



## เทคโนโลยีการบ่มมะม่วงสุกพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเพิ่มยอดขายในตลาดสหรัฐอเมริกา

คณะกรรมการมะม่วงแห่งชาติ (National Mango Board) ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของกระทรวงเกษตรสหรัฐฯ (USDA) ร่วมมือกับ Catalytic Generators ภาคเอกชนผู้คิดค้นแนวทางการปฏิวัติอุตสาหกรรมบ่มผลไม้ให้สุกด้วยระบบการสร้างเอทิลีน (ethylene) ในห้องบ่มผลไม้ เปิดเผยการทำงานของโปรแกรมการบ่มมะม่วงให้สุกพร้อมรับประทานเพื่อช่วยเพิ่มยอดขายในตลาดสหรัฐอเมริกา

### ทำไมต้องบ่มสุก

เนื่องจากคณะกรรมการมะม่วงแห่งชาติได้พิจารณาเห็นว่า การบ่มผลไม้สุก ซึ่งบางครั้งเรียกว่า “pre-conditioning” มีผลในเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคและยอดขายผลไม้สุก ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคของโลกเช่นเดียวกับการทำให้อะโวคาโด กลั้วและผลผลิตอื่นๆ สุกพร้อมรับประทาน ซึ่งนำไปสู่แนวคิดในการปฏิวัติอุตสาหกรรมมะม่วง “เราได้เห็นผู้ค้าปลีกที่เปลี่ยนมาใช้โปรแกรมการบ่มสุกในปริมาณที่เพิ่มขึ้น” แทมมี่ ไวร์ด (Tammy Wiard) ผู้จัดการฝ่ายการตลาดค้าปลีกของคณะกรรมการมะม่วงแห่งชาติกล่าว

จากผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคในร้านค้าปลีกเปรียบเทียบระหว่างผลไม้ดิบและผลไม้สุกพร้อมรับประทาน ซึ่งดำเนินการโดยมหาวิทยาลัยแห่งแคลิฟอร์เนีย-เดวิส (UC Davis) ในนามของคณะกรรมการมะม่วงแห่งชาติระบุว่า การยอมรับของผู้บริโภคสำหรับผลไม้สุก/พร้อมรับประทานมีมากกว่าผลไม้แก่/ไม่สุกกว่าสองเท่าตัว โดยความพึงพอใจสำหรับมะม่วงแก่/ไม่สุกมีประมาณร้อยละ ๓๙ ในขณะที่ความพึงพอใจในมะม่วงสุกพร้อมรับประทานมีมากถึงประมาณร้อยละ ๘๗ “การใช้กระบวนการบ่มมะม่วงให้สุก และการศึกษาและการส่งเสริมการขายที่เหมาะสมอาจเพิ่มการบริโภค ยอดขาย และส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภคโดยรวม” มานูเอล มิเชล (Manuel Michel) กรรมการบริหารของคณะกรรมการมะม่วงแห่งชาติกล่าว “ผู้บริโภคกล่าวว่า พวกเขาชอบรสชาติและคุณภาพของผลไม้ที่ผ่านโปรแกรมการบ่มสุก พวกเขาหวังว่าจะได้ซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกเหล่านั้นอีกครั้ง”

ก่อนหน้านี้ผู้ค้าปลีกให้ความสำคัญกับอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อหลีกเลี่ยงการเน่าเสียหรือการสูญเปล่า ประหยัดต้นทุน และทำยอดขายได้มากที่สุด แต่ข้อมูลการสำรวจตลาดได้พิสูจน์ให้เห็นแล้วว่าค่าใช้จ่ายสำหรับการบ่มสุกด้วยเอทิลีนเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับผลไม้ที่สุกพร้อมรับประทานจะช่วยเพิ่มยอดขาย “เราเชื่อว่าการเพิ่มขึ้นของเวลา ความพยายาม และการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับการทำให้มะม่วงสุกพร้อมรับประทาน จะนำมาซึ่งผลไม้คุณภาพดีที่สุดและความพึงพอใจของลูกค้า” เกร็ก อากินส์ (Greg Akins) ประธานและซีอีโอของ Catalytic Generators กล่าว

### การยอมรับและการประเมินคุณภาพมะม่วง

ขั้นตอนสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาโปรแกรมการทำให้มะม่วงสุก คือ การใช้มะม่วงที่เก็บเกี่ยวตอนแก่เต็มที่ ผลไม้ที่เก็บเกี่ยวขณะยังอ่อนถึงแม้จะทำให้เนื้อนิ่มลงภายหลังแต่รสชาติจะไม่ถูกใจผู้บริโภค ในทำนองเดียวกันการนำมะม่วงที่ไม่แก่เต็มที่ไปบ่มสุกก็จะไม่ช่วยให้มะม่วงนั้นมีคุณภาพและรสชาติที่น่ารับประทาน ด้วยเหตุนี้การทำความเข้าใจตัวบ่งชี้ความแก่เต็มที่และความสุขของมะม่วงจึงมีความสำคัญต่อการจัดการกับมะม่วงและวิธีการบ่มสุก





เมื่อเก็บเกี่ยว มะม่วงจะมีแป้งและกรดสูง และมีของแข็งที่ละลายน้ำได้หรือน้ำตาลต่ำ ในระหว่างการบ่มให้สุก มะม่วงที่แก่เต็มที่จะมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญหลายประการ ได้แก่ ความแข็งของเนื้อจะลดลง น้ำตาลผลไม้จะเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความความเข้มข้นของกรดและแป้งจะลดลง สีของเนื้อภายในจะเปลี่ยนจากสีเหลืองอ่อนไปเป็นสีเหลืองทองเข้ม ความแก่เต็มที่ของผลไม้ในขณะที่เก็บเกี่ยวและกระบวนการบ่มสุกเป็นตัวกำหนดปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ สีเนื้อของผลไม้ ความแน่นของเนื้อผลไม้ ความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลไม้ (soluble solids concentration: SSC) ความแห้งและรูปร่างของผลไม้

ทั้งนี้ คณะวิจัยและพันธมิตรของคณะกรรมการมะม่วงแห่งชาติได้จัดทำคู่มือความสมบูรณ์และความสุขของมะม่วง (Mango Maturity and Ripeness Guide: MMRG2) ๕ ระดับ สำหรับมะม่วงเชิงพาณิชย์ที่พบมากที่สุด ๖ สายพันธุ์ที่จำหน่ายในสหรัฐอเมริกา<sup>๑</sup> คู่มือนี้ระบุถึงระดับต่างๆ ของสีเนื้อในมะม่วง ช่วงที่สอดคล้องกับระดับความเข้มข้นของ SSC และความแข็งของเนื้อมะม่วง ข้อเสนอแนะสำหรับการเลือกมะม่วงที่เหมาะสม คืออย่างน้อยร้อยละ ๙๐ ของมะม่วงที่ทดสอบควรอยู่ในระดับ (stage) ที่ ๒ หรือสูงกว่าจึงจะได้รับการยอมรับ (ภาคผนวก)

### สภาพของมะม่วงก่อนการบ่มสุก

- มะม่วงจะเก็บเกี่ยวเมื่อโตเต็มที่ (เนื้อแน่น) แต่ไม่สุกหรือพร้อมรับประทาน (เนื้อนิ่ม)
- ตามปกติมะม่วงแก่เต็มที่เมื่อสุกจะมีความเข้มข้นของ SSC เพิ่มขึ้น ในขณะที่แป้งและความแข็งของเนื้อมะม่วง (แรงปอนด์) ลดลง ซึ่งทำให้มีรสชาติดีและพร้อมรับประทาน
- หลังจากได้รับผลไม้แล้ว ให้ย้ายผลไม้ไปเก็บไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิระหว่าง 50°F ถึง 54°F (10°C ถึง 12.2°C) ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของมะม่วง อย่าย่ำผลไม้ทิ้งทิ้งไว้ในที่ซึ่งอาจเย็นหรืออุ่นเกินไป โดยให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้กับผลไม้ที่นำออกจากกระบวนการบ่มสุก
- ในขั้นตอนนี้ จะประเมินว่ามะม่วงมีความเหมาะสมสำหรับกระบวนการบ่มสุกต่อไปหรือไม่

ทั้งนี้ ควรตรวจสอบคุณภาพมะม่วงในทุกขั้นตอนของห่วงโซ่อุปทานเพื่อให้แน่ใจว่าผลไม้ได้รับการเก็บเกี่ยวเมื่อครบกำหนดที่ถูกต้องและสุกอยู่ในสภาพพร้อมรับประทานที่ตรงใจผู้บริโภค โดยผู้ที่สนใจสามารถศึกษาอ้างอิงคู่มือแนวทางปฏิบัติด้านการจัดการที่ดีที่สุดหลังการเก็บเกี่ยว (Mango Postharvest Best Management Practices Manual) ซึ่งมีให้บริการเป็นภาษาอังกฤษและสเปนได้ที่ทางเว็บไซต์<sup>๒</sup>

### กระบวนการบ่มสุก

ตัวกำเนิดเอทิลีนในเครื่องเร่งปฏิกิริยาจะทำให้สาร Ethy-Gen® II Ripening Concentrate (สารเหลวเข้มข้นเพื่อการบ่มสุก) เปลี่ยนไปเป็นเอทิลีน ซึ่งหากใช้ตามข้อบ่งชี้ จะสร้างความเข้มข้นของ SSC ในมะม่วง และเนื่องจากมะม่วงสามารถผลิตเอทิลีนได้เองตามธรรมชาติ จึงทำให้การใช้ฮอร์โมนบ่มสุกตามธรรมชาตินี้มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ มะม่วงที่แก่เต็มที่ที่จะตอบสนองต่อเอทิลีนจากภายนอกโดยการผลิตเอทิลีนภายในผลมะม่วงเองและทำให้มะม่วงสุกตามปกติ ประโยชน์ที่ได้รับจากการบ่มสุกโดยใช้เครื่องกำเนิดเอทิลีนที่

<sup>1</sup> [https://www.mango.org/wp-content/uploads/2017/10/Mango\\_Maturity\\_And\\_Ripeness\\_Guide.pdf](https://www.mango.org/wp-content/uploads/2017/10/Mango_Maturity_And_Ripeness_Guide.pdf)

<sup>2</sup> [https://www.mango.org/wp-content/uploads/2019/09/Mango\\_Postharvest\\_Best\\_Management\\_Practices\\_Manual\\_English.pdf](https://www.mango.org/wp-content/uploads/2019/09/Mango_Postharvest_Best_Management_Practices_Manual_English.pdf)





มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ คือ การทำให้มะม่วงสุกและพร้อมรับประทานที่ก่อนที่จะกระจายไปยังร้านค้าต่างๆ

“ก่อนที่จะเข้าร่วมโปรแกรมการบ่มสุก ควรซักซ้อมความเข้าใจอย่างชัดเจนในระบบห่วงโซ่อุปทานเกี่ยวกับความมุ่งหมายในการบ่มและระดับความสมบูรณ์ขณะเก็บเกี่ยว” มิเชล กล่าว ปัจจัยสำคัญในกระบวนการบ่มสุก ได้แก่ การจัดการอุณหภูมิ การจัดเก็บ การไหลเวียนของอากาศ ความชื้น การระบายอากาศ และการใช้เอทิลีน

#### สภาพแวดล้อมในการบ่มมะม่วง

- กระบวนการบ่มสุกเป็นวัฏจักรที่ใช้เวลา ๔ วัน และอุณหภูมิขึ้นอยู่กับประเทศแหล่งกำเนิดและช่วงเวลาของปี
- ความชื้นสัมพัทธ์ ๙๐-๙๕% จะช่วยลดการสูญเสียและสภาพมะม่วงเหี่ยวที่อาจเกิดขึ้น
- ในระหว่างการบ่มสุกควรรักษาระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้ต่ำกว่าร้อยละ ๑.๐ โดยให้มีการถ่ายเทระหว่างอากาศในห้องกับอากาศภายนอก (โดยทั่วไปเรียกว่า "การระบาย")
- ควรรักษาระดับเอทิลีนไว้ที่ ๑๐๐ ส่วนต่อล้าน (ppm) สำหรับช่วงวัฏจักร ๒๔ ชั่วโมง
- ควรตรวจสอบระดับเอทิลีนและคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างการบ่มสุกและระบายออกตามความจำเป็น

#### การเข้าร่วมโปรแกรมมะม่วงบ่มสุก

“ร้านค้าปลีกที่เปลี่ยนไปจำหน่ายผลไม้ภายใต้โครงการบ่มสุกจะมีอุปกรณ์พิเศษ ณ จุดขายเพื่อให้การสื่อสารเกี่ยวกับผลไม้สุกพร้อมรับประทานประสบความสำเร็จ” ไวร์ด กล่าว ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จภายใต้โปรแกรมนี้ ได้แก่ อุณหภูมิในสถานที่วางจำหน่าย คุณภาพมะม่วง (ภายในและภายนอก) ขนาดของที่วางจำหน่าย สินค้าที่วางรวมกับมะม่วง อัตราขายที่อาจส่งผลต่อคุณภาพของมะม่วง อุณหภูมิในห้องเก็บมะม่วง ระบบการหมุนเวียนสินค้าและความรู้ของพนักงาน ผู้จัดการฝ่ายผักและผลไม้ และพนักงานควรซักซ้อมความเข้าใจและการฝึกอบรมเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติสำหรับโครงการมะม่วงสุก/พร้อมรับประทานอย่างต่อเนื่องเพื่อความมั่นใจในความสำเร็จ

ร้านค้าปลีกที่จำหน่ายมะม่วงภายใต้โปรแกรมนี้ควรเพิ่มความถี่ในการสั่งซื้อเพื่อความสดใหม่ เนื่องจากมะม่วงที่ผ่านกระบวนการบ่มสุกจะมีความแปรปรวนมากกว่ามะม่วงทั่วไปที่ร้านค้าส่วนใหญ่คุ้นเคย ดังนั้น จึงควรเพิ่มความระมัดระวังในการจัดการและการจัดวางจำหน่าย นอกจากนี้ ข้อความบนฉลากมะม่วงที่ควรระบุอย่างชัดเจน คือ “พร้อมรับประทาน” ซึ่งจะเรียกความสนใจของลูกค้า และให้ความรู้แก่ผู้บริโภคเกี่ยวกับการเลือก การปกและการบริโภค

ที่มา: <https://www.freshplaza.com/article/๙๒๙๔๕๐๙/ripe-and-ready-to-eat-mangos-help-increase-sales/>

ฝ่ายเกษตร ประจำสถานกงสุลใหญ่ ณ นครลอสแอนเจลิส  
กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

