

## ห่วงโซ่คุณค่าของมันสำปะหลัง

### 1. การศึกษาข้อมูลทั่วไปของมันสำปะหลัง

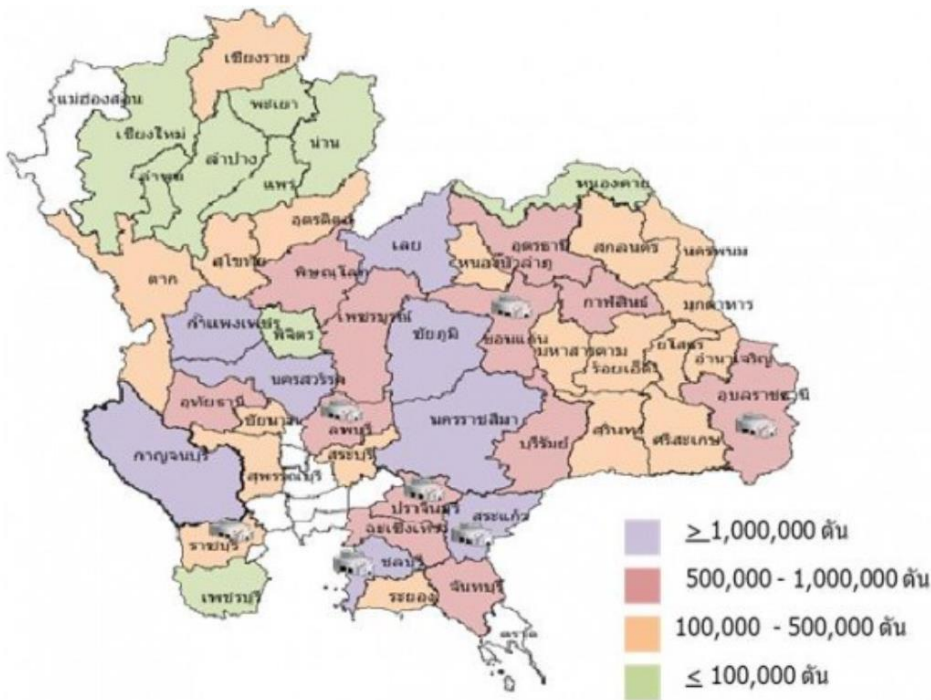
มันสำปะหลังเป็นพืชอาหารที่สำคัญของประเทศในเขตร้อน โดยเฉพาะในทวีปแอฟริกา อเมริกาใต้ และเอเชียบางประเทศ เช่น อินโดนีเซีย อินเดีย และฟิลิปปินส์ เนื่องจากเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญของคนและสัตว์ ซึ่งเป็นพืชอาหารในอันดับที่ 5 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง (ข้อมูลจาก ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร ม.เกษตร, 2547)

สำหรับประเทศไทยมันสำปะหลังถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เกษตรกรนิยมปลูกกันมาก เพราะทนแล้ง ปลูกง่าย ศัตรูพืชน้อย แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา กำแพงเพชร ชัยภูมิ กาญจนบุรี อุบลราชธานี สระแก้ว นครสวรรค์ เลย อุดรธานี และลพบุรี (ข้อมูลปี 2560 จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ มันสำปะหลังชนิดหวาน (Sweet type) และมันสำปะหลังชนิดขม (Bitter type) สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน ทั้งบริโภคเป็นอาหารโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง ได้แก่ มันเส้น (Tapioca chips) มันอัดเม็ด (Tapioca pellets) และแป้งมันสำปะหลัง (Tapioca starch) สำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตมันสำปะหลังที่สำคัญของโลก แต่นำมาใช้ในการบริโภคน้อย เพราะส่วนใหญ่นิยมแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อส่งออก โดยผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังของประเทศไทยเป็นสินค้าส่งออกที่มีความต้องการสูงในตลาดต่างประเทศ ซึ่งมีปริมาณการส่งออกมากเป็นอันดับ 1 ของโลก

การเริ่มต้นเพาะปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทยยังไม่มีหลักฐานที่แน่นอนว่ามีการนำมันสำปะหลังเข้ามาปลูกช่วงใด แต่สันนิษฐานว่าน่าจะเข้ามาในระยะเดียวกันกับการเข้าสู่ประเทศศรีลังกา และฟิลิปปินส์ คือ ประมาณ ปี พ.ศ. 2329-2383 และคาดว่ามีคนนำมันสำปะหลังจากมาลาญมาปลูกในภาคใต้ ประมาณปี พ.ศ. 2329 มันสำปะหลังเดิมเรียกกันว่า มันสำโรง มันไม้ ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่า มันตันเตี้ย ทางภาคใต้เรียกว่า มันเทศ ส่วนคำว่า สำปะหลัง คล้ายกับคำในภาษาชวาตะวันตกที่เรียก มันสำปะหลัง ว่า สัมเปอ (Sampou) ซึ่งมีความหมายว่า พืชที่มีรากขยายใหญ่ (ข้อมูลปี 2560 จากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) การปลูกมันสำปะหลังเป็นการค้าเพื่อใช้ทำแป้งและสาकुในภาคใต้ ซึ่งปลูกระหว่างแถวของต้นยางพารากันมากกว่า 70 ปีแล้ว แต่ปัจจุบันการปลูกมันสำปะหลังทางภาคใต้ลดลงเมื่อมีการขยายการปลูกยางพารา ต่อมา มีการปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออก คือ จังหวัดชลบุรี ระยอง และจังหวัดใกล้เคียง และเมื่อความต้องการของตลาดในด้านผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังเพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์และอุตสาหกรรมมีเพิ่มมากขึ้น ทำให้พื้นที่ในภาคตะวันออกผลิตได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงมีการขยายพื้นที่ไปยังจังหวัดอื่นๆ โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนในปัจจุบันภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นพื้นที่ที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดของประเทศไทย

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกในเขตร้อน สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำดี ปริมาณธาตุอาหารในดินไม่สูงมาก ความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 5-6 และไม่เป็นดินเค็ม พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ผลผลิตในแต่ละพื้นที่จึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน และคุณลักษณะของดินที่ปลูกเป็นสำคัญ (ข้อมูลจากศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร) สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2559 ที่ผ่านมา พบว่า มีเนื้อที่เพาะปลูกมันสำปะหลังทั่วประเทศประมาณ 9,315,012 ไร่ (ข้อมูลปี 2560 จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) สามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรหลายล้านบาทต่อปี โดยแหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคเหนือ (รูปที่ 1)

รูปที่ 1 แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญในประเทศไทย



ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560

## 2. การศึกษาและวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าของมันสำปะหลัง

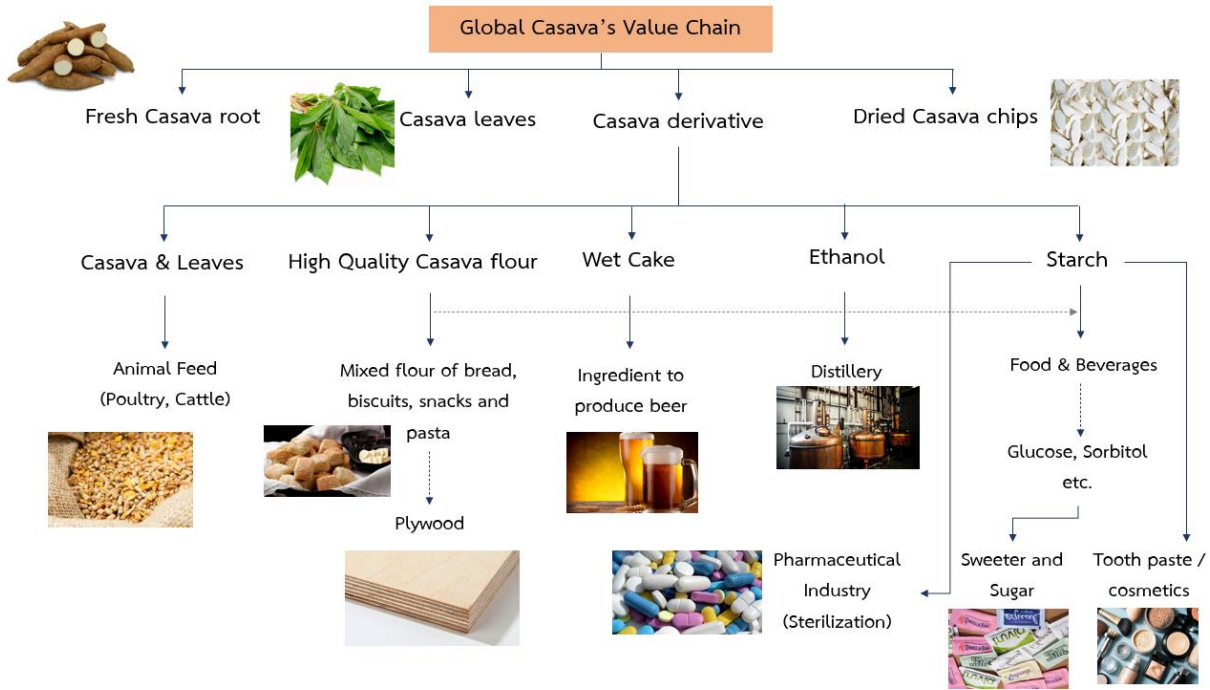
ด้วยเหตุที่มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและมีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมต่อเนื่องจำนวนมาก ซึ่งจากห่วงโซ่อุปทานของมันสำปะหลังที่ได้กล่าวมาก่อนหน้า รวมถึงประโยชน์ของมันสำปะหลังที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวันของมนุษย์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง อุตสาหกรรมการแปรรูปหลายทางที่มีการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน ตลอดจนความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านชีวภาพ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์จากแป้งมันสำปะหลังมีมูลค่าเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ โดยในปัจจุบันหลายหน่วยได้มีการศึกษาและวิจัยห่วงโซ่คุณค่าของมันสำปะหลัง ซึ่งจะเป็นสิ่งที่บ่งชี้ให้เห็นถึงคุณประโยชน์และศักยภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มของมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง เช่น ในงานวิจัยองค์ประกอบของห่วงโซ่อุปทานและการต่อยอดผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังในสาธารณรัฐโมซัมบิก เป็นประเทศที่อยู่ทาง

ตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปแอฟริกา (The Casava Value Chain in Mozambique) โดย World Bank พบว่า มันสำปะหลังมีห่วงโซ่คุณค่าที่หลากหลายและมีความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจำนวนมาก ซึ่งผลการวิจัยได้มีการสรุปห่วงโซ่คุณค่ามันสำปะหลังของโลก (Global Casava Value Chain) ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

- **ผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังสด** อาทิ รากมันสำปะหลังสด (Fresh Casava root) ใบมันสำปะหลัง (Casava Leaves) และมันสำปะหลังแบบเม็ดหรือแผ่นแห้ง (Died Casava Chips) ซึ่งทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากต้นมันสำปะหลังโดยตรง ซึ่งในห่วงโซ่อุปทานนั้น ผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 จะมีการส่งต่อให้กับอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ หรือมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มต่อไป
- **ผลิตภัณฑ์จากอนุพันธ์ของมันสำปะหลัง** (Casava derivatives) ซึ่งเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปมันสำปะหลังสดเพื่อนำไปใช้เพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์อุปโภคและบริโภคในอุตสาหกรรมปลายทาง อาทิ
  - **การนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์** (Animal feed) โดยเป็นการนำส่วนประกอบของมันสำปะหลัง อาทิ หัวมัน หรือใบ ไปผ่านกระบวนการตัด บดอัด และปรับปรุงคุณภาพด้านสารอาหาร เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์
  - **การนำไปใช้ในอุตสาหกรรมแป้ง** ซึ่งถือเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างใหญ่และมีปริมาณการผลิตมากในปัจจุบัน โดยการแปรรูปแป้งมันสำปะหลัง เพื่อจำหน่ายทั้งในรูปแบบแป้งมันสะปะหลังดิบ สำหรับใช้ผสมในอาหารหรือยารักษาโรค และแป้งมันสำปะหลังดัดแปร (Modified starch) ซึ่งเป็นการปรับปรุงโครงสร้างเชิงโมเลกุลของแป้งมันสำปะหลังให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมตามรูปแบบการใช้งาน ซึ่งจะมีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเป็นหลัก
  - **การแปรรูปผ่านกระบวนการทางชีวภาพ** โดยอาศัยเทคโนโลยีทางชีวภาพ (Biotechnology) ในการแปรรูปแป้งมันสำปะหลัง (Starch) ให้เป็นผลิตภัณฑ์ชั้นกลาง อาทิ เอทานอล (Ethanol) ซึ่งจะเป็นผลิตภัณฑ์สำคัญสำหรับนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตสุรา (Distillery) หรือพอลิเมอร์ทางชีวภาพอื่น ๆ รวมถึงอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลและสารให้ความหวานแทนน้ำตาล เช่น กลูโคส ซอร์บิทอล เป็นต้น

จากผลการศึกษาห่วงโซ่คุณค่าของมันสำปะหลังของโลกดังกล่าว โดย World Bank ที่ได้กล่าวข้างต้นสามารถสรุปเป็นแผนภาพและลำดับของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากมันสำปะหลังได้ดังรูปที่ 2

รูปที่ 2 แผนภาพห่วงโซ่คุณค่าของมันสำปะหลัง



ที่มา: THE CASSAVA VALUE CHAIN IN MOZAMBIQUE by World Bank,  
Modified and graphic by Plastics Institute of Thailand

จากข้อมูลห่วงโซ่คุณค่าของมันสำปะหลังของโลกดังกล่าว จะได้นำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าของมันสำปะหลังในประเทศไทย โดยจำได้มีการคัดกรอง วิเคราะห์และเพิ่มเติมข้อมูลโดยใช้ประเด็นเรื่องความพร้อมทั้งในส่วนของของเทคโนโลยีการผลิต องค์ความรู้ ความสามารถในการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ การต่อยอดผลิตภัณฑ์ โอกาสทางด้านการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ปลายทาง รวมถึงปัจจัยสนับสนุนในการสร้างความเข้มแข็งให้กับห่วงโซ่อุปทานและห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมการแปรรูปมันสำปะหลังไทย โดยในเบื้องต้น ได้มีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับราคาผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่เกี่ยวข้องบางส่วนในห่วงโซ่มูลค่าของมันสำปะหลังเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ความสามารถในการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ในแต่ละช่วงของห่วงโซ่มูลค่า ตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับมูลค่าผลิตภัณฑ์ในห่วงโซ่มูลค่าของมันสำปะหลัง

ผลิตภัณฑ์ในห่วงโซ่มูลค่า	ราคา/ช่วงราคา (บาท/กิโลกรัม)*	ราคาเฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)	การสร้างมูลค่าเพิ่ม (เท่า: เทียบกับหัวมันสด)
หัวมันสำปะหลัง	2.6-3.0 บาท/กิโลกรัม (อ้างอิงจากราคารับซื้อหัวมันสด ณ โรงแปง จังหวัดนครราชสีมา วันที่ 14 ก.ค. 2564 รายงานโดยสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	2.80	-
ใบมันสำปะหลัง	7.3 บาท/กิโลกรัม (อ้างอิงข้อมูลจากราคาใบมันสำปะหลังอัดเม็ดสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์ ราคา 220 บาท/ถุง บรรจุถุงละ 30 ก.ก. จาก <a href="http://www.palangkaset.com">www.palangkaset.com</a> )	7.30	2.61
มันเส้นตากแห้ง (Died Cassava Chip)	7.4-7.6 บาท/กิโลกรัม (อ้างอิงจากราคามันเส้น ณ โกดังผู้ส่งออก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา วันที่ 14 ก.ค. 2564 รายงานโดยสมาคมโรงงานผู้ผลิตมันสำปะหลังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	7.50	2.68
แป้งมันสำปะหลัง	14.10 บาท/กิโลกรัม (ราคา ณ วันที่ 13 ก.ค. 2564 จากสมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย)	14.1	5.04
Wet Cake	ไม่มีราคากลางที่ชัดเจน เนื่องจากเป็นผลพลอยได้จากการแปรรูปแป้งมันสำปะหลัง/มีการนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเอทานอล	-	-
เอทานอล	25.84 บาท/ลิตร หรือประมาณ 32.75 บาท/กิโลกรัม (ข้อมูล ณ วันที่ 29 เม.ย. 2564 จากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน)	32.75	11.70
เบียร์ (Bear)	43-57 บาท/630 ml หรือประมาณ 67.57-89.58 บาท/กิโลกรัม (อ้างอิงจากราคาที่จำหน่ายในท้องตลาด/ความหนาแน่นเบียร์สด 1,010 Kg/m <sup>3</sup> )	78.58	28.06
น้ำตาลกลูโคส (Glucose)	50-100 บาท/กิโลกรัม (อ้างอิงจากราคาน้ำตาลกลูโคส Dextrose monohydrate (D-Glucose) เกรดอุตสาหกรรม)	75.00	26.79
ซอร์บิทอล (Sorbitol)	ซอร์บิทอล ชนิดผง ราคา 69-85 บาท/กิโลกรัม ซอร์บิทอล ชนิดไซรัป 70% ราคา 80-208 บาท/กิโลกรัม	ชนิดผง 77.00 ไซรัป 144.00	ชนิดผง 27.50 ไซรัป 51.43

ผลิตภัณฑ์ในห่วงโซ่มูลค่า	ราคา/ช่วงราคา (บาท/กิโลกรัม)*	ราคาเฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)	การสร้างมูลค่าเพิ่ม (เท่า: เทียบกับหัวมันสด)
ยาสีฟัน	ประมาณ 273.3-433.3 บาท/กิโลกรัม (อ้างอิงจากราคายาสีฟันขนาด 150 กรัม ที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด)	353.30	126.18
เครื่องสำอาง	ผลิตภัณฑ์แป้งสำหรับผิวขาวทั่วไป 180-233 บาท/กิโลกรัม ผลิตภัณฑ์แป้งสำหรับแต่งหน้า 7,800-15,800 บาท/กิโลกรัม	แป้งสำหรับผิวขาว 206.50 แป้งสำหรับแต่งหน้า 11,800.00	แป้งสำหรับผิวขาว 73.75 แป้งสำหรับแต่งหน้า 4,214.29
น้ำตาล	22 บาท/กิโลกรัม (อ้างอิงจากราคาน้ำตาลทรายขาวขนาด 1 กิโลกรัมที่วางจำหน่ายในท้องตลาด)	22.00	7.86
อาหารสัตว์จากแป้งมันสำปะหลัง	11 บาท/กิโลกรัม (อ้างอิงจากราคากากมันสำปะหลังอบแห้ง ใช้สำหรับเป็นอาหารให้สัตว์)	11.00	3.93

หมายเหตุ \* ราคา/ช่วงราคาที่แสดงในตาราง เป็นราคาเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจและสืบค้นจากแหล่งข้อมูล ผู้แทนจำหน่ายและผู้ผลิตในเบื้องต้น โดยได้มีการปรับเปลี่ยนหน่วยของราคาเพื่อให้สามารถใช้ประกอบการวิเคราะห์แนวโน้มการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์

จากการสำรวจราคาผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานของมันสำปะหลังในเบื้องต้น พบว่า มันสำปะหลัง ซึ่งเป็นวัตถุดิบตั้งที่สำคัญในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมชีวภาพจำนวนมาก ซึ่งผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดก็มีความสามารถในการสร้างมูลค่าเพิ่มที่ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย อาทิ ความต้องการของตลาด การใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต เป็นต้น ซึ่งจากข้อมูลราคาผลิตภัณฑ์ตามตารางที่ 2-7 จะเห็นได้ว่า ในกลุ่มของผลิตภัณฑ์สารให้ความหวานแทนน้ำตาล และกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้แป้งมันสำปะหลังในการผลิต ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มที่ค่อนข้างสูง โดยในส่วนของสารให้ความหวานแทนน้ำตาล เช่น ซอร์บิทอล นั้น เป็นที่นิยมในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องสำอางในปัจจุบัน ตามกระแสนิยมด้านสุขภาพของผู้บริโภค ขณะที่กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มสูงเช่นกัน ซึ่งในอดีตนั้น ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางมีการผลิตจากวัสดุพอลิเมอร์หรือวัสดุสังเคราะห์ที่ย่อยสลายได้ยากซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้แนวโน้มการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางในปัจจุบัน เริ่มให้ความสำคัญกับวัสดุธรรมชาติมากยิ่งขึ้น จึงเป็นไปได้ว่า แป้งมันสำปะหลัง จะเป็นหนึ่งในวัตถุดิบธรรมชาติที่ใช้เป็นองค์ประกอบหรือส่วนผสมในเครื่องสำอางมากขึ้น

### 3. การใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลัง

จากที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น จะเห็นได้ว่า มันสำปะหลังเป็นสินค้าเกษตรที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจไทย ซึ่งโดยเฉลี่ยมันสำปะหลังสามารถนํารายได้เข้าประเทศปีละไม่ต่ำกว่า 3 หมื่นล้านบาท และมีความผูกพันกับเกษตรกรไม่น้อยกว่า 6 ล้านคนที่มีอาชีพเพาะปลูกมันสำปะหลังซึ่งสามารถผลิตหัวมันสำปะหลังสดได้ประมาณ 20 ล้านตันต่อปีบนพื้นที่เพาะปลูก 10 ล้านไร่ นอกจากนี้เศรษฐกิจมันสำปะหลังยังมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการเป็นอาหารเพื่อบริโภคในรูปแบบแป้งมัน การผลิตอาหารสัตว์ ตลอดจนผลิตภัณฑ์ชีวภาพอีกจำนวนมาก

- **อุตสาหกรรมการผลิตมันอัดเม็ด**

มันอัดเม็ด หรือ มันเม็ด ผลิตโดยการอัดมันเส้น โดยเครื่องอัดภายใต้สภาวะความร้อนและความดัน หลังจากอัดแล้วจะมีลักษณะเป็นท่อนยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ความชื้นประมาณร้อยละ 14 ซึ่งจะส่งออกไปต่างประเทศเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอาหารสัตว์ เนื่องจากมันเม็ดจะมีปริมาณแป้งสูง (มากกว่าร้อยละ 65) จึงใช้เป็นแหล่งอาหารให้พลังงานของสัตว์ เนื่องจากมันเม็ดมีส่งได้ตลอดปีและราคาไม่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับผลิตผลของธัญพืชต่าง ๆ ดังนั้นหลายประเทศจึงนิยมใช้มันเม็ดของไทยในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ข้อได้เปรียบที่สำคัญของมันเม็ด คือ สามารถขนส่งได้ง่าย (ไม่มีฝุ่นเหมือนมันเส้น) ขนย้ายได้สะดวกสามารถใช้เครื่องจักรในการขนส่งได้เช่นเดียวกับเมล็ดธัญพืชต่าง ๆ

- **อุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลัง**

ในกลุ่มของประเทศที่ปลูกมันสำปะหลังปริมาณมาก เช่น บราซิล ไนจีเรีย อินโดนีเซีย และไทย เป็นต้น ประเทศไทย เป็นประเทศเดียวที่ใช้มันสำปะหลังมาผลิตแป้งมากที่สุด ถือได้ว่าเป็นผู้ผลิตแป้งมันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของโลก โดยมีกำลังความสามารถการผลิตมากกว่า 2 ล้านตันมันสำปะหลังต่อปี มีเทคโนโลยีการผลิตแป้งมันสูงที่สุดในบรรดาทุก ๆ ประเทศ และได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ประเทศเพื่อนบ้าน แป้งมันสำปะหลังจึงถือได้ว่าเป็น “แป้งไทย” เป็นแป้งที่มีคุณภาพสูงและราคาถูกที่สุด โดยแป้งมันสำปะหลังมีคุณสมบัติที่พิเศษ คือ มีความขาวมันวาว เมื่อผสมน้ำและให้ความร้อนจะเหนียวเป็นกาวใส กล่าวได้ว่า แป้งไทย มีลักษณะขาวใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่มีสี

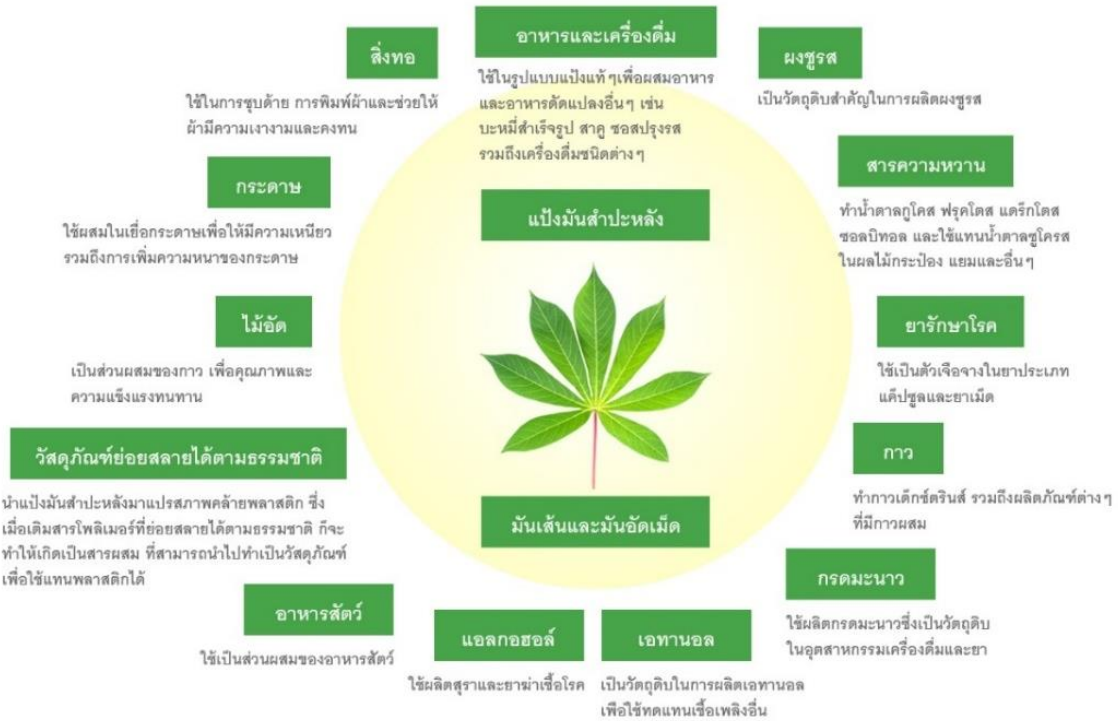
ประเทศไทย ถือได้ว่าเป็นประเทศเดียวที่ใช้มันสำปะหลังมาผลิตแป้งมากที่สุด และเป็นผู้ผลิตแป้งมันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของโลก โดยมีกำลังการผลิตมากกว่า 2 ล้านตันมันสำปะหลังต่อปี (ข้อมูลจากกรมวิชาการเกษตร) มีเทคโนโลยีการผลิตแป้งมันสูงที่สุดในบรรดาทุก ๆ ประเทศ และได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ประเทศเพื่อนบ้าน แป้งมันสำปะหลังจึงถือได้ว่าเป็น “แป้งไทย” เป็นแป้งที่มีคุณภาพสูงและราคาถูกที่สุด

- **การต่อยอดและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ**

เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบทางธรรมชาติที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบ ซึ่งแป้งถือได้ว่าเป็นพอลิเมอร์ทางธรรมชาติ (Natural polymer) และยังเป็นสารอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทำให้ในปัจจุบันมีการพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ นอกเหนือจากการแปรรูปมันสำปะหลังเป็นมันอัดเม็ด

และแป้งมันโดยตรง จำนวนมากดังแสดงใน **รูปที่ 3** โดยในที่นี่จะขอกล่าวถึงรายละเอียดเบื้องต้นของการใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลังในการผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบางอุตสาหกรรมใน **ตารางที่ 2**

**รูปที่ 3** การใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลัง



ที่มา: มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย

**ตารางที่ 2** รูปแบบการใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลังในอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ

อุตสาหกรรม	รูปแบบการใช้ประโยชน์
อุตสาหกรรมสิ่งทอ	อุตสาหกรรมสิ่งทอนั้นจะต้องใช้แป้งมันสำปะหลังในการชุบด้าย เพื่อให้ด้ายมีความลื่นและเรียบไม่มีขน และเป็นตัวหล่อลื่นไม่ให้เส้นด้ายติดกันระหว่างการเคลื่อนที่ของหูก ทอผ้า นอกจากนี้ในขั้นตอนการพิมพ์ลายผ้า แป้งจะช่วยทำให้พิมพ์ลายได้สม่ำเสมอ การใช้แป้งมันสำปะหลัง ในการทอผ้านั้น บางโรงงานยังคงใช้แป้งเคมี (modified starch) ที่สั่งเข้ามาจากต่างประเทศ เพราะคุณสมบัติเหมาะสมกว่า แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า ในปัจจุบัน มีโรงงานในประเทศที่เริ่มผลิตแป้งเคมีจากแป้งมันสำปะหลังขึ้นแล้ว
อุตสาหกรรมไม้อัด	แป้งมันสำปะหลังถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมไม้อัด เนื่องจากลักษณะการผลิตไม้อัด คือ การนำไม้มาประกบติดกันโดยใช้กาว ซึ่งแป้งมันก็ถูกนำมาเป็นส่วนผสมในการทำกาว ทั้งนี้ เนื่องจาก แป้งมันมีคุณสมบัติเป็นกาวอยู่แล้ว เพื่อให้ไม้อัดติดกันเป็นแผ่นหนาแข็งแรงและทนทาน นอกจากนี้การใช้แป้งเป็นส่วนผสมยังเป็นการลดต้นทุนการผลิตกาว เพราะกาวที่ผลิตได้นั้นใช้แป้งเป็น



อุตสาหกรรม	รูปแบบการใช้ประโยชน์
	<p>ส่วนผสมถึง 50 เปอร์เซ็นต์ และแป้งมันสำปะหลังยังมีคุณสมบัติพิเศษกว่าแป้งประเภทอื่น ๆ คือเนื้อแป้งมีความละเอียด ทำให้ไม่มีการตกตะกอน เมื่อนำมาใช้ผสมทำกาว นอกจากนี้ราคายังถูกกว่า</p>
<p><b>อุตสาหกรรมกระดาษ</b></p>	<p>โดยส่วนใหญ่การทำกระดาษนั้น ต้องใช้เยื่อกระดาษที่ทำจากไม้ต่าง ๆ เช่น ไม้สน ไม้ไผ่ ไม้ยูคาลิปตัส เป็นต้น ทำให้เป็นเยื่อเล็ก ๆ แล้วนำเยื่อกระดาษเหล่านั้นมาเรียงเป็นแผ่น และเพื่อให้ผิวหน้าของกระดาษมีความเรียบ จะต้องมีการฉาบผิวด้วยสารจากแป้งทำให้กระดาษเรียบ และยังคงเข้าไปอยู่ตามรูของใยกระดาษ ช่วยทำให้กระดาษไม่ซึมหมึกเวลาเขียนด้วยน้ำหมึกหรือพิมพ์สี นอกจากนี้กากจากแป้งยังช่วยทำให้กระดาษเหนียวยิ่งขึ้น</p>
<p><b>อุตสาหกรรมกาว</b></p>	<p>เนื่องจากคุณสมบัติพิเศษของแป้งมัน เมื่อถูกความร้อนหรือถูกสารเคมีจะมีความเหนียว และมีคุณสมบัติสามารถรักษา สภาพความเหนียวได้เหมือนเดิม ไม่มีการคืนตัว แป้งมันที่จะใช้ทำกาวจะต้องเป็นแป้งบริสุทธิ์ มีความเป็นกรดต่ำ ซึ่งก็คือแป้งประเภทเด็กซ์ทริน (Dextrin) กาวเหล่านี้ส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในการผลิตของจดหมาย สติกเกอร์ gummed paper และ gummed tape</p>
<p><b>อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ด้วยคุณสมบัติสำคัญของแป้ง คือ เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต แต่ยังมีคุณสมบัติอื่นที่ทำให้แป้งมันสำปะหลัง เข้ามามีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร คือ เป็นตัวช่วยทำให้เกิดความข้น (Thickmer) ในอาหาร ช่วยให้อาหารเกิดความคงตัว (Stabilizer) ช่วยให้อาหารเกาะตัวกันดีขึ้น (Binder) และช่วยในการเสริมแต่ง (Filler) ต่าง ๆ</li> <li>● นำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต กลูโคส (Glucose) เด็กซ์โตรส (Dextrose) อาหารเด็ก ผลิตภัณฑ์ขนมปัง ขนมหวานสำเร็จรูป ไล้ขนมพาย อาหารกระป๋อง บะหมี่ เครื่องดื่ม ไอศกรีม แยม ผลไม้กระป๋อง นมเปรี้ยว ไส้กรอก กุนเชียง ซอส และโซดาทำขนม เป็นต้น</li> <li>● ในผลิตภัณฑ์ซอสต่างๆ เช่น ซอสมะเขือเทศ อาหารกระป๋อง มีการใช้แป้งเพื่อเพิ่มความเข้มข้น ไม่ให้อาหาร หรือซอสตกตะกอน โดยจะใช้แป้งเป็นส่วนผสมประมาณร้อยละ 3 – 4 ของน้ำหนักอาหาร แป้งที่ใช้เป็นแป้งแปรูปประเภท cross – linked starch และ hydroxypropylated starch</li> <li>● ลูกกวาด ใช้แป้งแปรูปประเภท hydroxypropylated starch เพื่อให้ลูกกวาดมีความแข็ง</li> </ul>

อุตสาหกรรม	รูปแบบการใช้ประโยชน์
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไอศกรีม ลักษณะของไอศกรีมคือ การตีแป้งให้ฟองและไม่ต้องการให้ฟองยุบ ดังนั้นจึงต้องเติมแป้งประเภท gum ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้อาหารคงสภาพที่ต้องการ</li> </ul>
การผลิตวัสดุภัณฑ์ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ	มีการนำแป้งมันสำปะหลังมาแปรสภาพคล้ายพลาสติก ซึ่งเมื่อเติมสารโพลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ก็จะทำให้เกิดเป็นสารผสมที่สามารถนำไปทำเป็นวัสดุภัณฑ์เพื่อใช้ทดแทนพลาสติก
อุตสาหกรรมสารความหวาน	ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต น้ำตาลกลูโคส ฟรุคโตส แดร์กโตส ซอลบิทอล และใช้แทนน้ำตาลซูโครสในผลไม้กระป๋อง แยม และอื่น ๆ
อุตสาหกรรมกรดมะนาว	ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกรดมะนาว เพื่อนำกรดมะนาวไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม ได้แก่ น้ำอัดลม น้ำผลไม้กระป๋อง เครื่องดื่มชูกำลัง และใช้ในอุตสาหกรรมยา
อุตสาหกรรมผงชูรส	เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตผงชูรส ซึ่งนิยมบริโภคกันทั่วไป
ยารักษาโรค	ใช้เป็นตัวเจือจางในยาประเภทแคปซูลและยาเม็ด
การผลิตแอลกอฮอล์	เป็นวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์ เพื่อนำแอลกอฮอล์ไปใช้ในการผลิตสุราและยาฆ่าเชื้อโรค
อุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงเอทานอล	เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล เพื่อใช้ทดแทนเชื้อเพลิงอื่น โดยมีมันสำปะหลัง 1 ตัน ผลิตเอทานอลได้ 180 ลิตร ซึ่งในปัจจุบันวัตถุดิบที่นิยมใช้ทั้งอ้อยและมันสำปะหลัง ในการผลิตเอทานอลภายในประเทศไทย เนื่องจากมีการเพาะปลูกอยู่เป็นจำนวนมาก

ที่มา: มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังที่สำคัญของภูมิภาคเอเชียและของโลก โดยไทยมีมูลค่าการส่งออกรวมคิดเป็นร้อยละ 75 ของมูลค่าการส่งออกมันสำปะหลังอบแห้งของโลกในปี 2559 ที่ผ่านมา (ข้อมูลจาก FAO-STAT) นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีการส่งออกมันเส้น (ประมาณร้อยละ 60 ของปริมาณการส่งออกมันสำปะหลังรวม) แป้งมันสะหลังดัดแปร (Modified starch) สำหรับการแปรรูปในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม การผลิตกระดาษสิ่งทอเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ (เชื้อสุวรรณ, 2560) ทำให้มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่รายได้ของประเทศไทย โดยมีรายได้จากการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังสูงถึง 2.9 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี 2559 เติบโตขึ้นประมาณร้อยละ 15 เป็นประจำทุกปีตั้งแต่ปี 2010 สำหรับปัจจัยแห่งความสำเร็จในการยกระดับอุตสาหกรรม การเพาะปลูกและแปรรูปมันสำปะหลังจากกลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทรงคุณค่าของประเทศไทยดังที่ได้กล่าวมา ประกอบด้วย 3 ประการที่สำคัญ ดังนี้

- ภาครัฐให้การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา ทั้งในการสร้างพันธมิตรน้ำมันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตสูงและส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง
- ภาครัฐและเอกชนให้การสนับสนุนเกษตรกรรายย่อย ที่มีการปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย ให้สามารถเข้าถึงพันธมิตรที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว ตลอดจนการสนับสนุนปัจจัยการผลิตและการจัดหาเงินทุนสำหรับการผลิต
- การสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับอุตสาหกรรมปลายน้ำ รวมถึงการสนับสนุนด้านการตลาด อาทิ การประกันราคา การพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ และการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร อาทิ การจัดนิทรรศการและการศึกษาดูงานต่าง ๆ เป็นต้น