้ซื้อเทคโนโลยี" เป็น "ผู้ขายเทคโนโลยี"

๔.๒ ด้านสังคม

เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันและคุณภาพชีวิตในมิตินี้ มุ่งเน้นการสร้างความมั่นคงทางอาหารและความปลอดภัย สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)

๑) สร้างความมั่นคงทางอาหารและการพึ่งพาตนเอง เพิ่มศักยภาพความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านเมล็ดพันธุ์ ประเทศไทยมีความมั่นคงทางเมล็ดพันธุ์ ลดความเสี่ยงจากการผูกขาดของบริษัทข้ามชาติ และมีคลังพันธุกรรมพืช (Germplasm Bank) ที่พร้อมรับมือกับวิกฤตการณ์โลก การยกระดับงานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคโนโลยีโมเลกุล จะช่วยให้กรมวิชาการเกษตรและสถาบันการศึกษาไทย สามารถพัฒนาพันธุ์พืชแม่ (Parental Lines) ที่มีคุณภาพทัดเทียมต่างชาติได้เอง

๒) สร้างความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ระบบการผลิตพืชของไทยมีความทนทานต่อความผันผวนของสภาพอากาศ อาทิ ปรากฏการณ์เอลนีโญ หรือปรากฏการณ์ลานีญา เกษตรกรยังคง

มีรายได้แม้ในสภาวะวิกฤตการมีพันธุ์พืชที่ทนแล้งหรือใช้น้ำน้อย ที่พัฒนาจากการปรับแต่งจีโนมหรือปรับปรุงพันธุ์ด้วยเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ จะเป็นเกราะป้องกันความเสี่ยงให้เกษตรกร

๓) สร้างความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยทางอาหารต่อผู้บริโภค ผู้บริโภคชาวไทยและต่างชาติได้บริโภคสินค้าเกษตรที่มีความปลอดภัยสูง ปราศจากการปนเปื้อนของสารพิษตกค้าง เชื้อโรค หรือสิ่งดัดแปลงพันธุกรรมที่ไม่ผ่านการประเมินความเสี่ยง ระบบการตรวจสอบรับรอง และการตรวจสอบย้อนกลับที่ได้มาตรฐานสากล จะทำหน้าที่คัดกรองสินค้าที่ไม่ปลอดภัยออกจากตลาด และสร้างความมั่นใจให้ผู้บริโภค

๔) ลดผลกระทบต่อสุขภาพเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม อัตราการเจ็บป่วยของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีลดลง และระบบนิเวศทางการเกษตรฟื้นตัว มีความหลากหลายทางชีวภาพเพิ่มขึ้นการส่งเสริมการใช้ชีวภัณฑ์ทดแทนสารเคมี และพืชต้านทานแมลง จะช่วยลดปริมาณการฉีดพ่นสารเคมีลงสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรง

๕) ลดความเหลื่อมล้ำและสร้างโอกาสทางสังคม การเข้าถึงเทคโนโลยีอย่างเท่าเทียม เกษตรกรรายย่อยสามารถเข้าถึงพันธุ์พืชดีและเทคโนโลยีชีวภาพในราคาที่จับต้องได้ ไม่ถูกจำกัดสิทธิ์เฉพาะเกษตรกรรายใหญ่ กรมวิชาการเกษตรในฐานะหน่วยงานรัฐ จะทำหน้าที่เป็นกลไกถ่วงดุลราคาตลาด โดยการผลิตและกระจายพันธุ์พืชดีสู่ชุมชนในราคายุติธรรม

๔.๓ ด้านความร่วมมือและบทบาทในเวทีโลก

๑) การพลิกโฉมกรมวิชาการเกษตรสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ กรมวิชาการเกษตรได้รับการยอมรับในฐานะ "ศูนย์กลางความเป็นเลิศ" ด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรของภูมิภาคอาเซียน การพัฒนาบุคลากรและการมีเครื่องมือวิจัยที่ทันสมัย จะดึงดูดนักวิจัยที่มีศักยภาพเข้ามาร่วมงาน และยกระดับคุณภาพงานวิจัยตีพิมพ์ ในระดับนานาชาติ

๒) เพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการภาครัฐ การให้บริการตรวจสอบรับรอง การอนุญาตนำเข้า-ส่งออก และการขึ้นทะเบียนพันธุ์พืช มีความรวดเร็ว โปร่งใส และตรวจสอบได้ ลดขั้นตอนราชการที่ซ้ำซ้อน การนำระบบดิจิทัลและฐานข้อมูล Big Data มาเชื่อมโยงกับผลวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ จะช่วยลดดุลยพินิจของเจ้าหน้าที่และเพิ่มความแม่นยำในการตัดสินใจ

๓) การบรรลุเป้าหมายยุทธศาสตร์ชาติและนโยบายรัฐบาล การสนับสนุนโมเดลเศรษฐกิจ BCG แสดงถึงความสำเร็จที่เป็นรูปธรรมของโมเดล BCG ในภาคการเกษตร โดยเฉพาะการสร้างมูลค่าเพิ่มจากฐานชีวภาพ หรือ Bio-economy การบรรลุเป้าหมายแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๑๓ สนับสนุนหมุดหมายที่ ๑ ในการเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรแปรรูปมูลค่าสูง

๔) การเสริมสร้างบทบาทความร่วมมือและการเป็นผู้กำหนดกติกา ประเทศไทยมีบทบาทในการกำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศในเวที APEC และ ASEAN มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เข้มแข็งจากห้องปฏิบัติการอ้างอิงของไทย จะถูกใช้เป็นข้อโต้แย้งและข้อเสนอแนะในการเจรจาจัดทำมาตรฐานระหว่างประเทศ เพื่อปกป้องผลประโยชน์ของประเทศ เกิดเครือข่ายพันธมิตรวิจัยที่ยั่งยืนกับสถาบันชั้นนำระดับสากล ซึ่งจะแนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรของไทยในระยะยาว

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๕.๑ ได้พันธุ์พืชที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ด้วยเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม อย่างน้อย ๕ พืช ได้แก่ มันสำปะหลัง มะละกอ มะเขือเทศ ข้าวโพด และถั่วเหลือง ให้มีลักษณะทางการเกษตรดีที่ต้องการ เช่น ทนสภาวะอากาศที่ไม่เหมาะสม (ทนแล้ง ทนร้อน ทนเย็น) ต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืช สารสำคัญสูง

๕.๒ ได้ฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชระดับจีโนม ที่สามารถใช้งานได้จริงในระบบชีวสารสนเทศภาครัฐ อย่างน้อย ๑ ชนิดพืช ได้แก่ มันสำปะหลัง

๕.๓ ได้จำนวนเครื่องหมายโมเลกุล ที่ถูกพัฒนาขึ้นใหม่สำหรับใช้ในการระบุอัตลักษณ์และคัดเลือกพันธุ์พืชเศรษฐกิจ อย่างน้อย ๑๐ ชนิดพืช

๕.๔ มีห้องปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ ในขอบข่ายเทคนิคขั้นสูง เช่น Multiplex Real-time PCR การตรวจสอบและระบุเอกลักษณ์ทางพันธุกรรม อย่างน้อย ๒ ห้องปฏิบัติการ

๕.๕ มีศูนย์บริการตรวจสอบและรับรองสิ่งมีชีวิตที่พัฒนาจากเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม ที่เปิดให้บริการได้อย่างสมบูรณ์ พร้อมระบบ E-Submission อย่างน้อย ๑ ศูนย์

๕.๖ มีคู่มือหรือแนวทางปฏิบัติสำหรับการรับรองพืชที่พัฒนาจากเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนม อย่างน้อย ๒ เล่ม

๕.๗ มีโครงการวิจัยหรือนวัตกรรมที่เข้าสู่กระบวนการทดสอบในพื้นที่นำร่อง (Sandbox) และผ่านการประเมินความปลอดภัย อย่างน้อย ๑ โครงการ

๕.๘ มีระบบตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) สำหรับพืชปรับแต่งจีโนม และบัญชีรายชื่อพืชที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีการปรับแต่งจีโนมของประเทศไทย อย่างน้อย ๑ ระบบ

๕.๙ มีบุคลการกรมวิชาการเกษตรที่ได้รับทุนแลกเปลี่ยนหรือไปปฏิบัติงานวิจัยในสถาบันชั้นนำต่างประเทศ อาทิ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน อย่างน้อย ๕ คน

๕.๑๐ มีความร่วมมือกับองค์กรด้านเทคโนโลยีชีวภาพและการกำกับดูแลในระดับสากล อย่างน้อย ๓ องค์กร

(ลงชื่อ) .....

(นางสาวอรุโณทัย ซาววา)

ผู้ขอประเมิน

(วันที่) ๒ / ธ.ค. / ๖๘