ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2559)

และโปรแกรมวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง ภายใต้แผนกลยุทธ์การวิจัยและพัฒนา สวทช. ระยะที่ 2 พ.ศ. 2554-2559 (Strategic Planning Alliance II : SPA II)

โดย ฝ่ายบริหารคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรม
มันสำปะหลังประเทศไทย
(พ.ศ. 2555-2559)
และโปรแกรมวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง
ภายใต้แผนกลยุทธ์การวิจัยและพัฒนา สวทช.
ระยะที่ 2 พ.ศ. 2554-2559
(Strategic Planning Alliance II : SPA II)

ISBN: 978-616-12-0184-5
พิมพ์ครั้งที่ 1 ตุลาคม 2554
จำนวนพิมพ์ 500 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2554 ตาม พ.ร.บ.ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537
โดย ฝ่ายบริหารคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือฉบับนี้
นอกจากได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

Copyright © 2011 by:
National Science and Technology Development Agency
Ministry of Science and Technology

ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2559) และโปรแกรมวิจัยและพัฒนามันสำปะหลังภายใต้แผนกลยุทธ์การวิจัยและพัฒนา สวทช. ระยะที่ 2 พ.ศ. 2554-2559 (Strategic Planning Alliance II : SPA II)/ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ -- ปทุมธานี : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2554.

62 หน้า : ภาพประกอบ

ISBN: 978-616-12-0184-5

1. มันสำปะหลัง -- ไทย 2. อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง -- ไทย I. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ II. ชื่อเรื่อง

SB211.C3 633.682

คำนำ

ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ปรับเปลี่ยนระบบบริหารจัดการ การวิจัยและพัฒนาในลักษณะแผนกลยุทธ์ (Strategic Planning Alliance : SPA) ที่มุ่งเน้นการบูรณาการในรูปแบบโปรแกรมหลัก (Program-based) เพื่อให้การดำเนินงานตามพันธกิจ มีเป้าหมายชัดเจนและส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศสูงสุด ภายใต้การบริหารจัดการของฝ่ายบริหารคลัสเตอร์และโปรแกรมวิจัย (Cluster and Program Management Office : CPMO)

การดำเนินงานตามแผนกลยุทธ์ระยะที่ 1 (SPA I) ระหว่างปี พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2553 ดำเนินงานภายใต้ 8 คลัสเตอร์หลักของประเทศ ได้แก่ อาหารและการเกษตร การแพทย์และสาธารณสุข ซอฟต์แวร์ ไมโครชิปและอิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์และการจราจร พลังงานทดแทน สิ่งทอ ชุมชนชนบทและผู้ด้อยโอกาส และสิ่งแวดล้อม จากผลการดำเนินการ พบว่ามีการนำผลงานไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณประโยชน์ได้ส่วนหนึ่ง แต่ยังมีข้อจำกัดในการเผยแพร่ผลงานเพื่อให้เกิดผลกระทบในวงกว้าง ดังนั้น แผนกลยุทธ์ระยะที่ 2 (SPA II) พ.ศ. 2554 ถึงปี พ.ศ. 2559 สวทช. จึงมุ่งเน้นพันธกิจวิจัยและพัฒนาควบคู่ไปกับพันธกิจการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น และมีผลกระทบสูง ตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมทั้งพัฒนาขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีใหม่ไปข้างหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง และเพื่อให้มีจุดเน้นมากขึ้น สวทช. ได้กำหนดคลัสเตอร์มุ่งเป้าเพียง 5 คลัสเตอร์ คือ เกษตรและอาหาร พลังงานและสิ่งแวดล้อม สุขภาพและการแพทย์ ทรัพยากรชุมชนและผู้ด้อยโอกาส และคลัสเตอร์อุตสาหกรรมการผลิตและบริการ นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มโปรแกรม Cross cutting technology ที่เน้นการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการ/แก้ปัญหากลุ่มคลัสเตอร์ทั้งห้ากลุ่มหลัก

คลัสเตอร์เกษตรและอาหาร มีเป้าหมายการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนของประเทศ โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผลิตผลการเกษตร ลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพิ่มคุณภาพวัตถุดิบ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้อุตสาหกรรมเกษตรและอาหารของประเทศ คลัสเตอร์เกษตรและอาหารประกอบด้วยโปรแกรมวิจัยในพืชหลัก 3 ชนิด คือ ข้าว มันสำปะหลัง และยางพารา โดยในแต่ละพืช มีการกำหนดบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดห่วงโซ่การผลิต (Value chain) ตั้งแต่การผลิตพืชจนถึงการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตผลการเกษตร

แผนงานวิจัยโปรแกรมมันสำปะหลังของ สวทช. (พ.ศ. 2554-2559) เป็นส่วนหนึ่งของเอกสาร **“ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง”** ที่ สวทช. จัดทำขึ้น โดย สวทช. ได้รับมอบหมายให้เป็นเจ้าภาพหลักในการจัดทำยุทธศาสตร์วิจัยมันสำปะหลังของประเทศ ตามมติที่ประชุมร่วมระหว่างหน่วยงานให้ทุนสนับสนุนการวิจัยหลักของประเทศ 5 หน่วยงาน ได้แก่ สวทช. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.) สถาบันวิจัย

ระบบสาธารณสุข (สวรส.) และสภาวิจัยแห่งชาติ (วช.) ให้มีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การวิจัยในพืชหลัก 3 ชนิด คือ ข้าว ยางพารา และมันสำปะหลัง มติดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของคณะอนุกรรมาธิการศึกษาการจัดหารายได้เข้าประเทศ ในคณะกรรมาธิการการพัฒนาเศรษฐกิจ สภาผู้แทนราษฎร ที่ให้มีการบูรณาการงานวิจัยของหน่วยงานต่างๆ เพื่อเสนอของบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2555 ให้สอดคล้องกับแผนงานวิจัยเร่งด่วนตามแผนยุทธศาสตร์งานวิจัยของชาติ ปี พ.ศ. 2555 ถึง ปี พ.ศ. 2559 โดยมันสำปะหลังเป็นหนึ่งในพืชเป้าหมายของการส่งเสริม 32 ชนิด และ สวทช. ได้รับมอบหมายให้เป็นเจ้าภาพหลักในเรื่องมันสำปะหลังด้วยเช่นกัน

สวทช. ขอขอบคุณหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ สกว. วช. กรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้เอื้อเฟื้อข้อมูลด้านมันสำปะหลังเกี่ยวข้องกับ ผลการดำเนินงาน การสนับสนุนโครงการวิจัย และ/หรือแผนงานวิจัยด้านมันสำปะหลังของหน่วยงาน เพื่อประกอบการจัดทำ เอกสารยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังมา ณ ที่นี้

สวทช. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังนี้ จะช่วยให้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าไปใช้ปรับปรุงระบบการผลิตของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังตลอดห่วงโซ่มากขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาอุปสรรคต่างๆ อย่างเป็นระบบและสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ที่มีมูลค่าสูง เพิ่มรายได้และสร้างชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีให้แก่เกษตรกร ส่งผลให้มูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้น ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสนับสนุนให้หน่วยงาน องค์กร และสถาบันต่างๆ เข้าใจและผลักดันให้มีการดำเนินงานตามกรอบยุทธศาสตร์การวิจัยและพัฒนา มันสำปะหลังของประเทศไปในทิศทางเดียวกัน เกิดผลกระทบอย่างสูงต่ออุตสาหกรรมมันสำปะหลังในอนาคต

(นายทวีศักดิ์ กออนันตกูล)
ผู้อำนวยการ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร 7

บทที่ 1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง 13

บทที่ 2 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังไทย: ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา 23

บทที่ 3 ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังประเทศไทย (พ.ศ. 2555-2559) 35

บทที่ 4 โปรแกรมวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2554-2559) 47

เอกสารอ้างอิง 62

บทสรุปผู้บริหาร

อุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศไทย ประกอบด้วยการผลิตมันสำปะหลัง อุตสาหกรรมแปรรูปมันสำปะหลัง และอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากการแปรรูป ผลผลิตหลักของอุตสาหกรรมแปรรูปมันสำปะหลัง คือมันเส้น/มันอัดเม็ด และแป้งมันสำปะหลัง แม้การส่งออกผลิตภัณฑ์หลักมีมูลค่าเพียง 47,800 ล้านบาท แต่ผลิตภัณฑ์หลักที่ใช้ในประเทศทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องมูลค่ามากกว่า 300,000 ล้านบาท เช่น อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมการหมัก (ผงชูรส กรดไลซีน) และอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง ยังเกี่ยวข้องกับเกษตรกรมากกว่า 2.6 ล้านคน มีการจ้างงานในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกกว่า 1 ล้านคน นับได้ว่าอุตสาหกรรมมันสำปะหลังมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

นอกจากเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเดิมที่มีอยู่ ความต้องการมันสำปะหลังเพื่อผลิตพลังงาน และผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เช่น ไบโอพลาสติก กรดแล็กติก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 7-8 ล้านไร่ จากนโยบายและข้อจำกัดในพื้นที่เพาะปลูก ทำให้ไม่สามารถขยายพื้นที่ปลูก การเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังเพื่อป้อนอุตสาหกรรมเดิมและอุตสาหกรรมใหม่ จึงขึ้นกับความสามารถของประเทศในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่

ปัจจุบันประเทศไทยมีพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตสูงถึง 5-6 ตันต่อไร่ ภายใต้สภาวะการปลูกที่เหมาะสม เช่น การให้น้ำและปุ๋ย แต่การปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรไทย ไม่มีการดูแล ขาดการจัดการดินและน้ำ ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยโดยรวมของประเทศได้เพียง 3.6 ตันต่อไร่ แนวทางการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ในระยะสั้นและกลาง คือการบริหารจัดการดินและน้ำ รวมทั้งการเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับชุดดิน จะทำให้ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับศักยภาพพันธุ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ในขณะเดียวกันสามารถใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงพันธุ์ให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่า 5-6 ตันต่อไร่ และมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงขึ้น

ประเทศไทยส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเป็นอันดับหนึ่งของโลก เพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขัน ต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต พัฒนาการผลิตที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ลดการใช้พลังงานเพื่อลดการปลดปล่อยคาร์บอน การบำบัดน้ำเสีย การจัดทำ Carbon footprint การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) ของผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง เป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับข้อกำหนดของประเทศคู่ค้าในการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังในอนาคต

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ จากมันสำปะหลัง นอกจากเพิ่มมูลค่ามันสำปะหลังแล้ว ยังรักษาเสถียรภาพราคามันสำปะหลัง ช่วยให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น การที่อุตสาหกรรมมันสำปะหลังเกี่ยวเนื่องกับเกษตรกร และอุตสาหกรรมการผลิต ความยั่งยืนของอุตสาหกรรมปลายน้ำ จึงขึ้นกับความเข้มแข็งของเกษตรกรและความสามารถในการดูดซับเทคโนโลยี การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร ผ่านกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นส่วนสำคัญในการนำเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นไปสู่การเพิ่มคุณภาพชีวิตของเกษตรกรโดยรวม

กรอบยุทธศาสตร์วิจัยพัฒนามันสำปะหลังประเทศไทย พ.ศ. 2555-2559 จัดทำขึ้นโดยมีโจทย์จากอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง มีการวิเคราะห์ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ ทบทวนผลการดำเนินงานที่ผ่านมา เพื่อนำมาต่อยอดและส่งมอบผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยุทธศาสตร์ดังกล่าวมีเป้าหมายโดยรวมดังต่อไปนี้

เป้าหมาย:

1. เพื่อให้เกษตรกรไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นโดยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
2. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังของประเทศอย่างยั่งยืน
3. เพื่อเพิ่มมูลค่าของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังโดยการนำมันสำปะหลังไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

กรอบยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังประเทศไทย:

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ของประเทศและปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังให้มีคุณสมบัติเหมาะกับการแปรรูปหรือใช้งานในอุตสาหกรรมเฉพาะ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและภายหลังการเก็บเกี่ยว และการควบคุมคุณภาพผลผลิต

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การแปรรูปมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและมูลค่าเพิ่ม

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 เศรษฐกิจชุมชนและการตลาด

ยุทธศาสตร์ที่ 6 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

ยุทธศาสตร์ที่ 7 การลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

ยุทธศาสตร์ที่ 1:
การเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ของประเทศและปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังให้มีคุณสมบัติเหมาะกับการแปรรูปหรือใช้งานในอุตสาหกรรมเฉพาะ

เป้าหมาย:
- เพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ของประเทศจาก 3.6 เป็น 5 และ 6 ตันต่อไร่ตามลำดับ
- พันธุ์มันสำปะหลังที่มีเม็ดแป้งขนาดเล็ก สัดส่วนอะมิโลสและอะมิโลเพคตินต่างๆ และมีคุณสมบัติเพื่ออุตสาหกรรมเฉพาะ

ยุทธศาสตร์ที่ 2:
การพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและภายหลังการเก็บเกี่ยวและการควบคุมคุณภาพผลผลิต

เป้าหมาย:
- เพิ่มประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ลดการสูญเสียผลผลิตร้อยละ 20 ลดต้นทุนการผลิตลงได้ประมาณร้อยละ 30-40
- เทคโนโลยีมันเส้นสะอาด

ยุทธศาสตร์ที่ 3:
การแปรรูปมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและมูลค่าเพิ่ม

เป้าหมาย:
- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแป้งมันสำปะหลังจากร้อยละ 70 เป็นร้อยละ 85
- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไบโอก๊าซจากร้อยละ 65 เป็นร้อยละ 80
- ลดการใช้พลังงานและความร้อนในกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังได้ร้อยละ 5-10
- เทคโนโลยีการผลิตไบโอเอทานอลจากหัวมันสำปะหลัง
- ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังดัดแปรคุณภาพสูง

ยุทธศาสตร์ที่ 4:
การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ

เป้าหมาย:
การบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุนการผลิต การเก็บเกี่ยว และการขนส่งมันสำปะหลังเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งการจัดการระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้พลังงานต่ำ และลดการปลดปล่อยของเสียสู่สิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์ที่ 5:
เศรษฐกิจชุมชนและการตลาด

เป้าหมาย:
เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และชุมชนเข้มแข็งพึ่งพาตนเองได้

ยุทธศาสตร์ที่ 6:
การถ่ายทอดเทคโนโลยี

เป้าหมาย:
- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร
- เพิ่มความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนของภาคการผลิตผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง

ยุทธศาสตร์ที่ 7:
การลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

เป้าหมาย:
- มีข้อมูลวิทยาศาสตร์เพื่อสนับสนุนการส่งออกและลดการกีดกันทางการค้า
- จัดทำ LCA carbon/ Water footprint ของผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยว จนถึงการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง เอทานอล และเม็ดพลาสติกชีวภาพประเภทพอลิแล็กติค (PLA)

ด้วยความสำคัญและศักยภาพของอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จึงมีโปรแกรมสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนามันสำปะหลังเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังตลอดห่วงโซ่การผลิตควบคู่การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้กรอบการดำเนินงานโปรแกรมมันสำปะหลังของ สวทช. เน้นการดำเนินงานที่ตอบสนองยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนามันสำปะหลังของประเทศ ยุทธศาสตร์ที่ 1, 2, 3 และ 7 โดยมีแผนงานหลัก 4 ด้าน ดังนี้

แผนงานที่ 1 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิการผลิตมันสำปะหลัง

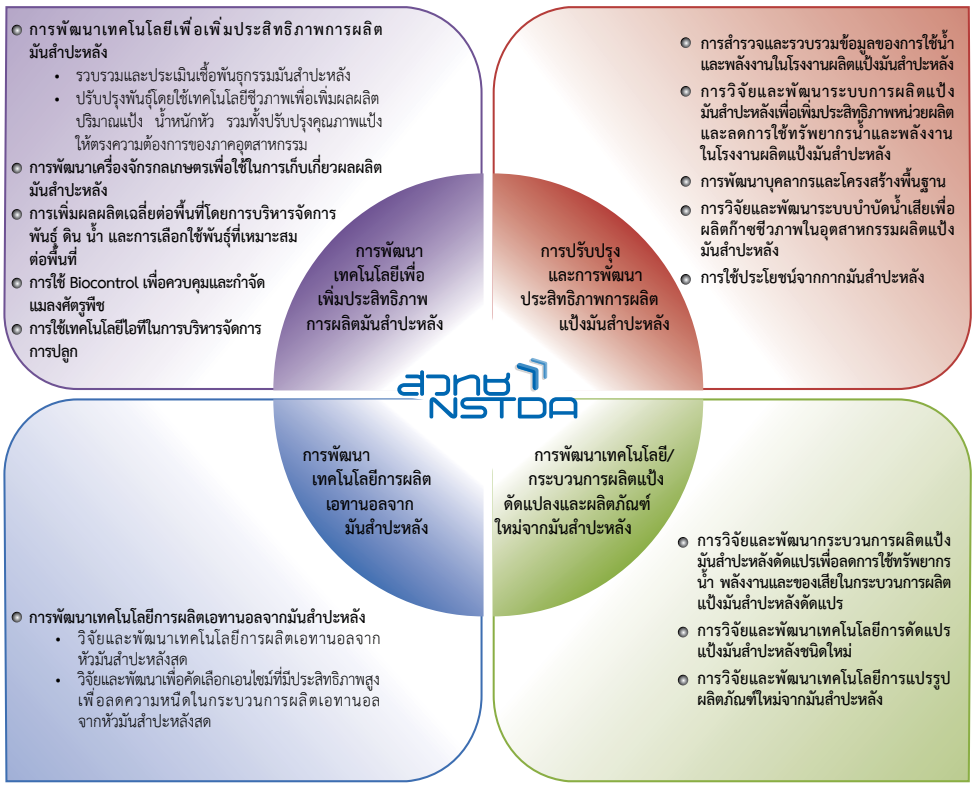
แผนงานที่ 2 การปรับปรุงและการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

แผนงานที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยี/กระบวนการผลิตแป้งดัดแปรและผลิตภัณฑ์ใหม่จากมันสำปะหลัง

แผนงานที่ 4 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง

ทั้งนี้ สวทช. กำหนดเป้าหมายสำคัญของโปรแกรมดังต่อไปนี้

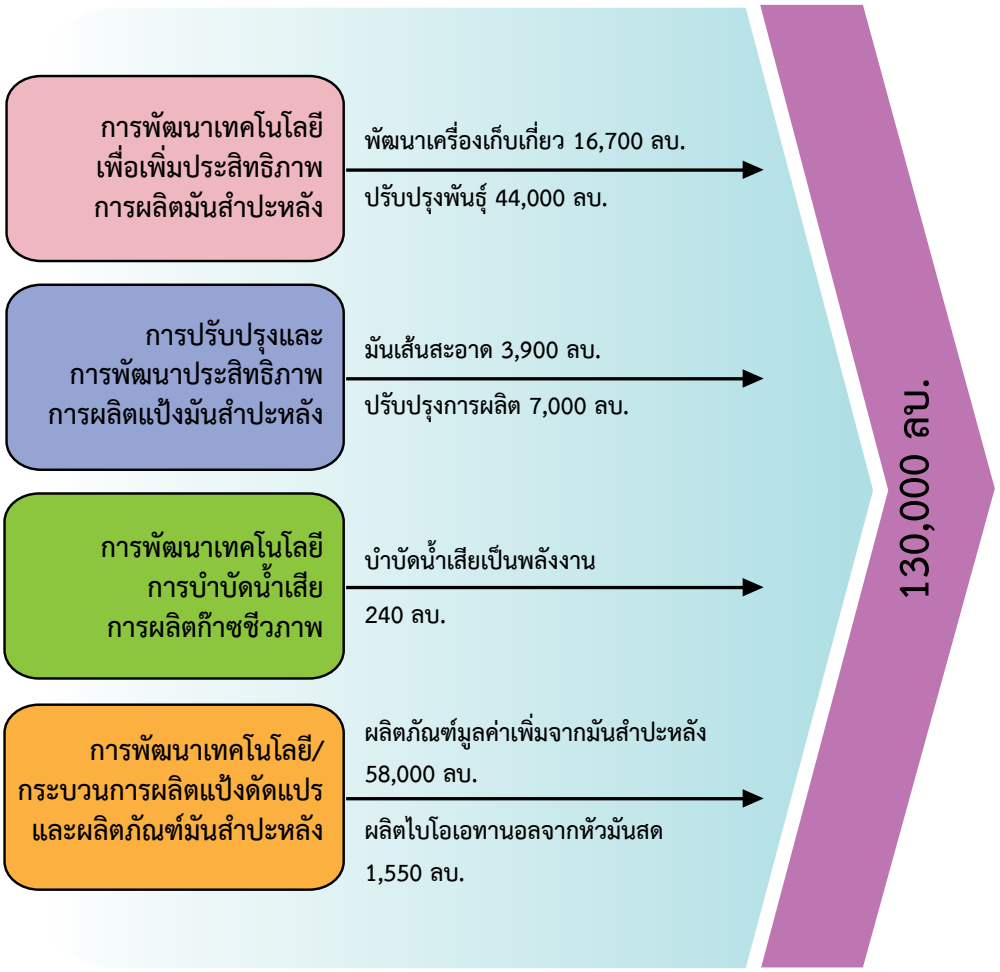
1. เพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจาก 3-4 ตันต่อไร่ เป็น 5-6 ตันต่อไร่ ในพื้นที่ทดสอบไม่น้อยกว่า 3,500 ไร่ เพื่อให้มีการขยายผลต่อในวงกว้าง
2. เครื่องปลูกและเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง
3. เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังจากร้อยละ 70 เป็น ร้อยละ 85 ลดการใช้พลังงานร้อยละ 5-10 และเพิ่มประสิทธิภาพระบบผลิตก๊าซชีวภาพ จาก ร้อยละ 65 เป็นร้อยละ 80 โดยมีเป้าหมายใน 30 โรงงาน
4. โรงงานต้นแบบผลิตเอทานอลจากหัวมันสด
5. ผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม เช่น อาหารสัตว์จากกากมัน แป้งมันสำปะหลังดัดแปรด้วยวิธีความร้อนชื้น เป็นต้น



กรอบยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนามันสำปะหลังของประเทศ เป็นการบูรณาการงานวิจัยและพัฒนา รวมทั้งการใช้งบประมาณของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ไขปัญหาตลอดห่วงโซ่อุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศ ตั้งแต่การผลิตโดยภาคการเกษตร การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของภาคอุตสาหกรรม ตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม หากมีการวิจัยและพัฒนาโดยนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าไปในระบบการผลิตของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังตลอดห่วงโซ่ นอกจากแก้ไขปัญหาอุปสรรคต่างๆ อย่างเป็นระบบแล้ว ยังสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ที่มีมูลค่าสูง นอกจากนั้นหากมีการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง เพิ่มรายได้และสร้างชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีกับเกษตรกร เศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น รวมทั้งลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืน

การคาดคะเนผลกระทบทางเศรษฐกิจ จากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เข้าไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังตลอดห่วงโซ่ พบว่ามีมูลค่าไม่น้อยกว่า 130,000 ล้านบาท

มูลค่าเพิ่มจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในห่วงโซ่การผลิต



บทที่ 1:
ความสำคัญของอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นแหล่งอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญของประชาชนในทวีปแอฟริกาและอเมริกาใต้ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งวัตถุดิบแป้งที่มีราคาถูกกว่าพืชผลิตแป้งชนิดอื่นๆ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่ทำให้เกิดภูมิแพ้ จึงมีการนำแป้งมันสำปะหลังไปแปรรูปเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมยา อาหาร เครื่องสำอาง และเคมีภัณฑ์

มันสำปะหลังจัดเป็นพืชไร่ที่นิยมปลูกกันมากในประเทศไทย จากราคารับซื้อมันสำปะหลังที่เพิ่มขึ้นจาก 1,290 บาท/ตัน เป็น 1,320 บาท/ตันในปี 2552 ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเพิ่มจาก 6.9 ล้านไร่ในปี 2549 เป็น 8.6 ล้านไร่ในปี 2552 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) อย่างไรก็ดี ถ้าดูผลผลิตต่อพื้นที่ พบว่าไม่เพิ่มขึ้น โดยผลผลิตต่อไร่อยู่ที่ 3.6 ตันในปี 2552 นอกจากนี้ในระหว่างปี 2551-2552 เกิดการระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพูสร้างความเสียหายต่อการปลูก ผลผลิตและปริมาณท่อนพันธุ์มันสำปะหลังของประเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรคาดการณ์ว่า ในปี 2553 พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังน่าจะเหลือเพียง 7.6 ล้านไร่ ลดลงร้อยละ 12 ผลผลิตมันสำปะหลังของประเทศเหลือ 20.2 ล้านตัน ลดลงร้อยละ 28 เมื่อเทียบกับปี 2552 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 พื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลัง ปี 2549-2552

รายละเอียด	2549	2550	2551	2552	2553*
พื้นที่เพาะปลูก (ล้านไร่)	6.9	7.5	7.8	8.6	7.6
พื้นที่เก็บเกี่ยว (ล้านไร่)	6.7	7.2	7.4	8.3	-
ผลผลิต (ล้านตัน)	22.6	26.4	25.2	30.1	20.2
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่)	3.4	3.7	3.4	3.6	3.0

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552
หมายเหตุ: * ข้อมูลพยากรณ์จาก เอกสารภาวะเศรษฐกิจ ปี 2553 แนวโน้ม ปี 2554, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2554

ประเทศไทยไม่ใช่ผู้ผลิตมันสำปะหลังอันดับหนึ่งของโลก (ตารางที่ 2) และประชากรไทยไม่บริโภคมันสำปะหลังเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต ประเทศไทยจึงส่งออกผลผลิตแปรรูปมันสำปะหลังเป็นอันดับหนึ่งต่อเนื่องกันมาหลายปี การส่งออกในปี 2552 มีมูลค่า 47,800 ล้านบาท แม้มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ (มันเส้น มันอัดเม็ด แป้ง) ไม่สูงเมื่อเทียบกับการส่งออกข้าวหรือยาง แต่การใช้มันสำปะหลังในประเทศก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศมูลค่ามากกว่า 300,000 ล้านบาท และมีการจ้างงานประมาณ 1 ล้านคน ทั้งนี้ไม่นับรวมเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังของประเทศอีก 2.6 ล้านคน

ตารางที่ 2 เนื้อที่เพาะปลูก และผลผลิตมันสำปะหลังของประเทศผู้ผลิตสำคัญ (พ.ศ. 2552)

ประเทศ	พื้นที่ (ล้านไร่)	ผลผลิตทั้งหมด (ล้านตัน)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ (ตันต่อไร่)
ทั่วโลก	115	224	1.9
ไทย	8.6	30	3.6
ไนจีเรีย	24.4	46	1.9
อินเดีย**	1.5	8	5.3
บราซิล	12.2	27	2.2

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2552)
หมายเหตุ: **ประเทศอินเดียให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่มากที่สุดแต่มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยมากเมื่อเทียบกับประเทศอื่น

รูปที่ 1 แสดงสัดส่วนการใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลังในปี 2552 จากหัวมันสำปะหลังที่ผลิตได้ 30 ล้านตัน ร้อยละ 56 เข้าสู่อุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลัง และร้อยละ 44 เข้าสู่อุตสาหกรรมผลิตมันเส้น/มันอัดเม็ด แป้งมันที่ผลิตได้ร้อยละ 60 เป็นการผลิตเพื่อส่งออก ส่วนที่เหลือเป็นการใช้ในประเทศ โดยใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมอาหารประเภทต่างๆ อุตสาหกรรมสารให้ความหวาน ผงชูรส กระดาษ โมดิไฟด์สตาร์ช และสาคู สำหรับมันเส้นที่ผลิตได้ส่งออกร้อยละ 56 ส่วนที่เหลือเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์ แอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์ เป็นต้น (กล้าณรงค์และคณะ, 2550 สมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย, 2552 และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2552)

จากรูปที่ 1 เห็นได้ว่ามันสำปะหลังที่ผลิตได้เกือบทั้งหมดเข้าสู่อุตสาหกรรมที่มีการใช้อยู่เดิม เช่น อุตสาหกรรมแป้งมัน และอุตสาหกรรมมันเส้น/มันอัดเม็ด และมีเพียงร้อยละ 1 เท่านั้นที่เข้าสู่อุตสาหกรรมการผลิตเอทานอลซึ่งเป็นปริมาณที่ต่ำกว่าความต้องการใช้ในการผลิตเอทานอล สาเหตุหลักเนื่องจากมันสำปะหลังมีราคาสูง ส่งผลให้โรงงานเอทานอลที่ผลิตโดยใช้มันสำปะหลังแข่งขันกับโรงงานที่ใช้กากน้ำตาลไม่ได้ อย่างไรก็ดี หากโรงงานเอทานอลที่ผลิตโดยใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบเปิดครบตามที่ได้รับอนุญาตทั้ง 24 แห่ง จะมีความต้องการมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 20 ล้านตันต่อปี

ปัจจุบันมีโรงงานเอทานอลที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ 5 แห่ง กำลังการผลิตรวมวันละ 0.780 ล้านลิตร โรงงานเอทานอลที่ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ 11 แห่ง กำลังการผลิตรวมวันละ 1.645 ล้านลิตร และโรงงานเอทานอลที่ใช้ได้ทั้งมันสำปะหลัง และกากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ 3 แห่ง กำลังการผลิตรวมวันละ 0.500 ล้านลิตร จากโรงงานเอทานอลทั้ง 19 แห่งมีกำลังการผลิตรวมทั้งหมดวันละ 2.925 ล้านลิตร แต่กำลังการผลิตจริงเฉลี่ยวันละ 1.100 ล้านลิตร

หัวมันสด มันเส้น และกากน้ำตาล ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตเอทานอล ที่ใช้เป็นส่วนผสมสำคัญในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ต่างปรับราคาสูงขึ้น โดยราคาหัวมันสดอยู่ระหว่างกิโลกรัมละ 3.20-3.50 บาท มันเส้นกิโลกรัมละ 7.20-7.46 บาท และกากน้ำตาลอยู่ที่กิโลกรัมละ 5 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

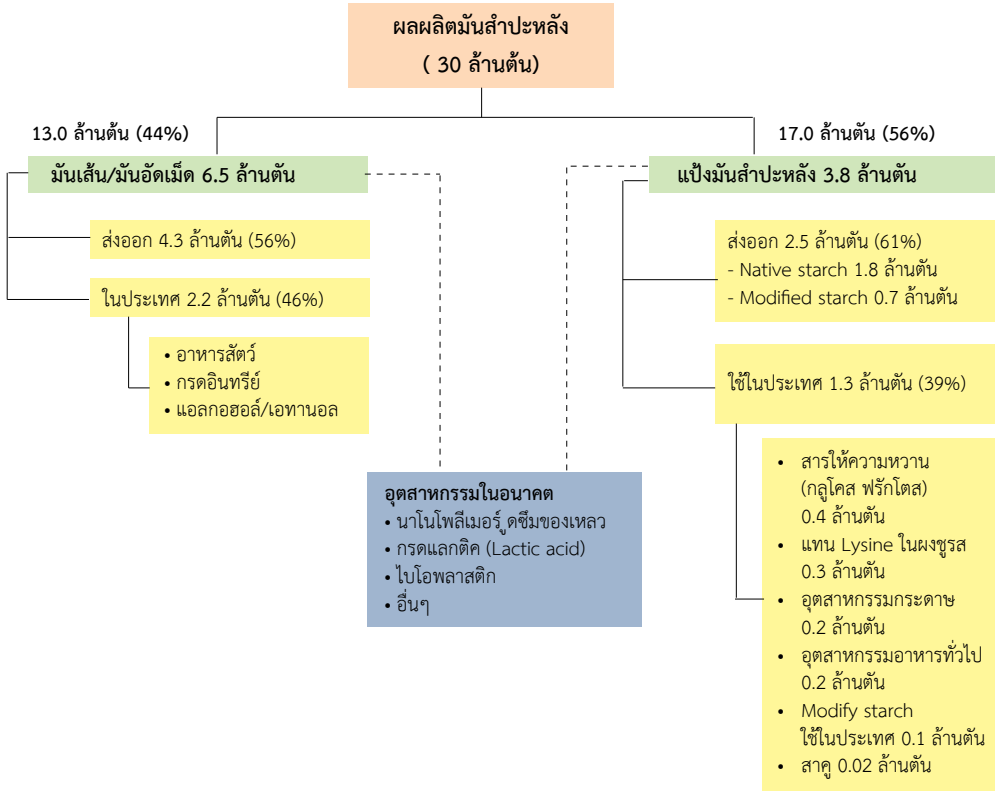
ปลัดกระทรวงพลังงาน นายณอคุณ สิทธิพงศ์ กล่าวว่า กระทรวงพลังงานเตรียมประชุมร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อหารือถึงแผนบริหารจัดการวัตถุดิบที่ใช้ผลิตเอทานอล โดยอาจเสนอให้ออกมาตรการควบคุมการส่งออกมันสำปะหลังและเอทานอลเป็นการชั่วคราว เพื่อไม่ให้เกิดการขาดแคลนเอทานอลที่นำมาผลิตเป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์ตามที่มีการคาดการณ์ว่าจะเกิดปัญหาดังกล่าวในช่วงกลางปี 2554 โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องร่วมพิจารณารายละเอียดว่าจะใช้ระเบียบหรือกฎหมายใดเข้ามาดูแลเรื่องนี้เพราะการใช้พลังงานในประเทศจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรในเรื่องรายได้ และลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าพลังงาน

ขณะนี้มีความเป็นห่วงเรื่องราคาน้ำมันที่ปรับสูงขึ้น ขณะที่เอทานอลและไบโอดีเซล บี 100 ก็ขยับสูงขึ้นและมีปัญหาการขาดแคลน ซึ่งกระทรวงพลังงานได้ติดตามสถานการณ์อย่างใกล้ชิด และจะหาแนวทางแก้ไขโดยประมาณการว่า ถ้าไม่ดำเนินการอะไรภายใน 6 เดือนจะเกิดปัญหาขาดแคลนเอทานอล โดยเฉพาะเอทานอลที่ผลิตจากมันสำปะหลังที่คาดการณ์ว่าผลผลิตจะลดลง

จากคำกล่าวของปลัดกระทรวงพลังงาน ลงในหนังสือพิมพ์แนวหน้าวันที่ 25 ธันวาคม 2553

รูปแบบการใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลังในปัจจุบันยังเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปเบื้องต้น ขณะที่ความต้องการผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเอทานอล การผลิตกรดแล็กติค (Lactic acid) รวมทั้งการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ยา เคมีภัณฑ์ ทำความสะอาดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งผลิตพลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ พอลิเมอร์ที่มีสมบัติดูดซึมของเหลวสำหรับใช้งานด้านอนามัยทางการแพทย์ เป็นต้น (มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย)

รูปที่ 1 สัดส่วนการใช้ประโยชน์มันสำปะหลัง ปี 2552

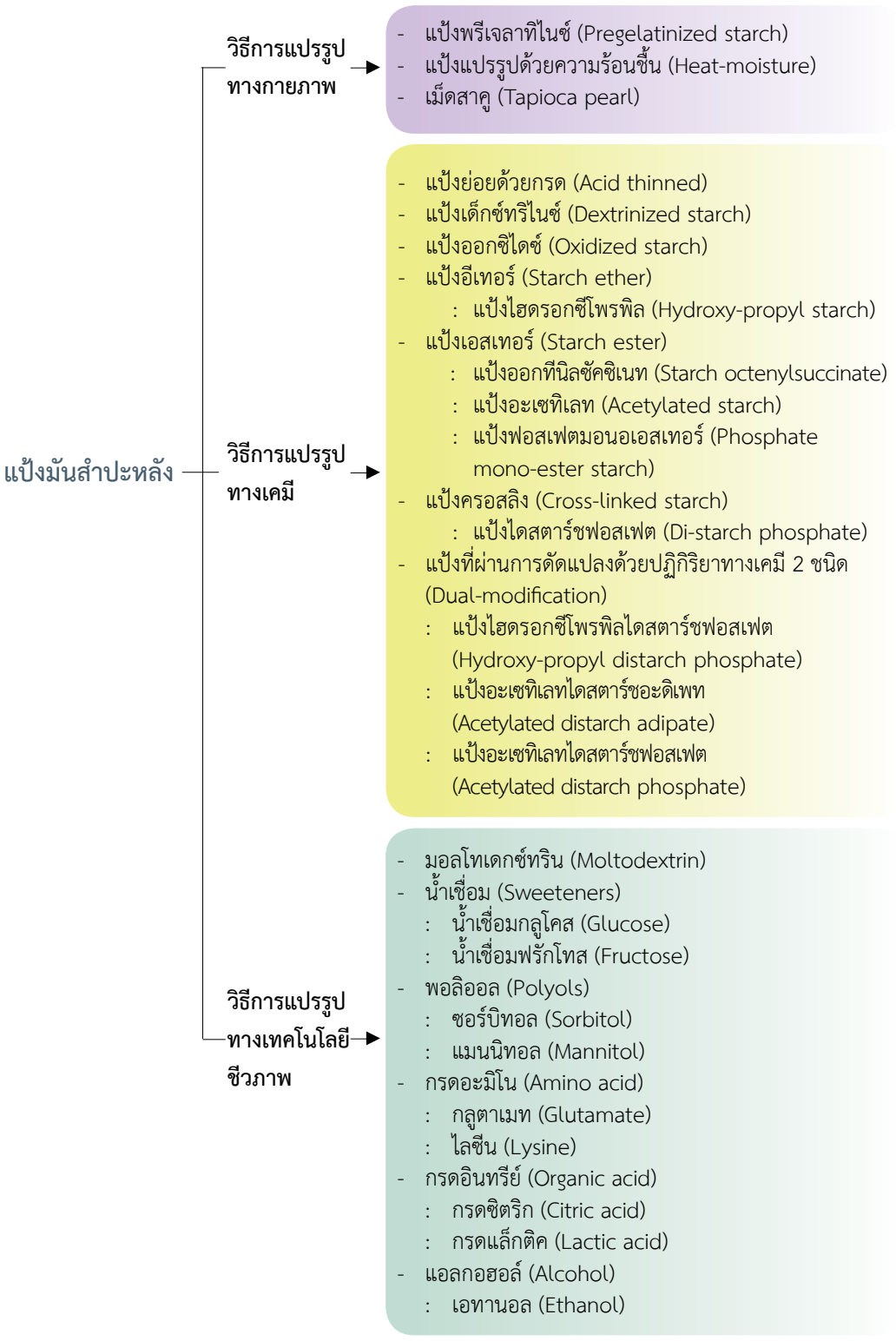


ที่มา: กล้าณรงค์และคณะ, 2550 สมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย, 2552 และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552

นอกจากศักยภาพในการขยายตัวของอุตสาหกรรมเดิม (แป้งมัน มันเส้น มันอัดเม็ด) ที่มีความต้องการหัวมันเพิ่มขึ้นแล้ว ยังมีแนวโน้มของอุตสาหกรรมใหม่ที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบเพื่อการแปรรูปมากขึ้น เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่มีราคาถูกกว่าวัตถุดิบประเภทแป้งที่มาจากพืชอื่นๆ จากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนมีการอนุมัติให้มีการลงทุนในบริษัทที่ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้มันสำปะหลัง ดังตัวอย่างเช่น

- บริษัท Purac จำกัด ผลิตกรดแล็กติคเพื่อใช้เป็นสารเติมแต่งในอุตสาหกรรมอาหาร (Food additive)
- บริษัท MC Towa จำกัด ผลิตสารให้ความหวานชนิด Crystalline maltitol 10,000 ตันต่อปี และ Maltitol syrup 24,000 ตันต่อปี
- บริษัท Ueno Fine Chemical Industry จำกัด ผลิตสารให้ความหวานชนิด Maltitol powder 37,000 ตันต่อปี Maltitol liquid 17,000 ตันต่อปี และ Sorbitol 25,000 ตันต่อปี

รูปที่ 2 แป้งมันสำปะหลังดัดแปรและอนุพันธ์ของแป้งมันสำปะหลังที่มีการผลิตในเชิงการค้าของประเทศไทยในปัจจุบัน



1. นโยบายและมาตรการเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมมันสำปะหลังและแป้ง

ด้วยศักยภาพของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังและแป้ง ทำให้หน่วยงานภาครัฐให้ความสำคัญกับอุตสาหกรรมดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง กระทรวงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกำหนดนโยบายและมาตรการต่างๆ เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมมันสำปะหลังและแป้งของประเทศ ดังนี้

ด้านการผลิตวัตถุดิบ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร จัดทำร่างกรอบยุทธศาสตร์มันสำปะหลังปี 2554 – 2557 โดยมีนโยบายคงพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังของประเทศไว้ที่ 7.4 ล้านไร่ และมุ่งเป้าให้ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศเพิ่มขึ้นเป็น 5 ตันต่อไร่ในปี 2557 ซึ่งจะส่งผลให้มูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นจาก 46,000 ล้านบาท เป็น 55,000 ล้านบาท นอกจากนี้ยังเน้นการวิจัยและพัฒนาบุคลากร ในการปรับปรุงพันธุ์ การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช การวิจัยผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อการผลิต นโยบายการจัดทำระบบทะเบียนเกษตรกรที่ถูกต้อง การเร่งรัดการเพิ่มผลผลิตในพื้นที่ที่เหมาะสม รวมถึงการสนับสนุนอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

ระหว่างปี 2552-2553 รัฐบาลมีโครงการประกันราคามันสำปะหลัง เกษตรกรสามารถใช้สิทธิ์ขอชดเชยส่วนต่างระหว่างราคาประกันกับราคาตลาดอ้างอิงได้ไม่เกินครัวเรือนละ 100 ตัน และต้องเป็นผลผลิตที่เกษตรกรแจ้งขึ้นทะเบียนไว้กับกรมส่งเสริมการเกษตร โดยกำหนดราคาประกันหัวมันสำปะหลังสดเชื้อแป้งร้อยละ 25 ไว้ที่กิโลกรัมละ 1.70 บาท โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศ (กิโลกรัมละ 1.21 บาท) บวกค่าขนส่ง (กิโลกรัมละ 0.15 บาท) และผลตอบแทนให้เกษตรกรร้อยละ 25 (กิโลกรัมละ 0.34 บาท) โดยการซื้อ/ขายให้เป็นไปตามการค้าปกติ

ด้านการแปรรูปเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแป้ง การตลาด และการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์

โครงการเชื่อมโยงการซื้อขายมันเส้นเพื่อการเลี้ยงสัตว์และในอุตสาหกรรมแปรรูปอื่นๆ เป็นการเชื่อมโยงให้ลานมันและโรงงานผู้ผลิตอาหารสัตว์และโรงงานแปรรูปอื่นๆ ทั้งภายในและต่างประเทศหันมาใช้มันเส้นคุณภาพดีในกระบวนการผลิตมากขึ้น

โครงการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อพัฒนาคุณภาพมันสำปะหลัง เป็นโครงการให้เงินกู้ยืมแก่ลานมัน เพื่อนำไปติดตั้งเครื่องร่อนทำความสะอาดหัวมัน โดยมีระยะเวลาผ่อนชำระหนี้ 5 ปี

โครงการแปรรูปมันสำปะหลังคุณภาพดีเพื่ออุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เป็นการสนับสนุนเครื่องมือหรืออุปกรณ์ผลิตมันเส้นสะอาดตามเป้าหมายจำนวน 30,000 ตันต่อปีให้กลุ่มสหกรณ์ 60 แห่ง

โครงการรับจำนำผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลัง โดยส่งเสริมการผลิตสินค้าเพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่ม และพัฒนาคุณภาพของสินค้ามันสำปะหลังเพื่อส่งออกไปตลาดต่างประเทศเพิ่มขึ้น

โครงการส่งเสริมพัฒนาการผลิตมันเส้นคุณภาพดี ในปี 2553 ได้ขึ้นทะเบียนผู้ผลิตมันเส้นสะอาด และอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรองมันเส้นสะอาดแก่ผู้ประกอบการ ไปแล้ว 96 ราย

เนื่องจากปัจจุบันไทยมีการส่งออกผลผลิตแปรรูปมันสำปะหลังถึงร้อยละ 80 รัฐจึงมีมาตรการส่งเสริมการผลิตและการใช้มันสำปะหลังในประเทศให้มากขึ้น เพื่อให้เกิดเสถียรภาพในด้านราคาและพัฒนาคุณภาพการผลิต

ด้านการส่งออกและนำเข้า

การส่งออกแป้งมัน ภาครัฐมีการจัดระบบการส่งออกแป้งมันสำปะหลังไปต่างประเทศ โดยผู้ส่งออกแป้งมันสำปะหลังต้องเป็นสมาชิกสมาคมการค้ามันสำปะหลังที่เกี่ยวข้อง กรณีที่ไม่ได้เป็นสมาชิกต้องผ่านการรับรองจากภาครัฐก่อน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 การส่งออกแป้งมันสำปะหลังไปสหภาพยุโรป กำหนดให้แป้งมันสำปะหลังตามพิกัดอัตราศุลกากร HS ประเภทที่ 1108.14.00 เป็นสินค้าที่ต้องมีหนังสือรับรองถิ่นกำเนิดสินค้าที่ออกโดยกรมการค้าต่างประเทศไปแสดงต่อสหภาพยุโรป เพื่อขอรับสิทธิพิเศษทางด้านภาษี

การส่งออกมันเส้น/มันอัดเม็ด

กรณีส่งไปยังสหภาพยุโรป: กำหนดให้ผู้ส่งออกทำสัญญาขายและส่งออกโดยไม่จำกัดจำนวนได้อย่างเสรี แต่ให้มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบระเบียบโดยผู้ส่งออกต้องมีความพร้อมและมีส่วนในการช่วยเหลือเกษตรกรโดยมีการเก็บสต็อกมันสำปะหลังตามจำนวนที่ส่งออกในแต่ละเดือน และมีกำหนดการตรวจสต็อกในช่วงเดือนพฤศจิกายน-เมษายน ของทุกปี

กรณีส่งไปนอกสหภาพยุโรป: ให้สมาคมการค้ามันสำปะหลังไทยที่เกี่ยวข้องร่วมกับกระทรวงพาณิชย์เป็นผู้ดำเนินการระบบการส่งออก กำหนดให้ผู้ส่งออกมีสิทธิส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังโดยไม่ต้องเก็บสต็อก ภาครัฐและเอกชนต้องร่วมมือกันพิจารณาการขยายตลาดและ/หรือสนับสนุนการขายในรูปของสินเชื่อ รวมทั้งสนับสนุนการค้ามันสำปะหลังในรูปแบบของการค้าต่างตอบแทน

การนำเข้ามันสำปะหลัง ส่วนมากนำเข้าในรูปของโมดิฟายด์สตาร์ชเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตยา ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยและการรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ภาครัฐได้กำหนดมาตรฐานระบบคุณภาพสุขลักษณะของโรงงานอาหาร (Good Manufacturing Practices: GMP) และมาตรฐานระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤต (Hazard Analysis and Critical Control Point: HACCP) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบมาตรฐานสากล (Codex) และมาตรฐานของประเทศคู่ค้าเพื่อให้แข่งขันได้ในตลาดโลก

- **ด้านพลังงานทดแทน**

ด้านวัตถุดิบ กระทรวงหลักที่รับผิดชอบคือกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รับผิดชอบเรื่องวัตถุดิบเป็นหลัก โดยเฉพาะการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ หน่วยงานร่วมประกอบด้วยกระทรวงและตัวแทนภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงพลังงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย เป็นต้น

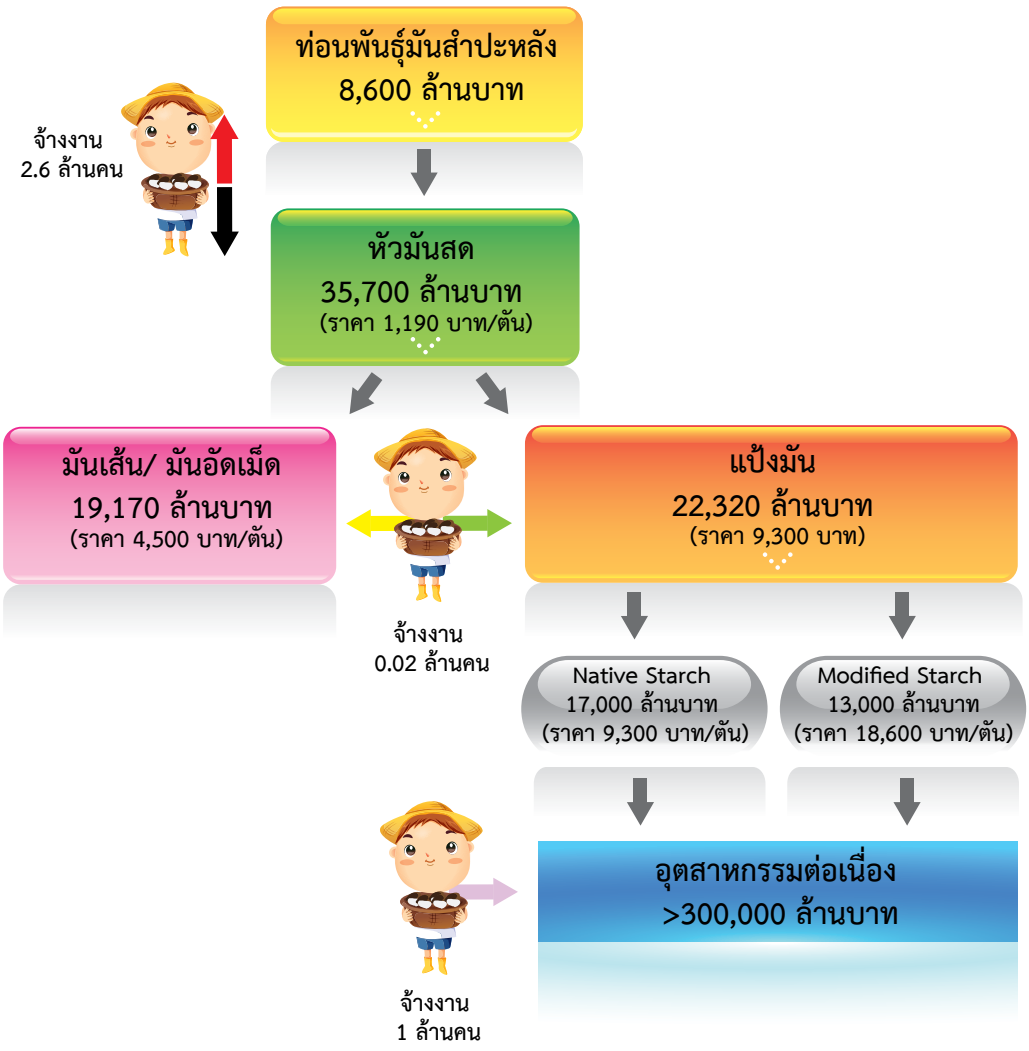
ด้านส่งเสริมการผลิตเอทานอล กระทรวงอุตสาหกรรมเป็นผู้รับผิดชอบหลัก ในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังจนถึงขั้นใช้งานเชิงพาณิชย์ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังเพื่อให้ต้นทุนลดลงพอที่จะแข่งขันในตลาดโลก หน่วยงานร่วมประกอบด้วยกระทรวงและตัวแทนภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สมาคมผู้ผลิตเอทานอล และสภาอุตสาหกรรม เป็นต้น

ด้านส่งเสริมการใช้เอทานอล กระทรวงพลังงานเป็นผู้รับผิดชอบหลัก โดยแผนพลังงานทดแทน 15 ปี ของประเทศไทย กระทรวงพลังงานส่งเสริมให้เกิดการผลิตและการใช้เอทานอลไม่น้อยกว่า 9 ล้านลิตรต่อวันในปี 2565 เพื่อลดการพึ่งพาน้ำมัน เพิ่มมูลค่าและสร้างเสถียรภาพให้ผลผลิตการเกษตรโดยการสร้างตลาดเอทานอลอย่างยั่งยืน หน่วยงานร่วมประกอบด้วยกระทรวงและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงคมนาคม กระทรวงพาณิชย์ สมาคมขนส่ง และสมาคมผู้ผลิตรถยนต์ เป็นต้น

2. ห่วงโซ่มูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง

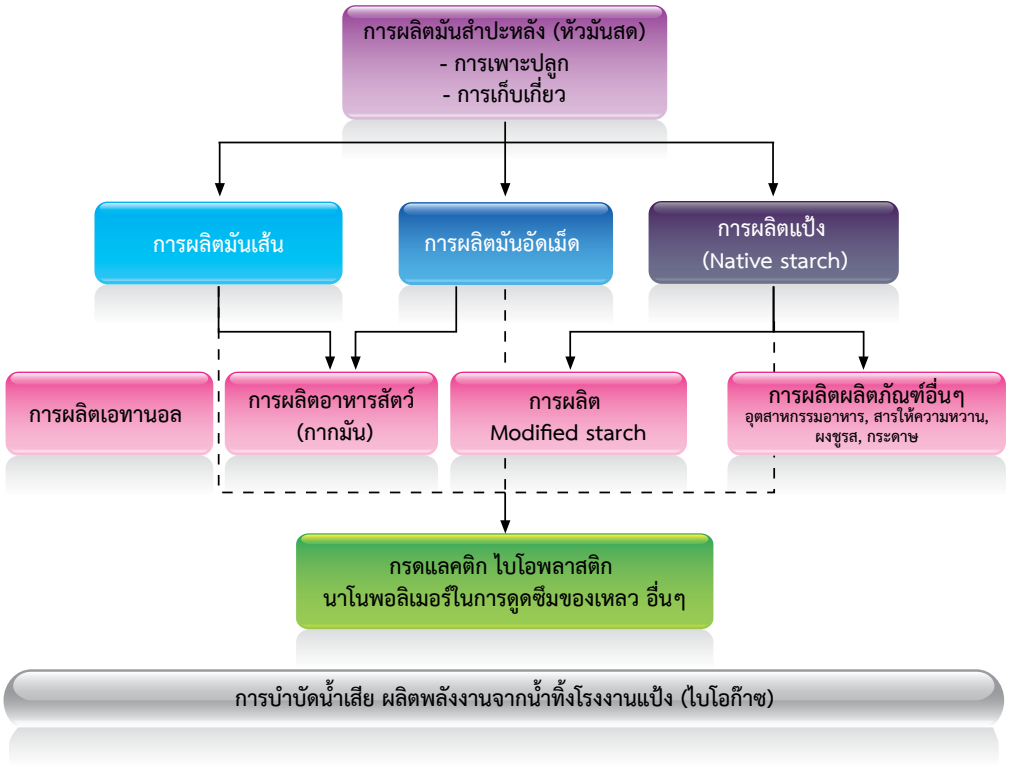
อุตสาหกรรมมันสำปะหลังเป็นตัวอย่างที่ดีของการเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตร เพราะนอกจากเป็นการแปรรูปมันสำปะหลังให้เป็นผลิตภัณฑ์โดยตรง เช่น แป้งมัน ยังมีการนำแป้งมันไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง เช่น วัตถุดิบในอุตสาหกรรมการหมัก หรือนำไปใช้งานโดยตรงในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น กระดาษ หรืออุตสาหกรรมอาหาร ดังตัวอย่างที่แสดงไว้ในรูปที่ 1 รูปที่ 3 แสดงมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ที่มาจากการแปรรูปหัวมันสด รวมถึงมูลค่าอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง รวมถึงการจ้างงานที่มากขึ้น ในปี พ.ศ. 2552 ห่วงโซ่อุตสาหกรรมมันสำปะหลังและอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังมีมูลค่าทางเศรษฐกิจไม่ต่ำกว่า 300,000 ล้านบาท และมีการจ้างงานประมาณ 3.6 ล้านคน (รูปที่ 3)

รูปที่ 3 *ห่วงโซ่มูลค่าเพิ่มอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง ปี 2552*



3. ห่วงโซ่การผลิตของอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง: จากการปลูกมันสำปะหลังถึงกระบวนการแปรรูป และการใช้ประโยชน์

ในการเพิ่มขีดความสามารถของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังจำเป็นต้องเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตทุกระดับ ตั้งแต่การผลิตหัวมันสำปะหลัง จนถึงกระบวนการแปรรูป โดยเขียนเป็นกระบวนการต่อเนื่องได้ ดังนี้



ในแต่ละห่วงโซ่การผลิต ยังมีสิ่งที่ต้องปรับปรุงอยู่อีกมาก ทั้งด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็น “Green products” ที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การเพิ่มปริมาณผลผลิตมันสำปะหลัง เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้เป็นอาหาร สารเคมี และพลังงาน ทั้งนี้ ข้อจำกัดของการเพิ่มผลผลิต คือ พื้นที่เพาะปลูกที่จำกัด ดังนั้น การปรับปรุงพันธุ์ การบริหารจัดการดินและน้ำ เพื่อให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงขึ้น รวมทั้งการปรับปรุงพันธุ์เพื่อปรับปรุงคุณภาพแป้ง อาทิ แป้งเม็ดเล็ก หรือแป้งที่มีสัดส่วนของอะมิโลส และอะมิโลเพคตินต่างๆ เพื่ออุตสาหกรรมเฉพาะ จึงมีความสำคัญอย่างมากต่อความยั่งยืนของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

บทที่ 2 :
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังไทย : ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

การเพิ่มประสิทธิภาพอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง ตลอดจนการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม แบ่งออกเป็นแผนงานต่างๆ ได้ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง เพื่อเพิ่มผลผลิต/ประสิทธิภาพการผลิต (ผลผลิตต่อพื้นที่) ตลอดจนการปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณสมบัติตามความต้องการของอุตสาหกรรมและการปรับตัวต่อสภาวะแวดล้อม
2. วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในด้านเทคโนโลยีเก็บเกี่ยว/หลังการเก็บเกี่ยว เช่น การพัฒนาเครื่อง เก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง
3. วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพอุตสาหกรรมมันเส้น (การผลิตมันเส้นสะอาด) และอุตสาหกรรมแป้งมัน/ แป้งดัดแปร
4. วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่จากมันสำปะหลังและแป้ง
5. วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการผลิตพลังงาน (เอทานอล) จากมันสำปะหลัง
6. วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การพัฒนากระบวนการผลิตแป้งมันให้เป็น Near zero waste การใช้ประโยชน์จากของเสีย/ของเหลือทิ้ง เช่นการผลิตพลังงานจากน้ำทิ้ง การผลิตอาหารสัตว์จากกากมันสำปะหลัง
7. การใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการเตรียมการเพื่อลดการกีดกันทางการค้า เช่น การจัดทำ LCA carbon/ Water footprint ของผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อเพิ่มผลผลิต/ประสิทธิภาพการผลิตตลอดจน การปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณสมบัติตามความต้องการของอุตสาหกรรมและการปรับตัวต่อสภาวะแวดล้อม

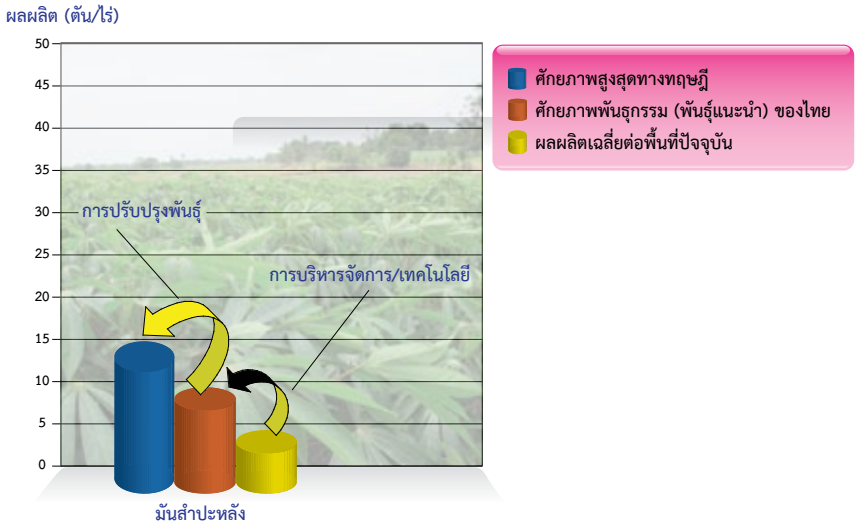
ในระหว่างปี พ.ศ. 2550-2552 ผลผลิตมันสำปะหลังของประเทศมีประมาณ 25-30 ล้านตัน ผลผลิตเกือบทั้งหมดถูกป้อนเข้าอุตสาหกรรมดั้งเดิมคือมันเส้นมันอัดเม็ดและแป้งมันจากสภาวะน้ำมันแพง และรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการผลิตเอทานอลและการใช้แก๊สโซฮอล์ ทำให้มีความต้องการมันสำปะหลังเพื่อป้อนโรงงานผลิตเอทานอล ปัจจุบันมีโรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง 5 แห่ง และที่ใช้ทั้งมันสำปะหลังและกากน้ำตาล 3 แห่ง จากปริมาณการผลิตเอทานอลของโรงงานเหล่านี้ คาดว่าต้องการผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นปีละ 5 ล้านตัน

จากข้อมูลการใช้มันสำปะหลังไม่ว่าในอุตสาหกรรมที่มีอยู่เดิมหรือประมาณการในอุตสาหกรรมที่กำลังเติบโต เช่น การผลิตเอทานอล จึงมีความต้องการปริมาณหัวมันในแต่ละปีเพิ่มขึ้น แม้ว่า ผลผลิตมันสำปะหลังต่อพื้นที่ของไทยสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยโลกหรือหลายๆ ประเทศ (ตารางที่ 2) แต่จากนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่ไม่ให้มีการขยายพื้นที่เพาะปลูก จึงจำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังโดยการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่รวมทั้งการฟื้นฟูบำรุงดิน จากการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังอย่างต่อเนื่อง โดย มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ศ.ดร. เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และคณะ) และกรมวิชาการเกษตร ทำให้มีพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตสูง ทั้งในด้านน้ำหนักหัว และปริมาณแป้ง เช่น เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยบง 60 และระยอง 7 เป็นต้น (ตารางที่ 3) อย่างไรก็ดี พันธุ์ที่ดีไม่สามารถแสดงศักยภาพของพันธุ์ออกมาได้เต็มที่ เนื่องจากเกษตรกรไทยขาดการดูแลในเรื่องการให้ปุ๋ย ประสบปัญหาความแห้งแล้ง รวมทั้งการเลือกพันธุ์ที่ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ รูปที่ 4 เปรียบเทียบผลผลิตต่อพื้นที่ของมันสำปะหลังสูงสุดที่อาจเป็นได้ทางทฤษฎีซึ่งอยู่ที่ 15 ตันต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตที่ดีที่สุดของพันธุ์ที่มีอยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อมการปลูกที่เหมาะสมอยู่ที่ 6 ตันต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยของทั่วประเทศอยู่ที่ 3.6 ตันต่อไร่ (ปี 2552) จากรูปดังกล่าว เห็นได้ว่าประเทศไทยมีพันธุ์มันสำปะหลังที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงอยู่แล้ว ถ้ามีการบริหารจัดการดินและน้ำรวมทั้งการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ อาจเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยของประเทศให้เข้าใกล้ศักยภาพของพันธุ์ที่มีอยู่ในขณะเดียวกัน หากทำการปรับปรุงพันธุ์ที่มีอยู่เพิ่มเติม จะช่วยให้ได้ผลผลิตเข้าใกล้กับผลผลิตสูงสุดทางทฤษฎี

ตารางที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังของประเทศไทย

ปี	ชื่อพันธุ์	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ประมาณแป้ง (ร้อยละของน้ำหนักสด)
ก่อน 2503	นำเข้าต้นพันธุ์จากประเทศมาเลเซีย และฟิลิปปินส์		
2503-2513	ประเทศไทยเริ่มปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง		
2513-2523	ระยอง 1	3.2	20
2523-2533	ระยอง 3	2.7	23
	ระยอง 60	4.0	22
	ระยอง 90	3.6	24
2533-2543	เกษตรศาสตร์ 50	5.4	25
	ระยอง 5	4.0	22
2543-2553	ห้วยบง 60	5.8	25
	ระยอง 7	6.3	27
	ระยอง 9	4.9	24
	ห้วยบง 80	5.5	27
	เริ่มมีการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อช่วยในการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง		

รูปที่ 4 ศักยภาพความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ของมันสำปะหลังโดยการจัดการและการปรับปรุงพันธุ์



ศักยภาพของพันธุกรรมและความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

- ศักยภาพทางทฤษฎีของมันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงสุด 15 ตัน/ไร่
- ผลผลิตโลกเฉลี่ย 1.9 ตัน/ไร่ อินเดีย 5.0 ตัน/ไร่ ประเทศไทย 3.5 ตัน/ไร่
- ศักยภาพทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังไทย
  ประเทศไทยมีพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงมากกว่า 6 ตัน/ไร่ ภายใต้สภาวะที่มีการจัดการที่เหมาะสม เช่น พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยบง 60 และ ระยอง 7 เป็นต้น

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสภาพพื้นที่การปลูกมันสำปะหลังของประเทศ การใช้พันธุ์มันสำปะหลังให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่สูง มีหลายหน่วยงานให้ความสำคัญทำวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยกรมวิชาการเกษตร และกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จัดทำแผนที่ความเหมาะสมของเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังเฉพาะพื้นที่ของประเทศเพื่อช่วยให้เกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ศึกษาเลือกช่วงปลูกที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังของประเทศ รวมทั้งจัดฝึกอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกร (แผนที่ความเหมาะสมของเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง กรมวิชาการเกษตร, 2553) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดทำเอกสารเผยแพร่ทางวิชาการเกี่ยวกับข้อมูลการดูแลมันสำปะหลังรายปี ระบุขั้นตอนที่เหมาะสมตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การจัดการท่อนพันธุ์ การกำจัดวัชพืชตลอดจนการเก็บเกี่ยว เพื่อเผยแพร่เป็นแนวทางปฏิบัติ รวมทั้งจัดฝึกอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกร (เทคนิคการเพิ่มผลผลิตและปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลัง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542) ดร.โอภาษ บุญเส็ง นักวิจัยจากศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง กรมวิชาการเกษตร ศึกษาแนวทางผลิตมันสำปะหลังที่เหมาะสมกับสภาพชุดดิน 5 ชนิดของประเทศ เพื่อให้ผลผลิตสูง 12-13 ตันต่อไร่ (โปรโตคอลหรือต้นแบบของการผลิตมันสำปะหลังในดินชุดหลักของประเทศไทย โอภาษ บุญเส็ง, 2552)

งานวิจัยขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization: FAO) แสดงให้เห็นว่าการให้ปุ๋ยในแปลงที่ปลูกมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลาหลายปีช่วยเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้มากถึง 4.8 ตันต่อไร่ ในขณะที่การให้ปุ๋ยควบคู่กับเศษใบมันสำปะหลังในแปลงปลูกมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่องเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้มากถึง 6.4 ตันต่อไร่

จากงานวิจัยของ Santisopasri and et al. 2001 พบว่า การให้น้ำในการปลูกมันสำปะหลังให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ให้น้ำ รวมทั้งปริมาณแป้งในมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ ที่ได้รับน้ำเพิ่มมากขึ้น

แม้การปลูกมันสำปะหลังของไทย ไม่ค่อยประสบปัญหาจากศัตรูพืชมาก แต่จากสภาพดินฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้นว่า สภาพแล้งรวมทั้งฝนที่ไม่ตกตามฤดูกาล ทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพูในปี 2551/2552 เกิดความเสียหายในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของประเทศเกือบ 500,000 ไร่ เกษตรกรในพื้นที่ ที่ประสบปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้ง ได้ผลผลิตลดลงกว่าร้อยละ 50 และขาดแคลนท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกในฤดูกาลถัดไป งานวิจัยของ สวทช. โดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) ที่แปลงปลูกทดสอบ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา พบว่าการให้น้ำนอกจากทำให้ต้นมันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตที่ดีแล้วยังเสริมความต้านทานต่อแมลงศัตรูพืช โดยพบว่าประชากรเพลี้ยแป้งลดลงเมื่อต้นมันได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ การใช้ราบิวเวอเรียผนวกกับการให้น้ำนอกจากป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช ยังทำให้แมลงห้ำ แมลงเบียน แมลงช้างปีกใส แมงมุม หรือด้วงเต่า ที่เป็นศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งมีจำนวนเพิ่มขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าว จึงมีความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ ให้ใกล้เคียงกับผลผลิตตามศักยภาพของพันธุ์ที่มีอยู่ โดยการบริหารจัดการดินและน้ำ และการเลือกพื้นที่ปลูกในขณะเดียวกันยังสามารถใช้เทคโนโลยีในการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังให้ผลผลิตสูงขึ้นใกล้ศักยภาพสูงสุดทางพันธุกรรม (ประมาณ 15 ตันต่อไร่) ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพทำให้ย่นระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ รวมถึงการปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณสมบัติที่หลากหลายขึ้น ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ เช่น การใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมาย หรือเครื่องหมายโมเลกุลในการคัดเลือก (Marker Assisted Selection: MAS) ร่วมกับการปรับปรุงพันธุ์แบบมาตรฐาน และการใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม พืชที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีพันธุวิศวกรรม เรียกว่าพืชจีเอ็มโอ ในต่างประเทศ มีการพัฒนามันสำปะหลังจีเอ็มโอที่เป็น Waxy cassava (มีปริมาณอะมิโลเพคตินสูง) รวมทั้งการพัฒนามันสำปะหลังให้มีเม็ดแป้งขนาดเล็ก

Biocassava Plus (http://biocassavaplus.org) เป็นการรวมกลุ่มนักวิจัยจากทวีป แอฟริกา เอเชีย ยุโรป ละตินอเมริกา และอเมริกาเหนือ ร่วมทำงานวิจัยเพื่อลดการขาดแคลนแหล่งอาหารและเพิ่มคุณค่าทางอาหารของมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นแหล่งอาหารหลักที่สำคัญของประชากรกว่า 250 ล้านคนในประเทศแถบทวีปแอฟริกา เป้าหมายที่มุ่งเน้น ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังให้มีปริมาณธาตุสังกะสี ธาตุเหล็ก วิตามินเอ หรือวิตามินอี สูงขึ้น ลดความเป็นพิษจากไซยาไนด์ ยืดอายุหัวมันสำปะหลังหลังการเก็บเกี่ยว และพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคไวรัส CMV (Cassava Mosaic Virus) ที่ระบาดหนักในทวีปแอฟริกา ด้วยเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม (จีเอ็มโอ) โดยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมูลนิธิบิล และมิรินด้า เกตต์ จำนวน 12.1 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี พ.ศ. 2553 เริ่มปลูกทดสอบมันสำปะหลังดัดแปลงพันธุกรรมที่มีการปรับปรุงธาตุอาหารเพิ่มเติมแล้วในโรงเรือน

สวทช. โดยไบโอเทค มหาวิทยาลัยมหิดล และศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง กรมวิชาการเกษตร ร่วมมือวิจัยและพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลเพื่อใช้คัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่มีปริมาณแป้งสูง ผลผลิตสูง และปริมาณไซยาไนด์ต่ำ จากคู่ผสมระหว่างพันธุ์ห้วยบง 60 (แป้งสูง ไซยาไนด์สูง) และห้านาที (แป้งต่ำ ไซยาไนด์ต่ำ) ปัจจุบัน อยู่ระหว่างการคัดเลือกสายพันธุ์และตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องหมายโมเลกุลที่พัฒนาขึ้น

ถึงแม้ว่าประเทศไทยยังไม่มีนโยบายในการปลูกพืชจีเอ็มโอในเชิงการค้า แต่เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการสร้างความสามารถของประเทศด้านเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมในการปรับปรุงพันธุ์พืช จึงมีการสนับสนุนงานวิจัยด้านนี้ อาทิ การวิจัยปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังโดยเทคนิคพันธุวิศวกรรม ได้แก่ การพัฒนาระบบการถ่ายยีนมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพสูง และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม โดยปราศจากยีนสารปฏิชีวนะ การวิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังดัดแปลงพันธุกรรมที่มีคุณสมบัติแป้งตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมเฉพาะ เช่น เม็ดแป้งขนาดเล็กมีสัดส่วนอะมิโลสและอะมิโลเพคตินต่างๆ และมีผลผลิตรากสะสมอาหารสูง เมื่อประเทศไทยมีความชัดเจนทางด้านนโยบายพืชดัดแปลงพันธุกรรมงานวิจัยและพัฒนาที่เตรียมความพร้อมไว้นี้จะสามารถขยายใช้ประโยชน์ได้ทันที

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในด้านเทคโนโลยีเก็บเกี่ยว/หลังการเก็บเกี่ยว เช่น การพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง

การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังใช้แรงงานคนสูง มีผลต่อต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง ทั้งนี้ ในการผลิตมันสำปะหลัง ประมาณมากกว่าร้อยละ 40 เป็นต้นทุนการเก็บเกี่ยว จากปัญหาแรงงานและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง มีการพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง ที่มีความเหมาะสมกับแหล่งดินและพันธุ์ ในขณะเดียวกันบางสายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะหัวยาว ทำให้ในระหว่างการเก็บเกี่ยวมีการหัก สูญเสียผลผลิตในการเก็บเกี่ยว สวทช. และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ร่วมกันพัฒนาต้นแบบเครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพการขุดถอนหัวมันสำปะหลังร้อยละ 90 ความเร็วในการทำงาน 1 ไร่/ชั่วโมง ปัจจุบันอยู่ระหว่างการพัฒนาต่อเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดการสูญเสีย

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพอุตสาหกรรมมันเส้น (การผลิตมันเส้นสะอาด) และอุตสาหกรรมแป้งมัน/แป้งดัดแปร

ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังของไทยประสบปัญหาคุณภาพสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐาน ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ส่งผลกระทบต่อการกีดกันทางการค้า และการยกระดับราคาสินค้าให้สูงขึ้น การพัฒนาเพื่อยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ อาทิ การพัฒนาคุณภาพมันเส้นให้มีคุณภาพดี สะอาด เป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากมันเส้นมีประโยชน์การใช้งานต่ออย่างกว้าง นอกจากนำไปอัดเป็นมันอัดเม็ด ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์แล้ว มันเส้นยังถูกนำไปใช้เป็นวัตถุดิบ ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น สุรา เอทานอล และกรดซิตริก อุตสาหกรรมดังกล่าวต้องการมันเส้นคุณภาพดี หรือมันเส้นสะอาด สหภาพยุโรปกำหนดมาตรฐานมันเส้นให้มีส่วนของกากหรือเยื่อใยไม่เกินร้อยละ 4 ดินทรายไม่เกินร้อยละ 2 และปริมาณแป้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 การผลิตมันเส้นสะอาดนอกจากสร้างมูลค่าเพิ่มของมันสำปะหลังรวมทั้งยกระดับราคามันสำปะหลังให้สูงขึ้นและมีเสถียรภาพแล้วยังเป็นการเตรียมการรองรับมาตรการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ตามระบบ GMP และ HACCP ของสหภาพยุโรปด้วย กรมการค้าต่างประเทศ กำหนดคุณภาพและมาตรฐานมันเส้นสะอาด เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการส่งเสริม/พัฒนาการผลิตมันเส้นสะอาดของประเทศ และร่วมกับศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาวิชาการอาหารสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดสัมมนาให้ความรู้เกษตรกรลานมัน และผู้ประกอบการ ในพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังครอบคลุมภาคเหนือ ภาคตะวันตก ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก นอกจากนี้ยังได้รับขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการลานมันเป็นผู้ผลิตมันเส้นสะอาดประมาณ 135 ราย

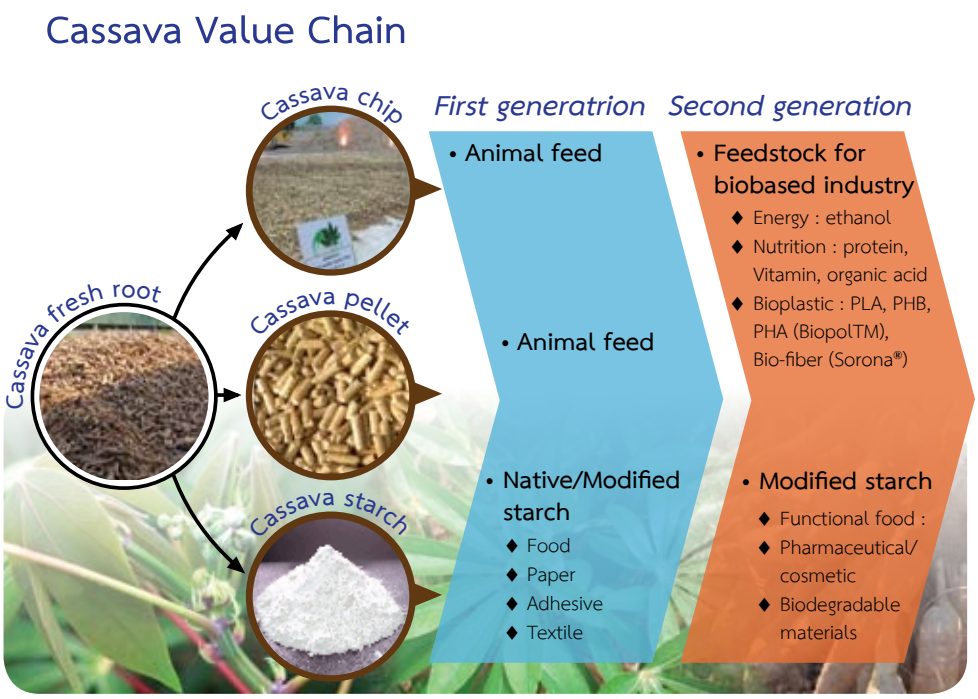
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่จากมันสำปะหลัง

แป้งมันสำปะหลังที่ผลิตใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ มีทั้งแป้งดิบ (Native tapioca starch) และแป้งโมดิฟายด์ (Modified tapioca starch) (รูปที่ 5) แป้งโมดิฟายด์ เป็นแป้งที่ผ่านกระบวนการดัดแปรเพื่อให้คุณสมบัติของแป้งเหมาะกับการใช้งานมากขึ้น ปัจจุบันแป้งดัดแปรส่วนใหญ่เป็นแป้งที่ได้จากกระบวนการ ดัดแปรด้วยวิธีทางเคมี แป้งดัดแปรเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างรายได้ให้ประเทศไทยเป็นมูลค่ามากกว่า 14,000 ล้านบาท สร้างมูลค่าเพิ่มให้วัตถุดิบทางการเกษตรของประเทศ อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมแป้งเป็นอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแข่งขันกับอุตสาหกรรมแป้งข้าวโพด ที่มีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุดในโลก รวมทั้งแป้งมันฝรั่งและแป้งสาลี แป้งเหล่านี้มีเทคโนโลยีการแปรรูป/ ดัดแปรก้าวหน้าเป็นอย่างมาก

การพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปมันสำปะหลังและแป้งที่ทำอย่างครบวงจรตั้งแต่การศึกษาสมบัติพื้นฐาน การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ของกระบวนการ แปรรูป และดัดแปรเพื่อควบคุมคุณภาพแป้งดัดแปรที่ได้ รวมทั้งการสร้างฐานข้อมูลเชิงเทคนิคด้านการใช้ประโยชน์เป็นส่วนเสริมความสามารถในการผลิตและการขายให้กับภาคอุตสาหกรรม การมีข้อมูลเชิงเทคนิคที่เป็นระบบ ทำให้การพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปและการใช้ประโยชน์ตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมปลายน้ำได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

เพื่อให้บริการหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ในการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติแป้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน หน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีแปรรูปมันสำปะหลังและแป้ง โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ สวทช. โดยศูนย์ไบโอเทค ให้บริการตรวจวิเคราะห์แป้ง ทั้งการตรวจสอบคุณภาพทางเคมี (ปริมาณน้ำตาล แป้ง ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไซยาไนด์ ฯลฯ) ทางชีวเคมี (ปริมาณอะมิโลส อะมิโลเพคตินและโครงสร้างจุลภาค) ทางกายภาพ (ลักษณะเม็ดแป้ง การเกิดผลึก ฯลฯ) และคุณสมบัติทางจุลชีววิทยาของมันสำปะหลัง โดยนักวิจัยที่มากด้วยทักษะและประสบการณ์

รูปที่ 5 ผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ จากมันสำปะหลัง



วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการผลิตพลังงานจากมันสำปะหลัง

การผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังปัจจุบันใช้มันเส้น แต่ในกระบวนการผลิตมีปัญหาการใช้พลังงานและน้ำสูง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากหัวมันสำปะหลังสดเป็นแนวทางใหม่ที่น่าสนใจ เนื่องจากหัวมันสดมีปริมาณมากและราคาถูกในฤดูกาลเก็บเกี่ยว สามารถใช้เป็นวัตถุดิบได้โดยตรงเช่นเดียวกับโรงงานแป้งมันสำปะหลัง โดยไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายในการทำแห้งและเก็บสต๊อก ข้อจำกัดสำคัญของการใช้หัวมันสดเป็นวัตถุดิบ คือ องค์ประกอบทางเคมีไม่สม่ำเสมอ ยากต่อการควบคุมปริมาณของแข็งเริ่มต้น และมีขีดจำกัดในการเพิ่มความเข้มข้นของของแข็งเริ่มต้น สวทช. ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเอทานอลในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการผลิตเอทานอลจากหัวมันสำปะหลัง เช่น ศึกษากระบวนการปรับสภาพหัวมันสำปะหลังโดยเอนไซม์ผสม (Cocktail enzymes) เพื่อเพิ่มปริมาณของแข็งสำหรับเตรียมน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลสูงขึ้น (น้ำตาลสูงขึ้นจากร้อยละ 25 เป็นร้อยละ 32-35 หมักแล้วปริมาณเอทานอลเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 8-10 เป็นร้อยละ 16-18) ทั้งนี้ กระบวนการปรับสภาพหัวมันสำปะหลังโดยใช้เอนไซม์ผสม เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเอทานอล อีกทั้งยังเป็นการพัฒนากระบวนการผลิตแบบ SSF (Simultaneous Saccharification and Fermentation) จากหัวมันสำปะหลังที่ระดับปริมาณของแข็งทั้งหมดในระบบการหมักสูง (Very High Gravity Fermentation: VHG) ซึ่งมีข้อได้เปรียบเนื่องจาก มีความเหมาะสมกับวัตถุดิบที่ใช้ในประเทศ เพิ่มปริมาณเอทานอลในการหมัก ลดการใช้น้ำ และพลังงาน จึงเป็นแนวทางพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง งานวิจัยนี้อยู่ระหว่างการพัฒนาต่อในระดับต้นแบบ

การศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมของชีวมวลเพื่อการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับพลังงานทดแทนของประเทศไทย ของ สวทช. โดยศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) ด้วยเทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA) ตามอนุกรมมาตรฐาน ISO 14040 เพื่อศึกษาความเหมาะสมของชีวมวลเป้าหมาย ได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อย ปาล์มน้ำมัน และสบู่ดำ สำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ (เอทานอล และไบโอดีเซล) เป็นพลังงานทดแทนของประเทศไทย โดยพิจารณาด้านเศรษฐกิจ พลังงาน และผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในส่วนของการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังและอ้อย (กากน้ำตาล) พบว่า การใช้กากน้ำตาลมีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจาก มีความคุ้มค่าในเชิงพลังงานสูงกว่าการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง รวมทั้งมีผลกระทบสิ่งแวดล้อม และค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตโดยรวมที่ต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม โรงงานเอทานอลจากกากน้ำตาลควรอยู่ติดกับโรงงานน้ำตาล เพื่อประหยัดค่าลงทุนในการเก็บสต๊อกกากน้ำตาล และค่าขนส่ง ในส่วนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ควรมีการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตและลดพลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิต รวมถึงการใช้เชื้อเพลิงชีวมวล หรือนำไบโอแก๊สจากระบบบำบัดน้ำเสียมาใช้เป็นพลังงานทดแทน จะช่วยให้การผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง มีความคุ้มค่าในเชิงพลังงาน สิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การพัฒนากระบวนการผลิตแป้งมันให้เป็น Near zero waste การใช้ประโยชน์จากของเสีย/ ของเหลือทิ้ง เช่นการผลิตพลังงานจากน้ำทิ้ง การผลิตอาหารสัตว์จากกากมันสำปะหลัง

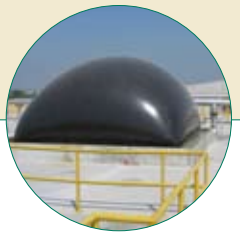
อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง ถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเป็นการเพิ่มมูลค่าของหัวมันสำปะหลัง โดยผลผลิตหัวมันกว่าร้อยละ 60 ถูกใช้ในการผลิตแป้งมัน และแป้งมันมากกว่าร้อยละ 56 เป็นสินค้าส่งออก นอกจากนี้ แป้งมันที่ใช้ภายในประเทศยังถูกใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น กระดาษ อาหาร สารเคมี ปัจจุบัน มีโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังประมาณ 80 โรงงาน กำลังผลิตแป้งรวม 3.5-4 ล้านตันต่อปี อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันประสบปัญหาจากปัจจัยภายใน เช่น ราคาหัวมันที่ไม่แน่นอน ต้นทุนการผลิตที่เนื่องมาจากประสิทธิภาพ การใช้น้ำและพลังงาน นอกจากนี้ยังมีปัญหาคุณภาพของแป้งมันที่ถูกควบคุมด้วยข้อบังคับของ GMP ระบบ ISO9000 ระบบ HACCP หรือ ISO14000 จากบริษัทคู่ค้า

การปรับปรุงกระบวนการผลิตแป้งมัน ประกอบด้วยการลดการสูญเสียระหว่างกระบวนการผลิต และการลดการใช้น้ำและพลังงาน จากรายงานการสำรวจโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2546) พบว่าประสิทธิภาพการผลิตแป้งจากหัวมัน (Recovery) ได้เพียงร้อยละ 70-80 เนื่องจากมีการสูญเสียแป้งระหว่างการสกัด และการอบแห้ง รวมทั้งแป้งเหลืออยู่ในกากมัน (ปัจจุบันใช้เป็นอาหารสัตว์) แป้งที่สูญเสียระหว่างการสกัด อยู่ในน้ำทิ้งที่มาจากกระบวนการผลิต ทำให้ค่าบีโอดีน้ำทิ้งสูง เสียค่าใช้จ่ายในการบำบัดเพิ่มขึ้น จากโครงการนำร่องโดย สวทช. ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และบริษัท ชลเจริญ จำกัด พัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการสกัดแป้งมัน โดยการเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องสกัดแป้ง การลดการสูญเสียและเก็บกลับแป้งจากน้ำทิ้งของเครื่องเหวี่ยงแยก ทำให้ได้แป้งกลับมาเพิ่มขึ้น รวมทั้งลดการใช้น้ำ รวมแล้วประหยัดเงินได้กว่า 19.9 ล้านบาทต่อปี ทั้งนี้การปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดการใช้น้ำ ไม่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์แป้งที่ได้ จากผลการวิเคราะห์พบว่าผ่านตามมาตรฐาน มอก. จากโครงการนำร่องดังกล่าว นำไปสู่การขยายผลไปในโรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันอื่นๆ ภายใต้โครงการการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อยกระดับอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังและนำไปสู่อุตสาหกรรมที่เป็น Near zero waste discharge ขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินงาน

ในกระบวนการสกัดแป้งจากหัวมัน มีการใช้น้ำในการสกัด ทำให้มีน้ำทิ้งที่มาจากกระบวนการผลิต โรงงานส่วนใหญ่มีกำลังการผลิตแป้งวันละ 200 ตัน มีน้ำเสียประมาณ 3000-4000 ลูกบาศก์เมตร มีบีโอดีสูงถึง 6,500-12,600 มิลลิกรัม ในสมัยก่อนโรงงานทำการบำบัดน้ำทิ้งในบ่อเปิด ใช้พื้นที่ในการบำบัดสูง ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน ต่อมามีการพัฒนาเทคโนโลยีการบำบัดน้ำทิ้งและนำมาผลิตพลังงานคือไบโอก๊าซ เช่น เทคโนโลยี Anaerobic fixed film reactor และ Up-flow anaerobic sludge blanket เทคโนโลยีดังกล่าวถูกนำไปใช้ในโรงงานแป้งมันสำปะหลังหลายแห่ง ทำให้ลดพื้นที่บำบัด ไม่มีกลิ่นเหม็นรบกวน ที่สำคัญไบโอก๊าซที่ได้ถูกนำไปใช้ทดแทนน้ำมันเตา รวมทั้งผลิตไฟฟ้า เช่น กรณีโรงงานชลเจริญ ประหยัดพลังงานได้ปีละกว่า 20 ล้านบาท

จากความพร้อมของเทคโนโลยี รวมทั้งการสนับสนุนด้านการเงินทำให้มีการลงทุนในการบำบัดน้ำเสียและผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำทิ้งโรงงานแป้งมากขึ้น จากการสำรวจของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พบว่าปัจจุบันโรงงานแป้งส่วนใหญ่ มีระบบก๊าซชีวภาพ อย่างไรก็ดี การลงทุนก่อสร้างระบบค่อนข้างสูง บางโรงงานไม่ต้องการลงทุนมากนัก จึงใช้ระบบที่มีการลงทุนต่ำ เช่น Cover lagoon ทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดและผลิตก๊าซชีวภาพต่ำ ถ้ามีการปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น จะผลิตพลังงานทดแทนจากน้ำทิ้งได้มากขึ้น

โรงงานชลเจริญเป็นโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังขนาดกำลังการผลิต 240 ตันแป้งต่อวัน มีน้ำเสียประมาณวันละ 2,400 ลูกบาศก์เมตร ก่อนหน้านี้โรงงานใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเปิดทำให้มีปัญหาเรื่องกลิ่นในการบำบัดและเสียค่าใช้จ่ายในการบำบัดสูง จากการสร้างระบบบำบัดและผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำทิ้งโรงงานแป้ง โรงงานฯ ผลิตก๊าซชีวภาพทดแทนการใช้น้ำมันเตาได้ทั้งหมด ช่วยให้โรงงานประหยัดค่าเชื้อเพลิงคิดเป็นมูลค่ากว่า 24 ล้านบาทต่อปี (ข้อมูลจากโรงงาน)



วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ในการเตรียมการเพื่อลดการกีดกันทางการค้า เช่นการจัดทำ LCA carbon/ Water footprint ของผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง

ปัจจุบัน นักวิชาการภาครัฐ และภาคอุตสาหกรรมทั่วโลก ยอมรับว่า เทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) และเทคนิคการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint: CF) เป็นเครื่องมือที่ดีและเหมาะสมที่สุด เพื่อใช้ตอบโจทย์มาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมต่างๆ หัวใจสำคัญของการใช้เครื่องมือดังกล่าวให้เกิดประโยชน์คือ ฐานข้อมูล เพื่อใช้ประเมินค่า LCA และ CF ออกมาเป็นตัวเลขทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น จึงต้องมีฐานข้อมูลจำนวนมาก และมิใช่เพียงข้อมูลภายในโรงงานของผู้ประกอบการเท่านั้น ยังต้องใช้ข้อมูลตลอด Supply chain ของการผลิตสินค้าและบริการนั้นๆ ด้วย จึงเป็นหน้าที่ของภาครัฐที่ต้องสนับสนุนให้เกิดการจัดทำฐานข้อมูล ที่เรียกว่า ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Inventory: LCI) ซึ่งถือว่าเป็นการเตรียมโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการไทยให้แข่งขันในเวทีการค้าโลกได้อย่างยั่งยืน ปัจจุบันมีพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย LCI/LCA ในระดับนานาชาติหลายเรื่อง ที่สำคัญ อาทิ

- สหภาพยุโรปร่วมด้วยประเทศพันธมิตร อาทิ ประเทศจีน ญี่ปุ่น บราซิล อเมริกา รวมทั้งประเทศไทย จัดทำ International Reference Life Cycle Data System (ILCD) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ คู่มือการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมทั้งวิธีการจัดทำฐานข้อมูล (ILCD handbooks) เครือข่ายฐานข้อมูล (ILCD data network) และเครื่องมือสนับสนุน (Supporting tool e.g. ILCD editor) ซึ่งเป็นระบบพื้นฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมสำหรับสินค้าที่จะค้าขายกับสหภาพยุโรปภายใต้มาตรการ Integrated Product Policy (IPP) รวมทั้ง ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 1 และ 3 ที่ออกโดยหน่วยงานในสหภาพยุโรป
- นานาชาติพยายามผลักดันให้เรื่อง การปลดปล่อยคาร์บอนจากผลิตภัณฑ์ หรือ CF (ที่ต้องใช้ข้อมูล LCI database ในการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก) เป็นมาตรฐานสากล ISO โดยมีการประชุมครั้งแรกในเดือนมกราคม 2552 ณ ประเทศมาเลเซีย คาดว่า CF จะถูกประกาศเป็น ISO 14067 ภายในปี 2554 สำหรับประเทศไทย ที่มี National LCI database และ National CF แล้ว จะมีบทบาทสำคัญในการกำหนดเนื้อหารายละเอียดใน ISO 14067 นี้ด้วย

- ประเทศฝรั่งเศสออกกฎหมายให้ผลิตภัณฑ์ที่วางขายในประเทศ ต้องแสดงข้อมูลภาระต่อสิ่งแวดล้อม (อย่างน้อยต้องระบุค่า CF) มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ เดือนมกราคม 2554 เป็นต้นไป และมีแนวโน้มที่ประเทศอื่นๆ ในสหภาพยุโรปจะดำเนินการเช่นเดียวกัน *ทำให้ผลิตภัณฑ์ของไทยที่ส่งออกไปประเทศฝรั่งเศส และยุโรปต้องใช้ข้อมูล LCI ในการคำนวณค่า CF*

- ผู้ค้ารายใหญ่ของโลก เช่น Tesco lotus, Carrefour และ Walmart ประกาศนโยบาย Low carbon grocer ให้ผลิตภัณฑ์ที่วางขายในร้าน (สั่งจากทั่วโลก) ต้องระบุค่า CF ทำให้ต้องการข้อมูล LCI สำหรับทุกๆ ผลิตภัณฑ์ ในอนาคตอันใกล้

- ประเทศญี่ปุ่นมีแผนผลักดัน CF (โดยใช้ LCI/LCA เป็นฐาน) เพื่อรองรับมาตรการใหม่ตามพิธีสารเกียวโต (หลังปี 2555) โดย*ทุ่มงบประมาณ 1 หมื่นล้านเยน ในช่วง 3 ปี (ปี 2552-2554) โดย 9 พันล้านเยนช่วย SME ในประเทศญี่ปุ่น และอีก 1 พันล้านเยน ช่วยเหลือประเทศในอาเซียน (รวมทั้งประเทศไทย)*

- ประเทศจีน และไต้หวัน รวมทั้งบริษัทขนาดใหญ่ของเอเชีย เช่น Samsung และ Acer ให้ความสนใจเริ่มดำเนินการเรื่อง LCI database และ CF ส่งผลต่อ ผู้ผลิตไทย (โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอิเล็คทรอนิคส์) ที่เป็นคู่แข่ง และคู่ค้าใน Supply chain ด้วย

- นานาชาติ (ริเริ่มโดยประเทศเยอรมัน และ บราซิล) ผลักดันให้การผลิตเชื้อเพลิงจากผลิตผลเกษตรต้องมาจากพื้นที่เกษตรที่ยั่งยืน (Sustainable bio-fuel) โดยใช้ LCI/LCA ประเมิน การใช้พื้นที่ (Land use) และผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่างๆ นอกจากนี้ มีการจัดประชุมเชิงวิชาการระหว่างประเทศมาเลเซียและสหภาพยุโรปว่าด้วยการผลิต ไบโอดีเซลอย่างยั่งยืน ณ ประเทศมาเลเซีย ในเดือนพฤศจิกายน 2551 เรื่องนี้ส่งผลกระทบต่อการส่งออกของประเทศมาเลเซีย และอินโดนีเซียเป็นอย่างมาก (และอาจส่งผลกระทบต่อประเทศไทยต่อไป) *ทำให้ประเทศมาเลเซียทุ่มงบประมาณเร่งดำเนินโครงการจัดทำ National LCI database ตามแผนปี 2551-2554*

สำหรับประเทศไทย เมื่อพิจารณากลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ติดฉลากแล้ว และมีแนวโน้มต้องการติดฉลาก CF มีทั้งสิ้น 13 รายการ (สินค้าเกษตรและอาหาร 9 รายการ และสินค้าอุตสาหกรรม 4 รายการ) เพื่อส่งออกยังประเทศคู่ค้า (สภาพยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย) หากดำเนินการได้ตามแผนในช่วงปี 2553-2558 จะช่วยให้ประเทศไทยเพิ่มมูลค่าการส่งออกได้มากกว่า 6.58 แสนล้านบาท กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีการติดฉลาก CF แล้ว ได้แก่ เสื้อผ้าสำเร็จรูป เครื่องปรับอากาศ-ส่วนประกอบ ไก่แปรรูป สับปะรดกระป๋องและน้ำสับปะรด ทูน่ากระป๋อง ข้าว อาหารสัตว์เลี้ยง กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มต้องการติดฉลาก CF ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์-อุปกรณ์ เครื่องรับวิทยุโทรทัศน์-ส่วนประกอบ ผลิตภัณฑ์กุ้ง (แช่เย็น แช่แข็ง และแปรรูป) น้ำตาลทราย ผักสดแช่เย็น แช่แข็งและแห้ง ผลไม้สดแช่เย็น แช่แข็งและแห้ง และกลุ่มที่ยังไม่ติดฉลาก CF แต่ควรเตรียมความพร้อม ได้แก่ รถยนต์นั่ง เครื่องใช้ไฟฟ้าและส่วนประกอบ รองเท้าและชิ้นส่วน เฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วน ผลิตภัณฑ์ยาง ยางพารา เนื้อปลาสด-แช่เย็นและแช่แข็ง กล้วยไม้

บทที่ 3 :
ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนา อุตสาหกรรมมันสำปะหลังประเทศไทย (2555-2559)

3.1 การวิเคราะห์ SWOT

การวิเคราะห์ SWOT อุตสาหกรรมมันสำปะหลังและแป้ง วิเคราะห์ตลอดห่วงโซ่อุตสาหกรรม (Value chain) ตั้งแต่การผลิตวัตถุดิบ คือหัวมันสำปะหลัง การแปรรูป และการใช้ประโยชน์จากแป้ง โดยมีผลการวิเคราะห์ในจุดสำคัญ ดังต่อไปนี้

จุดแข็ง

- มีการปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่องทำให้มีพันธุ์ที่ให้น้ำหนักหัวและปริมาณแป้งสูง เช่น เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 7 และ ห้วยบง 60 (บางพันธุ์มีการนำไปใช้แพร่หลายในประเทศต่างๆ เช่น เกษตรศาสตร์ 50)
- อุตสาหกรรมแป้งเข้มแข็ง เป็นประเทศผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังลำดับหนึ่ง
- มีอุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศที่ใช้แป้งในกระบวนการผลิตเพิ่มมูลค่าของมันสำปะหลัง

จุดอ่อน

- แม้มีพันธุ์ให้ผลผลิตสูง แต่เกษตรกรยังขาดการบริหารจัดการ เช่น ดิน และน้ำ การปลูกในพื้นที่ต่อเนื่อง โดยไม่มีการฟื้นฟูบำรุงดิน ทำให้เกิดการเสื่อมโทรมของดินผลผลิตลดลง ในขณะเดียวกัน พื้นที่การเพาะปลูกมีจำกัด ไม่สามารถขยายพื้นที่เพาะปลูกได้
- แม้มีการรวบรวม และประเมินเชื้อพันธุกรรมมันสำปะหลัง แต่ขาดการจัดทำฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีข้อจำกัดการเข้าถึงเชื้อพันธุกรรม
- มีการพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง โดยภาครัฐและมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย แต่การปรับปรุงพันธุ์ ยังไม่มีการนำเทคโนโลยีใหม่ที่มีความแม่นยำ ช่วยลดระยะเวลา และค่าใช้จ่าย เช่น เครื่องหมายโมเลกุล มาใช้มากนัก
- การขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตร และต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น

โอกาส

- สามารถใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่มีมูลค่าเพิ่ม และผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น ไบโอพลาสติก รวมทั้งมีความต้องการใช้มันสำปะหลังผลิตพลังงานมากขึ้น
- มีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแป้ง และลดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมมาอยู่พอสมควร สามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืน
- มีนโยบายการสนับสนุนจากรัฐบาล ในการใช้พลังงานทดแทนและการประหยัดพลังงานเป็นแรงจูงใจ ให้อุตสาหกรรมแป้ง
- มีพันธุ์ดีอยู่แล้ว การบริหารจัดการดินและน้ำ เทคโนโลยีไอที การเลือกพื้นที่ปลูกที่เหมาะสม ช่วยเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ได้

ภาวะคุกคาม

- การกีดกันทางการค้า ที่รุนแรงขึ้น โดยเฉพาะมาตรการกีดกันที่ใช้ผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมเป็นตัวประเมิน เช่น การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในระหว่างกระบวนการผลิตหรือตลอดวงจรชีวิต (Life cycle) การใช้น้ำและพลังงาน เป็นต้น
- สภาวะแล้ง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ ทำให้ปัญหาศัตรูพืชมากขึ้น เช่น การระบาดของเพลี้ยแป้ง ในขณะที่การพัฒนาพันธุ์ต้านทานโรคยังมีน้อย
- ประเทศเพื่อนบ้าน เช่น เวียดนาม ส่งเสริมอุตสาหกรรมมันสำปะหลังมากขึ้น เช่นเดียวกับในทวีปแอฟริกา และอเมริกาใต้ มีการพัฒนาพันธุ์อย่างจริงจัง โดยร่วมกับประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ยุโรป อเมริกา โดยการสนับสนุนจากมูลนิธิบิล และมิรินด้า เกตต์

3.2 กรอบยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังประเทศไทย

การกำหนดกรอบยุทธศาสตร์การวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังประเทศไทย เป็นการบูรณาการงานวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาตลอดห่วงโซ่อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง ตั้งแต่การผลิตโดยภาคการเกษตร การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของภาคอุตสาหกรรม ตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

เป้าหมาย:

1. เพื่อให้เกษตรกรไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นโดยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
2. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังของประเทศอย่างยั่งยืน
3. เพื่อเพิ่มมูลค่าของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังโดยการนำมันสำปะหลังไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

กรอบยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลังประเทศไทย:

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ของประเทศและปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังให้มีคุณสมบัติเหมาะกับการแปรรูปหรือใช้งานในอุตสาหกรรมเฉพาะ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและภายหลังการเก็บเกี่ยว และการควบคุมคุณภาพผลผลิต

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การแปรรูปมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและมูลค่าเพิ่ม

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 เศรษฐกิจชุมชนและการตลาด

ยุทธศาสตร์ที่ 6 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

ยุทธศาสตร์ที่ 7 การลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

ยุทธศาสตร์ที่ 1

การเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ของประเทศและปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังให้มีคุณสมบัติเหมาะกับการแปรรูปหรือใช้งานในอุตสาหกรรมเฉพาะ

เป้าหมาย:

- เพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ของประเทศจาก 3.6 เป็น 5 และ 6 ตันต่อไร่ตามลำดับ
- พันธุ์มันสำปะหลังที่มีเม็ดแป้งขนาดเล็ก สัดส่วนอะมิโลสและอะมิโลเพคตินต่างๆ และมีคุณสมบัติเพื่ออุตสาหกรรมเฉพาะ

นอกเหนือจากอุตสาหกรรมแป้ง มันเส้น และมันอัดเม็ด ที่มีอยู่เดิม มีความต้องการมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นในการผลิตเอทานอล จากพื้นที่เพาะปลูกที่มีจำกัด การเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่จึงเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอกับการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับป้อนอุตสาหกรรมที่มีอยู่เดิมและอุตสาหกรรมใหม่ๆ ที่มีความต้องการหัวมันสำปะหลัง

จากคุณสมบัติพื้นฐานของแป้งมันสำปะหลังที่ไม่มีสี กลิ่นและไม่ทำให้เกิดภูมิแพ้ รวมทั้งราคาที่แข่งขันได้กับแป้งที่มาจากแหล่งแป้งอื่น เช่น ข้าวโพด ข้าวสาลี และมันฝรั่ง แต่คุณสมบัติของแป้งในหัวมันสำปะหลังเริ่มต้นค่อนข้างจำกัด การใช้งานปัจจุบันต้องทำการดัดแปร เพื่อให้ใช้งานสะดวกและมีต้นทุนลดลง การปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณสมบัติแป้งในหัวมันสำปะหลัง เหมาะกับอุตสาหกรรมเฉพาะ ทำให้ใช้มันสำปะหลังผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและมูลค่าสูงได้เพิ่มขึ้น

การดำเนินงานภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ที่ 1 ประกอบด้วย 2 แผนงานหลัก ได้แก่

แผนงานที่ 1 การพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังให้มีผลผลิตสูงขึ้น (น้ำหนักหัว ปริมาณแป้ง) และการปรับปรุงคุณสมบัติ (คุณภาพ) แป้งในหัวมันสำปะหลัง

แผนงานที่ 2 การบริหารจัดการเทคโนโลยีการปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่และประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง

แผนงานที่ 1

การพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังให้มีผลผลิตสูงขึ้น (น้ำหนักหัว ปริมาณแป้ง) และการปรับปรุงคุณสมบัติแป้งในหัวมันสำปะหลัง

แนวทางการดำเนินการวิจัยและพัฒนา:

1. รวบรวม ประเมิน และอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมมันสำปะหลังอย่างยั่งยืน พัฒนาฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมมันสำปะหลังอย่างเป็นระบบ มีมาตรการ การเข้าถึงเชื้อพันธุกรรมมันสำปะหลังเพื่อการวิจัยพัฒนา และการใช้ประโยชน์เชื้อพันธุกรรมมันสำปะหลัง
2. พัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์ที่เพิ่มประสิทธิภาพและลดระยะเวลาการปรับปรุงพันธุ์ อาทิ เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อช่วยในการคัดเลือก และเทคนิคพันธุวิศวกรรม
3. ปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง ให้มีผลผลิตสูงขึ้น ปรับปรุงองค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของแป้งในหัวมันสำปะหลังให้มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการการใช้งานของภาคอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมอาหาร พลังงาน เครื่องสำอาง และยา
4. ปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังให้ต้านทานต่อศัตรูพืช เช่น เพลี้ยแป้ง Cassava mosaic virus และแมลงหวี่ขาว
5. ปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้เป็นอาหาร เช่น พันธุ์ห้านาทีให้มีคุณค่าทางโภชนาการสำคัญเพิ่มขึ้น พันธุ์ที่มีไซยาไนด์ต่ำ พันธุ์ที่มีใบมาก โปรตีนในใบสูงเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ เป็นต้น

แผนงานที่ 2

การบริหารจัดการเทคโนโลยีการปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่และประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง

แนวทางการดำเนินการวิจัยและพัฒนา:

1. พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตท่อนพันธุ์คุณภาพ อาทิ การชุบท่อนพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารเคมี หรือสารชีวภัณฑ์เพื่อลดปริมาณศัตรูพืชที่ติดมากับท่อนพันธุ์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อผลิตและขยายท่อนพันธุ์ดีและปลอดโรค
2. วิจัยระบบที่เหมาะสมในการกระจายมันสำปะหลังพันธุ์ดีสู่เกษตรกร
3. การจัดทำโซนนิ่งเพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
4. การบริหารจัดการดินและน้ำ การจัดการวัชพืชและศัตรูพืช เช่นการใช้สารชีวภัณฑ์ การใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติ (ตัวห้ำ ตัวเบียน)
5. การใช้เทคโนโลยีไอที และภูมิสารสนเทศ ในการบริหารจัดการการปลูก (จำนวนต้นต่อพื้นที่ ระยะปลูก การจัดการทรงพุ่ม) ขั้นตอน/วิธีการเพาะปลูกที่เหมาะสมกับชนิดพันธุ์และศักยภาพของพื้นที่
6. พัฒนาเครื่องจักรกลเกษตร เพื่อช่วยในการปลูก (เครื่องเตรียมดิน/ เครื่องปลูก/ เครื่องกำจัดวัชพืช/ เครื่องให้ปุ๋ยและสารเคมี)

ยุทธศาสตร์ที่ 2
เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและภายหลังการเก็บเกี่ยว และการควบคุมคุณภาพผลผลิต

เป้าหมาย:

- เพิ่มประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ลดการสูญเสียผลผลิตร้อยละ 20 ลดต้นทุนการผลิตลงได้ประมาณร้อยละ 30-40
- เทคโนโลยีมันเส้นสะอาด

ปัจจุบันประเทศไทยขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตร การพัฒนาเครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยวช่วยเกษตรกรลดต้นทุนด้านแรงงาน ลดการสูญเสียผลผลิตระหว่างการเก็บเกี่ยว (การหักของหัวมันและตกค้างในดิน) การลดการเน่าเสียของหัวมันระหว่างการขนส่ง หรือการรอคอยก่อนเข้าสู่สายการผลิต ช่วยรักษาคุณภาพวัตถุดิบตั้งต้น เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สามารถควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้

แนวทางการดำเนินการวิจัยและพัฒนา:

1. การพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตร เช่น เครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง เครื่องตัดต้นมันสำปะหลังแบบติดตั้งหน้ารถแทร็กเตอร์
2. การพัฒนามาตรฐานการตรวจวัดปริมาณแป้งในหัวมันสด
3. วิธีการจัดการขนส่งและการเก็บรักษาหัวมันสดเพื่อยืดอายุหลังการเก็บเกี่ยว และก่อนการแปรรูป
4. การควบคุมคุณภาพผลผลิต เช่น ความสะอาด ความชื้น พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันเส้นสะอาด

ยุทธศาสตร์ที่ 3

การแปรรูปมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและมูลค่าเพิ่ม

เป้าหมาย:

- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแป้งมันสำปะหลังจากร้อยละ 70 เป็นร้อยละ 85
- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไบโอก๊าซจากร้อยละ 65 เป็นร้อยละ 80
- ลดการใช้พลังงานและความร้อนในกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังลงได้ร้อยละ 5-10
- เทคโนโลยีการผลิตไบโอเอทานอลจากหัวมันสำปะหลัง
- ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังดัดแปรคุณภาพสูง

เทคโนโลยีการแปรรูปมันสำปะหลัง นอกจากเพิ่มมูลค่ามันสำปะหลังแล้ว ยังรักษาเสถียรภาพของราคาหัวมันสำปะหลัง การนำมันสำปะหลังมาผลิตพลังงาน เช่น เอทานอล ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงของประเทศและเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงาน อย่างไรก็ตามเพื่อให้กระบวนการแปรรูปและการผลิตผลิตภัณฑ์เป็นกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องมีการจัดการในเรื่องประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร เช่น การใช้น้ำและพลังงาน การใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้ง เป็นต้น

แนวทางการดำเนินการวิจัยและพัฒนา:

1. การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้มันสำปะหลังและแป้งเป็นวัตถุดิบ เช่น เทคโนโลยีแป้งดัดแปร ไบโอพลาสติก และกรดซัสซินิก เป็นต้น รวมทั้งการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์
2. การเพิ่มประสิทธิภาพของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง เช่น เพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยผลิตแป้งมันสำปะหลัง ลดการใช้น้ำและพลังงาน และการเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ
3. พัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เช่น น้ำเสียจากกระบวนการผลิตแป้งดัดแปรที่มีสารเคมีสูง น้ำเสียจากกระบวนการหมักที่ใช้แป้งเป็นวัตถุดิบ เช่น การผลิตกรดซัสซินิก เป็นต้น
4. การวิจัยและพัฒนาการผลิตเอทานอลจากหัวมันสำปะหลัง การใช้ประโยชน์จากของเสีย เช่น การบำบัดและผลิตพลังงานจากน้ำทิ้ง การใช้ของเหลือทิ้งจากการหมัก เช่น ยีสต์ และตะกอนจากน้ำหมักเพื่อเป็นอาหารสัตว์
5. เทคโนโลยีการเพิ่มมูลค่ากากมันสำปะหลังจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง

ยุทธศาสตร์ที่ 4
การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ

เป้าหมาย:

การบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุนการผลิต การเก็บเกี่ยว และการขนส่งมันสำปะหลังเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งการจัดการระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้พลังงานต่ำ และลดการปลดปล่อยของเสียสู่สิ่งแวดล้อม

ภาคการเกษตรของประเทศไทยมีต้นทุนโลจิสติกส์สูงถึงร้อยละ 21-25 ของ GDP สูงกว่าประเทศจีน มาเลเซีย และอินเดีย ต้นทุนดังกล่าวมาจากค่าขนส่ง ค่าดูแลเก็บรักษาและต้นทุนคงคลัง ค่าสูญเสียระหว่างการจัดการต่างๆ เป็นต้น จากการศึกษาภายใต้โครงการพัฒนาระบบการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและการจัดการต่อเนื่องระบบโลจิสติกส์เพื่อการนำแผนสู่การปฏิบัติของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ทำการเปรียบเทียบต้นทุนระบบโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมต่างๆ ของประเทศไทยและญี่ปุ่น พบว่าประเทศญี่ปุ่นมีต้นทุนโลจิสติกส์ในทุกอุตสาหกรรมที่เปรียบเทียบต่ำกว่าประเทศไทย ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญมาจากการใช้ Semi-finished goods ในการผลิตมากกว่าการใช้ Raw material การใช้เทคนิคที่ลดต้นทุนการขนส่ง การลงทุนคลังสินค้า และสินค้าคงคลัง มีการรวมกลุ่มเป็นคลัสเตอร์ ทำให้ง่ายต่อการจัดการ มีระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพสนับสนุน การผลิตสินค้ามูลค่าเพิ่มน้ำหนักเบา ทำให้ต้นทุนต่ำกว่า ในทางตรงข้าม ประเทศไทย มีการใช้วัตถุดิบด้อยคุณภาพ มีความเสียหายระหว่างการขนส่ง ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยสูงกว่า มีปัญหาจราจรติดขัดรอบโรงงาน และระบบเส้นทางสู่ท่าเรือ ต้นทุนจัดเก็บและห้องเย็นสูง ต้นทุนขนส่งใช้ถนนเป็นหลัก

สภาวิจัยแห่งชาติ จัดทำยุทธศาสตร์วิจัยโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานแห่งชาติฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2554-2555) กำหนดให้มีการพัฒนาองค์ความรู้แบบบูรณาการสู่การปฏิบัติเพื่อพัฒนาโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานเกษตร เพื่อยกระดับผลผลิต (Productivity) ด้านโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานของสินค้าเกษตรไทย รวมทั้งการวิจัยการประกันคุณภาพ (Quality assurance) และระบบการตรวจสอบย้อนกลับสินค้าเกษตรและอาหารในระดับฟาร์ม จากยุทธศาสตร์ดังกล่าว นำมากำหนดแนวทางการวิจัยพัฒนาการบริหารจัดการโลจิสติกส์อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง ดังต่อไปนี้

แนวทางการดำเนินการวิจัยและพัฒนา:

1. ศึกษาต้นทุน โครงสร้างโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง
2. ศึกษา/จัดทำแผนปฏิบัติการ เพื่อการลดต้นทุน การสูญเสีย และประสิทธิภาพในระบบโลจิสติกส์ในช่วงก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การวางแผนและรักษาสมดุลย์ระหว่างอุปสงค์และอุปทานที่มีความผันผวนและมีความเป็นฤดูกาลสูง การจัดการสต๊อกและคลังสินค้า ประสิทธิภาพการขนส่ง เช่นรูปแบบการขนส่ง ยุทธศาสตร์การรวบรวมสินค้า การสูญเสียตัวสินค้าระหว่างการขนส่ง
3. พัฒนาโปรแกรมซอฟแวร์ ช่วยสนับสนุนการบริหาร การทำงาน การผลิตมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมแปรรูป
4. ศึกษาระบบการจัดการคุณภาพและการตรวจสอบย้อนกลับเพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการตลาด

ยุทธศาสตร์ที่ 5

เศรษฐกิจชุมชนและการตลาด

เป้าหมาย:

เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น คุณภาพชีวิตดีขึ้น และชุมชนเข้มแข็งพึ่งพาตนเองได้

มีเกษตรกรประมาณ 2.6 ล้านคน ปลูกมันสำปะหลัง ผลผลิตมันสำปะหลังทั้งหมด เข้าสู่อุตสาหกรรมแปรรูป เสถียรภาพหรือราคามันสำปะหลังขึ้นกับอุตสาหกรรมแปรรูป เพื่อไม่ให้ราคามันขึ้นกับตลาดภายนอกที่มีการแปรปรวนสูงเพียงอย่างเดียว เกษตรกรอาจมีแนวทางในการใช้มันสำปะหลังที่ผลิตได้เพื่อลดค่าใช้จ่ายในด้านอื่นหรือการผลิตเพื่อจำหน่ายในชุมชน เช่น การผลิตอาหารสัตว์จากมันสำปะหลัง หรือการผลิตปุ๋ยอินทรีย์เพื่อลดต้นทุนปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการปลูกมันสำปะหลัง การวิจัยเศรษฐกิจชุมชนและการตลาดมันสำปะหลังควรดำเนินการควบคู่กันเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกรและชุมชน หากชุมชนเข้มแข็งจะพึ่งตนเองได้ระดับหนึ่ง สามารถเผชิญกับวิกฤตการณ์ต่างๆ ปัญหาสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานที่เกี่ยวข้องกับชุมชนเป็นเรื่องสลับซับซ้อน มีปฏิสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับเรื่องและปัจจัยต่างๆ อย่างเป็นองค์รวม ดังนั้น การมองปัญหาของชุมชนควรมองให้เห็นความเชื่อมโยงของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน

แนวทางการดำเนินการวิจัยและพัฒนา:

1. วิจัยระบบความสัมพันธ์ของฐานทรัพยากร (ดิน น้ำ ฯลฯ) ระบบการผลิต ระบบการบริโภค ระบบการจัดการทุน โดยอาศัยกิจกรรมกลุ่มเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ พัฒนาศักยภาพ รวมทั้งการฟื้นฟูสภาพแวดล้อม/ ให้กับคนในชุมชน
2. พัฒนาวิธีคิด และบทบาทชาวบ้านในการทำธุรกิจ
3. พัฒนาฐานข้อมูล/การเข้าถึงข้อมูลพื้นฐานด้านการเขตกรรมมันสำปะหลังความต้องการของตลาด การรับรองมาตรฐานสินค้า
4. การวิจัยเพื่อคาดการณ์ตลาด จำหน่ายล่วงหน้า และการซื้อขายมันสำปะหลัง
5. การพัฒนาระบบบัญชี/ บริหาร/ การจัดการชุมชน
6. ส่งเสริมแนวทางการลงทุนการปลูกมันสำปะหลังให้ได้ผลผลิตสูงและต้นทุนต่ำแก่เกษตรกร อาทิ ระบบน้ำหยด เครื่องจักรกลเกษตร ปุ๋ย สารกำจัดวัชพืช/ ศัตรูพืช

ยุทธศาสตร์ที่ 6
การถ่ายทอดเทคโนโลยี

เป้าหมาย:

- เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร
- เพิ่มความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนของภาคการผลิตผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง

การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นการนำองค์ความรู้ เทคนิควิธีการที่ได้จากการศึกษาวิจัยไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ การถ่ายทอดต้องมีการปรับใช้เทคโนโลยีให้เหมาะกับพื้นที่และกลุ่มเป้าหมาย ปัจจุบันขั้นตอนและวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยี ยังมีปัญหาด้านกลไกความร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่างๆ ปัญหาความพร้อมและความสามารถในการรับการถ่ายทอดของผู้รับเทคโนโลยี ความพร้อมด้านเครื่องมือและวิธีการสื่อสารเพื่อการถ่ายทอดที่ดี

แนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยี:

1. พัฒนาสื่อโทรทัศน์ ระบบ E-learning วิทยุชุมชน เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรเกี่ยวกับมันสำปะหลังสู่เกษตรกรและชุมชน
2. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังให้ได้ผลผลิตสูงสู่ผู้นำชุมชน และเกษตรกร โดยผ่านการจัดทำแปลงสาธิตร่วมกับเกษตรกร และการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง ลดการสูญเสีย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสู่กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมแป้ง/อุตสาหกรรมต่อเนื่อง และอุตสาหกรรมการผลิตพลังงานทดแทน ฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานในโรงงาน การสร้างผู้เชี่ยวชาญ โดยผ่านการปฏิบัติงานจริง และการจัดทำคู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน การเก็บข้อมูลเพื่อการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

ยุทธศาสตร์ที่ 7

การลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

เป้าหมาย:

- มีข้อมูลวิทยาศาสตร์เพื่อสนับสนุนการส่งออกและลดการกีดกันทางการค้า
- จัดทำ LCA carbon/ Water footprint ของผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง ตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยว จนถึงการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ได้แก่ แป้งมันสำปะหลังเอทานอล และเม็ดพลาสติกชีวภาพประเภทพอลิแล็กติก (PLA)

ที่ผ่านมา พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่เป็นพื้นที่แห้งแล้ง และดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ไม่สามารถปลูกพืชอื่นได้ เกษตรกรไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ดินในพื้นที่ที่มีการปลูกติดต่อกันมาต่อเนื่องขาดธาตุอาหาร ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตในพื้นที่ที่มีการให้ปุ๋ย การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมโลกอาจส่งผลต่อการผลิตมันสำปะหลังและอุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศ เช่น การระบาดอย่างรุนแรงของเพลี้ยแป้งสีชมพู หรือปรากฏการณ์เอลนีโญส่งผลให้เกิดความแห้งแล้งในพื้นที่การปลูกมันสำปะหลัง จากความต้องการมันสำปะหลังเพื่อผลิตพลังงานและราคาหัวมันที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูก เช่น ในเขตที่เป็นพื้นที่ป่า มีผลต่อการลดลงของพื้นที่ที่เคยเป็นที่เก็บกักคาร์บอน หรืออาจมีการเปลี่ยนแปลงชนิดของพืชที่ใช้ปลูก มีผลกระทบต่อระบบนิเวศ นอกจากนั้นในภาคการผลิต มีการใช้พลังงานและการปลดปล่อยคาร์บอนในช่วงการผลิตผลิตภัณฑ์ มีผลกระทบกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้ทั่วโลกตื่นตัวและให้ความสำคัญกับการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA) ของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตั้งแต่การสกัดหรือการได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การขนส่งและการแจกจ่าย การใช้งานผลิตภัณฑ์ การใช้ซ้ำ/การนำกลับมาใช้ใหม่ และการจัดการซากผลิตภัณฑ์หลังการใช้งาน ทั้งนี้เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงกระบวนการผลิต หรือเพิ่มทางเลือกในการผลิต เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

แนวทางการดำเนินการวิจัยและพัฒนา:

1. ศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต่ออุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศ การพัฒนาแบบจำลองเพื่อการคาดการณ์ในอนาคต
2. ศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งด้านเศรษฐกิจสังคม สิ่งแวดล้อม การศึกษาสมดุลพลังงาน และคาร์บอนตลอดห่วงโซ่การผลิต ตั้งแต่การผลิตวัตถุดิบ จนถึงการผลิตผลิตภัณฑ์
3. พัฒนาและเตรียมการจัดทำการประเมินค่า LCA carbon/ Water footprint ของผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากมันสำปะหลัง
4. จัดทำฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิต (LCI) ของผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากมันสำปะหลัง เพื่อช่วยการส่งออกผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง

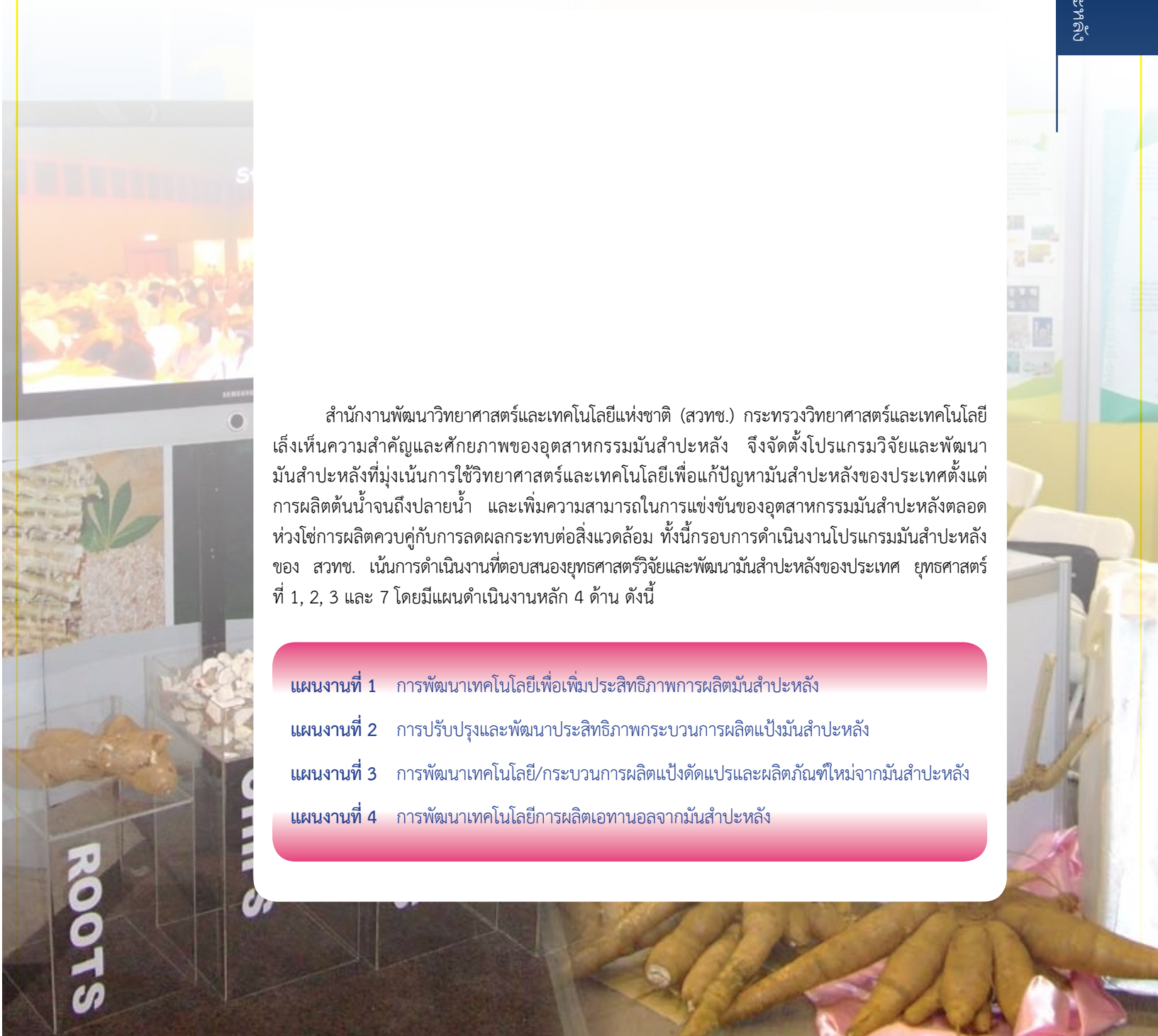
ข้อมูลประกอบการจัดทำกรอบยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนามันสำปะหลังของประเทศ ได้จากการประชุมหารือ 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ***การประชุมหารือกรอบยุทธศาสตร์งานวิจัยมันสำปะหลัง*** วันที่ 5 มกราคม 2554 ณ ห้องประชุม 108 อาคาร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย คลองหลวง ปทุมธานี

ครั้งที่ 2 ***การประชุมหารือการกำหนดนโยบายการส่งเสริมการผลิตพันธุ์พืช และการศึกษาด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว*** วันที่ 25 มกราคม 2554 ณ ห้องประชุมสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ

และข้อมูลด้านมันสำปะหลังที่เกี่ยวข้องกับ ผลการดำเนินงาน การสนับสนุนโครงการวิจัย และ/หรือ แผนงานวิจัยจากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ สกว. วช. กรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 4 :
โปรแกรมวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2554-2559)



สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เล็งเห็นความสำคัญและศักยภาพของอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง จึงจัดตั้งโปรแกรมวิจัยและพัฒนามันสำปะหลังที่มุ่งเน้นการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหามันสำปะหลังของประเทศตั้งแต่การผลิตต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังตลอดห่วงโซ่การผลิตควบคู่กับการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้กรอบการดำเนินงานโปรแกรมมันสำปะหลังของ สวทช. เน้นการดำเนินงานที่ตอบสนองยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนามันสำปะหลังของประเทศ ยุทธศาสตร์ที่ 1, 2, 3 และ 7 โดยมีแผนดำเนินงานหลัก 4 ด้าน ดังนี้

แผนงานที่ 1 การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง

แผนงานที่ 2 การปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

แผนงานที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยี/กระบวนการผลิตแป้งดัดแปรและผลิตภัณฑ์ใหม่จากมันสำปะหลัง

แผนงานที่ 4 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง

รูปที่ 6 กรอบการสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง ของ สวทช. (พ.ศ. 2554-2559)

4.1 เป้าหมายและกลยุทธโดยรวมโปรแกรมมันสำปะหลังของ สวทช.

เป้าหมาย:

เพิ่มความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศตลอดห่วงโซ่ของการผลิตควบคู่กับการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ:

- สนับสนุนและทำวิจัยพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง (ปริมาณคุณภาพและต้นทุนการผลิต) เพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังให้พอเพียงกับความต้องการของอุตสากรรมเดิม และอุตสาหกรรมใหม่โดยไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (สอดคล้องยุทธศาสตร์ประเทศที่ 1 และ 2)
- สนับสนุนและทำวิจัยพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่ามันสำปะหลัง เน้นประสิทธิภาพกระบวนการแปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (Green and clean products) และการใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้ง (สอดคล้องยุทธศาสตร์ประเทศที่ 3 และ 7)
- ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรโดยทำแปลงสาธิตและการฝึกอบรมเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง (สังเคราะห์เทคโนโลยีร่วมกับเกษตรกรให้มีความเหมาะสมกับแต่ละพื้นที่) สอดคล้องยุทธศาสตร์ประเทศที่ 6

- ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่อุตสาหกรรมการผลิตผ่านการสร้างผู้เชี่ยวชาญ และการอบรมบุคคลากรในภาคการผลิตในลักษณะ On the job training หรือ Hands on (สอดคล้องยุทธศาสตร์ประเทศที่ 6)
- การขยายผลในวงกว้าง มีการบูรณาการร่วมกันระหว่างหน่วยงานสนับสนุนอื่น เช่น การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตแป้งมันสำปะหลังร่วมกับกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมสมาคมแป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น

4.2 แผนการดำเนินงานโปรแกรมมันสำปะหลังของ สวทช.

เพื่อความชัดเจนของการดำเนินการ และการส่งมอบผลงาน สวทช. กำหนดเป้าหมายสำคัญของโปรแกรมมันสำปะหลัง (Wildly Important Goals: WIGs) ระหว่างปี 2554-2559 รวมทั้งแนวทางการดำเนินงาน และกลไกการส่งมอบผลงานของ 4 แผนงาน ดังต่อไปนี้ (รูปที่ 7)

รูปที่ 7 *เป้าหมายสำคัญของโปรแกรมมันสำปะหลัง (Wildly Important Goals : WIGs) ของ สวทช.*

แผนงานที่ 1
การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง

ผลงานส่งมอบ (Flagship/WIGs):

- ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มจาก 3-4 ตัน/ไร่ เป็น 5-6 ตัน/ไร่ โดยการเขตกรรมและการใช้พันธุ์ที่เหมาะสม และการใช้เทคโนโลยีชีวภาพช่วยในการปรับปรุงพันธุ์
- เครื่องเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 ของ 1 ตันมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยว หรือได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.45 ตันต่อไร่ (ในการขุดหัวมัน มักมีหัวมันส่วนหนึ่งหักค้างอยู่ใต้ดิน ทำให้ต้องเสียเวลาในการตามเก็บ) และลดต้นทุนการผลิตในส่วนของค่าแรงงานลงได้ร้อยละ 30 (หรือลดต้นทุนค่าแรงการเก็บเกี่ยวลง 144 บาทต่อไร่)
- เครื่องปลูกมันสำปะหลังที่เตรียมดินยกร่องปลูก ตัดท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง และจับปักบนสันร่อง โดยมีความสามารถในการทำงาน 1 ไร่/ชั่วโมง

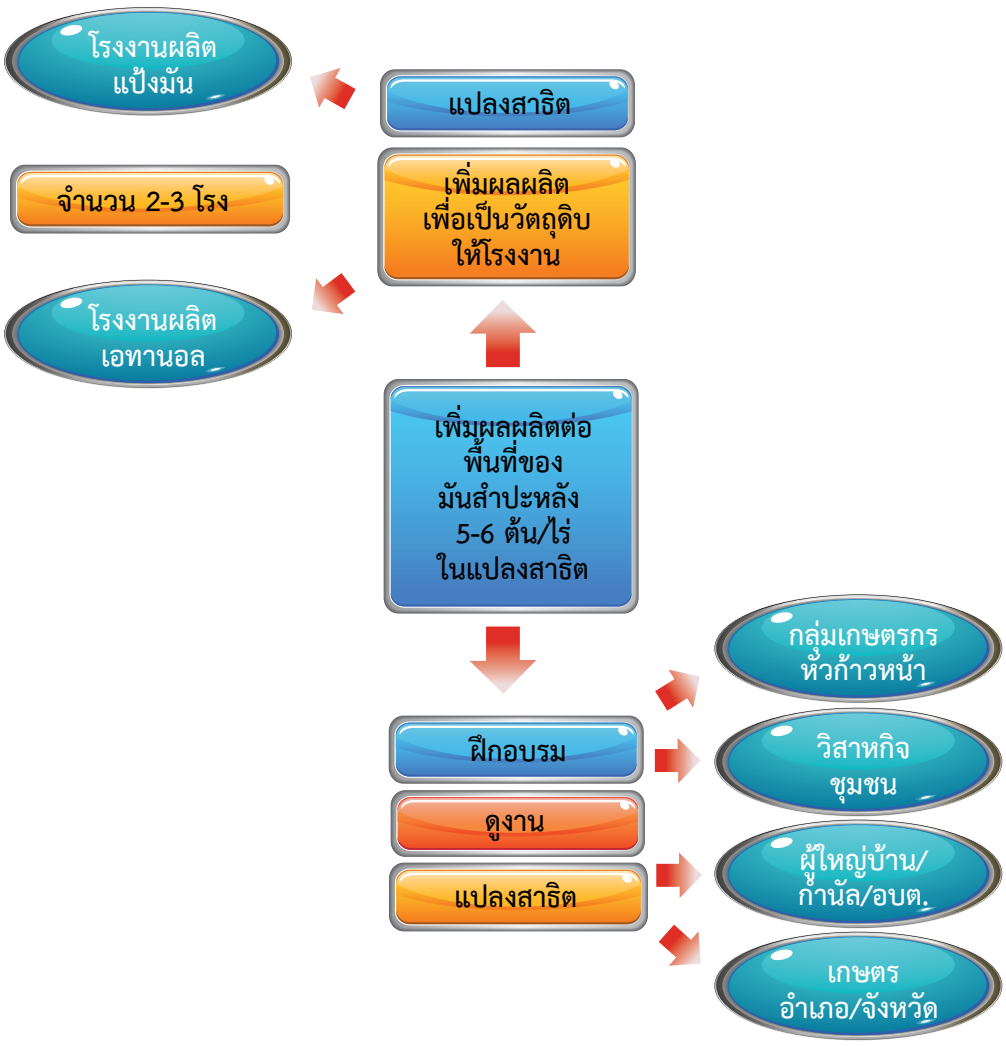
กลไกการส่งมอบผลงาน (Delivery mechanism):

การเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ของมันสำปะหลัง

จัดทำแปลงสาธิต และจัดฝึกอบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ ทั้งด้านการเขตกรรมโดยการจัดการดินและน้ำให้เหมาะสมกับพื้นที่ รวมทั้งแนวทางการใช้สารชีวภัณฑ์ (ราบิวเวอเรีย) ที่ถูกต้องเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง สู่เกษตรกร และภาคอุตสาหกรรมที่สนใจ อาทิ โรงงานแป้งหรือโรงผลิตเอทานอลที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในการผลิต จัดฝึกอบรมเกษตรกรและเกษตรกรลูกไร่ของโรงงานปีละ 1–2 ครั้ง เกษตรกรเข้าร่วมประมาณ 50 รายต่อพื้นที่ ในพื้นที่ 7 จังหวัด ได้แก่ จ.นครราชสีมา จ.กาญจนบุรี จ.ปราจีนบุรี จ.สุพรรณบุรี จ.ระยอง จ.บุรีรัมย์ จ.สกลนคร เกษตรกรนำไปขยายผลดำเนินการปลูกมันสำปะหลังด้วยการเขตกรรมที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเป็น 5-6 ตันต่อไร่ รายละ 10 ไร่ คิดเป็นพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 3,500 ไร่ต่อปี

กิจกรรม	ผลงานส่งมอบ	กลุ่มเป้าหมาย	ผลกระทบ (2554-2556)	ผลกระทบ (2557-2559)
การเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังโดยการเขตกรรมที่เหมาะสมและการใช้พันธุ์ที่เหมาะสม	เพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังจาก 3-4 ตันต่อไร่เป็น 5-6 ตันต่อไร่	• เกษตรกร • โรงงานแป้งมันสำปะหลัง • โรงงานผลิตเอทานอลที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ	ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มจาก 3-4 ตันต่อไร่ เป็น 5 ตันต่อไร่ ในพื้นที่เป้าหมาย 3,500 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 17,500 ตัน คิดเป็นมูลค่า 52.5 ล้านบาทต่อปี (ราคา 3 บาทต่อกิโลกรัม)	ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มจาก 3-4 ตันต่อไร่ เป็น 6 ตันต่อไร่ ในพื้นที่เป้าหมาย 3,500 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 21,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 63 ล้านบาทต่อปี (ราคา 3 บาทต่อกิโลกรัม)

Delivery Mechanism



ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น:

ความสามารถของ สวทช.	การขยายผลระดับประเทศ
ทุกๆ 1 ตันต่อไร่ ที่ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเกษตรกรจะได้รับเงินเพิ่มขึ้น 2,000 – 3,000 บาทต่อไร่ (ราคามันสำปะหลังปัจจุบันมากกว่า 3 บาทต่อกิโลกรัม)	
หากผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 1 ตันต่อไร่ (จาก 3-4 ตันต่อไร่เป็น 5 ตันต่อไร่) ในพื้นที่ 3,500 ไร่ มูลค่าของผลผลิตที่ได้ 52.5 ล้านบาท หรือเกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 10.5 ล้านบาท ถ้าเพิ่มขึ้นอีก 2 ตันต่อไร่ (จาก 3-4 ตันต่อไร่เป็น 6 ตันต่อไร่) ผลผลิตที่ได้มีมูลค่า 63 ล้านบาท หรือเกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 21 ล้านบาท	ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังประมาณ 7.4 ล้านไร่ ถ้าผลผลิตเพิ่มขึ้น 1 ตันต่อไร่ (จาก 3-4 ตันต่อไร่เป็น 5 ตันต่อไร่) เกษตรกรที่ปลูกมันจะมีรายได้เพิ่มขึ้น 22,000 ล้านบาท ถ้าผลผลิตเพิ่มขึ้น 2 ตันต่อไร่ (จาก 3-4 ตันต่อไร่เป็น 6 ตันต่อไร่) เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังจะมีรายได้เพิ่มขึ้น 44,000 ล้านบาท (ในภาพรวมถ้าพื้นที่เพาะปลูกคงที่ที่ 7.4 ล้านไร่ แต่ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 5 ตันต่อไร่ จะได้มันสำปะหลังทั้งหมด 37 ล้านตันต่อปี รายได้จากมันสำปะหลัง 111,000 ล้านบาท ที่ราคา 3 บาทต่อกิโลกรัม)

◆ การพัฒนาเครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อช่วยเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง

ขยายผลเครื่องเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังต้นแบบที่พัฒนาขึ้น โดยทดสอบประสิทธิภาพการทำงานภาคสนามร่วมกับเกษตรกร เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีความพร้อมและความสมบูรณ์สำหรับการใช้งานจริง จากนั้นจะดำเนินการจัดทำแผนธุรกิจ และเจรจากับบริษัทเอกชนเพื่อถ่ายทอดเครื่องเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังให้กับบริษัทผู้ผลิตที่สนใจ

กิจกรรม	ผลงานส่งมอบ	กลุ่มเป้าหมาย	ผลกระทบ (2554-2556)	ผลกระทบ (2557-2559)
การพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง	เครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ประสิทธิภาพทำงาน 1 ไร่ต่อชั่วโมง	• บริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรกลเกษตร • เกษตรกร	เครื่องเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพช่วยให้เกษตรกรลดการสูญเสียหัวมันที่ตกค้างในดินได้ร้อยละ 10 ของ 1 ตันมันสำปะหลังหรือคิดเป็น 0.3 ตันต่อไร่ (ผลผลิต 3 ตันต่อไร่) รวมทั้งลดต้นทุนในส่วนของค่าแรงงานขุดลงได้ร้อยละ 30 หรือลดลงประมาณ 144 บาทต่อไร่ ส่งผลให้เกษตรกรลดการสูญเสียหัวมันและมีรายได้เพิ่มขึ้น 900 บาทต่อไร่ และลดต้นทุนในการเก็บเกี่ยวลง 144 บาทต่อไร่	เครื่องเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพช่วยให้เกษตรกรลดการสูญเสียหัวมันที่ตกค้างในดินได้ร้อยละ 15 ของ 1 ตันมันสำปะหลัง หรือคิดเป็น 0.45 ตันต่อไร่ (ผลผลิต 3 ตันต่อไร่) รวมทั้งลดต้นทุนในส่วนของค่าแรงงานขุดลงได้ร้อยละ 30 หรือลดลงประมาณ 144 บาทต่อไร่ ส่งผลให้เกษตรกรลดการสูญเสียหัวมันและมีรายได้เพิ่มขึ้น 1,350 บาทต่อไร่ และลดต้นทุนการเก็บเกี่ยวลง 144 บาทต่อไร่

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น:

ความสามารถของ สวทช.	การขยายผลระดับประเทศ
เครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังช่วยให้เกษตรกรลดการสูญเสียหัวมันที่ตกค้างในดินได้ร้อยละ 15 ของ 1 ตันมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยว (หรือได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.45 ตันต่อไร่) และช่วยลดต้นทุนในส่วนของค่าแรงงานขุดลงได้ร้อยละ 30 หรือประมาณ 144 บาทต่อไร่ (คำนวณจากค่าแรงงานเก็บเกี่ยว 160 บาทต่อตัน ที่ผลผลิต 3 ตันต่อไร่)	
• เครื่องเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพช่วยให้เกษตรกรลดการสูญเสียหัวมันหรือได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 ของ 1 ตันมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวหรือคิดเป็น 0.45 ตัน/ไร่ (ผลผลิต 3 ตันต่อไร่) รวมทั้งลดต้นทุนในส่วนของค่าแรงงานขุดลงได้ร้อยละ 30 หรือประมาณ 144 บาทต่อไร่ **ส่งผลให้เกษตรกรลดการสูญเสียหัวมันและมีรายได้เพิ่มขึ้น 1,350 บาทต่อไร่ ลดค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยว 144 บาทต่อไร่** • ถ่ายทอดการผลิตและจำหน่ายเครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเชิงพาณิชย์ ในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังภาคตะวันตก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก โดยบริษัทเอกชนหรือบริษัทผู้ผลิตที่สนใจจำนวน 3 บริษัท	• หากมีการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของประเทศ 7.4 ล้านไร่ ที่มีผลผลิตรวม 22.2 ล้านตัน (ผลผลิตเฉลี่ย 3 ตันต่อไร่) เครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังช่วยให้เกษตรกรลดการสูญเสียหรือเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 15 ของ 1 ตันมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวหรือคิดเป็นผลผลิตที่เพิ่มขึ้น 3.33 ล้านตัน **มูลค่า 9,990 ล้านบาท** (ราคา 3 บาทต่อกิโลกรัม) และ**ช่วยลดต้นทุนในส่วนค่าแรงงานขุดลงได้ 1,000 ล้านบาทต่อปี** • เกิดธุรกิจการผลิตเครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเพื่อทดแทนและแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตรของประเทศ

แผนงานที่ 2

การปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

ผลงานส่งมอบ (Flagship/WIGs):

- ประสิทธิภาพการผลิตแป้งมันสำปะหลังของโรงงานแป้งมันไม่น้อยกว่า 30 โรง เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 70 เป็นร้อยละ 85 ลดการใช้พลังงานลงร้อยละ 5-10
- เพิ่มประสิทธิภาพระบบผลิตไบโอก๊าซของโรงแป้งมันสำปะหลังจากร้อยละ 65 เป็นร้อยละ 80

กลไกการส่งมอบผลงาน (Delivery mechanism):

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง

จัดฝึกอบรม เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากรของโรงแป้งมันสำปะหลัง การพัฒนาผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางให้อุตสาหกรรมการผลิตและแปรรูปแป้งมันสำปะหลัง การฝึกอบรมทำในลักษณะ On the job training หรือ Hands on ในโรงงานแป้งมันไม่น้อยกว่า 30 โรงงาน

กิจกรรม	ผลงานส่งมอบ	กลุ่มเป้าหมาย	ผลกระทบ (2554-2556)	ผลกระทบ (2557-2559)
1. วิจัยและพัฒนาแนวทางการปรับปรุงและการเพิ่มประสิทธิภาพหน่วยผลิตเช่น หน่วยโม่แป้ง/หน่วยสกัด(ออกแบบ)/หน่วยอบแห้ง	• เทคโนโลยี-แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและลดการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง • เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแป้งเป็นร้อยละ 85 และลดการใช้พลังงานในโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 5-10 ในโรงงานแป้งไม่น้อยกว่า 3 โรงงาน	• อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง • กระทรวงพลังงาน • กระทรวงอุตสาหกรรม	โรงงานแป้งมันสำปะหลัง 30 โรง ลดการใช้พลังงานร้อยละ 3-5 ประสิทธิภาพการผลิตแป้งขมันสำปะหลังเพิ่มเป็นร้อยละ 80 คิดเป็นผลกระทบมูลค่ามากกว่า 1,600 ล้านบาทต่อปี	โรงงานแป้งมันสำปะหลัง 30 โรง ลดการใช้พลังงานร้อยละ 5-10 ประสิทธิภาพการผลิตแป้งมันสำปะหลังเพิ่มเป็นร้อยละ85คิดเป็นผลกระทบมูลค่ามากกว่า 2,500 ล้านบาทต่อปี
2. ส่งเสริมการลดการใช้ทรัพยากร และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต				
3. การพัฒนาบุคลากรเพื่อพัฒนาภาคอุตสาหกรรม	เกิดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง		บุคลากรที่ทำงานในโรงงานได้รับการอบรมและดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพของโรงงานตน จำนวน 50 ราย และเกิดผู้เชี่ยวชาญจำนวน 20 ราย	บุคลากรที่ทำงานในโรงงานได้รับการอบรมและดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพของโรงงานตน จำนวน 50 ราย และเกิดผู้เชี่ยวชาญจำนวน 20 ราย
4. สร้างเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเพื่อการผลักดันและเผยแพร่เทคโนโลยี				

ระบบบำบัดน้ำเสียและผลิตไบโอก๊าซในโรงงานแป้งมันสำปะหลัง

ปรับปรุงและแก้ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียและผลิตไบโอก๊าซที่มีประสิทธิภาพต่ำของโรงงานแป้งให้มีประสิทธิภาพเพิ่มจากร้อยละ 65 เป็นร้อยละ 80 ให้กับโรงแป้งไม่น้อยกว่า 30 โรง รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียและผลิตไบโอก๊าซให้โรงงานแป้งที่ยังไม่มีระบบ จัดฝึกอบรมบุคลากรของโรงงานแป้ง ส่งผลให้อุตสาหกรรมมีระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพและผลิตก๊าซชีวภาพใช้เป็นพลังงานทดแทนในโรงงาน

กิจกรรม	ผลงานส่งมอบ	กลุ่มเป้าหมาย	ผลกระทบ (2554-2556)	ผลกระทบ (2557-2559)
1. พัฒนาแนวทางการปรับปรุงและการเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพในโรงแป้ง	• เทคโนโลยี-แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพในโรงงานแป้งมันสำปะหลัง • ประสิทธิภาพการผลิตไบโอก๊าซ ของโรงแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 65 เป็นร้อยละ 80	• อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง • กระทรวงพลังงาน • กระทรวงอุตสาหกรรม	ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีมาตรฐานและประสิทธิภาพสูงขึ้นเป็นร้อยละ 80 ทำให้ได้ก๊าซชีวภาพใช้เป็นพลังงานทดแทนมากขึ้น สำหรับโรงงานแป้งมันสำปะหลัง 30 โรงงาน สร้างมูลค่าเพิ่มและลดการใช้เชื้อเพลิงปิโตรเลียม **มูลค่ารวมกว่า 180 ล้านบาท**	
2. วิจัยพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพ/การทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ /การพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าจากไบโอก๊าซ	เกิดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมไบโอก๊าซ		บุคลากรที่ทำงานในโรงงานได้รับการอบรมและดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบไบโอก๊าซของโรงงานตน จำนวน 30 ราย และเกิดผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 ราย	บุคลากรที่ทำงานในโรงงานได้รับการอบรมและดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพระบบไบโอก๊าซของโรงงานตน จำนวน 30 ราย และเกิดผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 ราย
3. ปรับปรุง-แก้ปัญหาระบบไบโอก๊าซที่มีประสิทธิภาพต่ำในโรงงานแป้ง				
4. พัฒนาบุคลากรด้านไบโอก๊าซในอุตสาหกรรม				

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น:

กิจกรรม	ความสามารถของ สวทช.	การขยายผลระดับประเทศ
การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแป้งมันสำปะหลัง	• หากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง 30 โรงงานลดการใช้พลังงานร้อยละ 3-5 และประสิทธิภาพการผลิตแป้งมันเพิ่มเป็นร้อยละ 80 ส่งผลให้ โรงงานแป้งได้แป้งเพิ่มขึ้น 0.14 ตันต่อ 1 ตันแป้ง คิดเป็นมูลค่า 56 ล้านบาทต่อโรงงานต่อปี(กำลังการผลิตของโรงงานแป้งเฉลี่ย 200 ตันแป้งต่อวัน ผลิต 200 วันต่อปี ราคาแป้ง 10,000 บาทต่อตัน) หรือคิดเป็น**มูลค่ามากกว่า 1,600 ล้านบาทต่อปีสำหรับ 30 โรงงาน** • หากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง 30 โรงงานลดการใช้พลังงานร้อยละ 5-10 และประสิทธิภาพการผลิตแป้งเพิ่มเป็นร้อยละ 85 ส่งผลให้ โรงงานแป้งได้แป้งเพิ่มขึ้น 0.21 ตันต่อ 1 ตันแป้ง คิดเป็นมูลค่า 84 ล้านบาทต่อโรงงานต่อปี (กำลังการผลิตของโรงงานแป้งเฉลี่ย 200 ตันแป้งต่อวัน ผลิต 200 วันต่อปี ราคาแป้ง 10,000 บาทต่อตัน) หรือคิดเป็น**มูลค่ามากกว่า 2,500 ล้านบาทต่อปีสำหรับโรงแป้ง 30 โรง**	หากเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแป้งของโรงงานแป้งมันสำปะหลังทั้งหมดของประเทศ 88 แห่ง ให้ได้ร้อยละ 85 จากเดิมร้อยละ 70 ส่งผลให้ โรงงานแป้งได้แป้งเพิ่ม 0.21 ตันต่อ 1 ตันแป้ง คิดเป็นมูลค่า 84 ล้านบาทต่อโรงงานงานต่อปี (กำลังการผลิตของโรงงานแป้งเฉลี่ย 200 ตันแป้งต่อวัน ผลิต 200 วันต่อปี ราคาแป้ง 10,000 บาทต่อตัน) หรือคิดเป็นมูลค่ารวมทั้ง**อุตสาหกรรมประมาณ 7,000 ล้านบาทต่อปี**
ระบบการบำบัดน้ำเสียและผลิตไบโอก๊าซในโรงงานแป้งมันสำปะหลัง	ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีมาตรฐานและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 80 จากเดิมร้อยละ 65 ในโรงงานแป้งมันสำปะหลัง 30 โรงงาน สร้างมูลค่าเพิ่มและลดการใช้เชื้อเพลิงปิโตรเลียม ให้แก่ อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง**มูลค่ารวมกว่า 180 ล้านบาท**	หากเพิ่มประสิทธิภาพการนำของเสียมาผลิตเป็นพลังงาน (ไบโอก๊าซ) ร้อยละ 80 จากเดิมร้อยละ 65 ได้ไบโอก๊าซเพิ่มขึ้น 4,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เป็นมูลค่า 30,000 บาทต่อวัน (2 ลูกบาศก์เมตรก๊าซ = 1 ลิตร น้ำมันเตา) โรงงานผลิตแป้ง 200 วันต่อปีได้แป้งเพิ่มขึ้น 6 ล้านบาทต่อปีต่อหนึ่งโรงงาน ทั้งประเทศมีโรงงานแป้งที่มีการผลิตไบโอก๊าซที่มีประสิทธิภาพต่ำหรือยังไม่มีระบบไบโอก๊าซประมาณ 40 โรงงาน **คิดเป็นมูลค่าเพิ่มประมาณ 240 ล้านบาทต่อปี** (ถ้าคิดพลังงานที่ได้ทั้งหมดมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท)

แผนงานที่ 3

การพัฒนาเทคโนโลยี/กระบวนการผลิตแป้งดัดแปรและผลิตภัณฑ์ใหม่จากมันสำปะหลัง

ผลงานส่งมอบ (Flagship/WIGs):

- แป้งมันสำปะหลังที่มีขนาดเม็ดแป้งเล็กเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมต่อเนื่องที่มีมูลค่าสูง เช่น อุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง ส่งผลให้ราคาขายเพิ่มขึ้นจาก 20 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 30 บาทต่อกิโลกรัม
- ผลิตภัณฑ์ฟลาวมันสำปะหลังไซยาไนด์ต่ำ ลดการนำเข้าแป้งสาลีจากต่างประเทศที่มีราคาแพงกว่าแป้งมันสำปะหลังได้มากถึงร้อยละ 50 ช่วยลดต้นทุนการผลิต
- แป้งมันสำปะหลังดัดแปรด้วยวิธีความร้อน-ความชื้น ใช้ทดแทนแป้งการค้าในผลิตภัณฑ์อาหารได้ในสัดส่วนร้อยละ 20-100 ช่วยลดต้นทุนการผลิต และส่งเสริมการส่งออกแป้งมันสำปะหลังได้
- ผลิตภัณฑ์ไบโอเบส เช่น พลาสติกชีวภาพ พอลิเมอร์สำหรับการแพทย์
- อาหารสัตว์จากกากมัน

กลไกการส่งมอบผลงาน (Delivery mechanism):

◆ การพัฒนาเทคโนโลยี/กระบวนการผลิตแป้งดัดแปร

ถ่ายทอดเทคโนโลยีแป้งมันสำปะหลังดัดแปรที่มีไขมันต่ำ หรือแป้งมันสำปะหลังที่มีคุณสมบัติพิเศษ อาทิ ไซยาไนด์ต่ำใช้ทดแทนแป้งสาลี แป้งมันสำปะหลังดัดแปรด้วยวิธีความร้อน-ความชื้นใช้ทดแทนแป้งการค้าในผลิตภัณฑ์อาหารคนและอาหารสัตว์ให้บริษัทเอกชนที่สนใจรับถ่ายทอดเทคโนโลยีต่อไป

กิจกรรม	ผลงานส่งมอบ	กลุ่มเป้าหมาย	ผลกระทบ (2554-2556)	ผลกระทบ (2557-2559)
แป้งมันสำปะหลังดัดแปร	• Zero fat food • Specialty food	• อุตสาหกรรมอาหาร • ผู้บริโภค	สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์อาหาร: เช่น Functional food (อัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 14 ต่อปี) ผลิตภัณฑ์แป้งมันและแป้งมันดัดแปร ลดการนำเข้า food functional additives สำหรับอาหาร	เพิ่มมูลค่าแป้งมันสำปะหลังจากแป้งดัดแปร ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และอาหารสัตว์ **มูลค่าทางเศรษฐกิจไม่น้อยกว่า 1,000 ล้านบาท**
	• Cassava pulp	• อุตสาหกรรมอาหารสัตว์		
	• แป้งไซยาไนด์ต่ำ	• อุตสาหกรรมอาหาร • ผู้บริโภค	ผลิตภัณฑ์ฟลาวมันสำปะหลังไซยาไนด์ต่ำ(ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง) ใช้ทดแทนแป้งสาลี หากทดแทนได้ร้อยละ 50 ส่งผลให้ลดต้นทุนการผลิตลง ได้ร้อยละ 5 หรือคิดเป็น**มูลค่าการนำเข้าสูงถึง 2,500 ล้านบาท**	
	• แป้งมันสำปะหลังดัดแปรด้วยวิธีความร้อน–ความชื้น		แป้งมันสำปะหลังดัดแปรด้วยวิธีความร้อน–ความชื้นในระดับกึ่งอุตสาหกรรมทดแทนแป้งการค้าของผลิตภัณฑ์อาหาร ใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ได้ถึงร้อยละ 20–100 ลดต้นทุนราคาแป้งในผลิตภัณฑ์ลง 1–63 บาทต่อกิโลกรัมแป้ง	แป้งมันสำปะหลังดัดแปรด้วยวิธีความร้อน–ความชื้นในระดับกึ่งอุตสาหกรรมทดแทนแป้งการค้าของผลิตภัณฑ์อาหาร ใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ได้ถึงร้อยละ 20–100 ส่งเสริมการส่งออกผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังดัดแปร ซึ่งมี**มูลค่าส่งออก~4,800 ล้านบาท**

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น:

ความสามารถของ สวทช.	การขยายผลระดับประเทศ
• เพิ่มมูลค่าแป้งมันสำปะหลัง โดยผลิตแป้งดัดแปรใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และอาหารสัตว์ **สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจไม่น้อยกว่า 1,000 ล้านบาท** • ผลิตภัณฑ์ฟลาวมันสำปะหลังไซยาไนด์ต่ำ (ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง) ทดแทนแป้งสาลี ที่มี**มูลค่าการนำเข้าสูงถึง 2,500 ล้านบาท** • แป้งมันสำปะหลังดัดแปรด้วยวิธีความร้อน – ความชื้นในระดับกึ่งอุตสาหกรรมทดแทนแป้งการค้าของผลิตภัณฑ์อาหาร ใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ได้ถึงร้อยละ 20 – 100 ส่งเสริมการส่งออกผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังดัดแปร ซึ่งมี**มูลค่าส่งออกประมาณ 4,800 ล้านบาท**	มูลค่าเพิ่มจากการผลิตแป้งเม็ดเล็กเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมต่อเนื่องที่มีมูลค่าสูง เช่น ยา เครื่องสำอาง เป็นต้น ทำให้ราคาขายเพิ่มขึ้นจาก 20 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 30 บาทต่อกิโลกรัม แต่ละปีประเทศไทยมีการผลิตแป้งดัดแปรประมาณ 0.8 ล้านตัน ดังนั้นจะทำให้**อุตสาหกรรมมีรายได้เพิ่มขึ้น 8,000 ล้านบาทต่อปี**

พลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลัง

ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นส่วนประกอบหลัก ร้อยละ 50-90 ในสูตรผลิตวัตถุดิบเพื่อผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายง่ายที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งบรรจุภัณฑ์อาหาร อาทิ กล่องบรรจุอาหาร จาน ชาม และบรรจุภัณฑ์ทางการเกษตร อาทิ วัสดุเพาะกล้า สู่บริษัทผู้ผลิต และร่วมกับผู้ใช้ในการทดสอบผลิตภัณฑ์ภาคสนามเพื่อช่วยผลักดันให้การพัฒนาผลิตภัณฑ์มีประสิทธิภาพดีมากขึ้น

กิจกรรม	ผลงานส่งมอบ	กลุ่มเป้าหมาย	ผลกระทบ (2554-2556)	ผลกระทบ (2557-2559)
พลาสติกชีวภาพ	• พลาสติกคลุมดิน • ถุงเพาะกล้า • บรรจุภัณฑ์	• บริษัทผู้ผลิตพลาสติก • ผู้ใช้ตามบ้าน • เกษตรกร	ลดต้นทุนวัตถุดิบที่เป็นสารผสมนำเข้าจากต่างประเทศได้มากกว่าร้อยละ 50 โดยสูตรคอมพาวด์มีสัดส่วนแป้งผสมได้สูงสุดร้อยละ 90 คิดเป็น**มูลค่า 600 ล้านบาท**	เกิดอุตสาหกรรมใหม่ อาทิเช่น อุตสาหกรรม พลาสติกชีวภาพพอลิเมอร์สำหรับการแพทย์ ซึ่งจะสร้าง**มูลค่าทางเศรษฐกิจไม่น้อยกว่า 4,000 ล้านบาท** (ร้อยละ 10 ของมูลค่าอุตสาหกรรมใหม่)

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น:แผนงานที่ 4

ความสามารถของ สวทช.	การขยายผลระดับประเทศ
• พลาสติกชีวภาพที่พัฒนาจากแป้งมันสำปะหลังช่วยลดต้นทุนวัตถุดิบที่เป็นสารผสมนำเข้าจากต่างประเทศได้มากกว่าร้อยละ 50 โดยผสมในสูตรคอมพาวด์ให้มีสัดส่วนแป้งได้สูงสุดร้อยละ 90 **คิดเป็นมูลค่า 600 ล้านบาท** • เกิดอุตสาหกรรมใหม่ อาทิเช่น อุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพพอลิเมอร์สำหรับการแพทย์ **สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจไม่น้อยกว่า 4,000 ล้านบาท** (ร้อยละ10 ของมูลค่าอุตสาหกรรมใหม่)	• เกิดอุตสาหกรรมใหม่ในประเทศ อาทิ อุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ อุตสาหกรรม ไบโอเบส เช่น กรดแล็กติค **มูลค่าไม่น้อยกว่า 50,000 ล้านบาทต่อปี**

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง

ผลงานส่งมอบ (Flagship/WIGs):

- โรงงานต้นแบบการผลิตเอทานอลจากหัวมันสด
- เทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากหัวมันสดที่พร้อมถ่ายทอด

กลไกการส่งมอบผลงาน (Delivery mechanism):

ขยายผลเทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากหัวมันสดระดับห้องปฏิบัติการ สู่ระดับโรงงานที่มีกำลังการผลิตขนาดใหญ่โดยดำเนินการร่วมกับโรงงานผลิตเอทานอลเพื่อสร้างต้นแบบของเครื่องจักรและสายการผลิต ปรับปรุงแก้ไขให้กระบวนการผลิตมีความพร้อมสำหรับการใช้งานจริง จากนั้นดำเนินการถ่ายทอดให้กับโรงงานผลิตเอทานอลหรือโรงแป้งที่สนใจต่อไปอย่างน้อย 1 โรงงาน

กิจกรรม	ผลงานส่งมอบ	กลุ่มเป้าหมาย	ผลกระทบ (2554-2556)	ผลกระทบ (2557-2559)
เทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากหัวมันสำปะหลัง	• โรงงานต้นแบบการผลิตเอทานอลจากหัวมันสด • เทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากหัวมันสดที่พร้อมถ่ายทอด	• โรงงานผลิตเอทานอล	การผลิตเอทานอลจากหัวมันสดช่วยลดการใช้น้ำและพลังงานในกระบวนการผลิตได้ถึงร้อยละ 65 และ 17 ตามลำดับ หากต้นทุนของน้ำและไอน้ำเท่ากับ 8.5 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และ 1,200 บาทต่อตัน ตามลำดับ ประหยัดค่าใช้จ่ายถึง 35,000 บาท และ 1.0 ล้านบาทต่อวัน หรือคิดเป็น 10 และ 300 ล้านบาทต่อปี หากสามารถขยายผลสู่โรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง1โรงงานคิดเป็น**มูลค่าประหยัดได้ประมาณ 310 ล้านบาทต่อปี**	

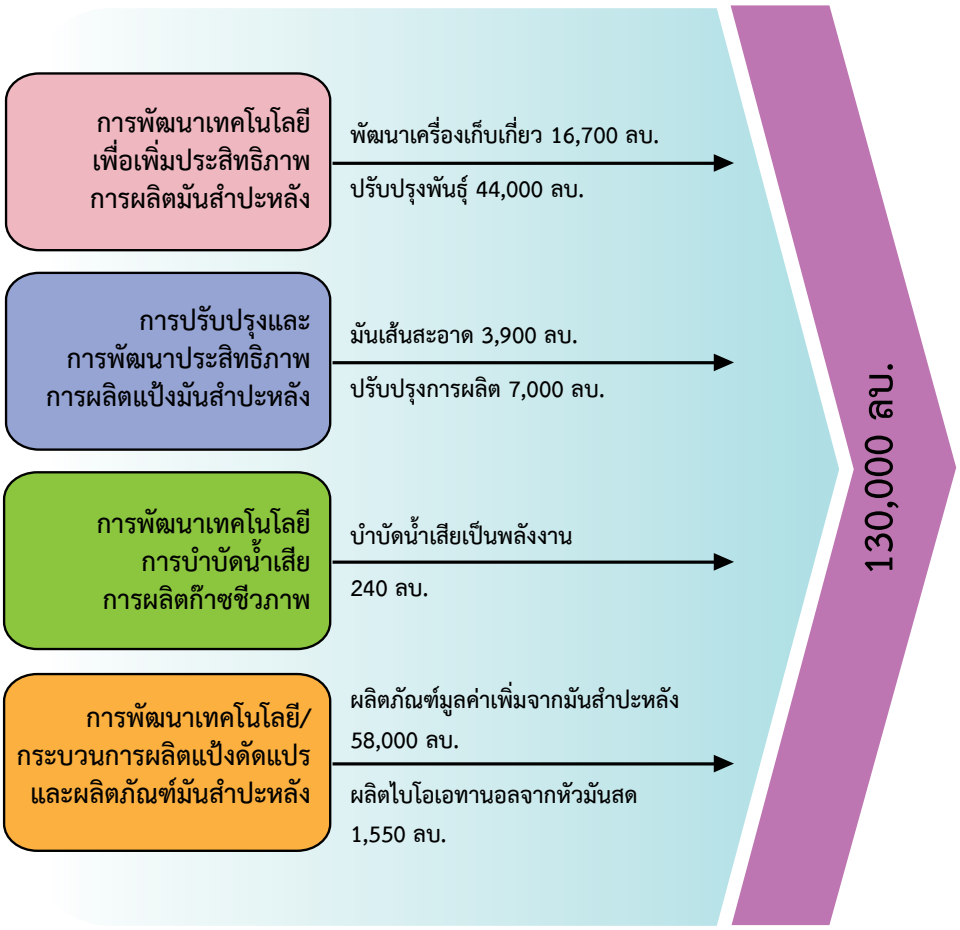
ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น:

ความสามารถของ สวทช.	การขยายผลระดับประเทศ
การผลิตเอทานอลจากหัวมันสดช่วยลดการใช้น้ำและพลังงานในกระบวนการผลิตได้ถึงร้อยละ 65 และ 17 ตามลำดับ หากต้นทุนของน้ำและไอน้ำเท่ากับ 8.5 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และ 1,200 บาทต่อตัน ตามลำดับ จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายถึง 35,000 บาท และ 1.0 ล้านบาทต่อวัน หรือคิดเป็น 10 และ 300 ล้านบาทต่อปี หากสามารถขยายผลสู่โรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังจำนวน 1 โรงงาน คิดเป็น**มูลค่าที่ประหยัดได้ 310 ล้านบาทต่อปี**	การผลิตเอทานอลจากหัวมันสดช่วยลดการใช้น้ำและพลังงานในกระบวนการผลิตได้ร้อยละ 65 และ 17 ตามลำดับ หากต้นทุนของน้ำและไอน้ำเท่ากับ 8.5 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และ 1,200 บาทต่อตัน ตามลำดับ ประหยัดค่าใช้จ่ายถึง 35,000 บาท และ 1.0 ล้านบาทต่อวัน หรือคิดเป็น 10 และ 300 ล้านบาทต่อปี สำหรับกำลังการผลิต 300 วันต่อปี หากสามารถขยายผลสู่โรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังที่มีอยู่ของประเทศทั้ง 5 โรงงาน คิดเป็น**มูลค่าที่ประหยัดได้ 1,550 ล้านบาทต่อปี**

การคาดการณ์ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง

ถ้าดูในภาพรวมตลอดห่วงโซ่ของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศไทย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีศักยภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ ดังต่อไปนี้

รูปที่ 8 มูลค่าเพิ่มจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในห่วงโซ่การผลิต



แผนการดำเนินงาน	มูลค่าเพิ่ม
1. การเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ของประเทศจาก 3-4 ตันต่อไร่เป็น 5-6 ตันต่อไร่	ทุกๆ 1 ตันต่อไร่ ที่ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเกษตรกรจะได้รับเงินเพิ่มขึ้น 2,000–3,000 บาทต่อไร่ (ราคามันสำปะหลังปัจจุบันมากกว่า 3 บาทต่อกิโลกรัม) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังประมาณ 7.4 ล้านไร่ ดังนั้น ถ้า**ผลผลิตเพิ่มขึ้น 1 ตันต่อไร่ มูลค่าเพิ่มของมันสำปะหลังเท่ากับ 22,000 ล้านบาท ถ้าเพิ่มขึ้น 2 ตันต่อไร่ มูลค่ามันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 44,000 ล้านบาท**
2. เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและภายหลังการเก็บเกี่ยว และการควบคุมคุณภาพผลผลิต	• การพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวที่มีประสิทธิภาพทำให้เกษตรกร ลดการสูญเสียในกระบวนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังร้อยละ 15 คิดเป็นผลผลิต 3.33 ล้านตัน (มันสำปะหลังผลผลิตเฉลี่ย 3 ตันต่อไร่ พื้นที่ 7.4 ล้านไร่) **มูลค่า 9,990 ล้านบาทต่อปี** และลดต้นทุนการผลิตในส่วนของค่าแรงงานขุดลงได้ร้อยละ 30 หรือประมาณ 144 บาทต่อไร่ (มันสำปะหลังผลผลิตเฉลี่ย 3 ตันต่อไร่ พื้นที่ 7.4 ล้านไร่) หรือ**ต้นทุนค่าแรงงานการเก็บเกี่ยวลดลง 1,000 ล้านบาทต่อปี** • มันเส้นสะอาดมีราคาสูงกว่ามันเส้นปกติ 0.5-0.6 บาทต่อกิโลกรัม ปริมาณมันเส้นของประเทศต่อปีอยู่ที่ 6.5 ล้านตัน การผลิตมันเส้นสะอาดทำให้**มูลค่าเพิ่ม 3,900 ล้านบาท** นอกจากนี้ยังช่วยลดการสูญเสียจากการซ่อมแซมเครื่องจักรระหว่างการผลิตที่มีสาเหตุจากมันเส้นสกปรกที่มีปริมาณทรายสูง อายุเครื่องจักรอาจน้อยกว่า 6 ปี การใช้มันเส้นสะอาดช่วยเพิ่มอายุการใช้งานเครื่องจักรได้นานถึง 7-8 ปี
3. แปรรูปมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและมูลค่าเพิ่ม	• เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแป้งของโรงงานแป้งมันสำปะหลังทั้งหมด (88 แห่ง) จากเดิมร้อยละ 70 เป็นร้อยละ 85 ได้แป้งเพิ่ม 0.21 ตันต่อ 1 ตันแป้ง กำลังการผลิตของโรงงานแป้งเฉลี่ย 200 ตันแป้งต่อวัน 200 วันต่อปี ราคาแป้ง 10,000 บาทต่อตัน **คิดเป็นมูลค่าแป้งที่เพิ่มขึ้น 84 ล้านบาทต่อโรงงานต่อปี หรือ 7,000 ล้านบาทต่อปี สำหรับโรงงานทั้ง 88 แห่ง** • เพิ่มประสิทธิภาพการนำของเสียมาผลิตเป็นพลังงาน (ไบโอก๊าซ) ร้อยละ 80 จากเดิมร้อยละ 65 ได้ไบโอก๊าซเพิ่มขึ้น 4,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เป็นมูลค่า 30,000 บาทต่อวัน (2 ลูกบาศก์เมตรก๊าซ = 1 ลิตร น้ำมันเตา) โรงงานผลิตแป้ง 200 วันต่อปี ได้ไบโอก๊าซเพิ่มขึ้น 6 ล้านบาทต่อปีต่อหนึ่งโรงงาน ทั้งประเทศมีโรงงานแป้งที่มีการผลิตไบโอก๊าซที่มีประสิทธิภาพต่ำหรือยังไม่มีระบบไบโอก๊าซประมาณ 40 โรงงาน **คิดเป็นมูลค่าเพิ่มประมาณ 240 ล้านบาทต่อปี (ถ้าคิดพลังงานที่ผลิตได้ทั้งหมด มูลค่าจะไม่ต่ำกว่า 1,000 ล้านบาท)** • มูลค่าเพิ่มจากการผลิตแป้งเม็ดเล็กเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมต่อเนื่องที่มีมูลค่าสูง เช่น ยา เครื่องสำอาง เป็นต้น ทำให้ราคาขายเพิ่มขึ้นจาก 20 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 30 บาทต่อกิโลกรัม แต่ละปีประเทศไทยมีการผลิตแป้งดัดแปรประมาณ 0.8 ล้านตัน ทำให้**อุตสาหกรรมมีรายได้เพิ่มขึ้น 8,000 ล้านบาทต่อปี** • สนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ในประเทศ**มูลค่าไม่น้อยกว่า 50,000 ล้านบาทต่อปี** อาทิเช่น อุตสาหกรรมเอทานอลจากมันสำปะหลัง อุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ อุตสาหกรรม ไบโอเบส เช่น กรดแล็กติค กรดอะมิโนที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เป็นต้น
4. การผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง	• ผลิตเอทานอลจากหัวมันสดช่วยลดน้ำและพลังงานในกระบวนการผลิตได้ถึงร้อยละ 65 และ 17 ตามลำดับหากต้นทุนของน้ำและไอน้ำเท่ากับ 8.5 บาทต่อลูกบาศ์กเมตร และ 1,200 บาทต่อตัน ตามลำดับ ประหยัดค่าใช้จ่ายถึง 35,000 บาท และ 1.0 ล้านบาทต่อวัน หรือคิดเป็น 10 และ 300 ล้านบาทต่อปี สำหรับกำลังการผลิต 300 วันต่อปี โรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังมี 5 โรงงาน **คิดเป็นมูลค่าประหยัดค่าใช้จ่ายประมาณ 1,550 ล้านบาทต่อปี**
รวมมูลค่า	**130,000 ล้านบาท**

เอกสารอ้างอิง

1. กรมวิชาการเกษตร, 2553. แผนที่ความเหมาะสมของเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง.
2. กล้าณรงค์ ศรีรอต และคณะ, 2550. สถานภาพการผลิตหัวมันสำปะหลังและคุณภาพหัวมันสำหรับการผลิตเอทานอลเพื่อเป็นเชื้อเพลิง.
3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542. เทคนิคการเพิ่มผลผลิตและปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลัง.
4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ (สรบ.), 2546. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการการสำรวจและรวบรวมข้อมูลของการใช้น้ำและพลังงานในโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง.
5. มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย, ความรู้เกี่ยวกับมันสำปะหลัง. available on http://www.kengsenggroup.com/th/knowledge.php
6. สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ-มจธ., 2549. โครงการประเมินศักยภาพชีวมวล สำหรับการผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทย.
7. สมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย, 2552. อุตสาหกรรมมันสำปะหลังไทย.
8. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, สิงหาคม 2550. เอกสารประกอบการสัมมนา ฟ้าสวย น้ำใส ด้วย ไบโอแก๊ส, การส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสีย เพื่อเป็นพลังงานทดแทนและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม.
9. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2552.
10. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2553.
11. โอภาษ บุญเส็ง, 2552. โปรโตคอลหรือต้นแบบของการผลิตมันสำปะหลังในดินชุดหลักของประเทศไทย, วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน, 21(451) หน้า 52-60.
12. Santisopasri, V., K. Kurotjanawong, S. Chotineeranat, K. Piyachomkwan, K. Sriroth and C. G. Oates. 2001. Impact of water stress on yield and quality of cassava starch, Industrial Crops and Products, 13(2): 115-129.

คณะผู้จัดทำ

1. ศ.ดร. มรกต ตันติเจริญ
2. น.ส. ธนพร กลิ่นเกษร

เอื้อเฟื้อข้อมูล

ดร.เกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ, น.ส.วลัยทิพย์ โชติวงศ์พิพัฒน์, นายศิษฏพงศ์ รัตนกิจ, นายไชยันต์ สิริกุล, น.ส.นิธิกานต์ อินทร, น.ส.บุศรินทร์ สมานพันธ์ชัย, นางจันทนา สุกใส, นางเสาวลักษณ์ โอฬารฤทธินันท์, น.ส.กิติมา ลีพหวนิชกุล, น.ส.วิราภรณ์ มงคลไชยสิทธิ์, น.ส.วัชริน มีรอด, นางอุทัยวรรณ กรุดลอยมา

รูปเล่มโดย

ฝ่ายสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อสารวิทยาศาสตร์
งานพัฒนาสื่อวิทยาศาสตร์

Memo