



เกษตร และ อาหาร

3 ทศวรรษ สทศ. กับการขับเคลื่อนประเทศ
ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิสัยทัศน์ สวทช.

“สวทช. เป็นพันธมิตรร่วมทางที่ดี
สู่สังคมฐานความรู้ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”



<https://www.nstda.or.th>



Facebook: NSTDATHAILAND



เกษตร
และ
อาหาร

3 ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศ
ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3 ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :
เกษตรและอาหาร

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ISBN 978-616-8261-90-3

เอกสารเผยแพร่

พิมพ์ครั้งที่ 1 25 มีนาคม 2564

จำนวนพิมพ์ 500 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2564 ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้

นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

3 ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : เกษตรและอาหาร/
โดย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. -- ปทุมธานี : สำนักงาน
พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2564.

88 หน้า : ภาพประกอบ

ISBN : 978-616-8261-90-3

1. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ -- ผลงาน I. สำนักงานพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ II. ชื่อเรื่อง

Q10

506

บรรณาธิการที่ปรึกษา : ดร.จุฬารัตน์ ตันประเสริฐ

บรรณาธิการอำนวยการ : กุลประภา นาวานุเคราะห์

บรรณาธิการบริหาร : สัญจนา นิตยพัฒน์

จัดทำโดย :

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ : 0 2564 7000

โทรสาร : 0 2564 7001

E-mail: info@nstda.or.th

<https://www.nstda.or.th>

Facebook: NSTDATHAILAND

พิมพ์ที่ : บริษัท แปน พรินต์ติ้ง จำกัด



ดร.นรงค์ ศิริเลิศวรกุล

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)



“สวทช. มีทรัพยากรบุคคล
ที่มีคุณภาพ มีความเชี่ยวชาญ
มีศักยภาพ เป็นพลัง
ในการขับเคลื่อนการทำงาน
ให้เป็นองค์กรวิจัย
และพัฒนา
ที่ประเทศขาดไม่ได้”

ด้วยยุทธศาสตร์และวิสัยทัศน์ของประเทศ ในการนำวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) มาเป็นกลไกหนึ่งในการผลักดัน
และขับเคลื่อนประเทศให้มีการวิจัยและพัฒนา เพื่อก้าวสู่การเติบโต
เศรษฐกิจยุคใหม่ รวมถึงการสร้างองค์ความรู้ด้านวิจัย พัฒนา
ความคิดสร้างสรรค์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ต่อยอดความได้เปรียบ
ในเทคโนโลยี ธุรกิจ และอุตสาหกรรม จากต้นน้ำสู่ปลายน้ำ พร้อมทั้ง
ผลักดันงานวิจัยของประเทศออกสู่สังคม ตอบโจทย์ความต้องการ
ที่แตกต่างและนำไปใช้ได้จริง กระจายความมั่งคั่งอย่างทั่วถึงและยั่งยืน

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) หน่วยงานในกำกับของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้รับการจัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2534 ตาม พ.ร.บ. พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2534 เพื่อเป็นหน่วยงานบริหารกองทุนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (กวทช.) ดำเนินการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ มุ่งพัฒนาประเทศสู่ “เศรษฐกิจฐานความรู้” มีภารกิจหลักในการสนับสนุนงานวิจัย พัฒนา และสนับสนุนให้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในภาคส่วนต่าง ๆ รวมไปถึงธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม

สวทช. มีหน่วยงานในสังกัด 5 ศูนย์แห่งชาติ คือ **ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC)** มุ่งพัฒนางานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ **ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC)** มุ่งพัฒนางานด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวัสดุต่าง ๆ **ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)** มุ่งพัฒนางานด้านอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ **ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (NANOTEC)** มุ่งพัฒนางานด้านนาโนเทคโนโลยี และ **ศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ (ENTEC)** มุ่งวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงาน

ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการสร้างขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมจนสามารถสร้างนวัตกรรมได้ ถือเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเติบโตอย่างก้าวกระโดดของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะผู้ประกอบการที่สามารถเติบโตได้อย่างยั่งยืนบนฐานความรู้ ซึ่งจะเป็นกำลังหลักด้านเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

ทั้งนี้ สวทช. มีทิศทางการดำเนินงานตามแนวทาง “เศรษฐกิจแนวใหม่” เพื่อสร้างความเข้มแข็งและความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) ขั้นสูง (Advanced STI) ให้แก่ประเทศ ตอบโจทย์ความต้องการทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดผลกระทบในเชิงบวกต่อประเทศ

โดย**เศรษฐกิจชีวภาพ** (Bioeconomy) มุ่งเน้นใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และต้นทุนความหลากหลายทางชีวภาพที่เป็นจุดแข็งของประเทศเป็นตัวขับเคลื่อน **เศรษฐกิจหมุนเวียน** (Circular economy) มุ่งเน้นใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้ง มาเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง **เศรษฐกิจอัจฉริยะ** (Intelligent economy) เป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิต เพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าและบริการ โดยใช้เวลาน้อยลง

ขณะที่**เศรษฐกิจผู้สูงอายุ** (Silver economy) จะเป็นระบบที่นำความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาสร้างผลิตภัณฑ์และบริการที่รองรับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุพึ่งพาตนเองได้ **เศรษฐกิจร่วมใช้ประโยชน์** (Sharing economy) เป็นรูปแบบเศรษฐกิจที่ใช้พื้นฐานแนวคิดความร่วมมือและแบ่งปัน ทำให้เกิดรูปแบบสินค้าและบริการใหม่ สร้างรายได้แบบพึ่งพากัน และ**เศรษฐกิจสีเขียว** (Green economy) มุ่งเน้นประหยัดพลังงาน ลดความเสี่ยงที่จะทำให้สิ่งแวดล้อมเสียหาย ตอบสนอง การพัฒนาที่ยั่งยืน

นอกจากนี้ สวทช. ยังมุ่งพัฒนา Advanced STI ใน 10 กลุ่มเทคโนโลยี เป้าหมายหลัก (Technology Development Groups: TDG) ซึ่งจะทำงานร่วมกัน กับเครือข่ายพันธมิตรต่าง ๆ ทั้งในภาครัฐและเอกชน ขณะเดียวกัน สวทช. ยังให้ความสำคัญด้านการพัฒนากำลังคนและสร้างความตระหนักรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ประชาชน

“ตลอดระยะเวลา 30 ปี ที่ผ่านมา สวทช. ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงการทำงาน มาอย่างสม่ำเสมอ จุดแข็งของ สวทช. คือ กำลังคน เรามีทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพ ความเชี่ยวชาญ มีศักยภาพ เป็นพลังในการขับเคลื่อนการทำงานให้ สวทช. เป็นองค์กร เปิดด้านการวิจัยและพัฒนาที่ประเทศขาดไม่ได้ นอกจากนี้ยังมีการสร้างงานวิจัย ที่เข้มแข็ง และสร้างผลกระทบได้อย่างกว้างขวาง และที่ขาดไม่ได้คือ สวทช. มีเครือข่าย ความร่วมมือและพันธมิตรที่เข้มแข็งเสมอมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน”

ประเทศที่มีความก้าวหน้าด้าน วทน. ในปัจจุบัน ต่างมองว่า **“วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี”** คือ ความสามารถในการแข่งขันและเป็นตัวขับเคลื่อนให้ประเทศ มีเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น จึงมีบทบาทในด้านเศรษฐกิจมากขึ้น

“สำหรับประเทศไทยในช่วง 20-30 ปีที่ผ่านมามองว่า ยังไม่ได้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันให้แก่ประเทศอย่างเต็มที่ และจริงจัง แม้ปัจจุบันจะมีนักวิจัยจำนวนมากขึ้น แต่ก็ยังคงประสบปัญหาด้านการสร้างกำลังคนทางด้านนี้ เนื่องจากประเทศไทยยังลงทุนแต่ในขั้นต้นด้วยการให้ทุนการเรียน แต่ขาดการดูแลคนที่สร้างมา ซึ่งภาครัฐยังขาดกลไกในการลงทุนอย่างต่อเนื่อง เพื่อเก็บเกี่ยวใช้ประโยชน์จากการสร้างกำลังคนเหล่านี้ ทำให้คนที่มีศักยภาพออกไปเติบโตที่อื่น หรือไม่ได้ใช้ประโยชน์จากสิ่งที่ลงทุนเรียนมาอย่างคุ้มค่า”

“สิ่งหนึ่งที่สำคัญ
และได้ยึดถือกันมาตลอดก็คือ
“Governance” และสิ่งที่
พอฝากไว้สำหรับนักวิจัย
ทุกคนก็คือ “การมีวินัย”
ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญ
ของความเจริญ
ก้าวหน้า...”



ที่ผ่านมา สวทช. ให้ความสำคัญกับการดูแลกำลังคนอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันแม้ว่าจะยังไม่สามารถหลายข้อจำกัดบางอย่างลงได้ แต่ก็ได้มีการวางกลไกในการบริหารจัดการและกำกับดูแล โดยสิ่งที่ สวทช. ยึดถือและปฏิบัติตามโดยตลอด ก็คือการปลูกฝังบุคลากรให้มีอิสระทางวิชาการ มีสะพานความคิด แต่ต้องมีวินัย และที่สำคัญต้องอยู่ภายใต้ “Governance” หรือการกำกับดูแลที่ดี

ในอนาคตหากต้องการให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งไม่ใช่แค่ใน “สวทช.” เท่านั้น แต่ต้องเป็น “ภาพรวมระดับประเทศ” ประเทศไทยควรจะมุ่งสร้างอุตสาหกรรมใหม่ ๆ เพิ่มมูลค่า และสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการจะดำเนินการดังกล่าวได้นั้นต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐานสำคัญในการวิจัยและพัฒนา หากต้องการทำให้การพัฒนาใช้ต้นทุนที่ต่ำลง ก็จำเป็นต้องมีการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานที่มีกระจายอยู่ในประเทศเป็นจำนวนมากให้อยู่ในรูปแบบของ Sharing economy หรือเศรษฐกิจร่วมใช้ประโยชน์ ทำให้การวิจัยและพัฒนาง่ายขึ้น

นอกจากนี้ประเทศไทยจำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานในการวิเคราะห์และทดสอบที่เป็นมาตรฐานในระดับสากล เพื่อให้เกิดความมั่นใจและยอมรับในนวัตกรรมที่ได้พัฒนาขึ้น มีการลงทุนเพื่อผลักดันให้เกิดการนำงานวิจัยไปสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ รวมถึงมีความร่วมมือกับพันธมิตรในทุกภาคส่วน และเครือข่ายวิจัยระดับนานาชาติ เพื่อผลักดันให้ประเทศไทยเติบโตอย่างก้าวกระโดดในเวทีระดับโลก

การที่ สวทช. ดำเนินงานมาจนครบรอบ 30 ปี มีผลงานเป็นที่ประจักษ์ และได้รับความเชื่อถือจากทุกภาคส่วนตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา สิ่งหนึ่งที่สำคัญและได้ยึดถือกันมาตลอดก็คือ “Governance” และสิ่งที่ขอฝากไว้สำหรับนักวิจัยทุกคนก็คือ “การมีวินัย” ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของความเจริญก้าวหน้า

ในส่วนของการขับเคลื่อน สวทช. “ผมเชื่อว่าพวกเราทุกคนจะทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพ เมื่อทุกคนใส่พลังความคิดเข้าไปในทุกเรื่องที่เราดำเนินการและรับผิดชอบ”

ดร.ณรงค์ ศิริเลิศวรกุล

ผู้อำนวยการ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ดร.วรรณพ วิเศษสงวน

ผู้อำนวยการศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ไบโอเทค สวทช. เริ่มต้นการวิจัยและพัฒนาด้านการเกษตรมากกว่า 30 ปี โดยในยุคเริ่มต้นเป็นช่วงที่ยังไม่มีบุคลากรและห้องปฏิบัติการเป็นของตนเอง ต่อมา มีการก่อตั้ง สวทช. อย่างเป็นทางการซึ่งสามารถแบ่งช่วงพัฒนาการด้านการเกษตรใน 30 ปีที่ผ่านมาได้เป็น 3 ระยะ โดย 10 ปีแรกเป็นช่วงของการสร้างคนสร้างนักวิจัย 10 ปี ต่อมาคือการสร้างองค์ความรู้ และ 10 ปีสุดท้ายจนถึงปัจจุบัน ซึ่ง สวทช. มีทั้งบุคลากรวิจัยที่เชี่ยวชาญและมีองค์ความรู้ จนถึงช่วงของการนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์

ทั้งนี้ด้านวิจัยและพัฒนาด้านการเกษตรในช่วงเริ่มต้น มุ่งใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงพันธุ์พืช มีการใช้องค์ความรู้ด้านเครื่องหมายโมเลกุล Marker & System Breeding ในการหา Marker หรือเครื่องหมายโมเลกุลสำคัญที่สัมพันธ์กับคุณลักษณะของพืชที่ต้องการ สามารถลดระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ได้เร็วขึ้นกว่าวิธีการแบบเดิม ๆ

โดย “ข้าว” ถือเป็นไฮไลต์ของไบโอเทค สวทช. ที่มีจุดเริ่มต้นมายาวนาน มีการใช้เทคโนโลยีจีโนมเป็นเครื่องมือในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีคุณลักษณะที่ดีขึ้น ทั้งความสามารถในการต้านทานโรค แมลง ทนต่อสภาพแวดล้อมทั้งดินน้ำท่วม และทนแล้ง รวมถึงพัฒนาในเรื่องกลิ่นและความหอมในสายพันธุ์ต่าง ๆ อีกด้วย

จากข้าวมีการพัฒนาไปสู่พืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ทั้งอ้อย มันสำปะหลัง และยางพารา รวมถึง “สมุนไพร” ที่มีปัญหาเรื่องสายพันธุ์ที่หลากหลายและยากต่อการทำให้มีสารสำคัญที่คงที่ จึงมีการนำเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบปิดอย่าง “Plant Factory” หรือโรงงานผลิตพืชมาใช้ ถือเป็นอีกหนึ่งตัวอย่างที่มีการปฏิบัติกระบวนการปลูกพืชและเหมาะสมสำหรับพืชที่มีมูลค่าสูง

“สวทช. มองว่า “เกษตรคือ
ต้นน้ำของอาหาร
และเป็น Outlet ของ
วัตถุดิบ” เป็นการมอง
แบบครบวงจร ตั้งแต่ต้นน้ำ
ถึงปลายน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับ
BCG Model”



นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาโรงเรือนเทคโนโลยีฟิโนมิกส์ (Phenomics Greenhouse) สำหรับเพาะปลูกพืช โดยมีการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของพืชในระบบปิด เพื่อสร้างองค์ความรู้ที่มีประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์และสภาวะในการปลูกเมื่อออกสู่สภาพจริง

สำหรับการวิจัยและพัฒนาด้านอาหาร เนื่องจากไบโอเทค สวทช. มีองค์ความรู้ด้านจุลินทรีย์ซึ่งเป็นความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย ได้มีการนำองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบในประเทศไทย ซึ่งมีการบูรณาการร่วมกับสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เกิดเป็นคลัสเตอร์อาหารที่ชัดเจน และเริ่มขยายการรับโจทย์จากภาคเอกชน ทำให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างเรื่องเกษตรกับอาหารของ สวทช.

ด้วย สวทช. มองว่า **“เกษตรคือต้นน้ำของอาหารและเป็น Outlet ของวัตถุดิบ”**

เป็นการมองแบบครบวงจรตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับ BCG Model ที่เป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืนในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้มีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งคือเวิร์ดของด้านเกษตรก็คือ “การเกษตรแม่นยำสูง” หรือ “Precision agriculture” ซึ่งจะต้องแม่นยำตั้งแต่การพัฒนาพันธุ์ จนถึงวิธีการปลูก การผลิตพืชให้มีสารสำคัญสูง และเป็นการปลูกพืชให้ตรงกับความต้องการในการนำไปใช้ประโยชน์

ส่วนด้านอาหาร ไบโอเทค สวทช. เริ่มต้นจากเทคโนโลยีการหมัก โดยเริ่มต้นที่การหมักอาหารพื้นบ้าน ด้วยเทคโนโลยีการใช้ต้นเชื้อบริสุทธิ์ ซึ่งจากการหมักต่าง ๆ ทำให้ทีมวิจัยเข้าใจและองค์ความรู้ของเชื้อแต่ละกลุ่มในอาหารแต่ละอย่าง ประเทศไทยจึงเป็นแหล่งรวมทรัพยากรจุลินทรีย์ที่สำคัญของอาเซียน ไบโอเทค สวทช. มีการศึกษาและเก็บรวบรวมสายพันธุ์จุลินทรีย์ภายในประเทศ มีจัดตั้งห้องปฏิบัติการเก็บรวบรวมสายพันธุ์จุลินทรีย์ (BIOTEC Culture Collection Laboratory) ซึ่งเป็นคลังจุลินทรีย์แห่งแรกของไบโอเทค สวทช. และหากพบว่าจุลินทรีย์ตัวใดในคลังจุลินทรีย์มีศักยภาพสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในเชิงการวิจัยต่อยอด หรือ

ใช้ในภาคอุตสาหกรรม จะคัดเลือกจุลินทรีย์กลุ่มดังกล่าวย้ายไปเก็บรักษาที่ “ศูนย์ชีววัสดุประเทศไทย” (Thailand Bioresource Research Center: TBRC) ซึ่งรองรับการเก็บรวบรวมชีววัสดุประเภทอื่น ๆ ด้วย

“ผมเชื่อว่าการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์เป็นจุดแข็งของไบโอเทค สวทช. และจะเริ่มต่อยอดการวิจัยด้านอาหารเป็นสารมูลค่าสูง ซึ่งปัจจุบันมีการใช้จุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ทั้งที่เป็น Food และ Non Food”

อนาคตแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีทั้งด้านเกษตรและอาหาร นอกจากการเกษตรจะมุ่งไปที่เกษตรแม่นยำแล้ว งานวิจัยทั้งด้านเกษตรและอาหารจะมุ่งไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นพรีเมียมและปลอดภัย โดยความเป็นพรีเมียมนั้นจะเป็นการใช้เทคโนโลยีหรือองค์ความรู้ที่สามารถบอกได้ว่าผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดดเด่นหรือมีคุณภาพสูงกว่าอย่างไร

อย่างไรก็ดีการดำเนินงานด้านการเกษตรและอาหารของ สวทช. ในอนาคตมีการทำงานร่วมกันระหว่างศูนย์แห่งชาติมากขึ้น เป็นการบูรณาการในหลากหลายสาขาวิชา นำความเชี่ยวชาญแต่ละด้านเข้ามาผสมผสาน ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนา

ทั้งนี้แนวนโยบายของไบโอเทค สวทช. ต่อจากนี้ก็คือ การมุ่งเน้นการใช้ประโยชน์ร่วมกันของโครงสร้างพื้นฐานที่ภาครัฐลงทุนมาแล้วเป็นจำนวนมากในระยะเวลา 2-3 ปีที่ผ่านมาให้เกิดประโยชน์สูงสุดและจำเป็นต้องสร้างกำลังคนที่สนใจด้านนี้เพิ่มขึ้น รวมถึงต้องมีการทำงานร่วมกับเครือข่ายต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น เพื่อเป็นสปริงบอร์ดก้าวไกลให้กับประเทศไทยต่อไป



“ในอนาคตเทคโนโลยีจะมีความก้าวหน้ามากขึ้นและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาโดยเฉพาะเทคโนโลยีดิจิทัลที่จะเข้ามาเกี่ยวข้องมากขึ้นอย่างแน่นอน เราจึงต้องเตรียมความพร้อมในการรับมือทั้งด้านการจัดเก็บฐานข้อมูลองค์ความรู้ที่สำคัญ และจะสร้างเพียงแค่ระบบจัดเก็บอย่างเดียวไม่ได้ จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การต่อยอดใช้ประโยชน์อีกด้วย”

ดร.วรรณพ วิเศษสงวน

ผู้อำนวยการ

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

01	“จิโนมข้าว” ตัวเร่งการพัฒนาพันธุ์ข้าวไทย	16
02	เทคโนโลยีช่วยยกระดับอุตสาหกรรมยางครบวงจร	24
03	ฟลาวมันสำปะหลังไร้กลิ่น เปรูปพืชมีพืช สุนัขตัวกรรมอาหาร	32
04	การค้นหาจีโนมอ้อยความหวานสูง	36
05	ชุดตรวจ “เดกซ์แทรน” ปนเปื้อนในการผลิตน้ำตาล	40
06	ชุดตรวจ HybridSure ทดสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ ลูกผสม เพิ่มขีดความสามารถในการส่งออกไทย	44
07	เทคโนโลยีสำหรับระบบเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบปิด	48
08	เทคโนโลยีเสริมศักยภาพอุตสาหกรรมกุ้งไทย	52
09	เซนเซอร์-ไอโอที เทคโนโลยีตัวเร่ง “สมาร์ทฟาร์มเมอร์”	58
10	“Plant Factory” ยกระดับการปลูกพืชสู่เกษตรแม่นยำ	64
11	“What2Grow-FAARMis” แพลตฟอร์มเพิ่มประสิทธิภาพการทำเกษตร	70
12	ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช หนุนเกษตรกรปลอดภัย	74
13	“ไว้ออกแบบได้” สารเสริมอาหารเพิ่มคุณภาพในไข่ไก่	78
14	ActivePAK™ และ ActivePAK™ Ultra ฟิล์มบรรจุภัณฑ์หายใจได้ ยืดอายุผัก-ผลไม้สด	82
15	เทคโนโลยีการผลิตต้นเชื้อบริสุทธิ์สำหรับหมักเห็ด	86

01



“จิโนมข้าว” ตัวเร่งการพัฒนาพันธุ์ข้าวไทย

“ข้าว” เป็นพืชเศรษฐกิจที่ผูกพันกับวิถีชีวิตคนไทยมายาวนานในทุกมิติ ทั้งด้านเศรษฐกิจ ประเพณี วัฒนธรรม ตลอดจนด้านสังคมและการเมือง ซึ่งทุกภาคส่วนต่างให้ความสำคัญในการช่วยกันพัฒนา “ข้าวไทย” ให้มีคุณภาพและสามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืนในตลาดโลก

การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าว ถือเป็นภารกิจหนึ่งที่สำคัญของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มุ่งเน้นในการค้นหายีนและพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลที่ควบคุมลักษณะ

สำคัญ เพื่อประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ข้าว ซึ่งได้นำความรู้และเทคนิคด้านชีววิทยาโมเลกุลนี้มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าว และดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 ภายใต้โครงการความร่วมมือของมูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์

ทีมนักวิจัยไบโอเทค สวทช. ได้เข้าร่วม **“โครงการวิจัยจีโนมข้าวนานาชาติ”** ในปี พ.ศ. 2542 ซึ่งทำงานร่วมกับนานาชาติในการถอดรหัสจีโนมข้าว โดยนักวิจัยไทยรับหน้าที่ถอดรหัสโครโมโซมที่ 9 ครอบคลุมยีนทนน้ำท่วมฉับพลัน และช่วยนักวิจัยญี่ปุ่นถอดรหัสโครโมโซมที่ 8 ครอบคลุมยีนความหอมของข้าว ที่ควบคุมการสร้างความหอมแบบข้าวหอมมะลิไทย ในขณะเดียวกันได้มีการจัดทำโครงการวิจัยจีโนมข้าวในประเทศไทยไปพร้อมกัน

สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเล็งเห็นว่าการศึกษากีโนมข้าวจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาข้าวไทยในอนาคต จึงพระราชทานราชทรัพย์ 2 ล้านบาท เพื่อให้ดำเนินโครงการวิจัยต่อไป ต่อมา สวทช. ได้สนับสนุนงบประมาณให้กับโครงการอีกรวมเกือบ 50 ล้านบาท





ทั้งนี้ไบโอเทค สวทช. และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ร่วมกันจัดตั้งหน่วยปฏิบัติการวิจัยค้นหาและใช้ประโยชน์ยีนข้าว ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยมุ่งเน้นการค้นหาและพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องหมายโมเลกุลที่ควบคุมลักษณะสำคัญเพื่อประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์

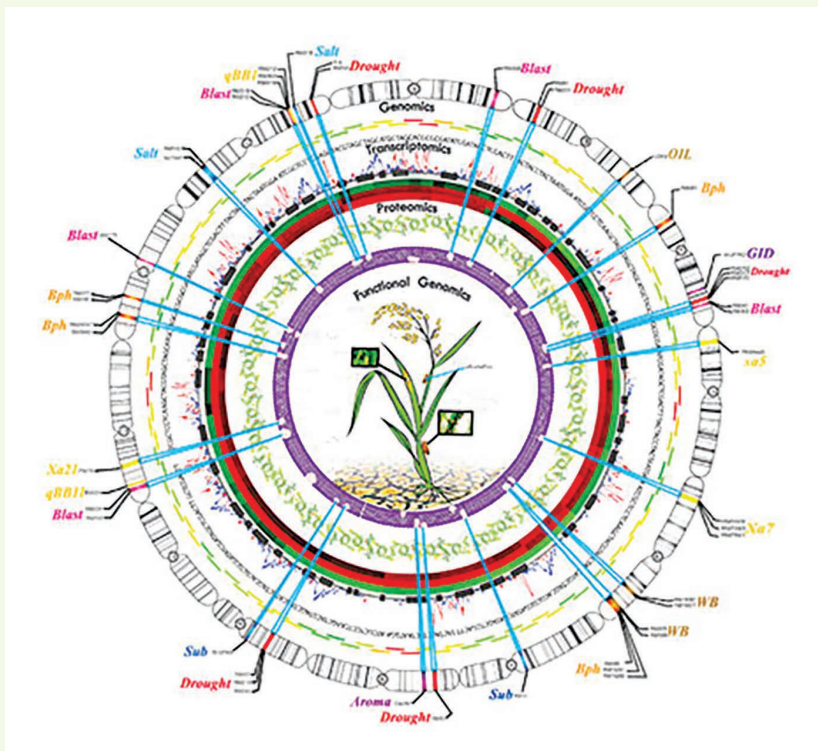
การเข้าร่วมโครงการวิจัยจีโนมข้าวนานาชาติ และดำเนินโครงการจีโนมข้าวไทยในครั้งนั้น ถือเป็นจุดเริ่มต้นในการเพิ่มศักยภาพให้แก่นักวิจัยไทยในการสร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านจีโนม ซึ่งนำไปสู่การคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้นหาที่สำคัญในข้าวไทย และเป็นประโยชน์ในการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล (Marker Assisted Selection: MAS) ที่ควบคุมลักษณะสำคัญทั้งด้านคุณภาพเมล็ด ความสามารถในการทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

เช่น น้ำท่วม ดินเค็ม ทนแล้ง ความสามารถในการต้านทานต่อโรคและแมลง เช่น โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว

องค์ความรู้ดังกล่าวได้ช่วยลดระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวได้รวดเร็วกว่าวิธีการปรับปรุงพันธุ์ข้าววิธีแบบดั้งเดิม ทำให้ได้สายพันธุ์ที่มีคุณลักษณะตามต้องการ และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ช่วยแก้ปัญหาหรือลดความสูญเสียจากการระบาดของโรคและแมลงได้ ถือเป็นการนำความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับปัญหาทางการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการที่ไบโอเทค สวทช. และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมและต้านทานต่อโรคและแมลง โดยใช้เทคนิคเครื่องหมายโมเลกุลที่เกี่ยวข้องในระดับห้องปฏิบัติการและโรงเรือน รวมทั้งมีความร่วมมือกับกรมการข้าวในการปลูกทดสอบสายพันธุ์ข้าวที่ได้ปรับปรุงพันธุ์แล้วในสถานีวิจัยของศูนย์วิจัยข้าวต่าง ๆ ของกรมการข้าว และที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ทำให้ประสบความสำเร็จในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวใหม่ ๆ ทั้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียว





ทั้งนี้ตัวอย่างความสำเร็จของการวิจัยที่มีจุดเริ่มต้นจากเทคโนโลยีจีโนมก็คือ **การจดสิทธิบัตรยีนความหอม** ที่คณะนักวิจัยหน่วยปฏิบัติการวิจัยค้นหาและใช้ประโยชน์ยีนข้าวได้นำข้อมูลพันธุกรรมข้าวมาสร้างแผนที่โครโมโซมและพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลเพื่อใช้บอกตำแหน่งของยีนที่มีลักษณะดี โดยพบยีนความหอมของข้าว (Os2AP) ที่ควบคุมการสร้างความหอมแบบข้าวหอมมะลิไทย ซึ่งได้รับการรับรองการจดสิทธิบัตรคุ้มครองจากสหรัฐอเมริกา (Patent No. US 7,319,181 B2) โดยประเทศไทยนับเป็นประเทศแรกจากประเทศที่ยื่นขอจดสิทธิบัตรทั้งสิ้น 10 ประเทศ เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2551

นอกจากนี้ยังได้พัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลที่สามารถตรวจติดตามยีนความหอม ซึ่งนำไปช่วยคัดเลือกในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้รวดเร็วและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น และนำมาซึ่งการพัฒนาพันธุ์ข้าวใหม่ ๆ ที่น่าสนใจ อย่างเช่น

พันธุ์ข้าวหอม “ชลสิทธิ์ทนน้ำท่วมฉับพลันและไม่ไวต่อแสง” เป็นการผสมระหว่างพันธุ์ข้าว IR57514 ที่มีคุณสมบัติทนน้ำท่วมฉับพลันกับพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับยีนทนน้ำท่วมและยีนควบคุมคุณภาพหุงต้มในการคัดเลือก ข้าวที่ได้มีกลิ่นหอมแบบข้าวขาวดอกมะลิ 105 สามารถทนน้ำท่วมฉับพลันในทุกระยะการเจริญเติบโต ซึ่งทนอยู่ได้ น้ำโดยไม่ตายได้นาน 2-3 สัปดาห์ ไม่ไวต่อช่วงแสง ทำให้ปลูกได้มากกว่า 1 ครั้งต่อปี ให้ผลผลิตเฉลี่ย 800 กิโลกรัมต่อไร่ ในสภาพนาปักดำ และมีกลิ่นหอมแบบข้าวขาวดอกมะลิ 105



ส่วน**พันธุ์ข้าวเหนียวต้านทานโรคไหม้ “ธัญสิริน”** เป็นพันธุ์ข้าวเหนียวที่ได้จากการผสมระหว่างพันธุ์ข้าวเหนียว กข6 กับพันธุ์เจ้าหอมนิลซึ่งมีความต้านทานโรคไหม้ โดยใช้เทคนิคเครื่องหมายโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับยีนต้านทานโรคไหม้และคุณภาพหุงต้มในการคัดเลือก คุณสมบัติเด่นคือ การต้านทานโรคไหม้ ลำต้นแข็งแรงทนต่อการหักล้ม เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวเหนียว กข6 เดิม พบว่าสามารถลดความเสียหายที่เกิดจากโรคไหม้ในนาข้าวระยะต้นกล้าประมาณ 90% และระยะออกรวงประมาณ 50% ให้ผลผลิตเฉลี่ย 500-600 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่น้ำฝนในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคไหม้ เมื่อนำไปขัดสีเป็นข้าวสารจะได้เมล็ดเต็มสูง และหุงสุกจะเหนียวนุ่มและมีกลิ่นหอม จึงได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค และที่สำคัญได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พระราชทานชื่อพันธุ์ข้าวว่า “ธัญสิริน” เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2553



นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาข้าวเหนียวพันธุ์ “**กข 6 ต้นเดี่ยว ด้านทานโรคไหม้และโรคขอบใบแห้ง**” ซึ่งเป็นสายพันธุ์ข้าวเหนียวที่พัฒนาต่อเนื่องมาจากพันธุ์ “ธัญสิริน” ให้มีขนาดต้นที่เตี้ยลงและมีความต้านทานต่อโรคเพิ่มมากขึ้น โดยข้าวเหนียวพันธุ์นี้เป็นข้าวนาปีที่มีความไวต่อช่วงแสง สามารถต้านทานต่อโรคไหม้และโรคขอบใบแห้ง



ขนาดลำต้นสูงเฉลี่ย 130 เซนติเมตร จึงเก็บเกี่ยวได้ง่ายด้วยเครื่องจักร ลำต้นมีความแข็งแรงทนทานต่อแรงลม ลดปัญหาการหักล้ม และสามารถแตกกอดี มีผลผลิตข้าวแห้งเฉลี่ย 700-800 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะของเมล็ดข้าวเรียวยาว เมื่อนำมาหุงต้ม มีคุณภาพและความเหนียวนุ่มคล้ายพันธุ์ กข6 จากการปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวเหนียวชนิดนี้ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้รับการยอมรับพันธุ์

จากเกษตรกร เนื่องจากช่วยให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดโรคไหม้และโรคขอบใบแห้ง ช่วยลดต้นทุนการผลิต และได้ผลผลิตสูง

สำหรับ**ข้าวเหนียวพันธุ์ “น่าน 59”** พัฒนามาจากข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ต้นเดี่ยว ด้านทานโรคไหม้และโรคขอบใบแห้ง เพื่อให้ต้านทานโรคไหม้กว้างขึ้นและมีความหอม ซึ่งยังคงลักษณะต้นเตี้ยไว้ ทำให้เก็บเกี่ยวได้ง่าย โดยข้าวพันธุ์น่าน 59 สามารถต้านทานโรคไหม้แบบกว้างกับเชื้อทุกกลุ่มในประเทศไทย มีความสูงประมาณ 110 เซนติเมตร ลำต้นแข็งแรง ไม่หักล้ม ทนทานต่อแรงลม เนื่องจากมีขนาดลำต้นเตี้ยใช้เครื่องจักรเก็บเกี่ยวแทนแรงงานคนได้ ให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 600-700 กิโลกรัมต่อไร่ หากอยู่ในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สามารถให้ผลผลิตสูงกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดข้าวเรียวยาวหลังขัดสีไม่แตกหัก คุณภาพการหุงต้มดี มีความหอม และมีความเหนียวนุ่มคล้ายข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 ซึ่งเกษตรกรใน



พื้นที่จังหวัดน่าน ได้ทดลองปลูกและได้ผลผลิตดี ตอบโจทย์สร้างรายได้ให้เกษตรกร และพัฒนาคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ให้ชุมชน

และล่าสุด **ข้าวเหนียวพันธุ์ “หอมนาคา”** ข้าวเหนียวสายพันธุ์ใหม่ที่ไบโอเทค สวทช. พัฒนาขึ้นโดยนำความเชี่ยวชาญทางด้านจีโนมและเครื่องหมายโมเลกุล มาใช้ในกระบวนการคัดเลือก เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้รวดเร็วและมีระบบการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จะเสริมสร้างความมั่นคงด้านอาหารในพื้นที่ที่บริโภค ข้าวเหนียวเป็นอาหารหลัก

ข้าวเหนียวสายพันธุ์ใหม่ “หอมนาคา” นี้ สามารถปลูกได้ตลอดปี เหมาะทั้งนาปีและนาปรัง เนื่องจากเป็นข้าวที่ไม่ไวแสง มีคุณสมบัติทนต่อ ภาวะน้ำท่วมฉับพลัน ทนแล้ง และต้านทานต่อ โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง ลำต้นแข็ง ไม่หัก ล้มง่าย ขนาดต้นสูงปานกลาง เก็บเกี่ยวได้ง่าย ปลูกได้ปีละ 2 ครั้ง ใช้ระยะเวลาในการปลูก ประมาณ 130-140 วัน และให้ผลผลิตสูง ซึ่งผล จากการทดลองปลูกพบว่า ในพื้นที่ภาคเหนือมีผลผลิต 800-900 กิโลกรัมต่อไร่ และ ภาคอีสานมีผลผลิตสูงถึง 700-800 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ข้าวเหนียว “หอมนาคา” ยังมีคุณสมบัติเด่นเรื่องกลิ่นหอมและนุ่มเหนียวเมื่อหุงสุก



จากองค์ความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีที่ล้ำสมัยในการปรับปรุง พันธุ์พืชที่สะสมมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ปัจจุบันไบโอเทค สวทช. เป็น เลิศทางด้านนวัตกรรมการปรับปรุงพันธุ์ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะการปรับปรุงพันธุ์แนวอณูวิธี (Molecular breeding) กับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “ข้าว” ซึ่งเน้นการพัฒนา สายพันธุ์ตามความต้องการของผู้ผลิต ผู้บริโภค และความต้องการ ของตลาดทั้งในและต่างประเทศ อีกทั้งยังเน้นพันธุ์ข้าวที่มีคุณสมบัติ โภชนาการที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้บริโภค ขณะเดียวกันยังช่วย เพิ่มผลผลิตต่อไร่ และเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรอีกด้วย

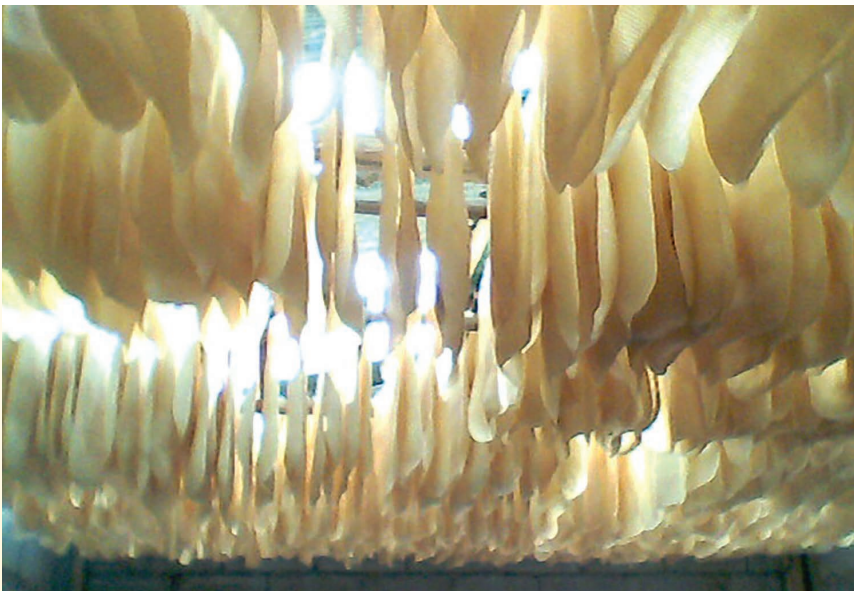


เทคโนโลยีช่วยยกระดับ อุตสาหกรรมยางครบวงจร

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างมากของประเทศไทย เพราะนอกจากจะสร้างรายได้จากการส่งออกปีละหลายแสนล้านบาทแล้ว ยังเกี่ยวข้องกับเกษตรกรและครอบครัวชาวสวนยาง รวมถึงช่วยสร้างงานในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องอีกหลายล้านคน

ด้วยคุณสมบัติพิเศษของยางธรรมชาติที่ยืดหยุ่น กันน้ำ เป็นฉนวนกันไฟฟ้า เก็บและพองลมได้ดี ทำให้ความต้องการใช้งานยางธรรมชาติทั่วโลกยังมีอยู่มาก

อย่างไรก็ดีแม้ประเทศไทยในปัจจุบันจะมีการผลิตยางเทียมหรือยางสังเคราะห์ได้แล้ว แต่เนื่องจากเราเป็นผู้ผลิตยางธรรมชาติรายใหญ่ที่สุดของโลกมาอย่างต่อเนื่องยาวนาน และยังขาดการพัฒนากระบวนการผลิตยางดิบที่เป็นรูปธรรมทั้งในส่วนของโรงงานที่ผลิตน้ำยางข้น ยางแผ่นรมควัน หรือยางแท่ง โดยโรงงานส่วนใหญ่ยังเป็นโรงงานขนาดกลางและขนาดเล็ก ขาดเทคโนโลยีที่ทันสมัย อีกทั้งเกษตรกรยังใช้สารเคมีในการรักษาคุณภาพน้ำยาง ขั้นตอนการผลิตตั้งแต่ต้นทางเป็นอันตรายต่อสุขภาพและส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อม ขณะเดียวกันกระบวนการผลิตน้ำยางข้นในโรงงานก็มีขั้นตอนจำนวนมากที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะปัญหาเรื่องกลิ่นและการบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะได้คุณภาพตามมาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรม



ทีมนักวิจัยน้ำยางและวัสดุยาง กลุ่มวิจัยนวัตกรรมการแปรรูปยาง ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) **จึงได้นำฐานวิจัยและองค์ความรู้เข้ามาช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตยาง**ทั้งการยกระดับผลิตภัณฑ์น้ำยาง ผลิตภัณฑ์ยาง และการจัดการของเสียในโรงงานผลิตน้ำยางขึ้น **เพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้เกี่ยวข้อง และช่วยรักษาสິงแวดล้อม**โดยมุ่งพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทยและยกระดับผลิตภัณฑ์ยางอย่างครบวงจร

ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมามีผลงานที่ได้ผลเป็นรูปธรรม เริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิตน้ำยางจากเกษตรกร โดยทั่วไปน้ำยางสดที่กรีตได้จากต้นยางพาราจะคงสภาพเป็นน้ำยางอยู่ได้ในช่วงระยะเวลาอันสั้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ผิวของอนุภาคยางและการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของแบคทีเรียโดยใช้สารอาหารในน้ำยางสด ทำให้อนุภาครวมตัวกันเป็นก้อน เกิดบูดเน่ามีกลิ่นเหม็น ทำให้เกษตรกรไม่สามารถนำน้ำยางสดไปแปรรูปเป็นยางแผ่นได้



เกษตรกรจึงใช้แอมโมเนียหรือโซเดียมซัลไฟด์ (ยากันกรอก) เพื่อช่วยยืดอายุน้ำยางสดก่อนแปรรูปเป็นยางแผ่น แต่แอมโมเนียเป็นสารเคมีที่ระเหยง่าย มีกลิ่นฉุน เป็นพิษต่อผู้ปฏิบัติงาน และไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนโซเดียมซัลไฟด์ช่วยยืดอายุน้ำยางสดได้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยหากใช้ในปริมาณมากจะทำให้การจับตัวน้ำยางสดทำได้ยาก และเกิดฟองอากาศในแผ่นยาง ทำใหยางแผ่นมีราคาถูกลง

ทีมนักวิจัยเอ็มเทค สวทช. จึงได้คิดค้นและพัฒนา “สารยืดอายุน้ำยางสดเพื่อการผลิตยางแผ่น” หรือที่เรียกว่า “BeTheEPS” ขึ้น เพื่อช่วยยืดอายุน้ำยางสดได้นานกว่าเดิม 1-3 วัน ทำให้แผ่นยางจับตัวเร็วขึ้น เกิดลายดอกชัดเจน เพิ่มปริมาณยางแผ่นรมควันคุณภาพดี มีสมบัติทางกายภาพ สมบัติการคงรูป และสมบัติความแข็งแรงเชิงกลใกล้เคียงกับยางแผ่นรมควันที่ผลิตจากน้ำยางสดที่ไม่ได้ใช้สารรักษาสภาพ น้ำยางได้รับการจัดชั้นคุณภาพยางเป็นยางแผ่นรมควันชั้น 3 และลดปริมาณยางตกชั้นลงได้ถึง 9% ช่วยเพิ่มมูลค่าจากการจำหน่ายยางแผ่นรมควันราว 900 บาท ต่อการผลิตยางแผ่น 1 ตัน



สารดังกล่าวยังช่วยทดแทนการใช้สารเคมีทั้งแอมโมเนียและโซเดียมซัลไฟด์ และช่วยลดค่าเชื้อเพลิง เนื่องจากยืดอายุน้ำยางสดยาวนานขึ้น จึงช่วยลดความถี่ในการขนส่ง ทำให้เกษตรกรมีเวลามากขึ้นและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ที่สำคัญช่วยลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมจากการลดใช้แอมโมเนีย ทั้งยังส่งผลดีต่อสุขภาพของเกษตรกรอีกด้วย ปัจจุบันงานวิจัยนี้ได้มีการถ่ายทอดสิทธิให้แก่บริษัทเอกชนจำหน่ายผลิตภัณฑ์สาร BeTheEPS ในเชิงพาณิชย์แล้ว

ขณะเดียวกันในกระบวนการผลิตน้ำยางของโรงงานนั้น ก็เป็นที่ทราบกันดีว่ามีหลายขั้นตอนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน ทั้งการใช้กรดซัลฟิวริก การจับตัวน้ำยางสกิม และการล้างเครื่องปั่นน้ำยาง ซึ่งทำให้เกิดกลิ่นและจะต้องบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะได้คุณภาพตามมาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้โรงงานต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียจำนวนมาก

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ทีมนักวิจัยเอ็มเทค สวทช. ได้พัฒนาเทคโนโลยี “GRASS” สำหรับการจัดการของเสียในโรงงานผลิตน้ำยางชั้นที่มีประสิทธิภาพสูง ในรูปของ

สารใหม่สำหรับจับตัวน้ำยางสกิมและน้ำล้างเครื่องปั่น และกระบวนการแยกเนื้อมีอย่าง และสารอนินทรีย์ออกจากตะกอนของเสียหรือซี้แบ่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้สามารถนำเศษยางธรรมชาติกลับมาใช้ได้ใหม่

ทั้งนี้เทคโนโลยี GRASS ประกอบด้วย GRASS 0 เพื่อใช้ทดแทนกรดซัลฟิวริก ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเดียวในปัจจุบันที่สามารถรวบรวมเนื้อมีอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ขึ้นกับอายุของน้ำยาง แหล่งที่มาของน้ำยาง และปริมาณของแอมโมเนียที่อยู่ในน้ำยาง ช่วยให้ดักน้ำยางจากน้ำทิ้งได้มากกว่าเดิมประมาณ 8% และพบว่า น้ำทิ้งยังมีสภาพเป็นกลาง ซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่วน GRASS 1 เป็นสารจับตัวน้ำยางสกิมประสิทธิภาพสูง ผลิตยางสกิมคุณภาพสูงได้มากขึ้น ใช้ได้ดีกับน้ำยางสกิมใหม่และน้ำยางสกิมจากน้ำยางสดเก่าเก็บ โดยไม่ต้องใช้กรดซัลฟิวริก ทำให้

น้ำทิ้งไม่มีสารซัลเฟตและไม่เป็นกรด สามารถนำไปผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้าหรือเป็นเชื้อเพลิงผลิตความร้อน

สำหรับ GRASS 2 เป็นสารจับตัวน้ำล้างเครื่องปั่นน้ำยางประสิทธิภาพสูง จับตัวน้ำล้างเครื่องปั่นน้ำยางได้อย่างสมบูรณ์และรวดเร็ว ทำให้ได้

เนื้อมีอย่างคุณภาพดี และ GRASS 3 เป็นเทคโนโลยีการแยกเนื้อมีอย่างออกจากตะกอนน้ำยางหรือซี้แบ่ง เพื่อนำยางกลับมาใช้ได้ใหม่ รวมทั้งแยกสารอนินทรีย์ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเซรามิกหรือปุ๋ย ทั้งนี้ยางที่แยกได้และสารอนินทรีย์ที่แยกออกมาตามความต้องการของโรงงาน สร้างรายได้เพิ่มให้โรงงานลดภาระในการกำจัดซี้แบ่ง นอกจากนี้ได้น้ำทิ้งที่มีคุณภาพดีขึ้นแล้ว ยังได้สารผสมกลับมาในรูปของปุ๋ยฟอสเฟต สามารถนำไปโรยรอบโคนต้นยางเป็นปุ๋ยหมุนเวียนได้ และน้ำทิ้งที่ได้ยังนำวนกลับไปผลิตก๊าซมีเทน ทำให้ได้พลังงานชีวภาพเข้ามาใช้ในโรงงานอีกด้วย





อย่างไรก็ดี แม้จะมีการพัฒนาที่ตอบโจทย์ปัญหาการผลิตในอุตสาหกรรมยาง แต่เรื่อง “ยางราคาตกต่ำ” ก็ยังเป็นปัญหาสำคัญของเกษตรกรชาวสวนยาง และเกิดขึ้นบ่อยครั้ง เนื่องจากประเทศไทยส่งออกน้ำยางข้นกว่า 80% เหลือใช้เองในประเทศไม่ถึง 20% เมื่อราคาในตลาดโลกมีความผันผวนสูง จึงกระทบอย่างมากต่อราคายางพาราในไทย แนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้ก็คือ การเพิ่มสัดส่วนปริมาณการใช้งานในประเทศ ซึ่งจำเป็นต้องมีการพัฒนานวัตกรรมและผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติในรูปแบบต่าง ๆ มากขึ้น

เพื่อตอบโจทย์ปัญหาดังกล่าว ทีมนักวิจัยเอ็มเทค สวทช. ได้มีการพัฒนาน้ำยางข้น **สำหรับทำผลิตภัณฑ์โฟมยาง หรือ ParaFIT** เพื่อใช้ทดแทนน้ำยางข้นทางการค้าทั่วไป โดยมีคุณสมบัติพิเศษคือมีปริมาณแอมโมเนียต่ำกว่าน้ำยางพาราข้นทางการค้า 30-75% เป็นมิตรต่อผู้ทำงาน สิ่งแวดล้อม ชุมชน และลดผลกระทบของอุณหภูมิภายนอกที่มีต่อประสิทธิภาพการทำผลิตภัณฑ์โฟมยาง มีปริมาณซิงก์-ออกไซด์ที่มีส่วนประกอบของโลหะหนัก และเตตระเมทิลไททุเรมไดซัลไฟด์ ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดสารไนโตรซามีน ที่เป็นสารก่อมะเร็ง น้อยกว่าน้ำยางพาราข้นทางการค้า (ชนิด LA และ MA) 30% ซึ่งช่วยเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้ผลิตน้ำยางพาราข้นและผลิตภัณฑ์โฟมยาง

การใช้ ParaFIT ยังช่วยให้เวลาในการบ่มน้ำยางก่อนนำไปใช้งานสั้นกว่า น้ำยางพาราชั้นทางการค้าโดยใช้เวลาเพียง 3 วันหลังจากวันผลิต ขณะที่น้ำยางพาราชั้นทางการค้าต้องใช้เวลา 21 วัน ช่วยลดเงินทุนหมุนเวียนในการรับซื้อน้ำยางพาราสด และประหยัดเงินลงทุนในการสร้างอุปกรณ์จัดเก็บน้ำยางพาราชั้น โดยเทคโนโลยีดังกล่าวมีสิทธิการเกษตรบ้านแพรงหา จำกัด รับสิทธิไปผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์

นอกจากนี้ ยังได้พัฒนา **น้ำยางชั้นผสมกับแอสฟัลต์เพื่อทำถนนลาดยางมะตอย ที่เรียกว่า “น้ำยางโลมาร์” (LOMAR)** ซึ่งเป็นน้ำยางชั้นที่มีส่วนผสมของแอมโมเนีย ไม่เกิน 0.15% ของน้ำหนักน้ำยางชั้น มีเสถียรภาพทางความร้อนสูงเมื่อนำไปใช้งาน ที่อุณหภูมิ 140-160 องศาเซลเซียส โดยไม่ต้องบ่มน้ำยางในถังพักไว้ 21 วันเหมือน น้ำยางชั้นทางการค้า และสามารถนำไปใช้งานทันทีภายใน 1-2 วัน หลังจากวันที่ ผลิต มีอายุการใช้งานนานกว่า 6 เดือน

น้ำยางโลมาร์สามารถใช้เพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์พาราเอซี ตามมาตรฐาน มอก.2731-2559 ลดมลพิษจากไอระเหยของแอมโมเนียในกระบวนการผลิตพาราเอซี จึงเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และลดเงินลงทุนในการติดตั้งอุปกรณ์ดักจับก๊าซ แอมโมเนียและสร้างบ่อบำบัดน้ำเสีย ปัจจุบันน้ำยางโลมาร์ที่ผลิตโดยบริษัทไทย อีสเทิร์น รีบเบอร์ จำกัด จังหวัดชลบุรี ได้มีการนำไปผสมกับแอสฟัลต์เพื่อทำถนนลาดยางมะตอย โดยบริษัท ทิปปโก้แอสฟัลท์ จำกัด (มหาชน)



เพื่อกระตุ้นเกิดอุตสาหกรรมที่ใช้ยางพาราในประเทศมากขึ้นไปอีก สวทช. มุ่งไปที่การพัฒนา อุตสาหกรรมยางล้อต้นรถฟอร์กลิฟต์ ซึ่งเป็นยางล้อรถประเภทที่ใช้ยางธรรมชาติในการผลิตสูงเมื่อเทียบกับยางล้อประเภทใช้ลม คือใช้ยางธรรมชาติ

ประมาณ 30 กิโลกรัมต่อเส้น ขณะที่ยางล้อประเภทใช้ลมใช้ยางธรรมชาติเพียง 8 กิโลกรัมต่อเส้น

ด้วยอุตสาหกรรมยางล้อตันรถฟอร์กลิฟต์ในไทย ส่วนใหญ่ยังเป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งยังขาดการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการแข่งขันในตลาดโลก ทีมนักวิจัยเอ็มเทค สวทช. ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยมหิดล และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พัฒนา **“ยางล้อตันรถฟอร์กลิฟต์ประหยัดพลังงาน”** ขึ้น โดยมีโรงงานผลิตยางล้อคือบริษัทวี.เอส.อุตสาหกรรมยาง จำกัด ร่วมออกแบบและทดสอบในโครงการ

จากการทดสอบยางล้อตันประหยัดพลังงานต้นแบบขนาด 7.00-12/5.00 136 AS Solid ที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุนต่ำกว่ายางล้อตันที่นำเข้าจากต่างประเทศและยางล้อตันยี่ห้อชั้นนำในประเทศ รวมถึงยางล้อตันแบบเดิมของบริษัทวี.เอส.อุตสาหกรรมยาง จำกัด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุนเท่ากับ 18, 21, 26 และ 29 กิโลกรัมต่อตัน ตามลำดับ ทำให้ยางล้อตันที่พัฒนาขึ้นสามารถประหยัดพลังงานได้สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับยางล้อตันยี่ห้ออื่น ๆ



เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานจริง พบว่า ยางล้อตันต้นแบบมีอายุการใช้งานของดอกยางสูงกว่ายางล้อตันแบบเดิมประมาณ 2 เท่า และใช้พลังงานในการขับเคลื่อนน้อยลง ทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางและค่าเชื้อเพลิงของรถฟอร์กลิฟต์ได้ 60,000 บาทต่อคันต่อปี ขณะที่ยางคอมพาวด์หรือสูตรยางผสมสารเคมีที่พัฒนาขึ้นมีต้นทุนในการผลิตเท่าเดิม

จากองค์ความรู้และงานวิจัยที่ สวทช. ดำเนินงานมาอย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งเน้นพัฒนาอย่างครบวงจรตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ถือว่าเป็นส่วนสำคัญในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทยได้อย่างยั่งยืน



ฟลาวมันสำปะหลังไร้กลูเตน แปรรูปพืชมีพิษ สู่นวัตกรรมอาหาร

นอกจากข้าว ยางพารา และอ้อยแล้ว “มันสำปะหลัง” ก็ถือเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศไทย โดยในปี พ.ศ. 2562 ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกผลผลิตมันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของโลก มีส่วนแบ่งตลาดมากกว่า 68% โดยผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังเป็นสินค้าส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสามารถทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท

อุตสาหกรรมมันสำปะหลังจึงเกี่ยวโยงทั้งกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันประมาณ 3 ล้านคน และมีโรงงานผลิตภัณฑจากมันสำปะหลังกระจายอยู่ทั่วประเทศ ด้วยปัญหาหลักของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังไทยอยู่ที่ต้นทุนการผลิตที่ยังสูงอยู่ ตั้งแต่ขั้นการผลิตวัตถุดิบ ซึ่งมันสำปะหลังจะมีโรคอุบัติใหม่ที่กระทบต่อการเพาะปลูก ขณะที่ผลิตภัณฑ์แปรรูปยังมีการแบนการผลิตที่มีต้นทุนสูง และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน โดยเฉพาะเรื่องของน้ำเสียที่มีกลิ่นเหม็น

ที่ผ่านมา สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) ได้มีความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องวิจัยและพัฒนาเพื่อตอบโจทย์อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง ทั้งแก้ปัญหาการแพร่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง ด้วยการพัฒนา “น้ำยาสำหรับตรวจสอบไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง” โดยใช้เทคนิคอีไลซ่า (ELISA) ซึ่งมีความแม่นยำสูงและมีราคาถูกกว่าการนำเข้าหลายเท่าตัว





ส่วนปัญหาน้ำเสียจากโรงงานผลิตภัณฑจากมันสำปะหลัง ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไบโอบีโอดี สวทช. ได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พัฒนา “ระบบบำบัดน้ำเสียและผลิตก๊าซชีวภาพแบบตรึงฟิล์มสำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง” ซึ่งมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้โรงงานต่าง ๆ ได้นำไปใช้งาน พบว่านอกจากจะสามารถกำจัดกลิ่นเหม็นได้แล้ว ยังได้เป็นพลังงานหรือ**ก๊าซชีวภาพ**กลับคืนมาอีกด้วย

สำหรับปัญหาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมันสำปะหลังที่ยังมีต้นทุนในการผลิตสูง โดยเฉพาะการผลิตฟลาวมันสำปะหลังสำหรับใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งควรใช้มันสำปะหลังชนิดหวานเนื่องจากมีปริมาณไซยาไนด์ต่ำ แต่เนื่องจากมันสำปะหลังชนิดหวานมีปริมาณการปลูกน้อยและราคาสูงกว่ามันชนิดขม ทำให้ต้นทุนการผลิตมีราคาสูง ขณะที่การผลิตฟลาวมันสำปะหลังจากมันสำปะหลังชนิดขมที่มีปริมาณไซยาไนด์สูง แม้จะมีข้อได้เปรียบเรื่องราควัตถุที่ต่ำกว่า เพราะมีการเพาะปลูกเป็นจำนวนมาก แต่ก็ยังมีข้อจำกัดคือ จำเป็นต้องมีกระบวนการผลิตที่ช่วยลดปริมาณไซยาไนด์ให้ปลอดภัยต่อการนำไปบริโภค ซึ่ง FAO/WHO กำหนดไว้ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ปัจจุบันการผลิตฟลาวมันสำปะหลังจากมันสำปะหลังชนิดขม



จึงเป็นการผลิตในระดับครัวเรือน ที่ใช้แรงงานในการปอกเปลือกมันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์สูงออกก่อนนำมาผลิต ทำให้ต้นทุนในการผลิตยังคงสูงอยู่

หน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีแปรรูปมันสำปะหลังและแป้ง ไบโอเทค สวทช. จึงร่วมกับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร (KAPI) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พัฒนาระบบการผลิตฟลาวมันสำปะหลังในระดับอุตสาหกรรมจากมันสำปะหลังชนิดขมที่มีปริมาณไซยาไนด์สูง โดยใช้เครื่องจักรกลมาช่วยในการผลิต (Mechanisation process) โดยประยุกต์จากกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง จนสามารถผลิตฟลาวมันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์ต่ำและปลอดภัยต่อการบริโภคในระดับอุตสาหกรรมได้สำเร็จ

ฟลาวมันสำปะหลังที่ผลิตได้นี้ นอกจากมีคุณค่าสารอาหารเทียบเท่าฟลาวสาลิแล้ว ยังสามารถควบคุมคุณภาพด้านความหนืดให้มีคุณสมบัติที่ค่อนข้างสม่ำเสมอได้ จึงมีศักยภาพในการนำไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหาร ทั้งอุตสาหกรรมแป้งประกอบอาหาร สามารถทดแทนแป้งสาลิที่นำเข้าจากต่างประเทศปีละกว่า 1,500 ล้านบาท

นอกจากนี้ คุณสมบัติของฟลาวมันสำปะหลังที่ผลิตได้ยังปราศจากกลูเตน เหมาะที่จะนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีมูลค่าสูงสำหรับผู้บริโภคที่แพ้แป้งสาลิ และผู้ป่วยที่เป็นโรคซีสติกไฟโบรซิสที่เกิดจากกลูเตน ซึ่งเป็นโปรตีนที่พบในข้าวสาลิอีกด้วย

ปัจจุบันไบโอเทค สวทช. ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตฟลาวมันสำปะหลังในระดับอุตสาหกรรมให้แก่บริษัทชอไชยวัฒน์อุตสาหกรรม จำกัด ผลิตจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ โดยใช้เครื่องหมายการค้าว่า “ชาวว่า (SAVA) แป้งเอนกประสงค์ไร้กลูเตน” ซึ่งนับเป็นผู้ผลิตฟลาวแป้งมันสำปะหลังรายแรกในประเทศไทย



การค้นหาจีโนมอ้อย ความหวานสูง

“อ้อย” เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นแหล่งวัตถุดิบขนาดใหญ่ของการผลิตน้ำตาลและพลังงานชีวภาพ ซึ่งอ้อยเป็นแหล่งชีวมวล (Biomass) ขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่น ๆ

แต่ด้วยข้อจำกัดด้านพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจในประเทศ และมีการเก็บเกี่ยวเพียงปีละ 1 ครั้ง จึงจำเป็นต้องปรับปรุงพันธุ์อ้อยเพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีผลผลิตอ้อยและน้ำตาลต่อพื้นที่สูง แต่วิธีการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีมาตรฐานแบบเดิมนั้นต้องใช้เวลา

ทดสอบและคัดเลือกพันธุ์นานถึง 10-12 ปี อีกทั้งยังใช้งบประมาณสูงและมีความแม่นยำต่ำ

ทีมวิจัยจากศูนย์โอมิคส์แห่งชาติ (NOC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จึงนำองค์ความรู้ด้านการถอดรหัสพันธุกรรมจากจีโนมพืช ซึ่งเป็นความก้าวหน้าของเทคโนโลยีระดับโลกในขณะนั้นมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์อ้อย

โดยนำเครื่องหมายโมเลกุล **Marker Assisted Selection หรือ MAS** มาใช้ในการคัดเลือกพันธุ์อ้อย เพื่อลดระยะเวลาการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งจะใช้เวลาในการคัดเลือกพันธุ์อ้อยที่เดิมเพียง 6 ปี และมีความแม่นยำสูง

อย่างไรก็ตามการใช้เทคนิค MAS นี้ยังมีข้อจำกัดสำหรับอ้อย ซึ่งเป็นพืชที่มีจำนวนโครโมโซมหลายชุด (Polyploid) และยังมีจำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นหรือลดลงในบางโครโมโซม (Aneuploid)

ทีมนักวิจัย สวทช. ร่วมมือกับบริษัทมิตรผลวิจัย พัฒนาอ้อยและน้ำตาล จำกัด ดำเนินงาน **“โครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยแบบบูรณาการเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำตาล”** เพื่อค้นหาวิธีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเมแทบอลิซึมของ





น้ำตาล ซึ่งเป็นตัวกำหนดความหวานในอ้อย และยีนที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของผลผลิต โดยใช้เทคโนโลยีทรานสคริปโตมิกส์ (Transcriptomics) และโปรตีโอมิกส์ (Proteomics) ในการพัฒนาเครื่องหมายพันธุกรรมสำหรับคัดเลือกลักษณะความหวาน

ยีนทั้งหมดที่ค้นหาได้ถูกนำมายืนยันความสัมพันธ์กับความหวาน

และองค์ประกอบผลผลิตโดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี **Association Mapping** และใช้ **เทคโนโลยีชีวสถิติและสารสนเทศ (Biostatistics and bioinformatics)** มาช่วยประมวลข้อมูลจีโนมอ้อยที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน เพื่อค้นหารูปแบบแฮปโลไทป์ (Haplotype) ของยีนที่เกี่ยวข้องกับลักษณะความหวานและองค์ประกอบผลผลิต และพัฒนาเป็นเครื่องหมายโมเลกุลที่สัมพันธ์กับยีนความหวาน

ปัจจุบันได้ 3 เครื่องหมายโมเลกุลที่มีศักยภาพสัมพันธ์กับความหวาน คือ SEM358, ILP10 และ ILP82 ที่พัฒนาจาก Candidate gene ในการวิเคราะห์การแสดงออกของยีนในอ้อยที่สะสมน้ำตาลสูงเทียบกับอ้อยที่สะสมน้ำตาลต่ำ

เครื่องหมายโมเลกุลต่อลักษณะความหวานที่ได้ ทีมนักวิจัยฯ นำมาใช้ในการคัดเลือกพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีความหวานสูงร่วมกับการวิเคราะห์ลักษณะที่แสดงออกของลูกผสมทุกต้น เพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพของเครื่องหมายโมเลกุลที่ได้



จากการดำเนินงานโครงการดังกล่าว ทำให้ได้ฐานข้อมูล Transcriptome ของอ้อย ซึ่งประกอบด้วยยีนมากกว่า 46,000 ทรานสคริปต์ ซึ่งใช้เป็น Reference transcript ในการวิเคราะห์การแสดงออกของยีน Transcript profiling และ Protein profiling พัฒนาออกมาเป็นเครื่องหมายโมเลกุลที่สัมพันธ์กับความหวาน ซึ่งได้มีการจดสิทธิบัตรแล้ว ทั้งเรื่อง “ชุดไพรเมอร์เครื่องหมายดีเอ็นเอที่มีความจำเพาะต่อเครื่องหมายยีนในวิถีเมแทบอลิซึมของน้ำตาลในอ้อย” และ “กระบวนการคัดเลือกลายพันธุ์อ้อยที่มีพันธุ์กรรมหวานโดยใช้ชุดไพรเมอร์เครื่องหมายดีเอ็นเอ”

ฐานข้อมูลที่ได้นั้นนอกจากจะทำให้ได้พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพจำนวน 9 สายพันธุ์ ซึ่งมีสายพันธุ์ 14-1-772 และ 14-1-188 ได้รับการขึ้นทะเบียนพันธุ์ได้แก่ ภูเขียว 2 และภูเขียว 3 ตามลำดับแล้ว ยังนำไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่กว่า 550 ไร่ในปี พ.ศ. 2563 และจะขยายผล 5,500 ไร่ในปี พ.ศ. 2564 แล้ว ยังมีองค์ความรู้ที่สำคัญในการค้นหายีนใหม่ในโครงการวิจัยในอนาคต เช่น ใช้สำหรับการค้นหาที่เกี่ยวข้องกับ Biomass productivity การแตกกอและการตอบสนองต่อภาวะแล้ง

นอกจากนี้ทีมนักวิจัยฯ ยังได้พัฒนาโปรแกรมการวิเคราะห์และประมวลผลภาพ Gel electrophoresis แล้ว ยังได้ยื่นจดสิทธิบัตร “การวิเคราะห์แถบภาพของอิเล็กโทรโฟรีซิสเจลด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ” ซึ่งมีประโยชน์ในการวิเคราะห์ภาพ Polyacrylamide gel ให้สามารถทำได้ง่าย และแปลงข้อมูล Genotype profile เป็นข้อมูลดิจิทัลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ทางสถิติได้อย่างง่าย



โครงการนี้นอกจากจะได้อ้อยสายพันธุ์ดีแล้ว ยังได้แพลตฟอร์มเทคโนโลยีของการปรับปรุงพันธุ์อ้อยแบบบูรณาการ ซึ่งช่วยลดเวลาในการปรับปรุงพันธุ์อ้อยลง 50% จาก 10-12 ปี เหลือเพียง 6-7 ปี เพื่อเพิ่มผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรต่อไป



ชุดตรวจ “เดกซ์แทรน” ป็นเพื่อนในการผลิตน้ำตาล

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาให้แก่อุตสาหกรรมอย่างครบวงจร ตั้งแต่การผลิตวัตถุดิบในภาคการเกษตรไปจนถึงการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ปลายน้ำในโรงงาน

โดย “การพัฒนาชุดตรวจวิเคราะห์เดกซ์แทรน (Dextran) ปนเปื้อน
 ในกระบวนการผลิตน้ำตาล” เป็นหนึ่งในผลงานของศูนย์นาโนเทคโนโลยี
 แห่งชาติ (นาโนเทค) สวทช. ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาขึ้น เพื่อตอบโจทย์
 ปัญหาของบริษัทผู้ผลิตน้ำตาลในระดับอุตสาหกรรม

“เดกซ์แทรน” เป็นสารชีวโมเลกุลซึ่งเป็นพอลิเมอร์ของกลูโคสที่ปนเปื้อน
 ในกระบวนการผลิตน้ำตาล หากพบว่าการปนเปื้อนของเดกซ์แทรน
 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำอ้อย จะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำตาล 1.123
 กิโลกรัมต่อตันอ้อย

ซึ่งปริมาณเดกซ์แทรนที่ปนเปื้อนจะสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลที่สูญเสีย
 ไปในลักษณะสมการเชิงเส้น ทำให้โรงงานต้องสูญเสียผลผลิตน้ำตาลทราย
 และเป็นปัญหาสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล ที่ส่งผลกระทบต่อ
 ต่อเนื่องถึงผลกำไรของโรงงานอุตสาหกรรมและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูก
 อ้อย ตลอดจนเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม



นอกจากนี้ โมเลกุลของเดกซ์แทรนที่ปรากฏในน้ำอ้อยยังส่งผลต่อการอ่านค่า Pol (ร้อยละของน้ำตาลซูโครสที่วัดจากเครื่อง Polarimeter) ที่คลาดเคลื่อนเกินความเป็นจริง ส่งผลกระทบต่อการวางแผนควบคุมคุณภาพการผลิต โมเลกุลเดกซ์แทรนยังทำให้การเคี้ยวน้ำตาลยากขึ้นเกิดน้ำตาลตกค้างในกากน้ำตาลสูง อีกทั้งยังขัดขวางการโตของผลึกน้ำตาลและมีผลให้ผลึกน้ำตาลมีรูปร่างเรียวยาวแหลมเกิดโอกาสในการสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวน้ำตาลสูง



การแก้ปัญหาหรือกำจัดโมเลกุลเดกซ์แทรนที่ปรากฏในน้ำอ้อยอย่างรวดเร็วตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของกระบวนการผลิตจึงมีความสำคัญกับโรงงานน้ำตาลเป็นอย่างมาก วิธีทดสอบเพื่อวิเคราะห์ปริมาณเดกซ์แทรนในน้ำอ้อยของโรงงานน้ำตาลที่นิยมใช้เป็นการวิเคราะห์ปริมาณสารในเชิงเคมีปฏิบัติ ซึ่งจะต้องทำในห้องปฏิบัติการและใช้เวลาในการวิเคราะห์ค่อนข้างมาก เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องและแม่นยำ

ทีมนักวิจัยห้องปฏิบัติการวินิจฉัยระดับนาโน กลุ่มวิจัยวัสดุตอบสนองและเซนเซอร์ระดับนาโน

จากนาโนเทค สวทช. ได้พัฒนาชุดตรวจวิเคราะห์เดกซ์แทรน (Dextran) ปนเปื้อนในกระบวนการผลิตน้ำตาลขึ้น โดยใช้หลักการ Competitive immunoassay ซึ่งเป็นการแย่งจับระหว่างเดกซ์แทรนที่ต้องการตรวจหาและเดกซ์แทรนที่เคลือบไว้บนแถบทดสอบกับอนุภาคนาโนทองคำที่ถูกเชื่อมต่อยวแอนติบอดีที่มีอยู่ในปริมาณ

จำกัด โดยใช้แอนติบอดี
ที่มีขายในท้องตลาด
ทำให้สามารถวิเคราะห์
ปริมาณเดกซ์แทรนใน
รูปแบบชุดตรวจแบบ
รวดเร็ว มีค่าคutoffของ
ชุดตรวจที่ 1,000 ppm/brix
โดยมีค่าความไว ความจำเพาะ และความ
ถูกต้องในการตรวจวัดมากกว่า 90%



แถบการใช้งานชุดตรวจยังทำได้ง่าย ไม่ต้องมีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง
ก่อนตรวจ วิเคราะห์ผลได้โดยสังเกตสีที่เกิดขึ้น สามารถรู้ผลได้รวดเร็ว ไม่จำเป็นต้อง
ใช้เครื่องมือเพิ่มเติม และไม่ต้องมีผู้เชี่ยวชาญ ทำให้พนักงานในโรงงานผลิตน้ำตาล
สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

นาโนเทค สวทช. ได้มีการส่งมอบชุดตรวจวิเคราะห์เดกซ์แทรน
(Dextran) ไปใช้ในกระบวนการผลิตน้ำตาลให้ผู้ประกอบการใน
อุตสาหกรรมน้ำตาลนำไปใช้ในการควบคุมคุณภาพการผลิตของโรงงาน
ผลิตน้ำตาลอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ซึ่งสามารถช่วยลดการ
สูญเสียน้ำตาลในกระบวนการผลิต สร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจกว่า
100 ล้านบาทต่อปี



ชุดตรวจ HybridSure

ทดสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ลูกผสม
เพิ่มขีดความสามารถในการส่งออกไทย

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม (F1 hybrid seeds) ที่สำคัญของโลก เนื่องจากได้เปรียบด้านทำเลที่ตั้ง ความอุดมสมบูรณ์ของสภาพแวดล้อม และภูมิอากาศที่เหมาะสม ตลอดจนความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน และที่สำคัญคือเกษตรกรไทยมีทักษะความชำนาญด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์สูง

ที่ผ่านมาอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ได้เจริญเติบโตอย่างมาก โดยในแต่ละปี ประเทศไทยส่งออกเมล็ดพันธุ์พืชมูลค่ากว่า 5,000 ล้านบาท ซึ่งการค้าเมล็ดพันธุ์ลูกผสมทั้งในและต่างประเทศจะมีข้อกำหนดหลักด้านคุณภาพ โดยระบุค่าความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่ส่งออกจำหน่ายจะต้องสูงกว่า 98% ดังนั้นการทดสอบเอกลักษณ์ของเมล็ดพันธุ์พืช จึงมีความจำเป็นต่อการยืนยันความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ซึ่งจะส่งผลต่อราคาขายโดยตรง

ที่ผ่านมาบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมยังตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์จากเกษตรกรผู้ผลิตด้วยวิธีการดั้งเดิม คือนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกในแปลงเพื่อตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ ซึ่งใช้ระยะเวลานาน 3-6 เดือน และใช้แรงงานในการตรวจสอบสูง โดยเฉพาะในกรณีที่มีเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการตรวจสอบปริมาณมาก

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การทดสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ด้วยเทคนิคการใช้เครื่องหมายโมเลกุลสลับ เริ่มได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากในจีโนมพืชมีเครื่องหมายโมเลกุลสลับอยู่เป็นจำนวนมาก ทีมนักวิจัยศูนย์โอมิคส์แห่งชาติ (NOC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้พัฒนาชุดตรวจ “HybridSure” (ไฮบริดซัวร์) ขึ้น โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครื่องหมายดีเอ็นเอแบบลำดับเบสเดี่ยว (Single Nucleotide Polymorphism: SNP) หรือ “สลับ” เพื่อทดสอบเอกลักษณ์พันธุ์พืช ทำให้สามารถแยกความแตกต่างของสายพันธุ์ลูกผสมได้เป็นครั้งแรกในประเทศไทย





ชุดตรวจ HybridSure ที่พัฒนาขึ้นนี้ได้รับการออกแบบโดยเฉพาะ ให้มีความจำเพาะกับสายพันธุ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย จึงสามารถตรวจเอกลักษณ์และความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่ปลูกในประเทศไทยได้เกือบทุกสายพันธุ์

เบื้องต้นได้พัฒนาชุดตรวจสำหรับพืชเศรษฐกิจของไทย เช่น พริก แตงกวา แตงโม แตงเทศ เมล่อน และมะเขือเทศ เพื่อให้สามารถแยกความเป็นเอกลักษณ์ระหว่างสายพันธุ์ได้

โดยการทดสอบเอกลักษณ์ของเมล็ดพันธุ์พืช เริ่มจากการนำตัวอย่างสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ที่ใช้ในการผลิตลูกผสมมาวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของจีโนมที่ดีเอ็นเอของตัวอย่างแต่ละพันธุ์ และค้นหาตำแหน่งของสนิปที่ครอบคลุมทั้งจีโนมด้วยวิธี Genotyping-by-sequencing (GBS) ซึ่งเทคโนโลยีนี้สามารถค้นหาและจีโนไทป์ได้ครั้งละหลายพันเครื่องหมาย สามารถแยกความเป็นเอกลักษณ์ระหว่างสายพันธุ์ได้ และนำมาใช้ในการยืนยันความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ได้

เมื่อได้ตำแหน่งของสนิปที่มีความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์พ่อกับแม่แล้ว จึงนำไปทดสอบกับของตัวอย่างลูกผสม โดยใช้เทคนิค MassARRAY System ทำให้สามารถตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ที่อาจมีการปนเปื้อนจากเมล็ดที่ไม่ใช่เมล็ดพันธุ์ลูกผสมได้



TRIPLE WINS



Seed production
companies



Contract farmers



Seed export

นอกจากนี้ ในการตรวจประเมินความบริสุทธิ์ ตั้งแต่การสกัดดีเอ็นเอไปจนถึงการวิเคราะห์ผลใช้เวลาไม่ถึง 1 วัน สามารถตรวจความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ปริมาณมากได้รวดเร็วกว่าวิธีดั้งเดิมที่ใช้เวลา 3-6 เดือน มีความแม่นยำสูง ใช้แรงงานน้อย และมีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าวิธีดั้งเดิม

นวัตกรรมนี้ได้สร้างศักยภาพในการตรวจสอบเอกลักษณ์และความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ขึ้นภายในประเทศไทย ช่วยอำนวยความสะดวกให้บริษัทผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ไทย สามารถตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ถูกผสมก่อนส่งออกจำหน่ายได้อย่างรวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายในราคาที่ไม่สูง

ชุดตรวจ HybridSure ประสบความสำเร็จได้รับรางวัลชนะเลิศจากการนำเสนอผลงานในโครงการ Leaders in Innovation Fellowships Programme (LIF) ประจำปี พ.ศ. 2562 ซึ่งสนับสนุนโดย Newton Fund และ The Royal Academy of Engineering (RAEng) สหราชอาณาจักร และได้รับรางวัล The Most Fundable Innovation Award ในงาน The Asia Innovates Summit 2019 ซึ่งจัดขึ้นเมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 ณ กรุงทวาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย อีกด้วย



เทคโนโลยีสำหรับ ระบบเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบปิด

ระบบเลี้ยงสัตว์น้ำแบบปิด ไม่ว่าจะเป็นตู้แสดงสัตว์น้ำ หรือบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ จำเป็นต้องมีระบบบำบัดเพื่อควบคุมคุณภาพน้ำในระบบให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ โดยทั่วไปจะใช้ถังตัวกรองชีวภาพไนตริฟิเคชัน (Nitrification biofilter) ทำหน้าที่กำจัดแอมโมเนียที่เป็นพิษสูง ด้วยการเปลี่ยนให้เป็นไนเตรตที่เป็นพิษต่ำกว่า ซึ่งสามารถยืดอายุการเปลี่ยนน้ำออกไปได้ อย่างไรก็ตามยังคงต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำอยู่บ่อยครั้ง เพราะเมื่อปริมาณไนเตรตสะสมมากขึ้นจะก่อให้เกิดความเครียดและกระทบต่อการเจริญพันธุ์ของสัตว์น้ำได้

ทีมนักวิจัยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้พัฒนาระบบบำบัดไนเตรตแบบท่อยาว (Tubular Denitrification Reactor: TDNR) ขึ้น โดยใช้กระบวนการดีไนตริฟิเคชันในการกำจัดไนเตรตให้เปลี่ยนเป็นแก๊สไนโตรเจน สามารถใช้ได้ทั้งระบบน้ำจืดและน้ำทะเล และเมื่อใช้ร่วมกับระบบบำบัดตัวกรองชีวภาพไนตริฟิเคชัน (Nitrification) จะสามารถบำบัดของเสียไนโตรเจนในรูปแบบของแอมโมเนีย ไนไตรต์ และไนเตรตออกจากระบบเลี้ยงสัตว์น้ำได้อย่างสมบูรณ์ เหมาะกับระบบควบคุมโรคหรือไบโอซีเคียว (Biosecure) สำหรับการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำและการผลิตลูกพันธุ์สัตว์น้ำที่ปลอดโรค

งานวิจัยนี้หลังจากผ่านการทดสอบในห้องปฏิบัติการได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการใช้งานจริงของระบบเลี้ยงสัตว์น้ำให้แก่บริษัทต่าง ๆ เช่น ใช้กับตู้ปลาสวยงามขนาดใหญ่ ใช้ในระบบผลิตลูกปลาในบ่อความหนาแน่นสูง และใช้ติดตั้งในบ่อทดสอบอาหารสัตว์น้ำ ซึ่งสามารถช่วยยืดระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายน้ำในระบบเลี้ยงสัตว์น้ำแบบปิด ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและแรงงาน





นอกจากนี้ ทีมนักวิจัยไบโอเทค สวทช. ยังได้พัฒนาเทคโนโลยีระบบหมุนเวียนน้ำ (Recirculating Aquaculture System: RAS) เพื่อเลี้ยงสัตว์น้ำระบบปิด ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนน้ำ และปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ภายใต้แนวทาง **“ยกกระชังขึ้นบก”** โดยพัฒนาบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

ความหนาแน่นสูงเพื่อทดแทนการเลี้ยงปลาในกระชังที่มักจะได้รับความเสียหายจากภาวะมลพิษในแหล่งน้ำ ทำให้สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ ช่วยลดความเสี่ยงในการสูญเสียลูกปลา และช่วยเพิ่มผลผลิตในขณะที่ใช้พื้นที่น้อยลง

มีการออกแบบและสร้างต้นแบบระบบถึงบำบัด ซึ่งมีส่วนประกอบที่จำเป็นต่อการควบคุมคุณภาพน้ำ พร้อมปรับปรุงระบบให้มีความง่ายต่อการใช้งานและมีประสิทธิภาพที่ดี ผ่านการทดสอบใช้งานในสถานการณ์ทำงานจริง โดยจะหมุนเวียนน้ำจากบ่อปลา ออกมาบำบัดในถังตัวกรองชีวภาพไนตริฟิเคชัน (Nitrification biofilter) ก่อนที่จะนำน้ำกลับไปใช้เลี้ยงปลา

โดยถังเลี้ยงปลามีขนาด 10,000 ลิตร (10 ตัน) สามารถผลิตปลานิลน้ำหนักตัวละ 1 กิโลกรัมได้ 350-400 ตัว คิดเป็นความหนาแน่นของปลา 35-40 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ระบบต้นแบบผ่านการทดสอบการใช้งานอย่างต่อเนื่อง พบว่าสามารถเลี้ยงปลานิลและปลากะพงขาวได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำตลอดระยะเวลาการเลี้ยง ลดความเสียหายของผลผลิตปลาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ลดโอกาสติดเชื้อโรคจากภายนอก ส่งผลให้อัตราการรอดของปลาอยู่ในระดับที่ดีมากหรือประมาณ 90-100% ช่วยลดการใช้น้ำและสารเคมี รวมถึงลดปัญหาการทิ้งน้ำเสียและการแพร่ระบาดของโรคสัตว์น้ำไปสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก โดยปลาที่เลี้ยงมีคุณภาพเนื้อที่ไม่แตกต่างกับปลาที่เลี้ยงในระบบปกติ

ทีมนักวิจัยไบโอเทค สวทช. ได้นำองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบหมุนเวียนน้ำดังกล่าว มาต่อยอดพัฒนาร่วมกับทีมวิศวกรจากบริษัทพรีเมียร์ โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) และบริษัทฟาร์มสตอรี่ จำกัด หรือป.เจริญฟาร์ม จังหวัดฉะเชิงเทรา พัฒนาเป็น “ถังเลี้ยงปลานิลความหนาแน่นสูงระบบน้ำหมุนเวียน” ซึ่งมีการนำไปทดสอบใช้งานจริงที่ป.เจริญฟาร์ม

การทำงานของถังเลี้ยงปลานิลความหนาแน่นสูงระบบน้ำหมุนเวียน เริ่มจากการออกแบบตัวถังเลี้ยงปลา ให้มีพื้นที่ผิวต่อความลึกของน้ำที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงลูกปลานิล โดยระบายน้ำเสียและตะกอนของเสียออกจากบ่อได้อย่างสมบูรณ์ มีระบบเติมอากาศและการหมุนเวียนน้ำภายในถังเลี้ยงอย่างทั่วถึง เมื่อมีตะกอนขี้ปลา ปลาตาย หรือปลาป่วย จะถูกดึงออกจากบ่อโดยอัตโนมัติ ผ่านทางท่อลำเลียงไปยังถังแยกปลาตายทำให้ผู้เลี้ยงสามารถติดตามจำนวนปลาที่ตาย และสามารถแยกปลาป่วยออกไปตรวจโรคเพื่อวางแผนการรักษาได้อย่างทัน่วงที

หลังจากนั้นน้ำจะลำเลียงไปยังระบบแยกตะกอน ก่อนที่จะถูกบำบัดในถังบำบัดระบบไนตริฟิเคชัน (Nitrification) ด้วยการเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนไตรต์และไนเตรต แล้วจะเก็บในถังและนำไปหมุนเวียนใช้ในบ่อต่อไป โดยมีการหมุนเวียนน้ำกับระบบบำบัดตลอดเวลา ทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนน้ำหรือเติมน้ำเพิ่มเข้าไปใหม่ ช่วยลดการใช้น้ำถึง 95% สามารถดูแลบำรุงรักษาและล้างทำความสะอาดระบบทั้งหมด โดยใช้คนงานเพียงคนเดียวเท่านั้น

ถังเลี้ยงปลานิลฯ ดังกล่าว ยังได้รับการออกแบบให้เป็นระบบประหยัดพลังงาน ให้น้ำไหลตามแรงโน้มถ่วง ถึงสามารถรองรับปลาได้กว่า 30 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมากกว่าบ่อดิน 20-30 เท่า แต่ใช้พื้นที่ที่น้อยกว่าบ่อดิน

การพัฒนาถังเลี้ยงปลานิลความหนาแน่นสูงระบบน้ำหมุนเวียนนี้ เป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมเลี้ยงปลาอย่างยั่งยืน สร้างทางเลือกใหม่ของผู้เลี้ยงปลากระชังและปลาในบ่อดิน นอกจากจะช่วยลดความเสี่ยงเรื่องของการจัดหาและควบคุมคุณภาพน้ำภายในบ่อเลี้ยงแล้ว ยังสามารถประยุกต์ไปใช้กับสัตว์น้ำชนิดอื่น เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย



เทคโนโลยีเสริมศักยภาพ อุตสาหกรรมกุ้งไทย

“กุ้ง” เคยเป็นอุตสาหกรรมที่ทำรายได้หลักให้กับประเทศ แต่หลังจากประสบปัญหาทั้งเรื่องของโรคตายด่วน ปัญหาการค้ำนุษย์และการทำประมงผิดกฎหมาย ทำให้ประเทศไทยจากที่เคยเป็นแชมป์ด้านการส่งออกกุ้งมายาวนาน ต้องเลื่อนอันดับอย่างต่อเนื่องมาหลายปี แม้ปัจจุบันสถานการณ์จะเริ่มดีขึ้นแต่ผลผลิตก็ยังไม่ถึงเป้าหมาย

ทั้งนี้ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของอุตสาหกรรมกุ้งไทย ก็คือการมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าประเทศคู่แข่งอื่น ๆ ทั้งด้านค่าแรงงาน อาหารกุ้ง และค่าใช้จ่ายจากผลกระทบวิกฤตโรคระบาดต่าง ๆ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) ตระหนักถึงความสำคัญของอุตสาหกรรมกุ้งของประเทศไทย ซึ่งจัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูงทั้งการผลิตเพื่อบริโภคในประเทศและผลิตเพื่อส่งออก ได้ร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ มหาวิทยาลัย ภาคเอกชน ตลอดจนเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง วิจัยและพัฒนาตลอดห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมนี้

เริ่มตั้งแต่ **“การผลิตพ่อแม่พันธุ์กุ้งปลอดโรค”** โดยในปี พ.ศ. 2546 ไบโอเทค สวทช. ได้ร่วมมือมหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และกองทัพเรือ จัดตั้ง **“ศูนย์วิจัยและพัฒนาสายพันธุ์กุ้ง (Shrimp Genetic Improvement Center: SGIC)”** แห่งแรกของประเทศไทย เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการผลิตพ่อแม่พันธุ์ปลอดโรคให้เกษตรกร

ศูนย์วิจัยฯ ดังกล่าว แบ่งเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกจะอยู่ในพื้นที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ทำหน้าที่วิจัยและพัฒนาเพื่อการผลิตและคัดเลือกลูกกุ้งที่มีคุณภาพสูง ปลอดโรค รวมทั้งทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการผลิตพ่อแม่พันธุ์ปลอดโรคจากรุ่นสู่รุ่น





และลูกกุ้งที่ผ่านการคัดเลือกจะส่งไปยังส่วนที่ 2 ที่อยู่ในพื้นที่ของกองทัพเรือที่อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช จะทำหน้าที่วิจัยและพัฒนาต้นแบบการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์

เบื้องต้นเริ่มจากการเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำปลอดโรค เพื่อ

ใช้ทดแทนพ่อแม่พันธุ์ธรรมชาติที่มีน้อย แก้ปัญหาคุณภาพลูกกุ้ง และการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสที่เกิดกับแม่พันธุ์ธรรมชาติได้ ซึ่งการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำปลอดโรคของศูนย์วิจัยและพัฒนาสายพันธุ์กุ้ง จะทำในระบบปลอดภัยทางชีวภาพ มีการพัฒนาสายพันธุ์ด้วยการนำกุ้งกุลาดำจากที่ต่าง ๆ ในธรรมชาติมาเข้ากระบวนการ ตั้งแต่หน่วยกักกันโรคที่มีหน้าที่กรองและคัดทิ้งกุ้งที่ติดโรคเพื่อสร้างความมั่นใจว่ากุ้งที่นำมาสู่ระบบจะไม่มีเชื้อโรคติดต่อน้อย 2 รุ่น หลังจากนั้นจะส่งไปยังศูนย์ผสมและคัดเลือกสายพันธุ์ และศูนย์เพิ่มจำนวนพ่อแม่พันธุ์กุ้ง

เมื่อได้พ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำแล้ว ได้มีการนำไปคัดเลือกหาพ่อแม่พันธุ์ที่ดีที่สุด ในรุ่นนั้น ๆ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงสายพันธุ์กุ้งที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ จากนั้นจึงค่อยนำไปสู่ขั้นตอนการคัดเลือกลูกกุ้งจากครอบครัวที่ดี และส่งไปยังศูนย์เพิ่มจำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่จะมีหน้าที่เลี้ยงลูกกุ้งจนโตเป็นพ่อแม่พันธุ์แล้วจึงส่งให้โรงเพาะฟักนำไปผลิตเป็นลูกกุ้งเพื่อส่งให้กับเกษตรกรต่อไป

เทคโนโลยีการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำของศูนย์วิจัยแห่งนี้ ช่วยทำให้กุ้งกุลาดำเติบโตเร็วขึ้น ต้านทานโรค และยังมีความอดทนทานต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จนเป็นที่พอใจของเกษตรกรทั้งในและต่างประเทศ

นอกจากนี้ไบโอเทค สวทช. ยังมีการตั้งทีมวิจัยและพัฒนาบริการด้านเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaculture Service Development Research Team: AQST) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ซึ่งมีการสนับสนุนผู้ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกุ้ง เช่น ให้

คำปรึกษาแก่เอกชนในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงกุ้งและสัตว์น้ำชนิดอื่น เพื่อศึกษาต่อยอดงานวิจัย รวมถึงการให้บริการรับจ้างวิจัย

สำหรับอาหารในการเพาะเลี้ยงกุ้ง ซึ่งข้อมูลจากสมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย เมื่อปี พ.ศ. 2561 พบว่า อุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกุ้งและปลามีความจำเป็นต้องใช้ปริมาณอาหารในการเพาะเลี้ยงอยู่ที่ประมาณ 1 ล้านตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 32,000 ล้านบาท แบ่งเป็นอุตสาหกรรมอาหารเลี้ยงกุ้งถึง 19,000 ล้านบาท และอาหารเลี้ยงปลา 13,000 ล้านบาท

ทั้งนี้ปัจจุบันการให้อาหารสัตว์น้ำ มักพบปัญหาสัตว์น้ำในวัยอนุบาลต้องการสารอาหารที่ย่อยง่าย ดูดซึมได้อย่างรวดเร็ว แต่สารสำคัญหลายชนิดมีความไม่คงตัว มักจะละลายไปกับน้ำเมื่อให้อาหาร นอกจากนี้อาหารสัตว์น้ำที่เติมเอนไซม์หรือฮอโมนที่ช่วยในการเจริญเติบโต มักจะไม่เสถียรในกระบวนการผลิตดั้งเดิมที่ต้องใช้อุณหภูมิสูง ประกอบกับนโยบายของสหภาพยุโรปที่ลดการใช้ปลาเป็นวัตถุดิบในอาหารสัตว์ ผู้ประกอบการหลายรายพยายามในการพัฒนาสูตร แต่มักมีข้อจำกัดทั้งทางด้านต้นทุนและวัตถุดิบทดแทนปลา

สวทช. โดยศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) จึงได้มีการพัฒนา **“ไฮโดรเจลกักเก็บโปรตีนสำหรับอุตสาหกรรมผลิต**

อาหารสัตว์น้ำ” พัฒนาเป็นสูตรอาหารเลี้ยงลูกกุ้งแบบไร้ปลาปนในรูปแบบไฮโดรเจล ซึ่งใช้เทคโนโลยีการกักเก็บ





สารสำคัญในโครงสร้างแบบเจลมาใช้ในการเพิ่มความสามารถในการดูดซึมสารอาหารเข้าสู่ร่างกาย และช่วยยืดอายุของอาหารไม่ให้เน่าเสียอย่างรวดเร็ว

สูตรอาหารเลี้ยงลูกกุ้งดังกล่าวใช้กากถั่วเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนปลาป่นซึ่งสามารถเติมสารสำคัญอื่น ๆ รวมถึงไขมันเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโต

ของสัตว์น้ำได้มากกว่าอาหารที่มีขายในท้องตลาด ผ่านการทดสอบเลี้ยงลูกกุ้งในภาคสนามมาแล้วกว่า 6 ล้านตัว โดยเปรียบเทียบกับอาหารลูกกุ้งที่เป็นผู้นำตลาดโลก พบว่ามีอัตราการรอดและอัตราการเจริญเติบโตสูง ใกล้เคียงกับอาหารกุ้งวัยอนุบาลที่มีขายในท้องตลาด แต่มีอัตราการสิ้นเปลืองลดน้อยลงกว่า 20% เพราะเป็นอาหารเม็ดที่ไม่สลายตัวในบ่อเลี้ยง อีกทั้งดูดซึมได้เร็ว ไม่สูญเสียสารสำคัญในระหว่างการย่อยเหมือนอาหารกุ้งทั่วไป

อาหารไฮโดรเจลสูตรไรปลาป่นดังกล่าว ปัจจุบันมีได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีนำไปขยายผลในเชิงพาณิชย์ ต่อยอดใช้งานกับการเพาะเลี้ยงกุ้งแบบครบวงจร

นอกจากการพัฒนาสูตรอาหารเลี้ยงลูกกุ้งที่ตอบโจทย์นโยบายทางการค้าและเพิ่มประสิทธิภาพเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแล้ว ในช่วงที่อุตสาหกรรมกุ้งไทยประสบปัญหาวิกฤตโรคตายด่วน หรือโรคกุ้งอีเอ็มเอส สวทช. โดยไบโอเทค ยังได้ร่วมมือกับสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) พัฒนา **“ชุดตรวจเชื้อก่อโรคตับยาฉับพลันสาเหตุหนึ่งของโรคกุ้งอีเอ็มเอส”** หรือ **“Amp-Gold”** ขึ้น เพื่อให้ผู้ประกอบการผู้เพาะเลี้ยงหรือกลุ่มเกษตรกรนำไปใช้เพื่อป้องกันการระบาดของโรคด้วยเทคนิคที่ใช้งานได้ง่าย รวดเร็ว และไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ผล

ชุดตรวจ “Amp-Gold” เป็นการพัฒนาวิธีตรวจเชื้อแบคทีเรียวับริโอ พาราฮีโมไลติคัสด้วยการใช้เทคนิคแลมป์ ซึ่งเป็นเทคนิคเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ ที่มีความจำเพาะต่อยีนที่สร้างสารพิษของเชื้อดังกล่าว โดยอาศัยการทำงานของ เอนไซม์ที่อุณหภูมิ 65

องศาเซลเซียส เป็น เวลา 45 นาที ต่อจาก นั้นนำสารละลายที่ได้ มาตรวจจับกับดีเอ็นเอ ที่ติดฉลากด้วยอนุภาค ทองคำนาโน ทำให้ใช้ เวลาในการตรวจรวม ทุกขั้นตอนเพียงแค ่ไม่เกิน 1 ชั่วโมง ซึ่งมี



ความไวกว่าเทคนิคเดิมคือ พีซีอาร์ (PCR) ถึง 100% ช่วยให้เกษตรกรประหยัด ค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนการผลิต เพราะไม่ต้องนำเข้าจากชุดตรวจโรคกุ้งจากต่างประเทศ ผลงานวิจัย “Amp-Gold” นี้ ได้รับรางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้นระดับดีมาก ในสาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยาจากสภာวิจัยแห่งชาติประจำปี พ.ศ. 2560

ด้วยผลงานวิจัยในการแก้วิกฤตโรคระบาดให้กับอุตสาหกรรม กุ้งไทย ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่าย ลดต้นทุนการผลิต การนำเข้าชุดตรวจ จากต่างประเทศ เพิ่มมูลค่าผลผลิตและเศรษฐกิจให้แก่เกษตรกร ผู้ประกอบการ และอุตสาหกรรมกุ้งต่อไป



เซนเซอร์-ไอโอที

เทคโนโลยีตัวเร่ง “สมาร์ทฟาร์มเมอร์”

เป้าหมายสำคัญอย่างหนึ่งของการพัฒนาด้านการเกษตรของไทย ตามนโยบาย “ประเทศไทย 4.0” ก็คือ การยกระดับเกษตรกร “สมาร์ทฟาร์มเมอร์” ที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการทำเกษตรแบบดั้งเดิม ไปสู่ “การเกษตรสมัยใหม่” หรือ “Smart farm” ที่เน้นการบริหารจัดการและนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และยกระดับมาตรฐานเกษตรกรรมไทย

ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนางานวิจัยด้านการเกษตรของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่ปัจจุบันมีการหลอมรวมหลากหลายเทคโนโลยีจากความเชี่ยวชาญของศูนย์แห่งชาติฯ เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ ตลอดจนสร้างรายได้ ทำให้เกษตรกรไทยมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

หนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญที่จะทำให้เกษตรกรไทยสามารถเปลี่ยนผ่านไปสู่ “สมาร์ทฟาร์มเมอร์” ได้อย่างรวดเร็วก็คือการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เครื่องมือสำหรับบริหารจัดการระบบการผลิตการเกษตรรูปแบบใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพ สะดวก รวดเร็ว ช่วยลดข้อจำกัดในภาคการเกษตร ทั้งในเรื่องแรงงานคน พื้นที่ และความต้องการของตลาด

ทั้งนี้ สวทช. โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) ได้มีการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนด้านการเกษตรสมัยใหม่มาอย่างต่อเนื่อง โดยเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมุ่งเน้นทำให้เกิดการวางแผนจัดการการผลิตที่ดี ทั้งปริมาณผลผลิตที่ออกสู่ตลาด และการลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจะมีทั้งแพลตฟอร์มที่เชื่อมโยงข้อมูลสภาพแวดล้อมทางด้านการเกษตร ระบบควบคุมการเกษตรแม่นยำ ระบบตรวจสอบสภาพของ





พืชและสภาพแวดล้อม และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่มีการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์หรือเอไอ และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่เข้ามาช่วย

ที่ผ่านมาเนคเทค สวทช. ได้มีการนำเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น อย่างเช่น สถานีวัดอากาศ อุปกรณ์สำหรับผลิตภัณฑ์ระบบควบคุมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กล่องควบคุมวาล์วให้น้ำ และโซลาร์ปั๊มอินเวอร์เตอร์มาประกอบรวมเป็นต้นแบบนวัตกรรมพร้อมใช้ให้กับเกษตรกร ที่เรียกว่า “NECTEC FAARM series หรือฟาร์มเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรมด้านการเกษตร” ปัจจุบันมีการต่อยอดไปสู่ระบบเกษตรอัจฉริยะต่าง ๆ ที่ได้รับความสนใจจากเกษตรกรผู้ใช้งานจริงในพื้นที่

เช่น “HandySense” (แฮนด์เซ็นส์) ระบบเกษตรแม่นยำที่นำเทคโนโลยี เซนเซอร์ (Sensor) ผสมเข้ากับอุปกรณ์ไอโอที (Internet of Things: IoT) พัฒนาเป็นอุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุมสภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการ เจริญเติบโตของพืชผล ตั้งแต่การปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ไม่ว่าจะเป็น การให้น้ำ ให้อากาศ ป้องกันแมลง รวมทั้งควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณแสง

โดยระบบจะเก็บบันทึกผลสภาวะแวดล้อม สามารถควบคุมและสั่งการอุปกรณ์ ให้ทำงานอัตโนมัติได้ผ่าน แอปพลิเคชันทั้งบนมือถือ และคอมพิวเตอร์พีซี ผู้ใช้งานหรือเกษตรกร สามารถเรียกดูข้อมูล ต่าง ๆ ได้ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน และสามารถ นำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการ บริหารจัดการ ช่วยการ ตัดสินใจในกระบวนการ



เพาะปลูกให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากการทดสอบใช้งานจริงพบว่าสามารถเพิ่ม คุณภาพและปริมาณของผลผลิตในกระบวนการเพาะปลูกพืชโดยเฉลี่ย 20% ของ ผลผลิตที่มีอยู่เดิม นอกจากนี้ยังใช้แรงงานโดยเฉลี่ยลดลง 52%

ระบบนี้มีการนำไปใช้งานในพื้นที่ปลูกผักปลอดภัยสูงและฟาร์มสมายเมล่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา และขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่โครงการเขตระเบียบงเศรษฐกิจ พิเศษภาคตะวันออก (อีอีซี)

ขณะที่ด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เนคเทค สวทช. ได้พัฒนา “Aqua Grow” (อะควาโกรว์) ซึ่งเป็นระบบอัจฉริยะที่ช่วยเกษตรกรติดตามดูแลคุณภาพน้ำ





ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ โดยใช้ 3 เทคโนโลยีหลัก คือ ระบบบริหารจัดการคุณภาพน้ำ อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณสารเคมี และอุปกรณ์ตรวจวัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย

มีการบันทึกและรวบรวมข้อมูลทั้ง 3 ด้านแบบเรียลไทม์ผ่านเครือข่ายไอโอที ระบบสามารถนำข้อมูลที่บันทึกมาวิเคราะห์เพื่อแจ้งเตือน พร้อมทั้งให้คำแนะนำการปรับสภาพบ่อเลี้ยงในเบื้องต้นให้แก่ผู้ใช้เมื่อบ่อเลี้ยงอยู่ในสถานะสุ่มเสี่ยง ขณะเดียวกันผู้ใช้หรือเจ้าของฟาร์มสามารถติดตามข้อมูล บริหาร และจัดการฟาร์มได้อย่างสะดวกรวดเร็วแบบทุกที่ทุกเวลาผ่านสมาร์ตโฟน



เฝ้าระวัง
(Monitoring)



AQUA
GROW

Solution of Sustainable



วินิจฉัยและแก้ปัญหา
(Diagnosis and Solutions)



ระบบตรวจวัดปริมาณสารเคมี



ระบบติดตามการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย



ระบบบริหารจัดการคุณภาพน้ำ

ด้วยการยกระดับเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอย่างต่อเนื่อง เนคเทค สวทช. ได้ดำเนินงานโครงการระบบและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับสัตว์น้ำ และขยายผลสู่ “โครงการยกระดับผู้ประกอบการสัตว์น้ำ ด้วยระบบติดตามแจ้งเตือนสภาพบ่อเพาะเลี้ยงทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพด้วยเทคโนโลยี IoT ในพื้นที่ภาคตะวันออก (Aqua-IoT ภาค ตะวันออก)” ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยในการเฝ้าระวัง ส่งเสริมศักยภาพในการผลิตสัตว์น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ แก้ไขปัญหาอย่างทันทั่วถึง และสามารถวางแผนป้องกันเพื่อลดความเสี่ยงต่อความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นจากสภาวะต่าง ๆ ในบ่อเลี้ยงได้ โดยเฉพาะในการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล และปลากระพง สัตว์น้ำเศรษฐกิจที่สำคัญสร้างรายได้ให้ประเทศอย่างยั่งยืน



“Plant Factory”

ยกระดับการปลูกพืชสู่เกษตรแม่นยำ

“Plant factory” หรือ “โรงงานผลิตพืช” คือผลผลิตของความก้าวหน้าในการนำเทคโนโลยีหลากหลายสาขามาประยุกต์ใช้เพื่อพลิกโฉมการปลูกพืชจากดั้งเดิมที่ต้องพึ่งพาธรรมชาติ มาสู่การปลูกในระบบปิดที่ควบคุมสภาพแวดล้อม ทำให้ปลอดภัยสูง ไม่ต้องใช้ยาฆ่าแมลง มีปริมาณผลผลิตที่คงที่ และยังสามารถปลูกได้ทั้งปีโดยไม่ขึ้นกับฤดูกาล

ด้วยข้อดีของ “Plant factory” ที่ตอบโจทย์ทั้งด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อการทำการเกษตรทั่วโลก การขาดแคลนแรงงาน และความต้องการสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพและปลอดภัยมากขึ้น ทำให้เทคโนโลยีนี้ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ ในปัจจุบัน โดยเฉพาะในประเทศไทย ญี่ปุ่นซึ่งเป็นต้นกำเนิดของเทคโนโลยีและใช้ในการปลูกพืชมาแล้วกว่า 20 ปี

สำหรับประเทศไทย กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้ดำเนินโครงการพัฒนาพิเศษขนาดใหญ่ หรือ Big Rock สนับสนุนงบประมาณให้กับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) ในการจัดทำ **“โครงการโรงงานผลิตพืช”** ขึ้นที่อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย จังหวัดปทุมธานี มุ่งเน้นการปลูกพืชที่มีมูลค่าสูงอย่าง **“สมุนไพรไทย”** เพื่อให้สามารถสร้างสารออกฤทธิ์สำคัญต่าง ๆ ได้ในปริมาณสูง



Plant factory เป็นเทคโนโลยีการปลูกพืชในระบบปิดหรือกึ่งปิด ที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมและปัจจัยต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างสมบูรณ์ เช่น ช่วงคลื่นแสง ความเข้มแสง อุณหภูมิ ความชื้น แร่ธาตุต่าง ๆ รวมถึงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งแหล่งกำเนิดแสงที่นำมาใช้แทนแสงอาทิตย์คือแสงจากหลอดไฟ LED ที่ให้ความร้อนน้อยกว่าและประหยัดไฟมากกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์

สิ่งสำคัญของ **Plant factory** ก็คือการเลือกสีและความยาวคลื่นแสงตามความเหมาะสมของชนิดพืชและระยะการเจริญเติบโต ซึ่งจะช่วยให้พืชที่ปลูกให้ผลผลิตสูงและสามารถผลิตสารสำคัญได้ตามต้องการ ไบโอเทค สวทช. ได้ใช้เทคโนโลยีโรงงานผลิตพืชด้วยแสงไฟเทียม (Plant Factories with Artificial Lighting: PFALs) เทคโนโลยีระดับโลกที่ได้รับการถ่ายทอดจากมหาวิทยาลัยชิบะ ประเทศญี่ปุ่น โดยมี “ศาสตราจารย์โทโยกิ โคโซ” ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นบิดาของเทคโนโลยี Plant factory ของโลก ให้เกียรติมาเป็นทีปรึกษาในโครงการ



ปัจจุบันโรงงานผลิตพืชของ สวทช. สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว และได้เริ่มทดลองปลูกพืชสมุนไพร เช่น ใบบัวบก ฟักทะลายโจร รวมถึงพืชมูลค่าสูงชนิดอื่น ๆ โดยไบโอเทค สวทช. ได้ดำเนินงานวิจัยเพื่อศึกษาปัจจัยการเพาะปลูกที่ทำให้พืชสมุนไพรสร้างสารออกฤทธิ์สำคัญต่าง ๆ ได้ในปริมาณสูง



ภายในโรงงานผลิตพืช มีพื้นที่ปลูกพืช 1,200 ตารางเมตร แบ่งเป็นโซนวิจัยและโซนการทดลองระดับ Production scale โดยการทดลองปลูกพืชในโซนวิจัยจะมีการประยุกต์ใช้องค์ความรู้จากการวิจัยของไบโอเทค สวทช.



เกี่ยวกับการจัดการสารอาหารพืช เพื่อเพิ่มเติมอาหารเสริมและวิตามินบางชนิดเข้าไปในระบบสารอาหารหลัก สารอาหารรอง ร่วมกับการปรับค่า pH ตามความต้องการ ทำให้สามารถออกแบบสูตรสารอาหารที่เหมาะสมตามการเจริญเติบโตของพืช

โรงงานผลิตพืชแห่งนี้ได้มีการบูรณาการองค์ความรู้ต่าง ๆ ทั้งด้านพันธุพืช สรีรวิทยาพืช การผลิตและวิศวกรรม และการจัดการเทคโนโลยี ให้เหมาะสมกับประเทศไทย ทำให้สามารถปลูกพืชได้ตลอดทั้งปี โดยไม่ขึ้นกับฤดูกาล สามารถปลูกพืชในชั้นปลูกซึ่งซ้อนกันได้สูงสุดถึง 10 ชั้น ทำให้เพิ่มผลผลิตได้มากถึง 10 เท่า



ที่สำคัญการปลูกพืชในระบบปิดและมีระบบกรองอากาศทำให้ปราศจากเชื้อโรคและแมลง ไม่ต้องใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ทำให้ได้ผลผลิตที่สะอาด ปลอดภัย ไม่มีสารตกค้าง ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดีและมีราคาสูงกว่าตลาดทั่วไปประมาณ 1.3 เท่า

ข้อมูลและองค์ความรู้ที่ได้จากการทดลองปลูกพืชในโรงงานผลิตพืชนี้ ได้มี

ถ่ายทอดไปยังภาคเกษตร ชุมชน และอุตสาหกรรม โดยไบโอเทค สวทช. มี Plant factory ต้นแบบระดับชุมชนอยู่ที่ตำบลนารายณ์ จังหวัดนครพนม ซึ่งช่วยส่งเสริมและพัฒนาระบบการผลิตสมุนไพรของจังหวัดนครพนม ให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพสำหรับผลิตยาให้แก่โรงพยาบาลเรณูนคร เพื่อใช้ในโรงพยาบาลและกระจายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลของจังหวัดนครพนม





อีกทั้งยังได้ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชุมชนนาราชควายของกลุ่มผู้สูงอายุ จากโรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลนาราชควาย เพื่อส่งเสริมสังคมสุขภาพและเตรียมความพร้อมสู่สังคมผู้สูงอายุ

โรงงานผลิตพืช (Plant factory) ของ สวทช. นี้เป็นต้นแบบ ทางเลือกในการผลิตพืช และนำประเทศไทยเข้าสู่ฐานการผลิตสาร สำคัญของสมุนไพรแบบพรีเมียมเกรดที่มีมูลค่าสูง ซึ่งได้มีการส่งต่อ องค์ความรู้และกระจายไปสู่ภาคประชาชน เพื่อยกระดับการเกษตร แบบดั้งเดิมไปสู่การเกษตรแบบแม่นยำในอนาคต





“What2Grow-FAARMis”

แพลตฟอร์มเพิ่มประสิทธิภาพการทำเกษตร

การยกระดับเกษตรกรไทยให้เป็น “สมาร์ทฟาร์มเมอร์” (Smart farmer) หรือ “เกษตรกรอัจฉริยะ” นั้น นอกจากจะอาศัยเทคโนโลยี และนวัตกรรมเป็นตัวช่วยที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันแล้ว เทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งแพลตฟอร์มและแอปพลิเคชันต่าง ๆ ก็เป็นอีกหนึ่งช่องทางในการสื่อสารและส่งผ่านเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมถึงองค์ความรู้ที่มีประโยชน์ไปสู่เกษตรกรได้อย่างรวดเร็ว

ปัจจุบันหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนได้บูรณาการความร่วมมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันและแพลตฟอร์มต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำการเกษตรของเกษตรกรไทย เช่น ผลงาน **“What2Grow เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตร”** ที่สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) พัฒนาขึ้น

“What2Grow” เป็นโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อบูรณาการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดพื้นที่เพาะปลูกที่เหมาะสม เช่น ข้อมูลการผลิต ผลผลิต สภาพพื้นดิน ข้อมูลแผนที่ พื้นที่ชลประทาน อุปสงค์/อุปทาน ต้นทุน และราคาขายของผลผลิตทางการเกษตร ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาวิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลองในการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรมที่เหมาะสม บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และบริหารผลผลิตได้ดีขึ้น

นอกจากนี้ระบบยังสามารถใช้เก็บข้อมูลรายแปลงของเกษตรกร ทำให้ทราบข้อมูลการผลิตนำไปเชื่อมโยงกับการคาดการณ์ราคาล่วงหน้า และภัยธรรมชาติที่อาจจะส่งผลกระทบต่อผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถให้คำปรึกษาแก่เกษตรกรแต่ละราย ลดความเสี่ยง ช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร และลดภาระรัฐบาลในการจำนำอุดหนุน และชดเชยความสูญเสียให้แก่เกษตรกรได้

ทั้งนี้ในช่วงปี พ.ศ. 2558 รัฐบาลมีนโยบายให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นกระทรวงหลักในการขับเคลื่อนนโยบายการปฏิบัติงานด้าน





KEY FEATURES



การบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม หรือโซนนิ่ง (Zoning) และอะกรี-แมป (Agri-Map) หรือการปรับเปลี่ยน กิจกรรมการผลิตในพื้นที่ที่ไม่ เหมาะสมตามแผนที่เชิงรุกในระดับ พื้นที่ด้วยการบูรณาการข้อมูลพื้นที่ ต่าง ๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558 ทีมนักวิจัยจากเนคเทค สวทช. ได้นำเสนอระบบ What2Grow ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีวัตถุประสงค์ในการใช้ในทิศทางเดียวกันกับ “Agri-Map” โดยระบบ What2Grow สามารถรับข้อมูลต่าง ๆ จากการบูรณาการ ให้สามารถนำไปใช้ได้ทั่วประเทศ ด้วยการใช้งานในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันผ่าน ระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งระบบ Agri-Map ก็มีการพัฒนาแผนที่เกษตรเพื่อการบริหาร จัดการเชิงออนไลน์เช่นกัน

What2grow ได้รับการตอบรับให้เป็นระบบที่มีการใช้งานร่วมกับ Agri-Map โดยใช้ชื่อว่า “Agri-Map Online” หรือ “ระบบแผนที่เชิงรุกออนไลน์” และได้ มีการต่อยอดพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน รองรับทั้งระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์และไอโอเอส เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ สามารถเข้าถึงข้อมูลเชิงภูมิสารสนเทศด้านการเกษตร เพื่อบริหารจัดการพื้นที่ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีระบบวิเคราะห์ข้อมูลและสามารถเลือกปลูกพืชเศรษฐกิจ ทดแทนให้เหมาะสมตามชั้นความเหมาะสมของดิน ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลพร้อม ติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง ครอบคลุมการนำไปใช้ประโยชน์ใน การจัดการเพาะปลูกผลผลิตด้านการเกษตรให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน และคาดการณ์ในอนาคต ทำให้สามารถใช้งานได้จากทุกที่ ทุกเวลา และสามารถแชร์ ข้อมูลตำแหน่งที่สนใจไปยังเฟซบุ๊กและไลน์ได้

นอกจากนี้เนคเทค สวทช. ยังได้พัฒนา “FAARMis” (ฟาร์มิส) แอปพลิเคชัน สนับสนุนการขึ้นทะเบียนเกษตรกรแบบเชิงรุกที่พัฒนาต่อยอดจากระบบ TAMIS

รุ่นที่ 1 เพื่อใช้ในการรับขึ้นทะเบียนเกษตรกรด้วยสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต แอนดรอยด์ โดยมุ่งเน้นการขึ้นทะเบียนเกษตรกรตามเงื่อนไขของกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ซึ่งผู้ใช้งานต้องเป็นเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตรหรืออาสาสมัครเกษตรกรหมู่บ้าน โดยใช้เป็นเครื่องมือทำงานในพื้นที่แบบเชิงรุกในการดำเนินการรับขึ้นทะเบียนเกษตรกรหรือปรับปรุงทะเบียนเกษตรกรในกลุ่มผู้ปลูกพืช ทำนาเกลือ และเลี้ยงแมลงเศรษฐกิจ เพื่อต้องการทราบสถานการณ์การเพาะปลูกของเกษตรกร ประมาณการผลผลิตที่จะออกสู่ตลาดในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

แอปพลิเคชัน FAARMis ที่พัฒนาขึ้นนี้ มีการเชื่อมโยงข้อมูลกับฐานข้อมูลทะเบียนเกษตรกรแบบทันที ซึ่งมีเงื่อนไขการตรวจสอบรายการข้อมูลที่เข้มงวด รองรับการอ่านบัตรประชาชนแบบสมาร์ทการ์ด สามารถตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารสิทธิ์กับกรมที่ดิน กรมการปกครอง สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม ไทยโซตของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ



และภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) และกูเกิลแมป ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับเจ้าหน้าที่ทราบตำแหน่งกิจกรรมที่แท้จริง พร้อมกับবাদแปลงกิจกรรมที่มีเอกสารสิทธิ์และไม่มีเอกสารสิทธิ์ส่งกลับเข้ามายังระบบ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของกรมส่งเสริมการเกษตร สามารถทราบสถานะของข้อมูลได้ตลอดเวลาแบบทันทีทั้งที่

ทั้งแพลตฟอร์ม What2Grow และแอปพลิเคชัน FAARMis ที่สะดวก โดยเนคเทค ร่วมกับพันธมิตรพัฒนาขึ้นนี้ เป็นการบูรณาการความร่วมมือที่เป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับภาคการเกษตรของไทย และถือเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันให้เกษตรกรไทยก้าวสู่การเป็นสมาร์ทฟาร์มเมอร์ได้เร็วขึ้นอีกด้วย



ชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช บนเกษตรปลอดภัย

แมลงศัตรูพืชถือเป็นปัญหาสำคัญที่สร้างความเสียหายอย่างมากกับการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เพื่อป้องกันและควบคุมการระบาดของแมลงศัตรูพืช เกษตรกรจึงมีการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชอย่างแพร่หลาย เพราะได้ผลที่รวดเร็ว แต่ในระยะยาวกลับส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ สภาพแวดล้อม รวมถึงสุขภาพของตัวเกษตรกรเอง

ขณะเดียวกันในปัจจุบันผู้บริโภคหันมาสนใจสุขภาพและคำนึงถึงความปลอดภัยในอาหารมากขึ้น การทำ **“เกษตรปลอดภัย”** ด้วยการใช้ชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ที่สามารถก่อโรคอย่างจำเพาะในแมลง เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย หรือว่าไวรัส ที่ปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ทดแทนการใช้สารเคมีอันตรายในการกำจัดแมลงศัตรูพืช จึงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ

ที่ผ่านมาสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) ได้ต่อยอดงานวิจัยที่ใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศ มาพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยเกษตรกรไทยในการกำจัดแมลงศัตรูพืชทดแทนสารเคมีอันตรายที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

อย่างเช่น **การผลิตไวรัสเอ็นพีวี** (Nuclear Polyhedrosis Virus: NPV) ซึ่งเป็นไวรัสที่เกิดโรคกับแมลงบางชนิด เป็นผลงานวิจัยจากการตัดเชื้อไวรัสที่ดีที่สุดที่มีอยู่ในประเทศไทยมาทดสอบภาคสนามทั้งด้านความปลอดภัยกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม พบว่าเชื้อไวรัส NPV นี้จะทำให้หนอนบางชนิดเท่านั้นที่ได้รับเชื้อเข้าไปแล้วป่วยตาย โดยที่มีความจำเพาะสูงมาก คือหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะสมอฝ้าย ซึ่งเป็นหนอนสำคัญที่ได้ทำลายพืชทางเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ทุเรียน หอมแดง หอมหัวใหญ่ ส้ม มะเขือเทศ หรือไม้ดอกอย่างกุหลาบ เบญจมาศ ดาวเรือง

ปัจจุบันมีการพัฒนาผลิตไวรัส NPV ของแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ 3 ชนิด คือ ไวรัส NPV ของหนอนกระทู้หอม ไวรัส NPV ของหนอนเจาะสมอฝ้าย และไวรัส NPV ของหนอนกระทู้ผัก





นอกจากนี้ทีมนักวิจัยของไบโอเทค สวทช. ยังได้พัฒนาชีวภัณฑ์กำจัดแมลงศัตรูพืชจากเชื้อรา**บิวเวอเรีย บาเซียนา** (*Beauveria bassiana*) ซึ่งเป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับแมลงหลายชนิด โดยจะสร้างเส้นใยและสปอร์สีขาวแพร่กระจายในธรรมชาติและทำลายแมลงทุกระยะ โดยเฉพาะเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยแป้ง หนอนศัตรูพืช และแมลงปากกัดปากดูดทุกชนิด ทำให้ควบคุมการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืช และสามารถทำลายปลวก มดคันไฟได้อีกด้วย

ทั้งนี้ทีมนักวิจัยฯ ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสปอร์ราที่มีคุณภาพสูงสามารถถ่ายทอดให้หน่วยงานภาครัฐ กลุ่มเกษตรกร และภาคเอกชน นำไปผลิตเพื่อขยายผลการใช้ให้แพร่หลาย โดยชีวภัณฑ์กำจัดแมลงศัตรูพืชจากเชื้อรา**บิวเวอเรีย บาเซียนา** มีจุดเด่นคือ ต้นทุนการผลิตต่ำ ปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค ไม่มีสารพิษตกค้าง ไม่มีอันตรายต่อสัตว์ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถใช้ได้กับแมลงที่ดื้อยาอีกด้วย

สำหรับการผลิตชีวภัณฑ์จากแบคทีเรีย ทีมนักวิจัยไบโอเทค สวทช. ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงศัตรูพืชเพื่อเกษตรกรปลอดภัยขึ้นโดยใช้ชื่อว่า “วิปโปร (VipPro)

รากำจัดเพลี้ย

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เป็นแมลงศัตรูข้าว อันดับ 1 ของประเทศไทย

เชื้อรากำจัดเพลี้ยได้อย่างไร

สปอร์เชื้อรา

เชื้อราบิวเวอเรีย
ควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
ฉีดพ่นที่โคนต้นข้าว
จัดการเพลี้ยได้อย่างใน
7 วัน ปลอดภัย
ไม่มีสารตกค้าง

**ชาวบ้านเราใจ...ปลอดภัย
ผลผลิตปลอดภัย**
ลดค่าใช้จ่ายสารเคมีฆ่าแมลงลดต้นทุนการปลูก
จาก 300 บาท/ไร่ ➔ 60 บาท/ไร่



พัฒนาจากโปรตีน Vip3A (Vegetative insecticidal protein) ซึ่งเป็นโปรตีนฆ่าแมลงที่พบได้ในแบคทีเรียบีที (*Bacillus thuringiensis*) บางสายพันธุ์ โดยโปรตีนจะถูกสร้างและหลั่งออกนอกเซลล์ในระยะที่เซลล์กำลังเจริญก่อนเข้าสู่การสร้างสปอร์ โปรตีนในกลุ่มนี้สามารถออกฤทธิ์ฆ่าหนอนแมลงในกลุ่มหนอนผีเสื้อและหนอนผีเสื้อกลางคืนซึ่งเป็นแมลงศัตรูหลักของพืชเกือบทุกชนิด

จากการค้นหา Vip3A ตัวใหม่จากบีทีสายพันธุ์ที่คัดแยกได้ในประเทศไทยจำนวนมากกว่า 500 ตัวอย่าง ทำให้ได้โปรตีนที่ออกฤทธิ์ได้ดีต่อหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) และหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญและก่อความเสียหายอย่างมากกับพืชเศรษฐกิจหลายชนิดของประเทศไทย

โดยชีวภัณฑ์ VipPro เป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม สามารถออกฤทธิ์ได้ค่อนข้างเร็ว แมลงหยุดกินอาหารภายในหนึ่งชั่วโมง ลดความสูญเสียและร่องรอยตำหนิบนใบพืช และออกฤทธิ์เสริมกับชีวภัณฑ์อื่น ๆ เช่น ไวรัสเอ็นพีวี (NPV) ราบิวเวอเรีย (*Beauveria bassiana*) และโปรตีนผลึกจากบีที (Cry toxins) ทำให้สามารถลดปริมาณการใช้ชีวภัณฑ์เหล่านั้นอย่างน้อยสิบเท่า เมื่อใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์ VipPro และสามารถใช้ได้กับแมลงที่ต่อสารเคมีหรือดื้อต่อโปรตีนผลึก

ผลการทดสอบภาคสนามพบว่า ผลิตภัณฑ์ VipPro สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดีมากในทุกแปลงทดสอบ และได้ผลผลิตเทียบเท่ากับการใช้สารเคมี

งานวิจัยเหล่านี้เป็นการสร้างทางเลือกและรายได้ให้แก่เกษตรกรไทยที่สนใจทำการเกษตรแบบปลอดภัยและยั่งยืน.

13



“ไข่ออกแบบได้”

สารเสริมอาหารเพิ่มคุณภาพในไข่ไก่

ด้วยความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์และนาโนเทคโนโลยีผนวกกับองค์ความรู้ด้านการเกษตร ทำให้แม้แต่ “ไข่” ที่ทุกคนคุ้นเคยและเป็นอาหารของคนในทุกช่วงวัย ก็สามารถออกแบบให้มีคุณภาพสูงขึ้น

จากปัญหาเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ไข่ที่ขาดทุนจากการทำฟาร์มไก่เป็นจำนวนมาก ทั้งจากสภาพการแข่งขัน ต้นทุนในการผลิตไข่ไก่ และบ่อยครั้งต้องประสบปัญหา ไข่ไก่ล้นตลาด รวมถึงไข่ไก่ที่ผลิตได้ไม่ตรงกับความต้องการของตลาดในปัจจุบัน

เพื่อสร้างจุดแข็งด้วยสินค้าที่แตกต่างและมีคุณภาพตรงตามความต้องการของ ตลาด ขณะเดียวกันก็สามารถลดต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะการลดการใช้ยาปฏิชีวนะ โดยใช้สมุนไพรซึ่งเป็นสารจากธรรมชาติทดแทน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) ร่วมกับ บริษัทเกรนาเดส ไบโอเทค จำกัด (บริษัทกลีน กรีนเทค จำกัด เดิม) วิจัยและพัฒนา “ไข่ออกแบบได้” หรือ “สารเสริมอาหารสำหรับไก่เพื่อเพิ่มคุณภาพไข่ไก่” ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบนำส่งยาหรือสารสำคัญในรูปแบบ Self-Emulsifying Drug Delivery Systems หรือ SEDDS ของน้ำมันโหระพาและน้ำมันออริกานให้อยู่ในรูปแบบที่นำไปใช้ได้สะดวกต่อการเป็นสารเสริมอาหารในไก่

“ไข่ออกแบบ” นี้เรียกได้ว่าเป็น “นวัตกรรมระดับโลก” และเป็นครั้งแรกที่มีการใช้นาโนเทคโนโลยีในการนำพาสารสู่อวัยวะเป้าหมายมาพัฒนาเป็นระบบการ นำส่งสารสมุนไพรเพื่อพัฒนาคุณภาพของไข่ไก่ตั้งแต่อยู่ในฟอง



ด้วยการต่อยอดองค์ความรู้ด้านนาโนเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีระบบนำส่งมาประยุกต์ใช้ในการนำส่งสารสมุนไพรหรือสารสกัดจากธรรมชาติให้สามารถออกฤทธิ์ได้ดีในไก่ เพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะ



เนื่องจาก “ไก่” เป็นสัตว์ที่มีลำไส้สั้น การจะให้สารสกัดจากสมุนไพรผ่านวิธีการทานอาหารหรือน้ำ สารสำคัญจะมีเวลาในการออกฤทธิ์ภายในลำไส้ของไก่ได้น้อย ทำให้ประสิทธิภาพต่าง ๆ ลดลง ดังนั้นทีมนักวิจัยฯ จึงออกแบบระบบนำส่งสารสำคัญซึ่งสกัดจากสมุนไพรธรรมชาติให้เหมาะสมกับสรีระของไก่

โดยการใช้ “สารสกัดโหระพา” ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อบิดในลำไส้ไก่ และ “สารสกัดออริกาโน” ที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อต้านอนุมูลอิสระ และกระตุ้นให้สัตว์อยากกินอาหาร ปกติสารสกัดทั้งสองชนิดนี้จะละลายได้ในไขมัน เพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้งานเป็นอาหารเสริมในไก่ จึงมีการพัฒนาเป็นสูตรตำรับ Self-Emulsifying Drug Delivery

System หรือ SEDDS ร่วมกับสารลดแรงตึงผิวและสารลดแรงตึงผิว

ร่วม เพื่อให้สามารถเกิดเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำได้ด้วยตัวเอง มีความคงตัวทางกายภาพสูง และดูดซึมได้เร็ว



ผลิตภัณฑ์จากระบบดังกล่าวมีคุณสมบัติเป็นสารเสริมสมรรถนะการผลิตไข่ไก่ ที่มีค่าชีวประสิทธิผลเมื่อให้ทางการกินได้สูง สามารถลดปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะและต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้มากมาย

ความโดดเด่นของผลงานที่เป็นนวัตกรรมที่จะสร้างระบบและการปฏิรูปทำให้ธุรกิจเกษตรและอาหารเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ “ไข่ออกแบบได้” ได้รับรางวัลชนะเลิศผลงานนวัตกรรมแห่งชาติด้านเศรษฐกิจประจำปี พ.ศ. 2559 จากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (เ็นไอเอ) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)



นวัตกรรม “ไข่ออกแบบได้” นี้ นับเป็นนวัตกรรมที่เพิ่มความสามารถให้แก่การแข่งขันให้เกษตรกรไทย สร้างมาตรฐานสินค้าเกษตรให้สูงขึ้น และเป็นผลิตภัณฑ์ทดแทนยาปฏิชีวนะ ซึ่งทิศทางนี้สำคัญต่อการผลิตปศุสัตว์ทั่วโลก



ActivePAK™ และ ActivePAK™ Ultra ฟิล์มบรรจุภัณฑ์หายใจได้ ยืดอายุผัก-ผลไม้สด

พฤติกรรม การซื้ออาหารของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย โดยเฉพาะในกลุ่มผักและผลไม้ จากการเลือกซื้อในตลาดสดตามน้ำหนักที่ต้องการ ก้าวมาสู่ยุคปัจจุบันที่ผู้คนหันมานิยมการซื้อผักและผลไม้จากร้านค้าปลีก ซูเปอร์มาร์เก็ตหรือโมเดิร์นเทรดมากขึ้น ผักและผลไม้ที่บรรจุในถุงพลาสติกใสหรือห่อหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก จึงเป็นที่คุ้นตาเพราะให้ทั้งความสะดวกสบายเป็นระเบียบ ความสะดวกสบาย และมีความปลอดภัยในการบริโภคมากขึ้น อย่างไรก็ตามขั้นตอนการ

บรรจุเหล่านี้ก็เพิ่มระยะเวลาภายหลังการเก็บเกี่ยวจากแหล่งปลูกสู่มือผู้บริโภคมากขึ้น ทำให้มีการนำเทคโนโลยีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวร่วมกับเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์เข้ามาช่วยรักษาคุณภาพของผักผลไม้ให้คงคุณภาพจนถึงมือผู้บริโภค

กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของผักและผลไม้ภายหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การหายใจ การคายน้ำ การผลิตก๊าซเอทิลีน และเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบเคมี เป็นสาเหตุหลักของการสูญเสียสภาพ รสชาติ และการเน่าเสีย

ในรอบกว่า 20 ปีที่ผ่านมา มีการพัฒนากระบวนการต่าง ๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาพืชผักและผลไม้ โดยหนึ่งในหลักการที่มีประสิทธิภาพคือหลักการของบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรักษาสภาวะบรรยากาศให้เหมาะสมต่อความต้องการของผลิดผลนั้น ๆ หรือบรรจุภัณฑ์ที่ยอมให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซในระดับสูงเพื่อสร้างสภาวะรอบผลิตผลให้เป็นสภาวะสมดุล (Equilibrium Modified Atmosphere, EMA) อันจะส่งผลให้เกิดการลดอัตราการหายใจของพืชผักและผลไม้ ชะลอการสุก ลดการคายน้ำ และยืดอายุการเก็บรักษา





นักวิจัยจากทีมวิจัยเทคโนโลยีพลาสติก ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พัฒนาเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาคุณภาพผักและผลไม้สดไทยขึ้นในปี พ.ศ. 2544 และประสบความสำเร็จในการพัฒนาสูตรฟิล์ม “ActivePAK™” ที่มีค่าการผ่านของก๊าซสูง ประกอบด้วยการพัฒนาในส่วนของสูตรเม็ดพลาสติกเข้มข้นและกระบวนการเป่าขึ้นรูปฟิล์มด้วยเครื่องจักรในระดับอุตสาหกรรม และได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้สิทธิแก่เอกชนเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549

“ActivePAK™” หรือที่เรียกกันว่า เป็นถุงหายใจได้ มีสมบัติเด่นคือเป็นฟิล์มที่ยอมให้ก๊าซที่ใช้ในกระบวนการหายใจ ได้แก่ ก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ผ่านเข้าออกได้ดี และสอดคล้องกับอัตราการหายใจของผักและผลไม้สดที่บรรจุ ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพ จึงสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผักและ

ผลไม้สดได้นานขึ้น 2-5 เท่า โดยที่ผลิตผลยังคงมีคุณภาพและรสชาติที่ดี นอกจากนี้ถุงที่ทำจากฟิล์ม ActivePAK™ ยังมีลักษณะใส ไม่เกิดฝ้าขณะวางจำหน่าย ทำให้มองเห็นสินค้า และสร้างความเชื่อมั่นด้านคุณภาพให้แก่ผู้บริโภค



จากประสิทธิภาพดังกล่าวทำให้ ActivePAK™ ถูกหายใจได้มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในซูเปอร์มาร์เก็ต เช่น ท็อปส์ซูเปอร์มาร์เก็ต เทสโก้โลตัส ทิมนักวิจัยฯ ได้มีการพัฒนาต่อยอดและร่วมมือกับมูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งเป็นผู้ประกอบการผักและผลไม้สด ต่อยอดพัฒนาเป็นฟิล์มบรรจุภัณฑ์ “ActivePAK™ Ultra” ที่เน้นไปที่ผลิตผลสดที่มีอัตราการหายใจสูง เช่น หน่อไม้ฝรั่ง เห็ด ซึ่งเน่าเสียอย่างรวดเร็ว หลังการเก็บเกี่ยว และทำให้ยากต่อการจัดการเพื่อกระจายสินค้าและจำหน่าย

การใช้หลักการสร้างสภาวะบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ให้มีความสมดุลควบคุมก๊าซออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้ไหลผ่านเข้า-ออกถุงได้ในระดับที่เหมาะสม ช่วยให้ผลิตผลสดที่อยู่ในถุงมีอัตราการหายใจลดต่ำลง สามารถยืดอายุความสดได้นานขึ้น เช่น เห็ดหอมสด สามารถคงคุณค่าและรสชาติได้นานถึง 9 วัน ที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส ซึ่งจากเดิมเก็บรักษาไว้ได้เพียง 3 วันเท่านั้น

การรับโจทย์จากผู้ประกอบการผสมผสานกับการพัฒนาและร่วมทดสอบกับภาคเอกชนอย่างต่อเนื่อง ทำให้ ActivePAK™ และ ActivePAK™ Ultra ประสบความสำเร็จ สามารถต่อยอดจากงานวิจัยในห้องปฏิบัติการสู่การใช้งานจริงเชิงพาณิชย์ ที่สำคัญคือ สามารถช่วยภาคการเกษตรของไทยในการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลสด ซึ่งเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศอีกด้วย



เทคโนโลยีการผลิตต้นเชื้อบริสุทธิ์ สำหรับหมักແหนม

“ແหนม” เป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักแบบพื้นบ้าน ซึ่งใช้กระบวนการหมักเชื้อตามธรรมชาติและอาศัยออกซิเจนเป็นตัวเร่งให้จุลินทรีย์ผลิตกรดแล็กติกออกมาเพื่อให้เกิดความเปรี้ยว ถือเป็นการถนอมอาหารตามภูมิปัญญาชาวบ้านรูปแบบหนึ่งที่นิยมทำสืบทอดกันมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แต่ด้วยขั้นตอนการผลิตหมัก ซึ่งจะต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหมักหมักตามธรรมชาติ ส่งผลให้คุณภาพและรสชาติของผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ อีกทั้งยังมีความเสี่ยงจากจุลินทรีย์ก่อโรคชนิดต่างๆ ที่มันักวิจัยจากห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จึงได้ศึกษาจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในระหว่างกระบวนการผลิตหมักและคัดแยกจุลินทรีย์ พบว่าเชื้อแต่ละตัวให้ความเปรี้ยว สีกลิ่น และกลิ่นรสที่แตกต่างกัน

พร้อมกันนี้ได้พัฒนาการเพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์จากหมักป้ายานจนได้ต้นเชื้อและสูตรต้นเชื้อในการผลิตหมัก 3 สูตร หรือที่เรียกว่า V1 V2 และ V3 โดยทั้ง 3 สูตรประกอบด้วยเชื้อที่แตกต่างกัน สามารถผลิตกรดแล็กติกและเลือกใช้ให้เหมาะสมตามสภาพอากาศได้ อีกทั้งยังสามารถพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตจุลินทรีย์ปริมาณมากโดยใช้อาหารเลี้ยงราคาถูก

ทีมนักวิจัยฯ ได้พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต้นเชื้อผงแห้ง เพื่อสะดวกต่อการใช้งานและเก็บไว้ได้นาน ซึ่งช่วยเพิ่มขีดความสามารถด้านการผลิตให้ผู้ประกอบการสามารถจำหน่ายผลิตภัณฑ์หมักได้อย่างมีมาตรฐานและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

สำหรับต้นแบบผลิตภัณฑ์ต้นเชื้อสูตรต่าง ๆ ที่นำไปใช้ในกระบวนการผลิตหมัก เช่น ต้นแบบผลิตภัณฑ์ต้นเชื้อสูตรเร่งกระบวนการหมัก โดยใช้ *แล็กโทบาซิลลัส* (*Lactobacillus*) เร่งการหมักหมักให้เร็วขึ้น (ความเป็นกรดต่ำกว่า 4.6 ภายใน 36 ชั่วโมง) หมักที่ได้มีรสเปรี้ยว มีเนื้อสัมผัสและคุณลักษณะอื่น ๆ ที่ดี

ส่วนต้นแบบผลิตภัณฑ์เชื้อสูตรแล็กโทบาซิลลัสผสมยีสต์สามารถหมักหมักให้มีรสเปรี้ยวภายใน 36 ชั่วโมง และหมักมีกลิ่นรสแรงขึ้น ขณะที่





ต้นแบบผลิตภัณฑ์ต้นเชื้อสูตรเพดิโอคอคคัส เอซิดิลแล็กติซี (*Pediococcus acidilactici*) และสแตปฟีโลคอคคัส ไซโลซัส (*Staphylococcus xylosus*) ใช้หมักແໝ່ในช่วงอุณหภูมิ 20-50 องศาเซลเซียส ช่วยปรับปรุงสีของແໝ່ ทำให้ແໝ່มีสีน้ำตาลธรรมชาติตลอดอายุการเก็บรักษา

จุดเด่นของการใช้เทคโนโลยีต้นเชื้อบริสุทธิ์เหล่านี้ก็คือ ลดระยะเวลาในการหมักແໝ່และให้ความเปรี้ยวที่คงที่ มีสีแดงสม่ำเสมอ และเมื่อกระบวนการหมักແໝ່มีระยะเวลาคงที่แล้วเชื้อจุลินทรีย์จะเปลี่ยนสภาพกลายเป็นตัวป้องกันที่ช่วยยับยั้งการเกิดเชื้อก่อโรคในແໝ່ได้ นอกจากนี้เทคโนโลยีต้นเชื้อบริสุทธิ์ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการทำอาหารประเภทอื่นได้ เช่น ปลาซั่ม ซาลามี หม่า หรือการหมักอาหารประเภทอื่น ๆ

เทคโนโลยีต้นเชื้อบริสุทธิ์สำหรับการผลิตແໝ່ของไบโอเทค สวทช. ได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีในเชิงพาณิชย์ให้แก่บริษัททาเลนท์ จำกัด เพื่อกระจายผลิตภัณฑ์ต้นเชื้อจุลินทรีย์สูตรต่าง ๆ ไปยังกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตແໝ່ต่าง ๆ และสูตรต้นเชื้อผลิตແໝ່ที่ได้จากงานวิจัยนี้ ไบโอเทค สวทช. ได้ยื่นจดอนุสิทธิบัตรไว้แล้วรวม 6 รายการ

นอกจากนี้ทีมนักวิจัยฯ ได้นำข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับແໝ່ ที่พบในงานวิจัยอื่น ๆ มาพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ແໝ່ให้มีคุณภาพ มาตรฐาน และปลอดภัยทั้งด้านการจัดทำเกณฑ์คุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ແໝ່ การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเคมี คุณสมบัติของจุลินทรีย์ก่อโรคและไม่ก่อโรค คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของແໝ່ที่ผลิตออกจำหน่าย และเกณฑ์คุณภาพ มาตรฐานและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ແໝ່

งานวิจัยชิ้นนี้เรียกได้ว่าเป็นยุคการบุกเบิกของไบโอเทค สวทช. ในการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ปรับปรุงคุณภาพอาหาร แก้ปัญหาให้แก่ผู้ประกอบการไทย และสะสมองค์ความรู้ด้านจุลินทรีย์ที่ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร จนกลายมาเป็นจุดแข็งในการวิจัยและพัฒนาของไบโอเทค สวทช. ในปัจจุบัน



“30 ปี สวทช. พัฒนาประเทศก้าวไกล
ด้วยงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรม”





สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ : 0 2564 7000 โทรสาร : 0 2564 7001

E-mail: info@nstda.or.th

<https://www.nstda.or.th>

Facebook: NSTDATHAILAND