เทรนด์นวัตกรรมพลิกโฉมธุรกิจเกษตรไทย

Setting-up Innovation Trends: New Chapter of Thai Agribusiness

NIA
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

INNOVATION FORESIGHT INSTITUTE

abc center
AGRO BUSINESS CREATIVE CENTER

เทรนด์นวัตกรรมพลิกโฉมธุรกิจเกษตรไทย

SETTING-UP INNOVATION TRENDS: NEW CHAPTER OF THAI AGRIBUSINESS

เทรนด์นวัตกรรมพลิกโฉมธุรกิจเกษตรไทย

SETTING-UP INNOVATION TRENDS: NEW CHAPTER OF THAI AGRIBUSINESS

เจ้าของ
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
73/2 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
โทรศัพท์ 02-017-5555 โทรสาร 02-017-5566
เว็บไซต์ http://www.nia.or.th อีเมล info@nia.or.th

สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2563 ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือฉบับนี้ นอกจากได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

จัดทำโดย
ศูนย์สร้างสรรค์ธุรกิจนวัตกรรมการเกษตร (ABC CENTER)
สถาบันการมองอนาคตนวัตกรรม (IFI)
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (NIA)

ร่วมกับ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (KU)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (SUT)
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (MJU)

พิมพ์ครั้งที่ 1
ตุลาคม 2563

จำนวนพิมพ์
300 เล่ม

โรงพิมพ์
บริษัท ธนธัชการพิมพ์ จำกัด
43/100 ซอยเทอดพระเกียรติ 1 ตำบลวัดชลอ อำเภอบางกรวย นนทบุรี 11130

เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสือ
ISBN 978-616-8261-79-8

คำนำ
PREFACE

ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและกระแสโลกาภิวัตน์ที่พัฒนาอย่างก้าวกระโดด ตลอดจนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของมนุษยชาติ ทำให้ความต้องการอาหารและสินค้าหลากหลายชนิดเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความต้องการสินค้าจากการเกษตรซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญของมนุษย์ ในสมัยก่อนที่เทคโนโลยียังไม่มีบทบาทต่อชีวิตประจำวัน มนุษย์ส่วนใหญ่มีวิถีชีวิตดำรงอยู่ด้วยการทำการเกษตร ทั้งสร้างอาชีพ สร้างรายได้ และหล่อเลี้ยงชีวิต การเข้ามาของเทคโนโลยีนั้นทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนทั้งวิถีการทำการเกษตรและการดำเนินชีวิต การทำการเกษตรขนาดใหญ่เพื่อการพาณิชย์จึงถือกำเนิดขึ้น และในปัจจุบันเทคโนโลยีการเกษตรได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการช่วยเหลือเกษตรกร เพิ่มผลผลิต เพิ่มคุณภาพ และสร้างความมั่นคงทางด้านอาหารให้แก่มนุษย์ ทำให้ทุกคนสามารถเข้าถึงอาหารได้อย่างเพียงพอ ดังนั้นเทคโนโลยีการเกษตร (AGRICULTURAL TECHNOLOGY) จึงเป็นปัจจัยขับเคลื่อนที่สำคัญในการสร้างความมั่นคงให้แก่ประเทศและแก่มนุษยชาติ อย่างไรก็ตามการที่จะพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรให้เกิดขึ้นจริงนั้นไม่ง่ายอย่างที่กล่าว เพราะมีองค์ประกอบที่ทำให้เทคโนโลยีการเกษตรนั้นประสบความสำเร็จและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริงนั้นมีหลากหลาย อาทิ ความพร้อมของเทคโนโลยี ความสามารถของเกษตรกร ความพร้อมของตลาดทางการเกษตร ตลอดจนนโยบายของภาครัฐที่เอื้อให้เกิดการนำเทคโนโลยีการเกษตรมาใช้

ด้วยเล็งเห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีการเกษตรที่จะสร้างความได้เปรียบให้กับภาคการเกษตรในประเทศไทย **ศูนย์สร้างสรรค์ธุรกิจนวัตกรรมการเกษตร (AGRO BUSINESS CREATIVE CENTER - ABC CENTER) และสถาบันการมองอนาคตนวัตกรรม (INNOVATION FORESIGHT INSTITUTE - IFI) ภายใต้สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)** ได้ทำการศึกษาแนวโน้มนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่ หรือ "INNOVATION TRENDS IN AGRICULTURAL TECHNOLOGY" โดยร่วมกับมหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทางการเกษตรได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อศึกษาแนวโน้มที่มีความสำคัญและส่งผลกระทบถึงภาคการเกษตรในประเทศไทยทั้งในระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงวิเคราะห์ปัจจัยสนับสนุน และปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มภายใต้บริบทของประเทศไทย

โดยคณะผู้จัดทำได้ร้อยเรียงเรื่องราวของแนวโน้มนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่ และจัดทำขึ้นมาในรูปแบบของหนังสือโดยอิงจากห่วงโซ่ทางการเกษตร (AGRICULTURAL VALUE CHAIN) ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร (BIOTECHNOLOGY OF AGRICULTURE) การจัดการฟาร์มรูปแบบใหม่ (NOVEL FARMING SYSTEM) การบริหารจัดการและระบบควบคุมฟาร์ม (FARM MANAGEMENT AND CONTROLLING SYSTEM) นวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง (POST-HARVESTING INNOVATION AND LOGISTIC) และการบริการเพื่อการเกษตร (AGRICULTURAL SERVICE) เพื่อให้ผู้อ่านและผู้ที่ใช้ประโยชน์จากหนังสือเล่มนี้สามารถเข้าถึงข้อมูลและแนวโน้มทางด้านนวัตกรรมการเกษตรได้อย่างครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ นอกจากให้ข้อมูลแก่ผู้ที่สนใจแล้วหนังสือเล่มนี้ยังเป็นแนวทางที่ใช้พัฒนาเทคโนโลยีการเกษตร ตลอดจนกำหนดแนวทางหรือนโยบายเพื่อให้สอดคล้องต่อความเปลี่ยนแปลงของภาคการเกษตรในบริบทของโลก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการเกษตรของประเทศไทยและพัฒนาการเกษตรไทยให้ไปสู่ความยั่งยืนในอนาคต

NIA
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

INNOVATION
FORESIGHT
INSTITUTE

abc
center
AGRO BUSINESS CREATIVE CENTER

กิตติกรรมประกาศ
ACKNOWLEDGMENT

หนังสือเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยได้รับการสนับสนุนจาก

โครงการศึกษาการบ่งชี้แนวโน้มและทิศทางการพัฒนานวัตกรรมการเกษตรในอนาคตของประเทศไทย: กลุ่มธุรกิจเครื่องจักรกลเกษตร หุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

โครงการศึกษาการบ่งชี้แนวโน้มและทิศทางการพัฒนานวัตกรรมการเกษตรในอนาคตของประเทศไทย: กลุ่มธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร และกลุ่มธุรกิจการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โครงการศึกษาการบ่งชี้แนวโน้มและทิศทางการพัฒนานวัตกรรมการเกษตรในอนาคตของประเทศไทย: กลุ่มธุรกิจเกษตรดิจิทัล ธุรกิจการบริการทางธุรกิจเกษตร และธุรกิจรูปแบบการจัดการฟาร์มแบบใหม่
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ซึ่งมีผู้สนับสนุนการดำเนินงานตลอดโครงการจาก
ศูนย์สร้างสรรค์ธุรกิจนวัตกรรมการเกษตร (AGRO BUSINESS CREATIVE CENTER - ABC CENTER) และ
สถาบันการมองอนาคตนวัตกรรม (INNOVATION FORESIGHT INSTITUTE - IFI)
ภายใต้สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ
INDEX

บทนำ: ภาพรวมการเกษตรของประเทศไทย 8
Overview of Agriculture in Thailand

บทที่ 1: เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 16
Biotechnology of Agriculture
แนวโน้มที่ 1: นวัตกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลแบบองค์รวมทางชีวภาพ (Data Provider Through Holistic Biological Cloud) 20
แนวโน้มที่ 2: การสร้างพืชที่มีคุณลักษณะตามความต้องการโดยการดัดแปลงยีน (Biotech Tailor Made Crops By Gene Editing) 26
แนวโน้มที่ 3: การใช้ไมโครไบโอมของจุลินทรีย์ดินเพื่อส่งเสริมการเจริญและการเพิ่มผลผลิตของพืช (Soil Microbiome Support Plant Growth and Productivity) 32

บทที่ 2: การจัดการฟาร์มรูปแบบใหม่ 40
Novel Farming System
แนวโน้มที่ 1: โรงงานผลิตพืชขนาดใหญ่เพื่อการประหยัดขนาด (Big Plant Factory for Economy of Scale) 46
แนวโน้มที่ 2: ฟาร์มในเขตเมือง (Urban Farming) 52
แนวโน้มที่ 3: ฟาร์มเลี้ยงแมลงในร่มแบบปิด (Closed-Type Indoor Insect Farm) 60
แนวโน้มที่ 4: โรงงานผลิตพืชสำหรับผลิตสมุนไพรมูลค่าสูง (Plant Factory for High Value Herb) 66

บทที่ 3: การบริหารจัดการและระบบควบคุมฟาร์ม 72
Farm Management and Controlling System
แนวโน้มที่ 1: ผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพ (Biocontrol Product) 76
แนวโน้มที่ 2: เกษตรอัตโนมัติ (Automated Agriculture) 82
แนวโน้มที่ 3: ข้อมูลขนาดใหญ่ และปัญญาประดิษฐ์ในภาคการเกตร (Big Data Analytics and AI in Agriculture) 88
แนวโน้มที่ 4: การแปลงกลิ่นและรสเป็นข้อมูลดิจิทัล (Digitizing Smell and Taste) 94
แนวโน้มที่ 5: บล็อกเชนเพื่อการเกษตร (Blockchain for Agriculture) 100

บทที่ 4: นวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง 106
Post-harvesting Innovation and Logistic
แนวโน้มที่ 1: เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์แบบปรับบรรยากาศ (Modified Atmosphere Packaging (MAP) and Intelligent Packaging) 110
แนวโน้มที่ 2: บรรจุภัณฑ์ฐานชีวภาพและบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายทางชีวภาพได้ (Bio-Based and Biodegradable Packaging) 118
แนวโน้มที่ 3: กรรมวิธีหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ใช้สารเคมี (Non-Chemical Postharvest Treatments) 124
แนวโน้มที่ 4: อุปกรณ์ตรวจสอบและระบบติดตามคุณภาพผลผลิตอัจฉริยะ (Smart Inspection Equipment and Postharvest Monitoring System) 130

แนวโน้มที่ 5: ระบบอัตโนมัติและเครื่องจักร/หุ่นยนต์สำหรับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว (Automation and Robots for Postharvest Management) 136
แนวโน้มที่ 6: ระบบติดตามคุณภาพและตำแหน่งสินค้าเกษตรอัจฉริยะ (Intelligent Cold Chain Monitoring System) 142
แนวโน้มที่ 7: ศูนย์กลางโลจิสติกส์ผลิตผลทางการเกษตร (Agricultural Logistics Park) 148

บทที่ 5: การบริการเพื่อการเกษตร 154
Agricultural Service
แนวโน้มที่ 1: แพลตฟอร์มและการให้บริการศูนย์กลางสินค้าเกษตรออนไลน์ (Digital Innovation AgriHub services and platforms) 160
แนวโน้มที่ 2: แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับส่งสินค้าเกษตรและอาหารแบบด่วนพิเศษ (On-line Platform for high speed delivery of agricultural products and foods) 168
แนวโน้มที่ 3: ระบบขนส่งอาหารอัตโนมัติ (Automated Food Delivery) 174
แนวโน้มที่ 4: บริการอาหารและการเกษตรเฉพาะกลุ่ม (Niche Food and Agricultural Service) 180

บทที่ 6: ข้อเสนอแนะและแผนการพัฒนานวัตกรรมการเกษตร 188
Suggestion and Development Plan of Agricultural Innovation

บทนำ

ภาพรวมการเกษตรของประเทศไทย

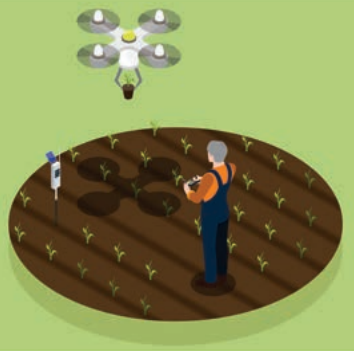
OVERVIEW OF AGRICULTURE IN THAILAND

บทที่ 1

เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
Biotechnology of Agriculture

บทที่ 2

การจัดการฟาร์มรูปแบบใหม่
Novel Farming System



บทที่ 3

การบริหารจัดการและระบบควบคุมฟาร์ม
Farm Management and Controlling System

บทที่ 4

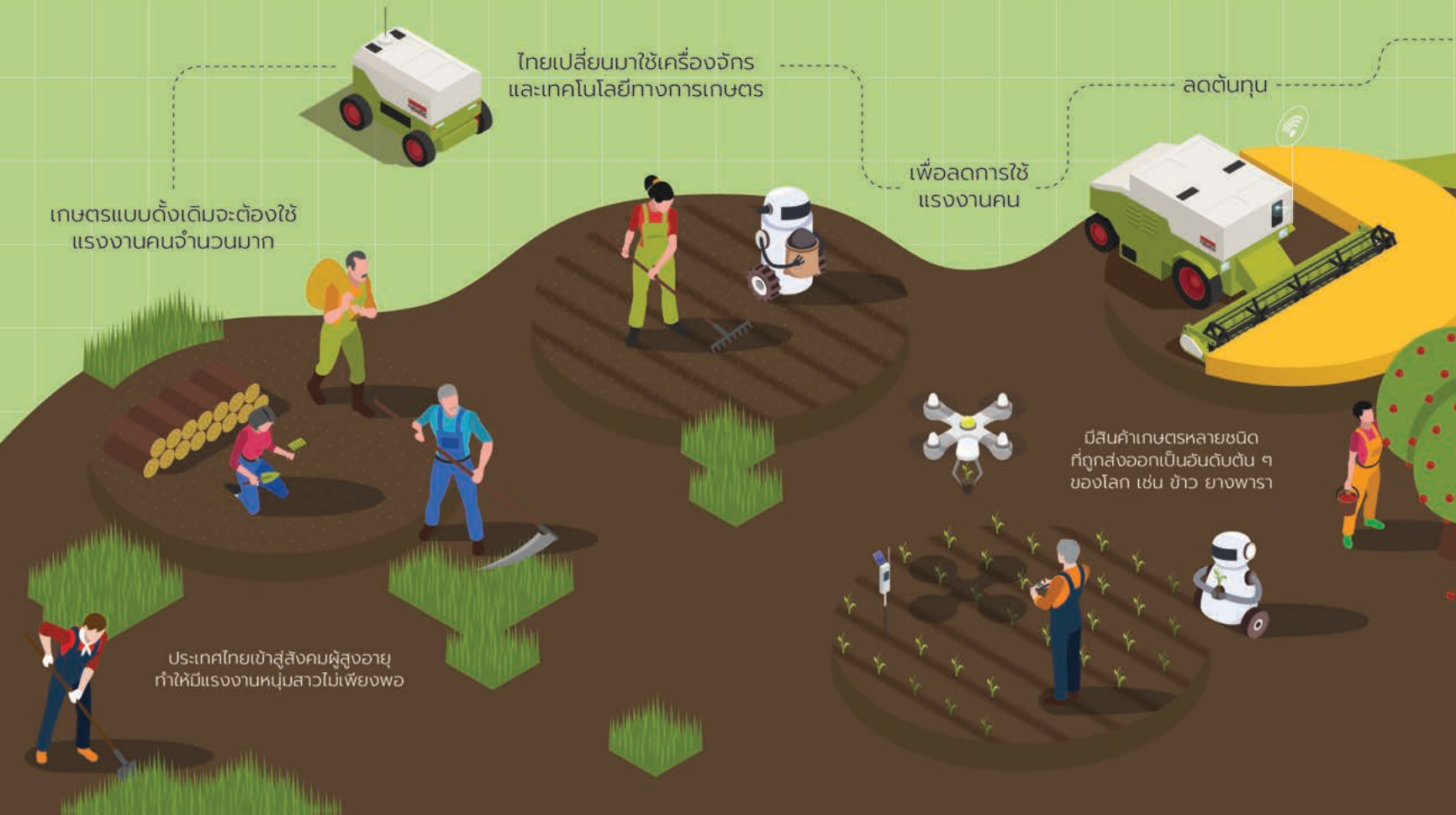
นวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง
Post-harvesting Innovation and Logistic

บทที่ 5

การบริการเพื่อการเกษตร
Agricultural Service

ภาพรวมการเกษตรของประเทศไทย

การเกษตรในประเทศไทยปัจจุบันอยู่ในช่วงการเปลี่ยนผ่านจาก "การเกษตรแบบดั้งเดิม" มาเป็น "การเกษตรอุตสาหกรรม"



สร้างธุรกิจนวัตกรรม
ทางการเกษตร

ด้วยห่วงโซ่อุตสาหกรรมการเกษตร 5 ขั้นตอน

ภาคการเกษตรเป็นแหล่งสร้างงาน
อันดับ 1 ของประเทศ
แต่กลับสร้างรายได้ให้ครอบครัวได้ไม่ถึง 50%

เพิ่มผลผลิต
ทางการเกษตร

ส่งผลให้เกษตรกร
ของประเทศไทยมี
แนวโน้มใช้เทคโนโลยี
ค่อนข้างมาก

อย่างไรก็ตามผลิตภาพยังถือว่า
ต่ำกว่าประเทศเพื่อนบ้านอย่างมาเลเซีย
และประเทศที่พัฒนาแล้วอื่น ๆ

มีการยื่นขอคุ้มครองทรัพย์สิน
ทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับ
กลุ่มธุรกิจนวัตกรรมการเกษตร
ค่อนข้างน้อย

พัฒนานวัตกรรม
ด้านการเกษตร

ภาพรวมการเกษตรของประเทศไทย
OVERVIEW AGRICULTURE OF THAILAND

การเกษตรในประเทศไทยปัจจุบันอยู่ในช่วงการเปลี่ยนผ่านจาก "การเกษตรแบบดั้งเดิม" มาเป็น "การเกษตรอุตสาหกรรม" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นในพื้นที่จำกัด ในขณะเดียวกันต้องใช้ต้นทุนในการผลิตให้น้อยลง ดังนั้นนวัตกรรมในด้านต่าง ๆ จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากที่จะต้องนำมาช่วยยกระดับการเกษตรของประเทศไทยในอนาคต ซึ่งมีบทบาทอย่างมากโดยเฉพาะต่อภาคการผลิตพืช และมีแนวโน้มในการต่อยอดเพื่อให้เกิดเป็นธุรกิจทางการเกษตร

ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาจากรายงานของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ภาคการเกษตรเป็นแหล่งสร้างงานอันดับ 1 ของประเทศ โดยพบว่ามีแรงงานอยู่ในภาคเกษตรกรรม

ในขณะเดียวกัน GDP ภาคการเกษตรมีสัดส่วนแนวโน้มสูงขึ้นและมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจในระดับภูมิภาค แต่อย่างไรก็ตามงานในภาคการเกษตรกลับสร้างรายได้ให้ครอบครัวได้ไม่ถึง 50% ของรายจ่ายในครัวเรือน นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุและมีแนวโน้มที่จะขาดแคลนแรงงานรุ่นใหม่ ดังนั้นการพัฒนานวัตกรรมทางด้านการเกษตรจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยลดการใช้แรงงานในภาคการเกษตร และช่วยลดต้นทุน เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรและประเทศไทยมากขึ้น

สถิติการนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตร วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่มีการนำมาใช้ในการเกษตร และประเด็นอุบัติใหม่ที่เกิดขึ้นในการเกษตร

การผลิตในภาคการเกษตรมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย แม้ว่าสัดส่วนมูลค่าของผลผลิตของภาคการเกษตรในผลผลิตมวลรวมของประเทศไทยอาจจะไม่ได้สูงมากแต่ประเทศไทยมีสินค้าเกษตรหลายชนิดถูกส่งออกเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก ในปี 2017 การส่งออกสินค้าเกษตรในภาพรวมมีการขยายตัว 14.4% สินค้าส่งออกที่โดดเด่นคือข้าวที่มีการส่งออกสูงถึง 11.6 ล้านตัน และมีการขยายตัว 17.2% ซึ่งสูงสุดเป็นประวัติการณ์ สินค้าส่งออกที่โดดเด่นอีกอย่างคือยางพารา ซึ่งการส่งออกมีการขยายตัวถึง 35.7% ในทางกลับกันการส่งออกสินค้าผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังมีการหดตัว 4.8% นอกจากนี้มูลค่าการส่งออกสินค้าอย่างน้ำตาลทราย และผลไม้กระป๋องแปรรูปก็มีการหดตัวเช่นกัน ถึงแม้ว่าในภาพรวมมูลค่าการส่งออกของสินค้าเกษตรของประเทศไทยมีการเติบโตค่อนข้างดี แต่ประสิทธิภาพในการทำเกษตรกลับไม่ได้มีการพัฒนาขึ้นมากนักในช่วงสิบปีที่ผ่านมา ข้อมูลจากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION หรือ FAO) บ่งชี้ว่าปริมาณผลผลิตธัญพืชต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ของประเทศไทยไม่ได้มีการเพิ่มขึ้นเลยในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยเวลาที่พบว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยผลผลิตข้าวโพดต่อปีของประเทศไทยไม่ได้เพิ่มขึ้นเลยในสามปีที่ผ่านมา

อันที่จริงเกษตรกรของประเทศไทยมีแนวโน้มใช้เทคโนโลยีค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น หากพิจารณาเฉพาะในมุมของการใช้เทคโนโลยีด้านเครื่องจักรการเกษตรมีข้อมูลที่บ่งชี้ว่าความหนาแน่นของการใช้เครื่องจักรต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ ประเทศไทย

ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในอันดับที่ดี อย่างไรก็ตามผลิตภาพต่อหนึ่งหน่วยแรงงานของไทยยังถือว่าต่ำกว่าประเทศเพื่อนบ้านอย่างมาเลเซียและประเทศที่พัฒนาแล้ว

จึงเป็นที่มาของข้อสันนิษฐานว่าเกษตรกรไทยยังอาจมีการใช้เทคโนโลยีในด้านการสื่อสารและสารสนเทศน้อยเกินไป โดยผู้เข้าถึงเทคโนโลยีลักษณะนี้ได้ส่วนใหญ่มีเพียงผู้ผลิตรายใหญ่เท่านั้น ภาครัฐของประเทศไทยมีการวางนโยบายเพื่อส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรมการเกษตรมาอย่างต่อเนื่อง

ในกรณีของสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) ในปี พ.ศ. 2560 ที่ผ่านมามีการยื่นคำขอคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับด้านการเกษตรทั้งหมดจำนวน 58 คำขอ โดยแบ่งเป็นสามกลุ่มได้แก่ คำขออนุสิทธิบัตร คำขอสิทธิบัตรการประดิษฐ์ และคำขอลิขสิทธิ์ ในจำนวนนี้มีเพียง 2 กรณีเท่านั้นที่มีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มธุรกิจนวัตกรรมการเกษตรด้านธุรกิจดิจิทัล ธุรกิจการบริการทางธุรกิจเกษตร และธุรกิจการจัดการฟาร์มแบบใหม่ กรณีแรกคือการยื่นขออนุสิทธิบัตรระบบโรงงานพืชเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์พิทูเนีย และกรณีที่สองคือการยื่นขอลิขสิทธิ์คุ้มครองโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์การไหลของวัสดุสำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำมันปาล์ม ในส่วนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในปี พ.ศ. 2560 มีผลงานวิจัยที่ยื่นขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาทั้งหมด 98 คำขอ โดยมีเพียง 1 เรื่องที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจนวัตกรรมการเกษตรดังกล่าว คือการยื่นขออนุสิทธิบัตรเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนด้วยการวัดค่าความจุไฟฟ้า ในส่วนของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มีการยื่นคำขอคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาทั้งหมด 301 คำขอ โดยมี 8 คำขอ ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มธุรกิจนวัตกรรมการเกษตร

เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วพบว่าการยื่นขอคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มธุรกิจ

นวัตกรรมการเกษตร คิดเป็นเพียง 2.4% ของจำนวนคำขอทั้งหมด

แสดงให้เห็นว่างานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจเกษตรดิจิทัล ธุรกิจการบริการทางธุรกิจเกษตร และธุรกิจรูปแบบ การจัดการฟาร์มแบบใหม่ยังไม่ได้รับความสนใจมากนัก นอกจากนี้ช่วงระหว่างปีที่ผ่านมามีประเด็นอุบัติใหม่เกิดขึ้นจำนวนหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรทั้งในแง่บวกและลบ หนึ่งในประเด็นสำคัญคือการเผยแพร่ผลสำรวจของเครือข่ายเตือนภัยสารกำจัดศัตรูพืช หรือ THAI-PAN ซึ่งรายงานการพบสารตกค้างในผลผลิตเกษตรที่คนไทยนิยมรับประทาน โดยพบว่าในภาพรวมผลผลิตผักยอดนิยม (ผักคะน้าและถั่วฝักยาว) ผักพื้นบ้าน และผลไม้ พบการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชในระดับที่เกินมาตรฐานความปลอดภัยถึง 64% 43% และ 33% ตามลำดับ

อีกประเด็นสำคัญคือความขัดแย้งเรื่องการยกเลิกใช้สารกำจัดวัชพืชพาราควอต คลอร์ไพริฟอส และไกลโฟเซต ซึ่งมีการวิพากษ์วิจารณ์ในวงกว้าง โดยสารเหล่านี้มีรายงานความเป็นพิษที่เกิดกับมนุษย์ ทำให้องค์กรต่าง ๆ ออกมาเรียกร้องให้มีการระงับหรือจำกัดการใช้ แต่ยังมีบางส่วนที่สนับสนุนการใช้เนื่องจากเห็นว่ายังไม่มีตัวเลือกอื่นที่ดีกว่าและการเลิกใช้อาจส่งผลกระทบอย่างมากต่อการผลิตพืช ประเด็นเหล่านี้ทำให้ผู้บริโภคเริ่มตั้งคำถามถึงความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือของมาตรฐานสินค้าเกษตร

โดยห่วงโซ่อุตสาหกรรมการเกษตรในประเทศไทยประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่

เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
Biotechnology of Agriculture

การจัดการฟาร์มรูปแบบใหม่
Novel Farming System

การบริหารจัดการและระบบควบคุมฟาร์ม
Farm Management and Controlling System

นวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง
Post-harvesting Innovation and Logistic

การบริการเพื่อการเกษตร
Agricultural Service

บทที่ 1

เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

BIOTECHNOLOGY OF AGRICULTURE

แนวโน้มที่ 1

นวัตกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลแบบองค์รวมทางชีวภาพ
Data Provider Through Holistic Biological Cloud

แนวโน้มที่ 2

การสร้างพืชที่มีคุณลักษณะตามความต้องการโดยการดัดแปลงยีน
Biotech Tailor Made Crops by Gene Editing

แนวโน้มที่ 3

การใช้ไมโครไบโอมของจุลินทรีย์ดิน เพื่อส่งเสริมการเจริญและการเพิ่มผลผลิตของพืช
Soil Microbiome Support Plant Growth and Productivity

เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
BIOTECHNOLOGY OF AGRICULTURE

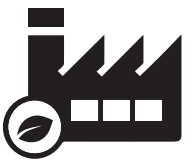
เทคโนโลยีชีวภาพ คือ เทคโนโลยีที่เกิดจากการนำเอาสิ่งมีชีวิตหรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาพัฒนาเพื่อก่อให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และกระบวนการทางชีวภาพ หรือส่งผลให้เกิดกระบวนการสร้างลักษณะที่ต้องการ หรือกระบวนการทำลายลักษณะที่ไม่ต้องการของสิ่งมีชีวิต หรือก่อให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นโดยให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์

ดังนั้นหากกล่าวถึงนิยามของนวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร จึงหมายถึง นวัตกรรมที่มีการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านการเกษตรโดยเฉพาะในด้านการปรับปรุงพันธุ์ หรือการขยายพันธุ์พืช (Breeding) ได้มีการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ เช่น เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (Tissue Culture) ได้นำมาใช้สำหรับการขยายพันธุ์เพื่อชักนำให้เกิดต้นพืชสายพันธุ์ที่ต้องการนั้น ๆ ให้ได้ปริมาณมาก หรือใช้เพื่อการผลิตสารเคมีที่สำคัญจากพืช รวมทั้งการใช้เป็นเนื้อเยื่อเป้าหมายในการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรม

ขยายพันธุ์พืช

นอกจากนี้ยังมีเทคนิคการใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอ (DNA Marker) เพื่อใช้ในการคัดเลือกพืชเพื่อที่จะนำมาเพาะปลูกเพาะเลี้ยง หรือนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ โดยอาศัยคุณสมบัติของเครื่องหมายดีเอ็นเอ ที่สามารถตรวจสอบได้ในทุกระยะการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ทำให้สามารถคัดแยกพืชที่มีลักษณะทางพันธุกรรมที่ต้องการได้ขณะที่เพิ่งเริ่มเจริญเติบโต จึงมีส่วนช่วยลดแรงงาน ค่าต้นทุน พื้นที่ในการเพาะปลูก และระยะเวลาในการคัดเลือกพันธุ์พืช อย่างไรก็ตามเมื่อวิทยาการทางด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตรจึงเริ่มมีการเปลี่ยนแปลง โดยมีการนำวิธีการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล (Molecular Genetics) และพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) มาใช้เพื่อหายีนควบคุมลักษณะที่สนใจที่ได้จากการทำแผนที่ทางพันธุกรรม (Genetic Mapping) ในพืชแต่ละชนิดก่อนนำมาส่งถ่ายเข้าสู่พืชอื่นที่ต้องการปรับปรุง ทำให้เกิดการแสดงออกในลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมโดยยีนที่ทำการส่งถ่ายเข้าไป เป็นต้น

นอกจากเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้เพื่อการปรับปรุงพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชแล้ว ยังมีการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อสนับสนุนด้านปัจจัยการผลิตพืชอีกด้วย เช่น การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ (Organic Fertilizer) ที่ต้องใช้พื้นฐานความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตได้อย่างถูกต้องและมีคุณภาพ หรือการผลิตปุ๋ยชีวภาพ (Biofertilizer) การผลิตปัจจัยที่ใช้ควบคุมโรคและแมลงทางชีวภาพ (Biocontrol) หรือสารชีวภาพที่ช่วยในการกระตุ้นความแข็งแรงของพืช (Biostimulant) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของเกษตรกร และผู้บริโภค รวมทั้งเทคโนโลยีชีวภาพในการติดตาม ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากเทคโนโลยีชีวภาพเหล่านี้ เป็นต้น



เกษตรอุตสาหกรรม

สำหรับประเทศไทยปัจจุบันภาครัฐบาลเป็นองค์กรหลักในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรในด้านต่าง ๆ ดังนั้นหากต้องการนำเทคโนโลยีชีวภาพเหล่านี้มาใช้เพื่อ “การเกษตรอุตสาหกรรม” หรือต้องการพัฒนาให้ก้าวไปสู่ “เกษตรบริการหรือธุรกิจเกษตร” ที่มีการใช้นวัตกรรมด้านเทคโนโลยีชีวภาพเป็นหลักในการขับเคลื่อน และพร้อมถ่ายทอดการพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพเหล่านี้ไปสู่ภาคธุรกิจ แนวโน้ม ทิศทาง และความเป็นไปได้จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรในประเทศไทย โดยจากการวิเคราะห์ประเทศไทยมีจุดอ่อนและจุดแข็งดังนี้

จุดอ่อน

1.ประเทศไทยมีการวิจัยด้านดีเอ็นเอและกรรมวิธี/สูตรอาหารการเพาะเลี้ยงน้อย เมื่อเทียบกับระดับโลกจากปี 2559

2.การนำเทคโนโลยีไปสู่เชิงพาณิชย์ยาก เนื่องจากต้องลงทุนสูงและมีการกีดกันทางการค้าเมื่อมีการส่งออกต่างประเทศ

3.สถาบันที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตรค่อนข้างน้อย

4.งานวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตรมีนวัตกรรมน้อย เมื่อเทียบกับต่างประเทศส่วนใหญ่เป็นเทคโนโลยีส่วนเพิ่ม

5.ในการทำวิจัยและพัฒนาไม่ได้ศึกษาความต้องการของตลาด

6.งานวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตรยังแตกต่างจากมาตรฐานในระดับโลก

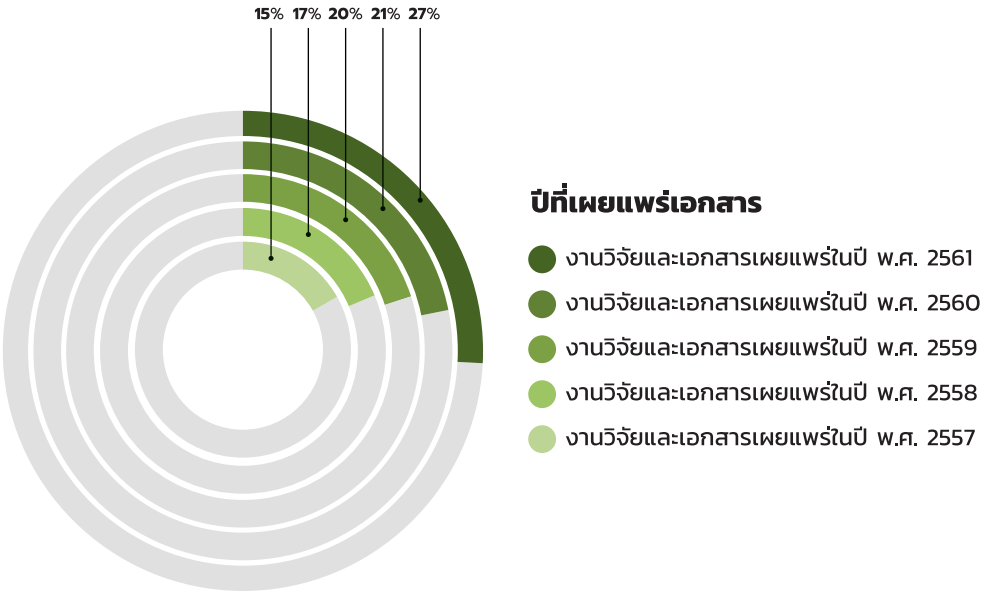
จุดแข็ง

ความเข้มแข็ง ด้านการวิจัยพันธุ์ข้าว

1.บริษัทภาคเอกชนขนาดใหญ่ในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลที่ให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาในด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตร

2.หน่วยงานราชการให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ข้าว อ้อย เป็นต้น

3.ประเทศไทยมีความเข้มแข็งการวิจัยและพัฒนาด้านพันธุ์ข้าว



รูปที่ 1.1 สัดส่วนจำนวนงานวิจัยและเอกสารด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรจำแนกตามปีที่เผยแพร่

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรที่รวบรวมจากหน่วยงานที่มีการทำวิจัยและเผยแพร่งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2,589 เรื่อง

ทั้งนี้งานวิจัยและเอกสารส่วนใหญ่เผยแพร่ในปี พ.ศ. 2561 จำนวน 677 รายการ คิดเป็นร้อยละ 27 รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2560 จำนวน จำนวน 545 รายการ คิดเป็นร้อยละ 21 และปี พ.ศ. 2559 จำนวน 515 รายการ คิดเป็นร้อยละ 20 ตามลำดับ (รูปที่ 1.1)

นอกจากนี้พบว่า เนื้อหาความรู้ที่ปรากฏในงานวิจัยและเอกสารด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรสามารถจำแนกได้เป็นความรู้หลักที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพของการปรับปรุงพันธุ์ 3 กลุ่มความรู้ ประกอบด้วยด้านปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (Agricultural Supporting Factors) ซึ่งแบ่งเป็น

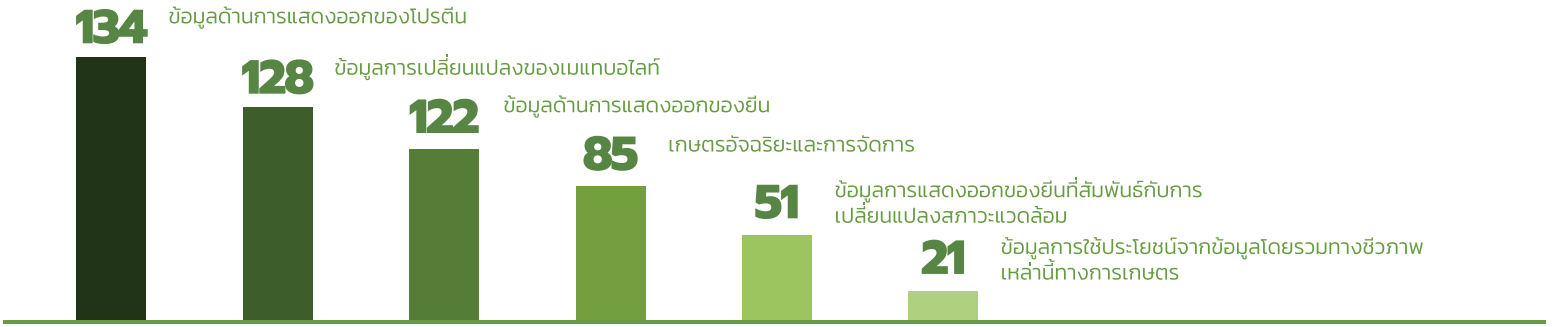
1. เทคโนโลยีชีวภาพด้านปุ๋ยและการส่งเสริมการเจริญของพืช
2. เทคโนโลยีชีวภาพด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช
3 .เทคโนโลยีชีวภาพด้านการวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวภาพแบบองค์รวม

แนวโน้มที่ 1

นวัตกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลแบบองค์รวมทางชีวภาพ

DATA PROVIDER THROUGH HOLISTIC BIOLOGICAL CLOUD

- ข้อมูลด้านการแสดงออกของโปรตีน (Proteomics)
- ข้อมูลด้านการแสดงออกของยีน (Transcriptomics)
- ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของเมแทบอไลท์ (Metabolomics)
- ข้อมูลการแสดงออกของยีนที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อม (Epigenetics)
- การใช้ประโยชน์จากข้อมูลโดยรวมทางชีวภาพ (Biological Big Data)
- เกษตรอัจฉริยะและการจัดการ (Smart Farming and Management)



รูปที่ 1.2 กราฟแสดงการวิเคราะห์แนวโน้มที่ 1 ด้วยเครื่องมือบรรณมิติ

ข้อมูลชีวภาพแบบองค์รวม (Omics) หมายถึง การศึกษาข้อมูลในสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งอย่างทั่วถึงและถ่องแท้ ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นอาจมีได้หลายระดับเช่น ระดับดีเอ็นเอ (Genomics) ระดับยีน (Transcriptomics) และระดับโปรตีน (Proteomics)

ซึ่งการศึกษานี้ทำให้สามารถเข้าใจลักษณะพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์กับการแสดงออกของลักษณะต่าง ๆ ของพืช รวมทั้งวิธีการหรือสภาวะที่สามารถควบคุมการแสดงออกของยีนต่าง ๆ ในพืช โดยแนวโน้มนี้เป็นแนวโน้มที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมด้านการใช้ข้อมูลของสิ่งมีชีวิต โดยทำการศึกษาสิ่งมีชีวิตและเก็บข้อมูล (Data Collecting) ซึ่งข้อมูลที่ได้มาจะมีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีความซับซ้อนสูงจึงจำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบองค์รวม (Omics–analysis) เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลที่สำคัญสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์พืชในการย่นระยะเวลาในการศึกษา ทำให้สามารถพัฒนาพืชให้มีลักษณะตามที่ต้องการโดยไม่ต้องมีการดัดแปลงพันธุกรรมได้

นอกจากนี้ยังมีนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากห้องปฏิบัติการสู่การใช้การใช้งานจากฐานข้อมูล (Bio Product From Lab to Farm Application–based Data) เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลคุณสมบัติด้านต่าง ๆ รวมทั้งชนิดของผลิตภัณฑ์ชีวภาพ เช่น ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ สารชีวภัณฑ์ ที่สัมพันธ์กับชนิดของพืช ชนิดของโรค–แมลงที่ระบาด สภาพดินและธาตุอาหารในดิน สภาพภูมิอากาศ และสถานการณ์เฉพาะต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกใช้ชนิดของชีวภัณฑ์ หรือระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารชีวภัณฑ์ ซึ่งอาจแตกต่างไปตามสถานการณ์และพื้นที่ต่าง ๆ โดยสามารถจำแนกความรู้ในแนวโน้มนี้ออกเป็น 6 กลุ่ม คือ

1. **ข้อมูลด้านการแสดงออกของโปรตีน (Proteomics)**
2. **ข้อมูลด้านการแสดงออกของยีน (Transcriptomics)**
3. **ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของเมแทบอไลท์ (Metabolomics)**
4. **ข้อมูลการแสดงออกของยีนที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อม (Epigenetics)**
5. **การใช้ประโยชน์จากข้อมูลโดยรวมทางชีวภาพ (Biological Big Data)**
6. **เกษตรอัจฉริยะและการจัดการ (Smart Farming and Management)**

เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มนี้ด้วยเครื่องมือบรรณมิติ (Bibliometrics) พบว่างานวิจัยและเอกสารในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยและเอกสารที่ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลด้านการแสดงออกของโปรตีน (Proteomics) มีจำนวน 134 รายการ รองลงมาคือ ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของเมแทบอไลท์ (Metabolomics) ข้อมูลด้านการแสดงออกของยีน (Transcriptomics) และข้อมูลการแสดงออกของยีนที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อม (Epigenetics) จำนวน 128, 122 และ 51 รายการ ตามลำดับ โดยมีข้อมูลการใช้ประโยชน์จากข้อมูลโดยรวมทางชีวภาพเหล่านี้ทางการเกษตร (Biological Big Data) จำนวน 21 รายการ นอกจากนี้เป็นงานวิจัยและเอกสารที่ศึกษาเกี่ยวกับเกษตรอัจฉริยะและการจัดการ (Smart Farming and Management) จำนวน 85 รายการ (รูปที่ 1.2)

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 1

นวัตกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลแบบองค์รวมทางชีวภาพ

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อแนวโน้มที่ 1

Big Data เป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญในการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร

อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพประเทศไทยยังมีข้อได้เปรียบด้านเทคโนโลยีด้านนี้อีกมากเช่น โครงสร้างพื้นฐานทางด้านอินเทอร์เน็ต (Internet) ของประเทศที่มีความพร้อมสูง ความพร้อมทางเทคโนโลยีและประสิทธิภาพของการเข้าถึงเทคโนโลยี นอกจากนี้ต้นทุนพื้นฐานทางด้าน Big Data และต้นทุนผู้ผลิตและระดับราคาการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ปรับลดลง

“เกษตรมั่นคง” ตามแผนนโยบาย/ปฏิรูปภาคเกษตร ระยะ 20 ปี (ปี 2560–2579)

เน้นนโยบายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ด้าน IoT ของประเทศ นโยบายส่งเสริมการสร้างฐานข้อมูล และการนำข้อมูลสารสนเทศ

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มที่ 1

กฎหมายและระเบียบ รวมทั้งการคุ้มครองสิทธิของทรัพย์สินทางปัญญา และการออกใบอนุญาตและสิทธิบัตรที่ยังไม่มีความชัดเจนในด้านข้อมูลชีวภาพ

อาจส่งผลให้การพัฒนาต่อยอดการใช้ข้อมูลนั้นมีขีดจำกัด การเข้าถึงข้อมูลไม่มีความเสรี ทำให้การใช้ข้อมูลจากแหล่งวิจัยไปสู่ภาคการเกษตรไม่มีประสิทธิภาพ

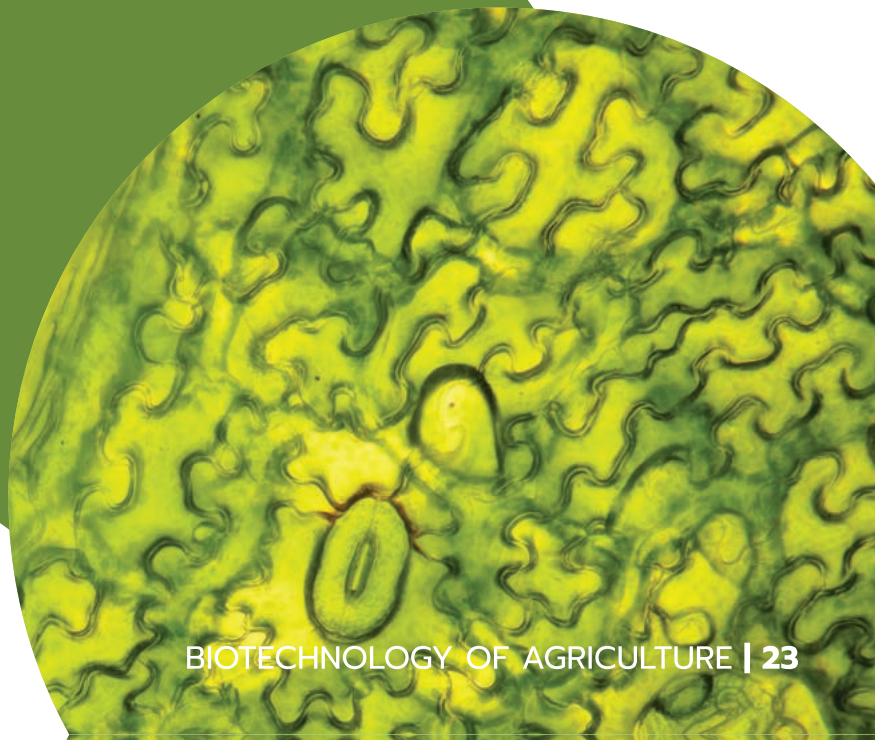
ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

PHENOM-NETWORKS
(ISRAEL)

บริษัทที่ให้บริการด้าน Software กับบริษัทปรับปรุงพันธุ์พืช ในด้านการเก็บข้อมูล และการคัดเลือกมีการพัฒนา Phenome One Platform เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลความสัมพันธ์ทางด้านลักษณะของพันธุกรรมกับลักษณะพืชเพื่อช่วยในการปรับปรุงพันธุ์

COMPUTOMICS
(GERMANY)

บริษัทที่รับวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากงานวิจัยที่ศึกษาข้อมูลแบบองค์รวม เช่น DE NOVO ASSEMBLY, DE NOVO ANNOTATION, TRANSCRIPTOMICS, METAGENOMIC, EPIGENETICS GENOTYPING, GENOMIC PREDICTION, เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์พืช



NRGENE
(USA)

บริษัทที่รวบรวมข้อมูล โดยสร้างเป็น Platform ต่าง ๆ เพื่อช่วยนักปรับปรุงพันธุ์ให้ทำงานง่ายขึ้น เช่น
- ArrayMAGICTM ใช้เทคนิค Genotyping Approach, รวบรวม DNA Arrays Pattern ต่าง ๆ ที่มีข้อมูลในพืชแต่ละชนิด
- PanMAGICTM การ Mapping ยีนต่าง ๆ ในพืช
- DeNovoMAGICTM เครื่องมือสำหรับการ Assembly Genome
- GenoMAGICTM Multi–purpose Breeding Platform ที่รวบรวมและจัดการข้อมูลทางด้านพันธุกรรมเพื่อการใช้ประโยชน์

iBreedIT®
(Israel)

ให้บริการ Software ที่ช่วยนักปรับปรุงพันธุ์พืชในการจัดการ การวิเคราะห์ข้อมูล และการคัดเลือกพันธุ์ผสมที่มีคุณสมบัติตามต้องการได้อย่างรวดเร็ว

“นวัตกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลแบบองค์รวมทางชีวภาพจะช่วยนักปรับปรุงพันธุ์พืช ให้สามารถปรับปรุงพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และรองรับแนวคิดที่จะผลิตพืช ให้มีคุณลักษณะที่ได้ตามความต้องการ ของผู้บริโภค“

แนวโน้มนี้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพควรจะเกิดไปควบคู่กับการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพในทุกแนวโน้มเนื่องจากเป็นพื้นฐานข้อมูลสำคัญในการต่อยอดต่อไป โดยจะเป็นธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูล และพัฒนา Software หรือ Application ด้านข้อมูลระดับยีน และข้อมูลระดับโปรตีนที่สัมพันธ์กับลักษณะการแสดงออกของพืช รวมทั้งข้อมูลด้าน DNA เพื่อช่วยนักปรับปรุงพันธุ์พืชให้สามารถปรับปรุงพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และรองรับแนวคิดที่จะผลิตพืชให้มีคุณลักษณะที่ได้ตามความต้องการของผู้บริโภค

แนวโน้มที่ 2

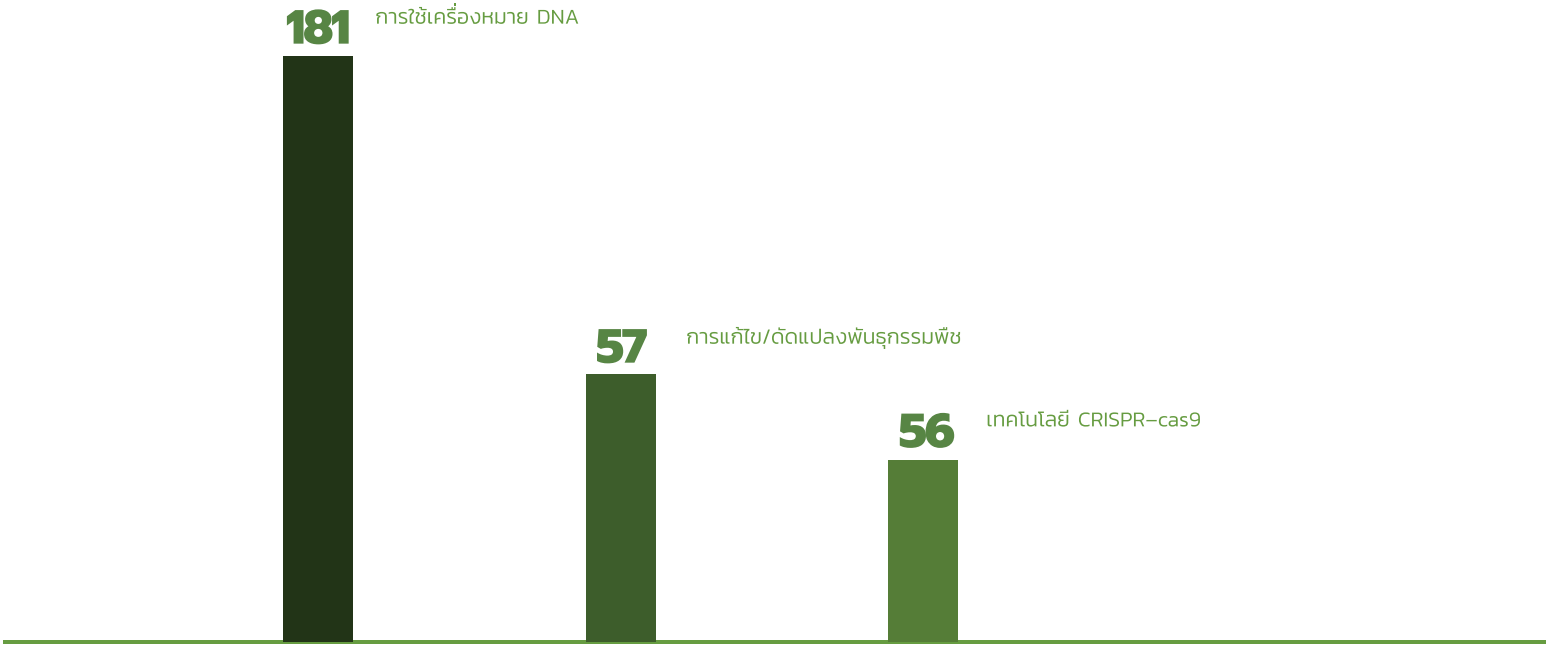
การสร้างพืชที่มีคุณลักษณะตามความต้องการโดยการดัดแปลงยีน

BIOTECH TAILOR MADE CROPS BY GENE EDITING

การแก้ไข/ดัดแปลงพันธุกรรมพืช
(Plant Bioediting)

เทคโนโลยี CRISPR–cas9
(CRISPR–cas9 Technique)

การใช้เครื่องหมาย DNA
(DNA Marker)



รูปที่ 1.3 กราฟแสดงการวิเคราะห์แนวโน้มที่ 2 ด้วยเครื่องมือบรรณมิติ

การสร้างพืชที่มีคุณสมบัติตามต้องการนั้นหมายถึงการแก้ไข/ดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตให้สามารถแสดงลักษณะได้ตรงตามความต้องการ เช่น การปรับปรุงพันธุ์ให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการเจริญของพืช สภาวะแล้ง หรือการทำให้ทนต่อโรคและแมลงศัตรูพืช ในอดีตได้มีการใช้เครื่องมือนี้ในการดัดแปลงพืชมาแล้วหลายชนิดโดยเราจะรู้จักในชื่อว่า จีเอ็มโอ (GMO) หรือในชื่อเต็มว่า Genetically Modified Organisms โดยทางการเกษตรนั้นเคยมีการทำ GMO กับพืช เช่น ข้าวโพดซึ่งสามารถสร้างสารพิษทำให้แมลงที่มากัดกินข้าวโพดตายได้ และข้าวที่มีคุณสมบัติในการสังเคราะห์วิตามินเอ นอกจากนี้ยังมีการโดยใช้เทคโนโลยีใหม่ชื่อว่า CRISPR–cas9 ที่ช่วยให้การตัดต่อพันธุกรรมมีความแม่นยำและโอกาสสำเร็จมากขึ้น อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังไม่มีนโยบายการอนุญาตให้ปลูกพืชที่มีการดัดแปลงพันธุกรรมได้ โดยสามารถจำแนกความรู้ในแนวโน้มนี้ได้ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. **การใช้เครื่องหมาย DNA (DNA Marker)**
2. **การแก้ไข/ดัดแปลงพันธุกรรมพืช (Plant Bioediting)**
3. **เทคโนโลยี CRISPR–cas9 (CRISPR–cas9 Technique)**

เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มนี้ด้วยเครื่องมือบรรณมิติ (Bibliometrics) ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยและเอกสารที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมาย DNA (DNA Marker) มีจำนวน 181 รายการ รองลงมาเป็นงานวิจัยด้านการแก้ไข/ดัดแปลงพันธุกรรมพืช (Plant Bioediting) และงานวิจัยด้านเทคโนโลยี CRISPR–cas9 (CRISPR–cas9 Technique) ซึ่งมีจำนวน 57 และ 56 รายการ ตามลำดับ (รูปที่ 1.3)

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 2

การสร้างพืชที่มีคุณลักษณะตาม ความต้องการโดยการดัดแปลงยีน

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ แนวโน้มที่ 2

"การเปิดเสรีการค้าระหว่างประเทศ (Free Trade Area)" เช่น ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC)

ทำให้ส่งผลต่อโอกาสในการขยายตลาดสินค้า และเพิ่มการแข่งขันในปัจจุบัน ความคุ้มค่าในการลงทุนการผลิตพืชดัดแปลงยีน ความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืชดัดแปลงยีน สิทธิประโยชน์ในการลงทุนการผลิตพืชดัดแปลงยีน ประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางเกษตรที่ได้จากพืชดัดแปลงยีนและเมล็ดพันธุ์ชีวภาพที่มีราคาสูงขึ้น

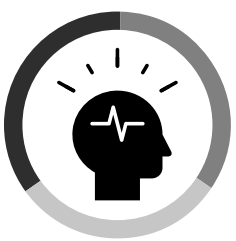
"BCG Economy" เป็นปัจจัยส่งเสริมและต่อยอดการวิจัยและพัฒนาทางด้านพันธุ์พืช

อุตสาหกรรมเป้าหมายในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของไทย ตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 นโยบายด้านการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของประเทศและนโยบายส่งเสริมการลงทุนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) และนโยบายส่งเสริมให้ภาคเอกชนลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

"การพัฒนาคนและนักวิทยาศาสตร์"

ปัจจัยที่สำคัญในการทำให้เกิดแนวโน้มนี้ขึ้นได้จริงโดยกำลังการผลิตของนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถด้านการดัดแปลงยีนนั้นมีมากขึ้น รวมถึงประสิทธิภาพของการเข้าถึงเทคโนโลยี

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มที่ 2

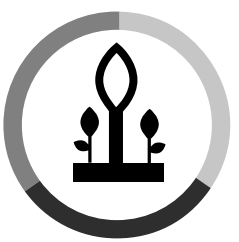


Mindset ของประชาชนที่มีต่อพืชหรือสิ่งมีชีวิตที่ดัดแปลงพันธุกรรม

ภาวะและความตระหนักด้านสุขภาพของประชาชน (เกษตรกรและผู้บริโภค) การรับรู้/การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และทัศนคติของประชาชน (เกษตรกรและผู้บริโภค) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์พืชดัดแปลงยีน การเปลี่ยนแปลงด้านรสนิยมและระดับมาตรฐานความปลอดภัยของผู้บริโภคต่อสินค้าเกษตร ทำให้ผลิตภัณฑ์พืชดัดแปลงยีนอาจไม่ได้รับความนิยมในหมู่คนจำนวนมาก

ระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายด้านทรัพย์สินทางปัญญาของประเทศและระหว่างประเทศ

ระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายด้านสุขภาพและความปลอดภัยของประชาชนของประเทศ ที่มีข้อจำกัดในทุกด้านของผลิตภัณฑ์พืชดัดแปลงยีน



“Alien Speices” หรือสายพันธุ์เอเลี่ยน

สายพันธุ์เอเลี่ยน เป็นคำที่ใช้เรียกสิ่งมีชีวิตที่ไม่ได้มีถิ่นอาศัยอยู่ในพื้นที่นั้น ๆ แต่หลุดเข้าในพื้นที่นั้น ทำให้สิ่งมีชีวิตดั้งเดิมได้รับผลกระทบจากระบบนิเวศที่เปลี่ยนแปลงไป เช่นเดียวกับพืชดัดแปลง พันธุกรรมที่อาจหลุดลอดไปยังสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งพืชเหล่านี้มีความได้เปรียบมากกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิมทำให้เจริญเติบโตได้ดีกว่า เช่น พืชที่ดัดแปลงให้ต้านโรคและแมลงอาจทำให้ขยายพันธุ์ได้ดีกว่าพืชปกติ และแมลงที่กินพืชนี้เป็นอาหารอาจสูญพันธุ์ด้วยเช่นกัน

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

PAIRWISE
(USA)

การใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางพันธุกรรมพืชเพื่อดัดแปลงยีนของพืชที่มีอยู่เดิม เพื่อให้ได้คุณลักษณะของพืชตามความต้องการ

TROPIC BIOSCIENCES
(UK)

ใช้เทคโนโลยี CRISPR และเทคนิคอื่น ๆ ในการปรับปรุงพันธุ์กล้วยให้มีคุณสมบัติต้านทานโรค รวมทั้งการผลิตพันธุ์กาแฟที่ไม่มีคาเฟอีน

PLANTEDIT
(IRELAND)

ต้องการผลิตพันธุ์พืชที่ไม่ผ่านการตัดต่อยีนจากสิ่งมีชีวิตอื่น และมีคุณสมบัติตามต้องการ

INARI AGRICULTURE
(USA)

บริษัทที่ใช้เทคโนโลยี CRISPR–cas9 ในการปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีลักษณะตามต้องการ

“การสร้างพืชที่มีคุณลักษณะตามความต้องการโดยการดัดแปลงยีนจะทำให้นักปรับปรุงพันธุ์สามารถพัฒนาพืชใหม่ ๆ ได้รวดเร็วและมีความเฉพาะเจาะจงได้ สร้างโอกาสในการลงทุนพัฒนาพืชในกลุ่มที่มีความต้องการสูง ”

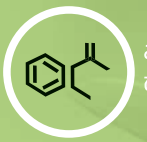
แนวโน้มนี้เมีความเป็นไปได้สูงแต่ต้องเกิดควบคู่กับเทคโนโลยีชีวภาพของแนวโน้มอื่น ๆ ด้วยเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทำหน้าที่แก้ไข หรือลบชิ้นส่วน DNA ทำให้ได้สิ่งมีชีวิตตามความต้องการ (การกลายพันธุ์) โดยในทางการเกษตรนักปรับปรุงพันธุ์สามาใช้วิธีการได้หลายวิธี เช่น เทคนิค CRISPR–Cas9 เพื่อสร้างพืชให้ทนต่อโรค เพิ่มความแข็งแรงให้กับพืช หรือสามารถเพิ่มสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ในพืช หรือการทำให้พืชสามารถเจริญได้รวดเร็วขึ้น ใช้ต้นทุนในการผลิตน้อยลง โดยเทคนิคเหล่านี้ทำให้นักปรับปรุงพันธุ์สามารถพัฒนาพืชใหม่ ๆ ได้รวดเร็ว และมีความเฉพาะเจาะจงได้มากกว่าการใช้เทคโนโลยีแบบเดิม โดยในทางการตลาดมีแนวโน้ม และโอกาสในการลงทุนพัฒนาพืชในกลุ่มที่มีความต้องการสูง

แนวโน้มที่ 3

การใช้ไมโครไบโอมของจุลินทรีย์ดินเพื่อส่งเสริมการเจริญและการเพิ่มผลผลิตของพืช

SOIL MICROBIOME SUPPORT PLANT GROWTH AND PRODUCTIVITY

ปุ๋ยชีวภาพ (Biofertilizer)



สารชีวภาพกระตุ้นความแข็งแรงของพืช (Biostimulant)

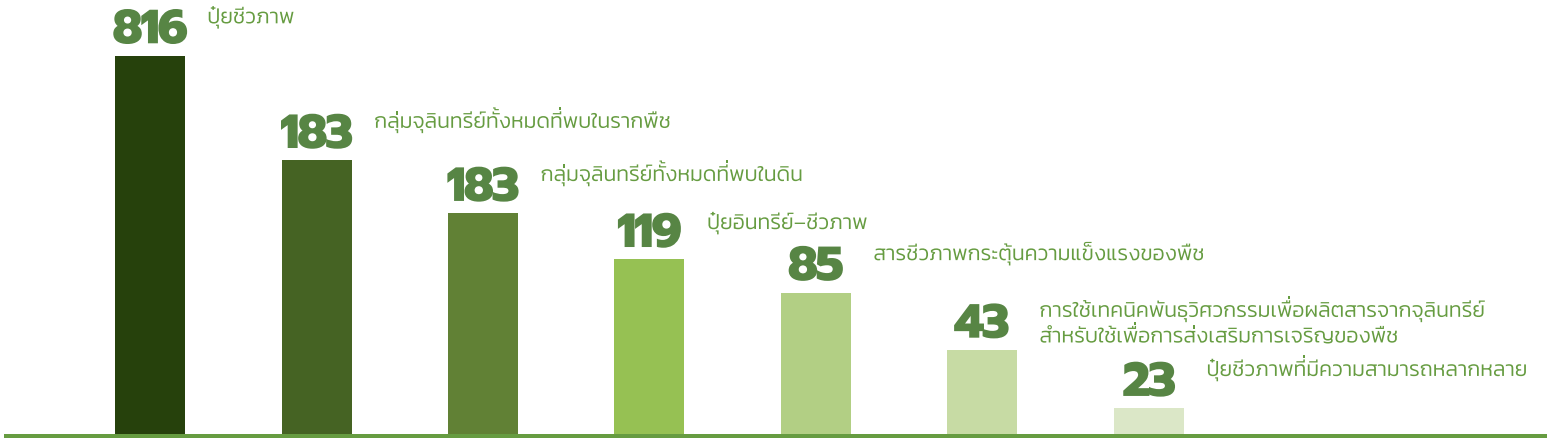
ปุ๋ยอินทรีย์–ชีวภาพ (Bio–organic Fertilizer)

ปุ๋ยชีวภาพที่มีความสามารถหลากหลาย (Multifunctional Biofertilizer)

กลุ่มจุลินทรีย์ทั้งหมดที่พบในรากพืช (Plant Root Microbiome)

กลุ่มจุลินทรีย์ทั้งหมดที่พบในดิน (Soil Microbiome)

การใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรมเพื่อผลิตสารจากจุลินทรีย์สำหรับใช้เพื่อการส่งเสริมการเจริญของพืช (Microbial Compound by Genetic Engineering)



รูปที่ 1.4 จำนวนงานวิจัยและเอกสารที่ศึกษาเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ

ไมโครไบโอม (Microbiome) คือการศึกษาจุลินทรีย์ที่มีทั้งหมดและความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์เหล่านั้นต่อสถานที่ที่จุลินทรีย์อยู่อาศัย เช่น การศึกษาไมโครไบโอมในลำไส้ของมนุษย์ จึงมีหมายความว่าเป็นการศึกษาจุลินทรีย์ทั้งหมดและปฏิสัมพันธ์ของจุลินทรีย์เหล่านั้นซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในลำไส้ สำหรับการเกษตรนั้นมีการศึกษาไมโครไบโอมในดิน เพื่อพัฒนาคุณภาพของผลผลิตจากเกษตรกรเพาะปลูก โดยนำจุลินทรีย์หลายสายพันธุ์มาทำเป็นปุ๋ยในรูปแบบของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (Multifunctional Bio–organic Fertilizer) ที่มีการผสมกับจุลินทรีย์ กลุ่มของจุลินทรีย์สนับสนุน หรือมีคุณสมบัติในการส่งเสริมการเจริญของพืช หรือการทำให้พืชทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม หรือการผสมสารชีวภัณฑ์ในกลุ่มที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช และกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช (Biostimulant) ได้เป็นพิเศษกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีโดยทั่วไป โดยแนวโน้มนี้สามารถจำแนกความรู้ออกเป็น 7 กลุ่ม คือ

1. **ปุ๋ยชีวภาพ (Biofertilizer)**
2. **กลุ่มจุลินทรีย์ทั้งหมดที่พบในรากพืช (Plant Root Microbiome)**
3. **กลุ่มจุลินทรีย์ทั้งหมดที่พบในดิน (Soil Microbiome)**
4. **ปุ๋ยอินทรีย์–ชีวภาพ (Bio–organic Fertilizer)**
5. **สารชีวภาพกระตุ้นความแข็งแรงของพืช (Biostimulant)**
6. **การใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรมเพื่อผลิตสารจากจุลินทรีย์สำหรับใช้เพื่อการส่งเสริมการเจริญของพืช (Microbial Compound by Genetic Engineering)**
7. **ปุ๋ยชีวภาพที่มีความสามารถหลากหลาย (Multifunctional Biofertilizer)**

เมื่อวิเคราะห์งานวิจัยและเอกสารในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยและเอกสารที่ศึกษาเกี่ยวกับปุ๋ยชีวภาพ (Biofertilizer) มีจำนวน 816 รายการ และงานวิจัยด้านกลุ่มจุลินทรีย์ทั้งหมดที่พบในรากพืช (Plant Microbiome) และในดิน (Soil Microbiome) ซึ่งมีจำนวน 190 และ 183 รายการ ตามลำดับ รองลงมาเป็นงานวิจัยและเอกสารที่ศึกษาเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์–ชีวภาพ (Bio–organic Fertilizer) มีจำนวน 119 รายการ งานวิจัยและเอกสารที่ศึกษาเกี่ยวกับสารชีวภาพกระตุ้นความแข็งแรงของพืช (Biostimulant) การใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรมเพื่อผลิตสารจากจุลินทรีย์สำหรับใช้เพื่อการส่งเสริมการเจริญของพืช (Microbial Compound By Genetic Engineering) และปุ๋ยชีวภาพที่มีความสามารถหลากหลาย (Multifunctional Bio–fertilizer) ซึ่งมีจำนวน 85, 43 และ 23 รายการ ตามลำดับ (รูปที่ 1.4)

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

AGRINOS
(NORWAY)

พัฒนาวิธีการทำให้ Soil Microbiome มีความแข็งแรงขึ้น เพื่อกระตุ้นการเจริญของพืชที่ปลูกในดินบริเวณนั้น ๆ

INDIGO AGRICULTURE INC.
(USA)

พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้กลุ่มจุลินทรีย์จาก Soil Microbiome เป็น Biostimulant กระตุ้นให้พืชทนต่อสภาวะแล้งได้

JOYN BIO
(USA)

การปรับปรุงกลุ่มจุลินทรีย์ใน Soil Microbiome ให้เหมาะสม เพื่อช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้พืช ป้องกันพืชจากโรค รวมทั้งทำให้สามารถเจริญในสภาวะที่ไม่เหมาะสมได้

AGBIOME, INC.
(USA)

ใช้เทคโนโลยีการคัดเลือกการบ่งชี้ชนิดของจุลินทรีย์ด้วยเทคนิค DNA Sequencing เพื่อคัดเลือกกลุ่มจุลินทรีย์ที่หลากหลาย แต่มีความจำเพาะกับการนำไปใช้กับพืชหรือการปลูกในสภาวะที่แตกต่างกัน

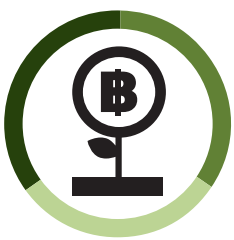
BIOCONSORTIA
(USA)

พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการคัดเลือกกลุ่มจุลินทรีย์ที่เมื่อใช้ร่วมกันแล้วสามารถให้ประโยชน์กับพืช หรือส่งเสริมการเจริญของพืชได้

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 3

การใช้ไมโครไบโอมของจุลินทรีย์ดินเพื่อส่งเสริมการเจริญและการเพิ่มผลผลิตของพืช

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อแนวโน้มที่ 3



"Green Economy" นโยบายการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสีเขียว

โดยเน้นที่การทำการเกษตรแบบอินทรีย์ ลดการใช้ปุ๋ยเคมี ส่งเสริมการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ลดการปลดปล่อยของเสียทางเคมีที่มีมลพิษ นโยบายของรัฐในการส่งเสริมการใช้ปัจจัยการผลิตที่ปลอดภัยและนโยบายส่งเสริมการลงทุนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) และนโยบายส่งเสริมให้ภาคเอกชนลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ภาคเอกชนและองค์กรระหว่างประเทศ

ความต้องการพืชผลทางด้านการเกษตร (Demand of Agricultural Product)

ความต้องการพืชผลทางด้านการเกษตรยังมีจำนวนสูงขึ้นเรื่อย ๆ รวมทั้งมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ความต้องการของผู้บริโภคต่อสินค้าเกษตรอินทรีย์ และเกษตรปลอดภัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เพิ่มขึ้น มูลค่าสินค้าผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์และผลกำไรของเกษตรกรผู้ผลิตที่เพิ่มขึ้น

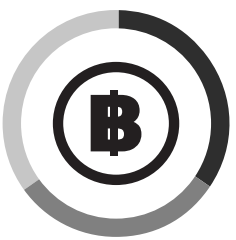
มาตรฐาน ภาครัฐ และมาตรฐานสินค้า Organic Thailand, International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) และ EU

ความสามารถในการให้ความคุ้มครองแก่สินค้าออร์แกนิค ช่วยควบคุมมาตรฐานและกำกับดูแลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (ระดับท้องถิ่น ระดับภูมิภาค และระดับประเทศ)

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ
แนวโน้มที่ 3

อิทธิพลขององค์กรไม่แสวงหาผลประโยชน์ (NGOs) และภาคประชาสังคม

ที่มีผลต่อการกำหนดนโยบาย และทิศทางในการใช้ไมโครไบโอมของจุลินทรีย์ดินเพื่อส่งเสริมการเจริญและการเพิ่มผลผลิตของพืชของประเทศ ซึ่งอาจทำให้นโยบายไม่สามารถบังคับใช้ได้ตามพื้นที่ท้องถิ่น



ต้นทุนการผลิตที่สูง

ปัจจัยที่ส่งเสริมให้การใช้ไมโครไบโอมเกิดขึ้นได้อย่างดีเนื่องจากสภาพดินที่มีความสมบูรณ์ แต่ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาไทยประสบปัญหาดินและความแห้งแล้ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่ฉุดรั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในดินทำให้ต้นทุนการผลิต และราคาของผลิตภัณฑ์ไมโครไบโอมสูงขึ้น เนื่องจากจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยคอกร่วมด้วย มีความคุ้มค่าไม่มากเท่าที่ควรในการลงทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ไมโครไบโอม

สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงและการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการใช้ไมโครไบโอมในดินทำได้ไม่ดีเท่าเท่าปุ๋ยเคมีที่ให้ผลผลิตสูงกว่า

“การใช้ไมโครไบโอมของจุลินทรีย์ดินเพื่อส่งเสริมการเจริญและการเพิ่มผลผลิตของพืชจะทำให้สามารถทราบรหัสพันธุกรรมของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ รวมทั้งประโยชน์ในด้านการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างรวดเร็ว”

เทคโนโลยีการใช้เชื้อจุลินทรีย์ในลักษณะของกลุ่มจุลินทรีย์เพื่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของพืชแบบยั่งยืน จำเป็นต้องใช้กลุ่มจุลินทรีย์ดินที่มีความสามารถในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชที่แตกต่างกันทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อส่งเสริมซึ่งกันและกันในการกระตุ้นให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ทั้งนี้จุลินทรีย์ในธรรมชาติมีอยู่หลากหลายในดิน แต่ด้วยเทคโนโลยีด้าน DNA ทำให้สามารถทราบรหัสพันธุกรรมของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ รวมทั้งประโยชน์ในด้านการส่งเสริมการเจริญของพืชได้อย่างรวดเร็ว ทำให้มีแนวโน้มได้ผลิตภัณฑ์ในลักษณะของกลุ่มจุลินทรีย์สำหรับการเกษตรที่เหมาะกับพืช หรือสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป

บทที่ 2

การจัดการฟาร์มรูปแบบใหม่

NOVEL FARMING SYSTEM

แนวโน้มที่ 1

โรงงานผลิตพืชขนาดใหญ่
Big Plant Factory

แนวโน้มที่ 2

ฟาร์มในเขตเมือง
Urban Farming

แนวโน้มที่ 3

ฟาร์มเลี้ยงแมลงในร่มแบบปิด
Closed-type Indoor Insect Farm

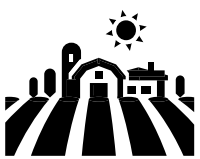
แนวโน้มที่ 4

โรงงานผลิตพืชสำหรับผลิตสมุนไพรมูลค่าสูง
Plant Factory for High Value Herb

การจัดการฟาร์มรูปแบบใหม่
NOVEL FARMING SYSTEM

แนวโน้มธุรกิจการจัดการฟาร์มรูปแบบใหม่มุ่งเน้นในการผลิตพืช จากระบบโรงงานผลิตพืช (Plant Factory) เป็นหลักในช่วงปีที่ผ่านมาเงินลงทุนจำนวนมากหลั่งไหลไปให้กับบริษัทสตาร์ทอัพที่สร้างฟาร์มในร่มสำหรับการผลิตพืชผักในเขตเมืองใหญ่

อย่างไรก็ตามเริ่มมีแนวโน้มการผลิตรูปแบบใหม่ ๆ ที่ปรากฏขึ้นด้วยอย่าง เช่น สาหร่าย แมลง และเห็ด อีกหนึ่งแนวโน้มที่ต้องจับตามองอย่างใกล้ชิดคือความล้มเหลวของบริษัทสตาร์ทอัพที่ประกอบกิจการฟาร์มปลูกพืชในร่มซึ่งเริ่มมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในปีที่ผ่านมา กรณีศึกษาของบริษัทเหล่านี้จะกลายเป็นบทเรียนชั้นดีซึ่งมีอิทธิพลในการกำหนดแนวโน้มของสตาร์ทอัพกำลังจะเข้าสู่ธุรกิจในกลุ่มการจัดการฟาร์มแบบใหม่ ฟาร์มปลูกผักในร่มมีแนวโน้มจะมีขนาดใหญ่มากขึ้นเรื่อย ๆ ด้วยเหตุผลเรื่องของการประหยัดของขนาด (Economy of scale)



ฟาร์มปลูกผัก ใหญ่ขึ้น

บริษัท Sananbio จากประเทศจีนมีโรงงานผลิตพืชขนาด 10,000 ตารางเมตร ที่เซียเหมิน มณฑลฟูเจี้ยน ประเทศจีน และเพิ่งสร้างอีกแห่งที่ลาสเวกัส รัฐเนวาด้า ประเทศสหรัฐอเมริกาขนาด 5,000 ตารางเมตร ในนามของบริษัท Oasis Biotech ในขณะเดียวกันบริษัท Crop One Holdings ผู้ลงทุนหลักของบริษัท Fresh Box Farm ก็เพิ่งทำสัญญา มูลค่า 40 ล้านเหรียญสหรัฐในการสร้างโรงงานผลิตพืชขนาดใหญ่ที่สุดในโลกเพื่อผลิตพืชอาหารส่งให้กับบริษัท Emirate Flight Catering ผู้ขายอาหารรายใหญ่ให้แก่สายการบินเอมิเรตส์และงานอีเว้นท์ต่าง ๆ ทั่วโลก ด้านบริษัท Plenty Inc. เตรียมสร้างโรงงานผลิตพืชขนาดราว 18,000 ตารางเมตร ที่อาบูดาบีและอีกแห่งขนาดราว 9,000 ตารางเมตร ที่ซีแอตเทิล รัฐวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา

โรงงานผลิตพืชเกือบทั้งหมดตอนนี้ยังคงกระจุกตัวอยู่ในสหรัฐอาหรับ เอมิเรตส์ โดยหากฟาร์มเหล่านี้ดำเนินกิจการไปได้ด้วยดีบริษัทต่าง ๆ ก็มีแผนที่จะขยายไปยังประเทศในแถบเดียวกัน ทั้งนี้บริษัทอย่าง Aerofarm ก็มีฟาร์มตัวอย่างขนาดเล็กสร้างอยู่ในซาอุดิอาราเบียแล้วด้วย ประเทศแถบตะวันออกกลางดูเหมือนจะเป็นกลุ่มลูกค้าสำคัญของบริษัทที่ดำเนินธุรกิจโรงงานผลิตพืชเนื่องจากสภาพพื้นที่เต็มไปด้วยดินทรายและภูมิอากาศร้อนจัดซึ่งทำการเกษตรได้ยาก ผักส่วนใหญ่จึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศและต้องเดินทางกว่า 3,000 ไมล์กว่าจะถึงในตะวันออกกลาง ราคาของพืชผักที่นี่จึงสูงมาก อีกปัญหาหลัก คือการขาดแคลนน้ำ โรงงานผลิตพืชมีลักษณะเป็นการทำเกษตรในระบบปิดจึงสามารถหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มีการประมาณการณ์ว่าประสิทธิภาพการใช้น้ำ (WATER USE EFFICIENCY) ในระบบโรงงานผลิตพืชนั้นสูงถึงประมาณ 95-98% แตกต่างจากการปลูกในโรงเรือนแบบเดิมที่มีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพียง 2-3% เท่านั้น

มีการนำเสนอโมเดลธุรกิจแบบใหม่สำหรับธุรกิจโรงงานผลิตพืชที่ เรียกว่า Harvest on Demand โดยบริษัท Farmers Cut จาก ประเทศเยอรมันโมเดลธุรกิจแบบนี้เป็นการขายผักที่ยังปลูกอยู่ในวัสดุปลูกให้แก่ลูกค้าโดยไม่ผ่านคนกลางเพื่อให้ลูกค้าสามารถตัดผักที่สดใหม่รับประทานได้ตามต้องการทันที Farmers Cut ยังมีเทคโนโลยี ระบบปลูกพืชแบบพิเศษที่เรียกว่า Dryponic ซึ่งเป็นการปลูกพืชบน วัสดุปลูกชนิดพิเศษที่ทำให้รากพืชแห้งตลอดเวลา ลดการปนเปื้อนของสาหร่ายตรงบริเวณรากพืชและใช้น้ำน้อยกว่าระบบปลูกพืชอย่าง Hydroponic มาก โรงงานผลิตพืชนั้นมีความน่าสนใจไม่น้อยเมื่อพิจารณาในแง่มุมของศักยภาพในการผลิตพืชอาหารปลอดสารพิษได้ใน

ทุกฤดูกาลและสถานที่ แต่ต้นทุนในการสร้างระบบและต้นทุนดำเนินการก็สูงมากด้วย จึงถือเป็นความท้าทายอย่างยิ่งในการดำเนินธุรกิจลักษณะนี้ให้มีผลกำไรและยั่งยืน

STARTUP ล้มเหลว

บริษัทสตาร์ทอัพหลายรายล้มเหลวในเชิงธุรกิจและเริ่มปิดตัวลงช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เช่น FarmedHere จากชิคาโก Podponics จากแอตแลนตา ประเทศสหรัฐอเมริกา และ Local Garden จากแวนคูเวอร์ ประเทศแคนนาดา มีการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของความล้มเหลวที่เกิดขึ้นกับบริษัทเหล่านี้ว่าอาจเกี่ยวข้องกับการตั้งราคาผลผลิตที่ต่ำเกินไป ต้นทุนแรงงานและอุปกรณ์ที่สูงมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการลงทุนกับอุปกรณ์และระบบการเก็บข้อมูลมากจนเกินไป โดยที่ข้อมูลเหล่านี้ไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

ซอนย่า โล (Sonia Lo) CEO ของบริษัท Crop One Holdings แสดงทรรศนะว่า บริษัทสตาร์ทอัพส่วนใหญ่ที่มีอายุเกิน 5-6 ปี และไม่เคยมีการปรับปรุงเทคโนโลยีเลยจะต้องประสบปัญหาในการแข่งขันกับสตาร์ทอัพรุ่นใหม่ซึ่งใช้เทคโนโลยีที่ใหม่และมีประสิทธิภาพมากกว่า เทคโนโลยีแอลอีดี (LED) เป็นตัวอย่างที่ดีมากในเรื่องนี้ แอลอีดีในอดีตมีราคาสูงและมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสงต่ำ แต่ภายในเวลาเพียงไม่กี่ปีแอลอีดีกลับมีราคาถูกลงกว่าเท่าตัวและมีประสิทธิภาพสูงเพิ่มขึ้นมากกว่าเท่าตัวเช่นกัน การทำฟาร์มเลี้ยงแมลงในร่มเป็นอีกหนึ่งธุรกิจการทำฟาร์มรูปแบบใหม่ที่ได้รับความสนใจอย่างมากในช่วงที่ผ่านมา แมลงเป็นแหล่งผลิตโปรตีนและไขมันที่ยอดเยี่ยมสำหรับใช้ในการผลิตอาหารเลี้ยงสัตว์ และวัตถุดิบยังสามารถนำไปผลิตปุ๋ยสำหรับพืชได้อีกด้วย

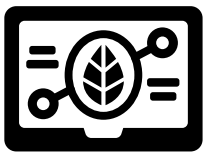
ในปี 2017 บริษัท Protix Biosystems ซึ่งดำเนินธุรกิจทำฟาร์มเลี้ยงแมลงในร่ม ระดมทุนได้ 50 ล้านเหรียญสหรัฐ สูงที่สุดในประวัติศาสตร์ของบริษัทสตาร์ทอัพแมลง Protix Biosystems ผลิตแมลงเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์ เช่น ปลา ไก่ และเพื่อใช้ในการทำปุ๋ย

นอกจากนี้ ยังมีบริษัท Protenga ซึ่งได้รางวัลชนะเลิศในการประกวดนำเสนอไอเดียธุรกิจในงาน Indoor Ag-Ignite ในปี 2018 Protenga ก็ดำเนินธุรกิจฟาร์มเลี้ยงตัวอ่อนแมลงเพื่อผลิตอาหารสัตว์เช่นกัน ตอนนี้บริษัทกำลังพัฒนาระบบควบคุมฟาร์มแมลงแบบอัจฉริยะที่ขับเคลื่อนด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเป็นระบบเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตแมลง เช่น การผสมพันธุ์ ฟักไข่ จนกระทั่งได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เสร็จสมบูรณ์ ผู้ใช้จะสามารถเห็นข้อมูลในกระบวนการผลิตได้ตามเวลาจริงและวางแผนการทำงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ทันที Protenga หวังว่าจะสามารถขายระบบบริหารจัดการฟาร์มแมลงนี้ให้กับบริษัทที่ทำฟาร์มเลี้ยงแมลงอื่น ๆ ด้วย นอกจากนี้ยังมีบริษัท Biteback จากประเทศอินโดนีเซีย ที่ทำธุรกิจฟาร์มเลี้ยงแมลงเพื่อผลิตน้ำมันทางเลือกแทนที่น้ำมันปาล์ม โดยในพื้นที่ 1 เฮกเตอร์ฟาร์มเลี้ยงแมลงสามารถผลิตน้ำมันที่มีคุณภาพดีต่อสุขภาพมนุษย์ได้ถึง 140 ตันต่อปี ในขณะที่แปลงปลูกปาล์มในขนาดเท่ากันผลิตน้ำมันที่มีคุณภาพแย่กว่าได้เพียง 4 ตันต่อปีเท่านั้น Biteback ชูประเด็นการผลิตน้ำมันจากแมลง เพื่อแก้ไขปัญหาการสูญเสียพื้นที่ป่าจากการปลูกปาล์ม

นอกจากการผลิตพืชผักและแมลงแล้วยังมีธุรกิจฟาร์มในรูปแบบอื่น ๆ ที่ต้องจับตามอง เช่น ฟาร์มผลิตเห็ด โดยมีบริษัท Grower Agritech ที่กำลังพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเห็ดทรัฟเฟิลในระบบฟาร์มในร่มอยู่ ทรัฟเฟิลเป็นเห็ดที่ถูกขนานนามว่าเป็นอาหารที่แพงที่สุดในโลกเนื่องจากเป็นเห็ดที่หายากและในปัจจุบันยังไม่สามารถเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการได้อย่างสมบูรณ์ Grower Agritech สามารถเพาะเลี้ยงเห็ดทรัฟเฟิลได้บางส่วนของวัฏจักรชีวิตแล้ว โดยกำลังวิจัยและพัฒนาเพื่อให้สามารถผลิตทรัฟเฟิลได้อย่างสมบูรณ์ในฟาร์มระบบปิด

นอกจากนี้ยังมีฟาร์มผลิตสาหร่ายซึ่งเป็นตลาดที่มีความน่าสนใจไม่แพ้กัน เนื่องจากสาหร่ายเป็นแหล่งของโปรตีนและสารสำคัญหลายชนิดที่มีมูลค่าสูง เช่น บริษัท AlgaHealth ก็ทำฟาร์มเลี้ยงสาหร่ายเพื่อผลิตสารฟูโคแซนธิน (Fucoxanthin) ซึ่งมีคุณสมบัติสลายไขมันต่อต้านเซลล์มะเร็งและทำให้ผิวใส บริษัทสตาร์ทอัพที่ดำเนินธุรกิจฟาร์มในร่มจำนวนหนึ่งเริ่มเสนอความคิดเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิตอย่างพืชและแมลงที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีและมีลักษณะตามต้องการเมื่อปลูกเลี้ยงในระบบฟาร์มในร่มโดยมีบางบริษัทเริ่มโครงการแล้ว เช่น Temasek

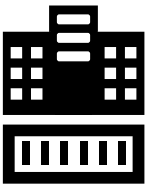
Life Science Laboratory ได้เริ่มต้นการเสาะหาพันธุ์ผักกาดหอมที่เหมาะสำหรับการปลูกในระบบฟาร์มในร่มแล้ว โดยมีการนำเสนอข้อมูลการทดสอบพันธุ์ผักกาดหอมต่าง ๆ ที่มีความต้านทานอาการยอดไหม้และการแทงช่อดอก ซึ่งถือเป็นอาการทางสรีรวิทยาที่เป็นปัญหาสำคัญของผักกาดหอมที่ปลูกในระบบฟาร์มในร่ม



เทคโนโลยีผลิตพืช

ในประเทศไทยมีบริษัทสตาร์ทอัพจำนวนมากที่ทำธุรกิจฟาร์มรูปแบบใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีโรงงานผลิตพืช หนึ่งในบริษัทผู้บุกเบิกธุรกิจที่เกี่ยวกับโรงงานผลิตพืชนี้คือ Grow Laboratory ซึ่งจำหน่ายอุปกรณ์และให้คำปรึกษาด้านการทำฟาร์มปลูกพืชในร่มแบบครบวงจร และยังมีบริษัทวังรีเฮลท์แฟคตอรี จำกัด ที่ประกอบกิจการให้คำแนะนำเรื่องการปลูกผักในระบบปิดภายใต้แสงไฟเทียม เช่นกัน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ก็มีงานวิจัยใช้ระบบโรงงานผลิตพืชเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์แล้ว เมื่อมองในภาพรวมธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับโรงงานผลิตพืชส่วนใหญ่ในประเทศไทยมุ่งเน้นเรื่องของการขายระบบปลูกเป็นหลัก ในขณะที่บริษัท Takisha จากประเทศญี่ปุ่นมีลงทุนผลิตผักจากโรงงานผลิตพืชในประเทศไทยภายใต้ชื่อแบรนด์ พิวรีน่า ถือได้ว่าเป็นบริษัทรายแรก ๆ ที่มีโมเดลธุรกิจในการขายผลผลิตจากโรงงานผลิตพืชหน่วยงานอย่าง สวทช. ก็ให้ความสนใจในการใช้เทคโนโลยีโรงงานผลิตพืชในการเก็บรักษาพันธุ์พืช

ช่วงต้นปี 2019 ประเทศไทยต้องประสบวิกฤตหมอกควันขั้นรุนแรงจนเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชากรจำนวนมาก ฝุ่นควันเหล่านี้ส่วนหนึ่งมีต้นกำเนิดมาจากเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งโดยมากเป็นของรถยนต์ที่ขนส่งสินค้ารูปแบบต่าง ๆ รวมไปถึงอาหาร หนทางแก้ไขปัญหาหนึ่งที่เป็นไปได้คือการพัฒนาระบบฟาร์มเกษตรในเขตเมืองซึ่งจะช่วยลดระยะการเดินทางของอาหารและปริมาณฝุ่นควันที่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดีเซลได้



ฟาร์มในเมือง

แนวโน้มการทำฟาร์มในเมืองยังได้รับการส่งเสริมจากอีกสองปัจจัยหลัก โดยปัจจัยแรกคือกลุ่มผู้บริโภคที่เน้นการบริโภคอาหารท้องถิ่นด้วยเจตนารมณ์ในการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของกระบวนการขนส่งอาหาร อีกปัจจัยหนึ่งคือการเคลื่อนย้ายของประชากรเข้าสู่เขตเมืองตามที่ได้กล่าวไปแล้ว

นอกจากการผลิตพืชแล้วประเทศไทยมีการทำฟาร์มเลี้ยงแมลงเช่นเดียวกันกับในต่างประเทศ โดยเฉพาะจิ้งหรีด เช่น ฟาร์มจิ้งหรีดชุติกาญจน์ ทำธุรกิจเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อส่งออกไปต่างประเทศโดยมีกำลังผลิตถึง 10 ตันต่อเดือน ผลผลิตจิ้งหรีดมีโปรตีนสูงสามารถนำไปใช้ประกอบอาหารสำหรับผู้ที่เล่นกล้ามทำขนมบราวนี่ก็ได้ ธุรกิจฟาร์มเลี้ยงสาหร่ายก็ได้รับความสนใจเช่นกัน อย่างเช่นบริษัทชาวเล ซีเกรป จำกัด (Chaolay Seagrape) ที่ทำฟาร์มในระบบปิดเพื่อผลิตสาหร่ายพวงองุ่นสำหรับใช้เป็นอาหาร หรือบริษัทสตาร์ทอัพอย่าง Energaia ทำฟาร์มผลิตสาหร่ายสไปรูลิน่าบนดาดฟ้าตึกในกรุงเทพมาเป็นเวลาสิบปีแล้ว โดยสาหร่ายที่ผลิตได้จะถูกนำไปใช้ผสมในอาหาร เช่น เส้นก๋วยเตี๋ยวและพาสต้า อีกประเด็นที่ต้องจับมองอย่างใกล้ชิดคือการผ่อนปรนกฎหมายการใช้ประโยชน์จากกัญชาทางการแพทย์ โดยหากกระบวนการเสร็จสมบูรณ์มีความเป็นไปได้สูงที่การปลูกกัญชาเพื่อผลิตสารสำคัญสำหรับเพื่อใช้ในทางการแพทย์อาจต้องทำในระบบโรงงานผลิตพืชเนื่องด้วย เนื่องจากเหตุผลด้านความปลอดภัยและคุณภาพของต้นกัญชาที่ใช้เป็นวัตถุดิบ ในกระบวนการสกัด เพราะมีรายงานว่ากัญชาที่ยึดได้เป็นของกลางจากตำรวจมีการปนเปื้อนสารป้องกันกำจัดแมลงและโลหะหนักในปริมาณสูง

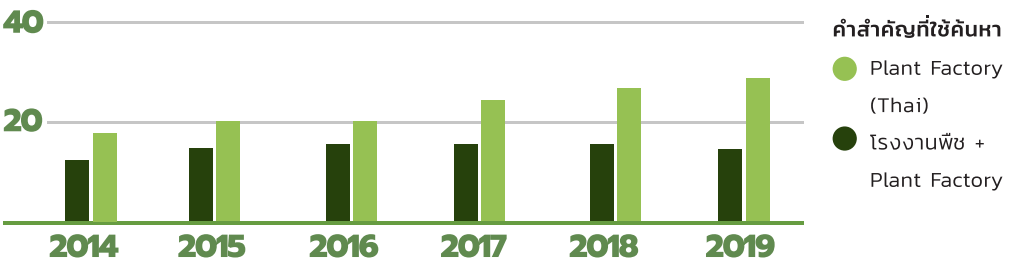
แนวโน้มที่ 1

โรงงานผลิตพืชขนาดใหญ่

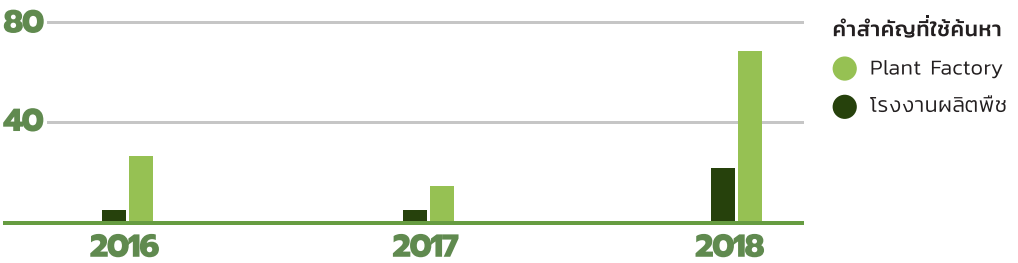
BIG PLANT FACTORY

โรงงานผลิตพืชขนาดใหญ่ มีลักษณะคล้ายโรงงานอุตสาหกรรมแต่มีขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อนกว่า เพราะภายในโรงงานนั้นจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่ทำให้พืชสามารถดำรงชีวิตอยู่ในอาคารได้โดยไม่จำเป็นต้องเจอกับสภาพแวดล้อมภายนอก โรงงานผลิตพืชจึงมีต้นทุนสูง การประหยัดต้นทุนกลายเป็นหัวใจสำคัญของการทำธุรกิจ

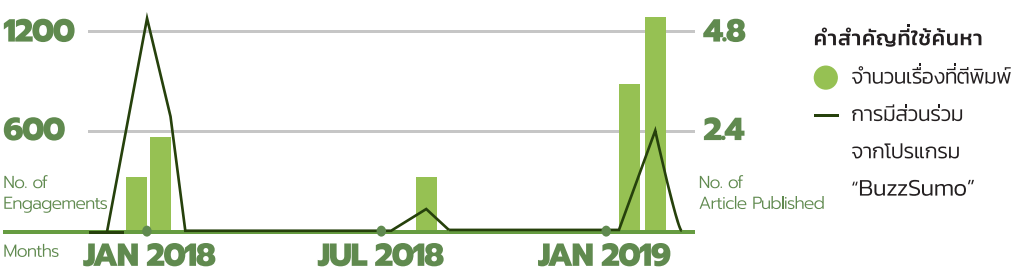
ดังนั้นบริษัทสตาร์ทอัพรุ่นใหม่จะมุ่งเน้นในการพัฒนาฟาร์มขนาดประมาณ 5,000 ตารางเมตรขึ้นไปเป็นหลัก โดยมีปัจจัยที่ส่งเสริมคือต้นทุนของโครงสร้างและต้นทุนดำเนินการของระบบที่ลดลงอันมีสาเหตุมาจากเทคโนโลยีหลอดไฟแอลอีดีที่มี ประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อย ๆ ในขณะที่มีราคาของตัวหลอดไฟถูกลง การสะสมองคค์วามรู้ทั้งจากงานวิจัยและบทเรียนจากธุรกิจสตาร์ทอัพที่ประสบความสำเร็จและล้มเหลว จากการวิเคราะห์ความถี่ในการค้นหาคำสำคัญโดยพบว่ามีการค้นหาคำสำคัญ "Plant Factory" และ "โรงงานผลิตพืช" เพิ่มมากขึ้นเล็กน้อยในช่วงสามปีที่ผ่านมา (รูปที่ 2.1) ในส่วนของความถี่ในการปรากฏของคำสำคัญทั้งสองในวารสารด้านการเกษตรพบว่ามีการปรากฏเพิ่มขึ้นมากอย่างชัดเจนในช่วงสามปีที่ผ่านมา (รูปที่ 2.2) และจากการวิเคราะห์จำนวนบทความและการมีส่วนร่วมโดยใช้โปรแกรม BuzzSumo พบว่าจำนวนบทความที่มีคำว่า "โรงงานผลิตพืช" มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น แต่การมีส่วนร่วมกับบทความมีแนวโน้มลดน้อยลง (รูปที่ 2.3)



รูปที่ 2.1 กราฟแสดงการค้นหาคำสำคัญจาก Google



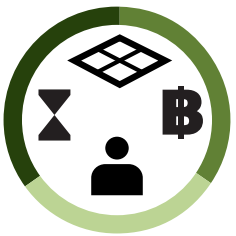
รูปที่ 2.2 กราฟแสดงการความถี่ในการปรากฏของคำสำคัญทั้งสองในวารสารด้านการเกษตร



รูปที่ 2.3 ผลการวิเคราะห์จำนวนบทความที่มีคำสำคัญ "โรงงานผลิตพืช" และการมีส่วนร่วมโดยใช้โปรแกรม BuzzSumo

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 1
โรงงานผลิตพืชขนาดใหญ่

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 1



"ทรัพยากร" เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญ

การผลิตพืชในพื้นที่ที่จำกัดจะส่งผลทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างจำกัดและคุ้มค่าที่สุด เช่น ทรัพยากรที่ดิน น้ำ การพัฒนาการเกษตรที่มีศักยภาพ รวมทั้งปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม การปนเปื้อนทางเกษตรในเชิงพื้นที่ลดลง และปัญหามลพิษจากฟาร์มจะมีจำนวนลดลง การใช้สารเคมีเพื่อการเกษตรลดลง

เทคโนโลยีการจัดการโรงฟาร์ม

การจัดการพืชจำนวนมากจำเป็นต้องใช้การควบคุมดูแลที่เข้มงวด ประสิทธิภาพและความแม่นยำในการจัดการฟาร์ม เทคโนโลยีการควบคุมน้ำ แสง และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช

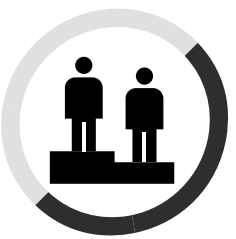
การเปิดเสรีการค้าระหว่างประเทศ

การเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ส่งผลต่อโอกาสในการขยายตลาดสินค้า การพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor) รวมถึงการเปิดเสรีการค้าอื่น ๆ

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ แนวโน้มที่ 1

"ข้อกำหนดและมาตรฐาน (Standardization)"

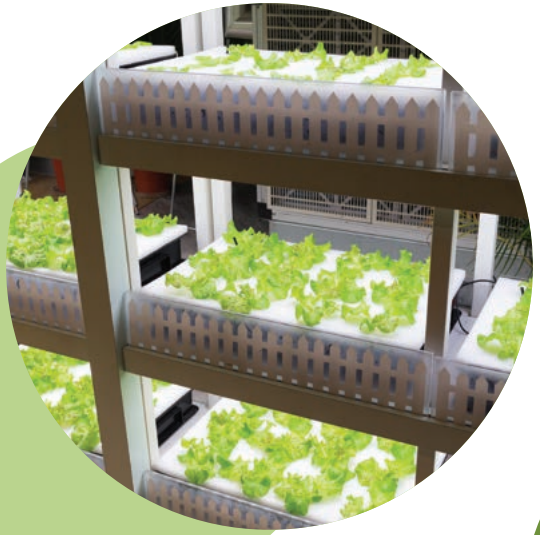
ปัจจัยอุปสรรคสำคัญ เช่น การพัฒนาพื้นที่สำหรับการเกษตรต้องมีกฎหมายควบคุมเช่นเดียวกับการเกษตรแบบดั้งเดิมที่มีพื้นที่จำนวนมาก ข้อกำหนดและกฎหมายด้านการบริการจัดการฟาร์มที่ไม่ชัดเจน อีกทั้งกฎหมายด้านการปลูก มาตรฐานคุณภาพของโรงฟาร์มและผลผลิตจากฟาร์ม การจัดเก็บภาษีที่ดินสำหรับพื้นที่ทางการเกษตร และการคุ้มครองราคาพืชผลทางการเกษตรจากการทำฟาร์มรูปแบบใหม่



"คู่แข่งที่ทำเกษตรกรรมจากประเทศที่แข็งแกร่งกว่า (International Competitor)"

คู่แข่งสำคัญจากประเทศในแถบยุโรป และอเมริกา มีความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยี การจัดการฟาร์ม และการทำฟาร์มรูปแบบใหม่ของเกษตรกรสูงหากเปรียบเทียบกับประเทศไทย

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider



BIG ROCK
(THAILAND)

โครงการ BIG ROCK (บิ๊กร็อก) จาก สวทช. ขนาด 1,200 ตารางเมตร

SANANBIO
(CHINA)

มีโรงงานผลิตพืชขนาด 10,000 ตารางเมตร

OASIS BIOTECH
(USA)

มีโรงงานผลิตพืชขนาด 5,000 ตารางเมตร

“แนวโน้มโรงงานผลิตพืชขนาดใหญ่นั้นใกล้จะกลายเป็นกระแสหลักในประเทศไทย รวมไปถึงบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ภายในระบบโรงงานผลิตพืช”

โรงงานผลิตพืชขนาดใหญ่นั้นใกล้จะกลายเป็นกระแสหลักในประเทศไทยไปแล้ว บริษัทสตาร์ทอัพจำนวนมาก รวมไปถึงบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ภายในระบบโรงงานผลิตพืช เช่น หลอดไฟแอลอีดี หรือระบบปรับอากาศ ต่างก็ให้ความสนใจเทคโนโลยีนี้ และบางส่วนได้เริ่มดำเนินการสร้างโรงงานผลิตพืชเพื่อทดสอบเบื้องต้นแล้ว เช่น บริษัท ซีวิค มีเดีย (Civic Media) จำกัด บริษัท โกรว์แลป อะกริเทค (Growlab Agritech) จำกัด และบริษัท อะโกร อินเทลลิเจ้นท์ (Agro Intelligent) จำกัด แต่โรงงานผลิตพืชขนาดใหญ่ระดับเกินกว่า 5,000 ตารางเมตร ต้องอาศัยองค์ความรู้ด้านการวางระบบและบริหารจัดการอีกระดับหนึ่ง ซึ่งแตกต่างจากโรงงานผลิตพืชขนาดเล็กในขนาดไม่กี่ร้อยตารางเมตร ประเด็นนี้สำคัญมาก เพราะโรงงานผลิตพืชขนาดใหญ่ต้องใช้เงินลงทุนมากกว่า 100 ล้านบาท ความผิดพลาดเพียงเล็กน้อยในการวางระบบ และการจัดการจึงอาจนำไปสู่ความสูญเสียมูลค่าสูง ในประเทศไทยยังไม่เคยมีรายงานการสร้างโรงงผลิตพืชที่ใหญ่ในระดับนี้

แนวโน้มที่ 2

ฟาร์มในเขตเมือง

URBAN FARMING

ฟาร์มในเขตเมือง (Urban Farming) คือการทำเกษตรกรรมในตัวเมือง โดยใช้พื้นที่ตามอาคารหรือสถานที่ในเมืองที่ไม่ใช่โรงเรือนเพาะปลูก อันที่จริงแล้วฟาร์มในเขตเมืองเกิดขึ้นตามเมืองใหญ่ทั่วโลก เช่น ในเมืองโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น หน่วยงาน Tokyo Metro ซึ่งบริหารและจัดการรถไฟใต้ดินในเมืองโตเกียวริเริ่มการปลูกผักในโรงงานผลิตพืชในบริเวณพื้นที่รถไฟใต้ดิน ข้อได้เปรียบที่สำคัญของกรณีนี้คือการเป็นส่วนหนึ่งของระบบขนส่ง ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกในการขนส่งผลผลิตไปตามจุดต่าง ๆ ภายในเมือง ประเด็นนี้ถือเป็นข้อดีหลักของการทำฟาร์มในเขตเมืองซึ่งจะช่วยลดมลภาวะจากกิจกรรมการขนส่งผลผลิตได้และน่าจะได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษในประเทศไทยซึ่งเพิ่งเผชิญกับมลภาวะทางอากาศครั้งสำคัญในช่วงต้นปี 2562

นอกจากนี้แนวโน้มฟาร์มในเขตเมืองยังอาจได้รับแรงหนุนจากกลุ่มคนที่แนวคิดสนับสนุนการบริโภคในท้องถิ่นอีกด้วย อีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่ต้องจับตามองคือ อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

เมื่อปลายปี 2018 บริษัทเฟอร์นิเจอร์ยักษ์ใหญ่อย่าง IKEA ประกาศเตรียมออกชุดเฟอร์นิเจอร์ใหม่ซึ่งออกแบบมาให้ผู้ที่ซื้อไปสามารถทำสวนขนาดเล็กสำหรับปลูกพืชทั้งเพื่อประดับตกแต่งและการบริโภคได้ในเขตเมือง บริษัทบางแห่งในประเทศไทยก็เริ่มออกแบบอุปกรณ์และเฟอร์นิเจอร์ที่ทำให้ผู้คนที่อยู่ในเขตเมืองสามารถปลูกพืชในบ้านหรือสำนักงานได้แล้ว การทำฟาร์มในเขตเมืองนั้นไม่จำเป็นจะต้องทำในระบบปิดเสมอไป มีตัวอย่างในเมืองใหญ่มากมายที่นำเอาพื้นที่เปิดซึ่งไม่ได้มีการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ เช่น ดาดฟ้าตึกลานจอดรถที่ไม่ได้ใช้งาน และพื้นที่รอการก่อสร้างมาใช้ในการปลูกพืชผัก หรือทำสวนดอกไม้เพื่อเป็นแหล่งผลิตออกซิเจนและส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้คนให้ชุมชนอีกด้วย แนวโน้มการทำฟาร์มในเขตเมืองนี้ได้รับการสนับสนุนจากผู้ประกอบการบางรายจากการวิเคราะห์ความถี่ในการค้นหาคำสำคัญ “ฟาร์มในเขตเมือง” การปรากฏของคำสำคัญในวารสารด้านการเกษตร และการวิเคราะห์จำนวนบทความที่มีคำสำคัญและการมีส่วนร่วมโดยโปรแกรม BuzzSumo ไม่พบข้อมูลของคำสำคัญดังกล่าว

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 2
ฟาร์มในเขตเมือง

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 2

“การจัดสรรพื้นที่ (Territory Allocation)”

ปัจจัยหลักของการทำฟาร์มในเขตเมือง เนื่องจากขนาดภายในตัวเมืองอย่างกรุงเทพฯ นั้นมีพื้นที่ที่ไม่ได้ใช้งานอยู่พอสมควร โดยเฉพาะบริเวณดาดฟ้าของอาคารซึ่งมีข้อได้เปรียบในการทำฟาร์ม เนื่องจากพืชสามารถเติบโตได้ด้วยแสงธรรมชาติ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และยังเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับตัวเมือง

“ความสดใหม่ของพืชผัก (Freshness)”

ผู้คนเริ่มมองหาพืชผักหรือผลไม้ที่มีความสดใหม่พร้อมรับประทาน เหตุผลนี้จึงเป็นปัจจัยให้ฟาร์มในเขตเมืองนั้นสร้างข้อได้เปรียบเรื่องของการขนส่งที่มีระยะเวลาการขนส่งที่สั้น ทำให้สามารถคงความสดของสินค้าการเกษตรได้สูงกว่าฟาร์มที่อยู่ไกลออกไป

“ความต้องการธรรมชาติ (Demanding of Nature)”

ผู้คนอยู่ในเมืองที่เต็มไปด้วยมลพิษ จึงต้องการพื้นที่พักผ่อน อยากเห็นธรรมชาติ อยากที่จะมีพื้นที่สีเขียว การทำฟาร์มเล็ก ๆ ในพื้นที่ของตนเองเป็นจุดเริ่มต้นของความผ่อนคลายเหล่านั้น และยังสามารถสร้างผลผลิตไว้รับประทานเองได้ด้วย

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ แนวโน้มที่ 2

“กฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับ (Law and Regulation)”

การทำฟาร์มในเขตเมืองขาดนโยบายการพัฒนาพื้นที่ในอาคารเพื่อการทำฟาร์ม รวมถึงยังไม่มีข้อกำหนดและใบอนุญาตการใช้พื้นที่โล่ง เช่น ดาดฟ้าของอาคารเพื่อการเกษตร

“การแบ่งสัดส่วนการตลาดของเกษตรแบบดั้งเดิม (Market Share in Agricultural Product)”

การกระจายรายได้ไม่เท่าเทียม เกษตกรดั้งเดิมที่ทำการเกษตรในพื้นที่เกษตรกรรมนอกเมือง สูญเสียรายได้เนื่องจากคนนิยมการบริโภคพืชผักที่ปลูกในเมืองมากกว่า มีคุณภาพมากกว่า และไม่มีต้นทุนด้านการขนส่ง

“ความปลอดภัยของผลผลิตจากฟาร์มในเมือง (Safety)”

เนื่องจากในกลุ่มคนที่มีค่านิยมในการบริโภคพืชผักออร์แกนิค และอาหารที่มีประโยชน์ ส่งผลทำให้เกิดความไม่มั่นใจต่อพืชผักที่ปลูกในเมือง ปริมาณสารพิษจากฝุ่นละอองที่ตกค้างหรือดูดซับไปในพืชผัก

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

ROOFTOP REPUBLIC
(HONGKONG)

ดำเนินกิจการรับออกแบบ บริหารจัดการ และเปิดอบรมฟาร์มในเขตเมืองโดยเฉพาะอย่างยิ่งบนดาดฟ้าของตึก

TOKYO METRO
(JAPAN)

บริหารและจัดการรถไฟใต้ดินในเมืองโตเกียวก็เริ่มกิจการการปลูกผักในโรงงานผลิตพืชในบริเวณพื้นที่รถไฟใต้ดินในเขตเมืองโตเกียว

AGRICULTURE
(CUBA)

การเกษตรในเขตเมืองเป็นกระแสหลักด้วยความจำเป็นจากการขาดแคลนน้ำมันสำหรับเครื่องจักรการเกษตรและระบบขนส่ง รัฐบาลจึงหันมาส่งเสริมการทำเกษตรแบบอินทรีย์ในเขตเมืองเป็นเวลามากกว่า 20 ปีมาแล้ว

HYDRO URBAN
(SINGAPORE)

ปลูกพืชสวนครัวแบบไม่ใช้ดิน (Hydroponic) ภายในอาคาร โดยทำการควบคุมปัจจัยการเจริญของพืชให้มีความเป็นธรรมชาติ และปราศจากยาฆ่าแมลง

CITYFARM
(MALAYSIA)

เป็นทั้งผู้ผลิตพืชจากฟาร์มในเมือง และเป็นที่จำหน่ายเทคโนโลยีให้กับผู้ประกอบการที่จะทำระบบฟาร์มในเมือง

ORGANIC
FOOD
Pumpkin
tops

“ประเทศไทยมีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีสร้างระบบโรงงานผลิตพืชจึงมีความเป็นไปได้ที่เทคโนโลยีนี้จะถูกนำมาใช้สำหรับการทำฟาร์มในเมืองในอนาคต”

แนวคิดเรื่องการทำฟาร์มผลิตอาหารในเขตเมืองแพร่หลายในประเทศไทยมาเป็นเวลา 5-10 ปีมาแล้ว ตัวอย่างเช่น ในปี 2014 มี โครงการ “สวนผักคนเมือง” นอกจากนี้ร้านอาหารบางแห่งในกรุงเทพก็มีการแปลง ปลูกผักไฮโดรโพนิกส์อยู่ในร้านแต่กำลังการผลิตยังถือว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับฟาร์มผลิตผักทั่วไป จุดประสงค์หลักของการปลูกจึงน่าจะเพื่อตกแต่งและสร้างภาพลักษณ์ให้กับร้านมากกว่าจะเป็นการผลิตในเชิงพาณิชย์ บริษัทบางแห่งสร้างผลิตภัณฑ์สำหรับอำนวยความสะดวกสำหรับผู้คนที่ต้องการปลูกต้นไม้ในบ้านเรือนและออฟฟิศออกมาแล้ว เทคโนโลยีโรงงานผลิตพืชเป็นหนึ่งในเครื่องมือสำคัญสำหรับการทำฟาร์มระบบปิดในเขตเมือง ในปัจจุบันโรงงานผลิตพืชเป็นที่รู้จักกันดีในหมู่ของผู้ที่คร่ำหวอดในวงการเทคโนโลยี บริษัทบางแห่งในประเทศไทยมีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้รวมไปถึงรับออกแบบและสร้างระบบโรงงานผลิตพืช จึงมีความเป็นไปได้ที่เทคโนโลยีนี้จะถูกนำมาใช้สำหรับการทำฟาร์มในเมืองในอนาคต

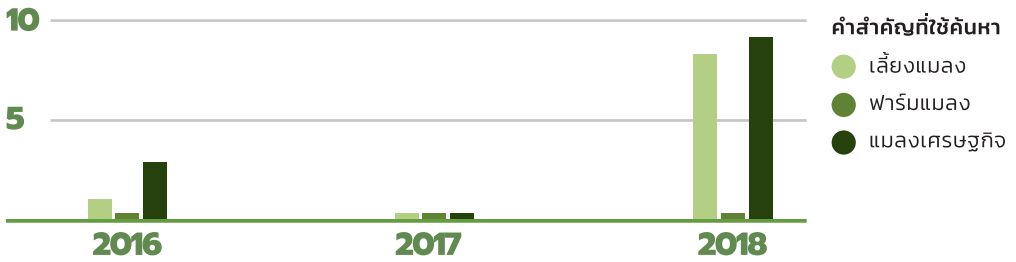
แนวโน้มที่ 3

ฟาร์มเลี้ยงแมลงในร่มแบบปิด

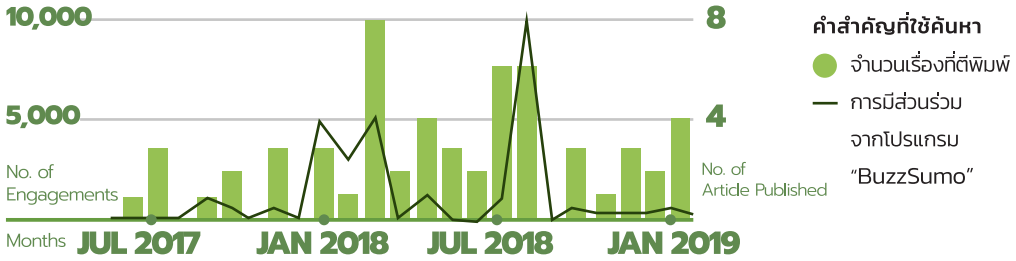
CLOSED-TYPE INDOOR INSECT FARM

ฟาร์มเลี้ยงแมลงในร่มแบบปิด (Closed-Type Indoor Insect Farm) คือ โรงเรือนที่ใช้การเพาะพันธุ์แมลงแทนการเลี้ยงสัตว์ขนาดใหญ่เพื่อผลผลิตทางพาณิชย์ ซึ่งในปัจจุบันการยอมรับของผู้บริโภคต่ออาหารที่มาจากแมลงเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ รวมไปถึงหน่วยงานภาครัฐของยุโรปและแคนนาดาก็อนุญาตให้ใช้อาหารที่ผลิตจากแมลงในการเลี้ยงสัตว์น้ำแล้ว ในประเทศไทยแม้ว่าจะมีฟาร์มเลี้ยงแมลงอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นวิสาหกิจชุมชน ซึ่งไม่ได้มีการควบคุมสภาพแวดล้อมอย่างเข้มงวด จึงยังต้องแบกรับความเสี่ยงเรื่องสภาพภูมิอากาศที่อาจผันแปร และส่งผลเสียต่อปริมาณและคุณภาพของแมลงได้

อุตสาหกรรมผลิตแมลงนั้นมีมูลค่าสูงในอนาคต จึงมีความเป็นไปได้ที่จะมีการนำนำเทคโนโลยีฟาร์มในร่มแบบปิดเข้ามาใช้ในการควบคุมสภาพแวดล้อม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพคงที่และได้มาตรฐานสำหรับการส่งออก ผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจเลี้ยงแมลงก็เห็นด้วยกับแนวคิดนี้ การวิเคราะห์การค้นหาคำสำคัญ “ฟาร์มแมลง” และ “เลี้ยงแมลง” โดย Google Trend ไม่พบความถี่ในการค้นหามากพอสำหรับการวิเคราะห์ ส่วนการค้นหาในวารสารด้านการเกษตรพบว่าทั้งสองคำมีความถี่ในการปรากฏมากขึ้นช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (รูปที่ 2.4) ในส่วนของการวิเคราะห์จำนวนบทความและการมีส่วนร่วมพบว่าจำนวนบทความที่มีคำสำคัญ “จิ้งหรีด” และการมีส่วนร่วมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปี 2018 และลดลงในปี 2019 (รูปที่ 2.5)



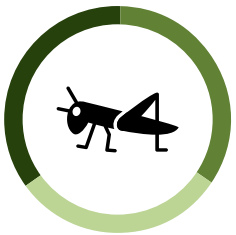
รูปที่ 2.4 กราฟแสดงการความถี่ในการปรากฏของคำสำคัญในวารสารด้านการเกษตร



รูปที่ 2.5 ผลการวิเคราะห์จำนวนบทความที่มีคำสำคัญ “จิ้งหรีด” และการมีส่วนร่วมโดยใช้โปรแกรม BuzzSumo

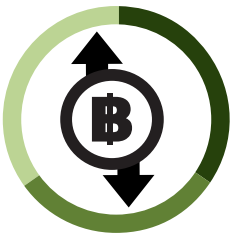
ข้อสรุปแนวโน้มที่ 3
ฟาร์มเลี้ยงแมลงในร่มแบบปิด

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 3



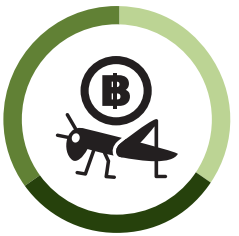
“อาหารทางเลือก (Alternative Food)”

การส่งออกและค้าขายโปรตีนทางเลือกกำลังเป็นที่นิยมมากขึ้น การลดต้นทุนการผลิตโปรตีนสำหรับอาหารสัตว์จึงเป็นสิ่งที่ผู้คนให้ความสนใจ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยเกี่ยวกับตลาดโลกที่เปิดรับโปรตีนการเกษตรชนิดอื่น ๆ การพัฒนาตลาดด้านแมลงให้เท่าเทียมสินค้าเกษตรกรรมชนิดอื่น



“ต้นทุนต่ำกำไรสูง (Low Investment, High Return)”

การเลี้ยงแมลงไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่มากเหมือนกับการทำฟาร์มสัตว์ อีกทั้งขยายพันธุ์ได้รวดเร็วและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้รวดเร็ว และขายได้ในราคาที่สูง



“การเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์แมลง (Value-added of Insect Products)”

เทคโนโลยีการการปรับปรุงพันธุ์แมลง การสกัดและแปรรูปโปรตีนจากแมลงให้อยู่ในสภาพที่พร้อมรับประทาน ระบบโรงเรือนในการควบคุมการเลี้ยงแมลง การตรวจวัดคุณภาพของแมลงแบบตามเวลาจริง เทคโนโลยีการอาหารที่จะแปรรูปโปรตีนจากแมลงใส่ในอาหาร

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ แนวโน้มที่ 3

“การกีดกันทางการค้า (Barrier)”

การกดราคาสินค้าที่มาจากแมลง ตลาดใหม่ที่ซื้อขายแมลงมีจำนวนไม่มากนัก อาจทำให้เกิดกลุ่มผู้มีอำนาจในการเข้าควบคุมแหล่งผลิต หรือตลาดการขายโปรตีนจากแมลงเป็นตลาดการแข่งขันน้อยรายหรือผูกขาดทางการค้า

“ระเบียบและกฎหมาย (Law and Regulation)”

นโยบายการพัฒนาฟาร์มแมลงไม่ได้รับการสนับสนุน รวมถึงปัญหาด้านศีลธรรมและจริยธรรมในการเพาะเลี้ยงแมลง กฎหมายที่ควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์จากแมลงให้มีมาตรฐาน

“ความปลอดภัยจากฟาร์มแมลง (Safety)”

แมลงที่ทำการเพาะพันธุ์อย่างจำเพาะ หรือดัดแปลงพันธุ์กรรมอาจหลุดเข้าสู่สิ่งแวดล้อม อาจทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคที่มาจากแมลง แมลงบางชนิดอาจมีสารพิษที่ขับออกมา ซึ่งเมื่อเป็นฟาร์มจึงทำให้เกิดความเป็นพิษต่อระบบนิเวศโดยรอบ

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

THE BUG FARM
(ENGLAND)

ฟาร์มเลี้ยงแมลงขนาดใหญ่ มีทั้งการทำวิจัย เพาะพันธุ์ เพื่อนำแมลงไปเป็นโปรตีนทางเลือก

MONKFIELD NUTRITION
(ENGLAND)

การเลี้ยงแมลงเพื่อนำมาทำเป็นอาหารสำหรับการปศุสัตว์

PROTENGA
(MALAYSIA)

พัฒนาซอฟท์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและบริหารจัดการฟาร์มแมลงโดยเฉพาะ

INSECTTA
(SINGAPORE)

ทำฟาร์มเพาะพันธุ์แมลง Black Soldier Fly สำหรับใช้ในการเป็นวัตถุดิบการทำปุ๋ย

“ฟาร์มเลี้ยงแมลงในร่มแบบปิดนี้ กำลังพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ธุรกิจฟาร์มแมลงจึงมีการขยายตัว มากขึ้นทั่วโลกในอนาคต“

ธุรกิจฟาร์มแมลงในประเทศไทยกำลังพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว หลายบริษัททำกำไรได้เป็นกอบเป็นกำ ตัวอย่างเช่น ฟาร์มจิ้งหรีดชุติกาญจน์ ทำธุรกิจเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อส่งออกไปต่างประเทศโดยมีกำลังผลิตถึง 10 ตันต่อเดือน ผลผลิตจิ้งหรีดมีโปรตีนสูงสามารถนำไปใช้ประกอบอาหารสำหรับผู้ที่เล่นกล้าม ทำขนมบราวนี่ก็ได้ วัตถุดิบที่มาจากแมลงอุดมไปด้วยโปรตีนและสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายในอุตสาหกรรมทั้งอาหารสัตว์และอาหารมนุษย์ ธุรกิจฟาร์มแมลงจึงมีการขยายตัวมากขึ้นทั่วโลก

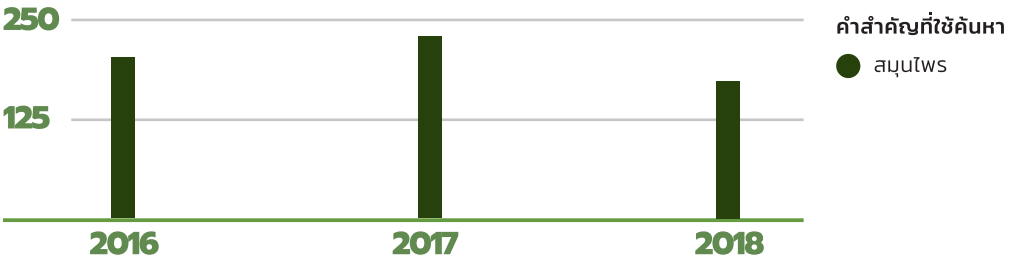
แนวโน้มที่ 4

โรงงานผลิตพืชสำหรับผลิตสมุนไพรมูลค่าสูง

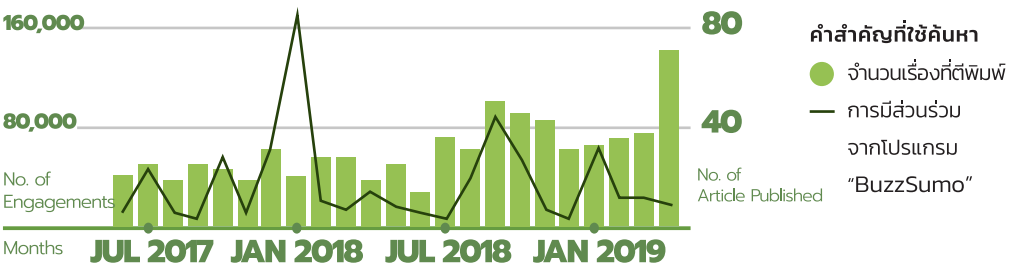
PLANT FACTORY FOR HIGH VALUE HERB

โรงงานผลิตพืชสำหรับผลิตสมุนไพรมูลค่าสูง (Plant Factory for High Value Herb) คือการปลูกพืชสมุนไพรที่มีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในลักษณะคล้ายทำปลูกพืชไร้ในปริมาณที่มากโดยปลูกในโรงเรือน ซึ่งกระแสความสนใจในเทคโนโลยีโรงงานผลิตพืชในประเทศไทยมี ความเด่นชัดมากขึ้นเรื่อย ๆ ช่วง 2 ปีที่ผ่านมา เริ่มจากในปี 2018 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดร. สุวิทย์ เมษินทรีย์ ให้ความสนใจเดินทางไปดูงานที่มหาวิทยาลัยชิบะ (Chiba University) ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งถือเป็นศูนย์กลางของเทคโนโลยีโรงงานผลิตพืชของประเทศญี่ปุ่น และมีการผลักดันในเชิงนโยบายโดยมอบหมายให้กาง สวทช. จัดทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับโรงงานผลิตพืช จากนั้นในปี 2019 สวทช. ก็เปิดตัวโรงงานผลิตพืชขนาด 1200 ตารางเมตร ที่สามารถใช้เป็นต้นแบบการผลิตพืชสมุนไพรคุณภาพสูงได้ ในช่วงเวลาไล่เลี่ยกันยังมีกรณีขององค์กรเภสัชกรรมที่เปิดตัวระบบโรงงานผลิตพืชเพื่อการปลูกและผลิตน้ำมันจากกัญชาด้วย ส่วนในต่างประเทศมีการใช้ระบบโรงงานพืชเพื่อผลิตสารสำคัญ จากสมุนไพรในหลายกรณี เช่น การผลิตสาร Vindoline และ Catharanthine จากต้นแพงพวยฝรั่ง (Catharanthus Roseus) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของการสังเคราะห์ตัวยารักษาโรคมะเร็งที่มีมูลค่าสูง มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการปลูกแพงพวยฝรั่งภายใต้โรงงานผลิตพืช โดยการให้ แสงสีแดงในความเข้มที่เหมาะสมสามารถกระตุ้น การผลิตสารดังกล่าวได้ และในต้นชะเอมจีน (Glycyrrhiza uralensis) ซึ่งมีสาร Glycyrrhizin ที่ใช้ให้ความหวาน และมีคุณสมบัติทางยา มีการศึกษาพบว่าการให้แสง UV-B ในความเข้มและช่วงเวลาที่เหมาะสมสามารถเพิ่มปริมาณของสารสำคัญดังกล่าวในรากได้ ผลการศึกษายังบ่งชี้อีกว่าต้นชะเอมจีนที่ปลูกในระบบที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมเป็นเวลา 3-6 เดือนสามารถผลิตสารสำคัญได้เท่ากับหรือมากกว่าต้นที่ปลูกในสภาพแปลงเปิดที่มีอายุ 3-4 ปี นอกจากนี้ยังมีกรณีอื่น ๆ อีกพอสมควรที่การปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมบางอย่างในระบบโรงงานพืชสามารถกระตุ้นการผลิตสารสำคัญจากพืชที่มีมูลค่าสูงได้ ซึ่งถือเป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงข้อได้เปรียบของระบบโรงงานพืชเมื่อเทียบกับการผลิตพืชแบบดั้งเดิม ในเชิงธุรกิจตัวแทนจากศูนย์วิจัยธนาคารกสิกรไทยก็มองว่า พืชสมุนไพรเป็นเป้าหมายที่น่าสนใจ แต่การลงทุนในประเทศอาจต้องเน้นไปที่โรงงานผลิตพืชขนาดเล็กก่อนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเชี่ยวชาญในเทคโนโลยี

ศูนย์วิจัยกสิกรไทยคาดว่าช่วงปี พ.ศ. 2564-2569 จะเป็นช่วงที่โรงงานผลิตพืชเริ่มถูกใช้งานในเชิงพาณิชย์อย่างจริงจังในประเทศไทย เนื่องจากต้นทุนของระบบจะถูกลงและองค์ความรู้ของผู้ประกอบการมีมากขึ้น จากความถี่ในการปรากฏของคำสำคัญ “สมุนไพรมูลค่าสูง” ในวารสารด้านการเกษตรมีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 2.6) ส่วนการวิเคราะห์จำนวนบทความที่มีคำสำคัญและการมีส่วนร่วมโดยโปรแกรม BuzzSumo พบว่าจำนวนบทความที่มีคำสำคัญ “สมุนไพรมูลค่าสูง” มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นแต่จำนวนการมีส่วนร่วมมีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 2.7)



รูปที่ 2.6 กราฟแสดงการความถี่ในการปรากฏของคำสำคัญในวารสารด้านการเกษตร



รูปที่ 2.7 ผลการวิเคราะห์จำนวนบทความที่มีคำสำคัญ “สมุนไพรมูลค่าสูง” และการมีส่วนร่วมโดยใช้โปรแกรม BuzzSumo

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 4

โรงงานผลิตพืชสำหรับผลิตสมุนไพรมูลค่าสูง

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 4

"ความหลากหลายของสมุนไพร (Biodiversity of Herb)"

ประเทศไทยมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกสมุนไพร และมีสมุนไพรที่มีมูลค่าสูงที่หลากลาย ความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดินและแหล่งน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งทำให้ไทยมีความหลากหลายของสมุนไพรที่สูง สามารถนำมาปลูกได้ง่าย ช่วยลดต้นทุนในการดูแลจากโรงเรือนได้

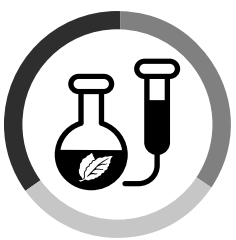
"ตลาดกำลังเติบโต (Growth of Market)"

ในปัจจุบันผู้คนเริ่มหันมาหาวิถีธรรมชาติมากขึ้น ความต้องการของสินค้าสมุนไพรในตลาดมีมากขึ้น นอกจากนี้ตลาดสารสกัดจากธรรมชาติกำลังเติบโต และการส่งออกสารสมุนไพรที่มีมูลค่าสูงขึ้นอีกด้วย

"ความกังวลของผู้บริโภค (Concerning Behavior)"

ปัจจุบันผู้คนให้ความสำคัญกับ อาหาร สินค้า และบริการมากขึ้น โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของสินค้าและบริการนั้น สมุนไพรจึงเป็นทางเลือกที่ตอบโจทย์ความปลอดภัยจากสินค้าสมัยใหม่ที่มีเทคโนโลยี ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงได้

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ แนวโน้มที่ 4



“เทคโนโลยีการสกัด (Extracting Technology)”

เทคโนโลยีการสกัดและทำบริสุทธิ์มีราคาแพง เกษตรเป็นเพียงผู้ปลูกพืชสมุนไพรไม่สามารถทำการสกัดสารสำคัญออกมาได้

“ข้อกำหนดและมาตรฐาน (Regulation and Standardization)”

การกำหนดคุณสมบัติของเกษตรกรในการปลูกพืชสมุนไพร ทำให้เกษตรกรเกิดความลำบากในการทำฟาร์มสมุนไพร นโยบายที่รัดกุมเกินไปในการสกัดการกำหนด Specification ของสารสกัดที่เข้มงวดเพื่อให้กับกลุ่มเกษตรกรบางกลุ่ม กฎหมายควบคุมการค้าของพืชสมุนไพร ข้อกำหนดการเพาะพันธุ์เมล็ด กฎหมายและใบอนุญาตการทำฟาร์มสมุนไพรและการสกัดสารออกฤทธิ์ รวมทั้งตลาดการค้า

“การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ (Climate Change)”

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศต่อการพัฒนาฟาร์มสมุนไพรซึ่งจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสมุนไพร ทำให้ผลผลิตมีปริมาณน้อยและด้อยคุณภาพ

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

CHIBA UNIVERSITY
(JAPAN)

มีงานวิจัยการปรับสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ แสง คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำรูปแบบต่าง ๆ เพื่อชักนำให้เกิดการสะสมสารสำคัญในพืชสมุนไพรอย่าง สาโทเซนต์จอห์น แพงพวย และชะเอมจีน

SLEAFORD QUALITY FOODS
(TURKEY)

มีโรงเรือนในการปลูกสมุนไพรมากถึง 10,500 ตารางเมตร เพื่อการพาณิชย์โดยทำการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรเพื่อนำไปเป็นส่วนประกอบในอุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ต่าง ๆ

บริษัทอภัยภูเบศร์
(THAILAND)

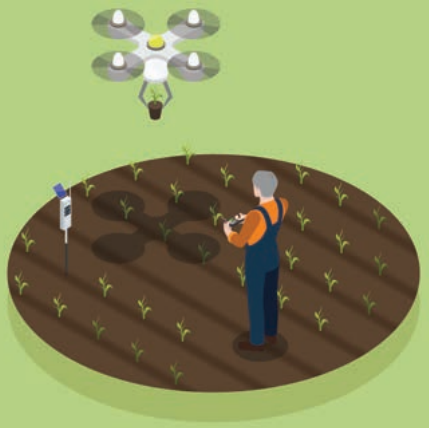
การปลูกพืชสมุนไพรขนาดใหญ่ที่มีหลากชนิด โดยนำไปทำเป็นยาและผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ในร่างกาย

CANOPY GROWTH
(CANADA)

การปลูกพืชสมุนไพรและขายเชิงพาณิชย์ทั้งแบบที่ยังไม่แปรรูปและแบบทีแปรรูปแล้ว เช่น สารสกัดจากสมุนไพรต่าง ๆ

“โรงงานผลิตพืชสำหรับสมุนไพร มูลค่าสูงมีโอกาสพัฒนาเพิ่มมากขึ้น เพราะมีการให้ความสำคัญ จากกระทรวง อว. และ สวทช.”

องค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีโรงงานผลิตสมุนไพรถือว่ายังมีอยู่ค่อนข้างจำกัดในประเทศไทยเนื่องจากนักวิจัยในประเทศเพิ่งเริ่มให้ความสนใจเทคโนโลยีนี้มาได้ไม่ถึงสิบปี แต่เมื่อองค์กรขนาดใหญ่อย่างกระทรวง อว. และ สวทช. เปิดตัวอย่างชัดเจนว่าให้ความสนใจเทคโนโลยีโรงงานผลิตพืชมีความเป็นไปได้สูงที่จะมีการให้ทุนวิจัยในหัวข้อนี้มากขึ้นและนักวิจัยเองก็มีโอกาสได้พัฒนาตัวเองมากขึ้นด้วย



บทที่ 3

การบริหารจัดการและระบบควบคุมฟาร์ม

FARM MANAGEMENT AND CONTROLLING SYSTEM

แนวโน้มที่ 1

ผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพ
Biocontrol Product

แนวโน้มที่ 2

เกษตรอัตโนมัติ
Automated Agriculture

แนวโน้มที่ 3

ข้อมูลขนาดใหญ่และ
ปัญญาประดิษฐ์ในภาคการเกตร
Big Data Analytics and
AI in Agriculture

แนวโน้มที่ 4

การแปลงกลิ่นและรสเป็นข้อมูลดิจิทัล
Digitizing Smell and Taste

แนวโน้มที่ 5

บล็อกเชนเพื่อการเกษตร
Blockchain for Agriculture

การบริหารจัดการและระบบควบคุมฟาร์ม

FARM MANAGEMENT AND CONTROLLING SYSTEM

ท่ามกลางความเคลื่อนไหวของโลกในปัจจุบัน พบความเคลื่อนไหวของบริษัทยักษ์ใหญ่ 3 บริษัท ที่เคลื่อนไหวด้านการเกษตรได้แก่ John Deere, DowDupont และ BASF เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือการเข้าซื้อกิจการของบริษัท Blue River Technology, Granular และ Xarvio ซึ่งมีศักยภาพด้านเทคโนโลยีภาพถ่ายดิจิทัลหรือเพื่อเกื้อหนุนเทคโนโลยีภาพถ่ายดิจิทัลด้านการเกษตรที่บริษัทมีอยู่เดิม ข้อมูลภาพถ่ายจะถูกผสานเข้ากับระบบวิเคราะห์แบบปัญญาประดิษฐ์ซึ่งจะสามารถให้คำแนะนำที่เหมาะสมแก่เกษตรกรได้แนวทางนี้สอดคล้องกับเทคโนโลยีของบริษัท Ricult ในประเทศไทยที่ได้รับเงินทุนสนับสนุนจากมูลนิธิบิลและเมลินดา เกตต์ Ricult นั้นมีจุดเด่นที่เทคโนโลยีการวิเคราะห์ภายถ่ายดาวเทียมโดยใช้ระบบการเรียนรู้ของเครื่องเทคโนโลยีวิเคราะห์ภาพถ่ายดิจิทัลเป็นหัวใจสำคัญของระบบเก็บเกี่ยวผลผลิต อัตโนมัติ ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นเป็นเวลานานแล้วในประเทศที่มีปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคการเกษตร อย่างออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา ปัญหาการขาดแคลนแรงงานนี้กำลังทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทยด้วยหนทางแก้ไขปัญหาที่ยั่งยืนที่สุดคือการพัฒนาระบบทำเกษตรแบบอัตโนมัติ (Automated Agriculture) โดยสมบูรณ์ซึ่งได้มีการริเริ่มทำไปแล้วในประเทศอังกฤษ ในโครงการที่มีชื่อว่า "Hands Free Hectare" โครงการนี้เป็นความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย Harper Adams University และ บริษัท Precision Decision เพื่อทดลองผลิตธัญพืชในพื้นที่ขนาดใหญ่ โดยไม่มีมนุษย์เข้าไปยุ่งเกี่ยวในแปลงเลยตลอดระยะเวลาปลูก มนุษย์ทำหน้าที่เพียงบังคับเครื่องจักรจากภายนอกแปลงเท่านั้น การควบคุมและบริหารจัดการแปลงต้องอาศัยข้อมูลจากภาพถ่ายมัลติสเปกตรัมซึ่งสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ได้ โครงการนี้ถือเป็นจุดเริ่มต้นของการทำเกษตรอัตโนมัติแบบเต็มรูปแบบ

เกษตรอัตโนมัติ

นอกจากนี้สัญญาณของแนวโน้มเกษตรอัตโนมัติยังปรากฏให้เห็นจากบริษัทสตาร์ทอัพที่พัฒนาเทคโนโลยีกำจัดวัชพืชและเก็บเกี่ยวผลผลิตอัตโนมัติ ด้วยหุ่นยนต์อย่าง Farmwise ซึ่งระดมทุนได้ 5.7 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งสูงเป็นอันดับ 6 ของการระดมทุนในรอบ Seed Stage ทั้งหมดในปี 2017 ประเด็นการพัฒนาระบบอัตโนมัติในภาคการเกษตรถูกกล่าวถึงบ่อยครั้งในงาน World Agri-Tech Innovation Summit 2019 และผู้ประกอบการทั้งในประเทศไทยและนอกประเทศก็คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นแน่นอนในอนาคต

BIG DATA

การใช้บิ๊กดาต้า (Big Data) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้คำแนะนำแก่เกษตรกรเป็นแนวทางที่ได้รับความสนใจและมีการพูดถึงเป็นอย่างมาก บริษัทใหญ่ ๆ อย่าง John Deere ได้มีการวางรากฐานในการเก็บข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ในระยะยาว แต่สำหรับประเทศไทยอาจยังไม่พร้อมสำหรับการจัดการบิ๊กดาต้าในอนาคตระยะใกล้ เนื่องด้วยสองสาเหตุสำคัญ สาเหตุแรกคือฐานข้อมูลของหน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศไทยนั้นยังไม่สามารถเชื่อมต่อกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ รายงานของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมในปี 2017 บ่งชี้ปัญหานี้ไว้อย่างชัดเจนและได้เสนอหนทางแก้ไขโดยการจัดตั้งระบบเก็บข้อมูลด้านการเกษตรแห่งชาติ (National Agricultural Info System) สาเหตุที่สองคือประเทศไทยยังขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถในการบริหารจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล Big Data ผู้ที่มีศักยภาพส่วนใหญ่มักจะทำงานให้กับภาคการเงินเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากให้ค่าตอบแทนสูงกว่าภาคการเกษตร

Iot
ได้รับความสนใจ

ในส่วนของระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things หรือ IoT) ถือว่าได้รับความสนใจอย่างมากในประเทศไทยในปีที่ผ่านมา โดยศูนย์เทคโนโลยีอีเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (National Electronics and Computer Technology หรือ NECTEC) ได้เริ่มส่งเสริมการใช้ระบบ IoT สำหรับควบคุมการให้น้ำ และยังมีบริษัทรายย่อย รวมไปถึงหน่วยงานภาครัฐอีกจำนวนหนึ่งที่สร้างระบบ IoT ต้นแบบสำหรับควบคุมปัจจัยด้านการเกษตรและใช้เก็บข้อมูล รวมไปถึงสังเกตการณ์สภาพแวดล้อมในแปลง ระบบ IoT นี้จะได้รับการเกื้อหนุนเป็นอย่างดีจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะเข้าถึงทุกพื้นที่ของประเทศไทย ภายในปี 2019 จึงอาจถือได้ว่าการใช้ระบบระบบ IoT ด้านการเกษตรได้กลายเป็นกระแสหลักของธุรกิจเกษตรดิจิทัลไปแล้ว

ในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลผลิตทางการเกษตร ถือเป็นประเด็นร้อนแรงอย่างมากในช่วงสองปีที่ผ่านมา รายงานของเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแห่งประเทศไทยบ่งชี้ว่าตัวอย่างเกินกว่าครึ่งของผักที่คนไทยบริโภคกันเป็นประจำ เช่น พริก ถั่วฝักยาว และกะเพรา มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่สูงเกินกว่ามาตรฐาน ที่น่าตกใจยิ่งไปกว่านั้นคือ 25% ของผลผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ถูกตรวจพบว่ามีการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ข้อมูลนี้สั่นคลอนความน่าเชื่อถือของมาตรฐานด้านการเกษตรของประเทศไทยอย่างมาก เทคโนโลยีที่สามารถสร้างความน่าเชื่อถือได้อย่างบล็อกเชน จึงถูกคาดการณ์ว่าจะเข้ามาแก้ปัญหานี้ได้

BLOCKCHAIN
แก้ปัญหาการตกค้าง

บริษัทไอบีเอ็มถือเป็นผู้บุกเบิกรายแรกของการพัฒนาระบบบล็อกเชน เพื่อการตรวจสอบย้อนกลับข้อมูลอาหารโดยได้เปิดตัวแพลตฟอร์ม Food Trust ไปเมื่อเดือนตุลาคมปี 2018 นี้เอง เทคโนโลยีบล็อกเชนกำลังได้รับความสนใจอย่างมากในประเทศไทย เห็นได้จากการจัดงานเสวนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องอยู่บ่อยครั้ง ในอนาคตจึงมีความเป็นไปได้สูงที่บล็อกเชนจะถูกนำมาใช้ในแวดวงการเกษตรของประเทศไทยอย่างแพร่หลาย หน่วยงานให้ทุนอย่าง สนช. สวก. สกว. และ สวทช. ก็ถือว่ามีบทบาทสำคัญในการให้ทุนพัฒนานวัตกรรมด้านเกษตรดิจิทัลแก่ บริษัทเอกชนและมหาวิทยาลัยมาโดยตลอด บริษัท Aromyx ผู้พัฒนาเทคโนโลยีการเปลี่ยนกลิ่นและรสให้เป็นข้อมูลดิจิทัลได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดนำเสนอไอเดียธุรกิจในงาน World Agri-Tech Innovation Summit ปี 2019 โดย Aromyx เพิ่งนำเสนอเทคโนโลยี EssenceChip ซึ่งเปรียบเสมือนชิปคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้เก็บข้อมูลกลิ่นและรสจากตัวอย่างอาหารและสินค้าเกษตรได้ ในประเทศไทยมีบริษัทสตาร์ทอัพ จมูกอิเล็กโทรนิกส์ จำกัด ที่โดดเด่นเรื่องเทคโนโลยีจมูกอิเล็กทรอนิกส์ การแปลงข้อมูลกลิ่นเป็นดิจิทัลโดยเทคโนโลยีที่ สวทช. สนับสนุนทีมวิจัยของ ดร. ธีรเกียรติ เกิดเจริญ ให้พัฒนาขึ้นมาเป็นเวลาประมาณ 10 ปีแล้ว บริษัท จมูกอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด ได้รับรางวัลทั้งในระดับชาติ และนานาชาติมาแล้วมากมาย เช่น รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ประจำปี พ.ศ. 2560 รางวัลระดับดี จากคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ (วช.) และได้รับการคัดเลือกให้เป็น 1 ใน 50 สตาร์ทอัพของโลกเพื่อ เข้าร่วมโครงการ K-STARTUP GRAND CHALLENGE 2017 ที่ประเทศ เกาหลีมาแล้ว บริษัท IBM เปิดตัว IBM Global High-Resolution Atmospheric Forecasting System หรือ IBM GRAF เมื่อต้นปี 2019 โดยระบบนี้ใช้ทำนายสภาพอากาศได้ละเอียดถึงในระดับ 3 ตารางกิโลเมตร โดยทำนายได้ถึงระดับรายชั่วโมง แตกต่างจากระบบพยากรณ์อากาศแบบเดิมที่ทำนายได้ที่ความละเอียดประมาณ 12-15 ตารางกิโลเมตร และทำนายเป็นราย 6-12 ชั่วโมง IBM GRAF ใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์แบบปัญญาประดิษฐ์แพลตฟอร์มเดียวกันกับคอมพิวเตอร์วัตสัน (Watson) ที่โด่งดังของ IBM

จากข้อมูลทั้งหมดภายในโลกที่ผ่านมาจึงชี้ให้เห็นแนวโน้มของการควบคุมดูแลและการบริการจัดการฟาร์ม (Farm Management and Controlling System) ในภาคการเกษตรดังต่อไปนี้

แนวโน้มที่ 1

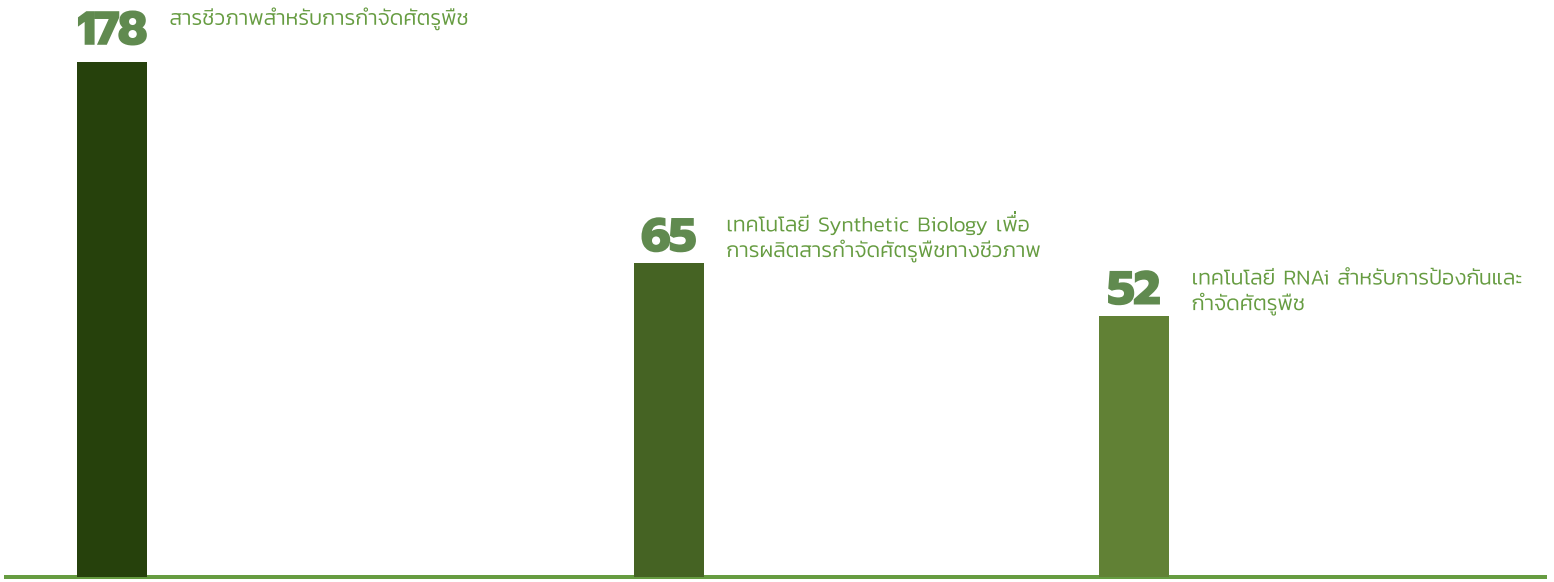
ผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพ

BIOCONTROL PRODUCT

สารชีวภาพสำหรับการกำจัดศัตรูพืช (Biopesticides)

เทคโนโลยี RNAi สำหรับการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (RNAi–pesticides)

เทคโนโลยี Synthetic biology เพื่อการผลิตสารกำจัดศัตรูพืชทางชีวภาพ (Synthetic Biology)



รูปที่ 3.1 จำนวนงานวิจัยและเอกสารที่ศึกษาเกี่ยวสารชีวภาพสำหรับการกำจัดศัตรูพืช

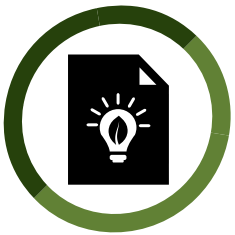
การควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพ หมายถึงการใช้สารทางชีวภาพต่าง ๆ เช่น สารออกฤทธิ์ หรือโมเลกุลทางชีวภาพขนาดเล็ก อาจจะเป็นสารเคมี หรือ โปรตีน เป็นต้น โดยสารประเภทเหล่านี้มีความสามารถที่จะออกฤทธิ์ในการกำจัดศัตรูพืช ทั้งในกลุ่มจุลินทรีย์โรคพืช แมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัชพืชที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญในการห้ามใช้สารเคมี ดังนั้นความต้องการผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพเพื่อกำจัดวัชพืช และศัตรูพืชอื่น ๆ จึงมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในอนาคต ซึ่งสามารถใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการแก้ไขปัญหาได้ ประกอบไปด้วยเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้อง 3 กลุ่มหลักได้แก่

1. **สารชีวภาพสำหรับการกำจัดศัตรูพืช (Biopesticides)**
2. **เทคโนโลยี RNAi สำหรับการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (RNAi–Pesticides)**
3. **เทคโนโลยี Synthetic Biology เพื่อการผลิตสารกำจัดศัตรูพืชทางชีวภาพ (Synthetic Biology)**

เมื่อวิเคราะห์งานวิจัยและเอกสารในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยและเอกสารที่ศึกษาเกี่ยวกับสารชีวภาพสำหรับการกำจัดศัตรูพืช (Biopesticides) มีจำนวน 178 รายการ รองลงมาเป็นงานวิจัยด้านเทคโนโลยี Synthetic Biology เพื่อการผลิตสารกำจัดศัตรูพืชทางชีวภาพ (Synthetic Biology) ซึ่งมีจำนวน 65 รายการ และงานวิจัยด้านเทคโนโลยี RNAi สำหรับการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (RNAi–pesticides) ซึ่งมีจำนวน 52 รายการ ตามลำดับ (รูปที่ 3.1)

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 1
ผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพ

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 1



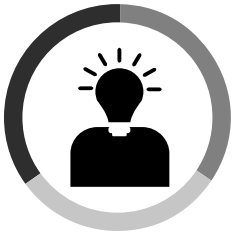
"นโยบายการสนับสนุนทางด้านนวัตกรรมสีเขียว (Green Innovation)"

เป็นนโยบายที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมนี้ขึ้น นอกจากนี้ยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับนโยบายของรัฐในการส่งเสริมการใช้ปัจจัยการผลิตที่ปลอดภัย และการยกระดับการพัฒนาการเกษตรของไทยสู่การเชื่อมโยงระดับอุตสาหกรรม

"ความต้องการสินค้าการเกษตรที่สูงขึ้น (Demand of Agricultural Product)"

เนื่องจากสถิติการปรับเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ในภาคการเกษตร โดยเฉพาะในสาขาพืช มูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ความต้องการของผู้บริโภคต่อสินค้าเกษตรปลอดภัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เพิ่มขึ้น

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ
แนวโน้มที่ 1



"ความเข้าใจและการรับรู้ของประชาชน (Understanding and Awareness)"

การรับรู้/การแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร และทัศนคติของประชาชน (เกษตรกรและผู้บริโภค) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพอาจยังไม่มากพอที่จะทำให้เกิดแนวโน้มนี้ และยังมีเรื่องของการเปลี่ยนแปลงด้านรสนิยมและระดับมาตรฐานความปลอดภัยของผู้บริโภคต่อสินค้าเกษตร เปลี่ยนแปลงสภาพสังคมทั้งในระดับชาติ ระดับนานาชาติที่ต่างกัน

"เทคโนโลยีราคาสูง (Technology Expenditure)"

ต้นทุนการผลิตและราคาของผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพสูงมาก ความคุ้มค่าในการลงทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพ ความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพยังมีมากพอที่จะใช้ในเชิงพาณิชย์ และสิทธิประโยชน์ในการลงทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพยังไม่มีข้อกำหนดชัดเจน

"การปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม (Polluted Environment)"

การใช้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพอาจส่งผลต่อพืชผลการเกษตร และสุขภาพของผู้ที่รับประทาน นอกจากนี้อาจปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมทำให้ทำลายความหลากหลายทางชีวภาพ (จุลินทรีย์ แมลง) สภาพดิน น้ำ และอากาศในระยะยาวได้

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

GREENLIGHT BIOSCIENCES, LLC
(USA)

การพัฒนาการใช้ Double-stranded RNAs (dsRNAs) ในการเกษตร เพื่อควบคุมศัตรูพืช ทั้งแมลง วัชพืช และเชื้อรา ที่มีความจำเพาะเจาะจงกับศัตรูพืชกลุ่มเป้าหมาย

RNAISSANCE AG LLC
(USA)

พัฒนาผลิตภัณฑ์ RNA-based Insecticides ในรูปแบบสเปรย์ ซึ่งมีความจำเพาะกับกลุ่มแมลงศัตรูพืชเป้าหมาย

RNAGRI
(USA)

พัฒนาผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช โดยใช้เทคนิค RNAi ที่สามารถใช้ในสภาพแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

SYNGENTA
(USA)

การออกแบบชิ้นส่วน DNA ที่จำเพาะเจาะจงกับกลุ่มแมลงศัตรูพืชเป้าหมาย

“ผลิตภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืชทางชีวภาพ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันและควบคุมศัตรูพืชที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่น รวมทั้งสิ่งแวดล้อมในอนาคต”

เทคโนโลยี RNAi เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยในการบังคับการแสดงออกของยีนเป้าหมาย สามารถใช้ในการพัฒนาสร้างเป็น RNAi–biopesticide หรือ RNAi–bioinsecticide ได้อย่างมีประสิทธิภาพและจำเพาะเจาะจงกับสิ่งมีชีวิตเป้าหมาย ดังนั้นการใช้เทคนิคทางด้าน RNAi–insecticide ในการผลิตจึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันและควบคุมศัตรูพืชที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่น รวมทั้งสิ่งแวดล้อม

แนวโน้มที่ 2

เกษตรอัตโนมัติ

AUTOMATED AGRICULTURE

ระบบนำร่องอัตโนมัติด้วย GPS (GPS Navigation)

อุปกรณ์ช่วยในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ (Variable Rate Applications Improved by Precise Yield Maps)

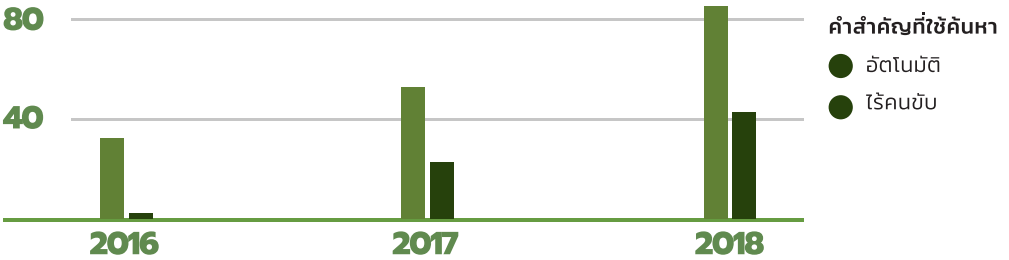
เครื่องจักรอัตโนมัติที่ช่วยในการเพาะปลูก เก็บเกี่ยว (Semi/ Automatic Machine Setting Optimization Vest and Implements)

หุ่นยนต์ที่ช่วยในการเพาะปลูกเก็บ (Machine Platoon)

หุ่นยนต์/โดรน อัตโนมัติอัจฉริยะ (Highly Automated Machines)

การเกษตรอัตโนมัติ (Automated Agriculture) หมายถึงการทำการเกษตรโดยใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรที่มีระบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถทำได้ทั้งการปลูก การควบคุม และการเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยกระบวนการทั้งหมดเกิดขึ้นโดยปราศจากมนุษย์ ในปัจจุบันการขาดแคลนแรงงานในภาคการเกษตรคือแนวโน้มหลักของโลกในตอนนี้จำนวนเกษตรกรในประเทศสหรัฐในปัจจุบันคิดเป็นเพียง 2% ของประชากรทั้งหมดของประเทศเท่านั้น ความต้องการเครื่องจักรสำหรับช่วยงานด้านเกษตรจึงจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากเดิมที่งานด้านการเกษตรกระทำโดยแรงงานมนุษย์และเครื่องจักรผสมกัน ในอนาคตการทำเกษตรจะใช้เพียงแรงงานจากเครื่องจักรเท่านั้น แนวคิดนี้ถูกพิสูจน์แล้วว่าเป็นไปได้จากโครงการ Hands Free Hectare ในประเทศอังกฤษในเชิงของการกสิกรรมการปรับเปลี่ยนไปสู่ยุคเกษตรอัตโนมัติจะเกิดขึ้นกับการผลิตพืชไร่เป็นลำดับแรกเนื่องจากมีกระบวนการดูแลและเก็บเกี่ยวที่ไม่ต้องอาศัยความละเอียดมากนักแต่ในที่สุดแล้วจะแผ่ขยายออกมาสู่กระบวนการผลิตพืชสวนซึ่งต้องใช้ความละเอียดมากกว่าด้วยดังที่เห็นได้จากบริษัทบางแห่งเริ่มใช้หุ่นยนต์ในกรเก็บเกี่ยวผลผลิตอย่างสตรอเบอร์รีแล้ว ในกรณีของการเลี้ยงสัตว์ก็กำลังมุ่งสู่ระบบอัตโนมัติเช่นกันอย่างในกรณีของหุ่นยนต์ ชื่อ เวกเตอร์ (Vector) ที่ผลิตโดยบริษัทลีลี่ (Lely) ซึ่งสามารถผสมและให้อาหารสัตว์ได้โดยอัตโนมัติ ข้อมูลจากการเข้าร่วมงานประชุมระดับนานาชาติและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในประเทศก็บ่งชี้ว่าแนวโน้มน่าจะเกิดในอนาคต โดยจำแนกเป็น 5 กลุ่มหลักได้แก่

1. **ระบบนำร่องอัตโนมัติด้วย GPS และระบบนำร่องด้วยเลเซอร์ อินฟาเรด กล้อง เข็มทิศ (Auto-guidance with GPS and Reinforced by Laser/Infrared/Sensors)**
2. **อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่ช่วยในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ (Variable Rate Applications Improved by Precise Yield Maps) เช่น Weather Station, Soil Station, Water Management**
3. **เครื่องจักรอัตโนมัติที่ช่วยในการเพาะปลูก เก็บเกี่ยว (Semi/Automatic Machine Setting Optimization) เช่น ระบบให้น้ำ ปุ๋ย ระบบปลูกพืชในโรงเรือนหรืออาคาร เครื่องหว่านเมล็ด เครื่องกำจัดวัชพืช และเครื่องเก็บเกี่ยวต่าง ๆ**
4. **หุ่นยนต์ที่ช่วยในการเพาะปลูก เก็บ (Machine Platoon) หุ่นยนต์ที่ช่วยในการเพาะปลูก เก็บเกี่ยว เช่น หุ่นยนต์ปลูกพืช กำจัดวัชพืช เก็บเกี่ยวต่าง ๆ**
5. **หุ่นยนต์/โดรนอัตโนมัติอัจฉริยะ (Highly Automated Machines)**



รูปที่ 3.2 กราฟแสดงการความถี่ในการปรากฏของคำสำคัญในวารสารด้านการเกษตร

ในส่วนของการค้นหาคำสำคัญในวารสารด้านการเกษตรพบว่า คำว่า "อัตโนมัติ" และ "ไร้คนขับ" มีการปรากฏเพิ่มขึ้นมากอย่างชัดเจนในช่วงสามปีที่ผ่านมา (รูปที่ 3.2) อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์การปรากฏของคำสำคัญในบทความและการมีส่วนร่วมในสื่อสังคมออนไลน์โดยใช้โปรแกรม BuzzSumo พบว่า คำสำคัญ "อากาศยานไร้คนขับ" มีจำนวนบทความและการมีส่วนร่วมลดลงนับจากปี 2017 ส่วนคำว่า "แทรกเตอร์ไร้คนขับ" ไม่พบการปรากฏในจำนวนที่มากพอสำหรับการวิเคราะห์ จึงไม่สามารถนำเสนอในรูปแบบของภาพได้นอกจากนี้เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุเฉลี่ยเกือบ 60 ปี รวมถึงการใช้สารเคมีในการเกษตที่ทำให้สุขภาพเสื่อมโทรม ทำให้ภาคการเกษตรมีคนน้อย จึงเป็นเหตุให้การทำการเกษตรในอนาคตจึงมีแนวโน้มเปลี่ยนเป็นเครื่องจักรทุ่นแรงทั้งที่เป็นทางกลและระบบอัตโนมัติมากขึ้น โดยเริ่มจากเพื่อใช้ในงานประจำต่าง ๆ เช่น เพาะกล้า การเตรียมแปลงและการเก็บเกี่ยว การให้อาหารสัตว์ และถูกใช้ในการเกษตรกรรมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตโดยการเพื่อให้ผลผลิตและคุณภาพทางการเกษตรสูงขึ้น

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 2
เกษตรอัตโนมัติ

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 2

“เทคโนโลยี (Technology)”

เทคโนโลยี (Technology) ได้แก่ เทคโนโลยี IoT และเทคโนโลยีการเชื่อมต่อแบบไร้สายด้วยความเร็วสูง เทคโนโลยีและแพลตฟอร์มการควบคุมเครื่องจักร และการจัดการเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

“การยกเว้นภาษี (Tax Waivers)”

การที่ภาครัฐมีนโยบายการสนับสนุนการใช้อุปกรณ์สำหรับการเกษตรอัตโนมัติ การลดภาษีสำหรับอุปกรณ์การเกษตรอัตโนมัติจะช่วงส่งเสริมแนวโน้มนี้ให้เกิดขึ้นได้ง่ายขึ้น

“เกษตรแบบยั่งยืน (Sustainable Agriculture)”

การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนเป็นปัจจัยที่มีคนคำนึงถึงมากขึ้น โดยการประหยัดทรัพยากรจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องจักร เครื่องจักรที่สามารถช่วยจัดการ และลดของเสีย รวมทั้งลดมลภาวะที่เกิดจากการใช้น้ำมัน ลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากเครื่องจักรทางเกษตรแบบดั้งเดิมจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น

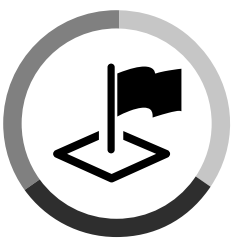
ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ แนวโน้มที่ 2

"การขาดแคลนแรงงาน (Lack of Workforce)"

เนื่องจากการเกษตรแบบนี้จำเป็นต้องใช้แรงงานที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีและทักษะด้านดิจิทัลพอสมควร การที่จะหาแรงงานที่มีทักษะจำนวนมากเพื่อให้การทำการเกษตรอัตโนมัติเกิดขึ้นอาจมีปัญหาได้

"การขาดองค์ความรู้ (Lack of Knowledge)"

ทั้งองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีของการพัฒนาเครื่องจักร สำหรับการเกษตร และองค์ความรู้ทางด้านดิจิทัลซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการทำการเกษตรแบบดิจิทัล เกษตรกรมีความรู้ไม่เพียงพอในการใช้เทคโนโลยี และการเข้าถึงวิธีการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ด้วย



"การผูกขาดทางการค้า (Monopoly)"

มีความเป็นไปได้ว่าเจ้าของเทคโนโลยีอาจลงทุนในการพัฒนา และจดสิทธิบัตรเพื่อรักษาฐานการค้า รวมถึงเทคโนโลยี ซึ่งอาจเป็นต่างชาติก็ได้ การทำแบบนี้ทำให้เกิดการผูกขาดทางการค้า ผู้ให้บริการรายอื่นไม่สามารถผลิตเทคโนโลยีเพื่อมาแย่งส่วนแบ่งในการตลาดได้

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

FLIER SYSTEMS, GAMEREN
(NETHERLAND)

พัฒนาหุ่นยนต์การเกษตรกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ เช่น RoBoPlant Sweeper หุ่นยนต์ปลูกดอกไม้ ผัก ต้นไม้

YANMAR
(JAPAN)

พัฒนาเครื่องจักรกลทุ่นแรง เช่น Rowbot, Minneapolis ในฟาร์มข้าวโพด

ระบบการปลูกพืชอัตโนมัติในระบบปลูกพืช แบบ HYDROPONIC และ AEROPONIC

WISECONN ENGINEERING
(USA)

บริษัทพัฒนาระบบการให้น้ำอัตโนมัติ

“เกษตรอัตโนมัติสามารถเพิ่ม ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีในพื้นที่ การเกษตรจริง แต่จะต้องพิจารณา ตามบริบทของแต่ละพื้นที่”

การใช้เทคโนโลยีใด ๆ ก็ตามจำเป็นจะต้องพิจารณาบริบทของประชากร และพื้นที่ประเทศไทยก็มีความหลากหลายในเรื่องเหล่านี้มาก ดังนั้นก่อนนำเทคโนโลยีมาใช้ก็จำเป็นจะต้องมีการศึกษาเรื่องความเหมาะสมกับบริบทพื้นที่ สังคมและสถานการณ์ด้วย ความจริงแล้วเรื่องนี้ส่วนหนึ่งถือเป็นหน้าที่ของบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยีที่จะต้องสำรวจความเป็นไปได้ของตลาดและทดสอบประสิทธิภาพของเทคโนโลยีในพื้นที่จริง

แนวโน้มที่ 3

ข้อมูลขนาดใหญ่และปัญญาประดิษฐ์ในภาคการเกษตร

BIG DATA ANALYTICS AND AI IN AGRICULTURE

ระบบแผนที่การเติบโตพืช (Field Yield Maps)

ระบบแผนที่และข้อมูลแปลงเพื่อวิเคราะห์การเติบโตพืชและโรคพืช (Multi-layer Field Maps and Data Analytics)

ระบบข้อมูลกลาง Cloud System (OEM Data Platforms)

ระบบข้อมูลกลางแบบเปิด (Open Cloud System and Open Data Platform)

การใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ และปัญญาประดิษฐ์ในภาคการเกษตร (Big Data Analytics and AI in Agriculture) นั้นหมายถึงการนำเอาข้อมูลที่ได้จากทั้งการเก็บตัวอย่างจากการเจริญของพืช หรือผลผลิตรวมถึงปัจจัยแวดล้อมที่ส่งผลต่อการเจริญของพืช เพื่อใช้ในการประมวลผลของปัญญาประดิษฐ์ในการตัดสินใจหรือแนะนำทางเลือกที่เหมาะสมให้กับเกษตรกร โดยในระดับโลกการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเกษตรโดยใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ได้กลายเป็นกระแสหลักไปแล้วและคาดการณ์ได้ว่าแนวโน้มระยะใกล้ (1–5 ปี) ที่จะเกิดขึ้นต่อไปของนวัตกรรมของกลุ่มธุรกิจเกษตรดิจิทัลคือการมุ่งพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดิจิทัลโดยการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อประโยชน์ในการให้คำแนะนำทั้งแก่ตัวเกษตรกรเองและเพื่อการสั่งการเครื่องจักรให้กระทำกิจกรรมบางอย่างได้โดยอัตโนมัติ เช่น การเก็บเกี่ยวผลผลิต การพ่นสารกำจัดศัตรูพืช และในท้ายที่สุดแล้วเทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพถ่ายดิจิทัลด้านการเกษตรจะกลายเป็นหนึ่งในกุญแจสำคัญที่วางรากฐานไปสู่แนวโน้มการทำเกษตรอัตโนมัติซึ่งกำลังจะมาถึงในอนาคตระยะยาว

ในส่วนของประเทศไทยมีการเก็บข้อมูลด้านการเกษตรไว้มากมาย แต่ขาดการจัดการข้อมูลที่ดีพอ ในที่สุดแล้วอาจต้องมีการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลเกษตรแห่งชาติขึ้นเพื่อทำให้การจัดระเบียบและเข้าถึงข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น NECTEC เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากในการสร้างระบบวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเกษตรโดยมีการสร้างแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเกษตรออกมาอย่างต่อเนื่องข้อด้อยของระบบวิเคราะห์เหล่านี้คือ ทั้งหมดยังคงใช้ฐานข้อมูลคงที่แตกต่างจากระบบที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ซึ่งสามารถเรียนรู้ข้อมูลชุดใหม่ได้ตลอดเวลาเพื่อนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ ในขณะเดียวกันระบบ IoT ซึ่งใช้ในการควบคุมกิจกรรมด้านการเกษตร เช่น การรดน้ำการเก็บข้อมูลและการทำงานของโรงเรือนก็กำลังอยู่ในกระแสหลักในภาคการเกษตรของประเทศไทย การเชื่อมโยงระบบวิเคราะห์ข้อมูลด้วยปัญญาประดิษฐ์เข้ากับระบบ IoT เพื่อสร้างระบบเกษตรอัตโนมัติ จึงน่าจะเป็นก้าวต่อไปของการพัฒนานวัตกรรมในภาคธุรกิจเกษตรดิจิทัล ตัวอย่างเช่นที่ผ่านมามีการสร้างระบบรดน้ำที่ทำงานตามค่าความชื้นในดิน กรณีนี้ถือเป็นการใช้ระบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการสั่งการอัตโนมัติเช่นกัน โดยเป็นการตั้งค่าความชื้นของดินจากองค์ความรู้ในอดีตหรือทฤษฎีที่เคยมีการศึกษาแล้วว่าเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ปัญหาของการวางระบบวิเคราะห์แบบนี้คือความผันแปรเพียงเล็กน้อยของปัจจัยบางอย่างเช่น พันธุ์หรือสถานที่ปลูกอาจทำให้ผลลัพธ์ที่คาดการณ์ไว้จากทฤษฎีคลาดเคลื่อนไปได้มาก การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นมีประสิทธิภาพมากกว่าเพราะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลสั่งการและมีการประมวลผลเพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงการทำงานในรอบต่อไป ดังนั้นระบบการเรียนรู้ของเครื่องจึงมีความสามารถในการปรับตัวแบบอัตโนมัติเพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์และช่วยช่วยลดปัญหาความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ อันเกิดมาจากความผันแปรของปัจจัยเพียงเล็กน้อย

อีกหนึ่งนวัตกรรมที่น่าจะเกิดขึ้นต่อไปในประเทศไทยคือ การวิเคราะห์ภาพถ่ายด้วยระบบการเรียนรู้ของเครื่อง ซึ่งกำลังเป็นที่สนใจมากขึ้นเรื่อย ๆ ในต่างประเทศตามที่ได้กล่าวไปแล้ว ในกรณี ของ Blue River Technology และ Xarvio Scouting ในประเทศไทย NECTEC ก็มีการสร้างระบบวิเคราะห์ภาพถ่ายที่โดดเด่นออกมา คือ แอปใบข้าวเอ็นเค (BaiKhaiNK) แต่แอปเป็นเพียงการให้คำแนะนำเท่านั้น ยังไม่ได้เชื่อมโยงไปกับการสั่งการกิจกรรมใด ๆ ที่สำคัญระบบการวิเคราะห์ข้อมูลก็ยังคงเป็นการวิเคราะห์แบบที่เน้นการใช้ทฤษฎีหรือข้อมูลในอดีต เพื่อสร้างโมเดลอธิบายผลลัพธ์ที่คาดการณ์ไว้ หากสามารถผนวกแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้เข้ากับระบบการเรียนรู้ของเครื่องก็จะทำให้ระบบวิเคราะห์มีความแม่นยำมากขึ้น และ เมื่อผนวกเข้ากับระบบสั่งการแบบ IoT อีกด้วยก็จะสามารถทำกิจกรรม ทางการเกษตรได้โดยอาศัยแรงงานน้อยลง ถือเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคการเกษตรที่ยั่งยืนที่สุด แนวโน้มการวิเคราะห์ภาพถ่ายดิจิทัลนี้กำลังเป็นที่สนใจของผู้ประกอบการในประเทศไทยด้วย

โดยองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

1. **ระบบแผนที่การเติบโตพืช (Field Yield Maps)**
2. **ระบบแผนที่และข้อมูลแปลงเพื่อวิเคราะห์การเติบโตพืชและโรคพืช (Multi-layer Field Maps and Data Analytics)**
3. **ระบบข้อมูลกลาง Cloud System (OEM Data Platforms)**
4. **ระบบข้อมูลกลางแบบเปิด (Open Cloud System and Open Data Platform)**

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 3

ข้อมูลขนาดใหญ่ และปัญญาประดิษฐ์ในภาคการเกษตร

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 3

"เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology)"

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพด้านการเข้าเทคโนโลยีดิจิทัลที่สูงมาก โดยประชาชนทุกคนและทุกกลุ่มนั้นสามารถใช้อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างคล่องแคล่ว สิ่งนี้เป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้ การนำ Big Data หรือ AI มาใช้ในหลากหลายสาขาได้ดียิ่งขึ้น รวมถึงสาขาด้านการเกษตรด้วย ช่วยให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงข้อมูลของการทำการเกษตร การทำฟาร์ม และสถานะต่าง ๆ ได้ผ่านทางอุปกรณ์ดิจิทัล

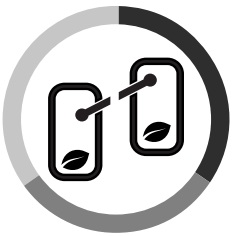
"ความต้องการสินค้าการเกษตรที่สูงขึ้น (Demand of Agricultural Product)"

เนื่องจากสถิติการปรับเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ในภาคการเกษตร (โดยเฉพาะสาขาพืช) มูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ความต้องการของผู้บริโภคต่อสินค้าเกษตรปลอดภัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เพิ่มขึ้น

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ
แนวโน้มที่ 3

"การควบคุมดูแล กำกับหรือกฎหมาย (Law and Regulation)"

เป็นปัจจัยที่สำคัญเนื่องจากความไม่ชัดเจนของนโยบายการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ ภาครัฐไม่มีมาตรการรับมือกับข้อมูลที่มีความหลากหลาย ไม่มีโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนด้านข้อมูล การแชร์ข้อมูลมากไปจนขาดความเป็นส่วนตัวของเกษตรกร



"การเชื่อมต่อ (Connectivity)"

ข้อมูลบางชนิดอาจยังไม่ได้เปิดเผยสู่สาธารณะนั้นเป็นปัจจัยที่ขัดขวางการเกิดของ Big Data การให้สิทธิ์เกษตรกรในการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ไม่ทั่วถึง เอื้อประโยชน์ต่อคนบางกลุ่ม กฎหมายที่รัดกุมจนเกินไปทำให้ไม่สามารถใช้ระบบข้อมูลประมวลผลได้

"กำลังคนในการพัฒนาเทคโนโลยี (Manpower in Technology Development)"

เนื่องจากการจัดการกับข้อมูลขนาดใหญ่และปัญญาประดิษฐ์จำเป็นต้องใช้คนที่มีทักษะค่อนข้างสูง ซึ่งประเทศยังขาดกำลังคนในด้านนี้ ทำให้การพัฒนาซอฟแวร์หรือระบบต่าง ๆ ยังไม่สามารถทำได้อย่างเต็มที่

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

BLUE RIVER TECHNOLOGY
(USA)

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ใช้ในการแยกแยะความแตกต่างของพืชและวัชพืชมากกว่า 100 ชนิด

ฟาร์มแตงกวา
(JAPAN)

ใช้ Deep Learning ช่วยคัดแยกความสุกแก่แตงกวา

MICROSOFT
(USA)

ใช้ AI ในการจัดการฟาร์มในแอฟริกาและอินเดีย

ALIBABA AND TEQU GROUP
(CHINA)

เลี้ยงหมู 10 ล้านตัวโดยใช้ AI ที่เรียกว่า ET Brain แยกหมูแต่ละตัวมาช่วยในให้การเลี้ยงหมูมีประสิทธิภาพมากขึ้น

“ข้อมูลขนาดใหญ่และปัญญาประดิษฐ์ในภาคการเกษตรจะกลายเป็นรากฐานสำคัญของการทำเกษตรอัตโนมัติและใช้ในหุ่นยนต์การเกษตรต่าง ๆ เพื่อทำฟาร์มให้มีผลผลิตคุณภาพสูง”

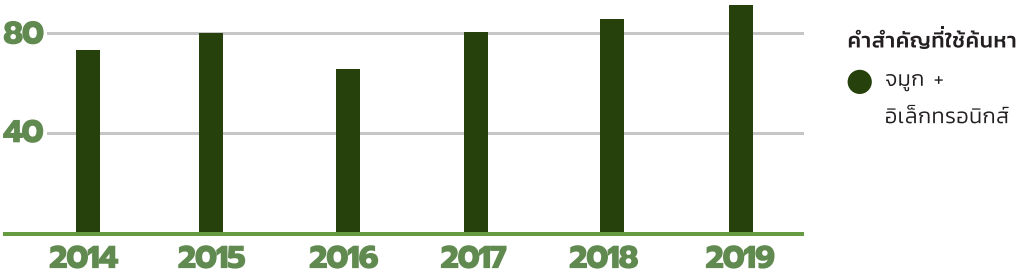
การวิเคราะห์ข้อมูลเปลี่ยนสู่ยุคของการใช้ปัญญาประดิษฐ์ ระบบสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และตัดสินใจได้เหมือนมนุษย์ ทำให้การวิเคราะห์มีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อย ๆ การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจัยการเติบโตของพืชและสัตว์จากเซนเซอร์ และการถ่ายภาพโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์จะกลายเป็นรากฐานสำคัญของการทำเกษตรอัตโนมัติและใช้ในหุ่นยนต์การเกษตรต่าง ๆ เพื่อการทำฟาร์มให้มีผลผลิตคุณภาพสูง เหมือนกันทุก ๆ ครั้ง ผลผลิตสม่ำเสมอ

แนวโน้มที่ 4

การแปลงกลิ่นและรสเป็นข้อมูลดิจิทัล

DIGITIZING SMELL AND TASTE

การแปลงกลิ่นและรสเป็นข้อมูลดิจิทัล (Digitizing Smell and Taste) นั้นคือ การแปลงกลิ่นและรสที่ได้รับผ่านเครื่องมือต่าง ๆ ที่สามารถแปลงสารเคมีของกลิ่นหรือรสชาตินั้นเป็นสัญญาณทางไฟฟ้าและนำไปเก็บเป็นข้อมูลดิจิทัล โดยปัญหานี้มีที่มาจากในอุตสาหกรรมอาหารและการเกษตรคือ การควบคุมคุณภาพกลิ่นและรสชาติของสินค้า สัมผัสทั้งสองรูปแบบนี้ไม่มีมาตรฐานเนื่องจากไม่มีใครสามารถเก็บข้อมูลรสและกลิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 3.3 กราฟแสดงการค้นหาคำสำคัญจาก Google

บริษัทสตาร์ทอัพอย่าง Aromyx พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหานี้โดยการสร้างชิปขนาดเล็กที่มีการวางตัวรับกลิ่นและรสที่เลียนแบบจมูกและลิ้นของมนุษย์ ชิปนี้สามารถใช้รับข้อมูลกลิ่นและรสของตัวอย่างที่ต้องการทดสอบได้หลังจากนั้นชิปจะถูกนำไปเข้าเครื่องอ่านข้อมูลและข้อมูลที่ได้จะถูกอัพโหลดลงบนคลาวด์ จากนั้นข้อมูลจะถูกวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลโดยลูกค้าจะสามารถเปรียบเทียบและวิเคราะห์กลิ่นและรสชาติของสินค้าได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการวิเคราะห์การปนเปื้อนและการเน่าเสียของอาหารได้เช่นกัน ด้วยเทคโนโลยีนี้ได้รับความสนใจอย่างมากเห็นได้จากการได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดนำเสนอไอเดียธุรกิจในงาน World Agri-Tech Innovation Summit ปี 2019 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา

อันที่จริงก็มีบริษัทสตาร์ทอัพอื่น ๆ ให้ความสนใจการแปลงกลิ่นและรสเป็นข้อมูลดิจิตัลเช่นกัน แต่ส่วนใหญ่ใช้ในการแปลงข้อมลูทางอ้อมหรือไม่เช่นนั้นก็ใช้อุปกรณ์ที่มีราคาแพงอย่างจมูกอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในเชิงธุรกิจแล้วทำตลาดค่อนข้างยาก EssenceChip ของ Aromyx นั้นโดดเด่นที่โมเดลธุรกิจ ซึ่งทำให้ผู้ใช้เข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่ายกว่า และในขณะเดียวกันก็สามารถทำกำไรให้บริษัทผู้ผลิตได้อย่างต่อเนื่อง สำหรับในประเทศไทยข้อมูลเรื่องกลิ่นก็ได้รับความสนใจ มากเช่นกันเห็นได้จากงานวิจัยและพัฒนาจมูกอิเล็กทรอนิกส์ของ สวทช. ที่ได้ทำมาเป็นเวลา 10 ปีแล้วและตอนนี้ก็ผู้สนใจนำเทคโนโลยีนี้เข้าสู่การใช้งานในเชิงพาณิชย์ด้วย

จากการวิเคราะห์ความถี่ในการค้นหาคำสำคัญ “จมูก” และ “อิเล็กทรอนิกส์” พร้อมกันทั้งสองคำพบว่ามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อยใน 3 ปีที่ผ่านมา (รูปที่ 3.3) ส่วนการค้นหาความถี่ในการปรากฏของคำสำคัญ “จมูกอิเล็กทรอนิกส์” ในวารสารด้านการเกษตรพบว่ามีแนวโน้มลดลงและในส่วนของคำว่า “ข้อมูลกลิ่น” และ “ข้อมูลรส” ไม่มีปรากฏเลยใน 3 ปีที่ผ่านมา และจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Buzzumo พบว่าคำสำคัญ “จมูกอิเล็กทรอนิกส์” “ข้อมูลกลิ่น” และ “ข้อมูลรส” ไม่มีการปรากฏในบทความมากพอสำหรับการวิเคราะห์

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 4
การแปลงกลิ่นและรสเป็นข้อมูลดิจิทัล

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 4

“ความร่วมมือจากต่างชาติ (International Collaboration)”

การลงทุนจากทั้งภายในชาติและต่างชาติในการร่วมมือกันพัฒนาระบบและแพลตฟอร์มสำหรับการรับและรสแบบดิจิทัล เป็นปัจจัยสำคัญเนื่องจากศักยภาพทางด้านเทคโนโลยีของไทยยังไม่ดีมากนัก การมีคู่ค้าหรือความร่วมมือจากต่างชาติ จึงสร้างข้อได้เปรียบให้ประเทศไทย

“การสร้างมาตรฐาน (Standardization)”

การสร้างมาตรฐานเป็นปัจจัยสนับสนุนให้แนวโน้มนี้มีความเป็นไปได้มากขึ้น เนื่องจากความต้องการของสินค้าทางการเกษตรนั้นมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกลิ่นและรสชาติ ซึ่งผู้บริโภคต้องการมาตรฐานจากสิ่งเหล่านี้ โดยในอดีตนั้นยังไม่สามารถทำได้ แต่ปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่สามารถทำได้ย่อมทำให้สินค้าที่ได้รับการบันทึกกลิ่นหรือรสชาติเป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้น

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ
แนวโน้มที่ 4

“ความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness)”

เนื่องจากการแปลงกลิ่นและรสเป็นข้อมูลนั้นเป็นเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนสูงมาก ถึงแม้ว่าจะมีการวิจัยมานานแต่ก็มีประสิทธิภาพเพียงแค่ระดับนึงเท่านั้น เทคโนโลยีนั้นยังมีความไม่พร้อมในหลายภาคส่วน เนื่องจากด้วยปัจจัยการผลิตในประเทศ และการเก็บข้อมูลของสินค้าการเกษตรที่มีความหลากหลายสูง ทำให้ยากต่อการจัดเก็บข้อมูล ความแม่นยำของการประมวลผลกลิ่นและรสทางดิจิทัลยังมีข้อจำกัด

“การปลอมแปลง (Camouflage)”

การแปลงกลิ่นและรสเป็นข้อมูลนั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงจากสัญญาณหลายขั้นตอน ซึ่งการบันทึกข้อมูลเป็นแบบดิจิทัลนั้นอาจเกิดการสูญหาย นอกจากนี้ยังสามารถทำการปลอมแปลง ข้อมูลเหล่านี้เพื่อใช้สร้างความน่าเชื่อถือของสินค้าการเกษตรบางประเภทที่มีมูลค่าสูง ซึ่งการปลอมแปลงนี้ทำได้ง่ายกว่ากลิ่นและรสจากสินค้าโดยตรง

“ความเข้มงวดในการขอมาตรฐาน (Strict Standard)”

กฎหมายมาตรฐานของกลิ่นที่เคร่งครัดทำให้มีสินค้าทางเกษตรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมาก ทั้ง ๆ ที่สามารถบริโภคได้ ทำให้สินค้านั้นถูกปัดตกไปกลายเป็นของเสีย สร้างความเสียหายแก่เศรษฐกิจได้

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

AROMYX
(USA)

พัฒนา EssenceChip ซึ่งเป็นแผ่นชิปที่มีตัวรับกลิ่นเลียนแบบจมูกของมนุษย์ชิปนี้ใช้เก็บข้อมูลกลิ่นและรสชาติของอาหารเพื่อนำไปแปลงเป็นข้อมูลดิจิทัล

จมูกอิเล็กทรอนิกส์
(THAILAND)

นำเทคโนโลยีจมูกอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาในประเทศไทยเข้าสู่การใช้งานในเชิงพาณิชย์

VIVANDA
(ENGLAND)

Vivanda พัฒนาระบบ FlavorPrint โดยให้คนตอบคำถามเกี่ยวกับรสชาติที่ชอบ จากนั้นระบบปัญญาประดิษฐ์จะแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปดิจิทัล ระบบนี้ใช้ให้คำแนะนำแก่ลูกค้าที่ซื้ออาหารออนไลน์ได้

“การแปลงกลิ่นและรสเป็นข้อมูลดิจิทัลจึงอาจจะกลายเป็นกระแสหลักได้ในอนาคต“

อุปกรณ์จมูกอิเล็กทรอนิกส์มีมานานแล้วแต่มีราคาสูง ตลาดจึงอาจยังไม่สามารถขยายไปได้มาก การสร้างข้อมูลและกลิ่นแบบทางอ้อม โดยใช้แบบสอบถามก็มีมานานเช่นกัน แต่ยังไม่ได้รับความนิยมมากนัก จุดเปลี่ยนอยู่ที่บริษัท Aromyx ซึ่งพัฒนา EssenceChip เป็นการเปิดตลาดของการแปลงข้อมูลกลิ่นและรสให้เป็นข้อมูลดิจิทัลพราะสามารถใช้โมเดลธุรกิจซึ่งจะทำให้ลูกค้าสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่ายขึ้นกว่าเดิมมาก การแปลงกลิ่นและรสเป็นข้อมูลดิจิทัลจึงอาจจะกลายเป็นกระแสหลักได้ในอนาคต

แนวโน้มที่ 5

บล็อกเชนเพื่อการเกษตร

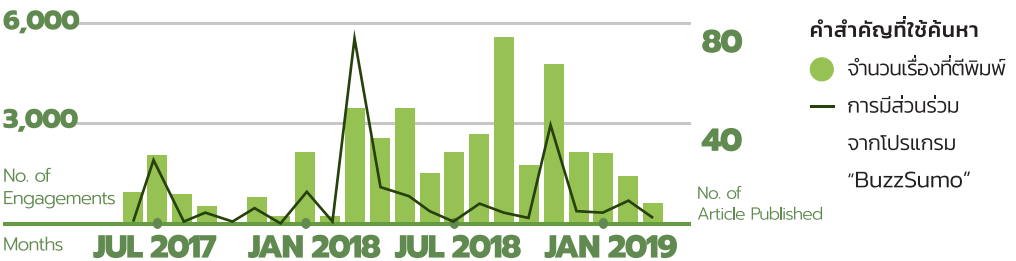
BLOCKCHAIN FOR AGRICULTURE

บล็อกเชนเพื่อการเกษตร (Blockchain for Agriculture) คือการนำเทคโนโลยีบล็อกเชนนั้นมาประยุกต์ใช้กับภาคการเกษตรในการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับสินค้าเกษตรทุกประเภท และจะกลายเป็นมาตรฐานใหม่ของสินค้าเกษตรทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติเหมือนอย่างในกรณีของบริษัทวอลมาร์ทยักษ์ใหญ่ด้านธุรกิจค้าปลีกของสหรัฐอเมริกาที่มีแผนจะเริ่มกำหนดให้ผู้ส่งผักให้แก่ซุปเปอร์มาร์เกตต้องบันทึกข้อมูลลงในระบบ Food Trust ของไอบีเอ็ม การใช้บล็อกเชนเก็บข้อมูลด้านการเกษตร อาจไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่ข้อมูลที่มาของอาหารเท่านั้น แต่อาจรวมไปถึงข้อมูลพันธุกรรมพืชซึ่งจะถูกใช้อ้างอิงในการตรวจสอบความเป็นเจ้าของสายพันธุ์

บล็อกเชนนั้นมีระบบ Smart Contract ที่ช่วยให้ทุกคนที่อยู่ในเครือข่ายตกลงกันได้ ระบบนี้ทำงานในลักษณะองค์กรอัตโนมัติซึ่งปราศจากตัวกลาง ดังนั้นการใช้บล็อกเชนจะช่วยลดต้นทุนในการทำธุรกรรมลงได้ บล็อกเชนนั้นไม่ได้สามารถแก้ไขปัญหาทุกอย่าง ในระบบห่วงโซ่อุปทานของอาหารได้ แต่บล็อกเชนมีข้อดีหลัก ๆ สามข้อ ที่ทำให้เหมาะแก่การนำมาใช้เก็บข้อมูลด้านการเกษตร

1. **ข้อมูลที่บันทึกลงในบล็อกเชนแล้วจะไม่สามารถลบหรือแก้ไขได้**
2. **ข้อมูลที่ถูกบันทึกลงบล็อกเชนจะต้องถูกระบุเวลาการบันทึก (Timestamp) อย่างชัดเจนและไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ จึงสามารถตรวจสอบความสดใหม่ของสินค้าอย่างผัก ผลไม้และเนื้อสัตว์ได้อย่างมั่นใจ**
3. **การเรียกดูข้อมูลที่มาของอาหารนั้นทำได้ทันที เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดถูกกระจายให้กับสมาชิกทุกคนในเครือข่าย ในขณะที่ระบบการตรวจสอบย้อนกลับแบบดั้งเดิมอาจต้องใช้เวลาเป็นสัปดาห์ในการในการได้ข้อมูลทั้งหมดเนื่องจากผู้เกี่ยวข้องต่างเก็บข้อมูลไว้บางส่วนเท่านั้น**

รูปที่ 3.4 กราฟแสดงการความถี่ในการปรากฏของคำสำคัญในวารสารด้านการเกษตร



รูปที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์จำนวนบทความที่มีคำสำคัญ "บล็อกเชน" และการมีส่วนร่วมโดยใช้โปรแกรม BuzzSumo

นอกจากนี้แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนในประเทศไทยได้รับการสนับสนุนจากบริษัทและหน่วยงานในประเทศเป็นอย่างดี

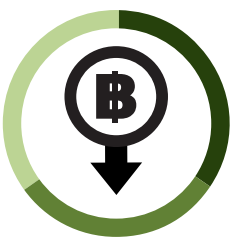
การปรากฏของคำสำคัญ ในวารสารด้านการเกษตร 3 ปีย้อนหลังพบว่าคำว่า "บล็อกเชน" ปรากฏเพียง 1 ครั้งเท่านั้นในปี 2018 (รูปที่ 3.4) และผลการวิเคราะห์โดยโปรแกรม Buzzumo แสดงให้เห็นว่าคำสำคัญ "บล็อกเชน" มีการปรากฏในบทความและมีจำนวนการมีส่วนร่วมเพิ่มขึ้นในปี 2018 และลดลงเล็กน้อยในช่วงต้นของปี 2019 (รูปที่ 3.5)

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 5
บล็อกเชนเพื่อการเกษตร

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 5

"ความต้องการ ความปลอดภัย (Demand for Safety)"

ปัจจุบันผู้คนหันมาสนใจความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับอาหารที่รับประทานเข้าไป ว่ามีความปลอดภัยมากน้อยแค่ไหน เทคโนโลยีบล็อกเชนสมารถเข้ามาช่วยไขข้อข้องใจกับความปลอดภัยของสินค้าทางการเกษตรที่พวกเขาจะซื้อหรือบริโภคได้ ดังนั้นจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้แนวโน้มนี้สามารถเกิดขึ้นได้เร็ว



"การลงทุนจากบริษัทเอกชน (Public Investment)"

เนื่องจากคู่ค้าสินค้าทางการเกษตรนั้นส่วนมากเป็นภาคเอกชน รวมถึงการกระจายสินค้าเหล่านี้ไปยังผู้บริโภคเช่นกัน ภาคเอกชนจึงต้องสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคโดยการลงทุนในเทคโนโลยีการตรวจสอบสินค้าเกษตรด้วยบล็อกเชน เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือให้กับผู้บริโภค

"เทคโนโลยี (Technology)"

เทคโนโลยีการประมวนผลและจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับบล็อกเชน เทคโนโลยีการถอดรหัสนั้นมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเรื่อย ๆ ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลของผู้บริโภคและเกษตรมีสูงขึ้น ระบบคลาวน์และระบบการตรวจสอบข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

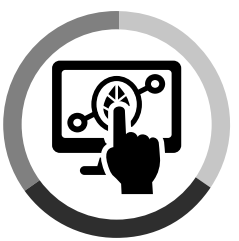
ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ แนวโน้มที่ 5

"ต้นทุนสูง (High Investment)"

เนื่องจากการลงทุนในเทคโนโลยีบล็อกเชนนั้น จำเป็นต้องใช้การวางระบบขนาดใหญ่และฐานข้อมูล รวมถึงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อย่างระบบคลาวน์ขนาดใหญ่ ทำให้เป็นอุปสรรคเรื่องการลงทุน ไม่สามารสร้างระบบที่มีความครอบคลุมสินค้าทางการเกษตรทั้งหมดได้ รวมถึงการซื้อเทคโนโลยีจากต่างชาติ หรือซื้อแพลตฟอร์มจากต่างชาติที่มีราคาแพง มีค่าลิขสิทธิ์การใช้งาน

"กฎหมายที่หละหลวม (Weak in Law Enforcement)"

กฎหมายไม่เคร่งครดทำให้เกิดช่องว่างทางการใช้บล็อกเชน เช่น การปลอมแปลงข้อมูล การบันทึกข้อมูลที่ไม่มีมาตรฐานทำให้ต้องใช้เวลาตรวจสอบมากขึ้น กฎหมายไม่ครอบคลุมถึงสินค้าการเกษตร หรือเกษตรกรทุกภาคส่วนทำให้การบังคับใช้บล็อกเชนไม่เกิดขึ้นจริง



"การเข้าถึงเทคโนโลยี (Accessibility)"

เนื่องจากเทคโนโลยีบล็อกเชนนั้นยังมีความใหม่ต่อภาคการเกษตร รวมถึงกับเกษตรกรเอง อาจทำให้เกษตรกรไม่สามารถใช้เครื่องมือเหล่านี้ได้อย่างถูกต้อง หรือในบางพื้นที่เกษตรกรไม่สามารถเข้าถึงเทคโนลียีบล็อกเชนได้เลย

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

IBM
(USA)

เปิดตัว Food Trust แพลตฟอร์มเก็บข้อมูลในห่วงโซ่อุปทานของอาหารโดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนแพลตฟอร์ม

WALMART
(USA)

วอลมาร์ทประกาศเตรียมตัวบังคับให้ผู้ส่งผลผลิตผักใบเขียวให้กับบริษัทต้องบันทึกข้อมูลลงในแพลตฟอร์ม Food Trust ซึ่งใช้ เทคโนโลยีบล็อกเชน

BLOCKSTRAIN TECHNOLOGY CORP.
(CANADA)

พัฒนาซอฟท์แวร์จัดเก็บข้อมูลในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมการผลิตกัญชา โดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน

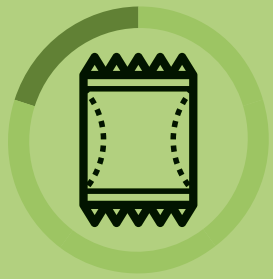
“บล็อกเชนเพื่อการเกษตรจะถูกใช้บันทึก ข้อมูลในห่วงโซ่อุปทานของสินค้า การเกษตรและช่วยให้การตรวจสอบ ที่มาของสินค้ารวดเร็วและมีความน่าเชื่อถือ”

บล็อกเชนหรือบัญชีธุรกรรมแบบกระจายเป็นเทคโนโลยีการบันทึกข้อมูลลงในเครือข่าย ทำให้ข้อมูลไม่สามารถลบหรือแก้ไขได้ บล็อกเชนจะถูกใช้เพื่อการบันทึกข้อมูลในห่วงโซ่อุปทาน ของสินค้าการเกษตรและช่วยให้การตรวจสอบที่มาของสินค้ารวดเร็วและมีความน่าเชื่อถือ

บทที่ 4

นวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยว เละการขนส่ง

POST-HARVESTING INNOVATION AND LOGISTIC



แนวโน้มที่ 1

เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์แบบปรับบรรยากาศ
Modified Atmosphere Packaging (MAP) and Intelligent Packaging

แนวโน้มที่ 2

บรรจุภัณฑ์ฐานชีวภาพ และบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้
Bio-based and Biodegradable Packaging

แนวโน้มที่ 3

กรรมวิธีหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ใช้สารเคมี
Non-chemical Postharvest Treatments

แนวโน้มที่ 4

อุปกรณ์ตรวจสอบ และระบบติดตามคุณภาพผลผลิตอัจฉริยะ
Smart Inspection Equipment and Postharvest Monitoring System

แนวโน้มที่ 5

ระบบอัตโนมัติและเครื่องจักร/หุ่นยนต์สำหรับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว
Automation and Robots for Postharvest Management

แนวโน้มที่ 6

ระบบติดตามคุณภาพและตำแหน่งสินค้าเกษตรอัจฉริยะ
Intelligent Cold Chain Monitoring System

แนวโน้มที่ 7

ศูนย์กลางโลจิสติกส์ผลิตผลทางการเกษตร
Agricultural Logistics Park

นวัตกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง
POST-HARVESTING INNOVATION & LOGISTIC

รูปที่ 5.1 ห่วงโซ่อุปทานการผลิตผัก

ปัจจุบันหลายประเทศนอกจากผลิตพืชเพื่อบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังมีการผลิตเพื่อส่งออกผลิตผลทางการเกษตรไปยังต่างประเทศด้วย ปัญหาการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรเน่าเสียก่อนวางจำหน่ายไปยังตลาดต่างประเทศ ยังคงเป็นปัญหาหนึ่งที่ผู้ประกอบการของไทยประสบ ด้วยข้อจำกัดของผลผลิตบางชนิดที่มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวสั้น เกิดโรคพืชขณะทำการขนส่ง ทั้งโรคที่เกิดจากเชื้อราและแบคทีเรีย การสูญเสียคุณภาพของผลิตผลสดทางเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงของเกษตรกรผู้ผลิตจนถึงผู้บริโภคเป็นปัญหาที่สำคัญมาก ซึ่งมีสาเหตุหลายประการ ได้แก่ การสูญเสียน้ำ การเกิดบาดแผล การเข้าทำลายของโรค แมลง และสัตว์ต่าง ๆ ระหว่างการเก็บเกี่ยว การขนส่ง และการวางจำหน่าย การสูญเสียน้ำทำให้ผลิตผลเกิดการสูญเสียน้ำหนัก เหี่ยว และผิดรูปทรง การลดการสูญเสียน้ำออกจากผลิตผลสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การชุบหรือแช่ผลิตผลในน้ำ การเพิ่มความชื้นในบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผล การบรรจุในภาชนะบรรจุแบบปิด และการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา และคงสภาพผลผลิตให้ได้นานที่สุด สำหรับประเทศที่สำคัญที่มีปริมาณการผลิตผักสูงอันดับต้น ๆ ของโลก ได้แก่ ประเทศจีน อินเดีย และสหรัฐอเมริกา และประเทศผู้ส่งออกผักสูงสุด ได้แก่ ประเทศจีน เม็กซิโก เนเธอร์แลนด์ และสเปน โดยแต่ละประเทศมีแนวโน้มการส่งออกผักเพิ่มขึ้นทุกปี โดยทั่วไประยะทาง การส่งออกจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคมักมีระยะทางไกลและต้องใช้เวลานานในการขนส่งจึงมักพบมีความสูญเสียของผลิตผลเกิดขึ้นตั้งแต่การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจนก่อนถึงมือผู้บริโภค ซึ่งมีการสูญเสียทุกขั้นตอนในห่วงโซ่อุปทาน (รูปที่ 5.1)

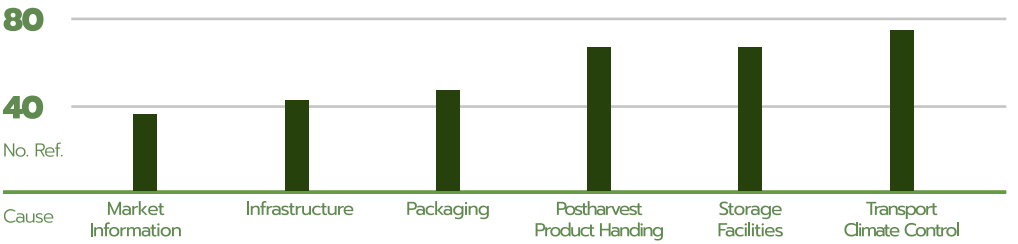
สาเหตุของการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของผลิตผลพืชส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับเทคนิคในการเก็บเกี่ยว เทคนิคการเก็บรักษา และการระบายความร้อน บรรจุภัณฑ์และระบบการตลาด โดยสาเหตุการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่เกิดจากการเน่าเสียทางชีวภาพ เนื่องจากการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม การขนส่งไม่เพียงพอ การจัดเก็บหรือบรรจุภัณฑ์รวมทั้งสภาพภูมิอากาศที่ไม่เอื้ออำนวย (อุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ) ไม่สามารถชะลอการสุกผลไม้ช้าและอ่อนนิ่ม ระหว่างการเก็บเกี่ยวและขนส่งไปยังตลาด (รูปที่ 5.2) การสูญเสียน้ำจากผักส่งผลเสียต่อคุณภาพ ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเก็บเกี่ยวและการพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้ค้าส่งสินค้า ผู้ค้าปลีก ได้ผลิตผลพืชที่มีคุณภาพสูงสุดจากการยืดอายุ การเก็บรักษาที่เหมาะสม การรักษาหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุดเพื่อชะลอกระบวนการทางสรีรวิทยาของการชราภาพและการสุก

แก่ (ลด/ยับยั้ง) การพัฒนาความผิดปกติทางสรีรวิทยาและลดความเสี่ยงของการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และการปนเปื้อน

ตัวอย่างที่มีการรายงานการส่งออกผักของประเทศในเขตทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ซึ่งเป็นผู้ส่งออกผักสดคิดเป็นมูลค่า 23% และส่งออกผลไม้สด 25% ของการค้าโลก ทศวรรษที่ผ่านมามีรายงานการส่งออกเพิ่มขึ้นห้าเท่า และเนื่องจากผักและผลไม้มีน้ำเป็นส่วนประกอบในผลิตผลประมาณ 70–95% ซึ่งทำให้เสียหายได้ง่ายจึงจำเป็นต้องหาเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่ช่วยรักษาสภาพและคุณภาพของผลิตผลให้สามารถส่งไปยังผู้บริโภคปลายทางโดยไม่มีการสูญเสีย ซึ่งไม่เป็นเพียงการป้องกันการสูญเสียอาหารและเพื่อลดของเสีย (Food Loss and Waste, FLW) แต่เชื่อมโยงกับความมั่นคงด้านอาหาร และส่งผลต่อการบรรเทาความยากจน สุขภาพและความปลอดภัย

ในประเทศแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียนประมาณการณ์ว่ามีการสูญเสียของพืชผลหลังการเก็บเกี่ยว (FLW) มากกว่า 250 กิโลกรัม/ปี/คน ความสูญเสียทางเศรษฐกิจคาดว่าสูงกว่า 5 หมื่นล้านดอลลาร์/ปี โดยกลุ่มพืชสวนเป็นกลุ่มที่มี FLW มากที่สุด และคาดว่าอยู่ที่ประมาณ 56% ตามการประมาณการล่าสุด ดังนั้นพืชสวนควรจึงต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ปัญหาที่สำคัญคือความหลากหลายของการกระจายอาหาร การขาดโครงสร้างพื้นฐานทางการตลาดที่เหมาะสม ไปจนถึงโซ่เย็นโลจิสติกส์ และการกำหนดราคา

จากข้อมูลที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดบ่งชี้ว่าการเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และการขนส่งมีบทบาทสำคัญที่มีผลต่อการสูญเสียของผลิตผลทางการเกษตร ตั้งแต่แปลงปลูกจนถึงโรงงานแปรรูป หรือจนถึงมือผู้บริโภค ดังนั้นจำเป็นต้องหามาตรการ และเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่เข้ามาช่วยแก้ปัญหาในการลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับผลิตผลสด นอกจากนี้การส่งออกผักและผลไม้ไปยังต่างประเทศ ในบางประเทศผู้ส่งออกของไทยต้องเสียภาษีสิ่งแวดล้อม (ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะพลาสติก) หากบรรจุภัณฑ์เป็นพลาสติกที่ไม่ย่อยสลาย แต่ถ้าบรรจุด้วยไบโอพลาสติกหรือวัสดุย่อยสลายได้ ไม่ต้องเสียภาษีสิ่งแวดล้อม สามารถลดค่าใช้จ่าย ช่วยให้สินค้าไทยสามารถแข่งขันกับต่างชาติได้มากขึ้น



รูปที่ 5.2 สาเหตุการสูญเสียผลผลิตพืชหลังการเก็บเกี่ยว

การศึกษาปัญหาสำคัญที่กระทบต่อการจัดการห่วงโซ่อุปทานในแต่ละขั้นตอนของห่วงโซ่ พบว่าในระดับการผลิตที่ต้นน้ำมีปัญหาสำคัญ ได้แก่ การขาดแคลนแรงงาน การขาดแคลนน้ำ ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม การทำนาติดต่อกันโดยไม่พักดิน ซึ่งทำให้เกษตรกรมีความเสี่ยง เรื่องเพลี้ยระบาดสูงขึ้น คนหนุ่มสาวละทิ้งภาคเกษตร ทำให้ขนาดถือครองเริ่มใหญ่ขึ้น และปัญหาการโฆษณาขายปัจจัยการผลิตมีการบิดเบือน นอกจากนั้น เกษตรกรที่เข้าถึงตลาดสมัยใหม่ รวมทั้งมีการผลิตในระบบพันธสัญญาเกษตร (ไม่เกิน 2 แสนราย) ยังมีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับครัวเรือนเกษตรทั่วประเทศ และแม้จะมีเกษตรกร 2.5 ล้านครัวเรือนที่มีการรวมกลุ่ม เพื่อเข้าสู่ตลาดสมัยใหม่ แต่การรวมกลุ่มส่วนใหญ่ยังประสบความสำเร็จต่ำ ดังนั้นการศึกษาแนวโน้มหรือนวัตกรรมด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่งจึงจำเป็นสำหรับประเทศไทย เพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงและการยอมรับคุณภาพสินค้าทั้งจากตลาดต่างประเทศและในประเทศที่เน้นคุณภาพผลผลิตมากกว่าปริมาณ เกษตรกรและผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับผลิตผลทางการเกษตร ควรใส่ใจกับเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว เนื่องจากการประเมินมูลค่าความเสียหายของผลิตผลทางการเกษตร โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่าผลผลิตผักสดมีมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่งสูงถึงประมาณร้อยละ 35 ของมูลค่าผลิตผล หรือประมาณ 10,000 ล้านบาท/ปี โดยที่ความสูญเสียดังกล่าวเกิดขึ้นจากการที่เกษตรกรและผู้ประกอบการขาดความรู้ความเข้าใจ และไม่มีการประยุกต์ใช้หลักวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมตลอดจนไม่มีเทคนิคการยืดอายุผลิตผลเพื่อรักษาคุณภาพให้คงเดิม โดยแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวเพื่อยืดอายุผลิตผลให้นานมากขึ้นคือ การใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อรักษาสภาพและยืดอายุผักและผลไม้เมืองร้อนชนิดสด

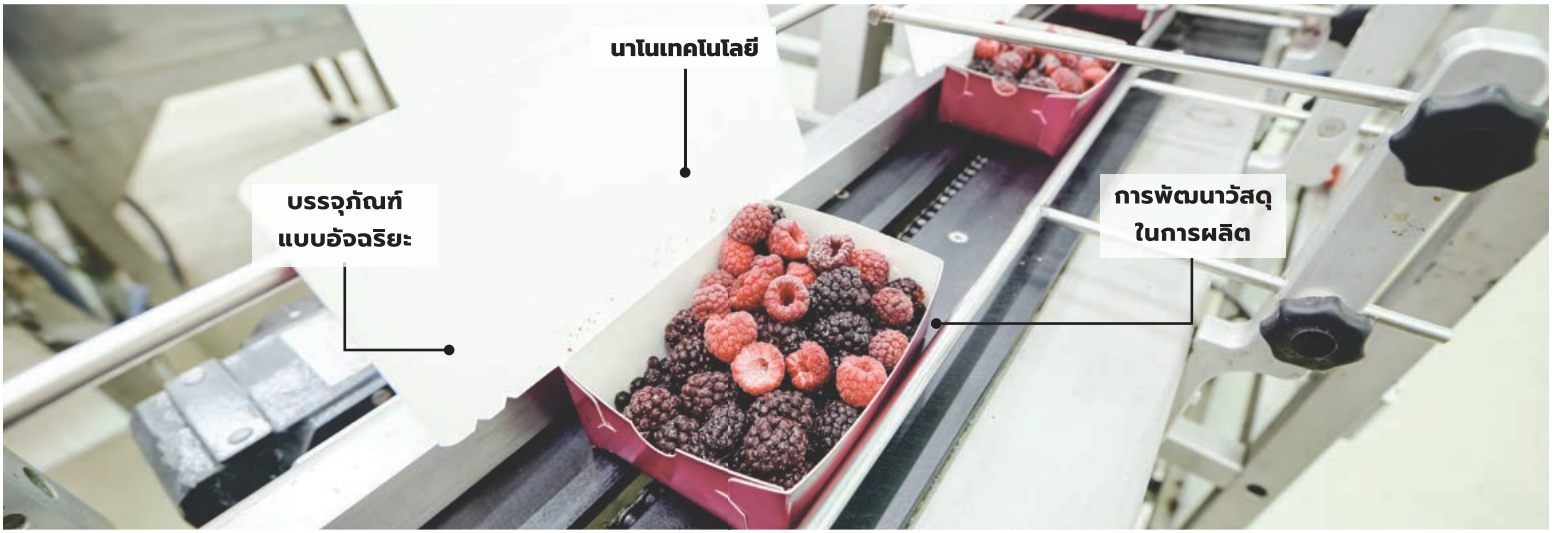
แนวโน้มที่ 1

เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์แบบปรับบรรยากาศ

MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING (MAP) AND INTELLIGENT PACKAGING

ฟิล์ม/บรรจุภัณฑ์
(Film and Packaging)

บรรจุภัณฑ์แบบอัจฉริยะ
(Intelligent Packaging)



รูปที่ 5.3 ภาพแสดงเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์แบบปรับบรรยากาศและบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ

เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์แบบปรับบรรยากาศ (Modified atmosphere packaging (MAP) and Intelligent packaging) คือการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีความสามารถในการรักษาสภาพของอาหารให้นานขึ้น ป้องกันการเน่าเสียของผลผลิต และปรับบรรยากาศให้เหมาะสมกับการบรรจุผัก และผลไม้แต่ละชนิด โดยรวมถึง ฟิล์มและบรรจุภัณฑ์ รวมทั้งพัฒนาแผ่นฟิล์มและวัสดุที่สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ให้มีคุณสมบัติที่สามารถควบคุมบรรยากาศ คุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนแก๊ส ไอน้ำ และความชื้น รวมทั้งพัฒนาโดยการใช้ High-tech Material เช่น Nano-composite Materials เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการยืดอายุและการเก็บรักษาผลิตผลสด โดยพัฒนาให้มีคุณสมบัติ Antimicrobial Agent หรือ Anti-browning

นอกจากนี้ยังมีบรรจุภัณฑ์แบบอัจฉริยะ (Intelligent Packaging) ที่ช่วยให้ผู้บริโภคและผู้ขายสามารถประเมินหรือทราบถึงความสดหรืออายุของผลิตผลและคุณภาพของผลผลิตได้ โดยบรรจุภัณฑ์มีระบบในการตรวจสอบ การบันทึก การติดตาม การสืบค้น และการสื่อสารข้อมูล (Recording, Detecting, Sensing, Tracing และ Communicating Information) สภาวะของผลิตผลในบรรจุภัณฑ์รวมทั้งภายนอกบรรจุภัณฑ์ เพื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพระหว่างการขนส่งและเก็บรักษา เช่น ฉลากอัจฉริยะ, Gas Sensor, Biosensor, RFID ในการประเมิน/ตรวจวัดคุณภาพผลผลิตภายในและสภาพภายนอกบรรจุภัณฑ์

ข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1,248 ฉบับ (รูปที่ 5.3) พบเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์แบบปรับบรรยากาศ (Modified Atmosphere Packaging หรือ MAP), Intelligent Packaging การพัฒนาวัสดุในการผลิตบรรจุภัณฑ์ให้มีคุณสมบัติที่สามารถควบคุมบรรยากาศและก๊าซภายในบรรจุภัณฑ์ ไอน้ำ และความชื้น รวมทั้งการพัฒนาด้านนาโนเทคโนโลยีเป็นการใช้วัสดุนาโนและเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและคงคุณภาพผลิตผล Intelligent Packaging เป็นบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ในการตรวจติดตาม บันทึก สืบค้นสภาวะของผลิตผลในบรรจุภัณฑ์ เพื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของอาหารในระหว่างการขนส่งการเก็บรักษา หรือเป็นการสื่อสารข้อมูลด้วยป้ายสัญลักษณ์ที่อยู่บนบรรจุภัณฑ์แก่ผู้บริโภค และผู้ผลิต เพื่อบ่งชี้ เช่น ตัวบ่งชี้เชิงชีวภาพ ทางเคมีกายภาพ สารเคมีเอนไซม์ เป็นต้น

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 1
เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์แบบปรับบรรยากาศ

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 1

“นโยบาย Thailand 4.0”

ที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน ด้วยการเกษตรที่ใช้นวัตกรรมแบบเกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) และนโยบายส่งเสริมให้ภาคเอกชนลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ภาคเอกชนและองค์กรระหว่างประเทศ นอกจากนี้แหล่งทุน เช่น การมีแผนกลยุทธ์ฉบับทบทวน สวทช. 6.2 (พ.ศ. 2562-2566) ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

“ความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness)“

เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์มีความพร้อมระดับสูง มีโอกาสสูงในการนำไปใช้ได้ อีกทั้งมีงานวิจัยจำนวนมากที่อยู่ระหว่างการทดลอง นอกจากนี้ต่างประเทศมีการพัฒนาและนำเทคโนโลยี Active Packaging มาใช้งานอย่างแพร่หลาย เช่น ญี่ปุ่นมีการผลิตบรรจุภัณฑ์ชนิด MAP เพื่อใช้บรรจุผลิตผลใช้กันอย่างแพร่หลาย สำหรับประเทศไทยมีการค้นคว้าวิจัยเช่นเดียวกันแต่ยังอยู่ในวงจำกัด แต่มีโอกาสพัฒนาในอนาคตได้ และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้สูง

“ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม (Sustainable Environment)”

การใช้ผลิตภัณฑ์อัจฉริยะมีส่วนในการลดความสูญเสียของผลิตผล ลดปริมาณขยะ ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมามีส่วนในการผลักดัน/เป็นปัจจัยเอื้อ ให้แนวโน้มนี้มีความเป็นไปได้ในระยะเวลาอันสั้น

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มที่ 1

“ลงทุนสูง (Cost of Investment)”

บรรจุภัณฑ์แบบแปลงบรรยากาศ (MAP) และบรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ ยังมีต้นทุนด้านเทคโนโลยี วัสดุที่นำมาทำผลิตภัณฑ์ยังมีราคาแพง/ราคาต้นทุนการผลิตสูงส่งผลให้บรรจุภัณฑ์เหล่านี้มีต้นทุนสูง นอกจากนี้ภาคเอกชนให้ความคิดเห็นว่าในปัจจุบันผู้ผลิตและผู้จำหน่ายผัก ผลไม้ ยังไม่ต้องการเพิ่มต้นทุนของสินค้าจึงยังไม่มีการใช้อย่างแพร่หลาย ดังนั้นจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบหากมีการผลิตในประเทศ เนื่องจากต้องมีกลุ่มลูกค้าที่ชัดเจนให้คุ้มค่าต่อการลงทุน

“ตลาดจำเพาะ (Niche Market)”

เนื่องจากมีปริมาณการผลิตจำนวนน้อยอันเนื่องจากมีผู้ซื้อปริมาณน้อย และเป็นตลาดที่จำเพาะทำให้ความนิยมในการใช้ผลิตภัณฑ์การบรรจุแบบนี้จึงมีข้อจำกัดอยู่ในตลาดบางประเภท ไม่สามารถขยายผลไปยังตลาดขนาดใหญ่ได้

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

KING FRESH FARM
(THAILAND)

ฟาร์มผลไม้แบบออร์แกนิค มีการใช้บรรจุภัณฑ์ควบคุมคุณภาพของผลผลิตด้วย

บริษัท ซี เอ พี อินเตอร์เทรด จำกัด
(THAILAND)

ก่อตั้งขึ้นในประเทศไทยมานานกว่า 40 ปี เป็นบริษัทแนวหน้าของวงการบรรจุภัณฑ์ที่นำเสนออุปกรณ์ทางเลือก และนวัตกรรมในการทำบรรจุภัณฑ์

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
(THAILAND)

ผลงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์เพื่อรักษาผลไม้และผัก

FRESH EXPRESS
(USA)

โรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่สำหรับส่งให้อุตสาหกรรมการเกษตร

INDIAN COMPANY UFLEX
(INDIA)

พัฒนาเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์โดยอิงจากพื้นฐานด้านวัสดุศาสตร์ สร้างเป็นพอลิเมอร์ชนิดต่าง ๆ ที่มีความสามารถในการรักษาสภาพผลผลิต

“เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์แบบปรับอากาศมีความเป็นไปได้ ควรส่งเสริมให้เกษตรกรและผู้ผลิต มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้วัสดุ และบรรจุภัณฑ์ ที่เหมาะสมกับสินค้าแต่ละประเภท”

แนวโน้มนี้มีความเป็นไปได้และควรมีการพัฒนาให้มีคุณสมบัติมากขึ้น เช่น Antimicrobial Agent, Scavenger, Absorber, Active Ingredients และรูปแบบ Atmosphere ทั้ง O_2, CO_2 และ Water Vapor สำหรับ Intelligent Packaging ควรมีลักษณะที่เป็น Sensor หรือตัวบ่งชี้ ซึ่งอาจไม่จำเป็นต้องเป็นส่วนหนึ่งของบรรจุภัณฑ์ แต่อาจติดอยู่บนผลิตผล นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ควรมีแถบสีในการแสดงคุณภาพของสินค้า เช่น ความสุก ความหวาน และระยะเวลาดำเนินการขนส่ง นอกจากนี้รัฐบาลควรส่งเสริมให้เกษตรกรและผู้ผลิตมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้วัสดุ บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสินค้าแต่ละประเภท และควรส่งเสริมเรื่องโรงคัดแยก การทำความสะอาด/ บรรจุภัณฑ์/ถุงแต่ละประเภทที่เหมาะสม มีการสร้างโรงงานที่มาตรฐานได้รับการยอมรับจาก EU สินค้า ให้ได้มาตรฐาน ได้คุณภาพตามความต้องการ

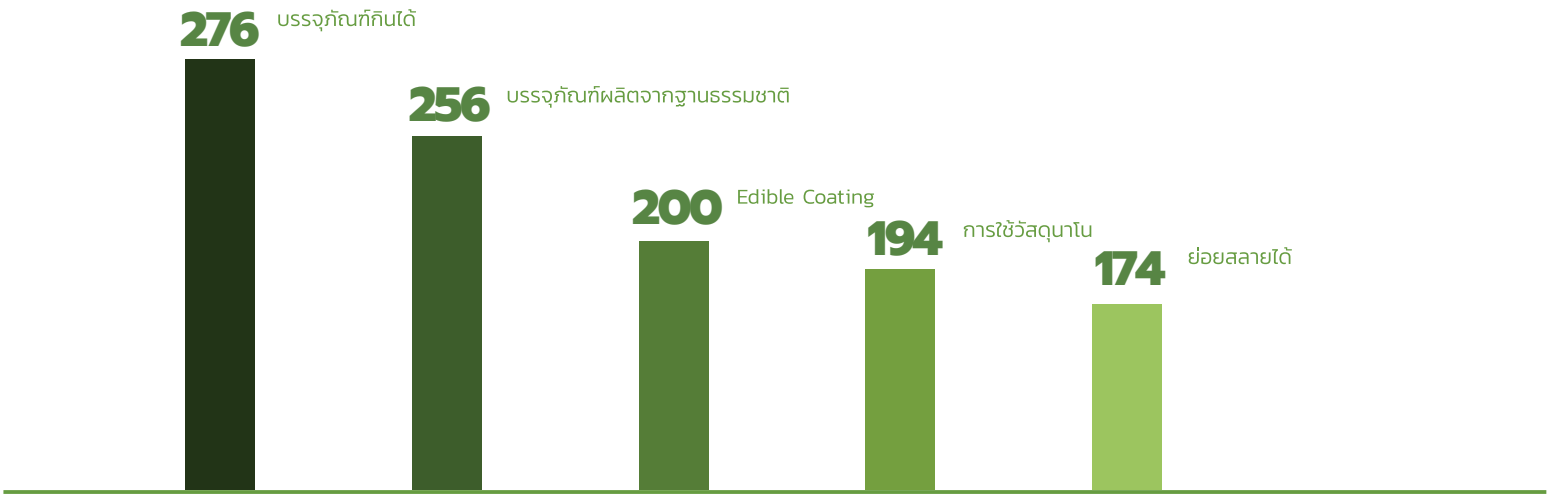
แนวโน้มที่ 2

บรรจุภัณฑ์ฐานชีวภาพ และ บรรจุภัณฑ์ย่อยสลายทางชีวภาพได้

BIO–BASED AND BIODEGRADABLE PACKAGING

ฟิล์ม / บรรจุภัณฑ์บริโภคได้
(Edible Film/Packaging)

บรรจุภัณฑ์/ฟิล์ม ย่อยสลาย
ทางชีวภาพได้
(Biodegradable Packaging)



รูปที่ 5.4 จำนวนงานวิจัยและเอกสารด้านบรรจุภัณฑ์

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจกับความปลอดภัยของสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์ที่ใช้เพื่อยืดอายุการเก็บหรือรักษาคุณภาพผลิตผล ควรบริโภคได้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค โดยทำมาจากวัสดุฐานชีวภาพและย่อยสลายทางชีวภาพได้ (Bio-degradable Packaging) ซึ่งเป็นแนวโน้มที่ได้รับความสนใจสูงขึ้นเรื่อย ๆ เพราะเป็นการวิจัยวัสดุทดแทนการใช้พลาสติก เนื่องจากปัจจุบันมีการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นพลาสติกประมาณ 37% โดยเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเด็นดังนี้

1. **ฟิล์ม/บรรจุภัณฑ์บริโภคได้ (Edible Film/Packaging)** ฟิล์มเคลือบผิวผักผลไม้เพื่อลดอัตราการหายใจ การคายน้ำ ช่วยยืดอายุการเก็บรักษา การรักษาคุณภาพผลผลิต โดยใช้สารที่มาจากธรรมชาติ และสามารถบริโภคได้ เช่น ไคโตซาน สารสกัดจากพืช หรือสมุนไพรต่าง ๆ เป็นต้น การพัฒนาคุณสมบัติของฟิล์ม/บรรจุภัณฑ์ ให้มีคุณสมบัติ Antimicrobial Agent
2. **Biodegradable Packaging บรรจุภัณฑ์/ฟิล์มย่อยสลายได้ทางชีวภาพ** ซึ่งนำมาใช้สำหรับบรรจุผักและผลไม้สด เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและคงคุณภาพของผลิตผล และมีคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น การเพิ่มคุณสมบัติให้วัสดุมี Antimicrobial Agent ในการรักษาคุณภาพผลิตผล และมีคุณสมบัติย่อยสลายได้ โดยบรรจุภัณฑ์ผลิตมาจากพลาสติกฐานชีวภาพ (Bio-Based Plastic) การใช้วัสดุ Biopolymer (Biopolymer ผลิตจากแป้งของพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ไคโตซาน Gelatin, Collagen, Gluten, Zein เป็นต้น) ซึ่งบรรจุภัณฑ์เหล่านี้นอกจากยืดอายุและรักษาสภาพของผลิตผลแล้ว ยังสามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ เพื่อทดแทนการใช้พลาสติกที่ไม่ย่อยสลาย

จากการวิเคราะห์เอกสารวิจัยด้านบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1,248 ฉบับ เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์กินได้ บรรจุภัณฑ์ผลิตจากฐานชีวภาพ และย่อยสลายได้ และการใช้วัสดุนาโน จำนวน 276, 256, 174 และ 194 ฉบับ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบงานวิจัยเกี่ยวกับ Edible Coating มากกว่า 200 ฉบับ

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 2

บรรจุภัณฑ์ฐานชีวภาพ และบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 2

"ความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness)"

ความพร้อมทางเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน และสามารถดำเนินการผลิตได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะมีงานวิจัยด้าน Plant Extract เพื่อผลิต Edible Film ที่มีการศึกษาจำนวนมาก และมีความพร้อมสูงในการนำไปใช้ในปัจจุบัน นอกจากนี้ปัจจุบันมีการวิจัยเกี่ยวกับพลาสติกย่อยสลายได้จำนวนมาก มีความพร้อมทางงานวิจัยและเทคโนโลยีและมีโอกาสพัฒนาในอนาคตได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้แนวโน้มของราคาต้นทุนในการผลิตพลาสติกชนิด PLA มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง และมีข้อดีหลายข้อ ได้แก่ มีความใส เป็นต้น

"การยอมรับจากสังคม (Acceptance from Society)"

ผู้บริโภคในปัจจุบันยอมรับ PLA ในฐานะที่เป็นพลาสติกที่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ แรงผลักดันจากผู้ค้าปลีกและผู้บริโภค สุขภาวะและความตระหนักด้านสุขภาพของผู้บริโภค การรับรู้/การแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร และทัศนคติของผู้บริโภค ที่มีต่อระดับมาตรฐานความปลอดภัยของผู้บริโภคต่อสินค้าเกษตร

"ความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม (Sustainable Environment)"

ผลิตภัณฑ์จากฐานชีวภาพและย่อยสลายทางชีวภาพได้ นอกจากปลอดภัยกับผู้บริโภคแล้ว ยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วย ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมามีส่วนในการผลักดัน/เป็นปัจจัยเอื้อให้แนวโน้มนี้มีความเป็นไปได้ในระยะเวลาอันสั้น

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มที่ 2

"ลงทุนสูง (Cost of Investment)"

สารเคลือบที่ผลิตจากสารธรรมชาติ และการผลิตบรรจุภัณฑ์ชนิด Bio-based และ Biodegradable ยังมีต้นทุนวัสดุและต้นทุนทางเทคโนโลยีสูง ทำให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์มีราคาแพง นอกจากนี้ปริมาณการใช้ Edible Film ในกลุ่มผู้ส่งออกผลไม้/ผัก ยังมีปริมาณที่น้อย ทำให้ไม่มีการผลิตในประเทศ (ผู้ผลิตฟิล์ม/บรรจุภัณฑ์ฐานชีวภาพ) และผู้ส่งออกหรือผู้จำหน่ายผลิตผลสุดต้องนำเข้าบรรจุภัณฑ์เหล่านี้จากต่างประเทศ ส่งผลให้มีราคาสูง แต่หากมีการผลิตใช้ในประเทศมากขึ้นในระยะกลางจะส่งผลให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์ลดลง

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

GEORGIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY
(USA)

สถาบันวิจัยด้านบรรจุภัณฑ์ที่มีเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมถึงมีการทำวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้กับภาคเอกชน

TIPA สมาคมเภสัชกรอุตสาหการ
(THAILAND)

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการบรรจุจากธรรมชาติ แต่ยังไม่ได้นำประยุกต์ใช้กับด้านการเกษตร

EVOWARE
(INDONESIA)

ผลิตบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรับประทานได้จากสาหร่าย

LOLIWARE
(USA)

ที่พัฒนาบรรจุภัณฑ์แบบย่อยสลายได้ที่ทำมาจากสาหร่าย

“บรรจุภัณฑ์ชีวภาพและบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายทางชีวภาพได้มีโอกาสเป็นไปได้ค่อนข้างสูง ควรมีการศึกษาแบบเชิงลึก เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับความต้องการของตลาดและผู้บริโภค”

แนวโน้มที่มีโอกาสเป็นไปได้ค่อนข้างสูง และควรมีการศึกษาแบบเชิงลึก เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับความต้องการของตลาด และผู้บริโภค การนำพลาสติกจากฐานชีวภาพมาใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ และควรศึกษาถึงความสามารถในการย่อยสลายของบรรจุภัณฑ์ว่าย่อยสลายได้จริง และควรมีการตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์

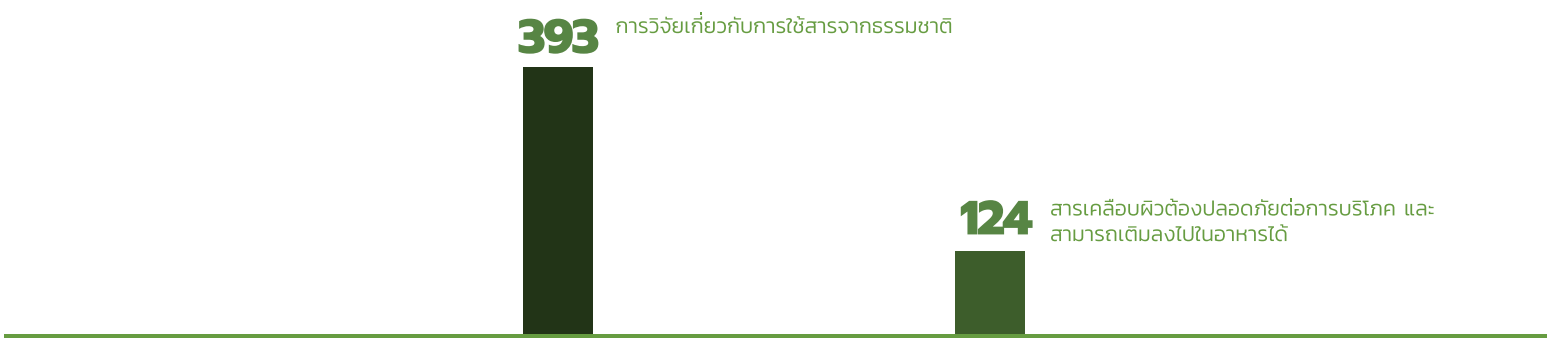
แนวโน้มที่ 3

กรรมวิธีหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ใช้สารเคมี

NON–CHEMICAL POSTHARVEST TREATMENTS

การใช้สารจากธรรมชาติ (Natural Plant–ripening Hormone)

เทคโนโลยีพลาสมา (Plasma Technology)



รูปที่ 5.4 จำนวนงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปรับสภาพผลผลิต การล้าง การทำความสะอาด การเคลือบผิว

กรรมวิธีหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ใช้สารเคมี (Non-Chemical Postharvest Treatments) เป็นการปรับสภาพผักผลไม้โดยใช้วิธีต่าง ๆ โดยไม่ใช้สารเคมี ทั้งการใช้สารที่มาจากธรรมชาติ เช่น ไคโตซาน อะมิโน สารสกัดจากพืช/สมุนไพรต่าง ๆ ที่สามารถใช้ในการล้าง–ทำความสะอาดผลิตผลสารเคลือบผิวผักและผลไม้เพื่อลดการคายน้ำ ลดการหายใจ รักษาสภาพผลิตผล เช่น การใช้สารที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบหลัก (กลูเตน, คอลลาเจน, เคซีน) หรือสารที่มีพอลิแซคคาไรด์เป็นองค์ประกอบหลัก (เซลลูโลส ไคโตซาน แป้ง แพคติน) หรือพวกลิปิด (แวกซ์) รวมทั้งสารสกัดจากพืช/ธรรมชาติที่มีคุณสมบัติ Anti-microbial และสารเคลือบที่มีคุณสมบัติในการกำจัดแมลง เพื่อให้ปลอดภัยกับผู้บริโภค รวมถึงการใช้นาโนเทคโนโลยีร่วมกับสารเคลือบแบบต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพสูง นอกจากนี้การยืดอายุการเก็บรักษาสามารถทำโดยวิธีทางกายภาพต่าง ๆ ที่ไม่มีสารตกค้างถึงผู้บริโภค เช่น การใช้ความร้อน ความเย็น การใช้แรงดัน Microwave, Ultrasound, UV และการใช้เทคโนโลยีพลาสมา เป็นต้น ซึ่งอาจใช้ร่วมกันแบบผสมผสาน เพื่อให้มีประสิทธิภาพที่หลากหลาย ทั้งลดอัตราการหายใจ ช่วยยืดอายุการเก็บรักษา การรักษาคุณภาพผลผลิต

ข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการปรับสภาพผลผลิต การล้าง การทำความสะอาด การเคลือบผิว เป็นต้น จำนวน 973 ฉบับ พบว่ามีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้สารจากธรรมชาติ (Natural Plant-ripening Hormone สารอินทรีย์ ไคโตซาน อะมิโน และสารสกัดจากพืช ฯ) มาใช้ในการปรับสภาพผลผลิตอาจโดยการจุ่ม แช่ และเคลือบผิว มีจำนวนมากถึง 393 ฉบับ สารเคลือบผิวต้องปลอดภัยต่อการบริโภค และสามารถเติมลงไปในอาหารได้ หรือเป็นเกรดสำหรับอาหารซึ่งอาจเป็นสารที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น กลูเตน คอลลาเจน เคซีน หรือพอลิแซคคาไรด์เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น เซลลูโลส ไคโตซาน แป้ง แพคติน หรือเป็นพวกลิปิด เช่น แวกซ์ และกรดไขมัน สารเคลือบผิวที่ได้จากพืช เช่น ขี้ผึ้งคาร์นูบา (Carnauba Wax) ขี้ผึ้งจากอ้อย ปาล์ม Esparto Wax, Japan Wax, Oricury Wax, Jojobar Wax นอกจากนี้ยังได้จากแมลง เช่น Bee Wax, Spermaceti Wax, Shellac Wax นอกจากช่วยยืดอายุการเก็บรักษาแล้ว สารบางชนิด เช่น ไคโตซานมีคุณสมบัติ Anti-microbial ทำให้ผลไม้มีความต้านทานต่อการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้ สารจากยี่หร่า (Film to Fly) ยืดอายุผลกล้วยหอมได้ 2 เดือน ด้วยเทคนิคการเคลือบแบบบริโภคได้ (Edible Coating) ไม่ทิ้งสารเคมีตกค้าง และสามารถป้องกันโรคขั้วหวีเน่าในผลผลิตได้ถึง 95% การใช้สารจากกากรำข้าวสามารถยืดอายุผลไม้สดและรักษาคงสภาพของผลไม้ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้พบว่าการใช้เทคโนโลยี เช่น Irradiation Technologies, UV, LED รวมทั้งเทคโนโลยีพลาสมา จำนวน 124 ฉบับ การพัฒนาด้านนาโนเทคโนโลยีและเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา คงคุณภาพผลผลิต และมีคุณสมบัติ Anti-microbial ผสมผสานกัน เช่น การพัฒนา Silver Nanoparticle / Nanotubes ที่มี Essential Oil ช่วยชะลอการสุกและยังลดการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ตัวอย่างการใช้ในต่างประเทศ คือ Apeel Sciences

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 3
กรรมวิธีหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ใช้สารเคมี

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 3

“แผนกลยุทธ์ ฉบับทบทวน สวทช. 6.2”

การมีแผนกลยุทธ์ ฉบับทบทวน สวทช. 6.2 (พ.ศ. 2562–2566) ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารที่มีคุณสมบัติพิเศษและการยืดอายุอาหารและอาหารปลอดภัย เป็นต้น) รวมทั้งข้อกำหนดของต่างประเทศเกี่ยวกับสารพิษตกค้างและความปลอดภัยของอาหาร มีผลทำให้มีแนวโน้มสูงขึ้นในการใช้ผลิตภัณฑ์

“ความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness)”

งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้วิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับวิธีการปรับสภาพผลผลิต เช่น การใช้สารจากธรรมชาติหรือสารสกัดจากพืช เพื่อนำมาเป็นสารสำหรับล้าง ชุบหรือเคลือบผิวผลิตผลสด รวมถึงการใช้ Physical Treatment เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์และชนิดที่ใช้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา/รักษาสภาพผลิตผล มีการวิจัยจำนวนมาก หลายงานวิจัยพร้อมนำมาประยุกต์ใช้ได้ทันที

“แรงกดดันจากผู้บริโภค (Pressure from Customer)”

แรงผลักดันจากผู้ค้าปลีกและผู้บริโภค สุขภาวะและความตระหนักด้านสุขภาพของผู้บริโภค การรับรู้และการแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร และทัศนคติของผู้บริโภค ที่มีต่อระดับมาตรฐานความปลอดภัยของสินค้าเกษตร เป็นปัจจัยขับเคลื่อนที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพผลลิต

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มที่ 3

“ความต้องการยังไม่สูงพอ (Low of Demand)”

ความต้องการใช้งานในสถานประกอบการในประเทศยังมีปริมาณน้อย เนื่องจากมีต้นทุนสูง เครื่องมือบางอย่างมีขนาดใหญ่ต้องใช้เงินลงทุนสูง ทำให้ผู้ประกอบการขนาดเล็กยังไม่สามารถลงทุนได้ นอกจากนี้ต้องนำเข้าวัสดุต่าง ๆ หรือเครื่องมือให้เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดซึ่งมีความแตกต่างกัน

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

STARTCHY
(LEBANON)

บริษัทที่มีเทคโนโลยีการเคลือบผิวผลไม้สำหรับการถนอมผลไม้ให้มีอายุและการเก็บรักษาที่นานขึ้นโดยการสารเคลือบผิวนั้นสามารถรับประทานได้

APEEL SCIENCES
(USA)

บริษัทที่มีผลิตภัณฑ์เคลือบผิวกินได้ โดยเน้นผลไม้ เช่น อะโวคาโด, ส้มและผลไม้ประเภทอื่น ๆ สามารถยืดอายุได้นานเป็นสองเท่าเทียบกับแบบปกติ

“กรรมวิธีหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ใช้สารเคมี มีความเป็นไปได้ในระยะเวลาอันสั้น เน้นการวิจัยเพื่อพัฒนาให้มีราคาถูกลง แต่ยังคงมีประสิทธิภาพสูง“

แนวโน้มนี้มีความเป็นไปได้ในระยะเวลาอันสั้น เพราะมีงานวิจัยรองรับค่อนข้างมาก โดยเฉพาะการใช้สารสกัดจากธรรมชาติต่าง ๆ เช่น สารสกัดจากพืช จากสัตว์ เป็นต้น แต่ต้องมีการวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการยืดอายุผลิตผลและรักษาสภาพผลิตผล นอกจากนี้ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาสารจากธรรมชาติให้มีราคาถูกลง แต่ยังคงมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับการใช้สารเคมี แต่รัฐต้องมีการกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ให้มีความปลอดภัยในการนำมาใช้

แนวโน้มที่ 4

อุปกรณ์ตรวจสอบ และระบบติดตามคุณภาพผลผลิตอัจฉริยะ

SMART INSPECTION EQUIPMENT AND POSTHARVEST MONITORING SYSTEM

ระบบการตดติามคุณภาพ
ผลผลิตแบบอัจฉริยะ
(Smart Monitoring System)

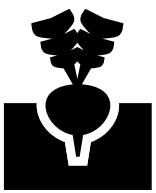
การประมวลผลแบบกลุ่ม
(Cloud-computing)

เทคโนโลยีบ่งชี้ด้วยคลื่นวิทยุ
(Radio Frequency
Identification, RFID)

เซ็นเซอร์
(Sensor)

ปัญญาประดิษฐ์
(Artificial Intelligence)

อุปกรณ์ตรวจสอบ และระบบติดตามคุณภาพผลผลิตอัจฉริยะ (Smart Inspection Equipment And Postharvest Monitoring System) คือ การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อัจฉริยะเพื่อประเมิน ติดตาม และตรวจสอบ คุณภาพผลผลิตอย่างแม่นยำ รวดเร็ว และไม่ทำลายผลผลิต



ลดการสูญเสีย ของผลผลิต

ช่วยลดการสูญเสียของผลผลิต ตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยว การจัดการหลังเก็บเกี่ยว จนถึงผู้ค้าปลีก เช่น การใช้ Sensor, จมูกอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Nose), Hyperspectral Images, Spectroscopy, Image Processing, Software หรือ Application เพื่อตรวจสอบสภาพผลผลิตในระหว่างการเก็บรักษาและการขนส่ง การตรวจสอบความสุก ความสดของผักและผลไม้ การปนเปื้อน หรือความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยไม่ต้องทำลายตัวอย่างผลผลิต

นอกจากนี้ยังรวมถึงระบบการติดตามคุณภาพผลผลิตแบบอัจฉริยะ (Smart Monitoring System) โดยการใช้เครื่องมืออัจฉริยะ แล้วมีระบบบันทึกข้อมูลและส่งข้อมูลอย่างเป็นระบบ จะช่วยให้การตรวจวัด (Monitoring) เป็นแบบเรียลไทม์ (Real Time) ซึ่งอาจเป็นการส่งผ่านระบบ Cloud ผ่านระบบไร้สาย และสามารถเรียกดูข้อมูลได้ทุกขณะผ่านระบบอินเทอร์เนตได้บนคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือ และอาจพัฒนา Software ในการแปลผลข้อมูลจากเครื่องมือต่าง ๆ ซึ่งช่วยลดการสูญเสียของผลผลิต ตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว จนถึงผู้ค้าปลีก เช่น การใช้ระบบการติดตามคุณภาพผลผลิตโดยใช้เซ็นเซอร์ ฉลากอัจฉริยะ การใช้เทคโนโลยี Cloud–Computing, RFID, Artificial Intelligence และ High Throughput Automation เป็นต้น เพื่อรายงานคุณภาพผลผลิตแบบเรียลไทม์

นวัตกรรมในการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตอย่างรวดเร็วและแม่นยำ เพื่อลดการสูญเสียของผลิตผล พร้อมมีระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติหากมีการระบาดของโรค–แมลง เช่น การใช้ Hyperspectral Images การใช้เซ็นเซอร์ และฉลาก จากการวิเคราะห์จำนวนเอกสารที่แสดงเทคนิคและวิธีตรวจสอบคุณภาพผลผลิต มีจำนวน 696 ฉบับ พบมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยการใช้ Sensor Spectroscopy RFID เป็นแบบที่พบจำนวนมากสุด ใช้ในการตรวจสอบสภาพ การเสื่อมสภาพของผลิตผล การปนเปื้อน หรือความเสียหายที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา และการขนส่ง ใช้ในการควบคุมคุณภาพ ใช้ตรวจสอบการสุกงอมของผลไม้โดยไม่ทำลายผลผลิต

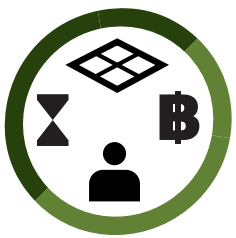
REAL-TIME MONITORING

เมื่อวัดลักษณะต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือที่ไม่ทำลายผลิตผลแล้วการส่งข้อมูล หรือบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบจะช่วยทำให้การตรวจวัด (Monitoring) เป็นแบบเรียลไทม์ (Real Time) ยกตัวอย่างเช่นการใช้เซ็นเซอร์วัดคุณภาพผลิตผล แบบไร้สายผ่านระบบ Cloud สามารถทำการวิเคราะห์คุณภาพในบริเวณที่ต้องการวัดและส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สาย เพื่อนำไปเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลสำหรับประมวลผล ระบบสามารถรับส่งข้อมูลแบบออนไลน์จากเครื่องผ่านระบบ Cloud Computing เพื่อประมวลผลแบบเรียลไทม์และสามารถเรียกดูข้อมูลได้ทุกขณะผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้บนคอมพิวเตอร์พกพา และโทรศัพท์มือถือ Smart Phone ส่วนของซอฟต์แวร์สามารถประมวลผลคุณภาพและระดับเพื่อแจ้งเตือนได้

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 4

อุปกรณ์ตรวจสอบ และระบบติดตามคุณภาพผลผลิตอัจฉริยะ

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 4



"การประหยัดทรัพยากร (Optimizing Resource)"

เนื่องจากวิธีดั้งเดิมของการตรวจสอบคุณภาพจำเป็นต้องใช้แรงงานคนจำนวนมาก การใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ และการติดตามคุณภาพผลิตผล การใช้เครื่องมือที่จึงทำได้แม่นยำ รวดเร็วมากกว่าแรงงานคน และไม่ทำลายผลผลิต เช่น การวัดความหวาน/การสุกของทุเรียน/เนื้อแก้วยางใสของมังคุด ส่งผลให้การตรวจสอบคุณภาพทำได้เร็วลดการใช้พลังงาน ลดปัญหาด้านแรงงาน ใช้จำนวนแรงงานลดลง และลดการสูญเสียของผลิตผล ลดปริมาณขยะ ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมามีส่วนในการผลักดัน และเอื้อให้แนวโน้มนี้มีความเป็นไปได้

"ความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness)"

เทคโนโลยีบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มมีความพร้อมและมีโอกาสสูงในการนำใช้ได้ อีกทั้งมีงานวิจัยจำนวนมากที่อยู่ระหว่างการทดลอง และมีโอกาสพัฒนาในอนาคตได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในกลุ่มเครื่องมือชนิด Portable การพัฒนา Sensor ในการตรวจวัด หรือการพัฒนา Application ต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบตัวอย่างได้รวดเร็ว โดยไม่ทำลายผลผลิต และการพัฒนาระบบการติดตามคุณภาพผลผลิต ซึ่งมีงานวิจัยรองรับจำนวนมาก

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ
แนวโน้มที่ 4

"การเข้าถึงเทคโนโลยี (Accessibility)"

ผู้ประกอบการรายเล็กยังใช้แรงงานคนในการตรวจสอบ เนื่องจากเทคโนโลยียังไม่เป็นที่แพร่หลาย และยังไม่สามารถเข้าถึงพืชผลทางการเกษตรได้ครอบคลุมทุกชนิด

"ลงทุนสูง (Cost of Investment)"

เครื่องมือบางชนิดมีราคาค่อนข้างสูง ส่งผลต่อต้นทุนการผลิตที่สูง จำนวนความต้องการใช้งานของผู้ประกอบการในประเทศมีปริมาณน้อย และต้องนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

CENTAUR'S SENSORS
(GREECE)

ทำการพัฒนาเครื่องมือและเซ็นเซอร์อัจฉริยะ
สำหรับตรวจวัดผลผลิตทางการเกษตร

AGSHIFT
(USA)

บริษัทได้ทำการพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบ
โดยใช้แสงความยาวคลื่นต่าง ๆ ในการประมวลผล
ความสุกของสตรอว์เบอร์รี และเมล็ดอัลมอนด์ภายใน
ฟาร์มก่อนทำการเก็บผลผลิต

MPACTVISION'S SYSTEM
(USA)

พัฒนาเครื่องมือและกล้องถ่ายรูปทีสามารถตรวจสอบ
คุณลักษณะของผลผลิตได้ โดยทำไปใช้ในการ
ประเมินคุณภาพของผลไม้ เช่น อะโวคาโด และ
สตรอว์เบอร์รี

“อุปกรณ์ตรวจสอบและระบบติดตามคุณภาพผลผลิตอัจฉริยะ มีความเป็นไปได้และมีงานวิจัยรองรับแล้ว”

แนวโน้มนี้ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยและเห็นว่ามีความเป็นไปได้ เพราะมีงานวิจัยรองรับแล้ว โดยเฉพาะการใช้ Sensor ในการตรวจวัดลักษณะต่าง ๆ การใช้ Near-infrared Spectrometer (NIR) ในการตรวจสอบการสุกของผลไม้ชนิดต่าง ๆ เป็นต้น แต่ต้องมีการวิจัยเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจวัด และวิจัยและพัฒนาให้เครื่องมือใช้ได้ง่าย ทำได้รวดเร็ว และราคาถูก เพื่อลดการสูญเสียของผลผลิต ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้การตรวจวัดเป็นไปอย่างเป็นระบบมีการส่งข้อมูลจากเครื่องมือไปยังเจ้าของ และสามารถตรวจสอบคุณภาพได้แบบเรียลไทม์

แนวโน้มที่ 5

ระบบอัตโนมัติและเครื่องจักร/หุ่นยนต์สำหรับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

AUTOMATION AND ROBOTS FOR POSTHARVEST MANAGEMENT

แนวโน้มนี้คือการใช้หุ่นยนต์/เครื่องมือสำหรับการจัดการการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อทดแทนแรงงานที่มีน้อยและราคาสูง ทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็ว ให้ความแม่นยำ และมีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้แรงงานมนุษย์ เช่น เครื่องเก็บเกี่ยว เครื่องคัดขนาด น้ำหนัก การคัดเกรด เครื่องตรวจสอบคุณภาพ เครื่องตัดแต่งผลิตผล เครื่องบรรจุหีบห่อ โดยเครื่องมือ/เครื่องจักร/หุ่นยนต์ สามารถทำงานได้แม้ในสภาวะร้อนหรือสภาพไม่เอื้ออำนวย มีระบบตรวจสอบและส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ และควบคุมโดยระบบอัตโนมัติ (Automation) และสามารถควบคุมได้จากระยะไกล

การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร และหุ่นยนต์ เพื่อจัดการตั้งแต่การเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อลดการสูญเสียของผลิตผล จากการวิเคราะห์จำนวนเอกสารที่เกี่ยวข้องมีจำนวน 263 ฉบับ พบมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะการใช้เครื่องจักร หรือหุ่นยนต์ เพื่อทดแทนแรงงานในการเก็บเกี่ยวผลผลิต การทำความสะอาด การคัดเลือก รวมทั้งขั้นตอนการปรับสภาพผลิตผล

รูปที่ 5.5 ภาพแสดงความสามารถ เครื่องจักร และหุ่นยนต์ เพื่อจัดการตั้งแต่การเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 5

ระบบอัตโนมัติและเครื่องจักร/หุ่นยนต์สำหรับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อแนวโน้มที่ 5

“การลดต้นทุน (Reduce Cost)”

การใช้เครื่องมือในการเก็บเกี่ยว การล้างทำความสะอาด การคัดเกรด การตัดแต่ง ที่ทำได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง ส่งผลให้ลดการใช้พลังงาน ลดการสูญเสียของผลิตผล และ ลดปัญหาด้านแรงงาน (ใช้จำนวนแรงงานลดลง) ลดปริมาณขยะ ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมามีส่วนในการผลักดัน/เป็นปัจจัยเอื้อให้แนวโน้มนี้มีความเป็นไปได้

“ความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness)“

เทคโนโลยีบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มมีความพร้อม มีโอกาสสูงในการนำใช้ได้ อีกทั้งมีงานวิจัยจำนวนมากที่อยู่ระหว่างการทดลอง และมีโอกาสพัฒนาในอนาคตได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในกลุ่มเครื่องมือในการเก็บเกี่ยว (โดยเฉพาะพืชไร่) เครื่องมือในการคัดเกรด คัดขนาด การล้าง-ทำความสะอาด การตัดแต่ง การผลิตผลสด

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มที่ 5

"เกษตรกรขาดทักษะ (Lack of Skill)"

สำหรับแนวโน้มนี้เนื่องจากการใช้หุ่นยต์เข้ามาในกระบวนการเกษตรจำเป็นต้องใช้ทักษะทางเทคโนโลยีค่อนข้างสูง ทางภาครัฐจะต้องร่วมมือกับทางภาคเอกชนหรือ Technology Provider ในการอบรวมให้ความรู้แก่เกษตรในการใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์ในการบริหารจัดการการเกษตร การลงทุนร่วมกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน และการสนับสนุนภาคสังคมในการเป็นตัวกลางขับเคลื่อนเทคโนโลยีสู่ชุมชน

"ข้อจำกัดทางเทคโนโลยี (Limitation of Technology)"

ข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีบางอย่าง ตลอดจนต้นทุนในการผลิตที่สูง อาจส่งผลให้เกษตรกรไม่สามารถใช้งานได้ ต้นทุนการผลิตต้องให้ถูกกว่าการใช้แรงงานคน และการเก็บเกี่ยวผลผลิต และผลพลอยได้ต่าง ๆ จากแปลงปลูกพืช เช่น จัดการตอซังโดยนำไปใช้ต่อ และลดปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อม

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

ZHONGRUIWEISHI OPTOELECTRONIC (CHINA)

บริษัทที่ผลิตเครื่องจักรและระบบสำหรับการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร โดยเครื่องจักรสามารถคัดแยกขนาดและคุณภาพของผลผลิตได้ จากสี ขนาด และชนิดของผลิต เช่น ข้าว และถั่วเหลือง เป็นต้น

THAI AGRICUTURE MACHING (THAILAND)

ระบบการให้บริการด้านเครื่องจักรกลทางการเกษตรที่มีคุณภาพ

JWD STORE IT CO., LTD. (THAILAND)

ผู้นำธุรกิจให้บริการโลจิสติกส์อย่างครบวงจรในภูมิภาคอาเซียน ให้บริการห้องเก็บของส่วนตัวและบริการจัดเก็บสินค้าด้วยตนเอง ชูจุดเด่นติดแอร์ทั้งอาคาร ภายใต้แบรนด์ JWD สโตร์อิท

“ระบบอัตโนมัติและเครื่องจักร/หุ่นยนต์ สำหรับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดการสูญเสียผลผลิต และได้ผลผลิต ที่มีความสม่ำเสมอ ในระยะเวลาอันสั้น”

แนวโน้มนี้มีความเป็นไปได้ เพราะจำเป็นในสังคมปัจจุบันที่แรงงานขาดแคลนและมีราคาสูง บางสภาวะเป็นข้อจำกัดสำหรับคนที่จะเข้าไปทำงาน และความแม่นยำของคนในการเลือก การคัดเกรด ดังนั้นการมีเครื่องจักร/หุ่นยนต์ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดการสูญเสียผลผลิต และได้ผลผลิตที่มีความสม่ำเสมอ ในระยะเวลาอันสั้น

แนวโน้มที่ 6

ระบบติดตามคุณภาพและตำแหน่งสินค้าเกษตรอัจฉริยะ

INTELLIGENT COLD CHAIN MONITORING SYSTEM

ระบบติดตามคุณภาพและตำแหน่งสินค้าเกษตรอัจฉริยะ (Intelligent Cold Chain Monitoring System) คือการใช้เทคโนโลยีที่ชื่อ "Cloud fog computing" ซึ่งเป็นระบบทางคอมพิวเตอร์ในการจัดการข้อมูลร่วมกับการติดตามข้อมูลสินค้าในตู้ควบคุมอุณหภูมิด้วย "Active RFID" ซึ่งการส่งผ่านข้อมูลในระบบ Cloud fog Computing ระหว่างการเดินทางขนส่งสินค้า โดยการส่งข้อมูลสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ข้อมูลมีความต่อเนื่อง

ข้อมูลถูกส่ง อย่างต่อเนื่อง

เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดไม่จำเป็นต้องถูกส่งผ่าน Server แต่จะสามารถเชื่อมโยงโครงข่ายระหว่าง Node ที่อยู่ใกล้ได้ทันที ในขณะที่ Active RFID ใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอร์รี่ และสามารถติดตั้งในตะกร้าขนส่งสินค้าทำให้สามารถติดตามตำแหน่งและคุณภาพสินค้าได้จนถึง Shelf เซ็นเซอร์นี้สามารถอัพเดทและส่งข้อมูลได้อัตโนมัติโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องอ่าน RFID แบบเดิม และผู้ใช้งานสามารถติดตามข้อมูลสินค้าได้ผ่านทาง Application บนสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์

สามารถติดตาม ตำแหน่ง และคุณภาพ

ในปีที่ผ่านมา บริษัท Onelink ให้บริการติดตามสินค้าเกษตรที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ โดยมีการออกแบบเพื่อติดตามข้อมูลอุณหภูมิและตำแหน่งของรถห้องเย็นโดยเฉพาะ สามารถบริหารจัดการ Fleet หรือยานพาหนะ (GPS Tracking System) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการทรัพยากร มีการเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ หรือแท็ปเล็ต ที่หน้าจอแสดงอุณหภูมิภายในห้องเย็นพร้อมส่งข้อมูลเข้าระบบโดยสามารถตรวจสอบอุณหภูมิที่ได้จาก Web Monitoring แบบ Real-time เพื่อรักษาคุณภาพสินค้าภายในห้องเย็น รองรับอุณหภูมิสูงสุด 40 ถึง 50 องศาเซลเซียส มีระบบเซ็นเซอร์เมื่อมีการเปิดประตูตู้ควบคุมอุณหภูมินอกจากนี้ยังสามารถดูเหตุการณ์ย้อนหลังและพริ้นท์รายงานออกในรูปแบบของ Word Excel หรือ PDF ระบบนี้สามารถป้องกันสินค้าเสียหายระหว่างการขนส่งอันเนื่องมาจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไม่คงที่ เช่น มีการเปิดตู้ห้องเย็นบ่อยเกินความจำเป็น ซึ่งทำให้ไม่สามารถรักษาอุณหภูมิมาตรฐานไว้ได้ โดยบันทึกต่าง ๆ นี้จะอยู่ในระบบ Cloud System ที่สามารถเรียกมารายงานรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือนได้

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 6

ระบบติดตามคุณภาพและตำแหน่งสินค้าเกษตรอัจฉริยะ

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 6

"การเพิ่มขึ้นของการส่งออกสินค้าทางการเกษตร (Increase in Agricultural Export)"

การเพิ่มขึ้นของปริมาณการส่งออกสินค้าเกษตรในประเทศคู่ค้าในระเบียงเศรษฐกิจ และอื่น ๆ ทำให้จะต้องมีการติดตามคุณภาพสินค้าเกษตรเข้มงวดขึ้น มูลค่าความเสียหายของสินค้าเกษตรที่เกิดจากการขนส่งจากโรค แมลง การสุกงอม หรือ การเตรียมสินค้าให้มีความเย็นเพียงพอก่อนการขนส่ง (Pre-cooling) กระตุ้นให้มีการติดตามคุณภาพสินค้าอย่างต่อเนื่องตลอดการขนส่ง

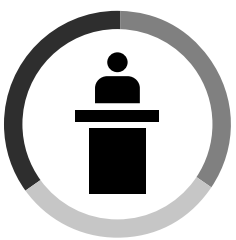
"การขยายตัวของผู้บริโภค (Expansion of Customer Size)"

การขยายตัวของผู้บริโภคที่ไม่ได้ถูกจำกัดเพียงประเทศไทยทำให้ความต้องการสินค้าเกษตรจากประเทศไทยเพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีการติดตามคุณภาพสินค้าเกษตรอย่างละเอียดมากขึ้น ตลาดแรงงานและความต้องการแรงงานที่มีความรู้ความชำนาญด้าน IoT, Big Data ทำให้เกิดการจ้างงานแรงงานดังกล่าวในการวิเคราะห์ระบบขนส่งระหว่างประเทศผ่านระบบ Cloud-fog Computing

"การเชื่อมโยงของระบบ (Connectivity of System)"

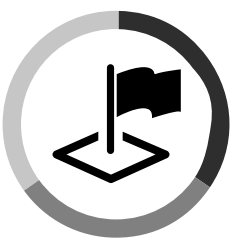
ความเชื่อมโยงของระบบโครงข่ายคมนาคมสื่อสารระหว่างประเทศ เทคโนโลยี Active RFID ร่วมกับ Cloud-fog Server เพิ่มศักยภาพของข้อมูล Big Data จากการขนส่ง ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางและคุณภาพของสินค้าเกษตรอันเป็นประโยชน์แก่บริษัทประกันคุณภาพสินค้าเกษตร ระยะการรับส่งสัญญาณที่ยาวกว่าและครอบคลุมกว่าระบบ Passive RFID ทำให้สามารถติดตามคุณภาพสินค้าแบบ Real-time Monitoring โดยไม่จำเป็นต้องเปิดตู้ควบคุมอุณหภูมิเพื่อตรวจสอบสินค้าเป็นเวลานาน การส่งผ่านข้อมูลตำแหน่งของตู้ควบคุมอุณหภูมิในเส้นทางการขนส่งก่อให้เกิดความสะดวกในการวางแผนจัดการในบริเวณด่านตรวจสินค้า

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มที่ 6



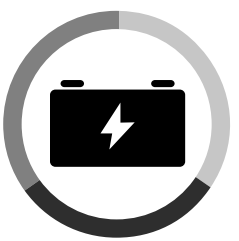
"ปัญหาทางการเมือง (Political Issue)"

ปัญหาการคอรัปชั่นจากการสัมปทานระบบการเชื่อมโยงเครือข่ายสื่อสารโทรคมนาคมทำให้ได้ระบบที่มีคุณภาพต่ำกว่าความเป็นจริง ราคาแพง และคุณภาพการเชื่อมโยงไม่ดี



"การผูกขาดทางการค้า (Monopoly)"

การลงทุนระบบเครือข่ายระหว่างประเทศที่มีมูลค่าสูงทำให้เกิดการสัมปทานระบบธุรกิจผูกขาดของผู้ให้บริการ ทำให้ผู้ประกอบการขนส่งต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเช่าระบบติดตามสินค้าเกษตรแพง การสูญเปล่าจากการขนส่งตู้ควบคุมอุณหภูมิในเที่ยวขากลับที่ไม่ใช่สินค้าเกษตรทำให้เกิดความไม่คุ้มค่าในการลงทุน Active RFID



"การขาดแหล่งจ่ายไฟ (Lack of Electricity Source)"

ในบริเวณด่านตรวจระหว่างประเทศหากไม่มีแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ตู้ก็ไม่สามารถทำความเย็นได้ตามกำหนด ส่งผลทำให้สินค้าเน่าเสียหายของสินค้าที่เป็นความรับผิดชอบส่วนใหญ่ของเกษตรกร โดยที่ปัจจุบันยังไม่มีการแก้ไขปัญหา ระบบดังกล่าวอาจไม่จำเป็นกับสินค้าที่ขนส่งสินค้าไปทางเครื่องบิน หรือเรือ เนื่องจากสภาวะภายในตู้ควบคุมอุณหภูมิไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากมาย แต่การขนส่งสินค้าไปทางรถยนต์หรือรถไฟ บางด่านตรวจไม่มีแหล่งพลังงานจ่ายไฟฟ้าให้ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ข้อมูลที่เป็น Big Data จะสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการจัดการประกันคุณภาพสินค้า

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

DIGI-KEY IOT
(USA)

Integrated Solutions for Agriculture & Environment มีการพัฒนาระบบสำหรับการตรวจสอบสินค้า และพืชผลทางการเกษตรโดยการใช้เซ็นเซอร์และเครื่องมือขนาดเล็กที่สามารถเชื่อต่อบนเครื่องข่าย (IoT) ได้ระหว่างการขนส่ง

ONELINK
(THAILAND)

บริษัทที่ใช้เทคโนโลยีการติดตามแบบ GPS รวมถึงให้บริการแพลตฟอร์มสำหรับการติดตามสินค้า

SKYRFID
(USA)

บริษัทเอกชนที่ให้บริการเทคโนโลยีการติดตามสินค้าผ่านทางระบบ RFID ซึ่งมีความรวดเร็วและแม่นยำสูง โดยเชื่อมต่อการติดตามเข้ากับระบบที่เป็นออนไลน์แพลตฟอร์ม

“ระบบติดตามคุณภาพและตำแหน่งสินค้าเกษตรอัจฉริยะ ป้องกันไม่ให้เกษตรกรต้องประสบปัญหาการคืนสินค้าเนื่องจากเน่าเสียระหว่างขนส่ง”

ปัญหาความเน่าเสียง่ายของผลิตภัณฑ์พืชสวนเป็นอุปสรรคสำคัญของการขนส่งสินค้าไปยังต่างประเทศ ในปัจจุบันระบบขนส่งประเภทตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิเป็นสิ่งที่บริษัทประกอบการใช้กันมานานแล้ว แต่ยังไม่มีระบบการเฝ้าติดตามตู้ขนส่งสินค้าควบคุณอุณหภูมิ เจ้าของสินค้าหรือบริษัทขนส่งสินค้าเอง ไม่สามารถล่วงรู้สาเหตุของการเน่าเสียของสินค้าที่อาจจะมาจากการขนส่งในบางช่วงได้ การนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ติดตามสินค้าในตู้ควบคุมอุณหภูมินี้อาจจะไม่ได้ทำให้เกษตรกรหรือบริษัทขนส่งสินค้าเกษตรเกิดผลประกอบการเพิ่มขึ้นหรือมีกำไรมากขึ้น แต่กระนั้นแนวโน้มนี้เป็นแนวทางที่สำคัญที่ป้องกันไม่ให้เกษตรกรต้องประสบปัญหาการคืนสินค้าเนื่องจากสินค้าเน่าเสียระหว่างการขนส่ง ซึ่งการคืนสินค้านี้จะทำให้เกษตรกรต้องสูญเสียเงินจำนวนมาก แต่อุปสรรคที่สำคัญของแนวโน้มนี้คือ เทคโนโลยี การเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างประเทศเพื่อนบ้านให้เป็นระบบเดียวกันตลอดเส้นทางการขนส่ง

แนวโน้มที่ 7

ศูนย์กลางโลจิสติกส์ผลิตผลทางการเกษตร

AGRICULTURAL LOGISTICS PARK

รูปที่ 5.6 ภาพแสดงการใช้พื้นที่ศูนย์กลางโลจิสติกส์ผลิตผลทางการเกษตร

ศูนย์กลางโลจิสติกส์ผลิตผลทางการเกษตร (Agricultural Logistics Park) คือสถานที่สำหรับการพัฒนาเป็นศูนย์กลางการขนส่ง กล่าวคือจะต้องมีพื้นที่ขนาดใหญ่ เป็นที่รวบรวมสินค้าผลผลิตทางการเกษตร และกระจายสินค้าเหล่านี้ไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศและไปยังท่าเรือหรือท่าอากาศยาน ดังนั้นจึงต้องมีระบบราง ถนน หรือทางน้ำ เป็นเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งไปยังจุดหมาย ภายในพื้นที่นี้จะต้องมีที่สำหรับจอดหัวรถลาก อาคารคลังสินค้า ห้องเย็น อาคารสำนักงาน ที่ทำการตรวจสอบคุณภาพสินค้าเพื่อการส่งออก เป็นต้น

โดยตัวอย่างของศูนย์กลางโลจิสติกส์ผลิตผลทางการเกษตร มีให้เห็นในหลายประเทศ เช่น Apeejay Global Logistics Park เมือง Haryana ประเทศอินเดีย Logistics Park ที่รวมรูปแบบการขนส่งที่เชื่อมโยงระหว่าง ระบบราง ถนน และท่าเรือ ณ Port of Felixstowe, ประเทศอังกฤษ, Logistic park ที่พัฒนาพื้นที่ให้เป็นพื้นที่สีเขียวด้วยในเมือง Bucharest ประเทศโรมาเนีย และ Fokker Logistics Park ที่มีการเชื่อมโยงการขนส่งทางอากาศ คลอง ถนน และระบบราง ที่กรุงอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอแลนด์ กิจการเขตบริการโลจิสติกส์ในต่างประเทศ (Logistics Park) มีการรวบรวมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการขนส่ง ขนถ่ายสินค้า เก็บรักษา รวบรวม และกระจายสินค้าทั้งภายในและระหว่างประเทศแบบครบวงจรไว้ในบริเวณเดียวกัน โดยจัดเตรียมพื้นที่ โครงสร้างพื้นฐาน อุปกรณ์อำนวยความสะดวก บริการส่วนกลาง (Public Facilities and Services) เพื่อให้ผู้ประกอบการขนส่ง และโลจิสติกส์ที่เกี่ยวเนื่องเช่า เช่าซื้อ หรือซื้อพื้นที่เพื่อประกอบการ ทำเลที่ตั้งโลจิสติกส์พาร์คส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้โครงข่ายขนส่ง อาทิ ท่าเรือ สนามบิน ถนน และรางรถไฟ นอกจากนี้ประโยชน์ที่จะได้รับจากการจัดตั้งโลจิสติกส์พาร์คคือการเปิดโอกาสให้ธุรกิจอื่น ๆ เข้ามาทำการเช่า เช่าซื้อ หรือซื้อ อาทิ คลังสินค้าทั่วไป คลังสินค้าขนาดใหญ่ คลังสินค้าทัณฑ์บน ห้องเย็น สถานีขนส่งสินค้า สถานีบริการซ่อมบำรุงยานพาหนะและอุปกรณ์ขนส่ง ธนาคาร บริษัทประกันภัย อาคารสำนักงาน เป็นต้น โดยผู้ประกอบการโลจิสติกส์พาร์คจะจัดให้มีบริการส่วนกลางต่าง ๆ ได้แก่ ศูนย์บริการศุลกากร ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร และร้านอาหาร เป็นต้น (รูปที่ 5.6)

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 7

ศูนย์กลางโลจิสติกส์ผลิตผลทางการเกษตร

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 7

"ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ (Logistic Strategy)"

ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจัดทำขึ้นส่งเสริมให้เกิดการสร้าง Agricultural Logistics Park แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทยกำหนดให้ประเทศไทยมีระบบโลจิสติกส์ที่ได้มาตรฐานสากล เพื่อสนับสนุนการเป็นศูนย์กลางธุรกิจและการค้าภูมิภาคอินโดจีน การสร้าง Agricultural Logistics park เป็นส่วนช่วยในการยกระดับคุณภาพสินค้าเกษตรในประเทศไทย

"การเปิดการค้าเสรี (Free Trade Area)"

การเปิดเสรีการค้าระหว่างประเทศ เช่น ASEAN_AEC เป็นโอกาสในการขยายตลาดสินค้า และเพิ่มการแข่งขันด้านโลจิสติกส์ ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่ม/เครือข่ายในลักษณะของ คลัสเตอร์ หรือสหกรณ์ของเกษตรกร เป็นแรงจูงใจให้รัฐบาลพิจารณาสร้าง Agricultural Logistics Park ในภูมิภาคต่าง ๆ เป็นช่องทางช่วยลดต้นทุนการขนส่งและโลจิสติกส์ของเกษตรกร เพิ่มโอกาสให้เกษตรกรรายย่อยสามารถส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศได้ นักลงทุนจะให้การสนับสนุนทุนสร้าง เนื่องจากสามารถเพิ่มมูลค่าที่ดินและสิ่งปลูกสร้างโดยรอบได้

"กฎระเบียบที่เคร่งครัด (Law Enforcement)"

ความเข้มงวดในการขนส่งสินค้าทางถนนทำให้เกษตรกรตัดสินใจส่งสินค้าไปยัง Agricultural Logistics Park มากขึ้น พรบ. ขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ พ.ศ. 2548 ส่งเสริมต่อการสร้าง Agricultural Logistics Park

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ
แนวโน้มที่ 7

“มาตรฐาน (Standardization)”

การตรวจวัดสารเคมีตกค้างในพืชผลเกษตรเพื่อให้ได้ใบรับรองมาตรฐานกระทำโดยหน่วยงานรัฐเท่านั้น ทำให้ขั้นตอนในการส่งออกล่าช้า ผู้ส่งออกจึงต้องยอมเสียเงินจำนวนมากในการจ้างห้องแล็ปเอกชนที่ได้รับอนุญาตทำการตรวจสอบ

“กฎหมายระหว่างประเทศ (International Regulation)”

กฎหมายการควบคุมการใช้สารเคมีในพืชผลเกษตรและการควบคุมระดับสารตกค้างในสินค้าเกษตรที่เข้มงวดของกลุ่มประเทศตะวันตก และญี่ปุ่นทำให้ปริมาณสินค้าเกษตรที่ผ่านมาตรฐานและสามารถส่งออกมีจำนวนน้อย ไม่มีปริมาณมากพอและคุ้มการลงทุนจัดสร้าง Agricultural Logistics Park

“ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรอบ (Environmental Impact)”

การสร้าง Agricultural Logistics Park เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นบริเวณกว้าง ก่อให้เกิดมลภาวะกับบริเวณโดยรอบ ระบบรถไฟรางเดี่ยวของไทยที่ยังเป็นสายหลักในระบบราง จะทำให้เกิดการติดขัดในการขนส่งสินค้าออกไปยังท่าเรือ หรือท่าอากาศยาน ภาวะภัยธรรมชาติมีผลต่อปริมาณสินค้าเกษตรที่ผันผวน

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (THAILAND)

มีบทบาทโดยตรงในการควบคุมการขนส่งผ่านทางช่องทางต่าง ๆ การออกระเบียบต่าง ๆ ที่สอดคล้องให้แนวโน้มนี้เกิดขึ้นจึงเป็นผู้เล่นที่สำคัญ

FOKKER LOGISTICS PARK (NETHERLAND)

APEEJAY GLOBAL LOGISTICS PARK (INDIA)

PORT OF FELIXSTOWE (ENGLAND)

“การมีศูนย์กลางสินค้าเกษตรประจำภูมิภาค ที่มีการรวบระบบขนส่งประเภทต่าง ๆ จะทำให้ค่าขนส่งของเกษตรกรลดลง”

แนวโน้มนี้เป็นแนวโน้มที่ดีมาก เนื่องจากการมีศูนย์กลางสินค้าเกษตรประจำภูมิภาคที่มีการรวบระบบขนส่งประเภทต่าง ๆ เข้าไว้ในที่นี้จะทำให้ค่าขนส่งของเกษตรกรลดลง แต่อย่างไรก็ตาม ศูนย์กลางสินค้าดังกล่าวจำเป็นต้องถูกปลูกสร้างในพื้นที่ขนาดใหญ่ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมโดยรอบได้ การศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมก่อนการก่อสร้างศูนย์ฯ นี้ จึงเป็นสิ่งที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ มากไปกว่านั้นการก่อสร้างศูนย์ฯ ดังกล่าวจำเป็นต้องใช้งบประมาณแผ่นดินจำนวนมหาศาล ผู้เชี่ยวชาญจึงให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่าควรมีการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าเกษตรเศรษฐกิจหรือปริมาณการส่งออกสินค้าเกษตรที่เป็นที่ต้องการสูงก่อนเพื่อการจัดสร้างศูนย์ฯ ให้สอดคล้องกับหลักการเบื้องต้นเหล่านี้ นอกจากนี้ควรมีการดำเนินงานในแต่ละภูมิภาคซึ่งจะช่วยลดค่าขนส่งสินค้า และควรดำเนินการในลักษณะ Multi–transportation ที่ต้องมีโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ รองรับ และอำนวยความสะดวกในการขนส่ง เช่น การขนส่งด้วยระบบรางและการขนส่งด้วยรถยนต์ ที่สามารถเข้าในพื้นได้อย่างสะดวก

บทที่ 5

การบริการเพื่อการเกษตร

AGRICULTURAL SERVICE

แนวโน้มที่ 1

แพลตฟอร์มและการให้บริการ
ศูนย์กลางสินค้าเกษตรออนไลน์
Digital Innovation AgriHub
Services and Platforms

แนวโน้มที่ 2

แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับส่งสินค้า
เกษตรและอาหารแบบด่วนพิเศษ
On-line Platform for High Speed Delivery
of Agricultural Products and Foods

แนวโน้มที่ 3

ระบบขนส่งอาหารอัตโนมัติ
Automated Food Delivery

แนวโน้มที่ 4

บริการอาหารและการเกษตรเฉพาะกลุ่ม
Niche Food and Agricultural Service

การบริการเพื่อการเกษตร
AGRICULTURAL SERVICE

กระแสหลักของธุรกิจบริการด้านการเกษตรในปีที่ผ่านมาคือ บริการซื้อขายและสั่งอาหารสดออนไลน์ ซึ่งระดมทุนได้เป็นจำนวนเงินมหาศาลคิดเป็นจำนวนถึง 24% ของเงินลงทุนทั้งหมดของสตาร์ทอัพด้านการเกษตรและอาหารในปี 2017

24% ของเงินลงทุน STARTUP เกษตรและอาหาร

เงินลงทุนส่วนใหญ่ในกลุ่มหลั่งไหลไปในประเทศจีน ธุรกิจซื้อขายออนไลน์นั้นถือว่ากำลังอยู่ในยุคเฟื่องฟูอย่างมาก สาเหตุมาจากพฤติกรรมการบริโภคของผู้คนที่หันมานิยมการซื้ออาหารสดออนไลน์ มีข้อมูลจากการสำรวจพบว่าผู้บริโภคในประเทศจีนถึง 62% นิยมซื้อของกินของใช้ออนไลน์

62% จำนวนผู้บริโภคที่สั่งของออนไลน์ในประเทศจีน

ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของทั้งโลกมีผู้บริโภคที่นิยมซื้อของกินของใช้ออนไลน์อยู่เพียง 22% เท่านั้น นี่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้สตาร์ทอัพดำเนินกิจการเกี่ยวกับการขายอาหารออนไลน์ในประเทศจีนอย่าง Miss Fresh E-Commerce และ Yiguo ได้รับเงินลงทุนรวมกันเกินกว่า 1,000 ล้านเหรียญ ในประเทศไทยมีบริษัทสตาร์ทอัพดำเนินธุรกิจแพลตฟอร์มบริการ การซื้อขายอาหารและสินค้าเกษตรออนไลน์เกิดขึ้นมากมายในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาที่โดดเด่นได้แก่ Freshket สตาร์ทอัพที่ใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ในการขายของสด เช่น ผัก เนื้อสัตว์ อาหาระเลและเครื่องมือ โดยมีบริการออนไลน์ โดยมีบริการส่งในพื้นที่เขตจังหวัดและเขตกรุงเทพมหานครเป็นหลัก กลุ่มเป้าหมายคือผู้ซื้อรายย่อยและร้านอาหารที่ต้องการผลผลิตสดอย่างต่อเนื่อง

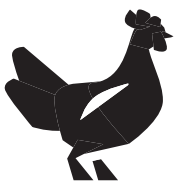
อีกบริษัทที่เติบโตอย่างรวดเร็วคือ Line Man ซึ่งให้บริการ ส่งของที่ครอบคลุมไปถึงอาหารโดยมีข้อมูลว่าในแต่ละเดือนมีผู้ใช้งาน Line Man มากกว่าหนึ่งล้านคน และบริษัทมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว เนื่องจากตอบโจทย์เรื่องการประหยัดเวลาในการเดินทางไปซื้ออาหาร ของผู้คนที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของประชากรในเขตเมืองถือได้ว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่สนับสนุนธุรกิจการส่งอาหารออนไลน์ ด้วยทั้งสองบริษัทที่กล่าวมาให้บริการในเขตกรุงเทพมหานครเป็นหลัก แต่ยังมีธุรกิจบริการในลักษณะนี้ที่มีพื้นที่การให้บริการในต่างจังหวัดด้วย ยกตัวอย่างเช่น บริษัท WESERVE จำกัด ซึ่งให้บริการส่งอาหารและฝากซื้อของในจังหวัดภูเก็ตและตรัง พฤติกรรมของผู้บริโภคบางกลุ่มมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไป รูปแบบการบริโภคใหม่ ๆ ถือกำเนิดขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาอันเป็นผลมาจากกระแสสังคม เช่น การใส่ใจกับสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดแนวคิดการบริโภคอาหารในท้องถิ่นเพื่อลดการปลดปล่อยคาร์บอนจากการเผาผลาญเชื้อเพลิงในระบบขนส่ง คนกลุ่มนี้มีชื่อเรียกเฉพาะว่า Locavore

อีกกระแสสังคมหนึ่งที่ได้รับความสนใจมากคือการให้ความสำคัญกับสวัสดิภาพของสัตว์ กระบวนการผลิตอาหาร เช่น นมและเนื้อสัตว์ นั้นเกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์อย่างทารุณในหลายขั้นตอน ผู้บริโภคบาส่วนจึงหันมาบริโภคนมและเนื้อที่ผลิตจากพืชแทน

บริษัทสตาร์ทอัพที่คิดค้นหาอาหารรูปแบบใหม่ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทรมานสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ปลูก นมจากพืชที่มีรสชาติเหมือนนมจากสัตว์จึงเกิดขึ้นและได้รับการสนับสนุนอย่างล้นหลามจากนักลงทุนชั้นนำหรือกลุ่มวีแกน (Vegan) ที่บริโภคอาหารที่มาจากพืชเท่านั้น ซึ่งในสหรัฐมีการเพิ่มจำนวนของวีแกนอย่างรวดเร็วจนในปัจจุบันคิด เป็น 5% ของประชากรทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีกระแสการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์ซึ่งเกิดขึ้นมาเป็นเวลานานหลายปีแล้ว

BEYOND MEAT
THE BEYOND BURGER
PLANT-BASED BURGER PATTIES
20G OF PLANT PROTEIN PER SERVING
SOY FREE
GLUTEN FREE
See nutrition facts for fat and saturated fat content
READY TO COOK
PERISHABLE: KEEP REFRIGERATED
TWO - 1/4LB PATTIES • NET WT. 8 OZ (227 g)
NON GMO Project VERIFIED

กระแสสังคมลักษณะนี้ทำให้เกิดบริษัทสตาร์ทอัพใหม่ที่พยายามให้บริการอาหารเพื่อตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มต่าง ๆ พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปเหล่านี้ยังส่งผลต่อรูปแบบการทำการเกษตรด้วย เช่น การทำเกษตรอินทรีย์เพื่อตอบสนองผู้ที่ต้องการบริโภคอาหารที่ปราศจากสารเคมี การทำฟาร์มในเขตเมืองเพื่อตอบสนองผู้ที่ต้องการบริโภคอาหารท้องถิ่น และการทำฟาร์มเลี้ยงไก่ไข่แบบปล่อยให้แม่ไก่ให้ได้มีโอกาสเดินอย่างอิสระสำหรับผู้ที่ใส่ใจกับสวัสดิภาพของสัตว์



ไก่ อารมณ์ดี

การผ่อนปรนกฎหมายเกี่ยวกับการใช้พืชตระกูลกัญชาก็ส่งผลให้เกิดธุรกิจบริการส่งผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้องกับกัญชาขึ้นอย่างบริษัท Eaze ซึ่งเป็นสตาร์ทอัพจากเมืองซานฟรานซิสโก รัฐแคลิฟอร์เนีย ที่ให้บริการส่งสินค้าเกี่ยวกับพืชตระกูลกัญชาโดยเฉพาะ ให้บริการใน 41 รัฐที่กฎหมายอนุญาตในประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี 2017 ที่ผ่านมาก Eaze ระดมเงินทุนได้สูงถึง 27 ล้านเหรียญสหรัฐ สตาร์ทอัพในลักษณะเดียวกันอย่าง Save the Drive (แคนนาดา) ก็กำลังเริ่มต้นกิจการถึงแม้ว่าการทำธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับพืชตระกูลกัญชาจะมีความยุ่งยากในเรื่องข้อกฎหมายและการขออนุญาต แต่ด้วยอัตราการเติบโตของตลาดที่รวดเร็วก็เป็นที่คาดการณ์ได้ว่าธุรกิจบริการส่งกัญชาน่าจะมีผู้เล่นรายใหม่ ๆเข้ามาในตลาดอีกมากในอนาคต ในประเทศไทยมีความสนใจการใช้ประโยชน์จากกัญชาในทางการแพทย์เห็นได้จากการจัดงาน “พันธุ์บุรีรัมย์” ซึ่งมีผู้ให้ความสนใจเข้าร่วมงานเป็นจำนวนมาก

SHOPPING อัจฉริยะ

แนวโน้มระยะไกลที่น่าจับตามองคือระบบช้อปปิ้งอัจฉะริยะ (Smart Shopping) ซึ่งอาจเข้ามาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในธุรกิจ บริการด้านการเกษตร ระบบช้อปปิ้งอัจฉริยะหมายถึง การนำเสนอ สินค้าหรือบริการบางอย่างที่ลูกค้าต้องการในเวลาที่เหมาะสมตามรสนิยมและความชื่นชอบส่วนตัว ทั้งกระบวนการซื้อต้องสะดวกและรวดเร็วเหมาะกับวิถีชีวิตที่เร่งรีบของผู้คนในยุคใหม่ด้วย ตัวอย่างเช่น Chef in Box ตู้ขายอาหารอัตโนมัติในประเทศสิงค์โปร์ที่เป็นระบบ ขายอาหารอัตโนมัติแบบเต็มรูปแบบ ลูกค้าสามารถสั่งอาหารได้จาก เครื่องโดยอาหารจะพร้อมรับเสิร์ฟภายใน 3 นาที นอกจากนี้เครื่องสั่งอาหารยังเก็บข้อมูลประวัติการสั่งอาหารของลูกค้าแต่ละรายไว้เพื่อนำเสนอเมนูอาหารที่ลูกค้าชื่นชอบเมื่อกลับมาซื้ออาหารอีกครั้งด้วย การขายเงินเป็นแบบไร้เงินสดทั้งหมด

นอกจากนีบริษัท Euromonitor International คาดการณ์ว่าผู้บริโภคในปีหน้า จะมีแนวโน้ม “ต้องการในทันที” (I want it now) ดังนั้นนอกจากความสะดวกสบายใน การสั่งซื้อสินค้าแล้ว สินค้าก็ต้องมาถึงมือผู้บริโภคอย่างรวดเร็วที่สุด ดังนั้นในอนาคตผู้ให้บริการที่สามารถจัดการระบบขนส่งสินค้าให้ถึง มือผู้บริโภคเร็วที่สุดจะได้รับความนิยมจากผู้บริโภคมากเป็นพิเศษ บริษัท Kiwi ทดลองให้บริการระบบขนส่งอาหารอัตโนมัติในเมืองเบิร์กลีย์มาตั้งแต่ปี 2017 ระบบนี้ทำงานโดยให้ผู้ใช้สั่งอาหารผ่านทาง แอปพลิเคชันบนมือถือ จากนั้นพนักงานส่งอาหารจะเข้าไปรับอาหาร ที่ร้านอาหาร นำมาที่จุดนับพบซึ่งมีฝูงหุ่นยนต์ขนาดเล็ก มี 4 ล้อมีฝา เปิดด้านบน เรียกว่ากีวี่บอท (Kiwibot) รออยู่ พนักงาน 1 คนจะสามารถนำส่งอาหารให้กีวี่บอทได้มากกว่า 1 ตัวจากนั้นฝูงหุ่นยนต์จะแยกย้ายนำอาหารไปส่งให้แก่ลูกค้าในระยะไม่เกิน 200–300 เมตร ระบบนี้ใช้งานจริงในเมืองเบิร์กลีย์มาแล้ว 2 ปี ส่งอาหารให้ลูกค้าไป แล้วมากกว่า 30,000 ชิ้น

หุ่นยนต์ส่งของ อัจฉริยะ

นอกจากนี้เมื่อต้นปี 2019 บริษัทอเมซอน ประกาศทดลองใช้งานระบบส่งของอัตโนมัติในเมืองสโนโฮมิช (Snohomish) รัฐวอชิงตัน หุ่นยนต์สีฟ้าองเอมซอนชื่อว่า สเก๊าท์ (Scout) มี 6 ล้อและสามารถวิ่งไปบนทางเท้าเพื่อนำของไปส่งให้กับลูกค้าได้ โดยบริการนี้มีลักษณะเป็นการขนส่งในระยะสั้นก่อนถึงมือลูกค้า หรือที่เรียกว่าการขนส่งระยะสุดท้าย (Last Mile Delivery) เหมือนกับในกรณีของ Kiwibot ในประเทศไทย บริษัท ทรู คอร์เปอเรชั่น จำกัด(มหาชน) มีการพัฒนาหุ่นยนต์ชื่อ “Cofy” สำหรับการส่งกาแฟในร้าน True Coffee และมีการสร้างความร่วมมือกับบริษัทในต่างประเทศเพื่อนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์ส่งของอัตโนมัติเข้ามาใช้ในการส่งของในอพาร์ทเมนต์ ตึกสูง และโรงแรม นอกจากนี้ยังมีงานปริญญานิพนธ์จากมหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์ชื่อ "โดรนส่งของอัตโนมัติควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน" แสดงให้เห็นว่ามี ความสนใจในการพัฒนาเทคโนโลยีการส่งของอัตโนมัติอยู่บ้างในประเทศไทย

อีกหนึ่งแพลตฟอร์มที่น่าสนใจคือ Instacart ซึ่งมีลักษณะเป็นระบบเศรษฐกิจแบ่งปัน โดยให้คนที่สนใจและมีเวลาสมัครเป็นนักช้อปส่วนตัว (Personnel Shopper) ในท้องถิ่นที่ตัวเองอยู่แล้วคอยรับคำสั่งซื้อสินค้าจากคนที่อยู่ในละแวกเดียวกัน ระหว่างที่ซื้อสินค้าแอปพลิเคชันของ Instacart จะมีการอัปเดต ทุกครั้งที่แต่ละรายการสั่งซื้อถูกสแกนเข้าเครื่องผู้ใช้บริการยังสามารถแชทกับนักช้อปได้ด้วย เช่น นักช้อปอาจแชทถามผู้ใช้บริการว่าเนื้อสเต็กที่คุณต้องการเป็นแบบไหนในระหว่างการเลือกซื้อ นักช้อป เหล่านี้มีรายได้สูงสุดถึง 25 เหรียญสหรัฐต่อชั่วโมง Instacart มีข้อได้เปรียบแพลตฟอร์มอื่น ๆ ตรงที่ไม่จำเป็นต้องมีการกักตุนสินค้าเพราะนักช้อปจะเป็นผู้ไปเลือกซื้อสินค้าจากซุปเปอร์มาร์เกตละแวกใกล้เคียงที่เป็นพันธมิตรกับ Instacart ดังนั้น Instacart เพียงทำหน้าที่พาผู้ที่มีความต้องการซื้อและนักช้อปที่มีเวลามาเจอกัน อย่างไรก็ตาม ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะควบคุมคุณภาพของนักช้อปส่วนตัวเพราะการเลือกอาหารสดต้องอาศัยความชำนาญพอตัว Instacart จึงกำหนดให้ผู้ที่ต้องการเป็นนักช้อปส่วนตัวต้องผ่านการอบรมจาก Instacart ก่อนด้วย

ธุรกิจบริการขายของสดออนไลน์เกือบทุกรูปแบบมีความท้าทายที่สำคัญคือเรื่องของระยะเวลาที่สินค้าจะส่งถึงมือลูกค้า สินค้าอาหาร อย่างผักและเนื้อสัตว์นั้นอาจมีคุณภาพด้อยลงตามเวลาและเน่าเสียในที่สุด การนำสินค้าไปถึงมือลูกค้าให้เร็วที่สุดจึงถือเป็นหัวใจสำคัญของ ธุรกิจประเภทนี้ Miss Fresh มีเป้าหมายจะขยายระบบขนส่ง และ คลังสินค้าเย็นเพื่อส่งสินค้าสดให้ถึงมือลูกค้าภายในสองชั่วโมง การจะทำแบบนี้ได้หมายถึงบริษัทอาจต้องมีโกดังหรือห้องเย็นสำหรับการเก็บสินค้ากระจายอยู่ตามพื้นที่ต่าง ๆ รวมไปถึงการสร้างและเชื่อมโยงองค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบห่วงโซ่อุปทาน ที่จะสามารถรักษาความสดและคุณภาพของสินค้าให้ได้ นอกจากนี้เกือบทุกบริษัทยังมีกลยุทธ์ในการใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เพื่อทำนายความต้องการสินค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคตซึ่งจะช่วยให้ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการสินค้าที่ต้องเก็บไว้ในคลังในแต่ละช่วงเวลาและลดความสูญเสียที่เกิดกับสินค้าที่ขายออกไม่ทันอีกด้วย

ทำนายความต้องการ สินค้าในอนาคต

ในอีกด้านหนึ่ง Instacart อาจไม่มีปัญหาเรื่องเหล่านี้ และทำให้สินค้าถึงมือลูกค้าได้อย่างรวดเร็วกว่า 2 ชั่วโมงโดยไม่ต้องมีการกักตุน สินค้าแต่ปัญหาคือความไม่แน่นอนของนักช้อปส่วนตัวและคุณภาพของสินค้าที่บริษัทไม่สามารถควบคุมได้เลย นอกจากนี้บริษัทยังต้องประสบกับความขัดแย้งหรือเสียงสะท้อนในแง่ลบทั้งจากพนักงาน และผู้ใช้บริการอยู่เป็นครั้งคราว เช่น Instacart เคยพยายามที่จะเปลี่ยนระบบทิปนักช้อปโดยตรงมาเป็นระบบคิดค่าบริการตามเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าที่ลูกค้าสั่งซื้อซึ่งจะจ่ายเข้าไปที่บริษัทอื่นเพื่อให้บริษัทสามารถนำรายได้ดังกล่าวมากระจายให้แก่นักช้อปทุกคนอย่างเท่าเทียมแต่เรื่องนี้กลับก่อให้เกิดความไม่พอใจในกลุ่มนักช้อปอย่างรวดเร็วและในวงกว้าง เนื่องจากนักช้อปกลับมองว่านี่เป็นความพยายามของบริษัทที่จะเอาเปรียบนักช้อปโดยการเก็บเอาเงินค่าทิปของนักช้อปเอาไว้เอง เรื่องนี้ส่งผลให้บริษัทต้องเอาตัวเลือกการให้ทิปกลับมาเหมือนเดิม ตัวอย่างที่ยกมานี้แสดงให้เห็นที่ปัญหาของการดำเนินธุรกิจตามแนวคิดเศรษฐกิจแบ่งปันซึ่งจำเป็นจะต้องจัดการทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการอย่างเหมาะสมในทุกมิติ มิเช่นนั้นความวุ่นวายและการต่อต้านอาจเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะส่งผลเสียแก่ธุรกิจได้

จากการวิเคราะห์แนวโน้มที่เกี่ยวข้องพบว่ามีแนวโน้มที่น่าสนใจ 4 แนวโน้มดังนี้

แนวโน้มที่ 1

แพลตฟอร์มและการให้บริการศูนย์กลางสินค้าเกษตรออนไลน์

DIGITAL INNOVATION AGRIHUB SERVICES AND PLATFORM

การขนส่งจากเกษตรกรรายย่อยไปยังผู้บริโภค

การขนส่งจากเกษตรกรรายย่อยไปยังผู้รวบรวมสินค้าเพื่อการส่งออก

แพลตฟอร์มและการให้บริการศูนย์กลางสินค้าเกษตรออนไลน์ (Digital Innovation AgriHub Services and Platform) คือ แพลตฟอร์มที่เชื่อมต่อกันหลายภาคส่วน ได้แก่ ผู้ผลิต ระบบการสั่งซื้อ ระบบการชำระค่าสินค้า ระบบการขนส่ง ซึ่งมีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือในระบบตลาดขายปลีกและส่งสินค้าเกษตรออนไลน์ ซึ่งสามารถเปิดใช้งานได้ผ่านทางโทรศัพท์ Smart phone, Tablet และ Computer โดยพิจารณาตั้งแต่การการขนส่งสินค้าเกษตร ซึ่งสามารถแยกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ แบบที่ 1 จากเกษตรกรรายย่อยไปยังผู้บริโภค และแบบที่ 2 จากเกษตรกรรายย่อยไปยังผู้รวบรวมสินค้าเพื่อการส่งออก หรือนำไปขายต่อในตลาดออนไลน์ หรือตลาดทั่วไป ดังนั้นตลาดออนไลน์สินค้าเกษตรจึงทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางซื้อขายและรวบรวมสินค้าเกษตร ทำให้เกษตรกรมีหน้าร้านเพิ่ม มีโอกาสได้พบปะกับผู้บริโภคหรือผู้เหมาซื้อสินค้าเกษตรเพิ่มขึ้น

ขนส่ง ไปยังผู้บริโภค

ถึงแม้การขนส่งสินค้าเกษตรในแบบที่ 1 (จากเกษตรกรไปยังผู้บริโภคโดยตรง) จะมีมูลค่าการขนส่งที่ค่อนข้างสูงมาก แต่ทั้งนี้แนวโน้มของผู้บริโภคสินค้าเกษตรออนไลน์กลับสูงขึ้นเนื่องจากผู้บริโภคมีโอกาสเลือกสินค้าจากหลากหลายแหล่ง สามารถพิจารณาจนเกิดความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์จากรีวิวและคอมเมนต์ที่มีต่อเกษตรกรแต่ละราย สินค้าเกษตรที่จัดขายในตลาดออนไลน์แบบนี้จึงเน้นคุณภาพ โดยที่เกษตรกรต้องมีทักษะในการคัดสรรสินค้าโดยคำนึงถึงระยะเวลาในการขนส่งเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกษตรไปถึงมือผู้บริโภคได้พอดีกับความต้องการ นอกจากนี้การคัดสรรสินค้าที่มีคุณภาพจนเป็นที่น่าพอใจกับลูกค้าประจำบนตลาดออนไลน์เป็นการเพิ่มช่องทางการตลาดที่ดีสำหรับเกษตรกร เกษตรกรสามารถคัดสรรผลิตภัณฑ์ของตนเองและเพิ่มมูลค่าการขายในราคาที่สูงกว่าการขายให้ผู้รับเหมาซื้อสินค้าเกษตรจากฟาร์ม อย่างไรก็ตามการขนส่งแบบนี้จึงมีข้อจำกัดอยู่ภายในประเทศเป็นหลัก

ขนส่ง ไปยังผู้ส่งออก

การขนส่งสินค้าเกษตรในแบบที่ 2 เป็นการลดค่าขนส่งสินค้าเกษตรอย่างสิ้นเชิง จากเดิมที่เกษตรกรเป็นผู้รับภาระ ในทางกลับกันการขนส่งสินค้าเกษตรในแบบนี้จะอาศัยแพลตฟอร์มตลาดสินค้าเกษตรออนไลน์ที่มีการรวบรวมผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของเกษตรกรเพื่อขายราคาขายส่งให้กับผู้รับซื้อสินค้า ผู้รับซื้อสินค้าจะติดต่อซื้อขายสินค้าเกษตรผ่านทางช่องทางตลาดนี้แล้วทำการขนส่งเพื่อนำไปกระจายในพื้นที่อื่น ภูมิภาคอื่น ขายต่อให้กับผู้รับซื้ออีกทอดหรือขายตรงให้กับผู้บริโภค

จะเห็นได้ว่า ต้นทุนของเกษตรกรจะลดต่ำลงอย่างมากเนื่องจากต้นทุนที่สูงกว่า 50% ของการผลิตสินค้าเกษตรคือ การขนส่ง เมื่อเกษตรกรสามารถประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์เกษตรผ่านทางตลาดออนไลน์ได้ และขายส่งสินค้าเกษตรของตนได้ที่ฟาร์มของตัวเอง จะทำให้เกษตรกรไม่ต้องแบกภาระการขนส่งด้วยตนเอง การใช้รถขนส่งสินค้าเกษตรที่ให้บริการในตลาดออนไลน์นี้เพื่อไปรับสินค้าที่มีการตกลงซื้อขายกันระหว่างเกษตรกรและผู้รับซื้ออาจก่อให้เกิดความประหยัดเพิ่มขึ้นเนื่องจากบริษัทขนส่งมีการจัดการ รถขนส่งที่ได้มาตรฐานมากกว่า มีระบบการคำนวณการวิ่งรับสิ่งสินค้าที่ก่อให้เกิดความคุ้มทุนสูงสุด มีระบบที่ทันสมัยในการติดตามสินค้าอีกด้วย

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 1

แพลตฟอร์มและการให้บริการศูนย์กลางสินค้าเกษตรออนไลน์

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 1

“ความสามารถด้านดิจิทัล (Digital Literacy)”

ผู้บริโภคมีความคุ้นเคยกับการใช้งานเครื่องมือสื่อสารชนิดต่าง ๆ เช่น แท็ปเล็ต เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น ผู้บริโภคมีความคุ้นเคยกับการซื้อสินค้าออนไลน์มากขึ้น สภาพการจราจรติดขัดหรือความห่างไกลจากจุดจำหน่ายสินค้าเกษตรทำให้ผู้บริโภคซื้อสินค้าใน Digital Market Platform มากขึ้น

“เทคโนโลยี 5G”

การพัฒนาและลงทุนสร้างเสาสัญญาณเครือข่ายโทรคมนาคมที่ปล่อยสัญญาณ 5G ที่ครอบคลุมพื้นที่ในประเทศมากขึ้นทำให้การซื้อขายผ่าน Digital Market Platform มีความต่อเนื่องมากขึ้น ความพร้อมทางด้านระบบ Server และราคาของหน่วยความจำที่ถูกลง ทำให้ผู้ประกอบการกล้าลงทุนสร้าง Digital Market Platform ระบบ Fintech หรือ Blockchain ที่มีความปลอดภัยสูง ส่งเสริมให้เกิด Digital Innovation AgriHub Services and Platforms

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มที่ 1

“มาตรฐาน (Standardization)”

การกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยของผู้บริโภคต่อสินค้าเกษตรทำให้เกษตรกรรายย่อยต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมากในการส่งตัวอย่างตรวจเพื่อให้ได้มาตรฐานความปลอดภัยที่ประเทศไทยมีสัญญากับประเทศคู่ค้า จึงเป็นอุปสรรคในการส่งสินค้าออก

“กฎระเบียบ (law and Regulation)”

กฎระเบียบและมาตรการการนำเข้าสินค้าเกษตรในบางประเทศยุ่งยาก ทำให้สินค้าบางรายการถูกจำกัดในการส่งออกใน Digital Innovation Agrihub Services and Platforms ข้อกำหนดในการเก็บภาษีจากธุรกิจ Digital Innovation Agrihub Services and Platforms ทำให้เกษตรกรหลีกเลี่ยงตลาดออนไลน์แบบเป็นทางการและหันไปทำการซื้อขายผ่าน Facebook หรือ Line Messenger แทน

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

NTT DATA (THAILAND) CO., LTD
(THAILAND)

เป็นผู้ให้บริการเครือข่าย และให้คำปรึกษาด้านเครือข่าย

MISS FRESH E-COMMERCE
(CHINA)

ให้บริการแพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับซื้อขายสินค้า อาหาร และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

YIGUO
(CHINA)

สตาร์ทอัพดำเนินกิจการเกี่ยวกับการขายอาหารออนไลน์

INSTACART
(USA)

ระบบเศรษฐกิจแบ่งปัน โดยให้คนที่สนใจและมีเวลา สมัครเป็นนักช้อปส่วนตัว (Personnel shopper) ในท้องถิ่นที่ตัวเองอยู่แล้วคอยรับคำสั่งซื้อสินค้าจากคนที่อยู่ในละแวกเดียวกัน

LINE MAN
(INDIA)

ให้บริการส่งของที่ครอบคลุมไปถึงอาหาร

“แพลตฟอร์มและการให้บริการศูนย์กลางสินค้าเกษตรออนไลน์ ช่วยยกระดับคุณภาพสินค้าเกษตรทั่วไป โดยมุ่งเน้นการขายสินค้าในตลาดสินค้าเกษตรออนไลน์ภายในประเทศ”

แนวโน้มนี้เป็นแนวโน้มที่ดี ช่วยยกระดับราคาสินค้าเกษตรให้สูงขึ้น นอกจากนี้แนวโน้มของความต้องการของผู้บริโภคในการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้นและสามารถทำรายได้ที่ดีให้กับเกษตรกร อาจส่งผลให้มีการยกระดับคุณภาพสินค้าเกษตรทั่วไปเป็นสินค้าเกษตรอินทรีย์ด้วย โดยมุ่งเน้นการขายสินค้าในตลาดสินค้าเกษตรออนไลน์ภายในประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากการค้าขายหรือส่งสินค้าเกษตรไปต่างประเทศจะต้องมีการตรวจสอบมาตรฐาน และมีการจัดการภายใต้ข้อตกลงคู่ค้าที่เข้มงวด

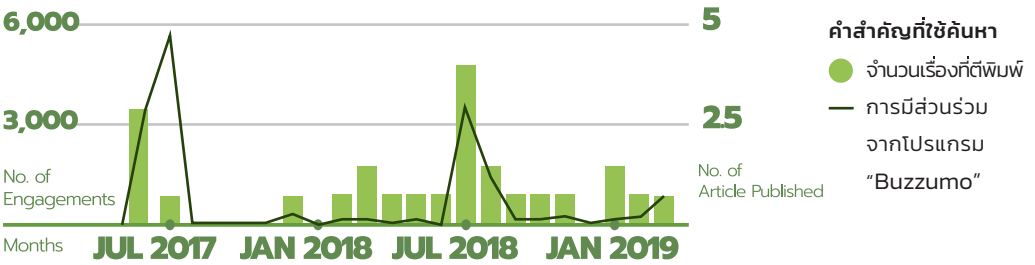
สถานการณ์ปัจจุบันเกษตรกรจำนวนมากในประเทศไทย มีการประกาศโฆษณาสินค้าเกษตรบนเฟสบุ๊ค (Facebook) หรือไลน์เมสเซนเจอร์ (Line Messenger) แล้ว ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อสินค้าจากรีวิวที่ปรากฏบนสื่อเหล่านี้ สำหรับการจ่ายเงินสั่งซื้อสินค้า ยังมีการหลบเลี่ยงภาษีอยู่ โดยใช้วิธีการส่งข้อความส่วนตัวและมีการโอนเงินกันผ่านบัญชีเข้าสู่เกษตรกรโดยตรง เกษตรกรส่วนใหญ่มักจะขายสินค้าให้กับพ่อค้าคนกลางในราคาเหมา ซึ่งจะขึ้นลงตามปริมาณสินค้าเกษตรประเภทเดียวกันในตลาด ทำให้บางครั้งเกษตรกรได้ราคาไม่ดี ช่องทางตลาดสินค้าเกษตรออนไลน์นี้จะสามารถคืนกำไรให้เกษตรกรในการขายสินค้าให้กับผู้บริโภคโดยตรง

แนวโน้มที่ 2

แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับส่งสินค้าเกษตรและอาหารแบบด่วนพิเศษ

ONLINE PLATFORM FOR HIGH SPEED DELIVERY OF AGRICULTURAL PRODUCTS AND FOOD

แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับส่งสินค้าเกษตรและอาหารแบบด่วนพิเศษ (On-Line Platform for High Speed Delivery of Agricultural Products and Food) คือแนวโน้มที่เกี่ยวข้องกับการส่งสินค้าทางการเกษตรแบบ Delivery โดยในปัจจุบันแนวโน้มการซื้อสินค้าออนไลน์มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 6.1 ผลการวิเคราะห์จำนวนบทความที่มีคำสำคัญ "ส่งอาหาร" และการมีส่วนร่วมโดยใช้โปรแกรม Buzzumo

รายงานจากสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์รายงานว่า มูลค่าของการทำธุรกรรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยมีการเติบโตที่ประมาณ 8.76 % ต่อปีโดยในปี 2017 มีมูลค่าสูงถึง 2.8 ล้านล้านบาท อาหารและผลิตผลทางการเกษตรมียอดจำหน่ายมูลค่า 220,978 ล้านบาท สูงเป็นอันดับสองของสินค้าและบริการทั้งหมด

ตลาดการซื้อขายของกินของใช้แบบออนไลน์ในประเทศไทยจึงน่าจะยังสามารถเติบโตได้อีกมาก และน่าจะตามกระแสการเติบโตของการซื้อขายของสดออนไลน์ของประเทศจีนไปติด ๆ การสร้างแพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับขายและส่งอาหารจึงน่าจะเป็นกระแสหลักได้ภายในช่วงเวลา 1-5 ปีนับจากนี้ การวางระบบส่งของสดนั้นต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการสร้างสายโซ่ความเย็น (Cold chain) เพื่อการรักษาคุณภาพสินค้า บริษัทที่มีศักยภาพ ในการลงทุนจึงมีไม่มากและนักลงทุนก็จะมีแนวโน้มลงทุนเป็นเงินก้อนใหญ่กับบริษัทเพียงไม่กี่บริษัท เพื่อให้เกิดการผูกขาดในตลาด สถานการณ์เช่นนี้อาจไม่เป็นผลดีกับผู้บริโภคซึ่งอาจไม่มีทางเลือกมากนักในการใช้บริการ

ความเร็วในการส่งสินค้าจะเป็นตัวแปรสำคัญที่กำหนดความสำเร็จของบริษัทที่ดำเนินกิจการส่งสินค้าเกษตรและอาหาร ผู้บริโภคที่ใช้บริการส่งอาหารและสินค้าจะมีแนวโน้มคุ้นเคยกับความสะดวกสบายและต้องการความรวดเร็วในการส่งสินค้ามากขึ้นเรื่อย ๆ บริษัทส่วนใหญ่เข้าใจ ความต้องการนี้ เช่น Miss Fresh E-Commerce สามารถส่งสินค้าส่วนใหญ่ให้ถึงมือผู้บริโภคได้ภายใน 2 ชั่วโมง และบริษัทตั้งเป้าว่าในอนาคตจะส่งสินค้าให้ได้ภายในครึ่งชั่วโมง

จากการวิเคราะห์ โดยโปรแกรม BuzzSumo พบว่าบทความที่มีคำสำคัญ “ส่งอาหาร” มีจำนวนไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมาในขณะที่การมีส่วนร่วมในบทความที่มีคำสำคัญดังกล่าวมีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 6.1)

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 2

แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับส่งสินค้าเกษตรละอาหารแบบด่วนพิเศษ

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 2

"การแข่งขันภายในธุรกิจ (Competition in Sector)"

การแข่งขันของภาคธุรกิจการขนส่งเดลิเวอรี่ทำให้ผู้ค้าอาหารรายย่อยสามารถขายได้ ผู้คนหันมาสนใจที่จะสั่งของทางเดลิเวอรี่และขายอาหารทางออนไลน์มากขึ้น เพิ่มทางเลือกทางการหารายได้ทั้งของผู้ผลิตและผู้บริโภค

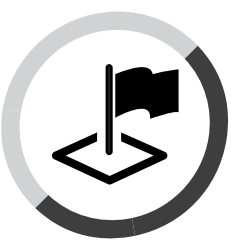
"ค่านิยมการบริโภคที่เปลี่ยนไป (Change in Customer Behavior)"

พฤติกรรมและค่านิยมที่เปลี่ยนแปลงไปสำหรับการสั่งอาหารเดลิเวอรี่ เพิ่มกิจกรรมทางสังคมออนไลน์มากขึ้น การสั่งอาหารออนไลน์ในเป็นการสร้างสังคมในรูปแบบใหม่ การจัดโปรโมรชันและงานนิทรรศการ เช่น อาหารที่ดีต่อสุขภาพ

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มที่ 2

“ต้นทุนที่สูงขึ้น (High Cost)”

เรื่องต้นทุนของวัตถุดิบที่สูงขึ้นทำให้ราคาอาหารในแอปพลิเคชันนั้นสูงขึ้นไปด้วยทำให้ผู้บริการไม่สามารถแบกรับต้นทุนไหว ร้านอาหารบางร้านมีราคาถูกเกินกว่าแอปพลิเคชันซึ่งไม่สามารถที่จะทำกำไรได้



“สถานการณ์ผู้ชนะกินรวบ (Winner takes All)”

ตัวอย่างเช่น ในประเทศจีนและอินเดียซึ่งบริษัทสตาร์ทอัพผู้ค้าของสดออนไลน์ที่ได้เงินลงทุนก้อนใหญ่มีเพียง 1–2 รายเท่านั้น

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

LINE MAN
(THAILAND)

แพลตฟอร์มสำหรับขนส่งอาหารและพัสดุ ถูกพัฒนาโดยบริษัท ไลน์แมน (ประเทศไทย) ภายใต้บริษัทไลน์ คอมพานี ไทยแลนด์ โดยในปีที่ผ่านมา LINE MAN เติบโตจากการทำธุรกิจขนส่งอาหารและพัสดุมากถึง 300%

GRAB FOOD
(THAILAND)

แพลตฟอร์มที่รวบรวมร้านอาหารยอดนิยม และร้านต่าง ๆ ในห้างสรรพสินค้าไว้ในแอปพลิเคชัน โดยในปี 2561 GRAB นั้นได้รวม UBEREATS เข้ามาทำให้มีร้านอาหารบนแพลตฟอร์มมากกว่า 4,000 ร้าน

FOOD PANDA
(THAILAND)

แพลตฟอร์มสำหรับการขนส่งอาหารโดยเฉพาะ ต้นกำเนิดมาจากการพัฒนาของเยอรมนี โดย FOOD PANDA ได้เข้ามาทำการตลาดในไทยถึง 8 ปีแล้ว ปัจจุบันสามารถขยายพื้นที่การส่งอาหารให้กับผู้บริโภคได้มากถึง 67 จังหวัดทั่วประเทศไทย

GOJEK
(INDONESIA)

สตาร์ทอัพระดับ UNICORN มูลค่าพันล้านเหรียญสหรัฐจากอินโดนีเซียมูลค่ามากถึง 3 แสนล้านบาท โดยมีแพลตฟอร์มในการขนส่งอาหาร พัสดุ หรือบุคคล ซึ่งในปีที่ผ่านมา GOJEK ได้เข้าร่วมกิจการกับ GET (THAILAND) และเข้ามาทำตลาดภายในประเทศไทยเช่นเดียวกัน

“แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับส่งสินค้าเกษตรละอาหารแบบด่วนพิเศษ ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ สอดคล้องกับในอนาคตที่ปริมาณการทำธุรกรรมออนไลน์ต่อหนึ่งวินาที มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น”

ธุรกิจส่งของกินของใช้ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์กำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ และจะกลายเป็นกระแสหลักของประเทศไทยในไม่ช้า อย่างไรก็ตาม พื้นที่การให้บริการหลักยังจำกัดอยู่ในกรุงเทพมหานคร และในเขตปริมณฑล สำหรับในจังหวัดอื่น ๆ มีแพลตฟอร์มส่งของกินของใช้เกิดขึ้นอยู่บ้าง ปริมาณการทำธุรกรรมออนไลน์ต่อหนึ่งวินาทีมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ในแต่ละปีตามการเติบโตของธุรกิจออนไลน์

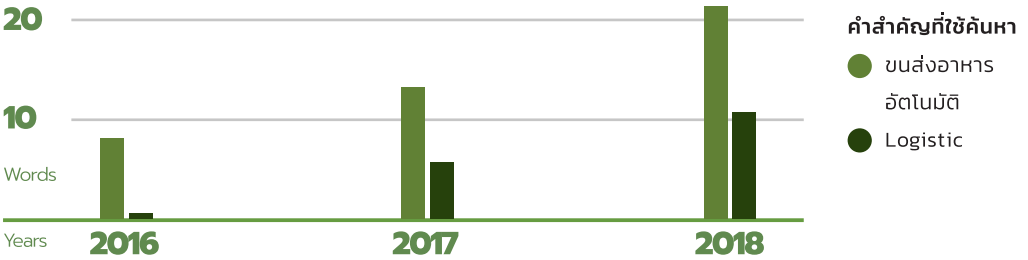
แนวโน้มที่ 3

ระบบขนส่งอาหารอัตโนมัติ

AUTOMATED FOOD DELIVERY

ระบบขนส่งอาหารอัตโนมัติ (Automated Food Delivery) คือการใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรม หรือเครื่องจักรที่จะสามารถนำส่งสินค้าได้โดยปราศจากการการขับขี่ด้วยมนุษย์ การขาดแคลนแรงงานในภาคการบริการเป็นปัจจัยในการขับเคลื่อนการพัฒนาระบบขนส่งอาหารอัตโนมัติ เหมือนในกรณีของ Kiwibot ซึ่งเป็นบริการส่งอาหารอัตโนมัติในระยะใกล้ที่ใช้งานจริงในเมืองเบิร์กลีย์มาแล้วเป็นระยะเวลา 2 ปี แม้จะมีปัญหาและอุปสรรค อยู่บ้างแต่ Kiwibot ก็ได้รับการปรับปรุงมาเรื่อย ผู้คนก็ดูเหมือนจะยอมรับหุ่นยนต์ตัวเล็กสี่ล้อนี้จนเหมือนเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนไปแล้ว เห็นได้จากการที่หุ่นยนต์ตัวหนึ่งถูกทำลายเมื่อปีที่แล้ว มหาวิทยาลัย แคลิฟอร์เนียเบิร์กลีย์ถึงกับมีการประกาศไว้อาลัยอย่างเป็นทางการกับหุ่นยนต์ตัวที่ถูกทำลายนี้

บริษัท Amazon กำลังพัฒนาระบบส่งของอัตโนมัติที่มีทั้งหุ่นยนต์ 6 ล้อ และโดรน โดยในกรณีของหุ่นยนต์ 6 ล้อส่งของอัตโนมัติได้เริ่มการทดสอบ ใช้งานแล้วเมื่อปี 2019 นอกจากสองบริษัทนี้แล้วยังมีบริษัทสตาร์ชิพ (Starship) และมาร์เบิล (Marble) ที่เป็นสตาร์ทอัพซึ่งพัฒนาระบบส่งของอัตโนมัติเช่นกัน ในรายของบริษัทสตาร์ชิพนั้นเริ่มธุรกิจมาตั้งแต่ปี 2014 และเพิ่งเริ่มส่งของจริง ในกรงุลอนดอนประเทศอังกฤษเมื่อปีที่แล้วในงาน World Agri-Tech Innovation Summit (2019) ผู้เข้าร่วมเสวนา Jeff Housenbold จากกลุ่มทุน Softbank Vision Fund ได้กล่าวถึงระบบขนส่งอาหารอัตโนมัติว่ามีโอกาสจะทำให้เกิดการพลิกผันในภาคการเกษตร แนวโน้มในประเทศไทยมีความสนใจเรื่องการขนส่งอาหารอัตโนมัติเช่นกัน บมจ. ทรู คอร์เปอเรชั่น ที่มีการพัฒนาหุ่นยนต์ส่งกาแฟและมีการทำความร่วมมือกับบริษัทในต่างประเทศเพื่อนำเทคโนโลยีขนส่งอัตโนมัติเข้ามาใช้ในประเทศไทย ผู้ประกอบการที่ดำเนินกิจการเกี่ยวข้องกับการส่งอาหารในประเทศก็คาดว่าระบบอัตโนมัติจะถูกนำเข้ามาใช้ในไทยอย่างแน่นอนในอนาคต

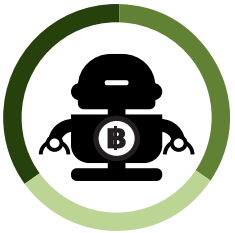


รูปที่ 6.2 กราฟแสดงการจากการวิเคราะห์ความในการปรากฏของคำสำคัญในวารสารด้านการเกษตร

ผลการวิเคราะห์ความในการปรากฏของคำสำคัญในวารสารด้านการเกษตรพบการปรากฏของคำว่า "Logistic" โดยมีแนวโน้มลดลง ในส่วนของคำว่า "ขนส่งอาหารอัตโนมัติ" ไม่มีปรากฏ (รูปที่ 6.2) จากการวิเคราะห์การปรากฏของคำสำคัญ"ส่งอาหารอัตโนมัติ" ในโปรแกรม BuzzSumo ไม่พบการปรากฏของคำสำคัญในปริมาณและความถี่ที่มากพอสำหรับการวิเคราะห์

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 3
ระบบขนส่งอาหารอัตโนมัติ

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 3

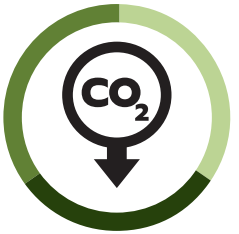


"มูลค่าเพิ่มของหุ่นยนต์ขนส่ง (Value Added of Robotics)"

การเพิ่มมูลค่าของอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ ลดต้นทุนของผู้ประกอบการด้านแรงงาน ระบบประกันสังคม และกองทุนดูแลพนักงาน ลดภาระของพนักงานขนส่ง

"เทคโนโลยีที่มีความแม่นยำ (Precise Technology)"

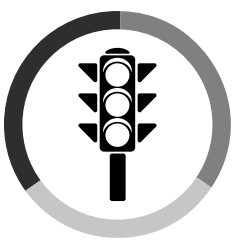
เทคโนโลยีการนำทางที่มีความแม่นยำมากขึ้น การใช้ระบบ Mapping และเครือข่ายที่ครอบคลุมและทั่วถึงทุกพื้นที่ ความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่จากหุ่นยนต์ที่มีขนาดเล็ก



"การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Reduce of Greenhouse Gas Emission)"

การใช้หุ่นยนต์ขนส่งอาหารส่วนมากมีขนาดเล็กและใช้ไฟฟ้า จึงทำให้ลดการปลดปล่อยคาร์บอนจากรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์สำหรับขนส่งอาหารได้

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อ แนวโน้มที่ 3



“สภาพการจราจร (Traffic Situation)”

ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังคงกังวลใจกับคุณภาพของสินค้าที่จะได้รับจากการสั่งซื้อทางออนไลน์ อีกทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการส่งสินค้ายังมีความไม่แน่นอนสูงมาก โดยอาจกินเวลาตั้งแต่ 1-6 ชั่วโมง การบังคับใช้นโยบายและมาตรฐานการรับรองหุ่นยนต์ที่มีข้อจำกัดในการขนส่งอาหาร สภาพพื้นผิวและสภาพของท้องถนนไม่เป็นมิตรกับหุ่นยนต์ขนส่ง

“การจ้างงาน (Employment)”

การถูกแทนที่ด้วยหุ่นยนต์ทำให้อาชีพอย่างพนักงานขนส่งสินค้าตกงาน หรือการลงทุนในการพัฒนาหุ่นยนต์ขนส่งแต่ไม่ประสบความสำเร็จในบริบทไทย

“กฎหมายการขนส่ง (Transportation Law)”

กฎหมายการขนส่ง ได้แก่ กฎหมายความปลอดภัยในการขนส่งอาหารที่ยังไม่มากพอ รวมถึงความปลอดภัยต่อมนุษย์ด้วย การออกกฎหมายที่เอื้อต่อหุ่นยนต์บางประเภทซึ่งมีข้อจำกัดมากกเกินไปทำให้ไม่สามารถการใช้หุ่ยนต์สำหรับส่งอาหารทั่วไปไม่เกิดขึ้นจริงในสังคม

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

ทรู คอร์เปอเรชั่น
(THAILAND)

พัฒนาหุ่นยนต์ชื่อ "COFY" สำหรับ
การส่งกาแฟในร้าน TRUE COFFEE

KIWI
(USA)

ทดลองให้บริการขนส่งอาหารอัตโนมัติโดยใช้
หุ่นยนต์ในเมืองเบิร์กลีย์ รัฐแคลิฟอร์เนีย

AMEZON
(USA)

ทดลองใช้งานหุ่นยนต์ส่งของอัตโนมัติ
ในเมืองสโนโฮมิช รัฐวอชิงตัน

“ระบบขนส่งอาหารอัตโนมัติทำให้ผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าเกษตรหรืออาหารจำหน่ายแก่ผู้บริโภคท้องถิ่นจะมีโอกาสได้กระจายสินค้าของตัวเองไปสู่กลุ่มผู้บริโภคในวงกว้างมากขึ้น ”

การส่งสินค้าเกษตรทำให้ผู้บริโภคได้บริโภคอาหารที่สดใหม่และมีความหลากกลายมากขึ้น ในระยะเวลาที่รวดเร็วกว่าเดิม ผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าเกษตรหรืออาหารจำหน่ายแก่ผู้บริโภคท้องถิ่นจะมีโอกาสได้กระจายสินค้าของตัวเองไปสู่กลุ่มผู้บริโภคในวงกว้างมากขึ้น ผู้ประกอบกิจการด้านการเกษตรประหยัดต้นทุนของการจ้างแรงงานในการบริการลูกค้ามีกำไรมากขึ้น ในขณะเดียวกันลูกค้าก็พอใจเมื่อได้รับข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ต้องการรวดเร็วขึ้นกว่าเดิม

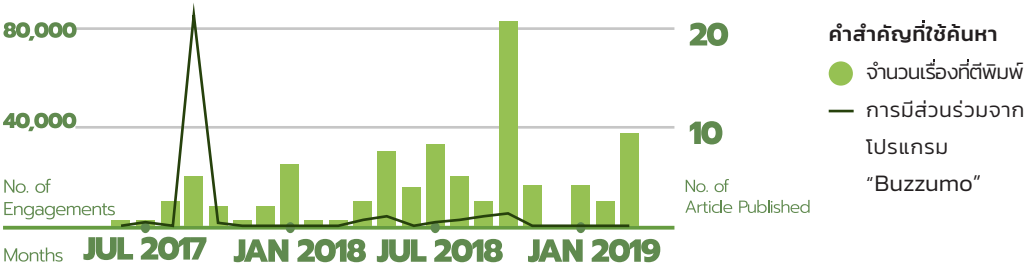
แนวโน้มที่ 4

บริการอาหารและการเกษตรเฉพาะกลุ่ม

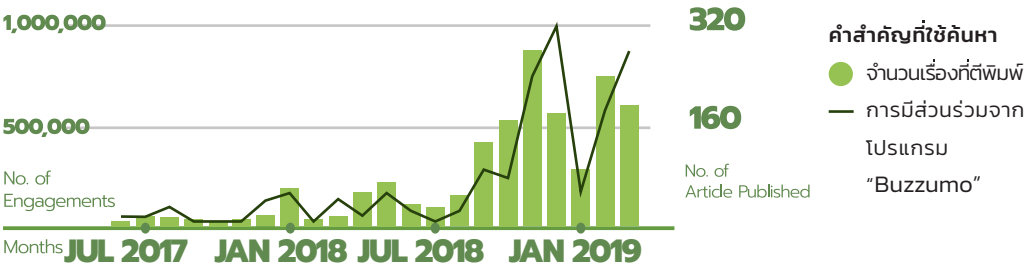
NICHE FOOD AND AGRICULTURAL SERVICE

บริการอาหารและการเกษตรเฉพาะกลุ่ม (Niche Food and Agricultural Service) คือการให้บริการอาหารที่แตกต่างออกไป เพื่อจุดประสงค์ตอบสนองความต้องการที่แตกต่างของผู้บริโภค อันเป็นผลมาจากกระแสสังคม ทำให้เกิดรูปแบบการบริโภคใหม่ เช่น การบริโภคออร์แกนิค การเป็นมังสวิรัติ การบริโภคแบบ intermittent fasting (IF) บริษัทสตาร์ทอัพบางส่วนจึงถือกำเนิดขึ้นเพื่อให้บริการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ตัวอย่างเช่น Le Cupboard ในเมือง ซาน ฟรานซิสโก ซึ่งขายอาหาร ที่ทำจากพืช 100% เจาะกลุ่มผู้บริโภคที่เป็นวีแกน โดยมีบริการทั้งในรูปแบบร้านอาหารและตู้กดอาหาร และเว็บไซต์ All-plants ที่ให้บริการขายและจัดส่งอาหารวีแกน ในเมืองไทยเองก็มีบริการอาหารเฉพาะกลุ่มบ้างแล้ว เช่น Veget Deli ที่บริการส่งผักอินทรีย์ให้แก่ผู้บริโภค โดยตรงเพื่อตอบสนองความต้องการบริโภคอาหารอินทรีย์ และ Veganerie ซึ่งเป็นร้านอาหารวีแกนตั้งอยู่ในกรุงเทพ อย่างไรก็ตาม ความหลากหลายและจำนวนของบริษัทที่ให้บริการอาหารเฉพาะกลุ่มนั้นยังไม่มากเท่ากับในต่างประเทศจึงถือเป็นตลาดที่ยังสามารถขยายตัวได้อีกมากในอนาคต

รูปแบบการบริโภคใหม่ ๆ นี้ยังส่งผลให้รูปแบบการทำเกษตรเปลี่ยนแปลงไปด้วย บริษัทที่ให้บริการด้านการเกษตรแบบเฉพาะทางจึงมีโอกาสทางธุรกิจมากขึ้น เช่น บริษัท Tradin Organic ในเนเธอร์แลนด์ ที่มีบริการให้คำปรึกษาการเปลี่ยนพื้นที่ เกษตรปิกต เป็นพื้นที่การทำเกษตรอินทรีย์รวมไปถึงให้คำปรึกษาเชิงเทคนิคเกี่ยวกับการทำเกษตรอินทรีย์ และบริษัท Expertise Vegane Europe ซึ่งให้บริการออกใบรับรองฟาร์มที่ทำเกษตรตามวิถีของวีแกนกล่าวคือ



รูปที่ 6.3 ผลการวิเคราะห์จำนวนบทความที่มีคำสำคัญ "มังสวิรัติ" และการมีส่วนร่วมโดยใช้โปรแกรม Buzzumo



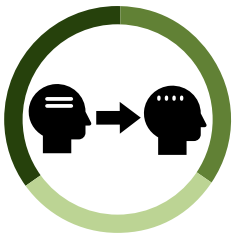
รูปที่ 6.4 ผลการวิเคราะห์จำนวนบทความที่มีคำสำคัญ "กัญชา" และการมีส่วนร่วมโดยใช้โปรแกรม Buzzumo

การทำการเกษตรโดยปราศจากองค์ประกอบที่มาจากสัตว์ เช่น ไข่ไก่และวัว นอกจากวีแกนแล้วยังมีประเด็นอุบัติใหม่เรื่องกัญชาที่น่าจะกลายเป็นโอกาสใหม่สำหรับธุรกิจต่าง ๆ รวมไปถึงธุรกิจการบริการอย่างในกรณีของบริษัท Eaze ที่ดำเนินธุรกิจส่งกัญชาเนื่องจากกัญชาเป็นสินค้าที่มีกฎหมายควบคุมอย่างเข้มงวด การบริการลักษณะนี้ จึงต้องอาศัยความเชี่ยวชาญในเรื่องกฎหมายและข้อบังคับต่าง ๆ มาก

แนวโน้มนี้ทีมวิจัยเลือกใช้คำสำคัญ 3 คำได้แก่ "อาหารวีแกน" "มังสวิรัติ" และ "กัญชา" การวิเคราะห์ความถี่ในการปรากฏของคำสำคัญในวารสารด้านการเกษตร บ่งชี้ว่าคำสำคัญ "มังสวิรัติ" และ "กัญชา" มีการปรากฏเพิ่มมากขึ้น แต่ไม่พบการปรากฏของคำว่า "วีแกน" และ "Vegan" เลยใน 3 ปี ที่ผ่านมา (2016-2018) การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม BuzzSumo แสดงให้เห็นว่าบทความที่มีคำสำคัญ "อาหารวีแกน" ปรากฏเฉพาะในปี 2017 และ 2019 โดยมีแนวโน้มจำนวนบทความและการมีส่วนร่วมเพิ่มขึ้น บทความที่มีคำว่า "มังสวิรัติ" ก็มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน แต่จะปรากฏมากในช่วงเดือนกันยายนและตุลาคมของในแต่ละปีเท่านั้น (รูปที่ 6.3) เนื่องจากเป็นช่วงเทศกาลกินเจ อย่างไรก็ตามจำนวนการมีส่วนร่วมกับบทความที่มีคำสำคัญ "มังสวิรัติ" พบว่ามีจำนวนลดลง ส่วนบทความที่มีคำสำคัญ "กัญชา" และการมีส่วนร่วมพบว่ามีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตั้งแต่ช่วงปลายปี 2018 เป็นต้นมา (รูปที่ 6.4)

ข้อสรุปแนวโน้มที่ 4
บริการอาหารและการเกษตรเฉพาะกลุ่ม

ปัจจัยเอื้อที่มีผลต่อ
แนวโน้มที่ 4



"กระแสการเปลี่ยนแปลงวิถีการบริโภค (Trend of Customer)"

กระแสความนิยมการบริโภคมังสวิรัตหรืออาหารวีแกน แนวโน้มอาหารเพื่อสุขภาพ การทานโปรตีนจากพืชผักและผลไม้ ค่านิยมการรักษาสุขภาพการทานผักออร์แกนิค และกระแสการใช้กัญชาเป็นยารักษาโรค

"การเปิดการค้าเสรี (Free Trade Area)"

การเปิดการค้าเสรีสำหรับการนำเข้าและส่งออกเกษตรเฉพาะกลุ่ม การเพิ่มความหลากหลายของตลาดอาหารเฉพาะกลุ่มส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันที่สมบูรณ์ในตลาดไทย การส่งออกกัญชาเพื่อการแพทย์และกัญชาสายพันธุ์ไทย

"การผ่อนปรนกฎหมาย (Regulation Lessening)"

การผ่อนปรนกฎหมายกัญชาทางพาณิชย์และทางการแพทย์ การคุ้มครองผู้บริโภคของตลาดเกษตรเฉพาะกลุ่ม กฎหมายรับรองและการตั้งมตราฐานของสินค้าวีแกน และกัญชา

ปัจจัยอุปสรรคที่ส่งผลต่อแนวโน้มที่ 4

“นโยบายทางการเมือง (Policy)”

นโยบายที่ส่งเสริมเกษตรเฉพาะกลุ่มมีความชัดเจนไม่มากพอที่จะสามารถผลักดันตลาดสำหรับเกษตรเฉพาะกลุ่มและกัญชาเพื่อการแพทย์

“การสร้างความตระหนัก (Awareness)”

ส่งเสริมให้ผู้คนเข้าใจถึงอาหารเฉพาะกลุ่ม เช่น มังสวิรัติ หรืออาหารวีแกน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีกระทรวงพาณิชย์ที่จะต้องช่วยเหลือและมีมาตรการคุ้มครองและสร้างตลาดให้กับสินค้าเฉพาะกลุ่มแบบนี้ สำหรับกัญชา ต้องมีการร่วมมือกันระหว่างเกษตรกรกับกระทรวงสาธารณสุขและกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ในการวิจัยผลิตภัณฑ์กัญชาให้ได้มาตรฐานรวมทั้ง ให้ความรู้ด้านการทำการปลูกกัญชาและสายพันธุ์กัญชาอย่างถูกกฎหมาย

“มีการทำการตลาดน้อย (Lack of marketing)”

ในภาคธุรกิจไทยมีบริษัทไม่กี่เจ้าที่ทำการตลาดสำหรับเกษตรเฉพาะกลุ่ม และส่วนใหญ่ผลตอบรับไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากคนไทยยังไม่มีความตื่นตัวกับเกษตรเฉพาะกลุ่มหรืออาหารทางเลือก

ผู้ให้บริการเทคโนโลยี
Technology Provider

ALLPLANTS
(ENGLAND)

เว็ปไซต์ให้บริการขายและส่งอาหารออนไลน์สำหรับกลุ่มวีแกน

VEGANERIE RESTUARANT
(THAILAND)

จำหน่ายเค้กวาฟเฟิลไอศกรีม ซึ่งไม่มีส่วนผสมที่มาจากสัตว์เลย ร้านมีการขยายกิจการไปได้ถึง 3 สาขาแล้วในปัจจุบัน

VEGET DELI
(THAILAND)

ภาคธุรกิจของประเทศไทยที่เปิดขายสินค้าและร้านอาหารวีแกน

TRADIN ORGANIC
(NETHERLAND)

ให้บริการการจัดการฟาร์มแบบวีแกนและฟาร์มออแกนิค

LE CUPBOARD RESTUARANTS
(USA)

ขายอาหารที่ทำจากพืช 100% เจาะกลุ่มผู้บริโภค
ที่เป็นวีแกน โดยมีบริการทั้งในรูปแบบร้านอาหาร
และตู้กดอาหาร ในเมืองซานฟรานซิสโก

“บริการอาหารและการเกษตรเฉพาะกลุ่ม กำลังขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อันเป็นผลมาจากกระบวนการโลกาภิวัตน์ กลุ่มนักท่องเที่ยวขนาดใหญ่ ที่น่าจะเป็นเป้าหมายของ ธุรกิจบริการอาหารเฉพาะกลุ่มได้”

ในปัจจุบันบริการด้านการเกษตรและอาหารเฉพาะกลุ่มในประเทศไทยอย่างเกษตรอินทรีย์นั้น ได้กลายเป็นกระแสหลักไปแล้ว แต่ในต่างประเทศยังมีกลุ่มผู้บริโภคอื่น ๆ อย่างกลุ่มวีแกน กลุ่มผู้บริโภคอาหาร ในท้องถิ่น และกลุ่มผู้บริโภคอาหารปราศจากกลูเตน กลุ่มผู้บริโภค เหล่านี้แต่เดิมในประเทศไทยมีจำนวนไม่มากนักแต่กำลังขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วอันเป็นผลมาจากกระบวนการโลกาภิวัตน์ (Globalization) อีกหนึ่งแรงขับเคลื่อนสำคัญคือการที่ประเทศไทยมีชื่อเสียงในเรื่องของการท่องเที่ยวทำให้มีนักท่องเที่ยวหลั่งไหลเข้ามาในประเทศตลอด ข้อมูลจากกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา นักท่องเที่ยวจากทั่วโลกเข้ามาในประเทศไทยมากถึง 38.2 ล้านคน ดังนั้นนักท่องเที่ยวเหล่านี้ถือเป็นตลาดขนาดใหญ่ที่น่าจะเป็นเป้าหมายของธุรกิจบริการอาหารเฉพาะกลุ่มได้ ประเทศไทยเองก็น่าจะมีศักยภาพในการพัฒนาธุรกิจในกลุ่มนี้เห็นได้จากการที่จังหวัดเชียงใหม่หนึ่งในจุดหมายสำคัญของนักท่องเที่ยวได้รับการจัดให้เป็นเมืองที่เป็นมิตรกับชาววีแกนอันดับ 3 ของเอเชียโดยองค์กร Peta Asia ในปี 2016

บทที่ 6

ข้อเสนอแนะและแผนการพัฒนานวัตกรรมการเกษตร

SUGGESTION AND DEVELOPMENT PLAN OF AGRICULTURAL INNOVATION

ข้อเสนอแนะที่ 1

พัฒนาองค์ความรู้ของเกษตรกร
สู่เกษตรกรมืออาชีพ

ข้อเสนอแนะที่ 2

การพัฒนาและเสริมสร้างความแข็งแกร่ง
ของผู้ประกอบการ

ข้อเสนอแนะที่ 3

เพิ่มความสามารถในการแข่งขันภาคการเกษตร
ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ข้อเสนอแนะที่ 4

พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตร
และเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะและแผนการพัฒนานวัตกรรมการเกษตร

Strengthen
สร้างความเข้มแข็งผู้ประกอบการ

Build
สร้างผู้ประกอบการ

1 พัฒนาองค์ความรู้ของเกษตรกร
สู่เกษตรกรมืออาชีพ

2 การพัฒนาและเสริมสร้างความ
แข็งแกร่งของผู้ประกอบการ

Startup / Smart Farmer

Small Enterprise

Sustain

สร้างความยั่งยืนแก่ผู้ประกอบการ

Upgrade

ยกระดับผู้ประกอบการ

3 เพิ่มความสามารถในการแข่งขันภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม

4 พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นระบบ

Medium & Large Enterprise

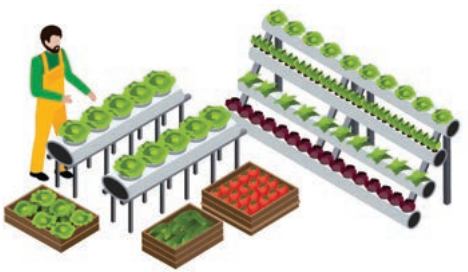
ข้อเสนอแนะและแผนการพัฒนานวัตกรรมการเกษตร

SUGGESTION AND DEVELOPMENT PLAN OF AGRICULTURAL INNOVATION

จากการค้นคว้าข้อมูลทั้งปฐมภูมิและทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันจากทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ คณะทำงานได้ทำการรวบรวมและสังเคราะห์ออกมาเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายและนำเสนอในการประชุมระดมความคิดเห็นจากผู้ประกอบการธุรกิจและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการตรวจสอบความเป็นไปได้ในข้อเสนอเชิงนโยบายดังกล่าวก่อนจะนำมาเรียบเรียงเป็นประเด็นทั้งหมด 4 ด้านได้แก่

1 พัฒนาองค์ความรู้ของเกษตรกรสู่เกษตรกรมืออาชีพ

1.1 เสริมสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย การเกษตรอินทรีย์ การปรับปรุงดิน การผลิตพันธุ์ดี (พืช ประมง ปศุสัตว์) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้อง



ตามค่าวิเคราะห์ดิน การป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชตามหลักวิชาการ การวางแผนการผลิต บริหารจัดการสินค้าเกษตร การบริหารจัดการต้นทุน การทำบัญชีรายจ่าย/บัญชีต้นทุนอาชีพ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร ที่สำคัญการผลิตสินค้าตามมาตรฐานสินค้าเกษตรมีการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการพัฒนาการผลิต รวมถึงเน้นให้ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการด้านการตลาดแก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาไปสู่ผู้ประกอบการธุรกิจเกษตรมืออาชีพ (Smart Entrepreneur)

1.2 พัฒนากระบวนการทางความคิดของเกษตรกรไปสู่เกษตรกรมืออาชีพ

เน้นการนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปต่อยอดความคิดในการพัฒนาการผลิตไปสู่การแปรรูปขั้นต้นเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตร การปรับปรุงคุณภาพมาตรฐานสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามความต้องการของตลาด รวมถึงการบริหารการตลาดตั้งแต่ระดับชุมชน จังหวัดและตลาดต่างประเทศ โดยร่วมกับสถาบันการศึกษา รวมทั้งการถอดบทเรียนและ

นำข้อเท็จจริงเป็นตัวอย่างและสนับสนุนการศึกษาดูงานเกษตรกรตัวอย่างที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้

1.3 พัฒนาสถาบันเกษตรกรให้เข้มแข็ง สามารถต่อยอดเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร

1.3.1 สนับสนุนปัจจัยการผลิตให้กับเกษตรกรผ่านสถาบันเกษตรกร เพื่อทำการผลิตสินค้าเกษตรได้ตามมาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งสามารถผลิตปัจจัยการผลิตที่มีคุณภาพได้เอง อาทิ เมล็ดพันธุ์พืชพันธุ์ดี

1.3.2 สนับสนุนให้เกษตรกรและสถาบันเกษตรกรเป็นผู้ประกอบการมืออาชีพ โดยมุ่งเน้นให้สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการผลิต การบริหารจัดการการตลาด การใช้ข้อมูลทางการเงิน การบัญชี เทคโนโลยีการเกษตร แหล่งสินเชื่อ สถานการณ์ทางเศรษฐกิจและการเกษตรทั้งในและต่างประเทศ ทั้งจากเจ้าหน้าที่และผ่านระบบสารสนเทศในช่องทางต่าง ๆ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการบันทึกข้อมูล กิจกรรมการผลิตและการตลาด เพื่อเป็นฐานข้อมูลใช้ประกอบการวางแผนและบริหารจัดการการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด และเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจลงทุนทำการเกษตร

1.4 ส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรให้ได้มาตรฐานรองรับความต้องการของตลาด

เพื่อพัฒนาสินค้าเกษตรให้มีคุณภาพและได้มาตรฐาน สร้างมูลค่าเพิ่มและเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ด้วยการพัฒนากระบวนการก่อนการเก็บเกี่ยว (Pre-harvest) เพื่อลดต้นทุนการผลิตและรองรับกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรให้มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล โดยสนับสนุนการพัฒนาพันธุ์ดี (พืช ประมง ปศุสัตว์) การกระจายพันธุ์ดีอย่างเพียงพอและทั่วถึง รวมทั้งสนับสนุนการรวมตัวของเกษตรกรรายย่อย ผลิตเป็นระบบแปลงใหญ่เพื่อประโยชน์ในการบริหารจัดการการใช้ปัจจัยการผลิตและเครื่องจักรกลการเกษตรร่วมกัน

1.5 จัดตั้งศูนย์กลางและพัฒนาระบบตลาดสินค้าเกษตร

โดยได้รับการสนับสนุนและความร่วมมือจากทั้งภาครัฐ เอกชน และเกษตรกร ตั้งแต่เป็นศูนย์กลางการผลิต การแปรรูป การจัดการผลผลิตการตลาด และการค้าสินค้าเกษตร รวมทั้งจัดสรรส่วนต่างทางการตลาด (Marketing Margins) ที่เกิดขึ้นให้เหมาะสมตลอดโซ่อุปทานของแต่ละสินค้า ด้วยการสนับสนุนการจัดตั้งศูนย์เมล็ดพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ที่มีคุณภาพในอาเซียน เพื่อพัฒนาพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง รวมทั้งพันธุ์ที่สามารถปรับตัวตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้เกษตรกรเข้าถึงเมล็ดพันธุ์พืชที่ดี และพันธุ์สัตว์ที่มีคุณภาพอย่างเพียงพอ และทั่วถึงรวมทั้งพัฒนาเป็นศูนย์การเรียนรู้สำหรับฝึกอบรมการผลิตเมล็ดพันธุ์ภายในชุมชนด้วย

1.6 ส่งเสริมการเป็นศูนย์กลางการผลิตอาหาร และส่งออกสินค้าเกษตรอาหาร และผลิตภัณฑ์ที่ดีต่อสุขภาพ

ส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย และอาหารฮาลาล เพื่อส่งออกไปยังตลาดเฉพาะ (Niche Market) ในต่างประเทศ รวมทั้งสนับสนุนการเป็นศูนย์กลางโลจิสติกส์และศูนย์กระจายสินค้าที่สำคัญในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

1.7 สนับสนุนการจัดตั้งศูนย์บริหารจัดการสินค้าเกษตรหรือตลาดสินค้าเกษตร

เพื่อบริหารจัดการการผลิตสินค้าเกษตรในพื้นที่ให้มีปริมาณเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของ

ตลาดและเป็นศูนย์กลางซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้าเกษตรตั้งแต่ระดับพื้นที่เชื่อมโยงกับระบบตลาดในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ชุมชน/ท้องถิ่น จังหวัดประเทศ และต่างประเทศ ส่งเสริมตลาดสินค้าเกษตรที่เป็นธรรมระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย รวมทั้งสร้างช่องทางจำหน่ายสินค้าเกษตรคุณภาพโดยดำเนินการผ่านสถาบันเกษตรกร

1.8 สร้าง ปรับปรุง และพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหรือสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการตลาดของสถาบันเกษตรกร

อาทิ ตลาดกลาง ห้องเย็น ระบบเทคโนโลยีที่ทันสมัยให้มีความพร้อมสมบูรณ์และเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ และการให้บริการในพื้นที่ตามเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจประตูการค้าหลัก หรือจุดเปลี่ยนถ่ายสินค้าและด่านที่มีการขนถ่ายสินค้าเกษตร

2 การพัฒนาและเสริมสร้างความแข็งแกร่งของผู้ประกอบการ

ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาธุรกิจนวัตกรรมเครื่องจักรกลการเกษตร ระบบอัตโนมัติ และหุ่นยนต์ให้เจริญเติบโตอย่างยั่งยืน คือ

การพัฒนาและเสริมสร้างความแข็งแกร่งของผู้ประกอบการ เนื่องจากผู้ประกอบการเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนธุรกิจนวัตกรรมและภาคเกษตรกรรม

ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาผู้ประกอบการในทุกระดับ ตั้งแต่วิสาหกิจชุมชนหรือ OTOP วิสาหกิจเกิดใหม่ (Startup) วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium Enterprises: SMEs) ตลอดจนวิสาหกิจขนาดใหญ่ (Large Enterprises: LEs) เนื่องจากโมเดลประเทศไทย 4.0 เน้นการพัฒนาประเทศด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ดังนั้นจึงต้องส่งเสริมผู้ประกอบการทุกระดับในการใช้นวัตกรรมในการประกอบธุรกิจ เพื่อพัฒนาไปสู่วิสาหกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprise: IDE) และมีความเชี่ยวชาญอย่างครบวงจร ตั้งแต่ขั้นตอนการพัฒนา การผลิต และการตลาด นอกเหนือจากการสนับสนุนด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมแล้ว ยังมีแนวทางในการสนับสนุนด้านอื่น ๆ แตกต่างกันออกไป ดังนี้

2.1 ผู้ประกอบการกลุ่มธุรกิจเกิดใหม่ (Startup) และวิสาหกิจชุมชน (OTOP) มุ่งเน้นวางรากฐานการสร้างผู้ประกอบการรูปแบบใหม่ โดยเฉพาะผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์เพื่อนำไปใช้ในการเกษตร และวิสาหกิจชุมชนให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันเชิงธุรกิจและการจัดการที่ดี โดยในส่วนของ

2.1.1 กลุ่มธุรกิจเกิดใหม่ ควรส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่บ่มเพาะการสร้างนวัตกรรมทางธุรกิจ จิตวิญญาณของนวัตกร/ผู้ประกอบการ พร้อมกับสนับสนุนนิเวศที่เหมาะสมแก่บริษัทเชิงทดลอง สนับสนุนเครือข่ายสังคมผู้ประกอบการธุรกิจรูปแบบใหม่ หน่วยงานบ่มเพาะธุรกิจเกิดใหม่ (Accelerator) รวมถึงแหล่งเงินทุนที่รับความเสี่ยงได้สูง เพื่อสนับสนุนกระบวนการพัฒนาธุรกิจเกิดใหม่ดังกล่าว

2.1.2 สำหรับวิสาหกิจชุมชน ควรริเริ่มกระบวนการพัฒนาผู้ประกอบการเพื่อยกระดับเป็นวิสาหกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprise: IDE) ปรับปรุงการบริหารจัดการ พร้อมทั้งผูกโยงผลิตภัณฑ์ให้เข้ากันกับรากฐาน/ความลุ่มรวยด้านภูมิปัญญา วัฒนธรรม และการท่องเที่ยวในพื้นที่ เพื่อสร้างมูลค่าเชิงสร้างสรรค์ พัฒนาไปสู่วิสาหกิจชุมชนอัจฉริยะ (Smart Farmer) และหมู่บ้านอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ (Cultural Industrial Village) โดยบริษัทหรือองค์กรขนาดใหญ่จะสนับสนุนผู้ประกอบการธุรกิจเกิดใหม่ในด้านการให้คำปรึกษาต่าง ๆ ตลอดจนการสนับสนุนเงินทุนเพื่อยกระดับวิสาหกิจชุมชนและพัฒนาผู้ประกอบการธุรกิจเกิดใหม่ให้เติบโตและร่วมเป็นพันธมิตรกับองค์กรขนาดใหญ่ได้

2.2 ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดย่อม (Small Enterprises: SEs) มุ่งเน้นการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไทยที่มีศักยภาพ (First S-Curve) และผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) ให้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมเข้ามาช่วยในการบริหาร

จัดการเพื่อลดต้นทุน ขยายช่องทางการตลาด การติดต่อซื้อขายวัตถุดิบและสินค้า ตลอดจนการพัฒนาสินค้าและบริการให้ได้คุณภาพมาตรฐาน เพื่อยกระดับเป็นวิสาหกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprise: IDE) และพัฒนาไปสู่วิสาหกิจขนาดกลางและย่อมแบบอัจฉริยะ (Smart SMEs) รวมถึงมีการส่งเสริมการเชื่อมโยงหรือการสร้างพันธมิตรทางธุรกิจระหว่างผู้ประกอบการขนาดย่อมกับผู้ประกอบการขนาดใหญ่ด้วย

2.3 ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดใหญ่ (Medium Enterprises and Large Enterprise: MEs & LEs)

เป็นกลุ่มธุรกิจที่มีศักยภาพและมีความเข้มแข็ง จึงควรส่งเสริมผู้ประกอบการกลุ่มนี้ โดยเฉพาะผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไทยที่มีศักยภาพ (First S-Curve) และผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) ในการยกระดับการผลิตด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ นอกจากนี้ควรมีการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการกลุ่มนี้เข้าร่วมเครือข่ายอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการขยายเครือข่ายทางธุรกิจ เปิดโอกาสในการทำตลาดหรือลงทุนเพิ่ม รวมถึงการสนับสนุนการเชื่อมโยงกับกลุ่มผู้ประกอบการในเครือข่ายต่างประเทศและเครือข่ายอุตสาหกรรมของโลก เพื่อขยายฐานการตลาดในต่างประเทศตลอดจนขยายฐานการลงทุนไปยังต่างประเทศอีกด้วย

ทั้งนี้ การพัฒนาผู้ประกอบการและเศรษฐกิจฐานรากมีเป้าหมายให้เกิดนักรบอุตสาหกรรมพันธุ์ใหม่

" New Warrior "

ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมไทยที่มีศักยภาพ (First S-Curve) ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอนาคต (New S - Curve) รวมถึงผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเดิมที่มีนวัตกรรมให้สามารถพัฒนา เติบโต และพร้อมเข้าสู่ระดับสากล

โดยจะดำเนินการผ่านกลไกสำคัญ ทั้งในส่วนของการยกระดับศักยภาพผู้ประกอบการเดิม เช่น การยกระดับผู้ประกอบการโดยใช้ระบบพี่ช่วยน้อง ระบบวินิจฉัยและที่ปรึกษาเชิงลึก ระบบสนับสนุนค่าใช้จ่ายเพื่อให้ผู้ประกอบการใช้บริการจากผู้ให้บริการทางธุรกิจภาคเอกชน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการบริการภาคอุตสาหกรรม

โดยอุตสาหกรรมการสร้างผู้ประกอบการใหม่เน้นกลุ่มผู้ประกอบการที่ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเป็นพื้นฐาน ผ่านระบบการบ่มเพาะธุรกิจที่ครบวงจรเพื่อเชื่อมโยงองค์ความรู้จากงานวิจัยมาสู่โลกธุรกิจ

การเตรียมบุคลากรตั้งแต่ในขั้นการศึกษาเพื่อเข้าสู่การเป็นผู้ประกอบการในขั้นการประกอบอาชีพ การส่งเสริมธุรกิจร่วมทุน ส่วนการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากหรือกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จะเน้นการสร้างความพร้อมในการยกระดับสู่ SMEs โดยสนับสนุนการเข้าถึงแหล่งทุน การยกระดับวิสาหกิจให้ผลิตสินค้าได้คุณภาพมาตรฐานโดยใช้เครือข่ายความร่วมมือภาครัฐ-เอกชนสถาบันการศึกษาในท้องถิ่น รวมถึงการสร้างโอกาสและช่องทางการตลาด เป็นต้น

3 เพิ่มความสามารถในการแข่งขันภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม

Upgrade | ยกระดับผู้ประกอบการ

3.1 ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตรตั้งแต่ระดับการผลิต การแปรรูป และการตลาดในเชิงบูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

เช่น สถาบันเกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถาบันการศึกษา โดยใช้ศาสตร์ด้านต่าง ๆ มาสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา อาทิ กระบวนการทางชีวภาพชีวโมเลกุล เทคโนโลยีสมัยใหม่ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) การวิจัยจุลชีววิทยา รวมถึงกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรและการสร้างคุณค่าสินค้าที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ได้อย่างแท้จริงและสามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก ตลอดจนการให้ความสำคัญกับการศึกษา

วิจัยด้านเศรษฐกิจการเกษตร เพื่อนำผลการวิจัยมาแก้ปัญหาความยากจนและลดความเหลื่อมล้ำ

3.2 สนับสนุนงบประมาณเพื่อการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตร ทั้งในด้านการผลิต การแปรรูป และการตลาด

โดยให้ความสำคัญกับงานพัฒนาเชิงนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ เทคโนโลยีสมัยใหม่และเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อช่วยในการผลิตสินค้าเกษตร พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหารตามความต้องการของตลาด เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อทดแทนแรงงานภาคเกษตร นวัตกรรมเพื่อช่วยเหลือผู้สูงอายุทำการเกษตรเทคโนโลยีและเครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อจัดการผล ผลิตหลังการเก็บเกี่ยว (Post-harvest Management) การผลิตยาสมุนไพรรักษาโรค เป็นต้น

3.3 สร้างนักวิชาการด้านการวิจัยการเกษตรรุ่นใหม่ และพัฒนาศักยภาพนักวิชาการวิจัยการเกษตรในปัจจุบัน

โดยสนับสนุนทุนการศึกษาต่อ ทุนฝึกอบรม เพื่อการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งสนับสนุนการปฏิรูประบบแรงจูงใจและเส้นทางความก้าวหน้าในอาชีพ (Career Path) ของนักวิชาการด้านการวิจัยการเกษตรในระบบราชการ เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนนักวิชาการ

3.4 สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างความเข้มแข็งของภาคการเกษตรร่วมกันในกลุ่มประเทศอาเซียน รวมทั้งสร้างเครือข่ายของภาคส่วนต่าง ๆ

เพื่อให้มีการดำเนินงานอย่างเป็นหุ้นส่วนกันและเกิดประโยชน์ร่วมกัน โดยเฉพาะการพัฒนาสินค้าเกษตรหลักในภูมิภาคอาเซียน เช่น ข้าว ยางพารา ปาล์มน้ำ มัน เป็นต้น

3.5 สนับสนุนการกำหนดกรอบงานสร้างนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการในระดับท้องถิ่น

สนับสนุนการต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการสร้างสรรค์ผลงานที่สามารถใช้ประโยชน์ และเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ส่งเสริมการจดสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญาด้านการเกษตรที่เกษตรกรประดิษฐ์หรือคิดค้นขึ้นเอง

4 พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นระบบ

Sustain | สร้างความยั่งยืนแก่ผู้ประกอบการ

4.1 บริหารจัดการฐานข้อมูลการเกษตรให้เป็นระบบ ครบถ้วน ทันสมัยตลอดเวลา จัดเก็บ และเรียกใช้ได้ง่าย

เช่น ข้อมูลเชิงรุกเพื่อบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Agri-Map)

4.2 สนับสนุนและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตร

เพื่อให้ข้อมูลข่าวสารด้านการตลาดและความต้องการผลผลิตทางการเกษตร มีการไหลลื่นและกระจายไปสู่เกษตรกรผู้ผลิต อย่างทั่วถึง และทันต่อเหตุการณ์

เพื่อให้เกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลข่าวสารในการวางแผนการผลิตให้สัมพันธ์กับฤดูกาลและความต้องการของผู้บริโภค (Demand Driven)

4.2.1 จัดการช่องทางการสื่อสารเพื่อให้เกษตรกรและผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ถูกต้องเป็นปัจจุบันได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว

อาทิ การจัดทำเป็น Application ระบบการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) รายการโทรทัศน์ด้านการเกษตร การเผยแพร่ข้อมูลผ่านอาสาสมัคร เกษตรหมู่บ้าน ศูนย์เรียนรู้ในชุมชน ตู้ประชาสัมพันธ์ (Kiosk) ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร และศูนย์ปฏิบัติการเศรษฐกิจการเกษตร และเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network)

4.2.2 สนับสนุนการถ่ายทอดความรู้การขายสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ผ่านระบบ E-Commerce

เพื่อให้ความรู้ คำปรึกษาแนะนำแก่เกษตรกร สถาบันเกษตรกร ผู้ประกอบการธุรกิจเกษตรขนาดกลางและขนาดย่อม ในการดำเนินธุรกิจตลาดอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งจัดทำโครงการนำร่องการขายผลผลิตผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ให้เห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม

4.3 ส่งเสริมการนำงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

4.3.1 สร้างความร่วมมือกับหน่วยงานในระดับจังหวัด ภูมิภาค และสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เพื่อรวบรวมผลงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตร โดยจัดหาสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์และเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไปเข้ามาศึกษาและนำผลงานไปใช้ประโยชน์

4.3.2 สนับสนุนความร่วมมือกับผู้ประกอบการภาคเอกชนในการนำผลงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรไปผลิต เพื่อจำหน่ายให้เกษตรกรและผู้สนใจในราคาที่เหมาะสม ช่วยลดต้นทุน การผลิตและลดการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรจากต่างประเทศ

4.3.3 สนับสนุนการพัฒนาเกษตรกรปราชญ์ชาวบ้าน หรือชุมชนต้นแบบสถาบันเกษตรกรในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการเกษตรที่ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นเองมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ รวมทั้งสนับสนุนการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการเกษตรมาใช้ในระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหม่เพื่อลดต้นทุน ตลอดจนพัฒนาระบบการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเข้าสู่การทำฟาร์มที่มีความแม่นยำสูง (Precision Farming) เป็นการควบคุมต้นทุนการผลิต การใช้ทรัพยากร และการตลาด โดยใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยในการควบคุมการใช้น้ำ การใส่ปุ๋ย การป้องกันโรค แมลงศัตรูพืช เทคนิคการผสมพันธุ์ และการเก็บเกี่ยว เป็นต้น

สนับสนุนข้อมูลการศึกษา และเอกสารอ้างอิง

SUPPORTING STUDY AND REFERENCES

โครงการศึกษาการบ่งชี้แนวโน้มและทิศทางการพัฒนานวัตกรรมการเกษตรในอนาคตของประเทศไทย: กลุ่มธุรกิจเครื่องจักรกลเกษตร หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

โครงการศึกษาการบ่งชี้แนวโน้มและทิศทางการพัฒนานวัตกรรมการเกษตรในอนาคตของประเทศไทย: กลุ่มธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร และกลุ่มธุรกิจการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โครงการศึกษาการบ่งชี้แนวโน้มและทิศทางการพัฒนานวัตกรรมการเกษตรในอนาคตของประเทศไทย: กลุ่มธุรกิจเกษตรดิจิทัล ธุรกิจการบริการทางธุรกิจเกษตร และธุรกิจรูปแบบการจัดการฟาร์มแบบใหม่
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เทรนด์นวัตกรรมพลิกโฉมธุรกิจเกษตรไทย

Setting-up Innovation Trends:
New Chapter of Thai Agribusiness

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

73/2 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์ : 02-017 5555 | โทรสาร : 02-017 5566 | เว็บไซต์ : http://www.nia.or.th | อีเมล์ : info@nia.or.th

ISBN : 978-616-82-6179-8