ข้อเสนอ

การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทย ด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

โดย กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมแห่งชาติ

มิถุนายน 2568

ข้อเสนอ

ข้อเสนอการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทย ด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

โดย

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ

มิถุนายน 2568

หน่วยงานพันธมิตร

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร 6

บทที่ 1 8

บทนำ 8

1.1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารต่อระบบเศรษฐกิจไทย 8

1.2 แนวโน้มและทิศทางการเปลี่ยนแปลงสำคัญของโลก (Trends) ต่ออุตสาหกรรมเกษตรและอาหารไทย Error! Bookmark not defined.

1.3 ความท้าทาย (Challenges) และช่องว่างสำคัญ (Gaps) ของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารไทย 10

บทที่ 2 12

สถานการณ์อุตสาหกรรมอาหารอนาคตไทย 12

2.1 แนวโน้มทิศทางตลาดอาหารโลก 12

2.2 สถานการณ์ผลิตภัณฑ์อาหารอนาคตของไทย 13

2.2.1 ช่องว่างของอุตสาหกรรมอาหารเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชันของประเทศไทย 14

2.2.2 ช่องว่างของอุตสาหกรรมอาหารโปรตีนทางเลือกสกัดจากวัตถุดิบไทย 15

2.2.3 สรุปกรณีศึกษานโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตในต่างประเทศ 16

บทที่ 3 21

ข้อเสนอขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทย ด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม 21

ข้อเสนอที่ 1 ต่อยอดอุตสาหกรรม 22

ข้อเสนอที่ 2 ต่อยอดวิจัยและพัฒนา 24

ข้อเสนอที่ 3 ต่อยอดและพัฒนาตลาด 27

บทที่ 4 31

เป้าหมายและผลลัพธ์ 31

ภาคผนวก 34

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 มูลค่าตลาดอาหารอนาคตไทย ปี 2566 13

ภาพที่ 2 สัดส่วนมูลค่าส่งออกอาหารอนาคตไทย ปี พ.ศ. 2566 14

ภาพที่ 3 ซัพพลายเชนของอาหารเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน 15

ภาพที่ 4 ซัพพลายเชนโปรตีนทางเลือกสกัดจากวัตถุดิบไทย 16

ภาพที่ 5 ข้อเสนอการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทยด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม 22

ภาพที่ 6 โจทย์การวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมกลุ่มสารประกอบเชิงฟังก์ชันและโปรตีนทางเลือกของไทย 24

ภาพที่ 7 รูปแบบการสร้างองค์ความรู้ระหว่างองค์กรในลักษณะ R&D Consortium[10] 25

ภาพที่ 8 ตัวอย่างกลไกการจัดตั้งและบริหารจัดการ Functional ingredients consortium 27

ภาพที่ 9 ระบบจดแจ้งการกล่าวอ้างคุณสมบัติทางสุขภาพ 29

ภาพที่ 10 คาดการณ์สัดส่วนมูลค่าอาหารอนาคตต่อมูลค่าเกษตรและอาหารทั้งหมด 31

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบนโยบายและมาตรการสนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของต่างประเทศ 19

บทสรุปผู้บริหาร

อุตสาหกรรมเกษตรและอาหารเป็นส่วนสำคัญของเศรษฐกิจไทย คิดเป็นสัดส่วนกว่า 1 ใน 7 ของ GDP ของประเทศ และเป็นสินค้าส่งออกหลัก คิดเป็นเกือบ 1 ใน 5 ของการส่งออกทั้งหมด รวมทั้งมีจ้างงานกว่า 1 ใน 3 ของแรงงานทั้งประเทศ ทั้งนี้ จากแนวโน้มเปลี่ยนแปลงสำคัญของโลก ได้แก่ ความขัดแย้งทางภูมิรัฐศาสตร์ ภาวะโลกรวน มาตรการทางการค้าที่เข้มข้น และสังคมผู้สูงอายุ ส่งผลให้อุตสาหกรรมเกษตรและอาหารของไทยจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อเตรียมรับโอกาสและรับมือกับความเสี่ยงจากปัจจัยดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีช่องว่างและความท้าทายหลัก ๆ ได้แก่ (1) การส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารส่วนใหญ่เป็นสินค้าในรูปแบบดั้งเดิมที่มีมูลค่าเพิ่มต่ำ และ (2) การทำการเกษตรแบบดั้งเดิมที่ใช้เทคโนโลยีต่ำ ส่งผลต่อผลิตภาพการผลิตต่ำ คุณภาพและปริมาณผันผวน รวมไปถึงปัญหา PM 2.5 ในภาคเกษตร การพลิกโฉมอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร (Agri-Food Industrial Transformation) จำเป็นต้องพิจารณาใน 2 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ **(1) การเพิ่มสัดส่วนมูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมอาหารอนาคต (Future Food)** ที่คำนึงถึงเรื่องสุขภาพ ความยั่งยืน และการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการผลิตของประเทศไทย ให้เป็นเครื่องยนต์เศรษฐกิจใหม่ (New Growth Engine) ในอุตสาหกรรมอาหาร และ **(2) การปรับเปลี่ยนภาคเกษตรแบบดั้งเดิมไปสู่การทำเกษตรแบบทันสมัยและยั่งยืน** โดยข้อเสนอฉบับนี้จะมุ่งเน้นการเพิ่มสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ในตลาดมูลค่าสูง

"อาหารอนาคต" หรือ **“Future food”** หมายถึง อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ปลอดภัยต่อสุขภาพ และผลิตด้วยกระบวนการที่ยั่งยืน โดยอาศัยเทคโนโลยีและนวัตกรรม แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ **(1) อาหารสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน (2) อาหารทางการแพทย์และอาหารเฉพาะบุคคล (3) ผลิตภัณฑ์อินทรีย์และอาหารไม่ปรุงแต่ง (4) โปรตีนทางเลือก** ในปี 2566 มูลค่าตลาดอุตสาหกรรมอาหารอนาคตไทยอยู่ที่ 334,700 ล้านบาท โดยกลุ่มอาหารสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชันมีมูลค่าและส่วนแบ่งตลาดมากที่สุดคิดเป็น 77% ของตลาด และอาหารอนาคตคิดเป็น 11% ของมูลค่าการส่งออกอาหารทั้งหมด แนวโน้มเติบโตสูง (CAGR 8.6%) ตรงกับกระแสความต้องการอาหารเพื่อสุขภาพเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ ประเทศไทยมีวัตถุดิบท้องถิ่นที่มีศักยภาพสูง เช่น ข้าวมีสี แป้งมันสำปะหลังดัดแปร โกโก้ ชา กาแฟ มะพร้าว สมุนไพร และวัตถุดิบจากกระบวนการชีวภาพ ซึ่งสามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง เช่น เครื่องดื่มผสมวิตามิน และโพรไบโอติก รวมถึงโปรตีนทางเลือกจากวัตถุดิบเกษตร เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ไข่ผำ เห็ดแครง แมลงกินได้ และสาหร่ายท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมอาหารอนาคตของไทยยังเผชิญคอขวดสำคัญในห่วงโซ่การผลิตสารประกอบเชิงฟังก์ชันและโปรตีน ในส่วนต้นน้ำต้องการการบริหารจัดการวัตถุดิบที่มีประสิทธิภาพ ในส่วนกลางน้ำ ประเทศไทยยังขาดการผลิตสารประกอบเชิงฟังก์ชัน (Functional Ingredients) และส่วนประกอบโปรตีน (Protein Ingredients) ภายในประเทศ ในส่วนปลายน้ำ งานวิจัยเกี่ยวกับสารออกฤทธิ์สำคัญจากวัตถุดิบไทยและผลทดสอบทางคลินิก ยังมีไม่เพียงพอ ดังนั้น การพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของไทยให้เติบโตอย่างยั่งยืนจำเป็นต้องพัฒนาตลอดห่วงโซ่การผลิต เพื่อลดการพึ่งพาการนำเข้า เร่งเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และสร้างความเชื่อมโยงระหว่างการวิจัยและอุตสาหกรรม

“ข้อเสนอการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทยด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม” มีวัตถุประสงค์เพื่อนำวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เข้าไปสนับสนุนการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง

การผลิตและส่งออกเกษตรอาหารของไทย ให้มีสัดส่วนของสินค้าที่ตอบสนองกับความต้องการของตลาดในอนาคตเพิ่มขึ้น ยกระดับความสามารถทางเทคโนโลยี และกลายเป็นเครื่องยนต์ใหม่ที่สำคัญของอุตสาหกรรมเกษตรอาหารไทย โดยมีเป้าหมายสำคัญที่ต้องบรรลุภายในปี 2570 คือ มูลค่าอุตสาหกรรมอาหารอนาคตเพิ่มขึ้นเป็น 500,000 ล้านบาท และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) 0.3 ล้านตัน CO_2eq ตามลำดับ โดยมีข้อเสนอ 3 ประการ ดังนี้

1. การดึงดูดการลงทุนเทคโนโลยีการสกัดขั้นสูงและการขึ้นรูปเพื่อสร้างอุตสาหกรรมกลางน้ำกลุ่มสารประกอบเชิงฟังก์ชันและโปรตีน (Functional ingredients and Proteins) ผ่านการสนับสนุน BOI ในการสรรหาผู้ประกอบการที่มีเทคโนโลยีผลิตส่วนประกอบฟังก์ชันและโปรตีนขั้นสูงดังตัวอย่างข้างต้น เพื่อให้ BOI พิจารณาสิทธิประโยชน์ที่เหมาะสมเพื่อดึงดูดการลงทุนต่อไป
2. การสร้างกลุ่มวิจัยและพัฒนา (R&D consortium) เพื่อบริหารจัดการเครือข่ายอุตสาหกรรมอาหารอนาคตในกลุ่มสารประกอบเชิงฟังก์ชันและโปรตีน (Functional ingredients and Proteins) ผ่านการสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม
3. การสร้างระบบมาตรฐานเพื่อพัฒนาตลาด โดยยกระดับมาตรฐานและระบบการรับรองอาหารเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน และทดลองระบบการยื่นขอจดแจ้งเพื่อขอกล่าวอ้างเชิงหน้าที่ของสารสำคัญในสินค้าเกษตรและอาหาร ที่มีผลต่อสุขภาพในเชิงบวก (FFC Thailand Sandbox) และการจัดทำบัญชีรายการสารสำคัญ (Positive lists) เพื่อสนับสนุนการขึ้นทะเบียนอาหารอนาคต

ทั้งนี้ การดำเนินการดังกล่าวจะทำให้มูลค่าสินค้าอาหารอนาคตมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 25 ของอุตสาหกรรมเกษตรอาหารทั้งหมด ภายในปี 2575 และก่อให้เกิดผลลัพธ์สำคัญ ดังนี้

- ผู้ประกอบการด้านสารสกัดและโปรตีนขั้นสูงของไทย 5 ราย เข้าสู่ห่วงโซ่การผลิตระดับโลก
- ดึงดูดการลงทุนจากบริษัทเทคโนโลยีขั้นสูง 5 ราย รวมมูลค่า 3,000 ล้านบาท
- รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้น 3 เท่า ภายใน 4 ปี
- ผู้ประกอบการมีความสามารถในการผลิตสารสกัดและโปรตีนขั้นสูงที่มีความบริสุทธิ์มากกว่าร้อยละ 60 ในระดับอุตสาหกรรม
- ผลิตภาพของภาคเกษตรที่เข้าสู่อุตสาหกรรมอาหารอนาคตเพิ่มขึ้นร้อยละ 10
- มูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นเป็น 220,000 ล้านบาท
- มูลค่าตลาดภายในประเทศเพิ่มขึ้นเป็น 280,000 ล้านบาท

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารในบริบทโลกและไทยความสำคัญของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารต่อระบบเศรษฐกิจไทย

ไทยเป็นผู้ผลิตอาหารสำคัญของโลก โดยในปี พ.ศ. 2566 ไทยส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารมากที่สุดเป็นอันดับที่ 15[1] และ 12[2] ของโลก คิดเป็นส่วนแบ่งตลาดกว่าร้อยละ 2.2 และร้อยละ 2.4 ตามลำดับ ทั้งนี้ การส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารคิดเป็นเกือบ 1 ใน 5 หรือประมาณร้อยละ 17.3 ของมูลค่าการส่งออกสินค้าทั้งหมด ซึ่งที่ผ่านมาไทยเกิดดุลการค้าในสินค้าเกษตรและอาหารมาโดยตลอด ในปี พ.ศ. 2566 มีมูลค่าเกินดุลการค้า อยู่ที่ 825,946[3] ล้านบาท

นอกจากนี้อุตสาหกรรมเกษตรและอาหารเป็นหนึ่งในภาคเศรษฐกิจหลักของประเทศไทย ครอบคลุมตั้งแต่การผลิตผลผลิตทางการเกษตรดั้งเดิม (Commodity) อาทิ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ผักและผลไม้ อุตสาหกรรมอาหารแปรรูป อาทิ อาหารกระป๋อง และอาหารพร้อมรับประทาน รวมถึงนวัตกรรมอาหาร อาทิ อาหารอนาคต (Future Food) โดยในปี พ.ศ. 2566 สินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์อาหารมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP) ประมาณ 2.6 ล้านล้านบาท คิดเป็นกว่า 1 ใน 7 ของ GDP ทั้งหมดของประเทศ โดยแบ่งเป็น GDP ของภาคเกษตร จำนวน 1.5[4] ล้านล้านบาท และอุตสาหกรรมอาหาร จำนวน 1.1[5] ล้านล้านบาท รวมทั้งอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารยังมีการจ้างงานสูงถึง 1 ใน 3 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดของประเทศ โดยแบ่งเป็นแรงงานในภาคเกษตร จำนวน 8.7[3] ล้านราย และแรงงานในอุตสาหกรรมอาหาร จำนวน 1.14[2] ล้านราย

จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารของไทยสามารถแข่นขันได้ในเวทีโลก สะท้อนผ่านขีดความสามารถในการส่งออกและการเกินดุลการค้าที่ผ่านมา และอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจไทย ทั้งในมุมการมีส่วนร่วมต่อการสร้างมูลค่าให้กับ GDP ของประเทศ ตลอดจนเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่ก่อให้เกิดการมีงานทำในประเทศ ซึ่งภาคเกษตรและอาหารเป็นอุตสาหกรรมที่มีผู้เกี่ยวข้องตลอดห่วงโซ่การผลิตเป็นจำนวนมาก ดังนั้น จึงมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทยตั้งแต่ระดับประเทศ ระดับอุตสาหกรรม ระดับผู้ประกอบการ จนกระทั่งถึงระดับเศรษฐกิจฐานราก

[1] องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO)

[2] สถาบันอาหาร (NFI)

[3] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (สศก.)

[4] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)

[5] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.)

1.2 ภาพรวมสถานการณ์ปัจจุบัน ความท้าทาย และโอกาสของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารของไทย

ถึงแม้ว่าในอดีตประเทศไทยจะได้รับการจัดอันดับให้อยู่ในกลุ่มประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารชั้นนำของโลกอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ดี ประเทศไทยจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพลิกโฉมอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารโดยการเพิ่มการลงทุนในเทคโนโลยี เนื่องด้วยสถานการณ์และปัจจัยทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปัจจัยภายในประเทศ สถานการณ์ปัจจุบันชี้ให้เห็นว่า ประเทศไทยไม่สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยอาศัยปัจจัยการผลิตดั้งเดิมอย่างที่ดินและแรงงานเป็นหลักเหมือนในอดีตได้อีกต่อไป ดังนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ควบคู่ไปกับการบริหารจัดการข้อจำกัดด้านทรัพยกรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการรักษาและเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารของไทย

(1) ที่ดิน ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อทำการเกษตรกว่า 149 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.7 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ ประกอบกับนโยบายทั้งในประเทศและต่างประเทศให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use Change: LUC) จึงมีข้อจำกัดในการขยายที่ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

(2) แรงงาน จากผลการศึกษาของสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (DEPA) พบว่าประเทศไทยมีจำนวนเกษตรกรผู้สูงอายุมากเป็นอันดับสองในกลุ่มประเทศอาเซียน รองจากสิงคโปร์ โดยคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2573 จะมีสัดส่วนประชากรผู้สูงอายุถึง ร้อยละ 27.02 ของประชากรทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรไทยมีอายุมากขึ้นอย่างรวดเร็ว และเกือบร้อยละ 40 ของครัวเรือนเกษตรมีแรงงานเป็นผู้สูงอายุ ซึ่งถือเป็นความเสี่ยงสำคัญในการรักษาความมั่นคงทางอาหารของไทยในอนาคตอันใกล้

แนวโน้มและทิศทางการเปลี่ยนแปลงสำคัญของโลกในอนาคต (Global Trend) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ระบุแนวโน้มและทิศทางการเปลี่ยนแปลงสำคัญของโลกในอนาคต (Global Trend) ที่จะส่งกระทบต่อภาคการเกษตรและอาหารของไทยทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ ขึ้นกับความสามารถในการเตรียมรับมือของประเทศไทย จำนวน 4 ประการ ได้แก่

(1) ความขัดแย้งทางภูมิรัฐศาสตร์ (Geopolitical Tensions) โดยเฉพาะในภูมิภาคตะวันออกกลาง และความขัดแย้งระหว่างยูเครนกับรัสเซีย ส่งผลกระทบเชิงลบต่อภาคเกษตรและอาหารของไทย เนื่องจากทั้งสองพื้นที่เป็นผู้นำในการส่งออกปุ๋ยและปัจจัยการผลิตชั้นนำของโลก และไทยพึ่งพาการนำเข้าปุ๋ยจากต่างประเทศสูงมาก นอกจากนี้สงครามยังส่งผลต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ทำให้ต้นทุนการนำเข้าและส่งออกของไทยสูงขึ้น ในขณะที่สงครามการค้าระหว่างสหรัฐอเมริกากับสาธารณรัฐประชาชนจีนมีบางส่วนที่อาจส่งผลกระทบเชิงบวกกับภาคเกษตรของไทย อาทิ การย้ายฐานผลิตยางรถยนต์จากจีนมายังไทย อย่างไรก็ตาม การไหลเข้าของสินค้าจีนมายังไทย โดยเฉพาะผักและผลไม้ ที่ต้นทุนถูกกว่า อาจส่งผลกระทบเชิงลบต่อห่วงโซ่มูลค่า (Value Chain) ของการผลิตสินค้าเกษตรและอาหารของไทยได้ ดังนั้น ประเทศไทยจำเป็นต้องเตรียมพร้อมเพื่อรองรับโอกาสและความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น

(2) ภาวะโลกรวน (Climate Change) ส่งผลกระทบโดยตรงต่อภาคเกษตรของไทย จากการศึกษาของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI)[6] พบว่าภาวะโลกรวนจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงส่งผลต่อผลิตภาพ (Productivity) ของภาคเกษตร การเพิ่มความเสี่ยงจากโรคและศัตรูพืช รวมถึง

[6] โครงการวิจัย อนาคตชาวนา-ชาวสวนรายเล็ก (ดร.นิพนธ์ พัวพงศกร และคณะ, 2565)

ภาวะน้ำท่วมน้ำแล้ง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นเพิ่มมากขึ้นในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในภาคเกษตร เช่น การปรับปรุงพันธุ์ การทำการเกษตรแบบแม่นยำ (Precision Agriculture) และระบบพยากรณ์และเตือนภัย เพื่อปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Adaptation) และการลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้น (Mitigation)

(3) มาตรการทางการค้าที่เข้มข้น (Trade Barriers) โดยเฉพาะมาตรการด้านความยั่งยืน ซึ่งหลาย ๆ ประเทศเริ่มบังคับใช้ อาทิ กฎหมายว่าด้วยสินค้าที่ปลอดจากการตัดไม้ทำลายป่า (EU Deforestation Regulation: EUDR) ในการตรวจสอบการนำเข้าสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและคำนึงถึงประเด็นความยั่งยืนในมิติต่าง ๆ เช่น การใช้แรงงาน การบุกรุกพื้นที่ป่า และความมั่นคงทางอาหาร เป็นต้น นอกจากนี้ มาตรการด้านคุณภาพ อาทิ การตรวจหาสารตกค้างต่าง ๆ เริ่มมีความเข้มข้นขึ้น โดยเฉพาะการส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งถือเป็นตลาดสำคัญของการส่งออกสินค้าเกษตรของไทย อย่างไรก็ดี หากประเทศไทยสามารถเตรียมพร้อมรองรับการผลิตสินค้าเกษตรและอาหารอย่างยั่งยืนได้ จะถือเป็นโอกาสและสามารถเป็นหนึ่งในจุดขายที่สอดรับกับแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภค รวมถึงบริษัทผู้ผลิตอาหารรายใหญ่ของโลกที่มีเป้าหมายจัดหาวัตถุดิบแบบยั่งยืนด้วย

(4) สังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) ส่งผลต่อด้านอุปสงค์ในการบริโภคสินค้าเกษตรและอาหาร โดยผู้บริโภคมีแนวโน้มให้ความสำคัญกับเรื่องสุขภาพ โภชนาการ และอาหารเฉพาะกลุ่ม ตลอดจนความยั่งยืนในกระบวนการผลิตมากขึ้น

1.3 ความท้าทาย (Challenges) และช่องว่างสำคัญ (Gaps) ของอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารไทย

จากแนวโน้มและทิศทางการเปลี่ยนแปลงสำคัญของโลกข้างต้น พบว่า ไทยจำเป็นต้องพลิกโฉมอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร เพื่อให้ประเทศไทยยังคงรักษาขีดความสามารถทางการแข่งขัน ตลอดจนยกระดับการพัฒนาไปสู่การผลิตสินค้าเกษตรและอาหารมูลค่าสูงที่แข่งขันได้ในเวทีโลก อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันภาคเกษตรและอาหารของไทยยังมีช่องว่างและความท้าทายสำคัญ ดังนี้

(1) การส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 90 เป็นสินค้าในรูปแบบดั้งเดิม (Commodity) หรือสินค้าแปรรูปขั้นต้น อาทิ ข้าว และไก่สดแช่แข็ง ส่งผลให้มูลค่าเพิ่มของสินค้าดังกล่าวค่อนข้างต่ำ หากต้องการเพิ่มมูลค่าต้องใช้พื้นที่จำนวนมาก อย่างไรก็ตาม จากสถิติพื้นที่ทางการเกษตรของธนาคารโลก (World Bank) พบว่า ไทยมีพื้นที่ทางการเกษตรค่อนน้อยจัดอยู่ในอันดับ 47 ของโลก เมื่อเทียบกับประเทศผู้นำการส่งออกสินค้าเกษตรและอาหาร อาทิ สหรัฐอเมริกา บราซิล และจีน ที่มีพื้นที่ทางการเกษตรมากติดอันดับ 1 ใน 5 ของโลก นอกจากนี้ ไทยกำลังเผชิญกับภาวะการแข่งขันด้านราคากับประเทศที่กำลังพัฒนาหรือประเทศคู่แข่งในกลุ่มเศรษฐกิจเกิดใหม่ อาทิ เวียดนาม อินโดนีเซีย และอินเดีย ที่สามารถผลิตสินค้า Commodity ในต้นทุนที่ถูกกว่า ดังนั้น หากต้องการรักษาขีดความสามารถทางการแข่งขันในการผลิตสินค้าเกษตรและอาหาร จำเป็นต้องเพิ่มสัดส่วนการผลิตสินค้ามูลค่าสูงที่ผ่านการแปรรูปขั้นสูงแทนการผลิตสินค้าในรูปแบบดั้งเดิม

(2) เกษตรกรส่วนใหญ่ทำการเกษตรแบบดั้งเดิม ขณะเดียวกันกำลังเผชิญความท้าทายเรื่องผลิตภาพการผลิตต่ำ (Productivity) ความผันผวนของคุณภาพและปริมาณ และปัญหา PM 2.5 ในภาคเกษตร เนื่องจากการเข้าถึงเทคโนโลยีทางการเกษตรต่ำ ในขณะที่การผลิตสินค้ามูลค่าสูง รวมทั้งการปรับตัวรองรับภาวะโลกรวน ตลอดจนการผลิตสินค้าที่ตอบโจทย์ผู้บริโภคด้านความยั่งยืนและสุขภาพ จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างเข้มข้น อย่างไรก็ดี เนื่องจากแปลงเกษตรของไทยมีขนาดเล็ก การลงทุนในการ

ใช้เทคโนโลยีอาจไม่คุ้มค่า ประกอบกับปัญหาเชิงโครงสร้าง ส่งผลให้เกษตรกรไทยขาดแรงจูงใจในการปรับตัว จึงจำเป็นต้องมีนโยบาย และมาตรการสนับสนุนเพื่อเพิ่มผลิตภาพผลผลิตทางการเกษตร และสร้างภาพลักษณ์ด้านความยั่งยืน สู่การผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูงที่แข่งขันได้ในเวทีโลก

จากความท้ายทายข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การพลิกโฉมอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร (Agri.-Food Industrial Transformation) จำเป็นต้องพิจารณาใน 2 ประเด็นสำคัญ ได้แก่

(1) การสร้างเครื่องยนต์เศรษฐกิจใหม่ (New Growth Engine) ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยปรับตัวจากการผลิตสินค้าเกษตรอาหารในรูปแบบเดิมที่มีมูลค่าต่ำ (Commodity) ไปสู่การผลิตในรูปแบบใหม่ที่สร้างมูลค่าและคุณค่าทางโภชนาการที่สูงขึ้นด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม (High value added products) ซึ่งก็คือ อาหารอนาคต (Future Food) ที่คำนึงถึงเรื่องสุขภาพ ความยั่งยืน และการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการผลิต โดยข้อเสนอฉบับนี้มุ่งเน้นการขับเคลื่อนเพื่อเพิ่มสัดส่วนมูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทย

(2) การปรับเปลี่ยนภาคเกษตรแบบดั้งเดิมไปสู่การทำเกษตรแบบทันสมัย ยั่งยืน โดยเน้นส่งเสริมให้เกิดการนำงานวิจัยและพัฒนา รวมถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ การเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าเกษตรทั้งการแปรรูปขั้นต้นและขั้นสูง และการสร้างภาพลักษณ์ (Branding) ด้านความยั่งยืนให้กับสินค้าเกษตรไทย เพื่อสร้างความแตกต่าง และตอบโจทย์แนวโน้มความต้องการของตลาด

บทที่ 2

สถานการณ์อุตสาหกรรมอาหารอนาคตไทย

2.1 แนวโน้มทิศทางตลาดอาหารโลก

ประเทศไทยจะรับมือกับภัยคุกคามที่เกิดขึ้น พร้อมกับรักษาความเป็นผู้นำด้านเกษตรอาหารของโลกต่อไปในอนาคต ไทยจำเป็นต้องสร้างเครื่องยนต์เศรษฐกิจใหม่ (New Growth Engine) ซึ่งก็คือ อาหารอนาคต (Future food) โดยเพิ่มสัดส่วนการผลิตและส่งออกอาหารรูปแบบใหม่ที่คำนึงถึงความปลอดภัย คุณค่าทางโภชนาการ ตลอดจนมีระบบการผลิตที่ยั่งยืน เพื่อให้สอดรับกับแนวโน้มทิศทางการเติบโตที่สำคัญของตลาดอาหารโลก ได้แก่

1) กระแสรักสุขภาพ จากข้อมูลพบว่าร้อยละ 57 ของผู้บริโภคทั่วโลกหันมาสนใจสุขภาพ นอกจากนี้ ประเทศกำลังพัฒนารวมถึงประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) ทำให้ประชากรกลุ่มดังกล่าวมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นและมีความต้องการอาหารที่มีทั้งรูปแบบ รสสัมผัส และสารอาหารที่แตกต่างออกไปจากเดิม

2) ความมั่นคงทางอาหาร ในปัจจุบันระบบการผลิตโปรตีนต้องใช้ทรัพยากรจำนวนมากในการทำปศุสัตว์ โดยคาดว่าความต้องการโปรตีนจะเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ประเทศไทยได้ตั้งเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) ร้อยละ 20 จากระดับปกติ หรือ 111 ล้านตัน CO_2eq ภายในปี 2030[7] และตั้งเป้าสู่ Net Zero GHGs Emission ภายในปี 2065 ทำให้การผลิตเกษตรและอาหารจำเป็นต้องคำนึงถึงโปรตีนทางเลือกมากขึ้น

3) เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ก่อให้เกิดเปลี่ยนแปลงภาคธุรกิจและพฤติกรรมผู้บริโภคอย่างรุนแรง เช่น ชีววิทยาสังเคราะห์ (Synthetic Biology) ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการพิมพ์ชีวมิติ (Bioprinting)

การส่งเสริมอุตสาหกรรมอาหารอนาคต ถือเป็นโอกาสในการยกระดับวัตถุดิบเกษตรซึ่งไทยมีต้นทุนอยู่มาก ทั้งวัตถุดิบเกษตรท้องถิ่น ได้แก่ ข้าวมีสี แป้งมันสำปะหลังดัดแปร โกโก้ ชา กาแฟ มะพร้าว สมุนไพรไทย รวมไปถึงวัตถุดิบที่ได้จากกระบวนการทางชีวภาพ (Biotechnology) ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากระหว่างกระบวนการผลิต (By products) วัตถุดิบเหลือทิ้งจากภาคเกษตร (Agri waste) ที่สามารถต่อยอดมาเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงกลุ่มอาหารเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน พบว่าผลิตภัณฑ์ในตลาดส่วนใหญ่ คือ เครื่องดื่มผสมวิตามิน ผลิตภัณฑ์ลดหวาน มัน เค็ม สารประกอบเชิงฟังก์ชัน ตลอดจนผลิตภัณฑ์ที่ดีต่อระบบทางเดินอาหารกลุ่มโพรไบโอติก (Probiotics) และพรีไบโอติก (Prebiotics) และกลุ่มวัตถุดิบโปรตีนทางเลือก ได้แก่ พืชนำเข้าความต้องการสูง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว วัตถุดิบท้องถิ่นโปรตีนสูงสร้างรายได้ ไข่ผำ (Wolffia) ถั่วพื้นเมือง เห็ดแครง ขนุนอ่อน ปลีกล้วย แมลงกินได้ และสาหร่ายท้องถิ่น ก็สามารถนำมาผลิตภัณฑ์เป็นโปรตีนทางเลือกได้ ได้แก่ นมถั่วอื่นๆ ผงโปรตีนเข้มข้น เนื้อจากพืช (Plant based meat) และแมลงแปรรูป เป็นต้น

ทั้งหมดเป็นเหตุผลสำคัญที่สนับสนุนให้ประเทศไทยต้องเร่งพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการในกลุ่มอาหารอนาคต

[7] แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ปีพ.ศ. 2564 - 2573 (Thailand's Nationally Determined Contribution Roadmap on Mitigation 2021-2030)

2.2 สถานการณ์ผลิตภัณฑ์อาหารอนาคตของไทย

“อาหารอนาคต” หรือ “Future food” ในบริบทของประเทศไทย หมายถึง อาหารที่มีประโยชน์ ปลอดภัยต่อสุขภาพ ตอบสนองวิถีชีวิตของคนในโลกยุคใหม่ มีกระบวนการผลิตที่ตอบโจทย์ความยั่งยืน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือใช้เทคโนโลยีนวัตกรรม โดยได้มีการกำหนดประเภทสินค้าตามพิกัดศุลกากร (Harmonized System Code) ที่สอดคล้องกับนิยามข้างต้น เพื่อใช้ในการติดตามมูลค่าและกำหนดมาตรการส่งเสริมได้อย่างชัดเจน

“อาหารอนาคต” ประกอบไปด้วย 4 กลุ่ม ดังนี้ (1) อาหารสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน (2) อาหารทางการแพทย์และอาหารเฉพาะบุคคล (3) ผลิตภัณฑ์อินทรีย์และอาหารไม่ปรุงแต่ง และ (4) โปรตีนทางเลือก ในปี 2566 มูลค่าตลาดของอุตสาหกรรมอาหารอนาคตไทยมีมูลค่าสูง 334,700 ล้านบาท[8] โดยกลุ่มที่มีมูลค่าตลาดทั้งในและนอกประเทศมากที่สุด คือ อาหารสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน คิดเป็นร้อยละ 77 ของมูลค่าตลาดทั้งหมด (ภาพที่ 1)

ภาพที่ 1 มูลค่าตลาดอาหารอนาคตไทย ปี 2566

อาหารอนาคตคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11 ของมูลค่าการส่งออกอาหารทั้งหมดของไทย อีกทั้งมีแนวโน้มส่งออกเติบโตสูง (CAGR ร้อยละ 8.6) โดยเฉพาะช่วงวิกฤตการแพร่ระบาด COVID-19 ในขณะที่สินค้าอาหารกลุ่มดั้งเดิม เช่น ข้าว กุ้ง สัปปะรดกระป๋อง มีแนวโน้มแข่งขันได้ยากขึ้น จากข้อมูลการส่งออกพบว่า มูลค่าการส่งออกของอาหารเพื่อสุขภาพและสารประกอบฟังก์ชัน มีมูลค่า 128,000 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 89 ของมูลค่าการส่งออกอาหารอนาคตทั้งหมด รองลงมา คือ อาหารโปรตีนทางเลือก มีมูลค่าส่งออก 6,500 ล้านบาท หรือร้อยละ 5 ของมูลค่าการส่งออกอาหารอนาคตทั้งหมด (ภาพที่ 2)

[8] สอวช. ร่วมกับสำนักงานนโยบายและยุทธศาตร์การค้า สภาหอการค้าแห่งประเทศไทยและสมาคมการค้าอาหารอนาคตไทย

ภาพที่ 2 สัดส่วนมูลค่าส่งออกอาหารอนาคตไทย ปี พ.ศ. 2566

จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า อุตสาหกรรม Future food เป็นเครื่องยนต์เพื่อสร้างการเติบโตตัวใหม่ (New Growth Engine) โดยเฉพาะส่วนที่ไทยมีพื้นที่ทางการตลาดและความเข้มแข็งอยู่แล้ว 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอาหารเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน และกลุ่มโปรตีนทางเลือก ที่จะช่วยยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรอาหารไทย ตอบรับเทรนด์การเปลี่ยนแปลงการบริโภค และช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่อย่างยั่งยืน

2.2.1 ช่องว่างของอุตสาหกรรมอาหารเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชันของประเทศไทย

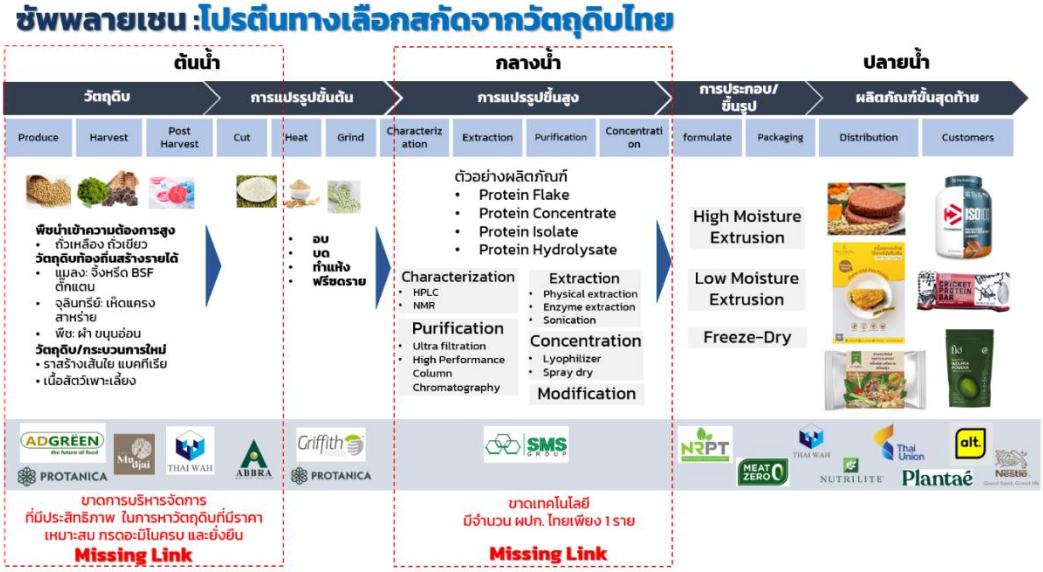
เมื่อพิจารณาห่วงโซ่การผลิต (Supply chain) ของอาหารเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน (ภาพที่ 3) พบว่า ในช่วงปลายน้ำการผลิตผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย ผู้ประกอบการไทยมีความเข้มแข็งและมีพื้นที่ทางการตลาด โดยมีผู้เล่นที่เป็นบริษัทใหญ่หลายรายที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และอยู่ในห่วงโซ่การผลิตระดับโลก (Global Value Chain) แต่ยังพบความท้าทายตลอดห่วงโซ่ตั้งแต่ในส่วนต้นน้ำถึงแม้ไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพของสินค้าวัตถุดิบเกษตรสูง แต่ยังประสบปัญหาผู้ประกอบการส่วนใหญ่นำเข้าวัตถุดิบและสารสกัดจากต่างประเทศ เนื่องจากสินค้าเกษตรไทยขาดการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ทำให้คุณภาพและปริมาณมีความผันผวน ไม่สามารถรองรับการผลิตในระดับอุตสาหกรรมได้ ในขณะที่ส่วนกลางน้ำของห่วงโซ่การผลิตพบว่า ไทยยังขาดเทคโนโลยีการสกัดขั้นสูงเพื่อให้ได้สารสำคัญที่มีความบริสุทธิ์สูง (High purity) ปัจจุบันมีบริษัทจำนวนน้อยรายที่สามารถสกัดสารสำคัญที่มีความบริสุทธิ์สูงได้ ซึ่งถือเป็นคอขวดสำคัญของอุตสาหกรรมอาหารอนาคตไทย จึงจำเป็นต้องมีการสร้างอุตสาหกรรมกลางน้ำขึ้นมา โดยสร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการปลายน้ำรายใหญ่ที่มีตลาดขยับมาลงทุนในอุตสาหกรรมกลางน้ำในประเทศมากขึ้น ยกระดับผู้ประกอบการเดิม และดึงดูดให้เกิดการลงทุนสำหรับเทคโนโลยีการสกัดขั้นสูงจากบริษัทต่างประเทศ เมื่ออุตสาหกรรมกลางน้ำมีความเข้มแข็ง มีตลาด จะส่งผลให้ผู้ประกอบการส่วนต้นน้ำ กลุ่มเกษตรกรสามารถผลิตวัตถุดิบเกษตรที่ตรงกับความต้องการของตลาด เป็นการยกระดับการผลิตระดับเกษตรอุตสาหกรรมตลอดทั้งห่วงโซ่การผลิตอย่างแท้จริง ในส่วนของปลายน้ำ

การกล่าวอ้างผลทางสุขภาพของสารประกอบเชิงฟังก์ชันที่ต้องใช้ข้อมูลวิจัยทางคลินิกมาประกอบเพื่อใช้ในการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ ซึ่งการวิจัยทางคลินิกใช้ระยะเวลาและต้นทุนสูง ทำให้ระยะเวลาในการออกสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์ทางสุขภาพใช้ระยะเวลานานและไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงตลาด

ภาพที่ 3 ซัพพลายเชนของอาหารเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน

2.2.2 ช่องว่างของอุตสาหกรรมอาหารโปรตีนทางเลือกสกัดจากวัตถุดิบไทย

เมื่อพิจารณาห่วงโซ่การผลิต (Supply chain) ของอุตสาหกรรมอาหารโปรตีนทางเลือกสกัดจากวัตถุดิบไทย (ภาพที่ 4) พบว่า ผู้ประกอบการปลายน้ำมีทั้งบริษัทขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และสตาร์ทอัพ ซึ่งผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่มโปรตีนจากพืช ได้แก่ นมถั่วชนิดต่างๆ ผงโปรตีนเข้มข้น เนื้อจากพืช (Plant based meat) และแมลงแปรรูป และจากการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ สัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ประกอบการ พบว่า ส่วนประกอบของโปรตีน (Protein ingredients) คือ Protein flake, Protein concentrate, Protein isolate และ Protein isolate ยังนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด ก่อนที่นำมาขึ้นรูปด้วยกระบวนการเอ็กซ์ทั้งแบบความชื้นสูง (high moisture extrusion) และความชื้นต่ำ (low moisture extrusion) หรือผสมอบแห้งเป็นผลิตภัณฑ์ปลายน้ำ แสดงถึงช่องว่างของอุตสาหกรรมกลางน้ำในการผลิตส่วนประกอบโปรตีนภายในประเทศ โดยในปัจจุบัน มีเพียงผู้ประกอบการไทย เพียง 1 ราย เท่านั้น ที่สามารถผลิต Protein isolate จากถั่วเขียวซึ่งเป็นวัตถุดิบเกษตรท้องถิ่นของไทยได้ในระดับอุตสาหกรรม และยังพบช่องว่างในส่วนต้นน้ำ คือ ทั้งในกลุ่มพืชโปรตีนนำเข้าความต้องการสูง ได้แก่ ถั่วเหลือง ที่มีปัจจัยเสี่ยงเรื่องภาวะสงครามและการกีดกันทางการค้า กลุ่มวัตถุดิบเกษตรไทย ถั่วเขียว เห็ด แมลง ยังมีข้อจำกัดเรื่องคุณภาพและปริมาณการผลิตที่ผันผวน เนื่องจากขาดการบริหารจัดการวัตถุดิบต้นน้ำที่มีประสิทธิภาพ ทำให้การเชื่อมต่อห่วงโซ่การผลิตจากต้นน้ำมากลางน้ำไม่ต่อเนื่อง รวมไปถึงวัตถุดิบจากกระบวนการใหม่ ราสร้างเส้นใยโปรตีน เนื้อเพาะเลี้ยง (Cultured meat) ที่ยังต้องการการทดสอบความปลอดภัย (Safety assessment) ก่อนที่จะผลิตผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 4 ซัพพลายเชนโปรตีนทางเลือกสกัดจากวัตถุดิบไทย

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า คอขวดสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทย ในกลุ่มอาหารเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน และอาหารโปรตีนทางเลือก คือ ส่วนต้นน้ำขาดการบริหารจัดการวัตถุดิบที่มีประสิทธิภาพ ให้มีคุณภาพและปริมาณตรงกับความต้องการของตลาด ขาดอุตสาหกรรมกลางน้ำผลิตสารมูลค่าสูง (High Valued Added) ทั้งสารประกอบเชิงฟังก์ชัน (Functional ingredients) และส่วนประกอบโปรตีน (Protein ingredients) และส่วนปลายน้ำ ยังต้องการการรวบรวมงานวิจัยและผลทดสอบทางคลินิกโดยเฉพาะงานวิจัยสารสำคัญ (Positive lists) จากวัตถุดิบเกษตรไทยเพื่อให้ผู้ประกอบการใช้ในการกล่าวอ้างหน้าที่บนผลิตภัณฑ์ได้ ระบบมาตรฐานการตรวจวัดสารสำคัญ

2.2.3 สรุปกรณีศึกษานโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตในต่างประเทศ

- **สหรัฐอเมริกา**

สหรัฐอเมริกาให้ความสำคัญกับระบบอาหารที่ยั่งยืนและการส่งเสริมสุขภาพประชาชนผ่านยุทธศาสตร์ **U.S. National Food Strategy** โดยในปี 2022 ได้จัดสรรงบประมาณมากกว่า 200 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ให้กับหน่วยงานหลักอย่าง National Institute of Food and Agriculture (NIFA) ซึ่งเป็นหน่วยงานให้ทุนด้านเกษตรที่ใหญ่ที่สุดในสหรัฐ และอยู่ภายใต้กระทรวงเกษตร (USDA) โดย มุ่งเน้นไปที่กระบวนการหมักแม่นยำ โปรตีนพืช การผลิตที่ปลอดภัย การผลิตด้วยเทคนิคชีววิทยาสังเคราะห์ เป็นต้น นอกจากนี้ National Science Foundation หรือ NSF ได้จัดทำ Bioeconomy Priorities สนับสนุนการผลิตโปรตีนทางเลือกด้วยเทคโนโลยีการหมัก (fermentation) พัฒนาเทคโนโลยีอาหารพืชโปรตีนสูงและเนื้อจากพืช (plant-based meat) และการเพาะเลี้ยงเซลล์ (Cell-based agriculture) และโปรแกรม NIH Precision Nutrition Initiative (NIH) สนับสนุนงบประมาณ 170 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (ระยะ 5 ปี) วิจัยและพัฒนาอาหารเฉพาะบุคคล (personalized nutrition) ด้วยการใช้ข้อมูลสุขภาพและเทคโนโลยี AI นอกจากระบบวิจัยและพัฒนาที่เข้มแข็งสหรัฐอเมริกายังมีระบบนิเวศการลงทุนในสตาร์ทอัพที่ใหญ่ที่สุดในโลก (venture

capital) ทำให้มีเงินลงทุนใน food tech startup สูงที่สุดในโลก และก่อให้เกิดสตาร์ทอัพกลุ่ม future food ระดับโลกหลายบริษัท รวมถึงสนับสนุนการขยายตลาดผ่านระบบรับรองความปลอดภัยทางอาหาร (Generally Recognized as Safe: GRAS) ซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง เอกชนเป็นผู้ยื่นขอจดแจ้งได้เอง และมีกระบวนการอนุมัติแบบเร่งด่วน (fast-track approvals) สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารใหม่ เช่น เนื้อเพาะเลี้ยง (Cell-based meat)

- **สหภาพยุโรป**

สหภาพยุโรปสนับสนุนเป้าหมายด้านความยั่งยืน สุขภาพประชาชน และความมั่นคงทางอาหาร ภายใต้กรอบนโยบายหลัก **“European Green Deal”** และยุทธศาสตร์ **“Farm to Fork Strategy”** ซึ่งผลักดันการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบอาหารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ยั่งยืน และดีต่อสุขภาพ มาตรการสำคัญประกอบด้วยการสนับสนุนทุนวิจัยขนาดใหญ่ผ่านโครงการ Horizon Europe งบประมาณ 10,000 ล้านยูโร ระหว่างปี 2021-2027 เป็นการส่งสัญญาที่สำคัญต่อผู้ประกอบการและนักลงทุนว่ายุโรปจะส่งเสริมการผลิตและบริโภคอาหารอนาคต อันได้แก่ อาหารออร์แกนิก วิจัยและนวัตกรรมด้านโปรตีนทางเลือก (เช่น โปรตีนจากพืช แมลง และจุลินทรีย์) พัฒนาอาหารเฉพาะทาง เช่น อาหารทางการแพทย์ และการพัฒนาเกษตรยั่งยืนและเทคโนโลยีอาหารอื่น ๆ โดยทุนดังกล่าวจะให้ตรงไปที่ผู้ประกอบการทั้งสตาร์ทอัพ SME และบริษัทขนาดใหญ่ ทำให้บริษัทเหล่านั้นเข้ามาร่วมเป็นผู้พัฒนามากกว่าเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นแล้ว นอกจากนี้ ยังมีการส่งเสริมให้เกิดการส่งข้อเสนอแบบคอนซอร์เทียมที่ประกอบด้วยสมาชิกที่หลากหลาย และการสร้างฉลากสุขภาพ (nutrition labelling) เพื่อให้ผู้บริโภคเข้าถึงข้อมูลอย่างโปร่งใส และมีสถาบันนวัตกรรมและเทคโนโลยีแห่งยุโรป (European Institute of Innovation and Technology - EIT) สนับสนุนทุนวิจัยแก่ธุรกิจสตาร์ทอัพ ด้านนวัตกรรมอาหาร ลงทุนด้านเทคโนโลยีการแปรรูป การควบคุมคุณภาพ และระบบติดตามย้อนกลับในห่วงโซ่อาหาร เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคและผู้ผลิตในระบบอาหารใหม่

- **สาธารณรัฐสิงคโปร์**

สิงคโปร์ได้กำหนดนโยบาย **"30 by 30"** เพิ่มการผลิตอาหารในประเทศ 30% เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหาร ภายในปี 2030 โดยภายใต้ยุทธศาสตร์ **Singapore Food Story 2030** Singapore Economic Development Board หรือ EDB ได้จัดตั้งกองทุนอาหารแห่งชาติ (National Food Fund) เพื่อร่วมทุนควบคู่ไปกับนักลงทุนภาคเอกชนเพื่อลดความเสี่ยง (co-invest) โดยจะร่วมลงทุนในสตาร์ทอัพที่มีเทคโนโลยีการผลิตอาหารแห่งอนาคต เช่น โปรตีนทางเลือก การเกษตรแนวตั้ง และเนื้อเพาะเลี้ยง (Cultivated Meat) ในด้านการลงทุนวิจัยและพัฒนารัฐบาลได้จัดสรรงบกว่า 144 ล้านเหรียญสิงคโปร์สำหรับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอาหาร ร่วมกับหน่วยงานวิจัยหลักอย่าง A*STAR (Agency for Science, Technology and Research) ซึ่งทำงานกับบริษัทระดับโลก เช่น Eat Just Avant Meats พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารใหม่ โดยมี Singapore Food Agency (SFA) เป็นหน่วยงานหลักในการกำกับดูแลและพัฒนากฎระเบียบด้านอาหาร รวมถึงกระบวนการอนุมัติผลิตภัณฑ์ Cultivated Meat ซึ่งสิงคโปร์เป็นประเทศแรกในโลกที่อนุมัติการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เพาะเลี้ยงอย่างเป็นทางการ รวมทั้งส่งเสริมตลาด สนับสนุนการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากโปรตีนพืชและเนื้อทางเลือกในเชิงพาณิชย์

- **สาธารณรัฐเกาหลีใต้**

รัฐบาลเกาหลีใต้ได้ดำเนินนโยบายและมาตรการ **นโยบายเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy Policy)** เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมอุตสาหกรรมปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ยั่งยืนและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กระทรวงเกษตร อาหาร และกิจการชนบท (MAFRA) ได้กำหนดให้อุตสาหกรรมอาหารทางเลือกเป็น 1 ใน 5 อุตสาหกรรมอาหารที่มีศักยภาพเติบโตสูง ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรม นำนวัตกรรมมาใช้ในกระบวนการผลิต จัดตั้งกลไก R&D consortium เพื่อทำให้เกิดกิจกรรมวิจัยระหว่างภาครัฐและเอกชน ส่งเสริมตลาดด้วยนโยบายส่งเสริม Soft Power ใช้สื่อบันเทิงและวัฒนธรรมเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมสินค้าและบริการของประเทศ ซึ่งรวมถึงผลิตภัณฑ์ด้านเกษตรและอาหาร

- **เครือรัฐออสเตรเลีย**

อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มเป็นอุตสาหกรรมสำคัญภายใต้ Modern Manufacturing Initiative (MMI) โดยออสเตรเลียมีนโยบาย **Food and Beverage National Manufacturing Priority** เพื่อสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารยั่งยืน มุ่งเน้นการสร้างขีดความสามารถในการผลิตอาหารและเครื่องดื่มที่ยั่งยืนและมีมูลค่าเพิ่มที่พร้อมกับการส่งออก โดยเฉพาะในกลุ่มโปรตีนทางเลือก อาหารฟังก์ชั่น และส่วนประกอบอาหารใหม่และเทคโนโลยีการหมัก ทั้งนี้ ภายใต้โปรแกรม MMI รัฐบาลได้ให้ทุนในลักษณะร่วมลงทุน (co-investment) กับภาคอุตสาหกรรมในการขยายขนาดเทคโนโลยี ยกระดับโครงสร้างพื้นฐานในโรงงาน การทำออโตเมชั่น การลงทุนในเทคโนโลยี และสร้างซัพพลายเชน นอกจากนี้ ในด้านการวิจัยและพัฒนา องค์การวิจัยวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมเครือจักรภพ (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, CSIRO) เปิดตัวโครงการ Future Protein Mission มีงบประมาณสนับสนุนกว่า 150 ล้านดอลลาร์ออสเตรเลีย เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีโปรตีนจากพืช (Plant-based) โปรตีนจากแมลง (Insect-based) และโปรตีนจากการหมัก (Fermentation-based) โดยมีเป้าหมายสร้างมูลค่าเพิ่ม 10,000 ล้านดอลลาร์ออสเตรเลีย ในผลิตภัณฑ์โปรตีนคุณภาพสูงภายในปี 2030 ออสเตรเลียสร้างความแตกต่างให้กับสินค้า ด้วยการชูว่าสินค้าของออสเตรเลียมีความปลอดภัยสูง ดีต่อสุขภาพ และกระบวนการผลิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยสื่อสารผ่าน Clean label ทั้งนี้ ด้านกฎระเบียบ Food Standards Australia New Zealand (FSANZ) มีบทบาทในการประเมินและรับรองความปลอดภัยของอาหารใหม่ (Novel Foods) โดยใช้การประเมินทางวิทยาศาสตร์และมาตรฐานความปลอดภัยที่เข้มงวดเพื่อให้มั่นใจว่าอาหารใหม่ที่เข้าสู่ตลาดมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบนโยบายและมาตรการสนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของต่างประเทศ

	สหรัฐอเมริกา	สหภาพยุโรป	สิงคโปร์	เกาหลีใต้	ออสเตรเลีย
กรอบนโยบายระดับประเทศ	U.S. National Food Strategy	Farm to Fork Strategy (ภายใต้ European Green Deal)	นโยบาย 30x30 และ Singapore Food Story 2030	ก.เกษตร (MARF) กำหนดอุตสาหกรรมอาหารทางเลือก (alt food) เป็น 1 ใน 5 อุตสาหกรรมอาหารศักยภาพภายใต้ Green Economy Policy	Food and Beverage National Manufacturing Priority ระบุให้อาหารอนาคตเป็นกลุ่มเป้าหมายร]yd
การดึงดูดการลงทุน	• R&D 20%Tax Credit • SBIR Grant ให้ตรงเอกชน • US มีระบบนิเวศของ venture capital ที่เข้มแข็ง ทำให้ US มีเงินลงทุนใน food tech startup สูงที่สุดในโลก และก่อให้เกิดสตาร์ทอัพ future food ระดับโลกหลายบริษัท	• Horizon Europe จัดให้มีโปรแกรมทุนวิจัยขนาดใหญ่ระยะยาวด้านอาหารอนาคต เพื่อส่งสัญญานแก่นักลงทุนและผู้ประกอบการว่า EU ให้ความสำคัญกับ Future Food โดยเป็นทุนที่ให้ตรง ผปก	• ยกเว้นภาษีนิติบุคคล 15 ปี • ภาษี R&D 250% • เจรจารายกรณีสำหรับบริษัทที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง • อำนวยความสะดวกด้านกฎระเบียบ • EDB จัดตั้งกองทุนอาหารแห่งชาติร่วมลงทุนในสตาร์ทอัพควบคู่ไปกับนักลงทุนภาคเอกชน เพื่อลดความเสี่ยงแก่นักลงทุนเอกชน	• 20-40% RD Tax Credit • Foreign Investment Zones ยกเว้นภาษีนิติบุคคล,VAT, ภาษีศุลกากร 15 ปี • Regulatory Sandbox • นโยบายประเทศที่กำหนดให้เป็นระยะยาว ช่วยให้ผู้ประกอบการเชื่อมั่นและกล้าลงทุนในอุตสาหกรรมอาหารอนาคต	• Tax offset SME 43.5% และ LE 38.5% • MMI ให้ทุนแบบ co-funding แก่ภาคอุตสาหกรรมเพื่อนำไปยกระดับเทคโนโลยีการผลิตและขยายผลเทคโนโลยี

	สหรัฐอเมริกา	สหภาพยุโรป	สิงคโปร์	เกาหลีใต้	ออสเตรเลีย
วิจัยและพัฒนา (R&D)	● NIFA สนับสนุน 200 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ต่อปี ● NSF Bioeconomy Priorities ● NIH Precision Nutrition ● GFI เชื่อมโยงงานวิจัยอาหารอนาคตสู่การผลิตในระดับอุตสาหกรรม	● Horizon Europe สนับสนุน10,000 ล้านยูโร สนับสนุน R&D โปรตีนทางเลือก, อาหารออร์แกนิก อาหารการแพทย์ ● EIT สนับสนุนสตาร์ทอัพ	A*STAR ลงทุนในเทคโนโลยีอาหารและทำงานร่วมกับบริษัทระดับโลก เช่น Eat Just, Avant Meats	● กลไก R&D consortium ระหว่างรัฐและเอกชน ● Food tech cluster & Bio-Innovation Hub แชร์ห้องปฏิบัติการ โรงงานต้นแบบ และบริการอื่นๆที่จำเป็นสำหรับสตาร์ทอัพ	CSIRO: Future Protein Mission 150 ล้านเหรียญ ลงทุนในโปรตีนทางเลือก
การพัฒนาตลาด	● ระบบ fast-track approvals ดึงดูดให้บริษัทอาหารที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงสนใจไปลงทุนและขยายตลาดที่สหรัฐ	●สร้างระบบฉลากสุขภาพ (nutrition labelling) ● Traceability เพื่อสร้างความเชื่อมั่นผู้บริโภค	●สนับสนุนการจำหน่ายเนื้อเพาะเลี้ยง (ประเทศแรกที่อนุมัติ) ●ส่งเสริมโปรตีนพืชเชิงพาณิชย์	ใช้ Soft Power สนับสนุนตลาดส่งออกอาหาร (K-Food) และบูรณาการกับอุตสาหกรรมบันเทิง (K-Culture)	Austrade สนับสนุนการขยายตลาดโปรตีนสะอาด (Clean Protein) และการส่งออก
กฎระเบียบ/ความปลอดภัย	FDA ● ระบบรับรอง GRAS ● Fast-track สำหรับอาหารใหม่ (Cell-based meat)	EFSA การประเมินทางวิทยาศาสตร์สำหรับอาหารใหม่	SFA เป็นผู้นำด้านกฎระเบียบอาหารใหม่ระดับโลก มีกลไกอนุมัติและแนวทางรับรองอาหารใหม่อันดับต้นๆ ของโลก เช่น เนื้อเพาะเลี้ยง	MFDS สร้างความชัดเจนในกฎระเบียบอาหารใหม่ อยู่ระหว่างศึกษาแนวทางการประเมินอาหารใหม่	FSANZ ● ระบบ Clean Labelling ● Safety Assessment และ Novel Foods Approval

บทที่ 3

ข้อเสนอขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทย ด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

จากสถานการณ์การพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของไทย แนวโน้มทิศทางตลาดของโลก และแนวปฏิบัติต่างประเทศ กระทรวง อว. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงได้จัดทำ *"ข้อเสนอการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทยด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม"* โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เข้าไปสนับสนุนการปรับเปลี่ยนโครงสร้างการผลิตและส่งออกเกษตรอาหารของไทย ให้มีสัดส่วนของสินค้าที่ตอบสนองกับความต้องการของตลาดในอนาคตเพิ่มมากขึ้น โดยได้กำหนดเป้าหมายสำคัญที่ต้องบรรลุภายในปี 2570 ทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม คือ มูลค่าอุตสาหกรรมอาหารอนาคตเพิ่มขึ้นเป็น 500,000 ล้านบาท และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) 0.3 ล้านตัน CO_2eq ตามลำดับ โดยมีข้อเสนอเพื่อการขับเคลื่อนสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

(1) ต่อยอดอุตสาหกรรม: มุ่งดึงดูดการลงทุนผู้ประกอบการกลางน้ำที่มีความสามารถในการสกัดสารฟังก์ชั่นและการสกัดโปรตีนขั้นสูงให้ร่วมลงทุนกับผู้ประกอบการไทย เพื่อให้เกิดการต่อยอดเทคโนโลยีตลอดจนสนับสนุนให้เกิดซัพพลายเชนที่สมบูรณ์ โดยส่งเสริมให้มีบริษัทธุรกิจเกษตรที่ช่วยบริหารจัดการวัตถุดิบต้นน้ำให้มีคุณภาพและปริมาณตรงตามความต้องการของผู้สกัด รวมถึงเชื่อมโยงผู้ผลิตกลางน้ำกับผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ปลายน้ำ

(2) ต่อยอดวิจัยและพัฒนา: สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาของผู้ประกอบการ เพื่อยกระดับให้สารสกัดกลางน้ำของไทยมีคุณภาพมาตรฐานและสร้างแบรนด์ได้ในระดับโลก ผ่านกลไกการบริหารจัดการคอนซอร์เทียมวิจัยและพัฒนา ตลอดจนเพิ่มหน่วยบ่มเพาะและดึงดูดกองทุนที่ร่วมลงทุนในวิสาหกิจเริ่มต้นด้าน Foodtech และ Biotech รวมไปถึงหลักสูตรการพัฒนากำลังคนทักษะสูงเพื่อรองรับอุตสาหกรรมอาหารอนาคต

(3) ต่อยอดและพัฒนาตลาด: การยกระดับมาตรฐานและระบบรับรองอาหารเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน ควบคู่กับการเพิ่มรายการกล่าวอ้างทางสุขภาพของสารสำคัญ (Other Function Claim Positive List) จากวัตถุดิบไทย และนำร่องแพลตฟอร์มจดแจ้งผลิตภัณฑ์สุขภาพ (Food with Function Claim Thailand, FFC) เพื่อสนับสนุนการขึ้นทะเบียนอาหารฟังก์ชัน

ภาพที่ 5 ข้อเสนอการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทย
ด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ข้อเสนอที่ 1 ต่อยอดอุตสาหกรรม

ปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ได้ให้สิทธิประโยชน์สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารอนาคตในระดับ A2 อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตส่วนประกอบฟังก์ชัน หรือผู้ผลิตกลางน้ำที่ขาดหายไป (Missing link) ของอุตสาหกรรมกลุ่มอาหารฟังก์ชัน (Functional Food & Ingredient) และโปรตีนทางเลือก (Alternative Protein) ยังไม่ได้ถูกรวมอยู่ในนิยามอาหารอนาคตโดย BOI นอกจากนี้ ยังมีความจำเป็นที่จะต้องยกระดับสิทธิประโยชน์ที่น่าดึงดูดมากขึ้นเพื่อส่งเสริมให้เกิดการร่วมทุนระหว่างผู้ประกอบการไทยและต่างประเทศที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยี เนื่องจากอุตสาหกรรมสารสกัดพืชสมุนไพรเป็นอุตสาหกรรมที่ถูกจำกัดโดยพระราชบัญญัติการประกอบธุรกิจของคนต่างด้าว พ.ศ. 2542 ซึ่งห้ามมิให้คนต่างด้าวประกอบธุรกิจด้วยเหตุผลพิเศษ จึงมีความจำเป็นจะต้องดึงดูดบริษัทที่มีเทคโนโลยีการสกัดขั้นสูงให้เกิดการร่วมทุนกับบริษัทไทยและยกระดับศักยภาพของผู้ประกอบการไทยให้สามารถผลิตสารสกัดและโปรตีนขั้นสูงได้

หลักการ: ดึงดูดการลงทุนและยกระดับความสามารถทางเทคโนโลยีของผู้ประกอบการสารสกัดและโปรตีนขั้นสูงทั้งในและนอกประเทศเพื่อเติมเต็มห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตด้วยกลไกกองทุนเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน

หน่วยงานรับผิดชอบ: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

กิจกรรม:

1. มอบหมาย สอวช. ประชาสัมพันธ์การสนับสนุนการลงทุนในอุตสาหกรรมผลิตส่วนประกอบฟังก์ชั่นและโปรตีนทางเลือกให้แก่นักลงทุนเป้าหมาย
2. มอบหมาย สอวช. ร่วมออกแบบและกำหนดสิทธิประโยชน์ในการส่งเสริมนักลงทุนเป้าหมาย

เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่ยังขาดแคลนในประเทศ ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงหรือยังไม่เคยมีในประเทศ และช่วยปิดช่องว่างให้อุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น อุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต เครื่องสำอาง อาหารเสริม การแพทย์ และอาหารสัตว์

โดยมีคุณสมบัติ สิทธิประโยชน์ และแนวทางการเจรจาเบื้องต้น ดังนี้

<u>คุณสมบัติเบื้องต้นในการส่งเสริม</u>

- ต้องเป็นผู้ผลิตชั้นนำผลิตสารสกัดหรือส่วนประกอบโปรตีน ซึ่งได้มาตรฐานกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ระดับ food grade
- ต้องมีแผนการผลิตส่วนประกอบฟังก์ชันและโปรตีนที่ชัดเจน
- ต้องผลิตสารประกอบฟังก์ชันที่มีความบริสุทธิ์มากกว่า 60% ขึ้นไป หรือ มีการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เคยมีมาก่อนหรือเทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต*
- กำหนดเวลายื่นข้อเสนอโครงการลงทุน ภายในปี 2570

<u>สิทธิประโยชน์</u>

- เงินสนับสนุนจากกองทุน เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการลงทุน, R&D การส่งเสริมนวัตกรรม หรือการพัฒนาบุคลากรเฉพาะด้าน
- สิทธิประโยชน์ทางภาษี ได้แก่
    - ยกเว้นภาษีนิติบุคคล ไม่เกิน 15 ปี / ยกเว้นภาษีจากเงินปันผล
    - ยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักรและอะไหล่ของเครื่องจักร
    - ยกเว้นอากรขาเข้าของที่นำเข้ามาเพื่อใช้ใน R&D
    - ยกเว้นอากรขาเข้าวัตถุดิบที่นำเข้ามาผลิตเพื่อส่งออก
    - ลดหย่อนอากรขาเข้าวัตถุดิบไม่เกินร้อยละ 90 สำหรับชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบที่ไม่มีการผลิตในประเทศ เป็นเวลา 5 ปี โดยจะอนุมัติให้คราวละ 1 ปี นับจากวันที่นำเข้าวัตถุดิบครั้งแรก
- สิทธิประโยชน์อื่นๆ ได้แก่ วีซ่า ใบอนุญาตทำงาน ถือกรรมสิทธิ์ที่ดิน ส่งเงินออกเป็นเงินต่างประเทศ

<u>แนวทางการเจรจา</u>

ให้คำนึงถึงแผนการลงทุน ขนาดกำลังการผลิต การเชื่อมโยงและสนับสนุนอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต โภชนเภสัช และเครื่องสำอาง ระดับของเทคโนโลยี แผนถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี การจ้างงานและการพัฒนาบุคลากร และประเด็นอื่น ๆ ที่จะช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับห่วงโซ่อุปทาน และการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

เงื่อนไขเจรจาภาคบังคับ (required)

- เพิ่มสัดส่วนการใช้วัตถุดิบภายในประเทศ อย่างน้อย 50% ภายใน 5 ปี
- โควตาสำหรับทดลองผลิตสารสกัดในระดับอุตสาหกรรมให้แก่ startup หรือ SME ในประเทศ อย่างน้อย xx ตัน/ปี

- ร่วมออกแบบและดำเนินการหลักสูตรพัฒนากำลังคนทักษะสูงในด้าน Bioprocess/Purification /Molecular sensory science

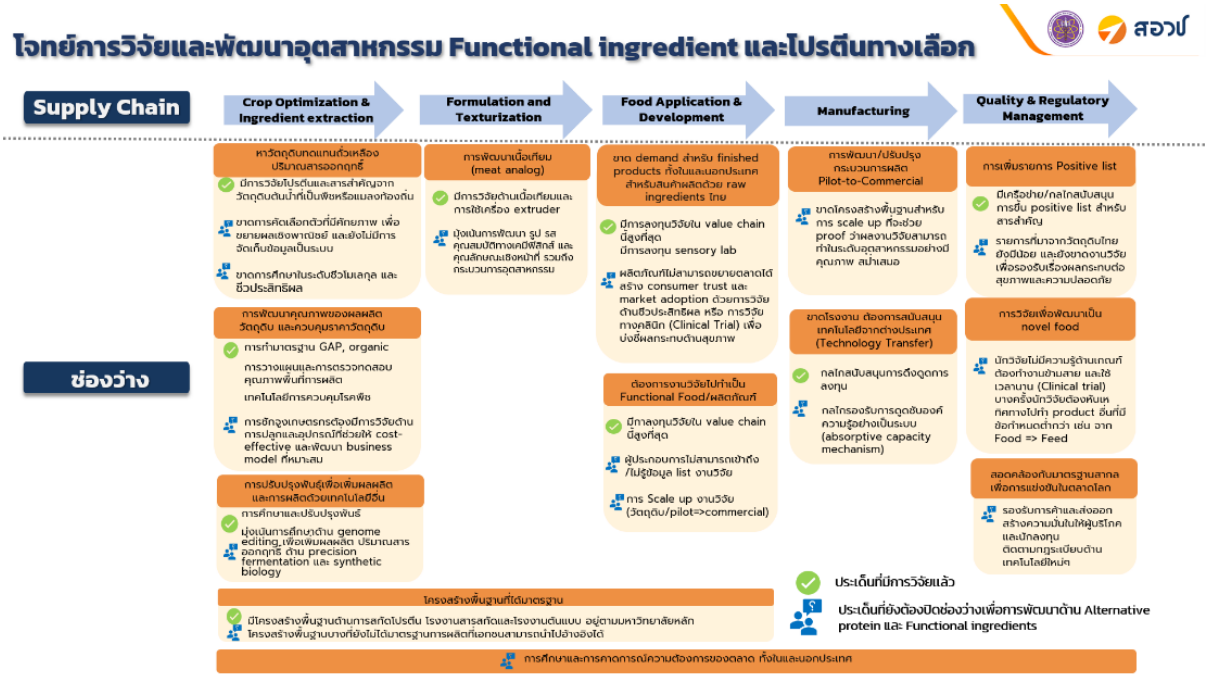
เงื่อนไขเจรจาส่วนเสริม (optional)

- การลงทุนจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนา (R&D Center) ในประเทศไทยร่วมกับหน่วยงานรัฐ สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยและภาคเอกชนเพื่อส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม
- การพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ (tech localization) เช่น การให้พนักงานคนไทยในบริษัทได้เรียนรู้การใช้งานเครื่องจักร อบรมในต่างประเทศ หรือสร้างธุรกิจ spin-off เป็นต้น

ผลกระทบ: มีการดึงดูดการลงทุนจากบริษัทผลิตสารสกัดเชิงฟังก์ชันและส่วนประกอบโปรตีนทั้งในและต่างประเทศ อย่างน้อย 5 ราย มูลค่าการลงทุนรวม 3,000 ล้านบาท ซึ่งจะก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจอย่างน้อย 3,600 ล้านบาท/ปี

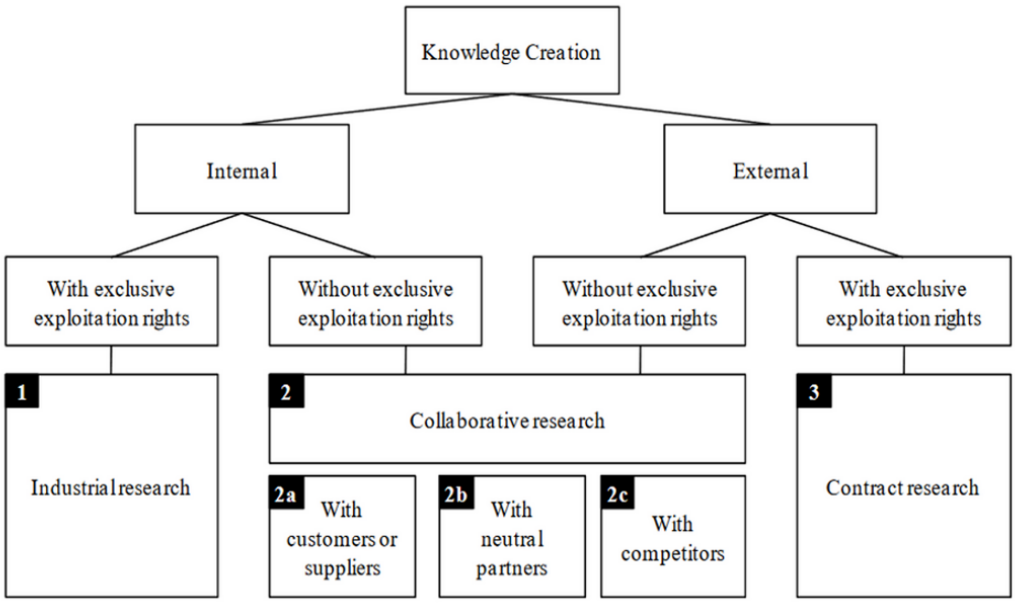
ข้อเสนอที่ 2 ต่อยอดวิจัยและพัฒนา

จากการวิเคราะห์โจทย์การวิจัยและพัฒนาห่วงโซ่การผลิตอุตสาหกรรมอาหารอนาคตกลุ่มสารประกอบเชิงฟังก์ชันและโปรตีนทางเลือกของไทย (ภาพที่ 6) ยังคงพบช่องว่างสำคัญที่ต้องการแก้ไข ตั้งแต่ ข้อจำกัดด้านคุณภาพและปริมาณวัตถุดิบ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตวัตถุดิบ การพัฒนาเทคโนโลยีการสกัด แปรรูป เทคโนโลยีการผลิตในระดับขยายขนาด โครงสร้างพื้นฐาน และการสนับสนุนด้านกฎหมายและมาตรฐาน จึงจำเป็นต้องมีการ **“จัดตั้งกลุ่มวิจัยและพัฒนา (R&D consortium)”** เพื่อปิดช่องว่างของความสามารถทางเทคโนโลยีดังกล่าวตลอดทั้งห่วงโซ่ โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิจัยจากหลากหลายสาขา กับภาคเอกชนหรือสมาคมการค้าที่เป็นหน่วยงานขับเคลื่อนหลักในห่วงโซ่การผลิต



ภาพที่ 6 โจทย์การวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมกลุ่มสารประกอบเชิงฟังก์ชันและโปรตีนทางเลือกของไทย

หลักการ: กลุ่มวิจัยและพัฒนา (R&D consortium)[9] คือ การที่บริษัทคู่ค้า ซัพพลายเออร์ หรือคู่แข่งต่างๆ มาทำกิจกรรมวิจัยพัฒนาร่วมกัน (Collaborative research activities) โดยที่ไม่มีบริษัทใดมีสิทธิแต่เพียงผู้เดียวในผลงานวิจัยนั้น (No exclusive exploitation rights) แต่เน้นการพัฒนาเทคโนโลยีที่ตอบโจทย์อุตสาหกรรมร่วมกัน เช่น การส่งเสริมให้เกิดแพลตฟอร์มสนับสนุนการผลิตและการทดสอบผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่ระดับห้องปฏิบัติการไปจนถึงระดับอุตสาหกรรม (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 รูปแบบการสร้างองค์ความรู้ระหว่างองค์กรในลักษณะ R&D Consortium[10]

ความร่วมมือวิจัยและพัฒนาแบบคอนซอร์เทียมช่วยให้บริษัทหรืออุตสาหกรรมก้าวทันเทคโนโลยีระดับโลกผ่านกระบวนการดูดซับและถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว นำไปสู่การสร้างอุตสาหกรรมใหม่และส่งเสริมการสร้างและแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างองค์กร นอกจากนี้ ยังเป็นการแชร์ทรัพยากรและลดความเสี่ยง อีกทั้งยังช่วยให้สามารถแบ่งปันผลงานวิจัยในช่วงก่อนการแข่งขันเชิงพาณิชย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากเอื้อให้มีการกระจายประโยชน์ไปยังหลายฝ่าย ทำให้เกิดการถ่ายทอดและการยอมรับเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการเผยแพร่เทคโนโลยีสู่หลายองค์กรพร้อมกัน (Multiple-firm technology diffusion)

รูปแบบของ R&D Consortium ขึ้นอยู่กับลักษณะโจทย์วิจัยและสมาชิกที่มาเข้าร่วม อาทิ

I. *Explorative Research* เน้นโจทย์วิจัยที่ซับซ้อน ความไม่แน่นอนสูง วิจัยนวัตกรรมเปิดล้ำสมัยที่พลิกโฉมอุตสาหกรรม
II. *Exploitative Research* เน้นแก้ปัญหาโจทย์วิจัยภาคอุตสาหกรรมในการผลิต แนวปฏิบัติ (Best Practice) สิทธิ์การใช้เทคโนโลยี (Tech Licensing) เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ (Process optimization) เน้นถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว
III. *Homogeneous* สมาชิกมีความคล้ายกัน มุ่งเน้นปัญหาเฉพาะร่วมกัน

---

9 Otto and Österle (2010) adapted from (Brockhoff, 1999)
Otto, Boris and Österle, Hubert, "Relevance through Consortium Research? A Case Study" (2010). ECIS 2010 Proceedings. Paper 41. http://aisel.aisnet.org/ecis2010/41
Brockhoff, K. (1999) Forschung und Entwicklung: Planung und Kontrolle. Oldenbourg, München.

IV. *Heterogeneous* สมาชิกมีความหลากหลาย มุ่งเน้นแก้ปัญหาตลอดทั้งห่วงโซ่การผลิต

โดยในกรณีของอาหารอนาคต พบว่ามีพืชที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นส่วนประกอบกลางน้ำของอาหารอนาคต ได้แก่ กระชายดำ ผำ ถั่วเขียว โดยในระยะแรกโจทย์วิจัยอาจมุ่งเน้นไปที่ Exploitative Research เน้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีการสกัดให้ได้ความบริสุทธิ์สูงในระดับอุตสาหกรรม ควบคู่ไปกับการสร้างระบบนิเวศด้านกฎระเบียบและการขึ้นทะเบียน โดยสนับสนุนการขึ้นทะเบียนการกล่าวอ้างทางสุขภาพของสารออกฤทธิ์ในกระชายดำ และการขึ้นทะเบียนอาหารใหม่ของโปรตีนสกัดจากผำ (Wolffia) เป็นต้น

หน่วยงานรับผิดชอบ: สอวช. สกสว. สวก. บพข. คณะกรรมอาหารแห่งชาติ สมาคมอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรม

1. คัดเลือกและจัดตั้งคอนซอร์เทียมเพื่อเป็นศูนย์กลางการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

- หน่วยงานรัฐและเอกชนร่วมกันร่างเอกสารสำคัญ (Key documents) เพื่อกำหนดแผนการดำเนินงานและตั้งเป้าหมายร่วม (Shared Goals)
- ภาคเอกชนเสนอและจัดหาผู้จัดการกลุ่ม (Consortium Manager) ให้เป็นผู้รับผิดชอบดูแลการดำเนินงาน

2. สรรหาเงินทุนตั้งต้น

- เงินทุนภาครัฐ (Government Funding) สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน
- เงินทุนจากภาคอุตสาหกรรม (Industrial Funding 1st Tier Members) สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยี แบ่งปันโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น
- การสนับสนุนในรูปแบบอื่นๆ (Other In-kind Funding) เช่น ทรัพยากร ผู้เชี่ยวชาญและโครงสร้างพื้นฐาน เป็นต้น

3. จัดตั้งกลไกบริหารจัดการ

<u>คณะกรรมการบริหาร (Executive Committee) และคณะกรรมการด้านเทคนิคหรือวิชาการ (Technical Committee)</u>

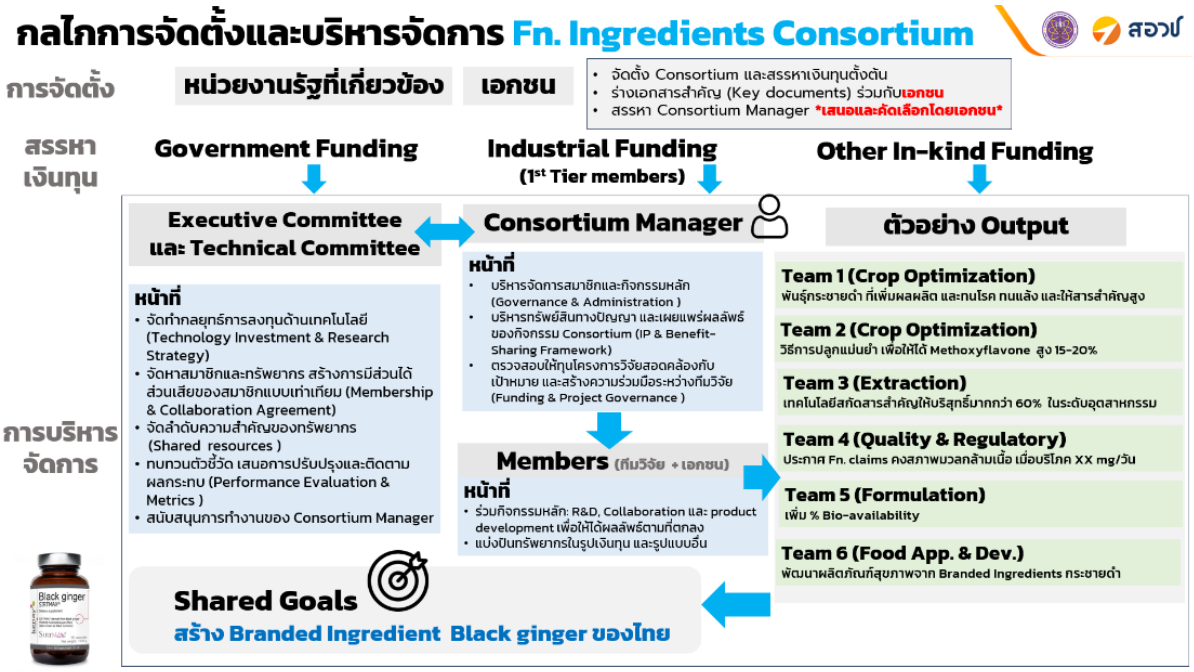
- กำหนดกลยุทธ์ด้านการลงทุนและเทคโนโลยี (Technology Investment & Research Strategy)
- จัดหาสมาชิกและบริหารทรัพยากร (Membership & Collaboration Agreement)
- วางแผนลำดับความสำคัญของทรัพยากร (Shared Resources)
- ทบทวนตัวชี้วัดและผลกระทบจากการดำเนินงาน (Performance Evaluation & Metrics)
- สนับสนุนการทำงานของผู้จัดการกลุ่ม (Consortium Manager)

<u>ผู้จัดการกลุ่ม (Consortium Manager)</u>

- บริหารสมาชิกและดูแลกิจกรรมหลัก (Governance & Administration)
- บริหารทรัพย์สินทางปัญญา และเผยแพร่ผลลัพธ์งานวิจัย (IP & Benefit-Sharing Framework)
- ตรวจสอบโครงการวิจัยให้สอดคล้องกับเป้าหมาย (Funding & Project Governance)

สมาชิก (Members)

- ทีมวิจัยภาครัฐและเอกชนทำงานร่วมกัน
- ดำเนินการวิจัยและพัฒนา (R&D, Collaboration, Product Development)
- สนับสนุนทรัพยากร ทั้งเงินทุนและทรัพยากรอื่นๆ



ภาพที่ 8 ตัวอย่างกลไกการจัดตั้งและบริหารจัดการ Functional ingredients consortium

ข้อเสนอที่ 3 ต่อยอดและพัฒนาตลาด

จากการสำรวจที่ผ่านมาพบว่าผลิตภัณฑ์อาหารอนาคตที่ผู้ประกอบการหรือนักวิจัยได้พัฒนาขึ้นมักมีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการกล่าวอ้างทางสุขภาพ (other function claim) หรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหารใหม่ (novel food) เนื่องจากต้องลงทุนวิจัยทางคลินิก ที่ต้องใช้งบประมาณมาก และใช้ระยะเวลานาน โดยพบว่านักวิจัยหรือผู้ประกอบการส่วนใหญ่ยังต้องการการพัฒนาศักยภาพในด้านดังกล่าว ในขณะเดียวกันภาครัฐก็จำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพและมีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจนเพื่อลดระยะเวลาในการเข้าสู่ตลาดของภาคเอกชน แต่ยังคงไว้ซึ่งความปลอดภัยของผู้บริโภค นอกจากนี้ กระบวนการทดสอบสารสำคัญบางรายการ ก็ยังไม่สามารถหาห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้มาตรฐานสากล ทำให้ต้องส่งไปตรวจในต่างประเทศและมีต้นทุนสูง ประเด็นเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องเป็นอย่างมากกับการวิจัย วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม (ววน.) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเร่งเข้าไปยกระดับและลดต้นทุนการขึ้นทะเบียนให้กับผู้ประกอบการ

ข้อเสนอ 3.1 ยกระดับมาตรฐานและระบบการรับรองอาหารเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพและสารประกอบเชิงฟังก์ชัน

หลักการ: การผลิตส่วนประกอบฟังก์ชัน (functional ingredient) จำเป็นต้องสอดคล้องกับหลากหลายมาตรฐานตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ เช่น GAP, Thai Herbal Pharmacopoeia, จากการสำรวจในเบื้องต้นพบว่าโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของไทยในด้านเกษตรอาหารฟังก์ชันยังมีช่องว่างหลายประการ

อาทิ มาตรฐานบางรายการไม่เทียบเท่ามาตรฐานสากลทำให้ผลตรวจไม่สามารถใช้ยืนยันเพื่อการส่งออกได้ ห้องปฏิบัติที่ใช้ทดสอบ ดิน น้ำ ที่ได้ ISO17025 ยังมีไม่เพียงพอ ขาดความสามารถในการวัดสารสำคัญหรือขาดสารมาตรฐานอ้างอิง (Certified Reference Material: CRM) ที่มีน้อยและไม่ครอบคลุม ตลอดจนห้องปฏิบัติการทดสอบในสัตว์ทดลองที่ได้มาตรฐาน OECD-GLP มีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ เป็นต้น ทั้งนี้ การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้มีการลงทุนสูง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจสถานภาพของห้องปฏิบัติการในปัจจุบัน เพื่อวางแผนในการลงทุนให้สามารถตรวจสารสำคัญได้ตามความต้องการของผู้ประกอบและรองรับรายการ Positive List ของสารฟังก์ชันในอนาคต ตลอดจนมีการคำนึงถึงค่าดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะเกิดขึ้นจากการลงทุนต่อไปด้วย

หน่วยงานรับผิดชอบ: สถาบันอาหาร บพข.

กิจกรรม:

1. สำรวจสถานภาพและความพร้อมห้องปฏิบัติการเพื่อระบุช่องว่างและโอกาสของการยกระดับศักยภาพและมาตรฐานห้องปฏิบัติการตรวจสารสำคัญและอาหารของไทยได้ตามความต้องการของผู้ประกอบและรองรับรายการ Positive List ของสารฟังก์ชันในอนาคต
2. พัฒนา Herbal Extract Standard เพื่อให้เป็นที่ยอมรับในตลาดโลก โดยกำหนดกลไกการทำงาน ระเบียบวิธี มาตรฐานคุณภาพระดับประเทศ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมเหล่านี้
    - พัฒนาระบบมาตรฐานที่ยังไม่มี ให้แข่งขันได้
    - ส่งเสริมให้ไทยมีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรฐานสากลสาขาเกษตรและอาหาร
    - เชื่อมโยงการทำงานของหน่วยงานในระบบให้สอดคล้องกัน

3. ยกระดับโครงสร้างพื้นฐานและบริการของภาครัฐและเอกชน

    <u>ระยะที่ 1</u>: ยกระดับมาตรฐานและศักยภาพห้องปฏิบัติการ
    - ลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานและกำลังคน
    - ยกระดับห้องปฏิบัติการหรือฝึกอบรมให้ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล
    - พัฒนาโมเดลทางธุรกิจหรือการร่วมทุน ระหว่างห้องปฏิบัติการรัฐและเอกชน
    - พัฒนาหรือเพิ่มประเภทเทคนิคการวัด สารอ้างอิง เอกสารอ้างอิง

    <u>ระยะที่ 2</u>: คูปองการใช้บริการทดสอบ ระยะ 2 ปี สำหรับกลุ่มอาหารอนาคต
    - อุดหนุนค่าใช้บริการ 50% โดยไม่จำกัดหน่วยให้บริการรัฐหรือเอกชน

ข้อเสนอ 3.2 ทดลองระบบจดแจ้งการกล่าวอ้างคุณสมบัติทางสุขภาพ (Food with Functional Claims Thailand Sandbox: FFC Sandbox)

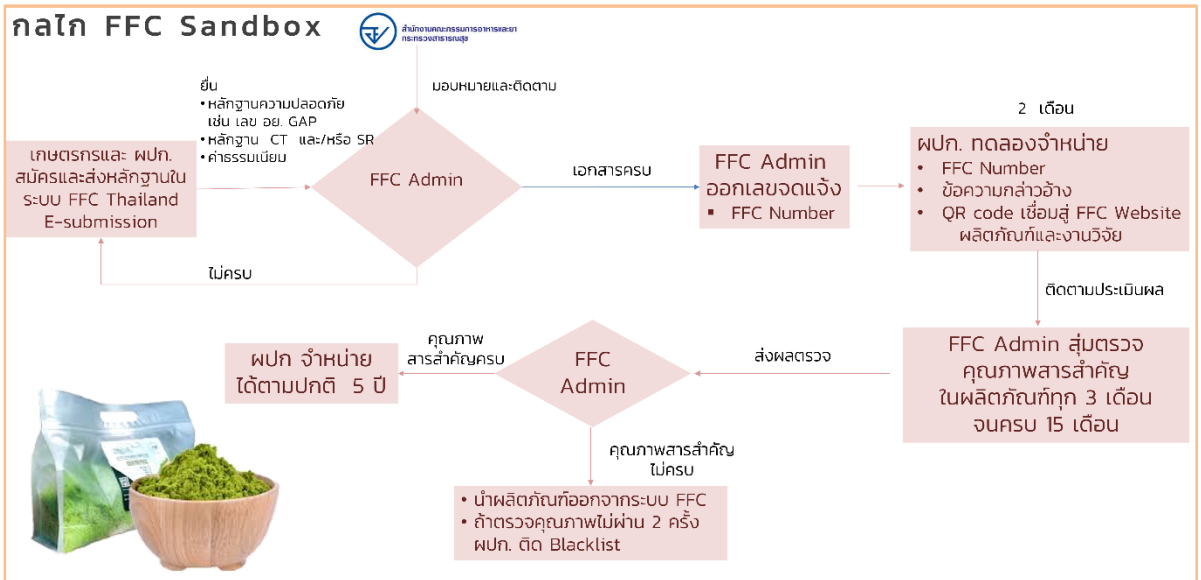
หลักการ: FFC Sandbox หรือ Food with Function Claim Thailand Sandbox คือ ระบบรับจดแจ้งคุณสมบัติเชิงบวกต่อสุขภาพ (Functional Claim) ของสินค้าเกษตรและอาหาร ที่ยึดหลักการทางวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานสากลที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้ ผู้ประกอบการจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบจัดทำข้อมูลหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เช่น ผลการทดสอบทางคลินิก (Clinical Trials) หรือ รายงานผลการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) ของสารสำคัญที่ต้องการกล่าวอ้างเชิงหน้าที่ขึ้นด้วยตนเอง ตลอดจนจัดทำเนื้อหาและคำอธิบายบนฉลาก และนำมายื่นเพื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยผู้ประกอบการจะต้องมี

ระบบรวบรวมและรายงานอันตรายต่อสุขภาพภายหลังสินค้าออกวางจำหน่ายด้วย ทั้งนี้ FFC Sandbox จะช่วยสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ ส่งเสริมการทำนวัตกรรมของบริษัท และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารอนาคตไทยต่อไป (ภาพที่ 9)

หน่วยงานรับผิดชอบ: สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กำกับดูแลหลักเกณฑ์และมาตรฐาน
สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) กำหนดมาตรฐานและการตรวจสอบรับรองสินค้าเกษตร
สถาบันวิจัย (เช่น สวทช., วว.) สนับสนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักฐานเชิงประจักษ์
สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม พัฒนาแนวทางการตรวจสอบและรับรอง
กระทรวงพาณิชย์ สนับสนุนการตลาดและการส่งออกสินค้าอาหารที่ได้รับการรับรอง

กิจกรรม:

1. ออกแบบกลไกและจัดทำเกณฑ์การรับรองตามหลักวิทยาศาสตร์และมาตรฐานสากล
2. ออกประกาศมอบหมายหน่วยรับรองทำหน้าที่ตรวจสอบเอกสารหลักฐาน (FFC Admin)
3. พัฒนาระบบ e-submission และระบบจดแจ้ง
4. ประกาศรับสมัครผู้ประกอบการที่ต้องการเข้าร่วมโครงการทดลอง
5. สนับสนุนผู้ประกอบการในการจัดเตรียมเอกสารหลักฐานเพื่อการจดแจ้ง
6. เชื่อมโยงกับแหล่งทุนวิจัยเพื่อสนับสนุนกรณีหลักฐานไม่เพียงพอ
7. พัฒนาเครือข่ายห้องปฏิบัติการและระบบรับรองที่น่าเชื่อถือ เช่น ISO 17025 หรืออื่น ๆ เพื่อติดตามสุ่มตรวจคุณภาพสารสำคัญเป็นระยะเวลา 15 เดือน
8. ประเมินผลกระทบจากโครงการทดลองเพื่อปรับปรุงหรือขยายผล



ภาพที่ 9 ระบบจดแจ้งการกล่าวอ้างคุณสมบัติทางสุขภาพ

(Food with Functional Claims Thailand Sandbox: FFC Sandbox)

ข้อเสนอ 3.3 จัดทำบัญชีรายการกล่าวอ้างหน้าที่อื่นของสารประกอบเชิงฟังก์ชันจากวัตถุดิบไทย (Positive lists for other function Claim)

หลักการ: บัญชีรายการกล่าวอ้างหน้าที่อื่นของสารประกอบเชิงฟังก์ชันจากวัตถุดิบไทย (Positive Lists) เป็นบัญชีแนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 447 ว่าด้วยการกล่าวอ้างหน้าที่อื่นของสารประกอบเชิงฟังก์ชัน ซึ่งแต่เดิมมีสารฟังก์ชันขึ้นทะเบียนทั้งหมด 6 รายการ การเพิ่มรายการ Positive List โดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (systematic review) จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์อยู่แล้ว จะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถนำรายการสารประกอบเชิงฟังก์ชันที่ประกาศในบัญชีไปใช้กล่าวอ้างทางสุขภาพบนผลิตภัณฑ์ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและเวลาในการวิจัยเพิ่มเติม ลดต้นทุนในการขึ้นทะเบียน ผู้ประกอบการขายสินค้ามูลค่าสูงได้และสินค้าเข้าสู่ตลาดได้เร็วขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสารประกอบเชิงฟังก์ชันจากวัตถุดิบที่ปลูกได้ในประเทศไทย เช่น กลุ่มสมุนไพร (กระชายดำ ขมิ้นชัน) และพืชมูลค่าสูง (โกโก้) รวมถึงสารที่ได้จากกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ที่ไทยมีศักยภาพสูงที่จะพัฒนาขึ้นได้ในอนาคต

หน่วยงานรับผิดชอบ: สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ดูแลกระบวนการขึ้นทะเบียน
สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) สนับสนุนการออกแบบกลไกการทำงานและเชื่อมโยงเครือข่าย
หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) สนับสนุนทุนวิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) หรือ สวก สนับสนุนทุนวิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

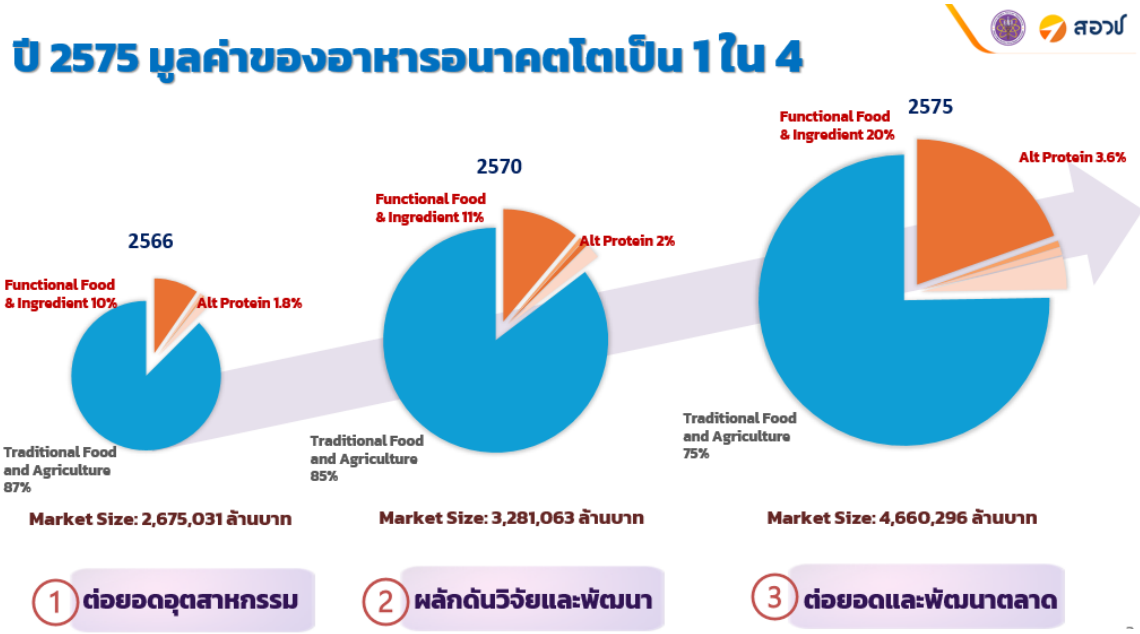
กิจกรรม:

1. สนับสนุนทุนวิจัยการทบทวนวรรณกรรมทางวิทยาศาสตร์ (Systematic Review) และการวิจัยทางคลินิก วิเคราะห์และจัดทำเอกสารข้อมูลวิจัยเพื่อยืนยันคุณสมบัติและความปลอดภัยของสารประกอบเชิงฟังก์ชัน โดยเฉพาะสารประกอบเชิงฟังก์ชันที่มาจากวัตถุดิบไทย
2. จัดตั้งคณะทำงานจัดทำแนวทางและกลไกเพื่อสนับสนุนการจัดทำบัญชีรายการสารสำคัญการกล่าวอ้างหน้าที่อื่นของอาหารและส่วนประกอบของอาหาร (Positive lists for other function claims)
    - ออกแบบกระบวนการ กลไกการทำงานร่วมระหว่างหน่วยงานเพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนการจัดทำบัญชีรายการสารสำคัญฯ
    - จัดลำดับรายการสารสำคัญการกล่าวอ้างหน้าที่อื่นของอาหารและส่วนประกอบของอาหาร (Positive lists for other function claims) ที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด
    - ประสาน ติดตาม และประเมินผลกระบวนการและกลไกการทำงาน
3. จัดตั้งคณะทำงานจัดเตรียมข้อมูลวิชาการเพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนการจัดทำบัญชีรายการสารสำคัญการกล่าวอ้างหน้าที่อื่นของอาหารและส่วนประกอบของอาหาร (Positive lists for other function claims)
4. ประเมินผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมของการจัดทำบัญชีรายการสารสำคัญการกล่าวอ้างหน้าที่อื่นของอาหารและส่วนประกอบของอาหาร (Positive lists for other function claims)

บทที่ 4

เป้าหมายและผลลัพธ์

“ข้อเสนอการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารอนาคตของประเทศไทยด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม” ได้ตั้งเป้าหมายที่จะสนับสนุนให้ผู้ประกอบการในประเทศมีขีดความสามารถทางเทคโนโลยีที่ไม่เคยมีมาก่อนด้วยการดึงดูดให้เกิดการร่วมทุน คอนซอร์เทียมวิจัย รวมถึงการสร้างการรับรู้ในตลาด อันจะนำไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์ที่แข่งขันได้ในระดับโลก และกลายมาเป็นแรงขับเคลื่อนใหม่ให้กับอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารของไทย คาดการณ์ว่าการดำเนินการตามข้อเสนอดังกล่าวจะนำไปสู่การเพิ่มสัดส่วนมูลค่าของสินค้ากลุ่ม “อาหารอนาคต” ซึ่งเป็นสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มสูงและเป็นสินค้าที่โลกต้องการ ให้เป็นร้อยละ 25 หรือ 1 ใน 4 ของมูลค่าอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารทั้งหมดของไทยภายในปี 2575 ทั้งนี้ เพื่อให้อุตสาหกรรมเกษตรอาหารของไทยยังคงอันดับความสามารถในการแข่งขันและเติบโตต่อไปได้ในอนาคตแม้ว่าจะต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรงในกลุ่มสินค้าเดิม (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 คาดการณ์สัดส่วนมูลค่าอาหารอนาคตต่อมูลค่าเกษตรและอาหารทั้งหมด

1. ข้อเสนอการต่อยอดอุตสาหกรรม

การดึงดูดการลงทุนเทคโนโลยีการสกัดขั้นสูงและการขึ้นรูปเพื่อสร้างอุตสาหกรรมกลางน้ำกลุ่มสารประกอบเชิงฟังก์ชันและโปรตีน (Functional ingredients and Proteins) ผ่านมาตรการการสนับสนุนจากกองทุนเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

ผลลัพธ์

- ผู้ประกอบการด้านสารสกัดและโปรตีนขั้นสูงของไทย 5 ราย เข้าสู่ห่วงโซ่การผลิตระดับโลก
- ดึงดูดการลงทุนจากบริษัทเทคโนโลยีขั้นสูง 5 ราย รวมมูลค่า 3,000 ล้านบาท
- รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้น 3 เท่า ภายใน 4 ปี

2. ข้อเสนอต่อยอดวิจัยและพัฒนา

การสร้างกลุ่มวิจัยและพัฒนา (R&D consortium) เพื่อบริหารจัดการเครือข่ายอุตสาหกรรมอาหารอนาคตในกลุ่มสารประกอบเชิงฟังก์ชันและโปรตีน (Functional ingredients and Proteins) ผ่านการสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม

ผลลัพธ์

- ผู้ประกอบการมีความสามารถในการผลิตสารสกัดและโปรตีนขั้นสูงที่มีความบริสุทธิ์มากกว่าร้อยละ 60 ในระดับอุตสาหกรรม
- ผลิตภาพของภาคเกษตรที่เข้าสู่อุตสาหกรรมอาหารอนาคตเพิ่มขึ้นร้อยละ 10

3. ข้อเสนอต่อยอดและพัฒนาตลาด

การพัฒนาตลาด โดยการส่งเสริมโครงสร้างพื้นฐานด้านคุณภาพ (NQI) ทดลองระบบการยื่นขอจดแจ้งเพื่อขอกล่าวอ้างเชิงหน้าที่ของสารสำคัญในสินค้าเกษตรและอาหาร ที่มีผลต่อสุขภาพในเชิงบวก (FFC Thailand Sandbox) และการจัดทำบัญชีรายการสารสำคัญ (Positive lists) เพื่อสนับสนุนการขึ้นทะเบียนอาหารอนาคต และประชาสัมพันธ์อาหารอนาคตไทยตามแนวคิด (Thainess Future Food) ผ่านกิจกรรมท่องเที่ยวและอื่นๆ

ผลลัพธ์

- มูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นเป็น 220,000 ล้านบาท
- มูลค่าตลาดภายในประเทศเพิ่มขึ้นเป็น 280,000 ล้านบาท

นอกจากการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนมูลค่าของสินค้าแล้ว การสร้างอุตสาหกรรมอาหารอนาคตให้มีความเข้มแข็ง ยังคาดว่าจะส่งผลเชิงบวกต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของประเทศ ได้ดังต่อไปนี้

<u>เศรษฐกิจ</u>

- สร้าง GDP จากเศรษฐกิจใหม่รวมมูลค่า 500,000 ล้านบาท
- ลดการพึ่งพาการนำเข้าส่วนประกอบฟังก์ชั่นจากต่างประเทศ 10% มูลค่า 2,000 ล้านบาท/ปี
- ผลผลิตเกษตรในประเทศถูกนำมาสร้างมูลค่าเพิ่ม 12,000 ตัน/ปี มูลค่ารวม 360 ล้านบาท/ปี
- สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ปลายน้ำในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น อาหารและเครื่องดื่มฟังก์ชั่น โปรตีนทางเลือก อาหารเสริม อาหารสัตว์เลี้ยง เครื่องสำอาง และการแพทย์ คาดการณ์มูลค่าเพิ่มรวม 3,600 ล้านบาท/ปี
- เพิ่มการจ้างงานทักษะสูง 250 ตำแหน่ง

<u>สังคม</u>

- เกษตรกรที่เข้าร่วมในซัพพลายเชนมีรายได้ที่เพิ่มขึ้นและมีอาชีพที่มั่นคง
- ผู้บริโภคได้รับข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่ถูกต้อง อยู่บนหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ ลดการกล่าวอ้างสรรพคุณเกินจริง
- ส่งเสริมความเชื่อมั่นและภาพลักษณ์ที่ดีของประเทศ ในฐานะการเป็นผู้ผลิตสินค้าอาหารนวัตกรรมรสชาติดี มีคุณภาพสูง รับผิดชอบต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม
- ยกระดับศักยภาพในการวิจัยพัฒนา เทคโนโลยี และกำลังคนของประเทศ ให้เชื่อมโยงกับความต้องการของอุตสาหกรรม

<u>สิ่งแวดล้อม</u>

- ระบบเกษตรและอาหารของไทยมีความพร้อมรองรับปัญหาการขาดแคลนพื้นที่ผลิตโปรตีนในอนาคต การผลิตและบริโภคโปรตีนทางเลือกจะนำไปสู่การลดการใช้พื้นที่ทางการเกษตร ลดการใช้ทรัพยากร และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตรลง

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างคอนซอร์เทียมอาหารอนาคต

หลักการและความสำคัญของ R&D consortium

กลุ่มวิจัยและพัฒนาแบบคอนซอร์เทียม (R&D consortium) คือ ความร่วมมือระหว่างบริษัทคู่ค้าซัพพลายเออร์ หรือแม้แต่คู่แข่ง ในการดำเนินกิจกรรมวิจัยร่วมกัน โดยไม่มีฝ่ายใดถือสิทธิแต่เพียงผู้เดียวในผลงานที่ได้ มุ่งพัฒนาเทคโนโลยีร่วมที่ตอบโจทย์อุตสาหกรรม และแสดงข้อตกลงร่วมกันในเอกสารสำคัญ (Key documents) เช่น การสร้างแพลตฟอร์มการผลิตและทดสอบผลิตภัณฑ์จากห้องปฏิบัติการสู่ระดับอุตสาหกรรม ช่วยให้สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ แชร์ทรัพยากร และลดความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมอาหารอนาคต ซึ่งสามารถเริ่มจากการวิจัยแบบ Exploitative Research และเนื่องจากประเทศไทยมีวัตถุดิบเกษตรท้องถิ่นที่เป็นอัตลักษณ์อยู่มาก จึงได้เสนอการส่งเสริมวิจัยและพัฒนาอาหารอนาคตกลุ่มสารประกอบเชิงฟังก์ชัน และโปรตีนทางเลือก ด้วยกลไก R&D consortium เพื่อเพิ่มโอกาสในการยกระดับวัตถุดิบเกษตรไทย เน้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีการสกัดสารออกฤทธิ์จากพืชศักยภาพ เช่น กระชายดำ ผำ และถั่วเขียว ไปสู่การใช้จริงในภาคอุตสาหกรรม พร้อมส่งเสริมการขึ้นทะเบียนอาหารใหม่และการกล่าวอ้างทางสุขภาพ เพื่อเร่งสร้างระบบนิเวศนวัตกรรมอาหารให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม

ตัวอย่างพืชสมุนไพรที่โดดเด่นของประเทศไทย

ชนิดพืช วัตถุดิบ	สารสำคัญ	Supply ภายในประเทศ	Demand	Impact-Readiness	นโยบายสนับสนุน จากภาครัฐ	ผปก.สนใจลงทุน (ระดับอุตสาหกรรม)
1.กระชายดำ	Methoxy flavone	• พื้นที่ปลูก 127 ไร่ • ผลิตในประเทศ 381 ตัน/ปี	• ตลาดเติบโตในญี่ปุ่น เกาหลี และจีน • ราคากระชายดำผง 650-700 บาท/กิโลกรัม	• ปลูกได้เฉพาะประเทศไทย • เป็นสมุนไพรอัตลักษณ์ • ผู้เล่นน้อยราย	• มติคณะกรรมการสมุนไพรแห่งชาติ	ผปก. สนใจลงทุน เพราะเป็นพืชอัตลักษณ์ของไทย และมีศักยภาพในการเป็นโสมของไทย
2.ขมิ้นชัน	Curcuminoid	✓ เกษตรกร 460 ราย ✓ พื้นที่ปลูก 1,073 ไร่ ✓ ผลิตในประเทศ 2,000 ตัน/ปี	• ส่งออก 100 ล้านบาท • ความต้องการในและต่างประเทศสูง	• ตลาดมีการแข่งขันเยอะ • อินเดียครองตลาด 46% ของโลก	• มติคณะกรรมการสมุนไพรแห่งชาติ	อินเดียกำราคาได้ถูกกว่า และสินค้ามีประสิทธิภาพและความซับซ้อนสูงกว่า
3. ไพล	Dimethoxy-phenyl	• พื้นที่ปลูก 640 ไร่ ✓ ผลิตในประเทศ 2,000 ตัน/ปี	• ใช้ภายในประเทศ 92% (ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและสปา 30% อุตสาหกรรมยา 70%) • ส่งออก 8% (น้ำมันไพล)	• ไม่นิยมนำมาทำอาหาร	• มติคณะกรรมการสมุนไพรแห่งชาติ	ตลาดมีขนาดเล็ก
4.มะขามป้อม	Vitamin C	• พื้นที่ปลูก 640 ไร่ ✓ ผลิตในประเทศ 4,561ตัน/ปี	• ตลาดเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและความงาม ผลิตภัณฑ์แปรรูป	• สู้ราคาวิตามินซีที่สังเคราะห์จากแร่ไม่ได้	• สอดคล้องกับนโยบาย คกก.สมุนไพรแห่งชาติ	ผปก สนใจลงทุน แต่ยังไม่สามารถแข่งขันราคาได้
5. ใบบัวบก	Asiatic acid, Madecassic acid	• 357 ครัวเรือน ✓ พื้นที่ปลูก 2,101 ไร่ ✓ ผลิตในประเทศ 8,405 ตัน/ปี	• นิยมรับประทานแบบ crude • ตลาดสารสกัดใบบัวบกอยู่ในกลุ่มเครื่องสำอางและสกินแคร์	-	• สอดคล้องกับนโยบาย คกก.สมุนไพรแห่งชาติ	-

1. Branded Black Ginger Consortium

ก่อนแข่งขันทางการค้า (Pre-Competitive) | แข่งขันทางการค้า (Competitive)

R&D Consortium | ดึงดูดการลงทุน | มาตรฐานและตลาด

	Team 1	Team 2	Team 3	Team 4	Team 5	Team 6
เป้าหมาย	ปรับปรุงพันธุ์ เพื่อเพิ่มผลผลิต และทนโรค ทนแล้ง และให้สารสำคัญสูง	วิธีการปลูกแม่นยำ เพื่อให้ polymethoxyflavone สูง 15-20%	• สกัดสารที่มีความบริสุทธิ์มากกว่า 60% ในระดับอุตสาหกรรม 500 L • ลดต้นทุนการสกัด 30%	ประกาศ Functional claims คงสภาพของมวลกล้ามเนื้อ เมื่อบริโภค XX mg/วัน	% Bio-availability • A – Absorption D – Distribution M – Metabolism E – Excretion	การพัฒนาผลิตภัณฑ์
เอกชน	• U. A • U. B	• U. C • U. D	• U. E	U. F	• U. E • U. F	• U. F • U. G • U. H
	บ เอกชน และ Startup	บ เอกชน และ Startup	บ เอกชน	บ เอกชน ผลิตอาหารเสริม	บริษัทยา (Encapsulation)	บ เอกชนผลิตเครื่องดื่มสุขภาพ
ทีม R&D	• Gene editing • Phenotype screening	Plant physiologists • Precision farming	Extraction & Purification engineer • HPLC, GC/MS, NMR	Pharmacologists & Doctor • Clinical trials • Systematic reviews • Positive lists	Pharmacokinetics Delivery system researchers • Liposomal technology	Product Development & formulation Smart packaging
Infra	• DBTL Labs • Phenotyping screening machine	• Plant factory	• 500 L GMP Pilot plant	• แลปตรวจปริมาณสารสำคัญ	Certificate of Analysis • ไม่มีโลหะหนักปนเปื้อน	
NQI	-	GAP	GMP, HACCP LEED Factory กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (reference standard)	• IGHGCP มาตรฐานการวิจัยทางคลินิก • กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Thai pharmacopoeia)	ISO 17025	

ตัวอย่างพืชโปรตีนทางเลือกของประเทศไทย

สอวช

ชนิดพืช วัตถุดิบ	ปริมาณโปรตีน (% dry weight)	Supply ภายในประเทศ	Demand ในประเทศ	Impact-Readiness	นโยบายสนับสนุนจากภาครัฐ	ผปก.สนใจลงทุน (ระดับอุตสาหกรรม)
1.ไข่ผำ (Woffia)	35-40%	• กลุ่มเกษตรกรรายย่อยและ Startups 500 ราย ✓ ผปก. ขนาด S M มากกว่า 10 ราย	ตลาดผู้บริโภคเฉพาะกลุ่ม เช่น Vegan ร้านอาหาร Gastronomy	• ไทยมีเทคโนโลยีการเลี้ยงเฉพาะที่ให้โปรตีน วิตามิน และสารอาหารสูง • ใช้ผำเป็นพืชอัตลักษณ์ของไทย	• นโยบาย กษ. โครงการกลุ่มจังหวัด 1 นิคม อุตสาหกรรมเกษตร 18 จังหวัด • มกอช. ออกมาตรฐาน GAP การเลี้ยงไข่ผำ	ผปก. สนใจลงทุน เพราะมีกระแส Super food และผำเป็นพืชอัตลักษณ์ของไทย
2.ถั่วเหลือง	> 35%	• 80,000 ไร่ • ผลิตในประเทศ 20,000 ตัน/ปี • ไม่เพียงพอต่อการใช้	• นำเข้า มากกว่าร้อยละ 99 (4 ล้านตัน/ปี มูลค่า 70,000 ลบ.) • ความต้องการในประเทศสูง นำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ดั้งเดิม และ Plant-based ทดแทน	• ไทยปลูกได้แต่ผลผลิตต่ำ • ไทยไม่อนุญาตให้ใช้ถั่วเหลือง GMO ในผลิตภัณฑ์อาหาร	กษ. มีนโยบายนำร่องปลูกที่ภาคเหนือ	ผปก. แข่งขันได้ยาก เพราะนำเข้าถูกกว่า
3.ถั่วเขียว	25%	✓ 770,000 ไร่ ✓ ผลิตในประเทศ 110,000 ตัน/ปี	• นำเข้า 33,000 ตัน/ปี	• ผู้ประกอบการเริ่มใช้ผสมในอาหารกลุ่ม Plant-based	กษ. มีนโยบายนำร่องปลูกพืชใช้น้ำน้อยเพื่อกดแทนข้าวนาปลัง	• ผปก. รายใหญ่สนใจลงทุน เพราะขยายจากอุตสาหกรรมเดิมที่เกี่ยวข้อง
4.เห็ดแครง	13-20%	• กลุ่มเกษตรกรรายย่อยภาคใต้	Demand ไม่ชัดเจน ผู้ประกอบการนำไปผสมและขึ้นรูป Plant based	• ต้นทุนต่ำ • เกษตรกรเพาะได้ง่าย ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง	กษ ส่งเสริมให้ปลูกในสวนยางพารา	• ผปก. ไม่สนใจลงทุน เพราะขยาย scale การผลิตไม่ได้

2. Plant based protein Consortium

R&D Consortium | Pre-Competitive | ดึงดูดการลงทุน | มาตรฐานและกฎระเบียบ | Competitive

	Team 1	Team 2	Team 3	Team 4	Team 5	Team 6	Team 7
เป้าหมาย	Sourcing potential raw materials • protein มากกว่า 20% • กรดอะมิโนหลากหลาย • ไม่มีกลิ่น	ปรับปรุงพันธุ์เพิ่มผลผลิต ให้โปรตีนสูง ทนต่อโรคและแมลง	•วิธีการปลูกแม่นยำ เพื่อให้โปรตีนสูง 40% •ลด loss จากการเก็บเกี่ยว	• สกัดโปรตีนที่มีความบริสุทธิ์มากกว่า 60% ในระดับอุตสาหกรรม • แยกกรดอะมิโนจำเป็นกลุ่ม BCA ให้ได้ Yield 50% • สกัดสีและกลิ่นออก • ลดต้นทุนการผลิตลง 30%	•Novel protein approval •Functional claims for novel protein	•Texture Color รสชาติ คล้ายเนื้อสัตว์ (Meat analog) โดยลดการใช้ food additives และ Ultra process • Blended Plant based เพื่อเพิ่มโภชนาการ	•Environmental & Economic Benefit •การพัฒนาเมนู •Consumer Research •Market Testing •Public Awareness
เอกชน	U. A U. B U. C	• U. A • U. B	• U. C • U. D	• U. E	U. F	• U. E • U. F	• U. F • U. G • U. H
		บ เอกชน และ Startup	บ เอกชน และ Startup	บ เอกชน	บ เอกชน	บริษัทเอกชนเชี่ยวชาญเครื่องจักรกลขึ้นรูปอาหาร	บ เอกชนผลิต Plant based meat
ทีม R&D	• Plant protein scientists • Protein crop specialists	• Plant breeders • Plant geneticists • Phenotype screening	• Plant physiologists • Precision Agri scientists • Agri-Tech engineers	Extraction & Purification engineers • HPLC, GC/MS, NMR	Pharmacologists • Safety & Toxicity test • Sub-chronic test • Positive lists for fn. Claims Nutritionists	Plant protein & Food Technologists • Modification • Extrusion • Sensory & Flavor • Binders	• Product formulation • Smart packaging • Environmental & Economic Benefit
Infra	Bio bank (ธนาคารพืช)	• DBTL Labs • Phenotyping screening machine	• Plant factory • เครื่องจักรกลเกษตรเก็บเกี่ยว	Protein center Extraction & Purification machine • HPLC, GC/MS, NMR	แลปตรวจปริมาณกรดอะมิโน	Certificate of Analysis • ไม่มีโลหะหนักปนเปื้อน • ไม่ปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค	
NQI	-	-	GAP	GMP, HACCP LEED Factory กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	Certified Lab กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	ISO 17025	

Key documents codify expectations, aligning diverse stakeholders toward common goals, fostering trust, and minimizing collaboration breakdowns.

เอกสารสำคัญกำหนดความคาดหวังเพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลายมุ่งสู่เป้าหมายร่วมกัน ส่งเสริมความไว้วางใจ และลดความขัดแย้งในการทำงานร่วมกัน

Document Name	Key Purpose	Importance for Successful Collaboration
1. Technology Investment & Research Strategy Plan	Defines the strategic direction for research and funding allocation. Can be periodic (Ex. every 3 years)	- Aligns all members on research priorities. - Ensures funding is directed to impactful projects. - Facilitates periodic review and adaptation.
2. Membership & Collaboration Agreement	Establishes member roles, responsibilities, and collaboration framework.	- Ensures commitment from members. - Protects data, IP, and trade secrets. - Sets clear rules for participation and benefits.
3. Intellectual Property (IP) & Benefit-Sharing Framework	Defines how intellectual property rights are managed within the consortium.	- Ensures fair benefit distribution. - Encourages innovation and technology commercialization. - Differentiates funding-based IP ownership.
4. Shared Infrastructure & Resource Utilization Guidelines	Defines access and usage rights for consortium facilities and resources.	- Prevents conflicts over resource allocation. - Ensures fair contribution from members. - Maximizes efficiency of shared R&D assets.
5. Funding & Project Governance Manual	Outlines how funding is distributed, project selection, and governance.	- Encourages fair participation in funded projects. - Ensures transparency in funding allocation. - Aligns project outcomes with consortium goals.
6. Performance Evaluation & Metrics Handbook	Provides standardized metrics to assess consortium and project success.	- Ensures clear expectations and goal alignment. - Helps measure impact and guide future investment. - Supports decision-making and continuous improvement.
7. Consortium Governance & Administrative Framework	Defines the structure, funding, selection process, roles, and responsibilities of the consortium's administrative and governance bodies.	- Ensures transparent leadership and decision-making. - Provides clear guidelines on administrative funding and resource allocation. - Defines responsibilities of innovation managers, executive committees, and technical committees. - Supports accountability and smooth operation of the consortium.

ภาคผนวก ข
(ร่าง) รายการสารสำคัญเพื่อการกล่าวอ้างทางสุขภาพ

ความสำคัญของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review)

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) ถือเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยสร้างหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่มีความน่าเชื่อถือและโปร่งใส โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการจัดทำบัญชีรายการสารสำคัญของอาหารและการกล่าวอ้างหน้าที่อื่น (other function claims) ของส่วนประกอบอาหาร ซึ่งเกี่ยวข้องกับสุขภาพของผู้บริโภคโดยตรง กระบวนการ systematic review มีจุดเด่นในการรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยหลายฉบับอย่างมีระบบ โดยหลีกเลี่ยงอคติในการคัดเลือกข้อมูล (selection bias) และเพิ่มความเข้มแข็งของข้อสรุปเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการพิจารณาความถูกต้องของการกล่าวอ้างคุณประโยชน์หรือหน้าที่ทางสรีรวิทยาของสารอาหารหรือส่วนประกอบเชิงฟังก์ชันที่เติมในอาหาร

ประโยชน์ของการจัดทำ Systematic review

- สามารถจำแนกสารสำคัญที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์รองรับอย่างเพียงพอ ในการนำไปสู่การพัฒนาข้อกำหนดหรือเกณฑ์สำหรับการกล่าวอ้างทางสุขภาพ
- สนับสนุนการกำกับดูแลโดยภาครัฐ ในการอนุมัติการใช้ข้อความกล่าวอ้างต่าง ๆ บนฉลากอาหารอย่างมีมาตรฐานและยึดตามหลักฐานวิทยาศาสตร์
- ลดความเสี่ยงต่อการให้ข้อมูลที่อาจทำให้ผู้บริโภคเข้าใจผิด และส่งเสริมให้เกิดการเลือกบริโภคอาหารอย่างมีข้อมูลและปลอดภัย

ดังนั้น การนำ systematic review มาใช้เพื่อจัดทำรายงานการกล่าวอ้างทางสุขภาพ โดยที่ผ่านมาได้มีการทำงานร่วมกันระหว่างเครือข่ายทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น อย. สอวช. สกสว. บพข. สวก. FIRN สภาหอการค้าไทย ทดลองกลไกการจัดทำบัญชีรายการสารสำคัญโดยใช้ข้อมูลหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ พบว่าการดำเนินงานเป็นไปด้วยดี จึงแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการบูรณาการการทำงานระหว่างหน่วยงานที่สอดคล้องไปกับข้อมูลวิทยาศาสตร์ ช่วยส่งเสริมผู้ประกอบการในกลุ่ม SMEs ได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ข้อมูลดังกล่าวจะช่วยสนับสนุนการ FFC Sandbox หรือ Food with Function Claim Thailand Sandbox ของสินค้าเกษตรและอาหาร ที่ยึดหลักการทางวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานสากลที่เชื่อถือได้ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ ส่งเสริมการทำนวัตกรรมของบริษัท และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารอนาคตไทย ดังนั้นการทบทวนวรรณกรรมจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาระบบการประเมินและควบคุมการกล่าวอ้างหน้าที่อื่นของอาหารในระดับประเทศและสากล อีกทั้งยังช่วยยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยและคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารในระยะยาวต่อไป

ปสธ. ฉ. 447 Positive list 6 รายการ	รายการ PL ทดลองกลไก 6 รายการ (มี Systematic Review แล้ว)	ตัวอย่างรายการ PL ที่เอกชนเสนอ (ยังขาด Systematic Review)
1.เบต้า-กลูแคนจากข้าวโอ๊ต/ข้าวบาร์เลย์ (เบต้า-กลูแคนจากข้าวโอ๊ต/ข้าวบาร์เลย์ มีส่วนช่วยลดการดูดซึมคลอเรสตอรอล)	**1. Native Inulin Chicory** (Native chicory inulin 12 - 40 กรัมต่อวัน ช่วยให้การขับถ่ายอุจจาระเป็นปกติ โดยเพิ่มความถี่ในการขับถ่ายอุจจาระ)	**1. Isomalto-oligosaccharides (IMOs)** (Modulating gut microbiota)
2. ไฟโตสเตอรอล/ ไฟโตสตานอล (ไฟโตสเตอรอล/ ไฟโตสตานอลมีส่วนช่วยลดการดูดซึมคลอเรสตอรอล)	**2. ɣ - Aminobutyric acid (GABA)** (การใช้ GABA ที่สังเคราะห์ทางชีวภาพหรือที่สกัดจากธรรมชาติ ในขนาด 75-300 มก. ก่อนนอนมีส่วนช่วยให้นอนหลับได้เร็วขึ้นและเพิ่มระยะเวลาการนอนหลับลึก)	**2.Methoxyflavones จากกระชายดำ** 1. Physical performance (ทำให้กล้ามเนื้อมีความทนมากขึ้น) 2. Anti-obesity (ลดน้ำหนัก, BMI, Subcutaneous fat, visceral fat, Triglyceride และ Cholesterol ในเลือด)
3. โคลีน (Choline) • (โคลีน มีส่วนช่วยในเมตาบอลิซึมปกติของไขมัน • โคลีนช่วยคงสภาพปกติของการทำงานตับ • โคลีน มีส่วนช่วยในเมตาบอลิซึมปกติของโฮโมซิสเตอีน	**3. Curcumin** (ขมิ้นชันบดผง 1.5-2.0 กรัม/วัน เคอร์คูมินรูปแบบกักเก็บนาโน ขนาด 50-120 มก./วัน และเคอร์คูมินอยด์ ขนาด 1,500 มก./วัน มีส่วนช่วยคงไว้ซึ่งระดับน้ำตาลในเลือดปกติในผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวานหรือมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเล็กน้อย)	**3. Resistance starch** แป้งทนการย่อย (resistant starch) ช่วยลดปริมาณน้ำตาลในเลือดที่เพิ่มขึ้นหลังรับประทานอาหาร)
4. Docosa-hexaenoic acid (DHA) และ Eicosa-pentaenoic acid (EPA) (DHA และ EPA มีส่วนช่วยในการทำงานปกติของหัวใจ)	**4. Cocoa flavanol** (โกโก้ฟลาวานอล อย่างน้อย 80 มิลลิกรัมต่อวัน ในรูปแบบของผงโกโก้หรือช็อกโกแลตเข้มช่วยคงสภาวะปกติของการขยายตัวของเยื่อบุผนังหลอดเลือด ซึ่งนำไปสู่การไหลเวียนโลหิตที่เป็นปกติ)	**4.Glucomannan (konjac mannan)** (คงระดับคอเลสเตอรอลในเลือดให้เป็นปกติ)
5. อาหารที่มีโซเดียมต่ำ หรือโซเดียมต่ำมาก หรือปราศจากโซเดียม หรือ ลดโซเดียม หรือโซเดียมน้อย (การลดการบริโภคโซเดียมมีส่วนช่วยคงระดับปกติของความดันโลหิต)	**5. FOS (Fructo-oligosacharides)** (ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์/โอลิโกฟรุกโตส จากชิคอรีที่ใช้อยู่ในช่วง 7.5 ถึง 15 กรัม/วัน โดยปริมาณที่แนะนำให้บริโภค คือ ไม่น้อยกว่า 7.5 กรัม/วัน)	**5. Gallic Acid จากสมอพิเภก** (Balanced Chloresterol)
6. อาหารที่มีไขมันอิ่มตัวต่ำ หรือปราศจากไขมันอิ่มตัว หรือ ลดไขมันอิ่มตัว (การลดการบริโภคไขมันอิ่มตัวมีส่วนช่วยคงระดับปกติของคลอเรสเตอรอลในเลือด)	**6. Oleic acid** (น้ำมันพืชบริโภคได้ที่มี MUFA สูง โดยมีกรดไขมัน Oleic acid มากกว่าหรือเท่ากับ 45% ของกรดไขมันทั้งหมด และมีอัตราส่วนกรดไขมัน (SFA : MUFA : PUFA) = 1 : 1.5 : 1 การแทนที่ไขมันอิ่มตัวในอาหารด้วยไขมันไม่อิ่มตัว ช่วยรักษาระดับคอเลสเตอรอลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติ)	**6.Afzelin จากพลูคาว** (Anti-inflammatory)
		7. Quercetin จากใบมะรุม (Anti-inflammatory)
		8 Kaempferol จากใบมะรุม (Anti-inflammatory)
		9.Sulforaphane จากบร็อคโคลี่ (Ameliorates skin aging)
		10. Chlorogenic Acid จากเก๊กฮวย (Sleepiness, Anxiolytic-Like)

รายละเอียดการจัดทำรายงาน ข้อมูลการกล่าวอ้างทางสุขภาพของส่วนประกอบอาหาร

หัวข้อในรายงาน

1. ข้อมูลเกี่ยวส่วนประกอบของอาหาร (Characterization of the food/constituent)
- ข้อมูลทั่วไป โครงสร้างสาร แหล่งที่มา และลักษณะทางเคมี

2. ผลของส่วนประกอบของอาหารที่มีต่อสุขภาพ (Cause and Effect)
- รายงานการศึกษาข้อมูลทางวิชาการผลของสารในวารสารที่น่าเชื่อถือทั้งใน-ต่างประเทศ (Peer review) และรายงานภายใน (Private report) ที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- กลไกการดูดซึมและออกฤทธิ์ของสารนั้นใน *In vitro* หรือ *In vivo* (Metabolic pathway (ต้องมี)/Pharmacokinetics (ถ้ามี) และ Bioavailability (ถ้ามี))
- สรุปผลการงานวิจัยเชิงระบบของสารนั้นในมนุษย์กลุ่มเป้าหมาย (Systematic reviews) (ถ้ามี) หรือการวิเคราะห์อภิมาน (Mata-analysis) (ถ้ามี)
- 1 สารสำคัญ พิจารณาได้มากกว่าครั้งละ 1 ประเด็นกล่าวอ้าง ถ้ามีหลักฐานวิชาการเพียงพอ

3. ข้อมูลการกล่าวอ้างทางสุขภาพ (Claimed effect to human health)
- ส่วนประกอบของอาหารที่จะกล่าวอ้าง (สรุปจากข้อ 1 ได้)
- ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของอาหารและผลต่อสุขภาพตามที่กล่าวอ้าง (สรุปจากข้อ 2 ได้)
- แหล่งที่มาของสารสำคัญที่ต่างกัน หากต้องการเคลมในประเด็นเดียวกัน ต้องมีเอกสารวิชาการแสดงโครงสร้างและคุณสมบัติว่าคล้ายคลึงกัน

4.ข้อความกล่าวอ้างทางสุขภาพ (Health Claim statement)
- ภาษาไทย
- ภาษาอังกฤษ

5. เงื่อนไขการกล่าวอ้างทางสุขภาพ (Conditions and possible restrictions of use)
- กลุ่มเป้าหมาย
- ปริมาณของอาหารหรือส่วนประกอบของอาหารที่ให้ผลตามที่กล่าวอ้าง
- รูปแบบการบริโภคที่ให้ผลตามที่กล่าวอ้าง
- ข้อควรระวังและคำแนะนำในการบริโภค พร้อมเหตุผล (ถ้ามี)

6. ความเห็นของคณะผู้เชี่ยวชาญ (Scientific opinion)
- สรุปความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง

7.เอกสารอ้างอิง (References)
- จัดทำเอกสารอ้างอิงตามแบบฟอร์มผลงานทางวิชาการ

ตัวอย่าง Priority lists เพื่อการจัดทำรายงานการกล่าวอ้างทางสุขภาพของสารสำคัญ

ปี 2567	สารสำคัญ	ข้อความกล่าวอ้าง	1. ความพร้อมข้อมูลงานวิจัย	2.มูลค่าตลาดโลก (ลบ.)	3. Supply Chain ในไทย	4. ผปก สนใจลงทุน
มิย	1. Inulin จาก Chicory	อินูลินช่วยให้การขับถ่ายอุจจาระเป็นปกติโดยเพิ่มความถี่ในการขับถ่ายอุจจาระ	✓	58,761 (+3.4)	•แก่นตะวัน •กระเทียม	
มิย	2. γ – Aminobutyric acid (GABA)	การใช้ GABA ที่สังเคราะห์ทางชีวภาพหรือที่สกัดจากธรรมชาติ ในขนาด 75-300 มก. ก่อนนอนมีส่วนช่วยให้นอนหลับได้เร็วขึ้นและเพิ่มระยะเวลาการนอนหลับลึก	✓	2,840 (+5.32)	•จมูกข้าว •ใบชา •ข้าวกล้องงอก •เห็ด	อยู่ระหว่างติดต่อกับบ คิง ไรซ์ ออยล์กรุ๊ป
กค	3. Curcumin	Curcuminoids และ curcumin มีส่วนช่วยคงระดับปกติของน้ำตาลในเลือด	✓	5,200 (+9.2)	•ขมิ้นชัน ขมิ้น ไพล	SNP specialty
สค	4. Cocoa flavanol	โกโก้ฟลาวานอลช่วยคงสภาวะปกติของการขยายตัวของเยื่อบุผนังหลอดเลือด ซึ่งนำไปสู่การไหลเวียนโลหิตที่เป็นปกติ	✓	1,200 (+7.4)	โกโก้	บ.เมอร์เดียนท์
สค พย	5. FOS (Fructo-oligosacharides)	ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์/โอลิโกฟรุกโตส จากซิโครีอินนูลิน* ช่วยเพิ่มบิฟิโดแบคทีเรียในลำไส้	✓	90,650 (+8.8)	•แป้งมันสำปะหลังดัดแปร •หญ้าหวาน •บัวหิมะ	บ.อุบลไบโอเอทานอล
พย	6. Oleic acid	การรับประทานกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (Monounsaturated fatty acid (MUFA)) แทนกรดไขมันอิ่มตัว (Saturated Fatty acids (SATs)) ช่วยทำให้ระดับคอเลสเตอรอลรวม และคอเลสเตอรอลชนิด LDL ในเลือดอยู่ในระดับที่ปกติดีขึ้น (Oleic acid intended to replace saturated fatty acids (SFAs) in foods or diets and maintenance of normal blood LDL-cholesterol concentrations)	✓	9,957 (+3.9)	•ถั่วลิสง •รำข้าว •แมคคาเดเมีย •น้ำมัน Blending (น้ำมันรำข้าว:น้ำมันปาล์ม (3:1) มี Oleic acid 43%)	อยู่ระหว่างติดต่อกับบ คิงไรซ์ ออยล์กรุ๊ป
รอกำหนด	7. Isomalto-oligosaccharides (IMOs)	Modulating gut microbiota	✓	14,525 (+5.5)	•แป้งมันสำปะหลังดัดแปร	บ.อุบลไบโอ
รอกำหนด	8.Methoxyflavones	1. Physical performance (ทำให้กล้ามเนื้อมีความทนมากขึ้น) 2. Anti-obesity (ลดน้ำหนัก, BMI, Subcutaneous fat, visceral fat, Triglyceride และ Cholesterol ในเลือด)	✓	42,000	กระชายดำ	•TIPCO Biotech •SNP specialty
รอกำหนด	9. Resistance starch	การแทนที่แป้งที่ย่อยได้ (digestible starch) ด้วยแป้งทนการย่อย (resistant starch) ช่วยลดปริมาณน้ำตาลในเลือดที่เพิ่มขึ้นหลังรับประทานอาหาร	✓	367,500 (+6.6)	•แป้งมันสำปะหลังดัดแปร •แป้งจากกล้วยดิบ	บ.อุบลไบโอ บ.SMS
รอกำหนด	10. Glucomannan (konjac mannan)	Glucomannan ช่วยคงระดับคอเลสเตอรอลในเลือดให้เป็นปกติ	✓	64,050 (+3.2)	•บุก •สาหร่าย	

ตัวอย่าง Priority lists เพื่อการจัดทำรายงานการกล่าวอ้างทางสุขภาพของสารสำคัญ

ปี	สารสำคัญ	ข้อความกล่าวอ้าง	1. ความพร้อมข้อมูลงานวิจัย	2.มูลค่าตลาดโลก (ลบ.) (CAGR)	3. Supply Chain ในไทย	4. ผปก สนใจลงทุน
รอกำหนด	11. Quercetin	Maintain blood pressure	✓		หอมหัวใหญ่/หอมแดง	SNP specialty
รอกำหนด	12. Gamma-Oryzanol	Gamma- Oryzanol ช่วยคงระดับคอเลสเตอรอลในเลือดให้เป็นปกติ	✓		น้ำมันรำข้าว	
รอกำหนด	13. Soybean Isoflavone	Maintenance of bone mineral density and reduction of vasomotor symptoms associated with menopause	✓		ถั่วเหลือง	
รอกำหนด	14. Lutein	• Maintenance of normal vision • Eye health and vision	✓	12,400 (+5.2)	ดาวเรือง,ปวยเล้ง และเคล (Kale)	SNP specialty
รอกำหนด	15. Zeaxanthin	• Maintenance of normal vision • Eye health and vision	✓	12,400 (+5.2)	ดาวเรือง,ปวยเล้ง และเคล (Kale)	SNP specialty
รอกำหนด	16. Lutein & Zeaxanthin	• Maintenance of normal vision • Eye health and vision	✓	12,400 (+5.2)	ดาวเรือง,ปวยเล้ง และเคล (Kale)	SNP specialty
รอกำหนด	17 Epigallo-cetechin-3-gallate (EGCG)	1. ลดน้ำหนัก 2. ลด Cholesterol ในเลือด	✓		ชาเขียว	
รอกำหนด	18. Afzelin	Anti-inflammatory	✓		พลูคาว	SNP specialty
รอกำหนด	19 Anthocyanin	1) Increases antioxidant activity and lowers postprandial glucose 1) Decrease TC and LDL 2) Improving blood lipid profiles	✓	11,305 (+4.8%)	ข้าวพื้นเมืองมีสีผลหม่อน	
รอกำหนด	20. Indigestible Maltodextrin	Indigestible Maltodextrin ช่วยคงระดับน้ำตาลในเลือดภายหลังมื้ออาหารให้อยู่ในระดับปกติ	✓	19,000 (+6.6%)	แป้งมันสำปะหลังดัดแปร	บ.อุบลไบโอ

ตัวอย่าง Priority lists เพื่อการจัดทำรายงานการกล่าวอ้างทางสุขภาพของสารสำคัญ

ปี	สารสำคัญ	ข้อความกล่าวอ้าง	1. ความพร้อมข้อมูลงานวิจัย	2.มูลค่าตลาดโลก (ลบ.)	3. Supply Chain ในไทย	4. ผปก สนใจลงทุน
รอกำหนด	21. Centella Asiatica Extract	ช่วยบำรุงสมอง	✓		บัวบก	
รอกำหนด	22. Gingerols, shogaols	Nausea and vomiting reduction	✓		ขิง	
รอกำหนด	23. Lycopene	Antioxidant	✓		มะเขือเทศ	
รอกำหนด	24. Luteolin	Anti-hypertensive, anti-diabetic	✓		พริกยี่หนู (1035.0 มก./กก.), ใบหัวหอม (391.0 มก./กก.),ผลมะขามป้อม (202.0 มก./กก.)	SNP specialty
รอกำหนด	25. Sulforaphane Glucosinolates	Antioxidant and anti-inflammatory effects	✓		Kale, cauliflower, broccoli, cabbage	SNP specialty
รอกำหนด	26. Rosmarinic acid	Antioxidant and anti-inflammatory effect	✓		กะเพรา, rosemary	
รอกำหนด	27. Conjugated linoleic acid (CLA)	มีส่วนช่วยในการควบคุมน้ำหนัก ช่วยลดไขมันสะสมในร่างกาย และส่งผลดีต่อองค์ประกอบโดยรวมของร่างกายได้ (อยู่ระหว่างการแก้ไขร่าง)**	✓		ดอกคำฝอย	
รอกำหนด	28 Coenzyme –Q 10	1. Maintenance of normal blood pressure 2. Protection of DNA proteins and lipids from oxidative damage. (EFSA)	✓		Fatty fish (หนังปลา, หัวปลา, กระดูกปลา)	
รอกำหนด	29. 1-deoxynojivimycin (DNJ)	Improve lipid profile and glycemic control	✓		ใบหม่อน	
รอกำหนด	30. Green tea extract	Maintenance of normal blood pressure	✓		ชาเขียว/ชาอัสสัม	

ตัวอย่าง Priority lists เพื่อการจัดทำรายงานการกล่าวอ้างทางสุขภาพของสารสำคัญ

ปี	สารสำคัญ	ข้อความกล่าวอ้าง	1. ความพร้อมข้อมูลงานวิจัย	2.มูลค่าตลาดโลก (ลบ.)	3. Supply Chain ในไทย	4. ผปก สนใจลงทุน
รอกำหนด	31. Allicin	1. Antioxidant 2. Cognitive Impairment	✓		กระเทียม	
รอกำหนด	32. Garcinia cambogia extracts	Positive impact on TC, TG, and HDL-C concentrations	✓		ส้มแขก	
รอกำหนด	33. Capsaicin	capsaicin supplementation may have rather modest effects in reducing BMI, BW and WC for overweight or obese individuals. (SR)	✓	2.6 ล้าน (+8)	Red chili peppers	
รอกำหนด	34. Piperine	Improves the lipid profile in metabolic syndrome	✓		พริกไทย, พริกไทยดำ	
รอกำหนด	35. L-theanine	Reduction Anxiety, stress, , cognitive function	✓		ใบชา, ลำต้นเห็ด (Camellia sinensis, Boletus badius)	
รอกำหนด	36. Xanthone	Antioxidants, anti-inflamation	✓		มังคุด	
รอกำหนด	37. Vit. C + Phenolic	Cardiovascular disease, metabolic syndrome	✓		มะขามป้อม	
รอกำหนด	38. S-allyl-L-cysteine (SAC)	Decrease blood pressure	✓		กระเทียมหมัก (aged garlic)	
รอกำหนด	39. Phenolic	Increase mother milk production	✓		ดอกกล้วย (หัวปลี)	
รอกำหนด	40. Cordycepin	Anti-inflammatory effects	✓		ถั่งเช่า (Cordyceps)	

ตัวอย่าง Priority lists เพื่อการจัดทำรายงานการกล่าวอ้างทางสุขภาพของสารสำคัญ

ปี	สารสำคัญ	ข้อความกล่าวอ้าง	1. ความพร้อมข้อมูลงานวิจัย	2.มูลค่าตลาดโลก (ลบ.)	3. Supply Chain ในไทย	4. ผปก สนใจลงทุน
รอกำหนด	41. DHA	• Maintenance of normal (fasting) blood concentrations of triglycerides (EFSA) • Maintenance of normal vision (EFSA)	หาทีมวิจัย	65,100 (+6.76)	ปลาทะเลและปลาน้ำจืดที่มีมัน (Fish oil) มาก	
รอกำหนด	42. Catechins	Antioxidant and anti-inflammatory effects	หาทีมวิจัย			
รอกำหนด	43. Beta-glucan (จากแหล่งอื่นที่ไม่ใช่ barley/Oats)	เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันให้ทำงานเป็นปกติ	หาทีมวิจัย	19,943 (+8%)	เห็ดแครง Yeast Cell wall	
รอกำหนด	44. Chitosan	ควบคุมระดับคลอเรสตอรอลและความดันเลือด	หาทีมวิจัย	380,800 (+20.1)	เปลือกกุ้ง ปู สัตว์กระดอง	
รอกำหนด	45. Red yeast rice	ควบคุมระดับคลอเรสตอรอลและความดันเลือด ลดการอักเสบ	หาทีมวิจัย	13,321 (+8.7)	ข้าวยีสต์แดง (ข้าวหมักกับ Monascus purpureus)	บ. เบเน่ ลีฟวิ่ง แคปซูลข้าวยีสต์แดง
รอกำหนด	46.. Eugenol	Anti-imflammatory/Anti-oxidant	หาทีมวิจัย		ข่า กานพลู ตะไคร้	
รอกำหนด	47. Tartaric acid	Anti-oxidant	หาทีมวิจัย		มะขาม	
	48.Glycyrrhizin/Glycyrrhizic acid	ควบคุมระดับคลอเรสตอรอลและความดันเลือด	หาทีมวิจัย		ชะเอมเทศ	
รอกำหนด	49.Astaxanthin	Anti-imflammatory/Anti-oxidant	หาทีมวิจัย		Krill oil เคย	
รอกำหนด	50.Sesamin	Anti-imflammatory/Anti-oxidant ควบคุมระดับคลอเรสตอรอล	หาทีมวิจัย		งา งาขี้ม่อน	

ตัวอย่าง Priority lists เพื่อการจัดทำรายงานการกล่าวอ้างทางสุขภาพของสารสำคัญ

ปี	สารสำคัญ	ข้อความกล่าวอ้าง	1. ความพร้อมข้อมูลงานวิจัย	2.มูลค่าตลาดโลก (ลบ.)	3. Supply Chain ในไทย	4. ผปก สนใจลงทุน
รอกำหนด	51. Galactomannans	ควบคุมระดับคลอเรสตอรอลและความดันเลือด	หาทีมวิจัย		กัวกัมร์ ถั่ว	
รอกำหนด	52.Hydroxycitric acid (HCA)	Anti-obesity effect (Reduced weight and BMI (SR,MT)	หาทีมวิจัย		ส้มแขก/Supplement	
รอกำหนด	53.EPA and DHA, choline	Lowered total cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol, and triglycerides (SR,MT)	หาทีมวิจัย		Krill oil supplementation อาหารทะเล	
รอกำหนด	54.Curcumin and Piperine Combination	Improves the lipid profile in metabolic syndrome (SR,MT)	หาทีมวิจัย		ขิง และ พริกไทย/Supplement	
รอกำหนด	55.ข้าวกล้อง ที่มี Partial hydrolysed	Glycemic response	หาทีมวิจัย		ข้าวกล้อง	
รอกำหนด						
รอกำหนด						
รอกำหนด						
รอกำหนด						