

น.ส.พ.

กสิกร



ปีที่ 98 ฉบับที่ 6/2568 ประจำเดือน สิงหาคม - กันยายน 2568 ISSN 0125-3697

น้ำส้มสายชูหมัก จากผลทิ้งมะม่วงนิมพานต์



scan เพื่ออ่านออนไลน์





พิธีทำบุญตักบาตร และถวายพระพรชัยมงคล

วันที่ 13 สิงหาคม 2568 นายรพีภัทร์ จันทรศรีวงศ์ อธิบดีกรมวิชาการเกษตร เป็นประธานในพิธีถวายภัตตาหารเช้า และทำบุญตักบาตรพระสงฆ์จำนวน 9 รูป เพื่อถวายเป็นพระราชกุศล พร้อมถวายพระพรชัยมงคล สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง เนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา 12 สิงหาคม 2568 โอกาสนี้ นางวิลาวัลย์ ไคร้ครวญ และ นางสาวปรียานุช ทิพยะวัฒน์ รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร พร้อมผู้บริหารและบุคลากรของกรมวิชาการเกษตร เข้าร่วมพิธี ณ โถงอาคารศูนย์ปฏิบัติการฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี และบริเวณด้านหน้าตึกกสิกรรม กรมวิชาการเกษตร





งานสี่สัรพรรณไม้ เกิดไ้บรมราชินีนาถ ครั้งที่ 17

วันที่ 11 สิงหาคม 2568 นายรพีภัทร์ จันทรศรีวงศ์ อธิบดีกรมวิชาการเกษตร ฝ้าฯ รับเสด็จสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดงาน “สี่สัรพรรณไม้ เกิดไ้บรมราชินีนาถ” ครั้งที่ 17 ณ สวนจากภูผาสู่หอนที่ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง เนื่องในโอกาสเฉลิมพระชนมพรรษา 12 สิงหาคม 2568

โอกาสนี้ กรมวิชาการเกษตร โดยศูนย์พัฒนาการเกษตรภูสิงห์อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ร่วมจัดนิทรรศการภายใต้หัวข้อ “กาแฟโรบัสตาภูสิงห์ สร้างอาชีพ เพิ่มรายได้ ให้เกษตรกรไทย สู่ความยั่งยืน” เพื่อนำเสนอความเป็นมาของการปลูกกาแฟโรบัสตา และผลสำเร็จการขยายพื้นที่ปลูกสู่เกษตรกร พร้อมสาธิตกระบวนการแปรรูปกาแฟให้แก่ผู้เข้าร่วมงานและผู้สนใจ





พิธีเปิดงาน “ฉก. พญานาคราช ปรับเกมส์รุกปราบสินค้าเกษตรเถื่อน”

วันที่ 19 สิงหาคม 2568 นายพีภัทร์ จันทรศรีวงศ์ อธิบดีกรมวิชาการเกษตร และ นางสาวปริญญ์ ทิพยะวัฒน์ รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร เข้าร่วมกิจกรรมงาน “ฉก. พญานาคราช ปรับเกมส์รุกปราบสินค้าเกษตรเถื่อน” ณ ศูนย์ราชการกรมปศุสัตว์ปทุมธานี อ.เมืองปทุมธานี จ.ปทุมธานี โดยมี นายอรรถกร ศิริลัทธยากร รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นประธานในพิธี ซึ่งผลลัพธ์จากการดำเนินงานของกรมวิชาการเกษตรด้านการปรับปรุงกฎหมายในความรับผิดชอบ 6 ฉบับ และมาตรการปราบปรามอย่างเข้มงวดตั้งแต่ปี 2566 ส่งผลให้การลักลอบนำเข้า และการผลิตสินค้าผิดกฎหมายลดลงอย่างต่อเนื่อง ช่วยลดความเสี่ยงจากการแพร่กระจายของศัตรูพืช และสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภคและเกษตรกรไทย รวมทั้งการนำระบบบริการออนไลน์ NSW มาใช้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่และผู้ประกอบการสามารถดำเนินการผ่านระบบออนไลน์ได้ครบวงจร



สารบัญ

ปีที่ 98 ฉบับที่ 6/2568 สิงหาคม - กันยายน 2568

- 6 การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากผลเทียมมะม่วงหิมพานต์
- 13 EUDR กฎหมายและกฎระเบียบด้านความยั่งยืนของสหภาพยุโรปต่อภาคการเกษตรของประเทศไทย
- 24 ความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเสากับการใช้ประโยชน์ด้านโภชนาการเพื่อสุขภาพ
- 29 เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยมะพร้าวน้ำหอมในพื้นที่ดินเค็มมีความหวานมากกว่าในพื้นที่ปกติ
- 35 RNAi กระบวนการทางธรรมชาติที่น่าอัศจรรย์
- 42 เรื่องของมัน...ภาค 3 การพัฒนาและขยายผลผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมันจาวมะพร้าวสู่การผลิตเชิงพาณิชย์
- 48 การควบคุมโรคเหี่ยวซึ่งด้วยเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส BS-DOA 24 ในกลุ่มผลิตเชิงจังหวัดเลย
- 53 จีนเร่งสร้างเครือข่ายกับนานาประเทศบนเส้นทางสายไหม



6



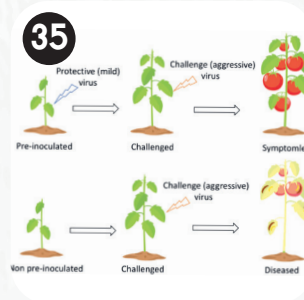
13



24



29



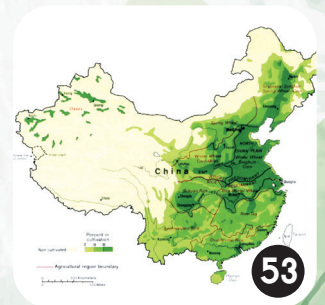
35



42



48



53

ท่านที่ต้องการส่งบทความหรือขอเขียนเผยแพร่ใน น.ส.พ. กลสิกร กรุณาส่งขอเขียนพร้อมภาพประกอบเรื่องที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 3 ล้านพิกเซล บันทึกในแผ่นบันทึกข้อมูล หรือ แชนด์ไดรฟ์ ให้กับกองบรรณาธิการตามที่อยู่ของสำนักงาน น.ส.พ. กลสิกร หรือส่งทางอีเมลที่ prdoa55@gmail.com

***บทความและขอเขียนที่ดีพิมพ์ใน น.ส.พ. กลสิกร เป็นข้อคิดเห็นและทรงชนะของผู้เขียน มิได้เกี่ยวข้องกับกรมวิชาการเกษตรแต่อย่างใด





ลงพื้นที่บ้านช่วยเหลือเกษตรกรหลังน้ำท่วม

วันที่ 15 สิงหาคม 2568 นายพิภพ จันทรศรีวงศ์ อธิบดีกรมวิชาการเกษตร ลงพื้นที่บ้านดอนตัน อ.ท่าวังผา จ.น่าน ติดตามสถานการณ์และให้ความช่วยเหลือเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากพายุภราหลังน้ำลด เพื่อบรรเทาผลกระทบต่อรายได้และความมั่นคงทางอาหาร โดยมอบเมล็ดพันธุ์พืชผักหลากหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วฝักยาว และผักต่าง ๆ แก่เกษตรกร พร้อมถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการฟื้นฟูพืชและการจัดการพื้นที่เพาะปลูกอย่างยั่งยืน



ลุ่ม 2 ผลไม้ไทยเตรียมเจ็ดฉายแดนมังกร

กสิกรฉบับส่งท้ายปีงบประมาณ 2568 มีเรื่องราวดี ๆ มาเล่าสู่กันฟัง เมื่อกรมวิชาการเกษตรได้มีโอกาสต้อนรับ ผู้แทนจากสำนักงานศุลกากรแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน (GACC) และคณะ ซึ่งเดินทางมาเพื่อหารือแนวทางความร่วมมือด้านการตรวจประเมินสวนเกษตรและโรงคัดบรรจุ “อินทผลัม” และ “สละ” ณ ประเทศไทย ซึ่งนับเป็นก้าวสำคัญในการยกระดับสินค้าเกษตรไทยสู่เวทีการค้าโลก บนหลัก “คุณภาพ มาตรฐาน และความปลอดภัย” ตามนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

“อินทผลัม” และ “สละ” นับเป็นผลไม้ไทยที่มีศักยภาพสูง ซึ่งการเปิดตลาดใหม่เพื่อส่งออกไปยังจีน จะช่วยสร้างเสถียรภาพด้านราคา ป้องกันปัญหาสินค้าเกษตรราคาตกต่ำ และเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญในการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและผู้ประกอบการไทย โดยการได้รับการตรวจประเมินจาก GACC นั้นเปรียบเสมือน “ใบผ่านทาง” ที่สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้นำเข้าว่า สินค้าเกษตรของไทยมีมาตรฐานการผลิต การบรรจุ และการควบคุมคุณภาพที่เป็นไปตามข้อกำหนดด้านสุขอนามัยพืชและความปลอดภัยทางอาหารตามพิธีสารความร่วมมือไทย-จีน

สำหรับอินทผลัมไทยมีการผลิตมากกว่า 2,000 ตันต่อปี พันธุ์ที่นิยมปลูก คือ อินทผลัมพันธุ์บาฮี (Barhi) ซึ่งมีผลผลิตออกมากในช่วงกลางเดือนมิถุนายนถึงกลางเดือนสิงหาคม

อินทผลัมผลสด ผลผลิตส่วนหนึ่งส่งออกไปยังประเทศบรูไนดารุสซาลาม มัลดีฟส์ บาห์เรน รัสเซีย และฮ่องกง ส่วนอินทผลัมแห้งส่งออกไปยังประเทศออสเตรเลีย และเวียดนาม

ส่วนสละผลิตได้ประมาณ 32,000 ตันต่อปี โดยพันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์สุมาลี พันธุ์เนืวมง พันธุ์ห่อ และพันธุ์อินโด สามารถเก็บเกี่ยวได้ทั้งปี แต่จะให้ผลผลิตมากในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน และเดือนสิงหาคม-กันยายน ประเทศที่ส่งออก ได้แก่ รัสเซีย มัลดีฟส์ เนเธอร์แลนด์ ซาอุดีอาระเบีย และสหราชอาณาจักร

หากไทยสามารถเปิดตลาดการส่งออกผลไม้ทั้ง 2 ชนิดนี้ไปยังตลาดจีนได้สำเร็จ จะช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร และเพิ่มมูลค่าการส่งออกสินค้าพืชของไทยไปยังจีนนอกเหนือไปจากทุเรียน มังคุด ลำไย สับปะรด และส้มโอ ซึ่งเป็นผลไม้สด 5 อันดับต้น ๆ ของไทย ที่สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยสูงสุดในการส่งออกไปจีน สิ่งสำคัญที่อยากฝากไว้ในตอนท้ายนี้คือ ขอให้เกษตรกรและผู้ประกอบการส่งออกของไทยรักษาคุณภาพมาตรฐานให้ตรงตามเงื่อนไขของประเทศคู่ค้าอย่างเคร่งครัด เพื่อตอกย้ำให้ทั่วโลกรู้ว่า “ผลไม้ไทยไม่ได้มีดีแค่รสชาติ แต่คุณภาพยังระดับพรีเมียมอีกด้วย”

พบกันใหม่ฉบับหน้า
บรรณาธิการ

หนังสือพิมพ์ กสิกร

ผู้ก่อตั้ง : หม่อมเจ้าสิทธิพร กฤดากร
ที่ปรึกษา : รพีพัทธ์ จันทศรีวงศ์, ภัสชญ์ภณ หมีนแจ้ง,
วิลาวุธ ไคร์ครวญ, ปรียานุช ทิพย์วัฒน์,
ชนาดลย์ สัตธนัท
บรรณาธิการ : พนาวัฒน์ เสรีวิกุล
กองบรรณาธิการ : มรุส วังศรีครุฑ, จินตณันต์ งามสุทธา,
จันระวี จิตรสมาน
ภาพ : ภัฏญญาณัฐ ไม้แดง, วงศธร ไม้แดง
ฝ่ายศิลป์ : มณฑา แกมเงิน, กฤษฎา ดาวเรือง,
จตุรภัทร คงสถาน, วรรมณี บึงภา

ฝ่ายสมาชิกจัดส่ง : รัฐพล รัตวัตร
ประสานงานทั่วไป : วิไลวรรณ ศรีพันธ์
สำนักงาน : กลุ่มเผยแพร่และนิทรรศการ
สำนักงานเลขานุการกรม กรมวิชาการเกษตร
เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ : 02 561 2825
โทรสาร : 02 579 4406
E-mail : prdoa55@gmail.com
ออกแบบและจัดรูปเล่ม : บริษัท วิวัฒนาเพรส จำกัด โทร 02 728 7701-5

การผลิตน้ำส้มสายชูหมัก จากผลเทียมมะม่วงหิมพานต์

ชนิษฐา วงษ์นิกร

น้ำส้มสายชูหมัก (fermented vinegar) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำธัญพืช ผลไม้ หรือน้ำตาล มาหมักกับส่าเหล้า แล้วหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชูตามกรรมวิธีธรรมชาติ มีปริมาณกรดน้ำส้ม ไม่น้อยกว่า 4 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ที่ 27 องศาเซลเซียส แตกต่างจากน้ำส้มสายชुकิน และน้ำส้มสายชูเทียม กล่าวคือ น้ำส้มสายชुकินเกิดจากการนำสุราขาวเจือจาง หรือแอลกอฮอล์เจือจาง มาหมักกับเชื้อน้ำส้มสายชูตามกรรมวิธีธรรมชาติ หรือได้มาจากการกลั่นน้ำส้มสายชูหมักหรือน้ำส้มสายชुकิน ส่วนน้ำส้มสายชูเทียมนั้นได้จากการนำเอากรดอะซิติกมาเจือจางกับน้ำให้ได้ปริมาณตามต้องการ



ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมนำน้ำส้มสายชูหมักมาใช้เป็นเครื่องปรุงรสอาหารที่ต้องการรสเปรี้ยว ใช้ในการดองหรือถนอมอาหาร ใช้เป็นส่วนผสมในน้ำสลัด มายองเนส และซอสต่าง ๆ นอกจากนี้ ปัจจุบันยังนิยมผสมทำเป็นเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักเพื่อดูแลสุขภาพได้อีกด้วย เนื่องจากน้ำส้มสายชูหมักเกิดจากการหมักผลไม้ที่มีความหวานและมีสารสำคัญหลายชนิด ทำให้น้ำส้มสายชูหมักที่ได้มีประโยชน์มากมายหลายด้าน เช่น ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ต้านอนุมูลอิสระ ต้านเนื้องอก ต้านเบาหวาน ต้านความอ้วน และลดความดันโลหิต จะเห็นได้ว่าคุณประโยชน์ของน้ำส้มสายชูหมักที่กล่าวมานั้น นอกจากจะเป็นคุณประโยชน์ที่เกิดจากคุณสมบัติของกรดอะซิติกเองแล้ว ยังเป็นคุณประโยชน์ที่ได้จากวัตถุดิบที่ใช้หรือเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตอีกด้วย

การใช้ประโยชน์จากผลเทียมมะม่วงหิมพานต์เป็นวัตถุดิบตั้งต้น

ผลเทียมมะม่วงหิมพานต์ (cashew apple) เป็นส่วนของก้านผลที่มีเมล็ดติดอยู่ ลักษณะคล้ายผลชมพู ผลนี้เนื้อในมีสายใยมาก เป็นผลไม้ที่มีรสหวานแต่กลับไม่เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภค เพราะเมื่อสุกแก่แล้วจะมีกลิ่นรุนแรงเฉพาะตัวและรสชาติฝาดเผื่อน จึงกลายเป็นส่วนเหลือทิ้งจากการแปรรูปเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ คิดเป็นผลเทียมมะม่วงหิมพานต์ที่เหลือทิ้งเกือบ 116,387.5 ตันต่อปี ทั้งนี้ได้มีการศึกษาประโยชน์ของผลเทียมมะม่วงหิมพานต์พบว่าสามารถใช้ยับยั้งการเจริญของราและแบคทีเรีย มีฤทธิ์ยับยั้งเนื้องอก ลดการอักเสบ ลดการกลายพันธุ์ ซึ่งในน้ำคั้นผลเทียมมะม่วงหิมพานต์มีสาร anacardic acid ที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ เช่น *Streptococcus mutans*, *Brevibacterium ammoniagenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* และ *Propionibacterium acnes* และแสดงคุณสมบัติต่อต้านเนื้องอกบางชนิด โดยปริมาณ anacardic

acid ที่พบเท่ากับ 1.1 กรัมต่อกิโลกรัม ช่วยเพิ่มระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายให้กับผู้บริโภคได้ เนื่องจากมีปริมาณวิตามินซีสูง มีสารลูทีน (lutein) ช่วยบำรุงสายตา และซีแซนทีน (zeaxanthin) ช่วยชะลอความแก่ ต้านอนุมูลอิสระ และมีสารที่ช่วยชะลอหรือป้องกันการเสื่อมถอยของเซลล์สมองได้

ดังนั้น ผลเทียมมะม่วงหิมพานต์จึงเป็นวัตถุดิบที่น่าสนใจในการนำไปผลิตน้ำส้มสายชูหมัก เพราะนอกจากจะมีปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมแล้ว ยังมีสารอาหารอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค ทำให้ได้น้ำส้มสายชูหมักที่มีคุณประโยชน์สูง อีกทั้งยังเป็นการนำเอาขยะเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่อีกด้วย

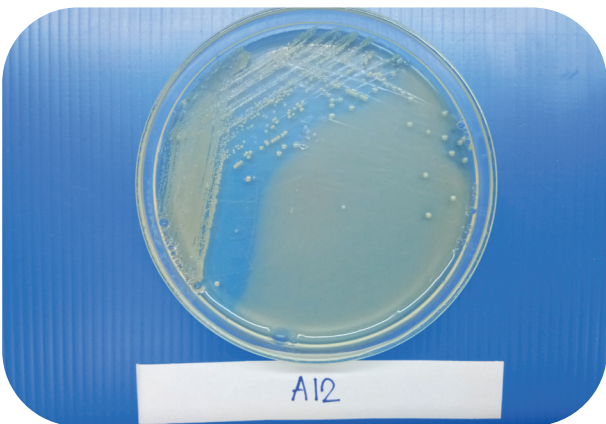


พัฒนากระบวนการผลิตน้ำส้มสายชูหมัก

ที่ผ่านมาเคยมีการนำผลเทียมมะม่วงหิมพานต์มาผลิตเป็นน้ำส้มสายชูหมักได้ แต่เนื่องจากกลิ่นและรสชาติจึงยังไม่เป็นที่นิยม ซึ่งหากสามารถกลั่น ลดความฝาด และคัดเลือกยีสต์และแบคทีเรียที่มีความสามารถในการผลิตแอลกอฮอล์และกรดน้ำส้มสายชูตามลำดับจากตัวอย่างผลเทียมมะม่วงหิมพานต์จากแปลงเกษตรกรในประเทศไทย คาดว่าน่าจะจะได้เชื้อสายพันธุ์ที่มีความสามารถในการผลิตมากที่สุด ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกสายพันธุ์ยีสต์ที่สามารถผลิตแอลกอฮอล์และแบคทีเรียสร้างกรดอะซิติกจากผลเทียมมะม่วงหิมพานต์ รวมถึงการพัฒนาระบวนการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากผลเทียมมะม่วงหิมพานต์เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักจากผลเทียมมะม่วงหิมพานต์ที่ได้ปริมาณกรดอะซิติกตามมาตรฐาน คือ ปริมาณกรดอะซิติกมากกว่า 4 เปอร์เซ็นต์



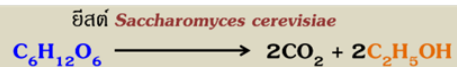
หัวเชื้อยีสต์หมักแอลกอฮอล์ Y21



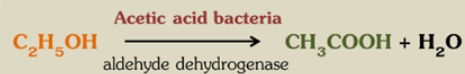
หัวเชื้อผลิตน้ำส้มสายชู A12

การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากผลเทียมมะม่วงหิมพานต์ คือ การนำผลเทียมมะม่วงหิมพานต์มาคั้น แยกน้ำและผ่านกระบวนการหมักโดยไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์ โดยเชื้อยีสต์ที่เหมาะสมที่คัดแยกได้คือ *Saccharomyces cerevisiae* Y21 ต่อจากนั้น แอลกอฮอล์จะถูกเปลี่ยนให้เป็นกรดน้ำส้มสายชูโดยใช้หัวเชื้อน้ำส้มที่เหมาะสมที่คัดแยกได้ คือ *Acetobacter tropicalis* A12 ประกอบด้วย 2 กลไกที่สำคัญ ดังนี้

1. การเปลี่ยนน้ำตาล -----> ให้เป็นแอลกอฮอล์



2. การเปลี่ยนแอลกอฮอล์-----> ให้เป็นกรดอะซิติก



1) การหมักแอลกอฮอล์ (alcoholic fermentation) คือ การหมักน้ำตาลให้เป็นเอทานอล เป็นกระบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนและอาศัยเชื้อยีสต์ในสกุล *Saccharomyces cerevisiae* ในการเปลี่ยนน้ำตาลในผลไม้ให้เป็นเอทานอล

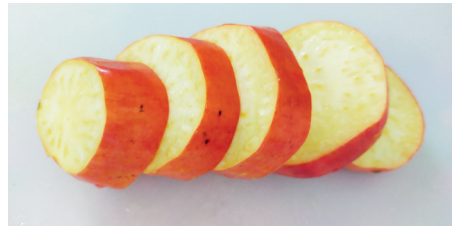
2) การเปลี่ยนแอลกอฮอล์ให้เป็นกรดอะซิติก โดยอาศัยแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างกรดอะซิติก (acetic acid bacteria) อาศัยเอนไซม์ aldehyde dehydrogenase เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา การเปลี่ยนในขั้นตอนนี้ต้องการออกซิเจนมากเพื่อที่จะไปออกซิไดซ์แอลกอฮอล์ไปเป็นกรดน้ำส้ม



ขั้นตอนการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากผลเทียมมะม่วงหิมพานต์

1. การเก็บเกี่ยวผลเทียมมะม่วงหิมพานต์

ใช้ไม้สอยผลไม้เก็บเกี่ยวผลเทียมมะม่วงหิมพานต์ที่สุกแก่เต็มที่ (ประมาณเดือนมีนาคมถึงเมษายนของทุกปี) ห้ามใช้ผลที่ร่วงจากต้น วัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ประมาณ 10 °Brix ล้างน้ำให้สะอาดแช่ในน้ำที่ผสมสารฆ่าเชื้อโปรแตสเซียมเมทตาไบซัลไฟท์ (KMS) 1 กรัมต่อลิตร นาน 15 นาที จากนั้นหั่นตามขวางชิ้นหนาประมาณ 1 เซนติเมตร บรรจุถุง ถุงละ 0.5 กิโลกรัม เก็บรักษาไว้ที่ตู้แช่แข็ง



2. การลดความฝาดด้วยเเจลลาติน

นำน้ำคั้นผลเทียมมะม่วงหิมพานต์ 5 ลิตร ให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส จากนั้นเติมเเจลลาติน 10 กรัมละลายในน้ำอุ่น 100 มิลลิลิตร ก่อนใช้ กวนให้ทั่ว นานประมาณ 15 นาที จากนั้นเพิ่มความร้อนที่ 70 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที บรรจุใส่ขวดตั้งทิ้งไว้ข้ามคืนในอ่างน้ำเย็น เพื่อให้ตกตะกอนแยกชั้นได้ดี



3. การเตรียมถังหมักแอลกอฮอล์

ในการผลิตแอลกอฮอล์จากน้ำมะม่วงหิมพานต์ที่ลดความฝาดแล้ว ต้องเตรียมถังหมักดังนี้

ปริมาณน้ำหมักผลไม้ 4 ลิตร	
(ปริมาตรถังหมัก) (5 ลิตร)	
1. น้ำคั้นมะม่วงหิมพานต์ใส	0.8 ลิตร
2. น้ำสะอาดต้มแล้ว	3.2 ลิตร
3. น้ำตาลทราย	0.9 กิโลกรัม
4. ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต	0.6 กรัม
5. KMS (เติมหลังจากต้มแล้ว)	0.6 กรัม
pH 4.5 ให้ความร้อนที่ 70 องศาเซลเซียส	20 นาที

อุปกรณ์และขั้นตอนทุกอย่างต้องฆ่าเชื้อด้วยน้ำร้อนเดือดก่อนใช้งาน ผสมส่วนผสมให้ละลายเข้ากัน ยกเว้น KMS เติมอุณหภูมิไปที่ 70 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที แล้วจึงค่อยเติม KMS บรรจุใส่ถังหมักแก้ว ขนาดบรรจุ 5 ลิตร ที่ฆ่าเชื้อด้วยน้ำร้อนเดือดแล้ว ปิดจุกด้วยแอร์ล็อก (Air Lock) เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้าระบบและยังคงสามารถระบายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นระหว่างการหมักได้ สุดท้ายจะได้น้ำหมักผลไม้ ปริมาตร 4 ลิตร ที่มีค่า TSS = 20 °Brix และ pH = 4.5 หากปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำผลไม้มีค่าไม่เท่าเดิม หรือต้องการปรับเปลี่ยนความหวานจากสูตรเดิม เราสามารถคำนวณได้จาก

สูตรที่ใช้คำนวณน้ำตาล

$$\left[\frac{\text{ความหวานที่ต้องการ} - \text{ความหวานตั้งต้น}}{\text{ความหวานของน้ำเชื่อม} - \text{ความหวานที่ต้องการ}} \right] \times \text{ปริมาตรที่ใช้หมัก}$$



4. การหมักแอลกอฮอล์ด้วยยีสต์

Saccharomyces cerevisiae เป็นยีสต์กลุ่มที่มีความสามารถในการผลิตแอลกอฮอล์จากน้ำผลไม้ที่มีความหวานหรือมีน้ำตาลนั่นเอง บางสายพันธุ์จะให้กลิ่นหอมขณะที่เกิดกระบวนการหมัก หัวเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* Y21 เป็นสายพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรคัดแยกจากผลเทียมมะม่วงหิมพานต์ซึ่งทนปริมาณน้ำตาลซูโครสเข้มข้นสูงถึง 25 เปอร์เซ็นต์ และทนเอทานอลที่มีความเข้มข้นสูง 15 เปอร์เซ็นต์ สามารถหมักแอลกอฮอล์จากผลเทียมมะม่วงหิมพานต์ได้ดีที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ปริมาณหัวเชื้อยีสต์ที่ใช้ในการหมักควรอยู่ที่ 1-5 เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรน้ำหมัก ในที่นี้จะใช้ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยเชื้อยีสต์ Y21 ใส่ในน้ำมะม่วงหิมพานต์ปริมาตร 200 มิลลิลิตร (สูตรตามข้อ 3.) บ่มที่ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 ชั่วโมง จากนั้นเติมหัวเชื้อลงในถังหมัก ปิดจุกยางที่มี Air Lock หมักที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส 16 วัน หรือที่อุณหภูมิห้องนานประมาณ 9 วัน หรือจนกว่าจะมีปริมาณแอลกอฮอล์เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ ABV

5. การกรองแยกกากและตกตะกอนให้ใส

ถึงหมักที่หมักได้แอลกอฮอล์ตามต้องการแล้ว ดูดเอาแต่ส่วนที่ใสมาใส่ขวดใหม่ จากนั้นเติม KMS 0.150 กรัมต่อลิตร และ 5 เปอร์เซ็นต์ เบนโทไนท์ 10 มิลลิลิตรต่อลิตร ตั้งทิ้งไว้ในอ่างน้ำเย็น 2 อาทิตย์ แล้วจึงถ่ายตะกอนออก ทำอย่างน้อย 2 ครั้ง ตั้งทิ้งไว้ 1 เดือน ก่อนนำไปผลิตน้ำส้มสายชูหมัก

6. เตรียมถังผลิตน้ำส้มสายชูหมัก

ปริมาตรการผลิต 3 ลิตร

(ปริมาตรถึงหมัก) (5 ลิตร)

1. ไวน์มะม่วงหิมพานต์
(ที่มีแอลกอฮอล์ 10 เปอร์เซ็นต์) 1.5 ลิตร

2. น้ำสะอาดต้ม 1.5 ลิตร

pH 5.5

เตรียมส่วนผสมตามตาราง อุปกรณ์และขั้นตอนทุกอย่างต้องฆ่าเชื้อด้วยน้ำร้อนเดือดก่อนใช้งาน บรรจุใส่ถึงหมักแก้ว ขนาดบรรจุ 5 ลิตร ที่ฆ่าเชื้อด้วยน้ำร้อนเดือดแล้ว ปิดจุกด้วยจุกสำลี ปริมาณแอลกอฮอล์เริ่มต้นที่ใช้ในการหมักจะอยู่ที่ 5 เปอร์เซ็นต์ ABV pH = 5.5

ข้อควรระวัง ปริมาณน้ำหมักไม่ควรเกิน 60 เปอร์เซ็นต์ของถึงหมัก เพราะการผลิตน้ำส้มสายชูหมักต้องการปริมาณออกซิเจนมากระหว่างการผลิต



7. การเติมหัวเชื้อน้ำส้ม

เติมหัวเชื้อน้ำส้ม *A. tropicalis* A12 ปริมาตร 150 มิลลิลิตร (หัวเชื้อ 5 เปอร์เซ็นต์) อายุ 1 วัน หรือ 24 ชั่วโมง ลงในถึงหมัก ปิดจุกสำลีปลอดเชื้อ หมักที่อุณหภูมิห้องนานประมาณ 30 วัน หรือจนกว่าจะมีปริมาณกรดน้ำส้มสายชูมากกว่าหรือเท่ากับ 4 เปอร์เซ็นต์

8. บรรจุใส่ขวด

นำขวดแก้วสะอาดที่ต้มฆ่าเชื้อแล้วมาถ่ายน้ำส้มสายชูลงขวดด้วยสายยางทนความร้อนที่ต้มฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นเติม KMS 0.15 กรัมต่อลิตร และโปแตสเซียมซอร์เบต 0.2 กรัมต่อลิตร บรรจุขวดละ 200 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท



มาตรฐานน้ำส้มสายชูหมัก

ปัจจุบันมีการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากวัตถุดิบมากมายหลายอย่าง เช่น องุ่น แอปเปิล ผลไม้ ข้าว ไวน์ แอลกอฮอล์ แต่ละชนิดก็มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้ แต่สุดท้ายต้องผลิตให้ได้คุณภาพตามที่กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

1. มีกรดน้ำส้มไม่น้อยกว่า 4 กรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร ที่ 27 องศาเซลเซียส
2. ตรวจพบสารปนเปื้อนได้ไม่เกินปริมาณที่กำหนด ดังต่อไปนี้
 - สารหนู ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
 - ตะกั่ว ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
 - ทองแดงและสังกะสี ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
 - เหล็ก ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม ต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
3. ไม่มีกรดน้ำส้มที่มีได้มาจากการผลิตน้ำส้มสายชูหมักหรือน้ำส้มสายชูกลั่น
4. ไม่มีกรดกำมะถัน (sulfuric acid) หรือกรดแร่ือสระอย่างอื่น
5. ใส่ไม่มีตะกอน เว้นแต่น้ำส้มสายชูหมักตามธรรมชาติ
6. ไม่มีหนอนน้ำส้ม (Vinegar eel)
7. ใช้ น้ำสะอาดเป็นส่วนผสม
8. ให้ใช้วัตถุเจือปนอาหาร (Food additives) ได้ดังต่อไปนี้
 - ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 70 มิลลิกรัมต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
 - กรดแอล-แอสคอร์บิก ไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อน้ำส้มสายชู 1 กิโลกรัม
9. มีแอลกอฮอล์ตกค้าง (Residual alcohol) ไม่เกินร้อยละ 0.5
10. การแต่งสี ให้ใช้น้ำตาลเคี้ยวไหมหรือสีคาราเมล





EUDR กฎหมายและกฎระเบียบ ด้านความยั่งยืนของสหภาพยุโรป ต่อภาคการเกษตรของประเทศไทย

จุฑามาส พักทองพรรณ และ ชุติศักดิ์ คุณุไทย

เมื่อปลายปีที่ผ่านมาผู้เขียนได้มีโอกาสไปอบรม “การอบรมเพื่อสร้างผู้ฝึกอบรม” หรือเรียกง่ายๆ ว่า Training of Trainers ในประเด็นของกฎระเบียบของสหภาพยุโรปว่าด้วยสินค้าปลอดการทำลายป่า หรือ EUDR ซึ่งจัดขึ้นโดย องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ) ประจำประเทศไทย ร่วมกับ สหภาพยุโรป (EU) จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการแก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในภาคอุตสาหกรรมไม้แปรรูปในประเทศไทยให้ไปสู่ห่วงโซ่อุปทานที่ปราศจากการทำลายป่า โดยภายในงานมีการหารือถึงการหาทางออกร่วมกัน ซึ่งต่อยอดจากความพยายามและประสบการณ์ในอดีตจากภาคส่วนอื่น จำนวน 6 วัน ระหว่างวันที่ 26 พฤศจิกายน-3 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ณ โรงแรมสวิดโซเทล กรุงเทพฯ และบริษัทสุขสมบูรณ์ อ.หนองใหญ่ จ.ชลบุรี โอกาสนี้ผู้เขียนขออาสาพาผู้อ่านไปเรียนรู้และทำความเข้าใจเรื่อง กฎระเบียบของสหภาพยุโรปว่าด้วยสินค้าปลอดการทำลายป่า หรือ EUDR ไปด้วยกันในภาพรวม และความท้าทายของ EUDR ที่มีต่อภาคการเกษตร ตลอดจนการเตรียมตัว เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเกษตรและการส่งออกของประเทศไทย





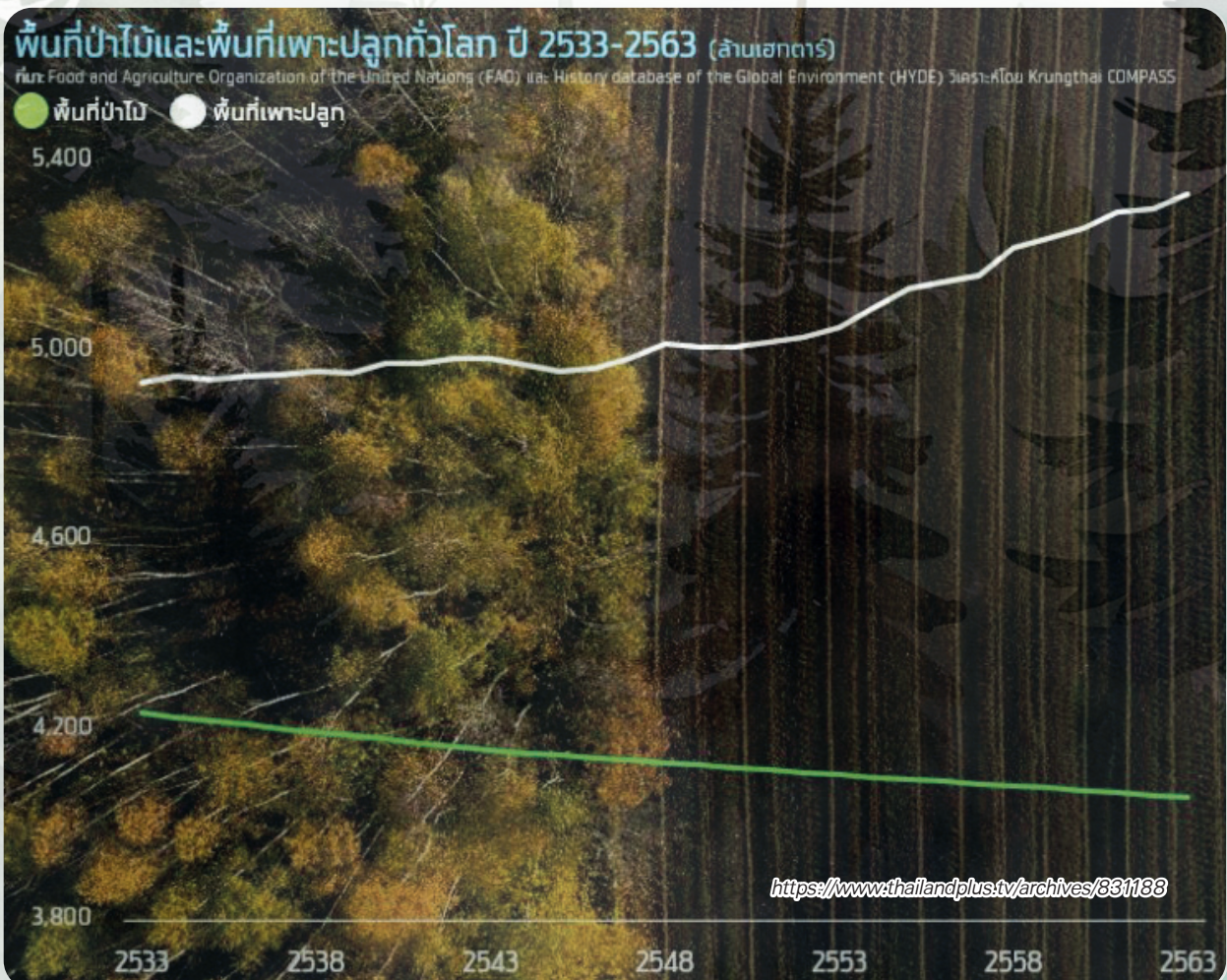
ความสำคัญและที่มาของ EUDR

EUDR (European Union Deforestation Regulation) คือ กฎระเบียบของสหภาพยุโรปว่าด้วยสินค้าปลอดการทำลายป่า ภายใต้ EU Green Deal ที่ห้ามนำเข้าสินค้าที่เกี่ยวข้องกับการทำลายป่า/ป่าเสื่อมโทรม เข้าสู่สหภาพยุโรป (EU) โดยครอบคลุมสินค้า 7 กลุ่มหลัก ได้แก่ น้ำมันปาล์ม ถั่วเหลือง ไม้ โกโก้ กาแฟ ปศุสัตว์ และยางพารา รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าข้างต้น เช่น ช็อกโกแลต ยางรถยนต์ หรือเฟอร์นิเจอร์





ปัจจุบันภาวะโลกร้อนมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น หรือที่เรียกว่า “ภาวะโลกเดือด” เห็นได้จากสถิติอุณหภูมิสูงสุดของประเทศไทยในปี 2567 ประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงกว่าค่าเฉลี่ยโดยทั่วไป โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 28.5 องศาเซลเซียส สูงกว่าค่าเฉลี่ยในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2534-2563) หรือค่าปกติ 1.1 องศาเซลเซียส ซึ่งนับว่าเป็นอุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุดเป็นลำดับที่ 1 ของประเทศไทยในรอบ 74 ปี (พ.ศ. 2494-2567) กอปรกับพื้นที่ป่าไม้จำนวนมากถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ครอบคลุมทั้งพื้นที่เพาะปลูก เลี้ยงปศุสัตว์ ซึ่งถือว่าการทำลายระบบนิเวศป่าดั้งเดิม ทั้งนี้ FAO ได้รายงานว่ พื้นที่ป่ามากกว่า 2,625 ล้านไร่ทั่วโลก ถูกทำลายระหว่างปี 2533-2563 ซึ่งนำไปสู่การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity loss) และความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมถึงทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม ดินถล่ม ภัยแล้ง และถือว่าการทำลายแหล่งกักเก็บและดูดซับก๊าซเรือนกระจก (Carbon Sink) โดยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของการทำลายพื้นที่ป่าเกี่ยวข้องกับการขยายตัวของเกษตรกรรมและปศุสัตว์ ซึ่งเชื่อมโยงมายังสินค้าเกษตรหลายชนิด





คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ได้รายงานในปี 2552 ถึงผลเสียของการทำลายป่า (Deforestation) เป็นสาเหตุของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกถึง 11 เปอร์เซ็นต์ของการปล่อยก๊าซทั่วโลก ทั้งนี้ ในปี 2560 IPCC ได้เน้นย้ำอีกครั้งว่า มนุษย์ได้ทำลายพื้นที่ดินที่ไม่นับรวมพื้นที่น้ำแข็งไปแล้วประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นโลก โดยการตัดไม้ทำลายป่า การเลี้ยงสัตว์ และการใช้ปุ๋ยในภาคเกษตร

จากปัญหาดังกล่าว สหภาพยุโรปได้ออกกฎหมาย EU Deforestation Regulation (EUDR) เพื่อจำกัดการทำลายป่าหรือการทำให้ป่าเสื่อมโทรมที่เกิดขึ้นทั่วโลก โดยการห้ามนำเข้าสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำลายป่าหรือการทำให้ป่าเสื่อมโทรมเข้าสู่สหภาพยุโรป ระเบียบนี้ยังครอบคลุมถึงสินค้าที่ส่งออกนอกสหภาพยุโรปด้วย EUDR เป็นหนึ่งในมาตรการหลักภายใต้นโยบาย EU Green Deal ซึ่งพัฒนาต่อยอดมาจากกฎหมาย EU Timber Regulation (EUTR) ที่มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ปี 2556 โดยมีเป้าหมายเพื่อให้กฎหมายนี้ครอบคลุมสินค้าอื่น ๆ นอกเหนือจากไม้ เพื่อส่งเสริมการบริโภคและการใช้สินค้าที่ผลิตจากกระบวนการที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำลายป่าหรือการทำให้ป่าเสื่อมโทรม รวมถึงครอบคลุมยุทธศาสตร์ EU Biodiversity สำหรับปี 2573 และยุทธศาสตร์ Farm to Fork ทั้งนี้ EUDR ในเดือนธันวาคม 2567 สหภาพยุโรปได้อนุมัติให้มีระยะเวลาผ่อนผันเพิ่มเติมอีก 12 เดือน ทำให้กฎหมายดังกล่าวจะเริ่มมีผลบังคับใช้ในวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2568

สำหรับบริษัทขนาดใหญ่และขนาดกลาง และในวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2569 สำหรับบริษัทที่เป็น SMEs ตามลำดับ

นิยาม

ป่า (Forest) หมายถึง พื้นที่ดินมากกว่า 0.5 เฮกตาร์ (3.125 ไร่) ที่มีต้นไม้สูงกว่า 5 เมตร และพื้นที่ดินมีการปกคลุมของต้นไม้มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ โดยความหมายของป่าในที่นี้จะไม่รวมถึงที่ดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรหรือที่ดินในเมือง

การใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร หมายถึง การใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ซึ่งรวมถึงสวนเกษตรและที่ดินจัดสรรเพื่อการเกษตร และที่ดินเพื่อการปศุสัตว์

การทำลายป่า (Deforestation) หมายถึง การแปลงสภาพป่าเป็นพื้นที่การเกษตร ไม่ว่าจะเป็นการกระทำโดยมนุษย์หรือไม่ก็ตาม

ปลอดการทำลายป่า (Deforestation-free) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากพื้นที่ที่ไม่ได้ผ่านการทำลายป่าหลังจากวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563 สำหรับไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้ออ่อนของผลิตภัณฑ์ที่มีไม้เป็นส่วนประกอบหรือทำด้วยไม้ไม่ว่าจะกล่าวได้มาจากป่า โดยปราศจากการทำให้เกิดป่าเสื่อมโทรมหลังจากวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563



การทำให้ป่าเสื่อมโทรม (Forest Degradation)
หมายถึง มีการเปลี่ยนแปลงผืนป่าในรูปแบบของป่า
ปฐมภูมิหรือป่าที่เกิดใหม่ตามธรรมชาติถูกแปลงเป็น
สวนป่าหรือป่าพวงรูปแบบต่าง ๆ (other wooded land)
หรือ ป่าปฐมภูมิถูกแปลงเป็นป่าปลูก

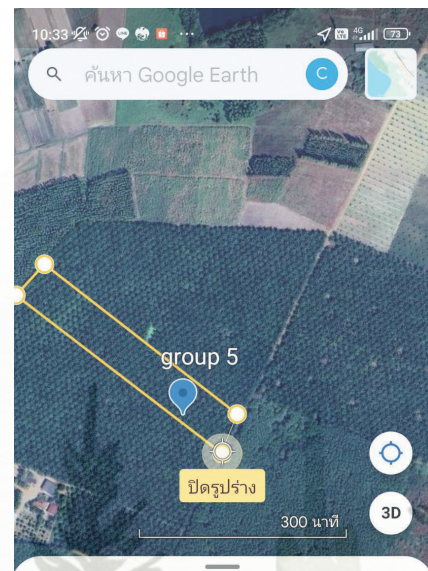
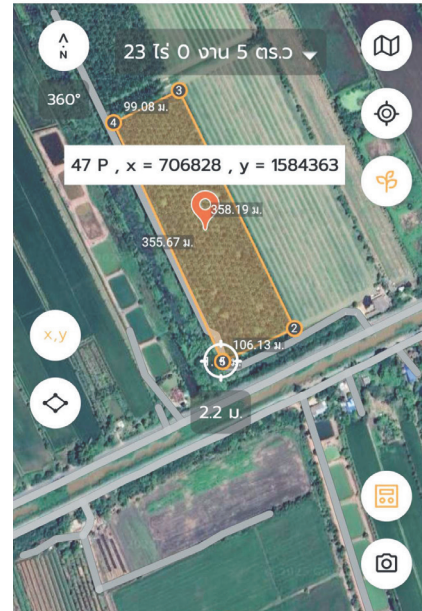
ปลอดการทำให้เกิดความเสื่อมโทรม (Degradation-free) หมายถึง ในกรณีของไม้ ไม้จะต้องถูกเก็บเกี่ยวจากป่า
ที่ไม่ทำให้เกิดการเสื่อมโทรมของป่าหลังจากวันที่ 31 ธันวาคม
พ.ศ. 2563

ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของที่ดิน (Geolocation)
หมายถึง พิกัดทางภูมิศาสตร์ของที่ดินโดยแสดงละติจูด
และลองจิจูดอย่างน้อยอย่างละ 1 จุด และใช้ทศนิยม
อย่างน้อย 6 หลัก สำหรับที่ดินซึ่งใช้ในการผลิตสินค้า
โภคภัณฑ์นอกเหนือจากปศุสัตว์ ซึ่งมีขนาดมากกว่า 25 ไร่
(4 เฮกตาร์) ที่ใช้สำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ที่นอกเหนือจากวัว
จะต้องระบุพิกัดภูมิศาสตร์ของที่ดินโดยใช้รูปปิดสามเหลี่ยม
(polygon) ที่มีจุดละติจูดและลองจิจูดเพียงพอเพื่อระบุ
ขอบเขตที่ดิน โดยสามารถเก็บข้อมูลครั้งเดียวเพียงพอ
เว้นแต่พื้นที่การผลิตมีการเปลี่ยนแปลงและไม่จำเป็นต้อง
เก็บข้อมูลส่วนบุคคลที่เกี่ยวข้อง

ภาพตัวอย่างพิกัดพื้นที่ของแปลงปลูกปาล์มน้ำมันที่ได้จากโปรแกรม Ling



≡ ค้นหาสถานที่ / ค้นหา x,y / พิกัด...



← วัดระยะทาง

เลื่อนแผนที่และเพิ่มจุดเพื่อวัดระยะทางและพื้นที่

ความยาว
776.9 ม.

ปิดรูปร่าง

เสร็จ

วัตถุประสงค์ของ EUDR

1. เพื่อรับรองสินค้าที่สหภาพยุโรปซื้อ ใช้ และ
บริโภค หรือส่งออก ต้องไม่ส่งเสริมหรือสนับสนุนการ
ทำลายป่าและการทำให้ป่าเสื่อมโทรมในสหภาพยุโรป
และทั่วโลก
2. เพื่อลดการปล่อยคาร์บอนที่มาจากการบริโภค
และผลิตสินค้าที่เกี่ยวข้องของสหภาพยุโรปอย่างน้อย 32
ล้านเมตริกตันต่อปี

3. เพื่อจัดการปัญหาการทำลายป่าจากการขยายพื้นที่ผลิตสินค้าเกษตรในขอบเขตของกฎระเบียบและการทำให้ป่าเสื่อมโทรม ตลอดจนส่งเสริมห่วงโซ่อุปทานที่ปลอดจากการทำลายป่า

การบูรณาการเพื่อเตรียมความพร้อมรับ EUDR ของหน่วยงานภาครัฐ

ปัจจุบันมีหน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระบบต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ซึ่งยังไม่มีหน่วยงานใดเป็นเจ้าภาพชัดเจน ทั้งนี้ สามารถแบ่งความรับผิดชอบของหน่วยงานได้ดังนี้

ขั้นตอนในการดำเนินงาน	หน่วยงานเจ้าภาพ
แหล่งผลิต	- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ - กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - กรมที่ดิน - สำนักงานคณะกรรมการนโยบายที่ดินแห่งชาติ
รวบรวม	- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ - การยางแห่งประเทศไทย - กระทรวงพาณิชย์
แปรรูป	- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ - กระทรวงอุตสาหกรรม
ส่งออกปาสภาพยุโรป	- กระทรวงพาณิชย์

ในส่วนของการขับเคลื่อนของภาคเอกชน ยังคงมีความต้องการให้ภาครัฐสนับสนุนในอีกหลายประเด็น เพื่อให้การส่งสินค้าจากประเทศไทยไปยังสหภาพยุโรปเป็นไปตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรปว่าด้วยสินค้าปลอดการทำลายป่า ดังนี้

ขั้นตอนในการดำเนินงาน	หน่วยงานเจ้าภาพ
การจัดทำแผนที่ (Geolocation Map) ของแปลงเกษตรกรรม	- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายที่ดินแห่งชาติ - สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม - กรมป่าไม้ - สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร - สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ - ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ - สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
การพัฒนาระบบการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) ของสินค้าเกษตรแปรรูป	- การยางแห่งประเทศไทย - สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์ - สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ - ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ - สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
การเจรจากับสหภาพยุโรป เพื่อประเมินความเสี่ยง EUDR ของประเทศไทย	- กรมยุโรป กระทรวงการต่างประเทศ

ที่มา : การบูรณาการงานภาครัฐเพื่อเตรียมความพร้อมรับ EUDR ผ่านกลไก Government Innovation Lab 2568

สำหรับประเทศไทยได้ดำเนินการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับกฎระเบียบ EUDR โดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ได้จัดทำ “การศึกษาแนวทาง

และจัดทำข้อเสนอกรอบนโยบายและแผนปฏิบัติการระดับชาติในการปฏิบัติตามกฎระเบียบว่าด้วยสินค้าที่ปลอดจากการตัดไม้ทำลายป่าของสหภาพยุโรป (EUDR) ภายใต้ทุนวิจัยสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) โดยได้ผลลัพธ์เป็นข้อเสนอกรอบนโยบายระดับชาติ (National Policy Framework) ของประเทศ โดยเงื่อนไขของกฎระเบียบ EUDR มุ่งเน้นในประเด็นที่สำคัญ 3 ประเด็น ดังนี้

1) ปลอดจากการทำลายป่า (Deforestation-free) สินค้าและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องต้องไม่นำมาจากพื้นที่ที่มีการทำลายป่า หรือสร้างความเสื่อมโทรมของป่า หลังจากวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563

2) สินค้าและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องต้องผลิตอย่างถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องของประเทศผู้ผลิต (Legality requirement) เช่น สิทธิในการใช้ที่ดิน สิทธิมนุษยธรรม สิทธิแรงงาน สิ่งแวดล้อม

3) การตรวจสอบสถานะ (Due Diligence) ผู้ประกอบการ (Operator) และผู้ค้า (trader) ตามคำนิยามที่ EUDR กำหนด ต้องดำเนินการตรวจสอบสถานะสินค้า (Due Diligence Statement: DDS) ผ่านระบบ Information system ของ EU เพื่อประกอบการตรวจสอบจากหน่วยงานผู้มีอำนาจในประเทศสมาชิก EU ซึ่งมีการดำเนินการตามระดับ Country Benchmarking

ในส่วนของกฎหมายที่ใช้บังคับในประเทศผู้ผลิตเกี่ยวกับสถานะทางกฎหมายของพื้นที่การผลิตครอบคลุมในหลายประเด็น อาทิ

- สิทธิการใช้ที่ดิน
- การปกป้องสิ่งแวดล้อม
- กฎที่เกี่ยวกับป่าไม้ ซึ่งรวมถึงการจัดการป่าและความหลากหลายทางชีวภาพด้วย ซึ่งทั้งหมดเกี่ยวข้องโดยตรงกับการได้มาของไม้

- สิทธิของบุคคลที่สาม
- สิทธิแรงงาน
- สิทธิมนุษยชนที่ได้รับการคุ้มครองภายใต้กฎหมายระหว่างประเทศ

- หลักการยินยอมโดยสมัครใจ (FPIC) รวมถึงตามที่ระบุไว้ในปฏิญญาสหประชาชาติว่าด้วยสิทธิของชนพื้นเมือง



- ระเบียบภาษี การต่อต้านการทุจริต กฎข้อบังคับการค้า และศุลกากร

กฎระเบียบของผู้ประกอบการ (Operator) และผู้ค้า (Trader)

ผู้ประกอบการและผู้ค้าไม่สามารถนำสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องมาวางจำหน่ายในสหภาพยุโรปหรือส่งออกได้ เว้นแต่ตรงตามเงื่อนไขของการเป็นสินค้าปลอดการทำลายป่า และปลอดการทำให้เกิดความเสื่อมโทรมและเป็นสินค้าที่ผลิตตามกฎหมายที่บังคับในประเทศแหล่งผลิต ทั้งนี้ ผู้ประกอบการต้องทราบว่ากฎหมายใดมีความเกี่ยวข้องกับสถานะความถูกต้องตามกฎหมายของประเทศผู้ผลิต โดยกฎหมายที่เกี่ยวข้องอาจประกอบด้วย

- กฎหมายระดับชาติและภูมิภาค ครอบคลุมกฎหมายรองที่เกี่ยวข้อง
- กฎหมายระหว่างประเทศ ครอบคลุมสนธิสัญญาข้อตกลงพหุภาคีและทวิภาคีที่บังคับใช้เป็นกฎหมายภายในประเทศ ทั้งโดยการประมวลและการนำไปบังคับใช้
- ผู้ประกอบการต้องทำการรวบรวมข้อมูล รวมถึงเอกสารและข้อมูลที่แสดงให้เห็นถึงการปฏิบัติตามกฎหมายที่บังคับใช้ในประเทศผู้ผลิตอย่างถูกต้องครบถ้วน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของหน้าที่ตามข้อกำหนด Due Diligence

การเตรียมการในการตรวจสอบสินค้า

ผู้ประกอบการและผู้ค้าผู้นำเข้าของ EU ต้องทำประเมินการนำเข้าสินค้า ขณะเดียวกันผู้ประกอบการที่นำสินค้าเข้ามาในตลาด EU ต้องตรวจสอบห่วงโซ่อุปทานว่าสินค้านั้นไม่ได้ผลิตจากพื้นที่เสี่ยงการทำลายป่า หลังจากปี 2563 เป็นต้นมา ส่วนผู้ค้าผู้นำเข้าต้องรับผิดชอบที่จะให้ข้อมูลเรื่องห่วงโซ่อุปทานแก่ผู้ประกอบการรายย่อย

การตรวจสอบสินค้า (Due Diligence Statement: DDS) หมายถึง การรวบรวมข้อมูล การประเมินความเสี่ยง และมาตรการลดความเสี่ยง ซึ่งจะใช้ข้อมูลและเอกสารที่รวบรวมได้มาประเมินความเสี่ยงและลดความเสี่ยง การตรวจสอบสถานะสินค้าเป็นหน้าที่ของผู้ประกอบการและผู้ค้ารายใหญ่ (non-SME trader) ที่ต้องดำเนินการดังนี้

- ผู้ประกอบการต้องมีเอกสารรับรองรายงานการ

ตรวจสอบสินค้า (DDS) เพื่อพิสูจน์ว่าสินค้าไม่เกี่ยวข้องกับการทำลายป่า/ป่าเสื่อมโทรม ผลิตถูกต้องตามกฎหมาย และต้องเก็บรักษาเอกสารไว้อย่างน้อย 5 ปี

- ข้อมูลที่รวบรวมมาต้องมีรายละเอียดสินค้า ปริมาณ ประเทศผู้ผลิต รหัสพิกัดศุลกากร (Harmonized Code) และการระบุตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่ดิน (Geolocation) ที่ใช้ผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ หรือใช้ในการผลิตสินค้าที่ชัดเจน ซึ่งสามารถทำการเก็บรวบรวมพิกัดทางภูมิศาสตร์ผ่านโทรศัพท์มือถือ และแอปพลิเคชันทางภูมิศาสตร์ได้

- สินค้านั้นต้องสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ (traceability) ถึงความเชื่อมโยงของสินค้ากับการใช้ที่ดินในการผลิตอย่างเข้มงวด ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการใช้เป็นหลักฐานว่าสถานที่นั้นปลอดการทำลายป่า สำหรับใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อไป ทั้งนี้ ผู้ประกอบการต้องมั่นใจว่าสินค้านั้นแบ่งแยกชัดเจนจากสินค้าที่ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบของ EUDR หรือสินค้าที่เกี่ยวข้องที่ไม่ทราบแหล่งกำเนิด

- ผู้ประกอบการต้องทบทวนกระบวนการตรวจสอบสถานะสินค้า มีการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันและรายงานต่อสาธารณะทุกปี

- บทลงโทษกรณีไม่ปฏิบัติตามมีหลายระดับ ตั้งแต่ค่าปรับสูงถึงร้อยละ 4 ของยอดขายรวมต่อปีใน EU จนถึง การห้ามนำเข้าสินค้า และการเผยแพร่รายชื่อผู้กระทำผิดบนเว็บไซต์คณะกรรมการยุโรป

การจัดระดับความเสี่ยงของประเทศ (Country Benchmarking) โดยคณะกรรมการยุโรป

- ระบบการจัดระดับความเสี่ยงที่ดำเนินการจะจัดประเภทประเทศต่าง ๆ (หรือบางส่วนของประเทศ) ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ความเสี่ยงสูง ความเสี่ยงปกติ และความเสี่ยงต่ำ ขึ้นอยู่กับระดับความเสี่ยงของการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามหลักการปลอดจากการตัดไม้ทำลายในประเทศเหล่านั้น

- เกณฑ์ในการระบุสถานะความเสี่ยงของประเทศหรือบางส่วนของประเทศ ถูกกำหนดไว้ในมาตรา 29 ของระเบียบ โดยมาตรา 29(2) ของระเบียบ EUDR มอบหมาย

ให้คณะกรรมการการยุโรปพัฒนาระบบและเผยแพร่รายชื่อประเทศหรือบางส่วนของประเทศ ที่จัดว่าเป็นพื้นที่ ความเสี่ยงต่ำหรือสูง โดยจะอิงจากการวิเคราะห์ประเมินผล เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพอย่างโปร่งใสและเป็นกลาง คำนึงถึงหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ล่าสุด แหล่งข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล และข้อมูลที่ได้รับการตรวจสอบ ภาคนาม

- หลักการสำคัญของวิธีการประเมินความเสี่ยงนี้ ได้ระบุไว้ในภาคผนวกของกรอบยุทธศาสตร์ว่าด้วยความร่วมมือระหว่างประเทศ ซึ่งเผยแพร่โดยคณะกรรมการ เมื่อวันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2567

- วิธีการของคณะกรรมการตั้งอยู่บนหลักความเป็นธรรม ความเป็นกลาง และความโปร่งใส โดยใช้เกณฑ์ เชิงปริมาณที่อิงจากหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และข้อมูลล่าสุดที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล โดยเฉพาะจากการประเมิน ทรัพยากรป่าไม้โลกขององค์การอาหารและการเกษตร แห่งสหประชาชาติ (FAO) โดยการใช้ตัวแปรที่สามารถ วัดได้ คณะกรรมการจึงมั่นใจว่ากระบวนการจัดประเภท ความเสี่ยงมีพื้นฐานอยู่บนข้อมูลที่น่าเชื่อถือ พร้อมกับ ใช้วิธีการประเมินเชิงคุณภาพในกรณีที่เกี่ยวข้อง

นโยบายระดับชาติ (National Policy Framework) ของประเทศไทยในการปฏิบัติตาม กฎระเบียบ EUDR

ประกอบด้วย 8 นโยบาย ได้แก่

1. การบริหารจัดการภาครัฐ (Government Administration) โดยมุ่งภารกิจการจัดตั้งคณะกรรมการระดับชาติ คณะกรรมการอนุกรรมการภายใต้คณะกรรมการดังกล่าว เพื่อเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนประเด็นต่าง ๆ เช่น การจัดทำ National Plan Action รายสินค้า การแก้ปัญหาที่ดินและแรงงาน ตลอดจนการดำเนินการแบบบูรณาการ ระหว่างหน่วยงานให้เป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพ

2. การดำเนินงานและการสร้างความร่วมมือระหว่าง ภาครัฐและเอกชน (Public and private partnership) ที่มี ภารกิจหลักในการจัดตั้งกลไกการทำงานระหว่างภาครัฐ และเอกชนในลักษณะ Working group เพื่อหารือในประเด็น ปัญหาอุปสรรค รวมทั้งหาแนวทางแก้ไขปัญหาย่างต่อเนื่อง



3. กรอบกฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับ EUDR (Legal and policy framework) ที่มุ่งดำเนินการให้ถูกต้อง ตามกฎหมายและกฎระเบียบของประเทศผู้ผลิต โดยจัดทำ เอกสารที่รวบรวมชุดกฎหมายและกฎระเบียบที่บังคับใช้ ในประเทศที่เกี่ยวข้องกับ EUDR รวมทั้งการจัดทำระบบ ที่สามารถตรวจสอบและรับรองความถูกต้องตามกฎหมาย

4. การจัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับและเครื่องมือ ดิจิทัล (traceability system and digital solutions) เพื่อรวบรวมข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่การผลิต การจัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับในห่วงโซ่อุปทาน เพื่อ ตรวจสอบสถานการณ์ปลอดจากการทำลายป่าไม้ ตลอดจน การเตรียมข้อมูลสำหรับชี้แจงในระบบตรวจสอบสถานะ (DDS) การจัดเตรียมข้อมูลประกอบการประเมินความเสี่ยง และลดความเสี่ยง โดยการนำ Digital solutions มาใช้ ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และการปรับปรุงฐานข้อมูลระดับ ประเทศเกี่ยวกับพื้นที่เพาะปลูกให้ครบถ้วนและน่าเชื่อถือ



เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันทลองวัดพิทักษ์แปลงปลูก โดยใช้โปรแกรม Ling และ Google Earth

5. การสร้างความร่วมมือและการเจรจากับสหภาพยุโรปและนานาชาติ (International cooperations and dialogues on EUDR) มุ่งให้ข้อมูลเกี่ยวกับความคืบหน้าของประเทศไทย เพื่อประกอบการพิจารณาการเทียบเคียงประเทศ ผ่านการจัดตั้งช่องทางในการสื่อสารอย่างเป็นทางการกับคณะกรรมการยุโรปด้านสิ่งแวดล้อม (DG Environment)

6. การสื่อสารและการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของสินค้าไทย (Corporate Identity) เน้นการนำเสนอเอกลักษณ์ของสินค้าไทย พัฒนาภาพลักษณ์สินค้าไทยให้แพร่หลายทั้งในและนอกประเทศ ตลอดจนการแสดงเจตจำนงที่แน่วแน่และนโยบายที่เป็นรูปธรรมของประเทศไทย ในการไม่ทำลายป่าและไม่ทำให้ป่าเสื่อมโทรม

7. การสร้างเครือข่ายกับองค์กรที่ไม่ใช่ภาครัฐ (Networks with NGOs) ครอบคลุมถึงการสร้างเครือข่ายกับเกษตรกร การรวมกลุ่มเกษตรกร ตลอดจนชุมชน โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยขนาดเล็กเพื่อช่วยพัฒนาองค์ความรู้ในการปฏิบัติตาม EUDR



เกษตรกรประเมินความพึงพอใจหลังการฝึกอบรม

8. มาตรการส่งเสริมและชดเชยเพื่อการปรับตัวทางธุรกิจอื่น ๆ (Other business adjustment and compensation measures) เช่น กำหนดนโยบายการสนับสนุน SMEs และเกษตรกรรายย่อย การสร้างอุปสงค์จากภาครัฐสำหรับสินค้าที่มีความยั่งยืน เพื่อส่งเสริมการผลิตสินค้าที่มีความยั่งยืนในลักษณะเดียวกับ EUDR รวมถึงการจัดการและปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ตลอดห่วงโซ่การผลิตให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

ความท้าทายของ EUDR ต่อภาคการเกษตรของประเทศไทย

หากพิจารณาผลกระทบของ EUDR ต่อประเทศไทย สามารถมองได้ว่าเป็นความท้าทายในการปรับตัว แต่ EUDR ถือเป็นโอกาสสำคัญสำหรับผู้ประกอบการไทยในการยกระดับความยั่งยืนทางธุรกิจ และสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้มีส่วนได้เสียตลอดห่วงโซ่คุณค่า

จากสถิติช่วงครึ่งปีแรก (ม.ค.-มิ.ย.) ของปี 2567 ไทยส่งออกสินค้าที่อยู่ภายใต้มาตรการ EUDR ไปสหภาพยุโรปอย่างต่อเนื่อง เป็นมูลค่ารวม 379.47 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (มูลค่าของสินค้าโดยใช้พิกัดศุลกากรตามที่ระบุใน Regulation (EU) 2023/115) ซึ่งมีการขยายตัว คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์จากช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อนหน้า โดยมูลค่าการส่งออกสูงสุด คือ ยางพารา 315 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ขยายตัว 52 เปอร์เซ็นต์ ไม้ 49 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ขยายตัว 25 เปอร์เซ็นต์ ปาล์มน้ำมัน 12 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ขยายตัว 489 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ โคเป็นสินค้าที่ปัจจุบันยังไม่มี การส่งไปสหภาพยุโรป

สินค้าส่งออกไปสหภาพยุโรปที่มีมูลค่าสูงสุด 3 อันดับแรก รวมกันคิดเป็นมูลค่าสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าส่งออกภายใต้มาตรการ EUDR จากไทยไปยังสหภาพยุโรป โดยยางพารา ไม้ และปาล์มน้ำมัน มีสัดส่วนคิดเป็น 83 13 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสินค้าทั้ง 3 อันดับนั้น มีการขยายตัวดีกว่ามูลค่าการส่งออกไปโลก

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่กระทบต่อระบบการผลิตพืชตลอดห่วงโซ่อาหาร รวมถึงกฎระเบียบ EUDR ซึ่งมุ่งเล็งผลที่ความเป็นประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นไม่เฉพาะกับภาคป่าไม้ แต่ยังส่งผลกระทบเชิงบวกต่อมวลมนุษยชาติในการรักษาสิ่งแวดล้อม ลดการปลดปล่อยคาร์บอน และการมีคุณภาพชีวิตที่ดีอย่างยั่งยืน ผู้เขียนเชื่อมั่นว่า ทั้งเกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน ตลอดจนผู้ประกอบการตลอดห่วงโซ่สินค้า สามารถเตรียมการและปรับตัวตั้งรับแนวทางได้อย่างแน่นอน



เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา แก้วด้วง. 2568. การบูรณาการงานภาครัฐเพื่อเตรียมความพร้อมกับ EUDR ผ่านกลไก Government Innovation Lab สืบค้นจาก <https://www.nstda.or.th/nac/2025> เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2568
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2567. สรุปลักษณะอากาศรายปี ปี 2567. สืบค้นจาก <https://www.tmd.go.th/climate/summaryyearly> เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2568
- นันทประภา นันทียะกุล. 2568. กรอบนโยบายและมาตรการรับมือกฎระเบียบ EUDR ในภาครัฐ. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) สืบค้นจาก <https://www.nstda.or.th> เมื่อวันที่ 25 เมษายน 2568
- สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์. 2567. สำรวจความพร้อมของไทย นับถอยหลังสู่ EUDR เต็มรูปแบบ. สืบค้นจาก <https://tpso.go.th/news/2409-0000000018> เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2568
- Change, O. C. (2007). Intergovernmental panel on climate change. World Meteorological Organization, 52(1-43), 1.
- EUDR cooperation and partnerships, 2025 สืบค้นจาก <https://green-forum.ec.europa.eu> เมื่อวันที่ 25 เมษายน 2568
- EU: Regulation on Deforestation-free Products, 2025 สืบค้นจาก <https://environment.ec.europa.eu> เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2568
- FAO. 2020. Global forest resources assessment 2020. สืบค้นจาก <https://openknowledge.fao.org> เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2568





ความหลากหลายทางพันธุกรรม ของมันเสากับการใช้ประโยชน์ ด้านโภชนาการเพื่อสุขภาพ



บดินทร สอนสุภาพ

มันเส (Dioscorea alata L.) เป็นไม้เถาเลื้อย มีลำต้นสะสมอาหารใต้ดิน ด้านนอกสีน้ำตาล เนื้อสีขาวครีมจนถึงสีม่วง ลำต้นใต้ดินมีขนาดใหญ่ รูปทรงหลายแบบ เช่น กลม ทรงกระบอก แฉกเป็นนิ้วมือ รูปตัวยู ลำต้นเหนือดินเลื้อยพันต้นไม้อื่น เจริญเติบโตทางขวา มีครีบ มีหัวอากาศเกิดบริเวณซอกใบ ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม ใบรูปไข่แกมสามเหลี่ยมหรือแกมหัวใจหรือรูปหัวใจหรือโคนตัด ขอบใบเรียบ มีเส้นใบ 5 เส้น ชูเห็นได้ชัดทั้งด้านบนและด้านล่าง แผ่นใบและก้านใบสีเขียวอ่อน ก้านใบมีครีบ ดอกออกเป็นช่อ ช่อดอกแยกเพศอยู่ต่างต้น ดอกเพศผู้ขนาดเล็ก เกสรช่อดอกห้อยลง ดอกเพศเมียสีเหลือง ไร่ก้านดอก ผลเดี่ยว ผลแบบผลแห้งแตก มีปีกสามแฉก ผิวเรียบ แก่แล้วเป็นสีน้ำตาล เมล็ดกลม มีปีกโดยรอบ



ผลของต้นมันเส



ลักษณะก้านใบ



ลักษณะใบต้นมันเส



ลักษณะลำต้นเหนือดิน



ลำต้นใต้ดิน

มันเสามีลักษณะที่โดดเด่นคือ หัวสะสมอาหารมีผิว และเนื้อในสีม่วงหรือสีแดง มีสารแอนโทไซยานินเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งหัวสะสมอาหารนี้สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการประกอบอาหารคาวหรือขนมหวานได้หลากหลายชนิด เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และคุณค่าของสารอาหารอื่น ๆ อีกหลายชนิด เมื่อกล่าวถึงด้านความมั่นคงด้านอาหาร มันเสาสสามารถเป็นแหล่งอาหาร สามารถส่งเสริมสุขภาพที่ดี และเป็นทางเลือกในการบริโภคได้เป็นอย่างดี โดยสารแอนโทไซยานินเป็นรงควัตถุหรือสารสี (pigment) ที่ให้สีแดง ม่วง และน้ำเงิน มักใช้เป็นสารให้สีธรรมชาติในอาหาร ซึ่งสารสกัดแอนโทไซยานินมีคุณสมบัติเป็นโภชนเภสัช (nutraceutical) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ ช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและเส้นเลือดอุดตันในสมอง ด้วยการยับยั้งไม่ให้เลือดจับตัวเป็นก้อน ชะลอความเสื่อมของดวงตา ช่วยยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) อีโคไล (*Escherichia coli*) ในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคท้องร่วงและอาหารเป็นพิษ

อย่างไรก็ตาม มันเสามีการกระจายพันธุ์ค่อนข้างกว้างในประเทศไทย การเจริญเติบโตในสภาพนิเวศที่ต่างกัน รูปร่างและลักษณะของหัวสะสมอาหารต่างกัน ส่งผลให้ปริมาณสีม่วงแดงซึ่งแสดงถึงปริมาณสารแอนโทไซยานินที่พบในส่วนสะสมอาหารนั้นมีมากน้อยต่างกันด้วย และถึงแม้ว่าประชาชนในแต่ละภูมิภาคทราบถึงวิธีการบริโภคมันเสา แต่ยังคงต้องเก็บหาจากแหล่งธรรมชาติเท่านั้น ซึ่งรวมถึงพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ป่าชุมชน มีเพียงบางส่วนที่ปลูกไว้สำหรับการบริโภคในครัวเรือนหรือการจำหน่ายตามฤดูกาลเท่านั้น อีกทั้งยังไม่มีการศึกษาสำหรับการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของลักษณะมันเสากับปริมาณสารแอนโทไซยานิน ซึ่งหากมีการรวบรวมความหลากหลายของพันธุกรรมและสามารถทราบถึงปริมาณสารแอนโทไซยานิน จะสามารถใช้ประโยชน์จากการคัดเลือกพันธุกรรมที่ดีและเหมาะสมตามความต้องการได้เป็นอย่างดี

ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม

เพื่อให้ประชาชนทั่วไปในฐานะผู้บริโภคมีแนวทางในการเลือกบริโภคผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์จากมันเสาได้อย่างเหมาะสมกับความต้องการ และเกษตรกรสามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อส่งเสริมการสร้างรายได้จากการเพิ่มผลผลิตหรือการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร จึงได้ดำเนินการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเสา วิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณสารแอนโทไซยานิน สำหรับการใช้ประโยชน์ด้านโภชนาการเพื่อสุขภาพ ระหว่าง พ.ศ. 2565-2566 โดยสำรวจรวบรวมความหลากหลายทางพันธุกรรมในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้ข้อมูลลักษณะพฤกษศาสตร์ สภาพนิเวศวิทยาของพื้นที่ และ การใช้ประโยชน์จากพันธุกรรมมันเสา โดยนำตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจปลูกในแปลงรวบรวมพันธุกรรม ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร แหล่งพันธุกรรมของมันเสาจำนวน 30 แหล่ง ได้แก่ เชียงราย 1 แหล่ง เชียงใหม่ 1 แหล่ง แพร่ 1 แหล่ง น่าน 4 แหล่ง อุตรดิตถ์ 3 แหล่ง กำแพงเพชร 1 แหล่ง เพชรบูรณ์ 3 แหล่ง ขอนแก่น 1 แหล่ง ชัยภูมิ 2 แหล่ง นครราชสีมา 2 แหล่ง เลย 2 แหล่ง สุโขทัย 4 แหล่ง สุรินทร์ 2 แหล่ง อุตรธานี 2 แหล่ง และศรีสะเกษ 1 แหล่ง



ขนาดและรูปร่างของมันเสามีลักษณะแตกต่างกันตามปัจจัยแวดล้อม



วิเคราะห์ปริมาณสารแอนโทไซยานินในผิวและเนื้อของมันเส้า

นำตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจปีที่ 1 คือ ตัวอย่างจากพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมาวิเคราะห์โดยวิธี pH differential method จำนวน 18 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ พบว่า ส่วนของเนื้อมันเส้าที่มีค่าปริมาณสารแอนโทไซยานินสูงที่สุดเท่ากับ 3.52 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด คือ No.18 D.alata นม54/1 จากจังหวัดนครราชสีมา และตัวอย่างมันเส้าที่มีปริมาณสารแอนโทไซยานินน้อยที่สุดเท่ากับ 0.37 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด คือ No.27 D.alata อด65/1 จากจังหวัดอุดรธานี ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะสีของเนื้อ คือ ตัวอย่างเนื้อมันเส้าที่มีสีม่วงเข้มปนสีขาวเป็นเนื้อเดียวกัน กระจายทั่วทั้งหัวมันเส้า จะมีปริมาณสารแอนโทไซยานินสูง ในขณะที่ตัวอย่างมันเส้าที่มีสีของเนื้อสีม่วงประปราย หรือกระจายเป็นบางจุด และเนื้อมันเส้าที่มีสีขาวเป็นส่วนใหญ่ จะมีปริมาณสารแอนโทไซยานินน้อยลงตามลำดับ ส่วนของผิว พบว่า ตัวอย่างมันเส้าที่มีค่าปริมาณสารแอนโทไซยานินในผิวสูงที่สุดเท่ากับ 18.74 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด คือ No.19 D.alata สร65/2 จากจังหวัดสุรินทร์ และตัวอย่างมันเส้าที่มีค่าปริมาณสารแอนโทไซยานินในผิวน้อยที่สุดเท่ากับ 2.62 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด คือ No.2 D.alata นน 64/01 จากจังหวัดน่าน โดยที่ลักษณะของผิวที่มีสีม่วงเข้ม มีลักษณะสดและฉ่ำน้ำ จะมีปริมาณสารแอนโทไซยานินมากกว่าตัวอย่างที่มีลักษณะของผิวแห้งและมีสีน้ำตาล โดยค่าเฉลี่ยของปริมาณสารแอนโทไซยานินระหว่างผิวกับเนื้อของมันเส้า คือ 11.13 : 1.33 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด



การสำรวจและเก็บตัวอย่างมันเส้า
ในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



การเตรียมตัวอย่างมันเส้าสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณสารแอนโทไซยานิน
และความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ

วิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

จากการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในเนื้อของ
มันเส้า โดยวิธี DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)
พบว่า มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเฉลี่ย คือ 0.33 มิลลิกรัม
สมมูลโทร็อกซ์/กรัมน้ำหนักสด

การนำมันเส้าไปใช้ประโยชน์

จากการสำรวจการใช้ประโยชน์จากมันเส้าในพื้นที่
ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นิยมปลูกมันเส้า
ไว้สำหรับบริโภคในครัวเรือน พบได้น้อยที่นำมาจำหน่าย
ในตลาดสดหรือตลาดพื้นบ้าน โดยนำหัวบนเถา ซึ่งเรียกว่า
ไซ้ หรือ หำ มาปลูกไถ่ต้นไม้ใหญ่ เช่น ต้นมะม่วง ต้นขนุน
หรือปลูกตามรั้วบ้าน หากไม่มีหลักให้เถามันเส้าเกาะ จะเจริญ
เติบโตได้ไม่ดีนัก การบริโภคมันเส้าจะคล้ายกับมันพื้นบ้าน
ทั่วไป แต่ควรนึ่งให้สุกก่อนเพื่อลดความเป็นเมือก จากนั้น
ปอกเปลือก ล้างให้สะอาด หั่นตามขนาดที่ต้องการ แล้วจึง
นำไปทำขนมหรืออาหาร เนื้อของมันเส้าค่อนข้างร่วนคล้าย
กับเนื้อของเผือก มีรสชาติมัน จืด ไม่หวาน จึงนิยมนำมา
ทำขนมแกงบวด หรือนึ่งให้สุกกินกับน้ำตาลทรายหรือเนื้อ
มะพร้าวขูด หรือนำมาประกอบอาหารประเภทแกงต่างๆ

หัวมันเส้าหนึ่ง รับประทานกับน้ำตาลหรือน้ำอ้อย



บวดมันเส้าน้ำกะทิ

นอกจากนี้ สีของเนื้อมันเส้ามีสีม่วงสวยงาม ซึ่งมี
ทั้งลักษณะสีม่วงกระจายทั่วทั้งหัว หรือสีม่วงเฉพาะบางส่วน
ของหัว จึงมีความเป็นไปได้ในการนำมาแปรรูปเป็น
ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์หรืออาหารประเภทต่างๆ
ซึ่งให้สีที่สวยงาม สำหรับส่วนของผิวหัวมันเส้าที่มีสีม่วงสด
มากกว่า มีลักษณะติดทนกับผิวหนังหรือวัสดุต่าง ๆ อาจ
สามารถนำมาสกัดเป็นสีผสมอาหารที่ปลอดภัยได้ด้วย





การประยุกต์นำมันเสามาประกอบอาหารและทำขนมต่าง ๆ แทนพืชชนิดอื่น

การศึกษารวบรวมความหลากหลายทางพันธุกรรมของมันเสา เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณสารแอนโทไซยานิน ทำให้ทราบถึงคุณสมบัติที่ดีและสามารถคัดเลือกพันธุกรรมมันเสาและมันมือเสือเพื่อใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ตรงกับความต้องการในด้านต่าง ๆ เช่น การแปรรูป เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร ซึ่งจะสามารถสร้างรายได้ในครัวเรือนได้เพิ่มมากขึ้น สร้างความมั่นคงทางอาหาร ส่งผลให้มีความเป็นอยู่ที่ดีและประชาชนทั่วไปในฐานะผู้บริโภคสามารถเลือกบริโภคผลผลิตหรือ

ผลิตภัณฑ์จากมันเสาได้อย่างหลากหลายและมีสุขภาพที่ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ เชื้อพันธุกรรมที่ได้เก็บรวบรวมไว้ รวมถึงข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยยังสามารถนำมาใช้ต่อยอดงานวิจัยเพื่อสร้างนวัตกรรมด้านอาหารหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ จากฐานชีวภาพต่อไปได้

(คณะผู้ร่วมวิจัย : ปาจริย์ อินทะชุบ, ว่าที่ ร.ต. ชัยนาท ชุ่มเงิน, วินัย สมประสงค์ สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร และ ยุพดี เผ่าพันธุ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)



เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยมะพร้าว น้ำหอม ในพื้นที่ดินเค็มมีความหวานมากกว่าในพื้นที่ปกติ

นวลศรี โชตินันทน

ดินเค็ม เป็นดินที่ได้รับอิทธิพลของเกลือ ซึ่งเป็นปัญหาในการใช้ที่ดินในด้านการเกษตร เนื่องจากสภาพตามธรรมชาติไม่เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูก เกลือที่พบส่วนใหญ่ในดิน คือ เกลือโซเดียม เมื่อมีปริมาณมากในดินทำให้เป็นอุปสรรคต่อการปลูกพืช

ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะพบดินเค็มแพร่กระจายอยู่แทบทุกจังหวัดตั้งแต่ระดับความเค็มน้อย เค็มปานกลางจนถึงเค็มมาก คิดเป็นพื้นที่รวม 17.81 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 17 ของพื้นที่ทั้งหมด แบ่งเป็น ดินเค็มจัด 1.5 ล้านไร่ พบคราบเกลือที่ผิวดินมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ความเค็มของดินชั้นบนสูงกว่าดินชั้นล่าง ระดับน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ผิวดินในระยะ 1-2 เมตร เป็นพื้นที่ที่ถูกปล่อยให้ว่างเปล่า

ทำการเกษตรไม่ได้ พบแต่วัชพืชที่มีหนาม เช่น หนามพุงตอ หนามพรม หนามปี ขึ้นเต็มไปทั่ว ดินเค็มปานกลาง 3.7 ล้านไร่ พบคราบเกลือที่ผิวดิน 10-50 เปอร์เซ็นต์ ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกจากผิวดินประมาณ 2 เมตร และดินเค็มน้อย 12.6 ล้านไร่ พบคราบเกลือที่ผิวดินน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกจากผิวดินมากกว่า 2 เมตร



คุณวรารณ อุดมดี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี (สวพ. 4) เล่าว่า จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ดินเค็มประมาณ 3.7 ล้านไร่ หรือ 28 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งจังหวัด และพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำให้เกิดการแพร่กระจายประมาณ 3.3 ล้านไร่ (2.7 เปอร์เซ็นต์) แบ่งเป็นพื้นที่ดินเค็มจัดประมาณ 0.3 ล้านไร่ (2 เปอร์เซ็นต์) พื้นที่ดินเค็มปานกลางประมาณ 1.7 ล้านไร่ (13 เปอร์เซ็นต์) ส่วนใหญ่เป็นนาข้าว

พื้นที่ดินเค็มที่มีศักยภาพให้เกิดการแพร่กระจาย เป็นพื้นที่เนิน ถูกเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าไม้มาเป็นการปลูกพืชไร่ ทำให้เกิดปัญหาดินเค็มในที่ลุ่ม

พื้นที่ดินเค็มในจังหวัดนครราชสีมาครอบคลุมพื้นที่ในอำเภอด่านขุนทด อำเภอขามทะเลสอ อำเภอเมือง อำเภอโนนสูง อำเภอพระทองคำ อำเภอโนนไทย อำเภอพิมาย อำเภอขามสะแกแสง อำเภอดง อำเภอสีดา อำเภอบัวใหญ่ อำเภอบัวลาย และอำเภอบ้านเหลื่อม เป็นต้น

คุณวรารณ เล่าต่อไปว่า จากปัญหาพื้นที่ดินเค็มดังกล่าว ทำให้เกษตรกรในพื้นที่บ้านหัวแหลม ตำบลตาจั่น อำเภอดง จังหวัดนครราชสีมา ได้น้อมเกล้าฯ ถวายที่ดินแด่ พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (รัชกาลที่ 9) จำนวน 24 ไร่ 1 งาน 13 ตารางวา และพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (รัชกาลที่ 9) ได้พระราชทานที่ดินให้เป็นกรรมสิทธิ์ของมูลนิธิชัยพัฒนา

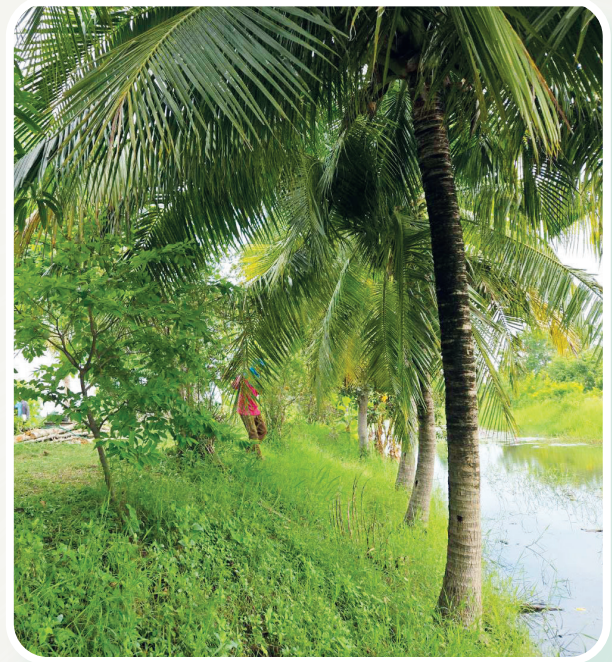
เพื่อเป็นแปลงศึกษาถึงสาธิตการปลูกพืชตามแนวพระราชดำริ “ทฤษฎีใหม่” ให้เป็นต้นแบบและเป็นทางเลือกแก่เกษตรกร ในการทดสอบแก้ไขปัญหาดินเค็ม ดินเสื่อมสภาพในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ทำการเกษตรไม่ได้ผล สำหรับเป็นตัวอย่างให้แก่เกษตรกรบริเวณใกล้เคียง และเกษตรกรที่ประสบปัญหาดินเค็ม ดินเสื่อมสภาพ เมื่อ พ.ศ. 2543 ในชื่อ โครงการสาธิตการปลูกพืชในพื้นที่ดินเค็มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลตาจั่น อำเภอดง จังหวัดนครราชสีมา



ดินเค็มสามารถปลูกพืชได้หลากหลาย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา (ศวพ. โนนสูง) โดย **คุณพีชณิตตา ธารานุกูล** นักวิชาการเกษตรชำนาญการ และคณะนักวิจัย ได้ทำการศึกษาโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริดังกล่าว ทำให้ทราบข้อมูลว่า ในพื้นที่ที่มีปัญหาดินเค็ม โดยมีระดับความเค็มน้อยไปจนถึงเค็มปานกลาง สามารถปลูกพืชได้หลากหลายชนิดและเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น มะพร้าว-น้ำหอม มะขามเปรี้ยว มะขามเทศ ละมุด ฝรั่ง ทับทิม กล้วย สะเดา และอ้อยคั้นน้ำ พบว่า ผลผลิตที่ได้จะมีรสชาติหวานกว่าการปลูกในพื้นที่ปกติ เช่น มะพร้าว น้ำหอม ที่ปลูกในพื้นที่ดินเค็ม มีค่าความหวานมากกว่าปลูกในพื้นที่ปกติ โดยมะพร้าว น้ำหอม ที่ปลูกในพื้นที่ดินเค็มมีความหวานเฉลี่ยประมาณ 7.5-9 องศาบริกซ์ ซึ่งข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูงได้นำองค์ความรู้มาต่อยอดในพื้นที่ศูนย์เรียนรู้การผลิตพืชตามแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่ จังหวัดนครราชสีมา ภายในศูนย์ฯ ซึ่งมีปัญหาดินเค็มเช่นเดียวกัน

คุณพีชณิตตาได้ทดลองปลูกพืชได้ในพื้นที่ดินเค็ม เช่น มะพร้าว น้ำหอม มะขามเปรี้ยว มะขามเทศ ละมุด ฝรั่ง ทับทิม กล้วย มะม่วง ชมพู่มะกอก สะเดา ไข่ และอ้อยคั้นน้ำ พบว่า พืชแต่ละชนิดสามารถให้ผลผลิตได้ไม่แตกต่างกับพื้นที่โครงการสาธิตการปลูกพืชในพื้นที่ดินเค็มอันเนื่องมาจากพระราชดำริที่อำเภอคง และพบว่าพืชบางชนิดมีขนาดต้นไม่สูงมากนัก แต่ให้ผลผลิตคุ้มค่าต่อการลงทุน ทำให้การเก็บเกี่ยวและดูแลรักษาง่าย จากการทดลองดังกล่าวทำให้ทราบว่าพืชชนิดใดสามารถปลูกและให้ผลผลิตได้ในพื้นที่ดินเค็ม





และระยะให้ผลผลิตในพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงปานกลาง สำหรับเผยแพร่และถ่ายทอดสู่เกษตรกรก็จะเป็นการเพิ่มรายได้ เพิ่มทางเลือกให้เกษตรกร ที่ต้องการปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวที่ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ดินเค็มมาเป็นพืชที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจให้ผลตอบแทนสูง

ผลักดันให้มะพร้าวเป็นพืชเศรษฐกิจ

คุณพีชณิตดา กล่าวว่า จากการทดลองปลูกพืชหลายชนิดในศูนย์เรียนรู้การผลิตพืชตามแนวพระราชดำริ ทฤษฎีใหม่ จังหวัดนครราชสีมา ทำให้ทราบว่าพืชชนิดใดสามารถปลูกและให้ผลผลิตได้ในพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงปานกลาง แต่ยังขาดองค์ความรู้เทคโนโลยีการผลิตที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งเกษตรกรในพื้นที่พร้อมจะปรับเปลี่ยนการปลูกพืชในพื้นที่ดินเค็ม หากสามารถให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า

เมื่อวิเคราะห์สภาพพื้นที่และข้อมูลในพื้นที่ พบว่ามะพร้าวน้ำหอมเป็นพืชที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ สามารถผลักดันเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของพื้นที่ได้ จากรายงานของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2559 จังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่การปลูกเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากเป็นพืชที่ทำรายได้ตลอดปี

เกษตรกรในพื้นที่จะจำหน่ายราคาหน้าสวนอยู่ที่ราคา 7-10 บาท และขายปลีกราคา 15-20 บาท ซึ่งมะพร้าวสามารถทำรายได้ให้เกษตรกรตลอดทั้งปี แต่เนื่องจากยังขาดเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมกับการผลิตในภาคพื้นที่ดินเค็มทั้งระยะก่อนให้ผลผลิตและระยะให้ผลผลิต เนื่องจากพืชทนเค็มที่ปลูกในพื้นที่ดินเค็ม การตอบสนองต่อปุ๋ยและการจัดการปุ๋ยอาจแตกต่างจากพื้นที่ปกติ ดังนั้น หากกรมวิชาการเกษตรสามารถหาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยมะพร้าวน้ำหอมทั้งในระยะก่อนให้ผลผลิต





เริ่มดำเนินการระหว่างปี 2563-2564

คุณพีชณิตดา และคณะนักวิจัย ได้เก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินในแปลงเกษตรกรที่ร่วมทดสอบจำนวน 10 ราย ในพื้นที่อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ดินเป็นดินร่วนปนทราย 9 ราย เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย 1 ราย ความเค็มอยู่ในระดับไม่เค็ม 2 ราย ระดับความเค็มน้อย 5 ราย ระดับความเค็มปานกลาง 3 ราย จึงดำเนินการในแปลงเกษตรกรที่เป็นพื้นที่ดินเค็มรวม 8 ราย ซึ่งระดับความเค็มของดินอาจจะจำกัดการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด แต่ถ้าเราเลือกชนิดพืชที่ทนเค็มมาปลูกให้เหมาะสมกับความเค็มของดิน พืชจะสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดี เป็นการใช้ประโยชน์บนพื้นที่ดินเค็มที่ไม่ยุ่งยากและลงทุนต่ำอีกด้วย

การปลูกพืชทนเค็มจัดหรือการปลูกพืชชอบเกลือที่มีค่าทางเศรษฐกิจ จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากในด้านการลดต้นทุนการผลิต ไม่ต้องลงทุนล้างเกลือออกจากดิน และปรับปรุงดิน เป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินเค็มให้เกิดศักยภาพในการผลิตพืชได้อีกด้วย

การศึกษาการจัดการปุ๋ยมะพร้าว น้ำหอมระยะให้ผลผลิตในพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงปานกลาง ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการผลิตมะพร้าว น้ำหอมของกรมวิชาการเกษตร คือ ปุ๋ยสูตร 13-13-21 + แมกนีเซียมซัลเฟต

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการผลิตมะพร้าว น้ำหอมของกรมวิชาการเกษตร สูตร 13-13-21

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีเกษตรกร สูตร 8-24-24

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีโครงการสาธิตการปลูกพืชในพื้นที่ดินเค็มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลตาจั่น อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา สูตร 15-15-15

ผลจากการทดลอง พบว่า การให้ปุ๋ยมะพร้าว น้ำหอมระยะให้ผลผลิตในพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงปานกลาง โดยใช้ปุ๋ยเกรด 13-13-21 ไม่ใส่แมกนีเซียมซัลเฟต ทำให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ร่วมกับแมกนีเซียมซัลเฟต โดยเฉพาะความหวาน ขนาดผล น้ำหนักเนื้อ ความหนาเนื้อ และปริมาณน้ำมะพร้าว ซึ่งเป็นหัวใจหลักของมะพร้าว น้ำหอม



ดังนั้น การจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมกับการผลิตมะพร้าว-
น้ำหอมในพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงปานกลาง จังหวัดนครราชสีมา
คือ การให้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตราตามคำแนะนำของกรม
วิชาการเกษตร ไม่ต้องใส่แมกนีเซียมซัลเฟต

คุณวราภรณ์ อุดมดี กล่าวสรุปว่า จากการที่ศูนย์วิจัย
และพัฒนาการเกษตรโนนสูง อำเภอโนนสูง จังหวัด
นครราชสีมา ได้ทำการศึกษาและทดลองจนได้เทคโนโลยี
การจัดการการให้ปุ๋ยมะพร้าว น้ำหอมในระยะให้ผลผลิต
ในพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงปานกลางในพื้นที่จังหวัด
นครราชสีมา จะเป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่เกษตรกร
ที่ต้องการปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวที่ไม่เหมาะสมและ
ประสบปัญหาดินเค็ม มาเป็นพืชที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ
ให้ผลตอบแทนสูง สามารถสร้างมูลค่า สร้างจุดขายและ
ตราสินค้าให้ผลผลิตพืชในพื้นที่ดินเค็มอย่างยั่งยืน งานวิจัย
ของ ศวพ. โนนสูง จะเป็นจุดเริ่มต้นให้ทีมงานวิจัยที่เป็น
ประโยชน์สำหรับการทำการเกษตรในพื้นที่ดินเค็มในภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือต่อไป

เกษตรกรและผู้ประกอบการเกี่ยวกับมะพร้าว-
น้ำหอมในพื้นที่ดินเค็ม สอบถามข้อมูลเทคโนโลยีการ
ปลูกมะพร้าว น้ำหอมในระยะให้ผลผลิต ได้ที่ ศูนย์วิจัย
และพัฒนาการเกษตรโนนสูง อำเภอโนนสูง จังหวัด
นครราชสีมา โทร. 0 4437 9390



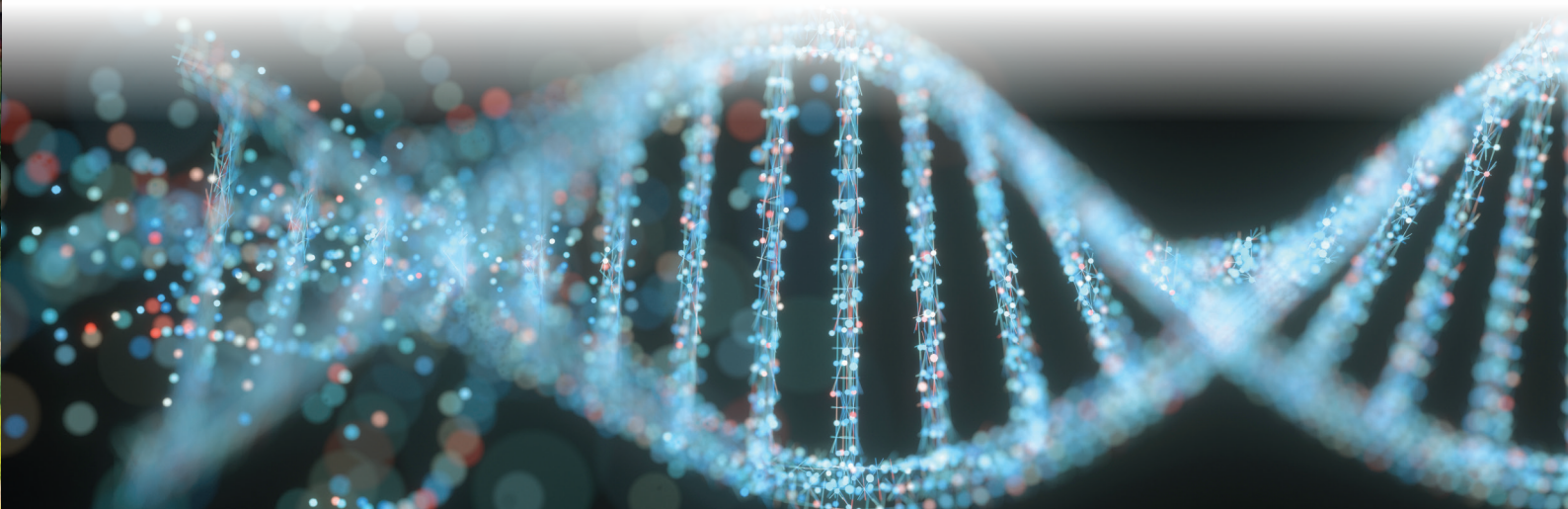
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 อุดรราชธานี
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

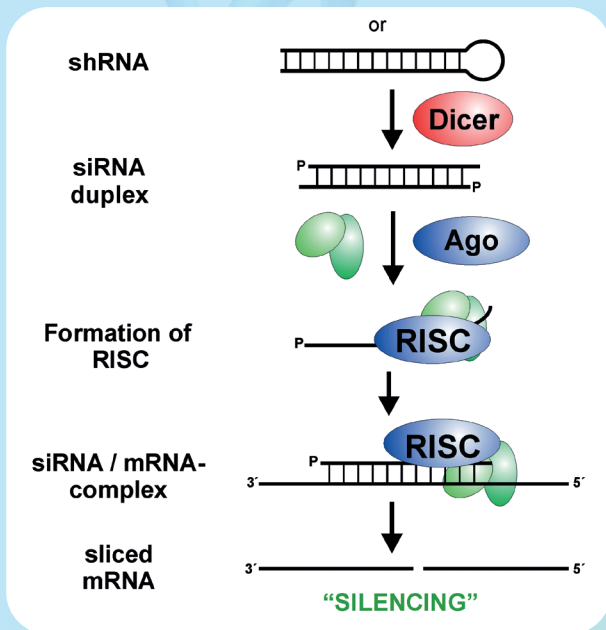


RNAi กระบวนการทางธรรมชาติ ที่น่าอัศจรรย์

ปรีเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์
แสนชัย คำหล้า และ อังคณา สิริปิยะสิงห์

มาถึงหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจก่อนหน้านี้ “RNA interference (RNAi)” ซึ่งเป็นเรื่องที่อยู่ในความสนใจอย่างมากในประเทศพัฒนาแล้วหลายประเทศในยุโรปและอเมริกา ทั้งในด้านการศึกษาเชิงลึกเพื่อสร้างความเข้าใจถึงกลไกที่กระจำนงมากขึ้น การประยุกต์นำไปใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการแพทย์ ปศุสัตว์ เกษตรกรรม งานวิจัยด้านพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น เนื่องจากเนื้อหาของกลไก RNA interference ก่อนหน้านี้มีความซับซ้อน ดังนั้น ในฉบับนี้จะขอยุติถึงเฉพาะในส่วนของกลไก RNA interference ที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตทั่วไปตามธรรมชาติปกติว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร มีกระบวนการหรือขั้นตอนอะไรบ้าง รวมถึงจะเล่าเกี่ยวกับเรื่องพืชตัดต่อพันธุกรรมด้านทานเชื้อไวรัส (GM plant) ว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับ RNAi อย่างไร





แผนภาพแสดงกลไกการเกิดกระบวนการ RNA interference
(<http://www.uni-konstanz.de/FuF/chemie/jhartig/>)

RNA interference ปรากฏการณ์ที่มีอยู่แล้วในสิ่งมีชีวิต

ปัจจุบันนักวิจัยมีการศึกษากลไก RNA interference ในสิ่งมีชีวิตมากมายหลายชนิด จนทำให้ทราบว่าสิ่งมีชีวิตเกือบทุกชนิดมีกลไกดังกล่าวอยู่แล้วตามปกติวิสัยในการใช้ชีวิตในธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก แมลง สัตว์น้ำ พืช รา สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว รวมถึงแบคทีเรีย ล้วนแล้วแต่มีกลไกดังกล่าวอยู่ภายในเซลล์ของตัวเอง

โดยกลไก RNA interference จะเริ่มต้นจากเมื่อภายในไซโทพลาสซึม (cytoplasm) ของเซลล์สิ่งมีชีวิตมีอาร์เอ็นเอสายคู่ (dsRNA; double stranded RNA) ปรากฏอยู่ [ซึ่งตามปกติในธรรมชาติอาร์เอ็นเอจะอยู่ในรูปแบบที่เป็นสายเดี่ยว (ssRNA; single stranded RNA) เช่น mRNA (messenger RNA) ยกเว้นไวรัสบางชนิดที่มีสารพันธุกรรมเป็น dsRNA] โดยการมีอยู่ของอาร์เอ็นเอสายคู่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เอนไซม์ Dicer ที่มีคุณสมบัติเป็นเอนไซม์ตัดอาร์เอ็นเอ (endoribonuclease) เข้าไปจับอาร์เอ็นเอสายคู่ดังกล่าวและตัดอาร์เอ็นเอสายคู่ออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ สั้น ๆ ขนาดประมาณ 23-28 นิวคลีโอไทด์ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า “small interfering RNAs (siRNAs)”

จากนั้น เอนไซม์ RNA-induced silencing complex (RISC) ที่อยู่ภายในไซโทพลาสซึมของสิ่งมีชีวิตจะเข้าไปจับกับ siRNAs โดยตัวชิ้น siRNAs ดังกล่าวจะทำหน้าที่เป็นตัวนำทางให้กับเอนไซม์ RISC ไปตัดย่อยสลายอาร์เอ็นเอเป้าหมายที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ตรงกันกับชิ้น siRNAs เริ่มต้น ส่งผลให้อาร์เอ็นเอเป้าหมายทั้งหมดถูกตัดทำลาย (ซึ่งก็คืออาร์เอ็นเอที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์ตรงกันกับอาร์เอ็นเอสายคู่ตัวเริ่มต้น)

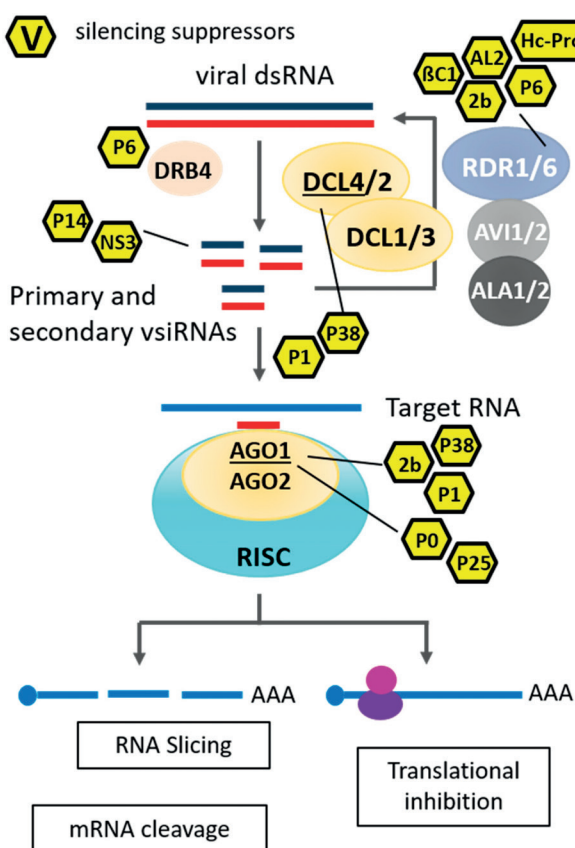
ผลที่ตามมาคือภายในเซลล์สิ่งมีชีวิตนั้น ๆ จะไม่มีอาร์เอ็นเอเป้าหมายดังกล่าวหลงเหลืออยู่ภายในไซโทพลาสซึม ซึ่งหากอาร์เอ็นเอดังกล่าวเป็น mRNA ที่ทำหน้าที่ในการผลิตสร้างโปรตีนของสิ่งมีชีวิต จะส่งผลทำให้ mRNA ถูกทำลายทั้งหมด ทำให้โปรตีนที่เกี่ยวข้องไม่มีการผลิตขึ้นเลยภายในเซลล์ ซึ่งอาจจะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตในการแสดงลักษณะปรากฏ (phenotype) ทางใดทางหนึ่ง หรือหากเป็นกรณีการติดเชื้ออาร์เอ็นเอไวรัส จีโนมของอาร์เอ็นเอไวรัสที่เป็นสายคู่ กระบวนการ RNA interference ภายในเซลล์สิ่งมีชีวิต ก็จะทำให้อาร์เอ็นเอจีโนมของไวรัสดังกล่าวถูกทำลาย ไม่สามารถสะสมเพิ่มปริมาณในเซลล์โฮสต์นั้น ๆ ได้ ซึ่งวิธีการนี้เป็นกลไกที่เกิดขึ้นเป็นปกติในการป้องกันตัวเองของพืชและสิ่งมีชีวิตหลายชนิดจากการรุกรานของเชื้อไวรัสและไวรอยด์ (สำหรับในกรณีกลไกป้องกันตัวเองของพืชจากอาร์เอ็นเอสาเหตุโรคจะเรียกว่า “RNA silencing”) อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพและความสามารถของกลไก RNA interference จะมีปัจจัยที่สำคัญขึ้นอยู่กับ “ระดับความเหมือนของลำดับนิวคลีโอไทด์ (sequence similarity) ทั้งบนสายอาร์เอ็นเอสายคู่เริ่มต้น” และ “ระหว่างชิ้น siRNA กับสายอาร์เอ็นเอเป้าหมาย” กล่าวคือ หากยิ่งมีระดับความเหมือนกันของอาร์เอ็นเอที่สูงมาก ยิ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพและความสามารถของกลไก RNA interference ที่มากขึ้น

ระบบการป้องกันตัวเองของพืชจากการรุกรานของเชื้อไวรัส (RNAi-Based antiviral defense in plants)

ถึงแม้ว่าพืชจะไม่มีระบบภูมิคุ้มกันแบบสัตว์ชั้นสูง (เช่น ระบบกลุ่มเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดต่าง ๆ) อย่างไรก็ตาม พืชเองยังมีระบบภูมิคุ้มกันในการป้องกันการรุกรานจากเชื้อไวรัสและอาร์เอ็นเอแปลกปลอมในรูปแบบเฉพาะของ



ตัวเองโดยใช้กลไก RNA interference โดยกระบวนการ RNAi ที่ใช้ในการป้องกันไวรัสในพืช มีชื่อเรียกเฉพาะว่า “post-transcription gene silencing (PTGS)” ซึ่งพืชจะใช้กลไกนี้ในการป้องกันตัวเองจากการติดเชื้ออาร์เอ็นเอไวรัส เมื่อพืชติดเชื้ออาร์เอ็นเอไวรัสสายคู่ เอนไซม์ Dicer ในไซโทพลาสซึมของเซลล์พืชจะตรวจพบอาร์เอ็นเอสายคู่ของเชื้อไวรัสและเข้าไปตัดชิ้นอาร์เอ็นเอสายคู่ดังกล่าวจนกลายเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาดประมาณ 21-24 นิวคลีโอไทด์ เรียกว่า viral small interfering RNAs (siRNAs)



แผนภาพแสดงกลไกการป้องกันของพืช ในการกำจัดอาร์เอ็นเอไวรัสโดยกระบวนการ post-transcription gene silencing (PTGS) (Gaffar and Koch, 2019)

จากนั้นเอนไซม์ RISC ของพืชจะใช้ siRNA พาตัวเองไปยังอาร์เอ็นเอเป้าหมายที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์คู่สม (complementary) กันกับ siRNA (ซึ่งก็คือจีโนมของเชื้อไวรัสที่ติดเชื้อในเซลล์พืช) และเข้าตัดทำลายชิ้นอาร์เอ็นเอเป้าหมายทิ้ง ในขณะที่ถ้าเป็นเชื้ออาร์เอ็นเอไวรัสสายเดี่ยว (ssRNA virus) เมื่อเชื้อไวรัสเพิ่มปริมาณตัวเองด้วยเอนไซม์

RNA-dependent RNA Polymerase (RdRP) หรือเอนไซม์จำลองสายอาร์เอ็นเอใหม่จากสายอาร์เอ็นเอ ในขั้นตอนดังกล่าว โครงสร้างจีโนมของเชื้ออาร์เอ็นเอไวรัสสายเดี่ยวจะมีลักษณะโครงสร้างเหมือนกับเป็นอาร์เอ็นเอสายคู่ ซึ่งสามารถกระตุ้นเอนไซม์ Dicer ให้เข้ามาตัดได้ โดยกระบวนการที่เหลือจะเกิดขึ้นตามปกติ ทำให้พืชสามารถกำจัดเชื้อไวรัสและแสดงความสามารถต้านทานเชื้อไวรัสนั้น ๆ ได้

อย่างไรก็ตาม มีรายงานพบว่า เชื้อไวรัสพืชเองก็มีวิธีในการตอบโต้กับระบบป้องกันตัวเองของพืช (RNA interference) ด้วยเช่นกัน โดยพบว่ามีไวรัสหลายชนิดผลิตโปรตีนของตัวเองผ่านกระบวนการที่เรียกว่า “viral suppressors of RNA silencing (VSRs)” ที่มีคุณสมบัติในการเข้าไปหักล้างหรือรบกวนการทำงานของเอนไซม์ในกระบวนการ PTGS ด้วย ทำให้เชื้อไวรัสนั้นสามารถกลับมาเพิ่มปริมาณและก่อให้เกิดโรคในพืชต่อไปได้

ความสัมพันธ์ระหว่างกลไก RNA silencing กับเทคนิค plant viral cross-protection ในการป้องกันโรคไวรัสในพืช

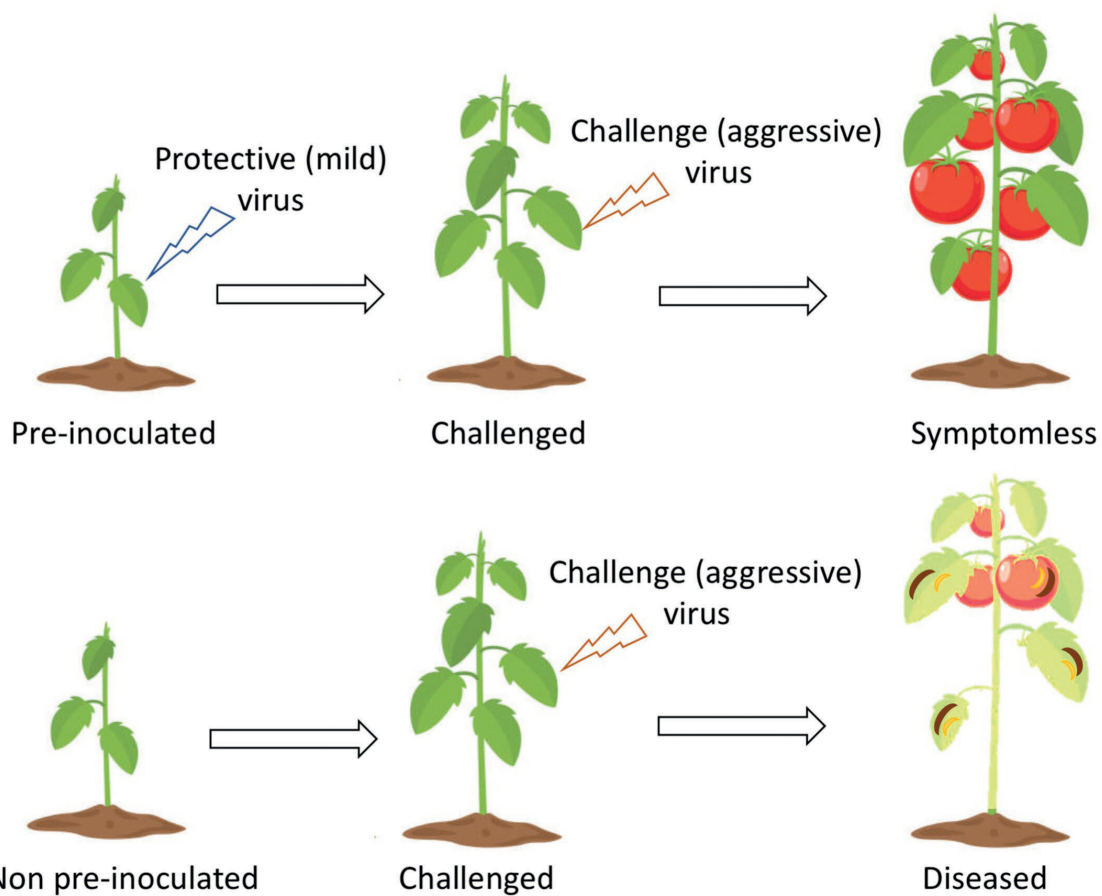
เทคนิค cross-protection เป็นวิธีการหนึ่งที่มีถูกนำมาใช้ในการป้องกันโรคพืชที่เกิดจากเชื้อไวรัส เรียกว่า เทคนิค plant viral cross-protection โดยการใช้เชื้อไวรัสสายพันธุ์ (variant) ที่ไม่รุนแรงปลูกเชื้อบนพืช หรือไวรัสสายพันธุ์ (species) ใกล้เคียง โดยพืชเองยังคงจะติดเชื้อไวรัสดังกล่าวแต่จะแสดงอาการของโรคตามลักษณะ variant ที่ได้รับเชื้อ (ไม่รุนแรง) และเมื่อพืชที่ได้รับการปลูกเชื้อเหล่านี้ต้องเผชิญกับปัญหาโรคไวรัสชนิดเดิม แต่เป็น variant ที่รุนแรงระบดในแปลง ก็จะทำให้พืชสามารถทนทานต่อไวรัส variant ที่รุนแรงนั้น ๆ ได้ โดยไม่แสดงอาการของโรคที่รุนแรงหรือเกิดความเสียหายต่อผลผลิตที่รุนแรง ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า เทคนิค cross-protection ที่ใช้ในการป้องกันไวรัสโรคพืชเองก็มีความเกี่ยวข้องกับกลไก RNAi โดยตรง ซึ่งพบว่าในกรณีไวรัสพืชหลายชนิดก็มีกลไกในการทำงานในลักษณะรูปแบบของ RNA silencing เช่นกัน

ลักษณะการทำงานของ cross-protection ภายใต้กลไก RNA silencing โดยสังเขปมีดังนี้

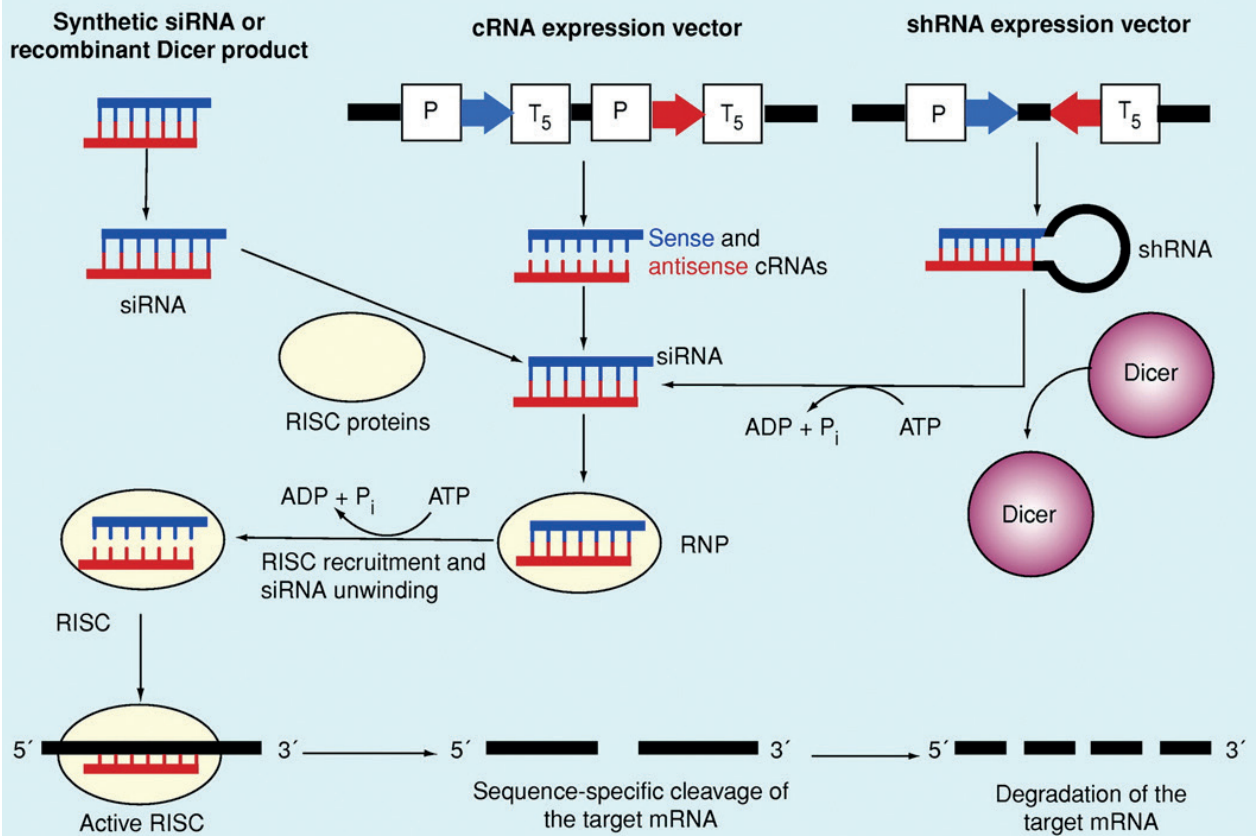
เมื่อเรานำเชื้อไวรัสสายพันธุ์ที่ไม่รุนแรง (mild variant) ที่สร้างความเสียหายไม่รุนแรงปลูกถ่ายเชื้อบนพืช ระบบ

ภูมิคุ้มกันไวรัสของพืช (PTGS) จะตอบสนองโดยการเข้าทำลายไวรัสดังกล่าว โดยจะมีชิ้น siRNAs ซึ่งเป็นส่วนของจีโนมไวรัสที่ถูกตัดทำลายสะสมอยู่ในเซลล์พืช แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นตอนนี้ต้นพืชเองก็ติดเชื้อไวรัส mild variant ไปแล้ว จึงแสดงอาการของโรคแบบไม่รุนแรงออกมา (ทั้งนี้เนื่องจากเราจำเป็นต้องทำให้พืชติดเชื้อไวรัส mild variant เพื่อให้พืชเริ่มต้นกลไก PTGS และสร้าง siRNAs ที่จำเพาะต่อเชื้อไวรัสออกมาสะสมในเซลล์พืช) ซึ่ง siRNAs ที่สะสมอยู่ภายในเซลล์พืชจะทำหน้าที่ร่วมกันกับเอนไซม์ RISC ในการติดตามกำจัดอาร์เอ็นเอแปลกปลอมที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์เหมือนกับมัน ทำให้พืชมีคุณสมบัติในการทนทานต่อไวรัสชนิดเดียวกันที่เป็นพาหะที่รุนแรง (severe variant) หรือไวรัสชนิดใกล้เคียงกันได้ จึงทำให้พืชไม่แสดงอาการผิดปกติรุนแรง รวมถึงยังสามารถลดความเสียหายที่จะเกิดกับผลผลิตพืชได้

อย่างไรก็ตาม ไวรัสโรคพืชหลายชนิดเองก็มีความสามารถในการผลิตโปรตีนที่มีคุณสมบัติในการเข้าไปหักล้างหรือรบกวนการทำงานของเอนไซม์ในกระบวนการ PTGS ด้วย ซึ่งอาจจะทำให้พืชสามารถกลับมาแสดงอาการผิดปกติที่รุนแรงได้อีก นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดเรื่องคุณสมบัติการป้องกันเชื้อไวรัสที่ค่อนข้างแคบ คือ ระดับความสามารถและประสิทธิภาพของเทคนิคการใช้ viral cross-protection จะขึ้นอยู่กับระดับความเหมือนกันของลำดับนิวคลีโอไทด์จีโนมเชื้อไวรัสที่เราใช้ปลูกเชื้อในตอนแรก ดังนั้น หากมีไวรัสสายพันธุ์ที่มีความแตกต่างกันมากกระบาดในแปลง ก็จะไม่สามารถป้องกันความรุนแรงของโรคหรือความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับผลผลิตได้เลย



แผนภาพแสดงวิธีการทำงาน viral cross-protection (Hernando and Aranda, 2024)



แผนภาพแสดงกรรมวิธีในการตัดต่อยีนของไวรัสเข้าไปในจีโนมของพืชเพื่อสร้างพืชต้านทานต่อเชื้อไวรัสดังกล่าว (Lage, 2005)

กลไก gene silencing ในพืชตัดต่อสารพันธุกรรมเพื่อให้ต้านทานต่อเชื้อไวรัส

มีข้อสังเกตที่น่าสนใจสำหรับกรณีกลไกที่พืชใช้ป้องกันเชื้อไวรัส คือ เราพบว่ากระบวนการสร้างพืชตัดต่อพันธุกรรมให้มีคุณสมบัติต้านทานต่อเชื้อไวรัสโรคพืช (GM plants) ส่วนใหญ่แล้วจะอาศัยการใช้เทคนิควิธีการของ PTGS ในการทำให้เกิดคุณสมบัติต้านทานต่อเชื้อไวรัสเช่นกัน ตัวอย่างเช่น มะละกอตัดต่อพันธุกรรมเพื่อต้านทานโรคจุดวงแหวนที่เกิดจากเชื้อไวรัส papaya ringspot virus (PRSV) เองก็ใช้หลักการเดียวกัน คือจะทำการตัดต่อชิ้นส่วนของยีนของเชื้อไวรัสเป้าหมาย (ในที่นี้คือเชื้อ PRSV) ที่เป็นตำแหน่งยีนที่มีความสำคัญต่อการดำรงอยู่ของตัวไวรัส เช่น ยีนควบคุมการสร้างเอนไซม์ RNA-dependent RNA Polymerase (RdRP) ที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณของเชื้อหรือยีนที่ควบคุมการสร้าง coat protein ซึ่งเป็นโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นเปลือกหุ้มเพื่อป้องกันสารพันธุกรรมของไวรัส โดยจะเลือกบริเวณตำแหน่งที่มีลำดับเบสที่มีความผันแปรต่ำที่สุด โดยชิ้นยีนของไวรัสที่นำมาตัดต่อ สามารถเลือกหรือกำหนดวิธีการในการสร้างอาร์เอ็นเอได้หลายวิธีการ เช่น สร้างอาร์เอ็นเอยีนไวรัสทั้งสายบวกและลบ เพื่อ

ให้มันจับกันเองเป็นสายคู่หลังจากกระบวนการสังเคราะห์สร้างอาร์เอ็นเอยีนไวรัสเส้นเดียวแต่มีทั้งสายบวกและลบอยู่ต่อเนื่องกันในทิศทางสวนกัน เพื่อให้เกิดการจับกันเองเป็นโครงสร้าง hairpin loop (โครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายที่ปักผม) ซึ่งทั้งสองโครงสร้างดังกล่าวสามารถกระตุ้นกระบวนการ RNA interference หรือ PTGS ในพืช เพื่อให้พืชสามารถแสดงคุณสมบัติต้านทานต่อเชื้อไวรัสเป้าหมายได้

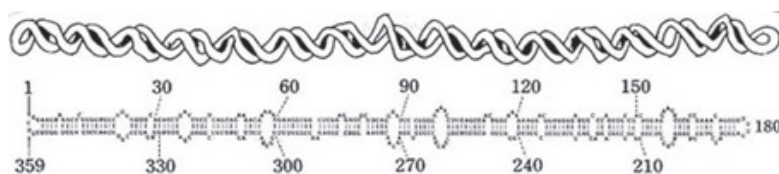
อย่างไรก็ตาม ในกรณีนี้ที่เชื้อไวรัสเป้าหมายมีความแปรปรวนหรือมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง เช่น ไวรัสนั้น ๆ มีความหลากหลายของ variant (หรือ stain) มาก ๆ มีความเป็นไปได้สูงมากที่การตัดต่อพันธุกรรมจากไวรัส variant หนึ่ง แล้วพืช GM ดังกล่าวจะไม่สามารถต้านทานเชื้อไวรัสชนิดเดียวกัน แต่เป็นอีก variant หนึ่งได้ หรืออาจจะแสดงอาการโรคแบบอ่อน ๆ ออกมาให้เห็น ซึ่งก่อให้เกิดความสับสนเข้าใจผิดได้ว่าพืชดังกล่าวเป็นพืชปกติ ไม่ได้เป็นพืช GM เพราะแสดงอาการของโรค ทั้งนี้เนื่องจากไวรัสทั้งสองของ variant มีความแตกต่างกันของลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ค่อนข้างมาก จึงทำให้ประสิทธิภาพของกลไก PTGS ได้ผลที่ลดลงมาก ตัวอย่างเช่น การผลิต

มะละกอดัดต่อสารพันธุกรรมโดยใช้ยีนจากไวรัส PRSV สายพันธุ์ฮาวาย จะไม่สามารถป้องกันเชื้อไวรัส PRSV สายพันธุ์ได้หัวนได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเชื้อ PRSV ทั้ง variant จากสายพันธุ์ฮาวายและสายพันธุ์ได้หัวนมีระดับความเหมือนกันของนิวคลีโอไทด์ที่บริเวณ coat protein ค่อนข้างต่ำมาก ดังนั้น ในกรณีนี้จึงเป็นไปได้สูงมากที่จะตรวจพบพืช GM ที่แสดงอาการโรคไวรัสแบบไม่รุนแรง เนื่องจากยีนไวรัสที่ติดต่อกันพืช GM เป็นคนละ variant กันกับไวรัสที่ระบาดในแหล่งปลูก

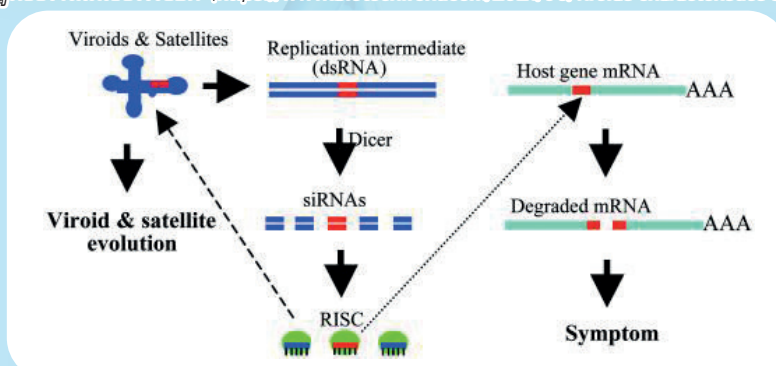
การป้องกันตัวของพืชด้วยกลไก PTGS ที่มีต่อการติดเชื้อไวรอยด์ ความบกพร่องของกลไก RNA interference และหายของพืช

จากที่เล่ามาในข้างต้น ดูเหมือนว่ากลไก RNAi จะเป็นระบบการป้องกันตัวของพืชและสิ่งมีชีวิตที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมในรูปแบบอาร์เอ็นเอได้ทั้งหมด แต่ในความเป็นจริงคือทั้งใช่และไม่ใช่ ซึ่งขอยกเว้นที่สำคัญคือ “เชื้อไวรอยด์ (viroid)” ทำไมจึงเป็นเช่นนั้นล่ะ? ผู้คนส่วนมากมักเข้าใจผิดหรือสับสนหรือคิดไปเองว่า เชื้อไวรอยด์และไวรอยด์มีความเหมือนกันแทบจะเป็นพี่น้องฝาแฝด แต่ในความเป็นจริงเชื้อสาเหตุโรคทั้งสองชนิดนี้แตกต่างกันมาก ๆ จนแทบจะมีจุดเหมือนร่วมกันอยู่ไม่กี่เรื่อง (อย่างเช่นชื่อที่คล้ายกัน หรือ ลักษณะอาการผิดปกติบนพืช) สำหรับในกรณีการติดเชื้อไวรอยด์ในพืช ถึงแม้ว่าลักษณะโครงสร้างของเชื้อไวรอยด์จะเป็นอาร์เอ็นเอสายเดี่ยว

ที่เป็นวงปิด (single-stranded circular RNA genome) แต่เนื่องจากจีโนมของเชื้อไวรอยด์มีลักษณะเป็น self-complementary base-pair คือ สามารถสร้างพันธะไฮโดรเจนจับกันเองได้ระหว่างสายอาร์เอ็นเอจีโนมของไวรอยด์ โดยตามธรรมชาติปกติแล้วอนุภาคของไวรอยด์จะอยู่ในรูปแบบโครงสร้างทุติยภูมิเสมอ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับอาร์เอ็นเอสายคู่ซึ่งเป็นเป้าหมายของเอนไซม์ Dicer แต่จะเป็นในลักษณะอาร์เอ็นเอสายคู่ที่ไม่สมบูรณ์ที่มีบริเวณเกิด bulge and loop กล่าวคือ บริเวณที่อาร์เอ็นเอสายคู่ไม่สามารถจับกันได้อย่างสมบูรณ์ เกิดเป็นโครงสร้างที่เป็นลูปขึ้นกระจายอยู่ทั่วทั้งโครงสร้างจีโนมของไวรอยด์ ดังนั้น ระบบป้องกันตัวของพืชที่ตอบสนองต่อเชื้อไวรอยด์ในขั้นต้นจะไม่ต่างจากการติดเชื้อไวรัสเลยคือ ใช้กลไก PTGS ในการกำจัดสิ่งแปลกที่เป็นอาร์เอ็นเอสายคู่ แต่เนื่องจากโครงสร้างจีโนมของไวรอยด์เป็น “อาร์เอ็นเอสายคู่ที่ไม่สมบูรณ์” ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดไวรอยด์ด้วยกลไก PTGS ลดลงเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ สิ่งที่สำคัญยิ่งกว่าคือชิ้นส่วนอาร์เอ็นเอไวรอยด์ที่ถูกเอนไซม์ Dicer ตัดเป็นสายสั้น ๆ ที่เรียกว่า “viroid-derived small RNAs (vd-sRNA)” หลายชิ้น ยังมีลำดับนิวคลีโอไทด์ที่เหมือนกันกับยีนพืช (mRNA ของพืช) ทำให้ชิ้นส่วนของ vd-sRNA พาเอนไซม์ RISC เข้าทำลาย mRNA หลายยีนของพืชแทน ส่งผลทำให้โปรตีนพืชเหล่านั้นถูกยับยั้งการผลิตไป จึงทำให้พืชแสดงอาการผิดปกติที่เป็นอาการจำเพาะของโรคออกมา



โครงสร้างทุติยภูมิของจีโนมเชื้อไวรอยด์ (<https://www.biotechfront.com/2021/06/viroids-characteristics-structure-types.html>)



แผนภาพแสดงกลไกการตอบสนองต่อการติดเชื้อไวรอยด์ของพืช (Wang et al., 2004)

เห็นได้ชัดเจนว่า ในกรณีเชื้อไวรัสกลไก PTGS ในพืช นอกจากจะไม่สามารถใช้ป้องกันพืชติดเชื้อไวรัสได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว มีหน้าซ้ำผลของกระบวนการ RNAi ยังเป็นตัวก่อให้เกิดอาการผิดปกติกับตัวพืชเองอีกด้วย เหตุผลดังกล่าวจึงทำให้เราไม่สามารถใช้เทคนิค viral cross-protection ในการควบคุมหรือลดความรุนแรงจากการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสได้เลย และนอกจากนี้ยังเป็นการบ่งชี้ว่า หากต้องการผลิตพืชตัดต่อพันธุกรรมให้มีคุณสมบัติต้านทานเชื้อไวรัส จะไม่สามารถใช้เทคนิค RNA silencing-based ได้เลย จำเป็นต้องใช้วิธีการอื่น ๆ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีเทคนิคหรือวิธีการใด ๆ ที่สามารถนำมาใช้ปรับปรุงพันธุ์พืชให้สามารถต้านทานต่อเชื้อไวรัสได้อย่างได้ผล

สำหรับในฉบับนี้ผู้เขียนหวังว่าผู้อ่านน่าจะได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกลไก RNA interference บ้างไม่มากนักน้อย รวมถึงมองเห็นภาพความสัมพันธ์และความเกี่ยวข้องกันของ RNA interference กับระบบการป้องกันไวรัสและไวรัสของพืช เทคนิคการทำ viral cross-protection และการผลิตพืชตัดต่อสารพันธุกรรมเพื่อให้ต้านทานต่อเชื้อไวรัส ในมุมมองที่กว้างและเห็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้อย่างชัดเจน ส่วนในฉบับถัดไปเราจะพูดถึงการนำเอากลไกหรือหลักการ RNA interference มาประยุกต์ใช้ในศาสตร์แขนงต่าง ๆ พอสั่งแซป ทั้งในด้านเป็น biocontrol และ gene therapy เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Agrawal N., Dasaradhi P.V., Mohammed A., Malhotra P., Bhatnagar R.K., Mukherjee S.K. (2003) RNA interference: biology, mechanism, and applications. Microbiol Mol Biol Rev. 67(4):657-85. doi: 10.1128/MMBR.67.4.657-685.2003. PMID: 14665679; PMCID: PMC309050.
- Escobar M.A., Dandekar A.M. (2000-2013) Post-Transcriptional Gene Silencing in Plants. In: Madame Curie Bioscience Database [Internet]. Austin (TX): Landes Bioscience. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK6037/>
- Jin L., Chen M., Xiang M., Guo Z. (2022) RNAi-Based Antiviral Innate Immunity in Plants. Viruses. 14(2):432. <https://doi.org/10.3390/v14020432>
- Wang M., Bian X., Wu L., Liu L., Smith N.A., Isenegger D., Wu R., Masuta C., Vance V.B., Watson J.M., Rezaian A., Dennis E.S., Waterhouse P.M. (2004) On the role of RNA silencing in the pathogenicity and evolution of viroids and viral satellites, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 101 (9) 3275-3280, <https://doi.org/10.1073/pnas.0400104101>



เรื่องของมัน...ภาค 3

การพัฒนาและขยายผลผลิตภัณฑ์แปรรูป จากมันจาวมะพร้าวสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

จารุรัตน์ พุ่มประเสริฐ
กฤษฎาพร ผลวงษ์ และ เฉลิมวุฒิ สมปาก

จากเรื่องของมัน...? ในภาคแรก (น.ส.พ. กสิกร ปีที่ 96 ฉบับที่ 3/2566) และเรื่องของมัน...ภาค 2 ต่อยอดสู่การเพิ่มมูลค่า (น.ส.พ. กสิกร ปีที่ 97 ฉบับที่ 1/2567) กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตรได้นำมันจาวมะพร้าว หรือมันพร้าว (*Dioscorea alata* L.) ส่วนหัวที่ตกเกรด หัวที่มีขนาดใหญ่มาก และหัวที่เสียหายจากการเก็บเกี่ยว มาแปรรูปเป็นแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าว จากการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมันจาวมะพร้าวสู่ผู้บริโภค พบว่า เป็นแป้งที่ไม่มีกลูเตน (gluten) มีปริมาณแป้งต้านทานการย่อยสูง (resistance starch; RS) และมีค่าดัชนีไกลซีมิกต่ำ (low glycemic index; GI) เป็นแป้งที่มีประโยชน์และส่งผลดีต่อสุขภาพ สามารถช่วยควบคุมระดับน้ำตาลให้เข้าสู่กระแสเลือดอย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ในระดับปกติได้ นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยแคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม วิตามินซี และมีกรดโฟลิกสูง พบสารออกฤทธิ์ที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (AChE) ซึ่งเป็นสารก่อให้เกิดโรคอัลไซเมอร์ โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง และหัวใจเต้นเร็ว พบค่า % GABA-T inhibition ซึ่งช่วยลดการทำงานของระบบประสาท บรรเทาอาการวิตกกังวล โรคซึมเศร้า และความเครียดได้



บรรจงและอภิรยา (2567) พบว่า มันจาวมะพร้าว มีปริมาณสารฟีนอลิก 322.12 ± 0.10 mg GAE/g DW ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ 337.53 ± 0.10 mg QE/g DW ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH 62.86 ± 3.78 % inhibition และ ABTS 78.21 ± 4.64 % inhibition โดยได้

วิเคราะห์คุณสมบัติของแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวเปรียบเทียบกับแป้งฟลาวทางการค้าจากพืชชนิดต่าง ๆ พบว่า แป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวมีปริมาณแป้งต้านทานการย่อย (RS) สูง และมีค่าดัชนีไกลซีมิก (GI) ที่ต่ำกว่าแป้งจากพืชชนิดอื่น ๆ ที่นำมาวิเคราะห์

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวและแป้งฟลาวจากพืชชนิดอื่น ๆ

ชนิดแป้งพืช	ปริมาณต่อแป้ง 100 กรัม							
	พลังงาน (Kcal)	RS	GI	คาร์โบไฮเดรต (%)	โปรตีน (%)	ความหนืดสูงสุด (BU)	ไขมัน (%)	กากใย (%)
แป้งฟลาวมันจาวมะพร้าว	367	54.00	34.30	83.48	6.70	456	0.66	2.79
แป้งสาลีเนกประสงค์	367	0.67	55.14	76.67	10.00	850	0.00	3.30
แป้งฟลาวมันสำปะหลัง	350	2.91	45.10	87.00	0.93	430	0.82	2.64
แป้งข้าวโอ๊ตชนิดเต็มเมล็ด	390	0.50	54.91	66.00	11.78	339	7.00	4.00
แป้งข้าวโพด	363	2.11	42.80	76.60	0.60	651	3.70	6.40
แป้งข้าวเจ้า	366	1.10	51.13	80.10	7.21	358	1.20	2.40
แป้งข้าวเหนียว	366	0.52	68.04	79.90	7.28	768	0.00	0.90

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าว

จากการทดลองนำแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในอัตราส่วนต่าง ๆ เพื่อทดลองทำคุกกี้เนย และนำคุกกี้เนยที่ได้ไปทดสอบชิมทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะสี สัน กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และประเมินการยอมรับของผู้บริโภค เปรียบเทียบกับสูตรที่ใช้แป้งสาลี 100 เปอร์เซ็นต์ ด้วยการทดสอบแบบ 9-Point Hedonic Scale ใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 90 คน และผู้ทดสอบชิมได้รับตัวอย่างในการชิมด้วยการสุ่ม

พบว่า การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนักแป้งสาลี) ให้ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างกับสูตรควบคุม แต่คุณลักษณะสี สัน พบว่า ในสูตรที่มีการใช้แป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวเป็นส่วนผสมมีคะแนนความชอบมากกว่าสูตรที่ใช้แป้งสาลีเพียงอย่างเดียวในทุกกรรมวิธี



คุกกี้เนย



คุกกี้เนยใส่เครื่องเสริม

ต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ปลอดกลูเตน

ด้วยคุณสมบัติของแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวและเพื่อเป็นทางเลือกให้ผู้แพ้อาหารสามารถทานได้ จึงได้ทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยให้สามารถใช้แป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวได้ที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยการใส่ช็อกโกแลต ลูกเกด และเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ในคุกกี้เนย 3 สูตร คือ 1) คุกกี้เนยจากแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าว 50 เปอร์เซ็นต์ แป้งสาลี 50 เปอร์เซ็นต์ 2) คุกกี้เนยจากแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ และ 3) คุกกี้เนยจากแป้งสาลี 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวที่ระดับ 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนักแป้งสาลี) ทดสอบแบบ 9-Point Hedonic Scale ใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน และผู้ทดสอบชิมได้รับตัวอย่างในการชิมด้วยการสุ่ม ให้ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวม ไม่แตกต่างกับสูตรควบคุม แสดงให้เห็นว่า การใส่เครื่องเคียงเสริมลงไป สามารถเพิ่มการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏต่าง ๆ ให้คุกกี้เนยจากแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยไม่มีความแตกต่างจากคุกกี้เนยที่ทำจากแป้งสาลี 100 เปอร์เซ็นต์

เมื่อทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์จากแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ปลอดกลูเตนสามารถใช้แป้งฟลาวจากมันจาวมะพร้าวทดแทนแป้งสาลีได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในการผลิตชิฟอน เค้กกล้วยหอม เค้กสปันจ์ บราวนี่ วาฟเฟิล โดนัทจิ๋ว ทุเล่ และชีสเค้กหน้าใหม่ เป็นต้น โดยลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้อาจมีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งสาลี ทั้งนี้ ถ้าผลิตเป็นการค้าอาจต้องมีการปรับสูตรและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมต่อกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายมากขึ้น โดยข้อเสนอแนะในการใช้แป้งฟลาวจากมันจาวมะพร้าวในการผลิตผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ แป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวจะมีการดูดของเหลวมากกว่าแป้งสาลี การพัฒนาผลิตภัณฑ์จึงต้องมีการปรับสูตรเพิ่มปริมาณของเหลวให้เหมาะสม และแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าวมีกลิ่นและรสชาติเฉพาะตัว ผู้ที่มีความไวต่อกลิ่นและรสอาจรับรู้ได้ ดังนั้น หากต้องการให้ลักษณะของกลิ่นและรสชาติเฉพาะตัวไม่ปรากฏ อาจต้องทำการเพิ่มส่วนประกอบของกลิ่นอื่น ๆ เช่น กลิ่นใบเตย กลิ่นวานิลลา กลิ่นส้ม หรือเพิ่มส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น อัลมอนต์ ลูกเกด เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ช็อกโกแลต และอื่น ๆ เข้าไปในผลิตภัณฑ์เพื่อตัดกลิ่นและรสชาติเฉพาะตัว





ผลิตภัณฑ์มันพร้าว

จากการทดลองทำผลิตภัณฑ์จากแป้งพลาวมันจาวมะพร้าวเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแป้งสาลี โดยใช้สูตรเดียวกัน แตกต่างกันเพียงชนิดแป้ง และนำไปวิเคราะห์ปริมาณแป้งต้านทานการย่อย (RS) และค่าดัชนีไกลซีมิก (GI) เบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ พบว่า

1. ผลิตภัณฑ์จากแป้งพลาวมันจาวมะพร้าวทุกชนิด มีปริมาณแป้งต้านทานการย่อยที่สูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแป้งสาลี ซึ่งแป้งต้านทานการย่อย คือ แป้งและผลิตภัณฑ์ของแป้งที่ไม่สามารถถูกย่อยด้วยเอนไซม์และไม่ถูกดูดซึมในลำไส้เล็กของมนุษย์ จึงมีคุณสมบัติเทียบเท่ากับเส้นใย

อาหาร สามารถผ่านเข้าไปถึงลำไส้ใหญ่และถูกย่อยโดยจุลินทรีย์ในลำไส้ใหญ่ได้ ผลิตภัณฑ์เป็นกรดไขมันสายสั้น ๆ ที่เอื้อต่อการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อลำไส้ ช่วยสร้างความแข็งแรงให้แก่เซลล์ผนังลำไส้ใหญ่ ผลจากการย่อยที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ทำให้ร่างกายได้รับปริมาณพลังงานในระดับต่ำกว่าปกติ หรือทำหน้าที่คล้ายกับใยอาหาร ซึ่งหากบริโภคเป็นประจำจะช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคทางอายุรกรรมต่าง ๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคอ้วน โรคหัวใจและโรคมะเร็ง

2. ผลิตภัณฑ์จากแป้งพลาวมันจาวมะพร้าวทุกชนิด มีค่าดัชนีไกลซีมิกต่ำ ($GI < 55$) ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแป้งสาลีมีค่าดัชนีไกลซีมิกสูงกว่า 55 ในทุกผลิตภัณฑ์ ดัชนีไกลซีมิกหรือดัชนีน้ำตาลเป็นหน่วยวัดผลของคาร์โบไฮเดรตในอาหารที่บริโภคต่อการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำตาลในเลือด โดยคาร์โบไฮเดรตที่ถูกย่อยอย่างรวดเร็วส่งผลให้มีกลูโคสถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดอย่างรวดเร็ว เรียกว่า มีค่า GI สูง ส่วนคาร์โบไฮเดรตที่ถูกย่อยได้อย่างช้า ๆ และค่อย ๆ ให้อาหารเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดอย่างสม่ำเสมอ เรียกว่า มีค่า GI ต่ำ ซึ่งจะทำให้ร่างกายสามารถควบคุมปริมาณน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติได้ง่าย โดยค่า GI มีตั้งแต่ 1 ถึง 100 สามารถจำแนกได้ 3 ระดับ คือ อาหารที่มีค่า GI สูง มีค่ามากกว่า 70 อาหารที่มีค่า GI ปานกลาง มีค่า 56-69 และอาหารที่มีค่า GI ต่ำ มีค่าน้อยกว่า 55 โดยการบริโภคอาหารที่มีค่า GI ต่ำ หรือมีค่า GI ลดลง จะช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและลดความเสี่ยงในการเกิดโรคได้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแป้งพลาวมันจาวมะพร้าวและแป้งสาลี

ผลิตภัณฑ์	แป้งต้านทานการย่อย (RS)		ดัชนีไกลซีมิกต่ำ ($GI < 55$)	
	แป้งสาลี	แป้งพลาวมันจาวมะพร้าว	แป้งสาลี	แป้งพลาวมันจาวมะพร้าว
คุกกี้	0.08	13.95	64.60	39.12
บราวนี่	0.27	10.73	55.59	36.68
ทุเล่	0.38	12.51	59.50	40.18



ต้นแบบผลิตภัณฑ์ชีฟพอนเชิงพาณิชย์



ต้นแบบผลิตภัณฑ์แป้งฟลาวมันพร้าว



ต้นแบบผลิตภัณฑ์เส้นชัยเชิงพาณิชย์

การขยายผลผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมันจาวมะพร้าวสู่การผลิตเชิงพาณิชย์

จากผลการดำเนินงานปี 2566-2567 ทดลองศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมันจาวมะพร้าวสู่ผู้บริโภค สู่การขยายผลผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมันจาวมะพร้าวสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ ในปี 2568 ซึ่งขับเคลื่อนโดยโครงการพัฒนาคุณภาพการผลิตและความหลากหลายในผลิตภัณฑ์สินค้าเกษตรแปรรูป โดยในส่วนของ 1 กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ร่วมกับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ และหน่วยงานต่าง ๆ ในจังหวัดชัยภูมิ จัดฝึกอบรมเรื่อง “การขยายผลผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมันจาวมะพร้าวสู่การผลิตเชิงพาณิชย์” เมื่อวันอังคารที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2568 ณ หอประชุมอำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ ให้กับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นสถาบันเกษตรกร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน และกลุ่มการแปรรูปสินค้าเกษตร จำนวน 100 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องความสำคัญที่มาคุณสมบัติ และข้อดีของการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์

มอบเส้นจากแป้งมันพร้าวให้โรงแรมเลคินีมิตไปทดลองทำอาหาร



ผู้ว่าราชการจังหวัดชัยภูมิแถลงข่าวเปิดตัวแป้งฟลาวมันพร้าว

จากมันจาวมะพร้าว และในส่วนของ 2 กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยวเชิงสุขภาพอำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ ได้ผลิตผลิตภัณฑ์จากมันจาวมะพร้าว ใน 3 ผลิตภัณฑ์ คือ แป้งฟลาวมันจาวมะพร้าว ผลิตภัณฑ์เส้นจากแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าว และชีฟพอนจากแป้งฟลาวมันจาวมะพร้าว ภายใต้ตราสินค้าชุมชน เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตรแปรรูปท้องถิ่นให้มีความหลากหลาย ด้วยบรรจุภัณฑ์ที่ทันสมัย และมีอัตลักษณ์เฉพาะของผลิตภัณฑ์ ยกย่องระดับสินค้าชุมชนสู่ระดับพรีเมียม โดยสินค้าทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์อยู่ระหว่างจัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์ ทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ และประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์และวิสาหกิจชุมชนผ่านช่องทางออนไลน์



สาธิตการทำเส้นจากแป้งฟลาวมันพร้าว



กิจกรรมอบรมการผลิตซีฟอนจากแป้งฟลาวมันพร้าว

เอกสารอ้างอิง

- บรรจง อุปแก้ว และอภริยา เทพสุคนธ์. 2567. การศึกษาสารพฤกษเคมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และผลผลิตมันพื้นเมืองสกุล *Dioscorea* spp.. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 32 ฉบับที่ 1 (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2567) หน้า 49-62.
- มาลี ตั้งระเบียบ ทนงศักดิ์ ยาทะเล ยรรยง เณลิมแสน จิรภา พงษ์จันตา สิทธิชัย จีณะวงษ์ บรรจง อุปแก้ว และวิไลวรรณ แสนชนะ. 2565. มันพื้นบ้าน ภูมิปัญญาพืชอาหารภาคเหนือ. สถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่. 30 หน้า.
- รัตนภรณ์ กุลชาติ ศศิธร ประพรม รัชนิวรรณ ชูเชิด และสุพจน์ สัตยากุล. 2566. มันจาวมะพร้าวพืชอัตลักษณ์ จังหวัดชัยภูมิ. น.ส.พ. กสิกร ปีที่ 96 ฉบับที่ 4/2566 ประจำเดือน เมษายน - พฤษภาคม ISSN 0125-3697.
- Mulholland, H.G., Murray, L.J., Cardwell, C.R. Cantwell, M.M. 2009. Glycemic index, glycemic load, and risk of digestive tract neoplasms: a systematic review and meta-analysis. Am J Clin Nutr. 89(2): 568-76.
- Ranhotra, G.S., J.A. Gelroth and B.K. Glaser. 1996. Effect of resistant starch on blood and liver lipids in hamsters. Cereal Chem. 73(2) : 176-178.



การควบคุมโรคเหี่ยวขิง ด้วยเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส BS-DOA 24 ในกลุ่มผลิตขิงจังหวัดเลย

เอมอร เพชรทอง รัตติกาล ยุทธศิลป์
ศิลดา ประนาโส อัญชลี ชาวนา
วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล และ นิยม ไข่มุกข์

ขิง (*Zingiber officinale*) ชื่อสามัญ Ginger เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ขยายพันธุ์ด้วยลำต้นใต้ดิน นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในด้านสมุนไพร แหล่งปลูกที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เลย เชียงราย และพะเยา ขิงเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยมีตลาดรับซื้อที่สำคัญคือ ประเทศปากีสถาน ญี่ปุ่น และเนเธอร์แลนด์

พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกขิงคือ พื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1,500 เมตร เกษตรกรปลูกขิงมักประสบปัญหาการเกิดโรคเหี่ยว ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* โดยจะเข้าสู่พืชเมื่อเกิดบาดแผลโดยเฉพาะแผลที่ราก หรือตามช่องเปิดธรรมชาติของพืช เชื้อนี้สามารถติดไปกับหัวพันธุ์ และอาศัยอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน ทำให้เกิดการระบาดในแปลงปลูก

โดยเฉพาะเมื่อมีฝนตกหรือมีการให้น้ำแบบปล่อยในร่อง เชื้อดังกล่าวจะเข้าไปอุดตันในท่อลำเลียงน้ำของพืช ทำให้ต้นขิงที่เป็นโรคแสดงอาการใบเหลืองและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลในเวลาต่อมา จากนั้นใบจะม้วนงอเนื่องจากการตายของเนื้อเยื่อ และเกิดอาการเหี่ยวในที่สุด เมื่อเริ่มพบการระบาดของเกษตรกรจะรีบขุดหัวทั้งที่ยังไม่ครบอายุเก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่าย ซึ่งหากส่งออกไปยังต่างประเทศและมีการ



ขนส่งระยะทางไกล หัวขิงที่เป็นโรคจะแพร่กระจายเชื้ออย่างรวดเร็ว เมื่อถึงปลายทางทำให้ไม่สามารถขายได้ นอกจากนี้ เชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ยังเป็นสาเหตุที่สำคัญทางกักกันพืช ถ้าพบว่าติดไปกับหัวพันธุ์ที่ส่งออก จะถูกเผาทำลายทันที

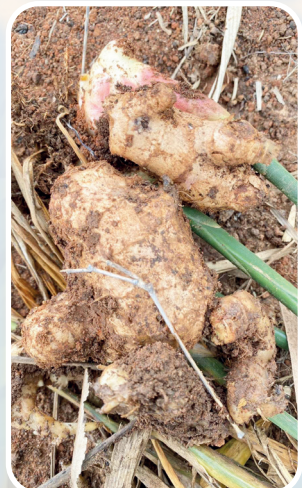
ปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกขิงในพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ยังไม่มีวิธีการควบคุมโรค แต่ใช้วิธีการเขตรกรรมโดยการไถตากดิน และคัดเลือกหัวพันธุ์จากสวนที่ไม่เป็นโรคมาปลูกต่อ อีกทั้งพื้นที่ปลูกขิงในอำเภอภูเรือมีสภาพเป็นภูเขา เกษตรกรได้รับอนุญาตให้ใช้ที่ดินทำกิน มีพื้นที่ในการใช้ประโยชน์มาก เกษตรกรผู้ปลูกขิงจึงเปลี่ยนพื้นที่ปลูกทุกปีเพื่อลดการเกิดโรค



ลักษณะอาการของขิงที่เกิดโรคเหี่ยว

ใบแก่จะเหี่ยวลู่ลง ลามจากล่างขึ้นส่วนบน ใบม้วนเป็นหลอด เหลืองแห้งทั้งต้น โคนต้นและหน่อมีลักษณะฉ่ำน้ำ เน่าเปื่อย มีกลิ่นเหม็น เมื่อผ่าหัวหรือต้นจะมีเมือกเป็นของเหลวสีขาวข้นคล้ายน้ำมันซึมออกมา มีการระบาดทั่วแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งใช้เวลา 5-7 วัน

ลักษณะต้นและหัวขิงที่เป็นโรคเหี่ยว



สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้วิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์บีเอสแบบพร้อมใช้ BS-DOA 24 ในรูปแบบผลิตภัณฑ์สูตรผง *Bacillus subtilis* (BS) สายพันธุ์ BS-DOA 24 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวสาเหตุจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ในพืชตระกูลขิง ได้แก่ ขิง ไพล ปทุมมา ขมิ้น และพืชผัก ได้แก่ พริก มะเขือเทศ มะเขือเปราะ มะเขือยาว มันฝรั่ง ซึ่งสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตชีวภัณฑ์บีเอส BS-DOA 24 ดังนั้นจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวให้เกษตรกร

การใช้แบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส BS-DOA 24 ในขั้นตอนการปลูกขิง

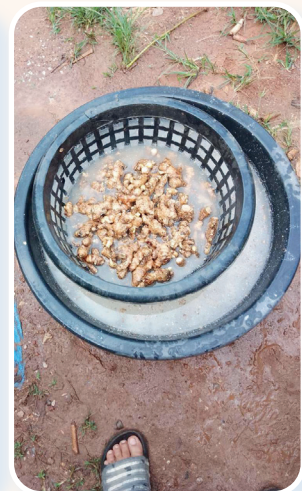
1. อบฆ่าเชื้อโรคในดิน โดยใช้ปุ๋ยยูเรีย 80 กิโลกรัม ผสมปูนขาวอัตรา 800 กิโลกรัมต่อไร่ (อัตราส่วน 1:10) หวานให้ทั่วแปลง แล้วไถกลบ อบดินไว้ไม่น้อยกว่า 3 สัปดาห์จากนั้นจึงเริ่มไถเปิดหน้าดิน **ข้อแนะนำ** ก่อนปลูกขิง ควรเก็บตัวอย่างดินส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร และตรวจเชื้อโรคเหี่ยว **ข้อควรระวัง** ควรอบดินที่มีค่า pH ต่ำกว่า 7 (ดินกรด) และไม่ควรอบดินติดต่อกันทุกปี เพราะจะทำให้ดินกลายเป็นดินต่าง



อบดินแล้วหวานให้ทั่วแปลง



หัวพันธุ์ขิง



แช่หัวพันธุ์ขิงก่อนปลูก

2. เตรียมแปลงปลูก หลังจากตากดินไว้นานกว่า 3 สัปดาห์ขึ้นไป โดยยกร่องปลูกลึกประมาณ 20-25 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างร่อง 50-70 เซนติเมตร ใส่ ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยขี้ไก่ หรือขี้ไก่อัดเม็ด เป็นปุ๋ยรองพื้นตามร่องปลูก ในอัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ หรือหวานปุ๋ยรองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอก (ขี้ไก่อัดเม็ด) อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่

3. นำท่อนพันธุ์ขิงแก่ อายุ 10-12 เดือน หัวพันธุ์ มีลักษณะสมบูรณ์ ตาเต่ง ข้อดี โดยหันหัวพันธุ์เป็นท่อน ยาวประมาณ 2-3 นิ้ว หรือให้มีตาประมาณ 3-4 ตา แช่น้ำ ในอัตราส่วน เชื้อแบคทีเรียปฏิบัณช์ BS-DOA 24 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 30 นาที ผึ่งในที่ร่มให้หมาดก่อนนำไปปลูก สำหรับแปลงที่มีประวัติการระบาดของโรคเหี่ยวขิง ใช้ชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นในแปลงทุก 7 วัน จนกว่าจะเก็บผลผลิต (พื้นที่ 1 ไร่

ใช้หัวพันธุ์ 1,200 กิโลกรัม ใช้ชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 อัตรา 500 กรัมต่อน้ำ 200 ลิตร)

4. ทำการปลูกในช่วงก่อนหรือต้นฤดูฝน ช่วงเดือน กุมภาพันธ์-เมษายน วางหัวพันธุ์ตามร่องปลูก ระยะห่าง ระหว่างต้น 25-30 เซนติเมตร กลบดินหนา 2-5 เซนติเมตร ใช้ฟางหรือหญ้าแห้งคลุมแปลงตามแนวร่อง เพื่อรักษา ความชื้น ป้องกันแสงแดดระหว่างรอขิงแตกยอด และลด ปริมาณวัชพืช ใช้ตาข่ายกันเป็นแนวรั้วรอบแปลงปลูกสูง ประมาณ 1 เมตร เพื่อป้องกันสัตว์หรือคนเข้ารบกวนแปลง ปลูก ช่วยป้องกันการนำเชื้อหรือแพร่ระบาดของเชื้อในแปลง ปลูก



ปลูกขิง



5. ดูแลรักษาแปลงปลูก ใส่ปุ๋ยตามแนวร่องปลูกหลังจากกำจัดวัชพืช เมื่อพืชอายุ 1-2 เดือน หรือพืชสูง 10-20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50-60 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพืชอายุ 4 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในอัตรา 50-60 กิโลกรัมต่อไร่ กลบดินพูนโคนปิดหัวพืชหลังใส่ปุ๋ยทุกครั้ง ระวังวัชพืชรบกวน พรวนดินสม่ำเสมอ เพราะจะทำให้พืชแตกกอแน่น ลำต้นเน่าเกิดโรคได้ง่าย และป้องกันการเข้าออกแปลงพืช เช่น อุปกรณ์รองเท้า หรืออื่น ๆ ที่จะนำเข้าไปแปลงทุกครั้ง ต้องล้างทำความสะอาดก่อนนำไปใช้



ใส่ปุ๋ย



สำรวจแปลงปลูกและทำความสะอาดรองเท้าหลังจากออกจากแปลง

6. การเก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่ายสามารถเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่พืชอ่อน พืชดอกแดง และพืชแก่ ขึ้นอยู่กับราคา ความต้องการของผู้บริโภค และโรคเหี่ยวที่ระบาดในแปลงปลูก

ส่วนการเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ ควรเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ หรือเมื่อพืชอายุ 10-11 เดือน ลักษณะพืชก่อนเก็บเกี่ยว ลำต้นจะเหี่ยวล้ม ใบเหลืองแห้ง ขุดดินนำหัวพืชขึ้นอย่างระมัดระวัง เก็บหัวพันธุ์ในถุงดำ เก็บไว้ที่ร่มสำหรับทำพันธุ์ปลูกในฤดูถัดไป



เก็บเกี่ยวผลผลิต

จากการดำเนินงานทดสอบในปี 2566 พบว่า แปลงทดสอบมีจำนวนต้นที่เกิดโรคตลอดฤดูปลูกเฉลี่ย 1,185 ต้นต่อพื้นที่ทดสอบ สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ 56 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักหัวพืชเฉลี่ย 745 กรัมต่อหัว ให้ผลผลิตพืชแก่เฉลี่ย 7,753 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนแปลงปลูกซึ่งทำการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวพืชโดยวิธีเกษตรกรรม มีจำนวนต้นที่เกิดโรคตลอดฤดูปลูกเฉลี่ย 2,010 ต้นต่อพื้นที่ทดสอบ



เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อลดการเกิดโรคเหี่ยว ชีวภัณฑ์ ป้องกันกำจัดศัตรูพืช การใช้ชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 แซ่หัวขิง เพื่อป้องกันโรคเหี่ยวขิง และการผลิตขิงเพื่อให้ได้รับรอง มาตรฐาน GAP เพื่อให้เกษตรกรและผู้สนใจได้ทราบถึง หลักการและวิธีการนำชีวภัณฑ์ไปใช้ได้อย่างถูกต้องต่อไป หากเกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการใช้เชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัส ซับทีลิส BS-DOA 24 ไปใช้อย่างต่อเนื่อง จะสามารถควบคุมการระบาดของโรคเหี่ยวขิงได้

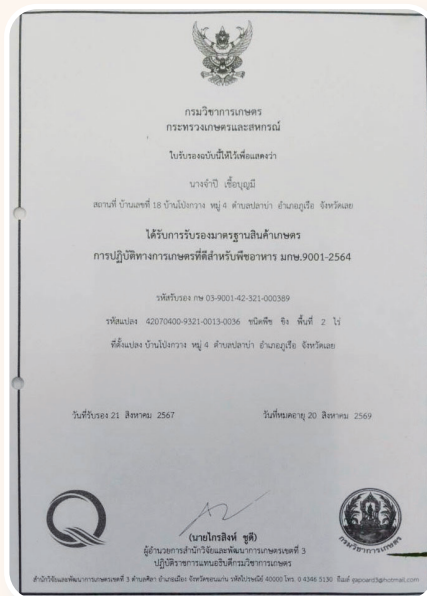


เกษตรกรและผู้สนใจเทคโนโลยีการใช้เชื้อ แบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส BS-DOA 24 เพื่อควบคุม โรคเหี่ยวขิงหรือพืชวงศ์ขิง สามารถติดต่อสอบถาม รายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น โทรศัพท์ 0 4320 3500

พบโรคเหี่ยวมากถึง 94 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักหัวขิงเฉลี่ย 618 กรัมต่อหัว มีผลผลิตเฉลี่ย 5,589 กิโลกรัมต่อไร่

การนำผลงานวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายเพื่อใช้ ประโยชน์

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จัดงานวัน ถ่ายทอดเทคโนโลยี หลักสูตร “การผลิตขิงโดยใช้เทคโนโลยี แบบผสมผสานเพื่อลดการเกิดโรคเหี่ยว” ภายใต้โครงการ วิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชผักปลอดภัยโดยใช้ เทคโนโลยีแบบผสมผสาน ให้แก่เกษตรกรและสมาชิกกลุ่ม เกษตรกรปลูกขิง อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดเลย จำนวน 50 คน โดยมีการบรรยายให้ความรู้ตามประเด็นสำคัญดังนี้



เอกสารอ้างอิง

- ณัฐริมา ไชยิตเจริญกุล, รัตมี วุฒิเกียรติพงศ์ และบุษราคัม อุดมศักดิ์. 2551. พัฒนาสูตรสำเร็จแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2551. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.
- Kambaska, K.B. and S. Santilata. 2009. Effect of plant growth regulator on micropropagation of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) cv- Suprava and Suruchi. *Journal of Agricultural Technology*. 5 (2): 271-280.
- Kirdmanee, C., K. Mosaleeyanon and M. Tanticharoen. 2004. A Novel approach of bacteria-free rhizome production of ginger through biotechnology. *Acta Hort*. 629.

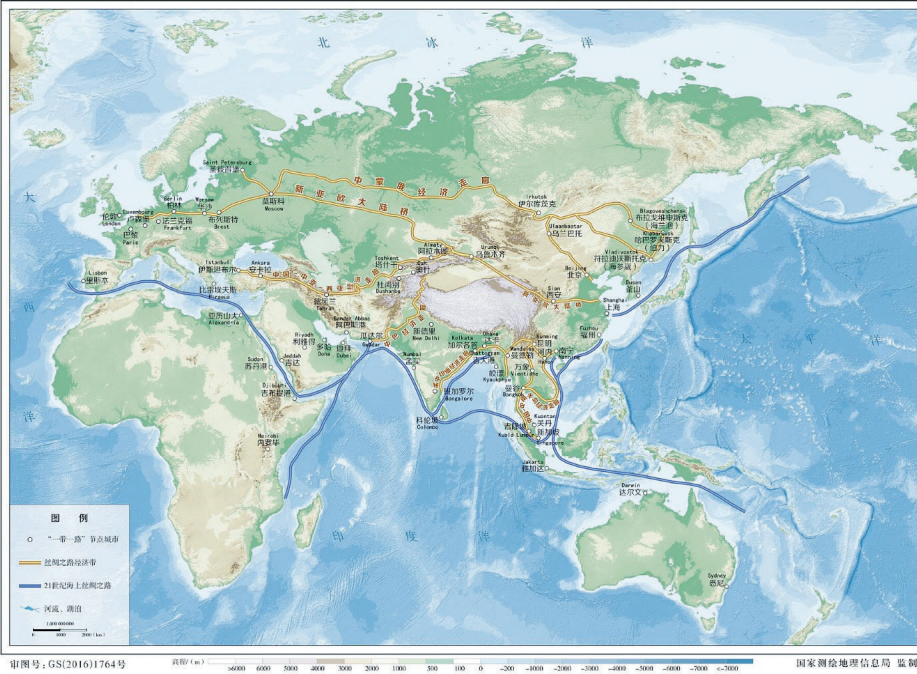


จีนเร่งสร้างเครือข่ายกับนานาประเทศ บนเส้นทางสายไหม

วิรัชชัย รัตนกุล และ ประพนธ์ ใจอ้าย

ความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจของจีน

สาธารณรัฐประชาชนจีน หรือประเทศจีน ถือว่ามีความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจที่รวดเร็ว มีพลวัตสูง เป็นพลังขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจของทวีปเอเชียและของโลก นับตั้งแต่ปี 2553 จีนมีขนาดเศรษฐกิจใหญ่เป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากสหรัฐอเมริกา และมีเงินทุนสำรองมากที่สุดในโลก สำหรับสินค้าส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ และชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์การสื่อสาร อุปกรณ์เครื่องจักรผลิตภัณฑ์เหล็กกล้า เคมีภัณฑ์ อาหาร รถยนต์ ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เสื้อผ้า เฟอร์นิเจอร์ ขณะที่สินค้านำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ น้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมัน อุปกรณ์เครื่องจักร ภาษีธรรมชาติ คอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ แร่เหล็ก พลาสติก เคมีภัณฑ์ ยา เนื้อสัตว์ ไม้ ผักและผลไม้ สำหรับการค้าระหว่างไทยกับจีน รายงานว่า สินค้าสำคัญที่จีนนำเข้าจากไทย ได้แก่ ฮาร์ดไดรฟ์ ยางพารา แผงวงจรรวม ไม้ ชิ้นส่วนจอ LCD ทุเรียนสด มันสำปะหลังแห้ง และแป้งมันสำปะหลัง เคมีภัณฑ์ ชิ้นส่วนโทรศัพท์มือถือ ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ ส่วนสินค้าสำคัญที่จีนส่งออกมาไทย ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ ชิ้นส่วนโทรศัพท์มือถือ ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ เหล็กกล้า คาร์บอนแบล็ค อุปกรณ์ควบคุมและจ่ายไฟฟ้า จอ LCD คอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศ เห็ดหอมแห้ง และสารกำจัดวัชพืช



หนึ่งแถบหนึ่งเส้นทางของจีน

เส้นทางสายไหม

ยุทธศาสตร์ที่จีนใช้เชื่อมโยงกับนานาประเทศ ได้แก่

1. ข้อริเริ่มหนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง (Belt and Road Initiative : BRI) เป็นยุทธศาสตร์เส้นทางสายไหมใหม่ที่เสนอแนวคิดโดย นายสี จิ้นผิง (Xi Jinping) มาตั้งแต่ปี 2556 มีเป้าหมายเพื่อเชื่อมโยงทางด้านคมนาคม ด้านโลจิสติกส์ เชื่อมความสัมพันธ์กับประเทศเพื่อนบ้าน สร้างความมั่นคงในเส้นทางการค้าทั้งทางบกและทางทะเลของจีน กับประเทศที่อยู่บนหนึ่งแถบเส้นหนึ่งเส้นทางนี้ BRI เป็นนโยบายที่รัฐบาลจีนส่งเสริมเพื่อความร่วมมือทางด้านการเศรษฐกิจระหว่างประเทศ และเป็นกรอบการทำงานที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับพหุภาคีของจีน

อีกแง่หนึ่งของ BRI คือ การจัดสรรปันส่วนทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยมุ่งเน้นการรวมตัวกันทางด้านการตลาด และความร่วมมือกันทางด้านการเศรษฐกิจ เพื่อกระจายผลประโยชน์สู่ส่วนรวมในภูมิภาค

ประเทศจีนได้เป็นเจ้าภาพในการจัดประชุม “Belt and Road Forum for International Cooperation (BRF)” ครั้งแรกที่กรุงปักกิ่ง เมื่อวันที่ 14-15 พฤษภาคม 2560 โดยมีผู้นำจาก 29 ประเทศ และผู้แทนจาก 110 ประเทศ เข้าร่วม และจัดการประชุม BRF ครั้งที่ 2 ในหัวข้อ “Shaping a Brighter Shared Future” เมื่อวันที่ 25-27

Belt and Road Initiative

Policy Coordination
กำหนดนโยบายการพัฒนาาร่วมกัน
เน้นทำงานแบบพหุภาคี

Facilities Connectivity
เชื่อมโยงการคมนาคม การสื่อสาร พลังงาน

Unimpeded Trade
ส่งเสริมการค้าเสรี ลดกำแพง
เพิ่มความโปร่งใสของข้อมูล

Financial Integration
ร่วมมือสร้างระบบด้านการเงิน
ลดความเสี่ยงและจัดการวิกฤตเศรษฐกิจ

People-to-people Bond
แลกเปลี่ยนวัฒนธรรม การศึกษา สื่อ
ส่งเสริมท่องเที่ยว แก่ไข้อยู่ยัด การแพทย์
วิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม

ข้อริเริ่มหนึ่งแถบหนึ่งเส้นทางเป็นยุทธศาสตร์เส้นทางสายไหมใหม่ที่เสนอแนวคิดโดยนายสี จิ้นผิง

เมษายน 2562 ที่กรุงปักกิ่ง มีผู้นำจาก 38 ประเทศ ผู้แทนราว 5,000 คนจากกว่า 150 ประเทศ และกว่า 90 องค์กรระหว่างประเทศ เข้าร่วม

ตั้งแต่ปี 2556 จนถึงปลายเดือนมกราคม 2563 มีประเทศ/องค์กรระหว่างประเทศที่ได้ลงนามเอกสารความร่วมมือกับจีนด้าน BRI ไปแล้ว จำนวน 168 ประเทศ/องค์กรรวมข้อตกลงจำนวน 200 ฉบับ ปัจจุบันจีนได้กลายเป็นคู่ค้าที่ใหญ่ที่สุดของโลกมากกว่า 25 ประเทศตามเส้นทาง BRI ข้อมูลจากกระทรวงพาณิชย์จีนชี้ว่า ในปี 2562 มูลค่าการค้าระหว่างจีนกับประเทศตามเส้นทาง BRI มีมากกว่า 1.3 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ เพิ่มขึ้นร้อยละ 6 จากปี 2561 และคิดเป็นร้อยละ 29.4 ของมูลค่าการค้าทั้งหมดของจีนด้านการลงทุน ในปี 2562 จีนได้ลงทุนกับประเทศตามเส้นทาง BRI มูลค่า 15,040 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (ไม่รวมภาคการเงิน) ลดลงร้อยละ 3.8 จากปี 2561 ในขณะที่ประเทศตามเส้นทาง BRI ได้จัดตั้งบริษัทใหม่ขึ้นในจีน 5,591 แห่ง มีมูลค่าการลงทุน 8,420 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพิ่มขึ้นร้อยละ 30.6 จากปี 2561

2. ระเบียบการค้าระหว่างประเทศทางบกและทางทะเล (International Land and Sea Trade Corridor : ILSTC) เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2561 นายหลี่ เค่อเฉียง (Li Keqiang) นายกรัฐมนตรีจีนขณะนั้น และนายลี เซียนลู่ (Lee Hsien Loong) นายกรัฐมนตรีสิงคโปร์ขณะนั้น เป็น

ลักขีพยานร่วมในพิธีลงนามบันทึกความเข้าใจ เกี่ยวกับความร่วมมือกันพัฒนาช่องทาง The New International Land-Sea Trade Corridor (ILSTC) ภายใต้โครงการสาธิตการเชื่อมโยงเชิงยุทธศาสตร์ระหว่างจีน (นครฉงชิ่ง) - สิงคโปร์ ปัจจุบันมี 12 มณฑล/นคร ได้ลงนามเข้าร่วมพัฒนา ILSTC แล้ว ได้แก่ เขตปกครองตนเองกว่างซีจ้วง มณฑลยูนนาน มณฑลกุ้ยโจว มณฑลกานซู มณฑลชิงไห่ เขตปกครองตนเองซินเจียง มณฑลส่านซี เขตปกครองตนเองมองโกเลียใน เขตปกครองตนเองทิเบต เขตปกครองตนเองหนิงเซี่ยหุย มณฑลเสฉวน และนครฉงชิ่ง

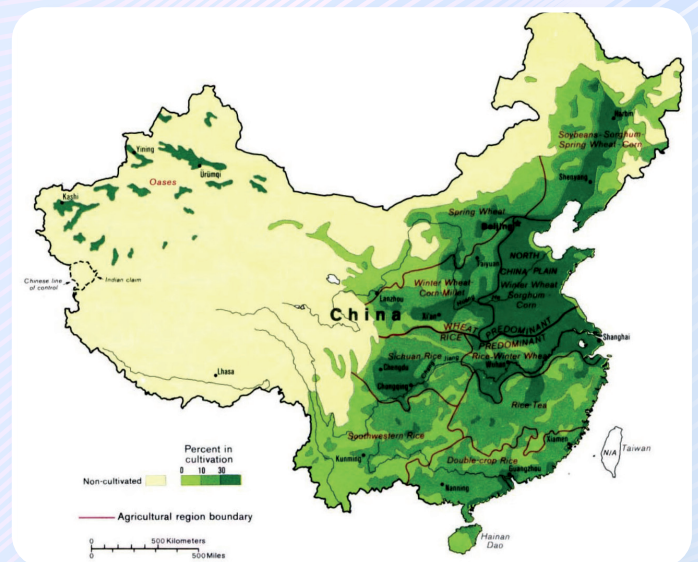
การสร้างเครือข่ายด้านการเกษตร

เกษตรกรรมเป็นรากฐานสำคัญของเศรษฐกิจและวัฒนธรรมของสาธารณรัฐประชาชนจีนมาเป็นเวลาหลายพันปี โดยเป็นฐานที่มั่นของประชากรจำนวนมากที่สุดของโลกแห่งหนึ่ง และเป็นแรงผลักดันการพัฒนาเศรษฐกิจ ประเทศนี้ผลิตพืชผลหลากหลายชนิด เช่น ข้าว ข้าวสาลี ข้าวโพด มันฝรั่ง ถั่วเหลือง มะเขือเทศ ข้าวฟ่าง ฝ้าย ชา ผลไม้ ผัก และเมล็ดพืชน้ำมัน เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกมีจำกัด คิดเป็นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมดของจีน แนวทางปฏิบัติทางการเกษตรที่เข้มข้น เทคโนโลยีการเกษตรที่สร้างสรรค์ และการจัดการการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการตอบสนองความต้องการอาหารในประเทศ

ประวัติศาสตร์การเกษตรของจีนย้อนกลับไปถึงยุคหินใหม่ โดยมีหลักฐานทางโบราณคดีที่แสดงให้เห็นถึงการเลี้ยงสัตว์และการปลูกข้าวและข้าวฟ่าง ในช่วงแรก ๆ ตลอดหลายศตวรรษที่ผ่านมา นวัตกรรมทางการเกษตร เช่น ไถหัวหมู (moldboard plow) ระบบชลประทานขั้นสูง และการปลูกพืชหมุนเวียน ช่วยเพิ่มผลผลิตและสนับสนุนการเติบโตของประชากรได้อย่างมากในยุคปัจจุบัน เกษตรกรรมได้รับการขับเคลื่อนอย่างเห็นได้ชัด จากนโยบายที่นำโดยรัฐ รวมถึงการปฏิรูปที่ดินในช่วงปีแรก ๆ ของจีน ความพยายามในการรวมกลุ่มกันเพื่อการก้าวกระโดดไปข้างหน้า และการปฏิรูปที่ตามมา เช่น ระบบความรับผิดชอบในการผลิตของครอบครัว ได้นำมาใช้ในการที่จีนเปิดเสรีทางเศรษฐกิจตั้งแต่ปี 2530

ปัจจุบันเกษตรกรรมยังคงเป็นภาคส่วนที่สำคัญในจีน แม้จะมีพื้นที่ที่ทำการเกษตรได้เพียง 10 เปอร์เซ็นต์ของ

ทั้งประเทศเท่านั้น โดยจ้างแรงงานประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของกำลังแรงงานทั้งหมด ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา ความท้าทายต่าง ๆ เช่น การขยายตัวของเมือง การสูญเสียพื้นที่เกษตรกรรมจากการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การขาดแคลนน้ำ ปัญหาความปลอดภัยของอาหาร และความไม่มีประสิทธิภาพในตลาดการเกษตร ล้วนส่งผลกระทบต่อทั้งนโยบายและการปฏิบัติ เพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้รัฐบาลจึงได้ส่งเสริมนวัตกรรมต่างๆ เช่น เกษตรอินทรีย์ การเกษตรรอบเมือง และเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ขั้นสูง โดยมุ่งหวังที่จะรักษาการผลิตอาหาร ลดการพึ่งพาการนำเข้า และปรับปรุงคุณภาพชีวิตของคนในชนบท ปัจจุบันจีนกลายเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรรายใหญ่ที่สุดของโลก เป็นผู้มีส่วนร่วมสำคัญในการค้าเกษตรระดับโลก ซึ่งส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อตลาดระหว่างประเทศ เนื่องจากปริมาณการผลิตและการบริโภคที่มีขนาดใหญ่



ภูมิภาคเกษตรกรรมบนแผ่นดินใหญ่ของประเทศจีน ข้อมูลเมื่อปี 2529

สถาบันวิทยาศาสตร์เกษตรเขตร้อนของจีน (中国热带农业科学院)

สถาบันวิทยาศาสตร์เกษตรเขตร้อนของจีน หรือ Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, CATAS (กัตตัส) เป็นทั้งสถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยด้านการเกษตร ก่อตั้งมาตั้งแต่ปี 2497 ที่นครกว่างโจว เมืองหลวงของมณฑลกว่างตง ปัจจุบันสถาบันวิจัยนี้ได้ย้ายมาตั้งอยู่ที่เมืองไห่โข่ว มณฑลไห่หนาน มีเจ้าหน้าที่

มากกว่า 3,000 คน โดย 2,000 คน ทำงานวิจัย นับเป็นสถาบันวิจัยเดียวที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรเขตร้อน มีเป้าหมายเพื่อลดจำนวนผู้หิวโหยอย่างยั่งยืน (sustainable solutions to hunger) ภาวะทุพโภชนาการ (malnutrition) และความยากจน (poverty) ของชาวจีนในเขตร้อนรวมทั้งประเทศเพื่อนบ้าน



สถาบันวิทยาศาสตร์เกษตรเขตร้อนของจีน
ตั้งอยู่ในเมืองไห่โข่ว มณฑลไห่หนาน ประเทศจีน

บทบาทของ CATAS มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ของพืชปลูกและพืชในเขตร้อนหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ยางพารา ทุเรียน กล้วย มันสำปะหลัง รวมทั้งมะม่วง ภายใต้การทำงานของ 14 สถาบัน โดยเฉพาะ Tropical Crops Genetic Resources Institute (TCGRI) ที่ได้ให้ความสำคัญกับอุตสาหกรรมมะม่วง และพร้อมให้ความร่วมมือกับประเทศไทยในด้านการวิจัย



ความสำคัญของมะม่วง

มะม่วงมีถิ่นกำเนิดแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย พม่า และเกาะอันดามัน เป็นไม้ผลเขตร้อนที่มีการบริโภคสูงเป็นอันดับสองของโลก ทั่วโลกมีจำนวนถึง 2,000-2,500 พันธุ์ มะม่วงจำนวนที่กล่าวมาเกือบทั้งหมดได้เก็บรวบรวมไว้ที่ อินเดีย สหรัฐอเมริกา ไทย อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย รวมทั้งจีน ซึ่งจีนเป็นประเทศผู้ผลิตมะม่วงหนึ่งในจำนวน 94 ประเทศทั่วโลก แต่เป็นผู้ผลิตรายใหญ่อันดับสองของโลก (6.94 เปอร์เซ็นต์) รองจากอินเดีย (43.79 เปอร์เซ็นต์) ไม้ผลยืนต้นชนิดนี้มีบันทึกการปลูกไว้ครั้งแรกในจีน ณ มณฑลยูนนาน มาตั้งแต่ปี 1998 หรือราว 570 ปีมาแล้ว ขณะที่ Gao (2025) อ้างถึงบันทึกการพบมะม่วงในจีนเมื่อกว่า 1,300 ปีมาแล้ว มีพระภิกษุเป็นผู้นำมาจากประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีการค้าขายแดนกัน แต่การปลูกเชิงอุตสาหกรรมนั้นเริ่มเมื่อทศวรรษ 2503 และทศวรรษ 2533 ส่วนการใช้เทคโนโลยีในการผลิตอย่างจริงจังนั้นต้องนับตั้งแต่ปี 2543 เป็นต้นมา มีแหล่งผลิตสำคัญใน 7 มณฑล พื้นที่ปลูกขนาดใหญ่สุดอยู่ที่มณฑลไห่หนาน แต่ข้อมูลล่าสุดที่เสนอโดย Gao (2025) กล่าวว่า เป็นมณฑลยูนนาน มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดถึง 766,875 ไร่ ตามด้วยเขตปกครองตนเองกวางสีจ้วง มณฑลไห่หนาน มณฑลเสฉวน มณฑลกวางตุ้ง มณฑลกุ้ยโจว และมณฑลฝูเจี้ยน เนื่องจากมะม่วงมีการบริโภคที่สูงเกินปริมาณที่ผลิตได้ในประเทศ จึงมีการนำเข้าจำนวนหนึ่ง มะม่วงผลสดส่วนใหญ่มีการนำเข้าจากประเทศฟิลิปปินส์ ไทย เวียดนาม อินโดนีเซีย พม่า ออสเตรเลีย อินเดีย เปรู และปากีสถาน





ผู้บริหาร CATAS และ ARDA ได้ร่วมประชุมกัน พร้อมกับผู้บริหารและนักวิจัยจากกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผู้นำทีม CATAS ที่ร่วมประชุมกับ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) สวก. หรือ ARDA พร้อมทั้งนักวิจัยจากกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เมื่อ 16 พฤษภาคม 2568 ได้นำเสนอว่า ทั้งสองฝ่ายจะร่วมลงทุนอย่างเท่าเทียม เพื่อสนับสนุนงานวิจัย การพัฒนาบุคลากร และกิจกรรมฝึกอบรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง CATAS ให้มีความสำคัญกับ 5 พืช ได้แก่ ยางพารา ทุเรียน ถั่วลิสง มันสำปะหลัง รวมทั้งมะม่วง ได้หารือเกี่ยวกับการวิจัยด้านการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช และการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยเฉพาะในมะม่วง รวมไปถึงการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างนักวิจัย อย่างไรก็ตาม สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (2568) ได้ให้ข้อมูลที่ไมตรงกันว่า จะมีการวิจัยนำร่องในพืช 2 ชนิด ได้แก่ ถั่วลิสงและมันสำปะหลัง ครอบคลุม 5 ประเด็น ได้แก่ 1) การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิต 2) เทคโนโลยีแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร 3) การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในภาคเกษตร 4) การพัฒนาเกษตรกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ 5) เทคโนโลยีควบคุมศัตรูพืชและโรคพืช

การอนุรักษ์พันธุกรรมมะม่วง

มะม่วงการค้าทั่วโลกในปัจจุบันมีจำนวนมากกว่า 300 พันธุ์ อินเดียมีการอนุรักษ์มะม่วงไว้มากที่สุดกว่า 1,200 พันธุ์ ขณะที่ในหนังสือ Mango cultivation รวบรวมโดย Ram Prakash Srivastava (1998) ได้บันทึกจำนวนมะม่วงในอินเดียไว้สูงถึง 1,595 พันธุ์ พร้อมมีชื่อกำกับ การอนุรักษ์

พันธุกรรมพืชมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ในอนาคต พันธุกรรมพืชเป็นทรัพยากรที่มีค่าและมีประโยชน์ต่อการผลิตอาหาร การปรับปรุงพันธุ์ และการพัฒนาทางเศรษฐกิจ จีนได้ให้ความสำคัญในเรื่องนี้ โดยมีการเก็บรวบรวมและอนุรักษ์พันธุกรรมมะม่วงไว้ถึง 1,100 ชนิด มากเป็นอันดับสองของโลกรองจากอินเดีย

ขณะที่สมพงษ์ (2564) กล่าวว่า กรมวิชาการเกษตร โดยศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษและศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ได้มีการรวบรวมพันธุ์มะม่วงดั้งเดิมไว้มากกว่า 200 พันธุ์ แต่ก็รวมทั้งพันธุ์ต่างประเทศไว้เป็นบางส่วน

ขณะที่ธีรนุช และคณะ (2562) รายงานว่า ศูนย์พัฒนาพันธุ์พืชจักรพันธ์เพ็ญศิริ โครงการในพระราชดำริของ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ตั้งบนที่ดินของมูลนิธิชัยพัฒนา ต.เขาหินพัฒนา อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี ได้รวบรวมมะม่วงไว้ถึง 302 พันธุ์ ซึ่งมีทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ

นอกจากนี้ยังพบการรวบรวมพันธุ์มะม่วงจำนวนหนึ่งไว้ที่สถานีวิจัยปากช่อง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน และที่สถานีวิจัยกาญจนบุรี คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อีกจำนวนหนึ่ง



การปรับปรุงพันธุ์มะม่วง

พันธุ์มะม่วงที่ปลูกกันอยู่ในประเทศไทย เป็นผลมาจากการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดมาตั้งแต่ดึกดำบรรพ์ มีการคัดเลือกพันธุ์กันโดยชาวสวนมาหลายชั่วอายุคน จึงทำให้มีพันธุ์มะม่วงจำนวนมากอยู่ในขณะนี้ โดยที่ปลูกเป็นการค้ามักเป็นพันธุ์ที่มีอยู่เดิมและเหมาะสมสำหรับตลาดภายในประเทศมากกว่า ในปัจจุบันการผลิตมะม่วงเพื่อส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศมีการแข่งขันมาก จำเป็นต้องมีการปรับปรุงพันธุ์หรือแสวงหาพันธุ์มะม่วงที่มีลักษณะเด่นเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ การปรับปรุงพันธุ์อาจทำได้โดยการผสมพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์ ซึ่งงานทางด้านนี้ในบ้านเรายังทำกันน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับ การปรับปรุงพันธุ์ไม้ผลเขตหนาวหรือเขตกึ่งร้อนในส่วนอื่น ๆ ของโลก



การผสมพันธุ์มะม่วงเพื่อปรับปรุงพันธุ์ นับว่าเป็นโอกาสและแนวทางที่สำคัญวิธีหนึ่ง และเป็นงานที่ทำทนายวิธีการนี้ได้รับผลสำเร็จมาแล้วในหลายประเทศ ลักษณะต่าง ๆ ทั้งดีและเลวที่มีอยู่ในพันธุ์มะม่วงที่ปลูกเป็นการค้าและมะม่วงป่ามีอยู่อย่างไม่จำกัด พันธุ์มะม่วงจำนวนมากในโลกนี้เป็นผลมาจากการผสมข้ามตามธรรมชาติ ทำให้ได้พันธุ์ดีแบบโชคบังเอิญเป็นส่วนมาก แม้ว่าการผสมพันธุ์มะม่วงจะมีอุปสรรคอยู่บ้าง เช่น การผสมไม่ติด การเกิดต้นกล้ำมากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด แต่ถ้าหาวิธีการต่าง ๆ มาช่วย ก็อาจได้รับผลสำเร็จได้โดยไม่ยาก



การคัดเลือกพันธุ์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ ลักษณะ

และคุณภาพของผลเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องนำเข้าพิจารณา ผลมะม่วงที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ รสชาติน่ารับประทาน กลิ่นดี เนื้อผลแน่น สีเนื้อเข้มสดใส ไม่มีเสี้ยน เมล็ดเล็ก ไม่มีเนื้อผลสุกรอบ ๆ เมล็ด มีขนาดพอดี ผิวผลมีสีเข้มสดใส ทนทานต่อโรคและแมลง ผิวทนต่อการขีดข่วนบอบช้ำ คุณภาพในการเก็บรักษาและการขนส่งดี สำหรับลักษณะของต้นที่ต้องการนั้น ได้แก่ ทรงพุ่มเตี้ย ตกผลเร็ว แข็งแรง ทนทานต่อโรคและศัตรูอื่น ๆ สามารถปรับตัวเข้ากับดินและสภาพอากาศ ออกดอกติดผลสม่ำเสมอ ผลสมตัวเอง ติดผลดก



โอกาสของประเทศไทยในการปรับปรุงพันธุ์มะม่วง

ความสำเร็จในการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงของประเทศไทย ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของอย่างน้อย 4 ภาคีการพัฒนา คือ

1. **นักวิจัย** ควรเป็นทีมสหวิทยาการ ประกอบด้วยทั้งคนรุ่นเก่าและรุ่นใหม่ จากทั้งสถาบันการศึกษาขั้นสูงและองค์กรภาครัฐ มีโอกาสทำงานวิจัยอย่างต่อเนื่องยาวนาน รวมทั้งต้องให้ความสำคัญกับการมีสถาบันเกษตรกรเป้าหมายอย่างชัดเจน

2. **ผู้สนับสนุนการวิจัย** นับเป็นวิกฤตอย่างยิ่ง เพราะจำเป็นต้องตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนามะม่วงด้านการปรับปรุงพันธุ์ที่ต้องใช้เวลาต่อเนื่องและยาวนานสำหรับเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ แต่สถานการณ์ในปัจจุบัน องค์กรที่เกี่ยวข้องของประเทศไทยหันไปสนับสนุนงานด้านอื่นตามกระแสโลกาภิวัตน์ และให้ความสำคัญหรือเน้นเฉพาะงานวิจัยที่ใช้เวลาสั้น

3. **ผู้ส่งเสริมเผยแพร่ผลงานวิจัยหรือผู้ขยายผลงานวิจัย** ไม่จำกัดเฉพาะแต่การเผยแพร่ผลงานวิจัยที่เป็นสิ่งตีพิมพ์ ไม่ถือว่าเป็นความรับผิดชอบของนักวิจัยหรือผู้บริหารองค์กรวิจัย แต่ควรมีบทบาทในการขับเคลื่อนผลงานที่ได้ไปสู่ผู้ใช้ประโยชน์ ที่ผ่านมากิจกรรมส่วนนี้มักจะยุติเมื่องานวิจัยสิ้นสุดลง ทำให้การขยายผลขาดหายไปโดยสิ้นเชิง

4. **ชาวสวนผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย** ส่วนใหญ่มักขาดความชัดเจนแต่แรก และผู้ใช้ประโยชน์มักไม่ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมงานวิจัยแต่อย่างใด





บทสรุป

การสร้างความร่วมมือด้านการวิจัยของ CATAS สาธารณรัฐประชาชนจีน กับ ARDA พร้อมทั้งนักวิจัยจากกรมวิชาการเกษตร และสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย เป็นการทำตามยุทธศาสตร์ที่จีนใช้เชื่อมโยงกับนานาประเทศตามข้อริเริ่มหนึ่งแถบหนึ่งเส้นทาง ในเรื่อง People-to-people Bond หากเป็นไปตามการหารือในที่ประชุม CATAS พร้อมให้ความร่วมมือด้านการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยเฉพาะในมะม่วง ซึ่งงานด้านนี้ไทยยังทำกันน้อยมาก บทความนี้ยังได้เสนอแนะ 4 ภาດการพัฒนา ที่จะทำให้การอนุรักษ์พันธุกรรมและปรับปรุงพันธุ์มะม่วงของไทยประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย





สารบัญนักเรียน

รศ.ดร.รัชชัย รัตนเลิศ

ที่ปรึกษามาคคมชาวสวนมะม่วงไทย หรือ ข้าราชการบำนาญ
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประนอม ใจอ้าย

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร
225 หมู่ 3 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100
โทรศัพท์ 0 5311 4121-5

จุฑามาส พักทองพรรณ และ ชูศักดิ์ คุณไทย

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร
50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0 2579 3930 ต่อ 208

ปรีเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ และ แสนชัย คำหล้า

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 08 5905 8456

อังคณา สิริปิยะสิงห์

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร
225 หมู่ 3 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100
โทรศัพท์ 0 5311 4121-5

จารุรัตน์ พุ่มประเสริฐ กฤษฎาพร ผลวงษ์

และ เฉลิมวรุฒ สมปาก

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป
ผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร
50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0 2940 7322

บดีนทร สอนสุภาพ

สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร
50 ตึกโภชนาการ ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร
กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0 2579 4127

ชนิษฐา วงษ์นิกร

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร
63 หมู่ 6 ต.ตะปอน อ.ขลุง จ.จันทบุรี 22110
โทรศัพท์ 0 3939 7134 ต่อ 110, 114

เอมอร เพชรทอง รัตติกาล ยุทธศิลป์ ศิลดา ประนาไส

อัญชลี ชาวนา และ นิยม ไข่มุกข์

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร
180 หมู่ 27 ถ.มิตรภาพ ต.ศิลา อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000
โทรศัพท์ 0 4320 3500

วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย กรมวิชาการเกษตร
81 หมู่ 8 ต.นาโง่ง อ.เมือง จ.เลย 42000
โทรศัพท์ 0 4280 4409, 0 4280 4357

นวลศรี โชตินันท์

โทรศัพท์ 0 2561 2825, 0 2579 0151-7 ต่อ 109





ติดตามความก้าวหน้าโครงการผลิตกาแฟอาราบิก้า คุณภาพภาคเหนือตอนบน

วันที่ 13 สิงหาคม 2568 นายภัสชญภณ หมื่นแจ้ง รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร เป็นประธานการประชุม ติดตามความก้าวหน้าโครงการผลิตกาแฟอาราบิก้าคุณภาพภาคเหนือตอนบน ณ ห้องประชุม 1 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 (สวพ. 1) และลงพื้นที่ตรวจสอบติดตามการดำเนินงานในพื้นที่ปลูกกาแฟ พร้อมเยี่ยมชมโรงเพาะต้นกล้ากาแฟ สวพ. 1 โรงเพาะต้นกล้ากาแฟศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่





ประชุมติดตามผลการดำเนินงานตาม MOU

วันที่ 14 สิงหาคม 2568 นายภัสชญภณ หมื่นแจ้ง รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร ร่วมประชุมติดตามผลการดำเนินงานตามบันทึกข้อตกลง (MOU) ว่าด้วยความร่วมมือระหว่างกรมวิชาการเกษตรกับสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ณ ห้องราชพฤกษ์ 2 อุทยานหลวงราชพฤกษ์ และแปลงเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ อ.เทพเสด็จ จ.เชียงใหม่ เพื่อรับฟังผลการดำเนินงานด้านงานวิจัยและพัฒนาชีวภัณฑ์ ปัจจัยการผลิต การพัฒนาและส่งเสริมพืชเศรษฐกิจที่สำคัญบนพื้นที่สูง และการพัฒนาส่งเสริมมาตรฐานอาหารปลอดภัยและลดการใช้สารเคมี (GAP และอินทรีย์)





ร่วมงาน Kick off ขบวนสินค้าและผลิตภัณฑ์เกษตรไทย รองรับภายใต้ระเบียบ EUDR

วันที่ 20 สิงหาคม 2568 นางวิลาวัณย์ ไคร์ครุญ รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร เข้าร่วมงาน “Kick off ขบวนสินค้าและผลิตภัณฑ์เกษตรไทยรองรับภายใต้ระเบียบ EUDR” โดยมี นายประยูร อินสกุล ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นประธานเปิดงาน ณ ห้อง Jupiter 9 อาคาร Challenger อิมแพ็ค เมืองทองธานี อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี การจัดงานในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ข้อมูลทิศทางของแผนงานวิจัยและพัฒนา และสนับสนุนบทบาทของประเทศไทยในเวทีการค้าโลกอย่างยั่งยืน ภายใต้หลักการ Deforestation-free และ Due Diligence ตามระเบียบของสหภาพยุโรป เพื่อให้ประเทศไทยสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของ EUDR ได้อย่างครบถ้วนและทันเวลา อีกทั้งยังถือเป็นการเริ่มต้นก้าวสำคัญสู่ความสำเร็จในการรักษาตลาด ส่งเสริมภาพลักษณ์สินค้าเกษตรไทย สร้างความยั่งยืนให้กับเกษตรกร และประเทศชาติในระยะยาว

กวก. หนุนวิจัย BCG ขับเคลื่อนเกษตรสีเขียวภาคตะวันออก

วันที่ 5 สิงหาคม 2568 นางสาวปริญญ์ ทิพย์วัฒน์ รองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร เป็นประธานเปิดงาน การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเกษตร โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชด้วยผลงานวิจัยและนวัตกรรมพื้นที่ภาคตะวันออก กิจกรรม “การขับเคลื่อนเกษตรสีเขียว ทิศทางและแนวทางการวิจัย BCG” ณ โรงแรมบลูแบปิท จ.จันทบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ผลงานวิจัยและเทคโนโลยี นวัตกรรมการผลิตพืชพื้นที่ภาคตะวันออก รวมถึงเทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้านเกษตรอินทรีย์และ BCG ที่สามารถนำไปปรับหรือประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการผลิต สินค้าเกษตรในพื้นที่ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ทำไมต้องตรวจ GMOs

- ข้อกังวลด้านสุขภาพของผู้บริโภค
- ข้อกำหนดตามกฎหมาย หรือระเบียบด้านการนำเข้า-ส่งออก
- เพิ่มการแข่งขันในตลาดเชิงรุก



ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจ GMOs



ภาคราชการ

- การเฝ้าระวังพืชกลุ่มเสี่ยง GMOs ภายในประเทศ
- การเฝ้าระวังพืชกลุ่มเสี่ยง GMOs ที่มีการนำเข้า-ส่งออก

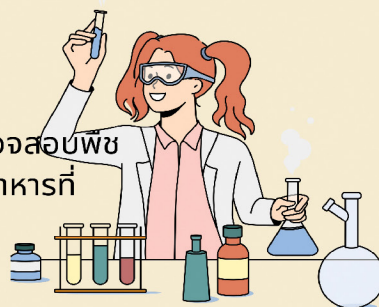


การขอรับรองมาตรฐาน เกษตรอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์เน้นใช้วัสดุธรรมชาติ หลีกเลี่ยงการใช้วัตถุอันตรายจากการสังเคราะห์ หรือที่ได้มาจากเทคนิคการดัดแปลงพันธุกรรม

นักวิจัย

ศึกษาค้นคว้าวิจัย การตรวจสอบพืช สีนค่าพืชหรือผลิตภัณฑ์อาหารที่ดัดแปลงพันธุกรรม



ห้องปฏิบัติการ

การตรวจสอบพืช สีนค่าพืชหรือผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความเสี่ยงปนเปื้อนพืชดัดแปลงพันธุกรรม



เกษตรกรผู้ขอการรับรองแปลง GAP

การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (GAP) เพื่อให้สินค้าเกษตรมีคุณภาพ ในการส่งออกต่างประเทศ



ภาคเอกชน

เพื่อขอใบรับรองคุณภาพสินค้าเกษตร และอาหารด้านพืช สำหรับการส่งออก

