การใช้ประโยชน์สารให้กลิ่นในอาหาร
Utilization of aroma compounds in food

ทิพย์ธิดา แก้วตาทิพย์

ฝ่ายเคมีและกายภาพอาหาร
สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารให้กลิ่นอาหารเป็นหนึ่งในจำนวนหลายๆ ชนิดของวัตถุเจือปนอาหาร (food additives) ที่สามารถให้กลิ่นอันพึงปรารถนาต่ออาหาร กลิ่นเข้มข้นอันมาจากสาร flavours จะสามารถก่อให้เกิดรสอร่อยต่ออาหารชนิดนั้นๆ ได้ เพราะเหตุนี้จึงทำให้นักวิทยาศาสตร์ด้านเทคโนโลยีอาหารคิดค้นพัฒนากระบวนการผลิต หรือปรุงสารให้กลิ่นชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นน้ำมันหอมระเหย (essential oils) จากธรรมชาติ สารสกัดจากธรรมชาติ หรือสารที่เกิดจากการปรุงแต่งเลียนแบบธรรมชาติ เพื่อสนองความต้องการด้านกลิ่นของผู้บริโภค ซึ่งสารประกอบเหล่านี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรูปของสารที่ละลายในน้ำ ละลายในไขมัน เป็นอิมัลชัน (emulsion) สารในรูปกึ่งแข็ง (paste) ผง หรืออยู่ในรูปของ microcapsule อย่างไรก็ตาม หน้าที่และศักยภาพของสารให้กลิ่นอาหารเหล่านี้ไม่ได้เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ แต่จะเป็นตัวที่ให้กลิ่นและรสเหมือนที่ได้จากธรรมชาติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภูมิภาค ภูมิอากาศ ฤดูกาล กระบวนการผลิต คุณภาพของวัตถุดิบ การเก็บและการขนส่ง เป็นต้น และเป็นที่ยอมรับแล้วว่าสารให้กลิ่นอาหารมีความสำคัญอย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมอาหาร

ในระยะ 30 ปีหลังนี้ ธุรกิจอุตสาหกรรมเครื่องหอมได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว หากจะพิจารณาสารให้กลิ่นชนิดที่เป็นน้ำมันหอมระเหย สำหรับเติมแต่งกลิ่นอาหารมักจะได้มาจากพืชหอมหรือพืชที่มีสารประกอบให้กลิ่น (aromatic compounds) และ resinoids หรือ oleoresins เช่น หญ้าหวาน ต้นดาวานา Hawthorn (พืชจำพวก Crataegus เป็นตอต้นไม้เล็กที่มีหนาม) ดอกเก๊กฮวย เมล็ดดอกเบญจมาศ ต้นต้นเกย พืชพวกนี้อุดมไปด้วยสารหอมระเหยที่สามารถนำมาปรุงแต่งเป็นสารให้กลิ่นอาหารได้ ในขณะเดียวกันก็มีการค้นคว้าการผลิตสารให้กลิ่น (aromatic) ทางเคมีด้วยเช่นกัน ซึ่งกว่าร้อยชนิดของสารเคมี aromatic สามารถนำมาพัฒนาใช้ประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมอาหารได้ เช่น d-Lactones, Enols, Enals, Dienols, Dienals, Furans ในรูปของ Heterocyclic compounds หรือ Pyrozine, Thiazoles, Pyridines, Pyrroles, Thiazolines, Oxazoles, Oxazolines และซัลไฟด์ของมัน, Mercaptans และ Thials เป็นต้น

หลักการใช้ประโยชน์จากสารเติมแต่งอาหาร มีหลักในการพิจารณาใช้ 4 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. ความปลอดภัยของสารเติมแต่งกลิ่นอาหาร

สารเติมแต่งกลิ่นอาหารถูกนำมาใช้ทั้งในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์ลูกกวาด ของหวาน เค้ก และอาหารกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยต่อการใช้สารเติมแต่งกลิ่นอาหาร จะต้องถูกกำหนดมาจากรัฐบาลของประเทศนั้นๆ ในการออกเป็นข้อกฎหมายบังคับไม่ว่าจะเป็นสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมัน ญี่ปุ่น จีน ฮอลแลนด์ หรือ สวิตเซอร์แลนด์ โดยเริ่มจากสำนักงานคณะกรรมการ

อาหารและยา (Food and Drug Administration, FDA) สมาคมผู้ผลิตสารเติมแต่งอาหาร (Flavourings and Extract Manufacturer's Association, FEMA)

ข้อกำหนดความปลอดภัยขององค์การนานาชาติว่าด้วย Generally Recognized As Safe (GRAS) เลขที่ 1-15 และวัตถุเติมแต่งกลิ่นอาหาร (International Organization of the Flavour Additive (CFA) ด้วยความร่วมมือจากองค์การอาหารและเกษตรกรรมโลก (FAO) กับองค์การอนามัยโลก (WHO) ที่ระบุในพันธะสัญญามาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentary Commission) เหล่านี้ต่างถูกนำมาใช้เพื่อสร้างความปลอดภัยต่อการใช้วัตถุเติมแต่งกลิ่นอาหาร

กฎหมายและข้อบังคับต่างๆ จากองค์กรดังกล่าวได้รับการยอมรับและนำไปใช้ในระดับนานาชาติ ซึ่งระบุว่าวัตถุเติมแต่งกลิ่นอาหารสกัดจากธรรมชาติชนิดใด ที่อยู่ใน "Negative List System*" และไม่ได้มีชื่อบรรจุอยู่ใน "Positive List System**" ของจำพวกสารเติมแต่งกลิ่นอาหารเลียนแบบธรรมชาติ วัตถุชนิดนั้นๆ จะถูกห้ามใช้ในอาหารอย่างเด็ดขาด

หมายเหตุ
** Negative List System คือ ระบบครอบคลุมและตรวจสอบเฉพาะสารเคมีจำนวน 283 รายการที่รัฐบาลญี่ปุ่นกำหนดค่าสูงสุดที่จำกัดให้มีในอาหาร (Maximum Residue Limits : MRLs)*

*** Positive List System คือ ระบบควบคุมปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร ซึ่งอาจตกค้างในสินค้าอาหารครอบคลุมถึงยาฆ่าแมลง สิ่งปรุงแต่งในอาหารสัตว์และยารักษาโรคสำหรับสัตว์ กำหนดขึ้นโดยกระทรวงสาธารณสุขแรงงานและสวัสดิการ (Ministry of Health, Labour and Welfare : MHLW) ของญี่ปุ่น เพื่อความปลอดภัยทางอาหาร ภายใต้กฎหมายว่าด้วยสุขอนามัยอาหาร (Food Sanitation Law)*

2. ศิลปะและเทคโนโลยีของการใช้สารแต่งเติมกลิ่นอาหาร

สารแต่งเติมกลิ่นอาหารนั้น เป็นการผสมผสานกันอย่างกลมกลืนระหว่างศิลปะและเทคโนโลยี หรือเป็นส่วนควบกันระหว่างวิทยาศาสตร์และทักษะความชำนาญเฉพาะตัว โดยเริ่มจากการผสมวัตถุหอมหรือสารให้กลิ่นที่มีลักษณะกลิ่นและรสต่างๆ กัน เพื่อที่จะผสานสร้างกลิ่นอันพึงปรารถนาเพียงกลิ่นเดียว และใกล้เคียงกับกลิ่นและรสของอาหารตามธรรมชาติหลังกระบวนการผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย

ในอดีต Flavourists (ผู้คิดและสร้างสรรค์กลิ่น ผู้เรียบเรียง) จะต้องประมวลใช้ประสบการณ์ และความรู้จากการทำงานมาเป็นเวลานาน เพื่อที่จะใช้ธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์อธิบายทฤษฎีกลิ่นได้ ซึ่งจริงๆ แล้ว ยากที่จะบันทึกถ้อยคำหรืออธิบายเป็นภาษาเกี่ยวกับกลิ่นและรสได้ นั่นเป็นเพราะมนุษย์ไม่ได้รับรู้กลิ่นและรสทางกายเท่านั้น แต่มีส่วนของการรับรู้ด้านจิตใจด้วย

ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมากลิ่นและรสของสารเติมแต่งกลิ่นเพิ่งจะได้รับการอธิบาย โดยหลักทางฟิสิกส์และเคมีเพื่อสร้างคำอธิบายต่อนวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับสารให้กลิ่นมีการวิเคราะห์โดยการใช้คุณสมบัติทาง Spectrum ของสสารและเทคนิคการวิเคราะห์แบบ Chromatography เข้ามาช่วยในการแยกแยะสารหอมระเหยจากธรรมชาติ เพื่อที่จะสามารถเลียนแบบกลิ่นและรสธรรมชาติได้ ซึ่งแตกต่างจาก Flavourists ในยุคก่อนที่จะใช้เพียงประสาทการรับรู้ทางกลิ่น และประสบการณ์เพื่อแต่งกลิ่นสังเคราะห์เลียนแบบธรรมชาติ

สารเติมแต่งกลิ่นอาหารจะต้องมีกลิ่นและรสสัมผัสเสมือนหนึ่งได้รับจากธรรมชาติ ซึ่งต้องอาศัย "Key Volatile Compounds" และหากจะมีการวิเคราะห์กลิ่นชนิดใด มักจะมุ่งไปที่การสร้างกลิ่นของสารหอมระเหยของ Key Volatile Compounds นั้น โดยพื้นฐานของการแบ่งแยกกลิ่นโดยความรู้สึกผนวกกับการวิเคราะห์โดยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ สารประกอบในอาหารที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้กลิ่นของมนุษย์จะต้องได้รับการตัดสินหลายๆ ทางอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากการผสมผสานกลิ่นเฉพาะต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดกลิ่นใหม่ที่ต้องการแล้ว วิธีการสร้างกลิ่นอีกลักษณะคือการใช้ปฏิกิริยาทางเคมี ที่เรียกว่า "Maillard Reaction" หรือปฏิกิริยาที่ต้องใช้เอนไซม์ (Enzymatic Reaction) เช่น การสร้างกรดอะมิโน คาร์โบไฮเดรต น้ำมันไขมัน และสารสกัดจากธรรมชาติอื่นๆ ทั้งจากพืชและสัตว์ ซึ่งจะถูกนำไปทำปฏิกิริยา ณ อุณหภูมิและสภาวะที่จำเพาะ Maillard Reaction อาจจะเป็นปฏิกิริยา oxidation, decarboxylation, condensation หรือ cyclization เพื่อสร้างลักษณะสารประกอบที่เป็นวง (Heterocyclic) ที่มีส่วนประกอบของไนโตรเจน ออกซิเจน หรือสารประกอบซัลเฟอร์ ปฏิกิริยาเหล่านี้จะผลิตสารที่ให้กลิ่นเนื้อสัตว์ปีก อาหารทะเล และถั่วตระกูลนัท (Nut)

International Organization of the Flavor Industry หรือ IOFI ได้กำหนดแนวทางด้านเทคนิคสำหรับ Maillard Reaction

คือ ต้องกำหนดควบคุมวัตถุดิบที่ใช้โดยต้องเป็นชนิดจำเพาะพิเศษ อุณหภูมิของปฏิกิริยาไม่เกิน 180 องศาเซลเซียส เวลาในการทำปฏิกิริยาไม่เกิน 15 นาที (หากอุณหภูมิของปฏิกิริยาต่ำกว่า 180 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้อาจจะนานกว่านั้น) ค่าความเป็นกรด-ด่างของปฏิกิริยา (pH) ไม่เกินกว่า 8 ซึ่งปฏิกิริยาที่ต้องใช้เอนไซม์ (Enzymatic Reaction) ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อการผลิต **"เอสเทอร์" "กรดเบต้าคีโทนิค** (b-Ketonic Acids)" "Methyl Ketones" หรือสารเติมแต่งกลิ่นอื่นๆ

3. การทดสอบกลิ่น

จุดประสงค์หลักในการเติมสารเติมแต่งกลิ่นในผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อให้เกิดกลิ่นและรสอันพึงปรารถนาของอาหาร เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป (processed food products) นั้น สารประกอบที่ให้กลิ่นในอาหารมักจะหายไปในระหว่างกระบวนการผลิต หรือบางทีก็ใช้เพื่อการกระตุ้นให้กลิ่นเดิมที่มีอยู่แล้วมีความเด่นชัดยิ่งขึ้น เพราะโดยปกติกลิ่นที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์อาหารตามธรรมชาติมักจะมีกลิ่นอยู่น้อยและสลายตัวได้ง่าย นอกจากนั้นแล้วการเติมสารเติมแต่งกลิ่นอาหารยังถูกใช้เพื่อสร้างกลิ่นให้กับอาหาร เพราะผลิตภัณฑ์อาหารบางประเภทจะไม่มีกลิ่นเลย การเติมสารเติมแต่งกลิ่นเพื่อสร้างกลิ่นของอาหารชนิดนั้นให้มีลักษณะเฉพาะตัว อีกจุดประสงค์หนึ่งของการใช้สารเติมแต่งกลิ่นอาหารคือ ใช้เพื่อกลบกลิ่นอันไม่พึงปรารถนา (off-odour) ของผลิตภัณฑ์อาหารชนิดนั้นๆ

ผลิตภัณฑ์อาหารต่างชนิดจากวัตถุดิบที่แตกต่างกัน และกระบวนการแปรรูปแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าจะมีการใช้สารเติมแต่งกลิ่นชนิดเดียวกัน แต่จะให้ลักษณะการแสดงออกของกลิ่นที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะสร้างสรรค์กลิ่นที่ต้องการของ flavourist สิ่งที่ต้องคำนึงคือ ต้องตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคและเหมาะสมต่อกระบวนการผลิตเป็นอย่างดี

เพื่อให้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น จะยกตัวอย่างการใช้สารเติมแต่งกลิ่นอาหารในเครื่องดื่มที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ ปริมาณการใช้สารเติมแต่งกลิ่นอยู่ที่ระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ เติมในช่วงหลังจากการละลายน้ำตาล และผสมกรดซิตริกเรียบร้อยแล้ว ส่วนการใช้สารเติมแต่งกลิ่นในไอศกรีมนั้นมีสิ่งที่พิเศษกว่าผลิตภัณฑ์อื่นๆ คือ จะต้องหาจุดสมดุลของกลิ่นที่สามารถระเหยหอมได้ ณ อุณหภูมิต่ำๆ และหากต้องการใช้สารเติมแต่งกลิ่นในผลิตภัณฑ์ลูกกวาด จะต้องมั่นใจว่าสารที่ให้กลิ่นนั้นมีความเสถียรที่อุณหภูมิสูงถึง 100 องศาเซลเซียส และไม่ก่อให้เกิดกลิ่นอันไม่พึงปรารถนาด้วย และหากใช้กับลูกกวาดที่มีลักษณะใส จะต้องทนอุณหภูมิสูงมากถึง 130 องศาเซลเซียส สำหรับการใช้สารเติมแต่งกลิ่นอาหารสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กและขนมอบ วิธีการแรกอาจจะมีการเติมส่วนผสมดังกล่าวลงไปในแป้งก่อนที่จะมีการอบ ซึ่งจะต้องคำนึงเสมอว่าสารเติมแต่งกลิ่นดังกล่าวจะต้องทนได้ที่อุณหภูมิสูง วิธีการที่สอง หลังจากที่ผลิตภัณฑ์เค้กขนมอบผ่านการอบออกมาแล้ว ให้ทำการทาหรือพ่นสารให้กลิ่นที่ผิวของเค้กขนมอบ ซึ่งจะต้องคำนึงเสมอว่าสารให้กลิ่นดังกล่าวอาจจะระเหยได้ง่ายหรืออาจจะถูกออกซิไดซ์ในระหว่างการเก็บได้วิธีการที่สาม คือ การพ่นหรือทาสารให้กลิ่นที่มีลักษณะเป็นผงหรือน้ำมัน (oils) ที่ผิวของผลิตภัณฑ์ขนมอบ วิธีการนี้เหมาะอย่างยิ่งสำหรับผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีรสเค็ม หรือขนมอบฟูต่างๆ วิธีสุดท้ายเรียกว่า การสร้างกลิ่นทางอ้อม คือจะเติมสารให้กลิ่นลงในส่วนผสมอื่นๆ แทนที่จะเติมลงในผลิตภัณฑ์หลัก โดยตรง เช่น ครีม น้ำผลไม้ หรือไซรัป ซึ่งส่วนผสมพวกนี้จะต้องเติมหรือผสมตกแต่งกับผลิตภัณฑ์หลัก ส่วนผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยว-นมหมัก โดยทั่วๆ ไปจะมีการเติมสารให้กลิ่นหลังจากที่นมผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ ถูกทำให้เย็นและเติมกล้าเชื้อ (inoculating) รวมทั้งกระบวนการหมักและกระบวนการปั่นผสมแล้ว หรือจะเติมสารให้กลิ่นลงไปในน้ำตาลไซรัป แล้วค่อยผสมลงไปในนมเปรี้ยวก่อนจะเข้าสู่กระบวนการฆ่าเชื้อเป็นครั้งสุดท้าย

4. มาตรฐานการใช้สารให้กลิ่นอาหาร

หลักความปลอดภัยในการใช้สารให้กลิ่นอาหารไม่ใช่แต่เพียงการปฏิบัติตามข้อกำหนดของกฎหมายหรือข้อบังคับขององค์กรระหว่างประเทศ หรือข้อบังคับต่างๆ ที่รัฐบาลแต่ละประเทศออกมาเท่านั้น แต่จะต้องคำนึงถึงคุณภาพตามระดับมาตรฐาน เนื่องด้วยสารให้กลิ่นอาหารมีมากมายหลายชนิดมาก เพราะฉะนั้นคุณภาพมาตรฐานของสารให้กลิ่นอาหาร จะต้องได้รับการรับรองจากองค์กรว่าด้วยอาหารระหว่างประเทศ เช่น FCC EOA ISO และ EEC เป็นต้น สารให้กลิ่นอาหารทุกชนิดจะต้องแบ่งว่าเป็น **"เครื่องหอม"** หรือ **"สารให้กลิ่นอาหาร"** และต้องกำหนดคุณลักษณะเฉพาะในเรื่องของกลิ่น รส ลักษณะปรากฏ ค่าความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ค่าดัชนีหักเหแสง (Refractive index) ค่าความเป็นกรด (Acid value) เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความสะอาดและการสุขาภิบาล มีการตรวจสอบจำนวนแบคทีเรียปนเปื้อน จำนวน *E. coli* และปริมาณโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว หรืออาร์เซนิค เป็นต้น

ในปัจจุบันสารเติมแต่งกลิ่นอาหารมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อรสชาติ และความอร่อยของผลิตภัณฑ์อาหาร สารเติมแต่ง

กลิ่นอาหารสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลิ่นผลไม้ กลิ่นอาหาร และกลิ่นประเภทอื่นๆ

กลิ่นผลไม้

กลิ่นจำพวกนี้มีอยู่มากมาย เช่น กลิ่นมะม่วง ลิ้นจี่ ส้ม มะนาว สับปะรด กล้วย องุ่น ทุเรียน มะพร้าว แอปเปิ้ล เชอร์รี่ พีช ลำไย แพร์ ราสเบอร์รี่ เป็นต้น

กลิ่นมะม่วง

กลิ่นมะม่วง ให้กลิ่นคล้ายกลิ่นดอกมะลิอ่อนๆ มีกลิ่นของนม กลิ่นกุหลาบร่วมกับกลิ่นผลไม้ และกลิ่นผสมระหว่างกลิ่นพีชและแอปเปิ้ล สารหอมระเหยในมะม่วงประกอบด้วยสารประกอบ ดังนี้คือ

- สารในกลุ่มไฮโดรคาร์บอน เช่น cis-Ocimene, trans-Ocimene, Limonene, b-Caryophellene เป็นต้น
- สารในกลุ่มแอลกอฮอล์ เช่น 1-Butanol,1-Hexanol, trans-2-Hexenol, cis-3-Hexenol, Linalool, b-Phenylethyl Alcohol เป็นต้น
- สารในกลุ่มอัลดีไฮด์ เช่น trans-2-Hexenal, Hexanol, trans-2-cis-6-Nonadienol เป็นต้น
- สารในกลุ่มคีโตน เช่น 3-Hydroxy-2-Butanone, b-Lonone เป็นต้น
- สารในกลุ่มกรด คือ Acetic Acid, Octanoic Acid, 3-Hydroxy Octanoic Acid เป็นต้น
- สารในกลุ่มเอสเทอร์ เช่น Ethyl Acetate, cis-Hexenyl Acetate (Propionate, Butyrate, Valerate, Hexanoate) Methyl (Ethyl, Butyl Iso-Butyl, Isoamyl, Hexyl) Butyrate Methyl (Ethyl,Butyl) Hexanoate เป็นต้น
- สารในกลุ่มแลคโตนเช่นg-Decalactone,d-Decalactone
- สารในกลุ่มสารประกอบซัลเฟอร์ เช่น Ether, Halogen, Nitrite, Phenol, Furan และ Epoxide เช่น Dimethyl Sulfide, Benzothiazole, 2,5-Dimethyl-4-Hydroxy-2H-Furanone,3-Acetyl Furan เป็นต้น

กลิ่นลิ้นจี่

กลิ่นของลิ้นจี่ที่สามารถรับรู้ได้ คือ กลิ่นหอมของดอกกุหลาบที่มีความหวานปนอยู่ด้วย กลิ่นของคาราเมลหวาน กลิ่นผลไม้ กลิ่นเหมือนข้าวโพดคั่ว และกลิ่นสัมผัสสุดท้ายเป็นกลิ่นคล้ายกับกลิ่นของยางไม้หอม และเครื่องยาสมุนไพร แต่เป็นกลิ่นลึกๆ เพราะโครงสร้างขององค์ประกอบของกลิ่นลิ้นจี่ที่ให้กลิ่นหวานของซูโครสหรือกลิ่นคาราเมลหวานมาจาก Dimethyl Sulfide, Ethyl Moltol และ Phenethyl Formate กลิ่นผลไม้ กลิ่นพฤกษา หรือกลิ่นกุหลาบมาจาก Linalool, Citronellol, Geraniol, Nerol, 2-Phenethanol, Lemon, Carveol Esters, Cinnamyl Esters และ Terpincol แต่สำหรับกลิ่นคล้ายกับข้าวโพดคั่วหรือกลิ่นคล้ายนมมาจาก 2-Acetyl Pyrazine และ 3-Hydroxybutan-2-one

กลิ่นอาหาร

สารเติมแต่งกลิ่นอาหารที่จัดแบ่งเป็นประเภทตามชนิดของผลิตภัณฑ์อาหาร ได้แก่

- กลิ่นถั่ว ได้แก่ แอลมอนด์, ถั่วฮาเซล (Hazel Nut), กาแฟ, โกโก้, ช็อกโกแลต, พีนัท
- กลิ่นนม ได้แก่ นมสด, เนย, นมเปรี้ยว, นมหมัก, ชีส ฯลฯ
- กลิ่นสัตว์ปีก ได้แก่ กลิ่นไก่, ไข่ เป็นต้น
- กลิ่นเนื้อ ได้แก่ เนื้อวัว, เนื้อหมู, แฮม, ไส้กรอก และกลิ่นสำหรับผลิตภัณฑ์เนื้อ
- กลิ่นอาหารทะเล เช่นกุ้ง, ปู, หอย, ปลา และอาหารทะเลอื่นๆ
- กลิ่นผัก เช่น เห็ด, มะเขือเทศ, มันฝรั่ง, พริกไทยสด, หัวหอม

กลิ่นประเภทอื่นๆ

สำหรับใช้เติมแต่งในอาหารสามารถแบ่งตามชนิดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ เช่น กลิ่นไวน์, กลิ่นถั่ว, กลิ่นผลไม้อื่นๆ กลิ่นจากพืชหอม และกลิ่นอื่นๆ ดังนี้

- กลิ่นไวน์ เช่น บรั่นดี, วิสกี้, ยีน, เหล้าจีน, รัม, โทนิค เป็นต้น
- กลิ่นถั่ว เช่น ถั่วแดง, ถั่วเขียว, ถั่วเหลือง, ถั่วดำ, เป็นต้น
- กลิ่นผลไม้ (Preserved fruit) เช่น พลัม, มะกอก เป็นต้น
- กลิ่นของพืชหอม เช่น ตะไคร้, สะระแหน่, ขิง, ข่า, ยี่หร่า เป็นต้น
- กลิ่นของดอกไม้ เช่น กลิ่นกุหลาบ, มะลิ, เบญจมาศ เป็นต้น
- กลิ่นอื่นๆ เช่น กลิ่นของชาดำ, ข้าว, ข้าวโพด, โคล่า, น้ำผึ้ง เป็นต้น

การจำแนกสารให้กลิ่นรส

The Joint FAO/WHO Codex Committee on Food Additives ได้จำแนกสารให้กลิ่นออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. สารให้กลิ่นธรรมชาติ (Natural flavours หรือ Flavouring substances) หมายถึง สารให้กลิ่นที่ได้จากพืช สัตว์บางชนิด หรือวัตถุดิบที่บริโภคได้ และได้มาโดยอาศัยกระบวนการทางกายภาพ (Physical process) เช่น ผัก ผลไม้ น้ำผัก น้ำผลไม้ และเครื่องเทศ เป็นต้น

2. สารให้กลิ่นที่เหมือนสารให้กลิ่นธรรมชาติ (Natural – identical flavouring substances) เป็นสารให้กลิ่นที่สกัดแยกได้จากวัตถุดิบที่มีกลิ่น (aromatic raw matherials) หรือได้จากการสังเคราะห์ ซึ่งเป็นสารที่มีสูตรโครงสร้างทางเคมีเหมือนกับสารให้กลิ่นรสที่ได้จากธรรมชาติ และบริโภคได้

3. สารให้กลิ่นสังเคราะห์ (Artificial flavouring substance) เป็นสารให้กลิ่นที่สังเคราะห์ขึ้นมา ซึ่งไม่เหมือนสารให้กลิ่นที่สกัดได้จากธรรมชาติ และบริโภคได้

สารให้กลิ่นในอาหารที่เกิดตามธรรมชาติจากพืช

สารให้กลิ่นในพืชจัดเป็นผลิตผลของเมตาบอลิซึมระดับทุติยภูมิ (secondary metabolite) ที่พบในพืชแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน เป็น by-product จากเซลล์ที่มีชีวิต ซึ่งไม่มีหน้าที่ทางเมตาบอลิซึมที่ชัดเจน มีสารเริ่มต้นเป็นผลิตผลของเมตาบอลิซึมระดับปฐมภูมิ (primary metabolite) จากกระบวนการสังเคราะห์แสงที่พบในพืชทุกชนิด เช่น คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน กรดไขมัน เป็นต้น แล้วมีการทำงานของเอนไซม์เข้ามาเกี่ยวข้อง โดยพืชแต่ละชนิดมีเอนไซม์ไม่เหมือนกัน ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ทางชีวภาพต่างกันไป ปัจจุบันยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัดในการสร้างผลิตผลของเมตาบอลิซึมระดับทุติยภูมิ แต่สันนิษฐานว่าอาจเกิดจากการพยายามปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

สารให้กลิ่นรสตามธรรมชาติส่วนใหญ่เกิดจากสารตั้งต้นที่ไม่ระเหย ซึ่งส่วนมากเป็นพวกอนุพันธ์ของไกลโคไซด์ที่มีโครงสร้างพื้นฐานของ glucopyranosyl unit ต่อด้วยพันธะ β-Glycosidic กับผลิตผลของเมตาบอลิซึมระดับทุติยภูมิที่เรียกว่า aglycone ซึ่งมักประกอบด้วยคาร์บอน 10,11, 13 หรือ 15 อะตอม เช่น ไกลโคไซด์ของ monoterpene แต่สามารถเปลี่ยนเป็นสารระเหยโดยการทำงานของเอนไซม์ หรือเกิดไฮโดรไลซิสจากกรด

สารประกอบในธรรมชาติที่ให้กลิ่นมีหลายประเภท เช่น

1) แอลกอฮอล์ เกิดจากการสังเคราะห์ทางชีวภาพของกรดอะมิโน
2) อัลดีไฮด์ เกิดจากการสังเคราะห์ทางชีวภาพเช่นเดียวกับแอลกอฮอล์ และจากกรดไขมันไม่อิ่มตัว โดยเฉพาะกรดไขมัน Linoleic และ Linolenic
3) คาร์บอนิล เป็นพวกอัลดีไฮด์ และคีโตนที่เกิดจากกรดอะมิโน
4) กรด สลายจากน้ำตาลโดยกระบวนการสังเคราะห์แสง คือ คาร์โบไฮเดรตจะถูกออกซิเดชันเป็นกรด Pyruvic เพื่อเข้าสู่ Krebs cycle แล้วถูกสังเคราะห์ขั้นสุดท้ายด้วยเอนไซม์
5) เอสเทอร์ สร้างจากแอลกอฮอล์ กรดไขมัน และกรดอะมิโนในเซลล์พืช
6) แลกโตน อาจเกิดจากการสังเคราะห์ทางชีวภาพโดย oxidase
7) ฟีนอล ซึ่งสารประกอบเหล่านี้จะแตกต่างกันเนื่องจากพันธุ์ สถานที่ปลูก ส่วนที่นำมาวิเคราะห์ความสด การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว และอายุ เป็นต้น เช่น จะไม่พบสารประกอบฟีนอลในผลไม้สุก เพราะเกิด polymerization

สารให้กลิ่นในผักและผลไม้

กลิ่นรสของผลไม้เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการเมตาบอลิซึม ส่วนในผักจะเกิดกลิ่นรสเนื่องจากสารประกอบซัลเฟอร์ที่ระเหยง่าย เช่น สาร s-Alkyl และ s-Alkenyl-Cysteine Sulphonides ในพืชพวก alluim สาร glucosinolates ใน radish

สารให้กลิ่นรสในผักและผลไม้ มี 6 ชนิด ได้แก่

1. สารประกอบซัลเฟอร์

มีบทบาทในอาหารโดยเฉพาะ Thiazoles, Thiophenes และ Thiols ในการกลั่นโดยใช้ไอน้ำ น้ำมันที่ได้จากการสกัดกลิ่นพบว่ามีสารระเหย 67 ชนิด Thiopropanol s-Oxide เป็น lachrymator หรือสารให้กลิ่นฉุนของหัวหอม ในหัวหอมสดจะมีสาร Propyl Propanethiosulfonate หัวหอมที่ต้มสุกจะมีสาร Propyl Propenyl Disulfides และ Trisulfides ในหัวหอมทอดจะมีสาร Dimethyl Thiophenes วิธีการในการตรวจสอบ lachrymator และตรวจสอบคุณสมบัติความคงตัวในสารเฮกเซน โดย lachrymator จะสลายตัวในสารละลาย aqueous ที่ pH 3-4 ในน้ำเย็นจัดมีจุดเริ่มรับรู้สึกเท่ากับ 1.0 ppm ที่ 10 ppm จะได้รสแหลม ติดนานและกลิ่นฉุนของหัวหอม สารตั้งต้นของ lachrymator คือ s-(trans-l-pro-penyl) Cysteine Sulfoxide การเก็บรักษาในช่วงฤดูหนาวจะช่วยเพิ่มความเข้มข้นของกลิ่นรสหัวหอม การเพิ่มของความเข้มข้น เนื่องมาจากการเกิด peptide

2. อนุพันธ์ของสาร Furan

ในผลไม้มักพบอนุพันธ์ของสาร furan อยู่ในรูป 2,5-Dimethyl-4-Hydroxy-2H-Furan-3-one(I) และ 2,5-Dimethyl-4-Methoxy-2H-Furan-3-one (II) ในกรณีที่เกิด Hydroxyl Furanone และ Methoxy Furanone นั้น มักพบในผักผลไม้ที่ผ่านการให้ความร้อนมาแล้ว อย่างไรก็ตาม ได้พบ Methoxy Furanone ในมะม่วงสุก และพบ Hydroxyl Furanone ในสับปะรดและสตรอเบอรี่ที่ยังไม่ผ่านการแปรรูป การเกิด Hydroxyl Furanone และ Methoxy Furanone นั้นไม่มีการศึกษาแน่ชัด แต่คาดว่าเกิดจากการส่งผ่านไฮโดรเจนและการสูญเสียน้ำ ส่วน Methoxy Furanone เกิดจาก Hydroxyl Furanone โดยผ่านกระบวนการเติมหมู่เมทธิล (methylation)

3. สารไพราซีน

ได้มีการพัฒนาการวิธีในการเก็บสารที่ระเหยง่ายบนช่องว่างเหนืออาหาร ที่ได้จากการบีบเอาน้ำของผักและผลไม้ที่อิ่มตัวด้วยเกลือที่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำและการสกัดด้วยตัวทำละลาย การศึกษาจากผัก 27 ตัวอย่าง ปริมาณสารให้กลิ่นที่พบอยู่ในช่วง 1 ถึง 20,000 ส่วนใน 1013 ส่วน 3-Alkyl-Methoxy- Pyrazine ซึ่งพบครั้งแรกในพริกยักษ์

และสารประกอบทั้ง 3 ชนิดนี้ภายหลังพบใน Galbanum Oil และถั่ว peas

4. Aliphatic aldehydes และ alcohols

ในมะเขือเทศสารอัลดีไฮด์จะถูกรีดิวซ์เป็นแอลกอฮอล์ แต่ในถั่วลิสงสารแอลกอฮอล์จะเปลี่ยนเป็นสารอัลดีไฮด์ในเนื้อเยื่ออื่นๆ ในสตรอเบอรี่สารแอลกอฮอล์จะเปลี่ยนเป็นเอสเธอร์ เช่น Acetate, Propionate, Butyrate, Isovalerete และ Caproate ถ้าเติม Isoamyl Alcohol จะทำให้สตรอเบอร์รี่มีกลิ่นของกล้วย การเกิด Formate Isobutyrate และ Valerete จะต้องมีการเติมกรดที่สอดคล้องกัน การหั่นสตรอเบอร์รี่เป็นชิ้นเล็กๆ จะลดการเกิดเอสเธอร์ กล้วยสามารถเปลี่ยนแอลกอฮอล์และกรดให้เป็นเอสเธอร์ได้ง่ายเมื่อใช้ Acyl Co-A แทนกรด

5. carboxylic esters

สารเอสเธอร์เกิดจากกรดทำปฏิกิริยากับสารแอลกอฮอล์ ซึ่งเกิดขึ้นในเซลล์ของพืช เอสเธอร์ที่ระเหยง่ายในสตรอเบอร์รี่ภายในสภาวะอากาศที่อุณหภูมิห้อง พบว่าแอลกอฮอล์ทำปฏิกิริยากับกรด 8 ตัว เกิดเป็นเอสเธอร์ขึ้น จากการศึกษาพบว่าถ้านำสตรอเบอร์รี่มาผ่านความร้อนจะไม่เกิด Carboxylic Ester แต่ถ้าหั่นสตรอเบอร์รี่ เป็นชิ้นๆ แล้วบ่มไว้พบว่า Ethyl, Propyl, Butyl และ Hexyl Acetate จะเกิดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การเกิด Isoamyl Acetate ทำให้สตรอเบอร์รี่มีกลิ่นของกล้วยเพิ่มขึ้น ซึ่งพบว่า ความเข้มข้นของ Isomyl Alcohol และ Leucine ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของการเกิดกลิ่นสตรอเบอร์รี่มีค่าเป็น 1/50 เท่าของกล้วย

6. aromatic component ประกอบด้วย

6.1 แอลกอฮอล์ ในกลุ่มที่มี C1 - C12 พวกที่มี C เป็นเลขคู่จะมีผลต่อกลิ่นรสมากกว่า ซึ่งอาจมีผลมาจากเมธานอลหรือเอทธานอล

6.2 Carboxylic พบในผลไม้หลายชนิด มีทั้งพวกอัลดีไฮด์และคีโตน เกิดจากการออกซิไดซ์ของไขมัน เช่น ในผลไม้เปลือกแข็งพบ Benzaldehyde ในแตงกวาพบ trans-2, cis-6-Nonadienal เป็นต้น

6.3 กรด อยู่ในส่วนของสารระเหยง่าย 2 ชนิด คือ กรดฟอร์มิกและกรดอะซิติก ซึ่งพบในองุ่น

6.4 เอสเธอร์ เป็นสารที่สำคัญที่สุดในการเกิดกลิ่นรสในผลไม้ เกิดจากแอลกอฮอล์และกรดไขมันทำปฏิกิริยากันในเซลล์ของพืช สารเอสเธอร์จะถูกสร้างระหว่างการหมัก แต่สภาวะเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมีจะแตกต่างไป

6.5 Lactones เป็นสารที่พบในผลไม้โดยเฉพาะพีชและแอปริคอท อัตราส่วนของ Lactones เปลี่ยนไปในระหว่างกระบวนการสุกของผลไม้

6.6 Phenols อยู่ในสารพวก tannin พบในผลไม้หลายชนิดและยังเป็นสาเหตุในการเกิดรสฝาดด้วย ส่วนมากพบในผลไม้ที่ยังไม่สุกและจะมีปริมาณลดลงในผลไม้สุก

สารระเหยให้กลิ่นที่มีอยู่ในเครื่องเทศ

เครื่องเทศ เป็นพืชอีกกลุ่มหนึ่งที่ใช้เป็นสารให้กลิ่นรสธรรมชาติสำหรับอาหาร เครื่องเทศมีสารประกอบหลักที่ให้กลิ่นเป็นน้ำมันหอมระเหย (volatile oils) ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ประเภทสารประกอบเป็นวงแหวนหรือเรียกว่า สารประกอบอะโรมาติก เป็นส่วนใหญ่ และมีสมบัติเป็นสารระเหยได้ ส่วนสารให้กลิ่นที่ได้จากธรรมชาติที่ประกอบด้วยสารระเหยได้ และสารที่ระเหยไม่ได้รวมกันเรียกว่า โอลีโอเรซิน (oleoresins)

น้ำมันหอมระเหย (Volatile oils)

น้ำมันหอมระเหยได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์นานกว่า 1,500 ปี น้ำมันหอมระเหย หมายถึง สารที่สกัดได้จากพืช ซึ่งอาจเป็นส่วนของดอก ใบ ราก เปลือก ตา ผล และกิ่งก้าน โดยใช้วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ เมื่อสกัดได้แล้วจะนำมาทำให้เข้มข้นและนำไปใช้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างสารระเหยให้กลิ่นที่มีอยู่ในผลไม้ตระกูลส้ม

ส้ม	แมนดาริน	เกรปฟรุต	มะนาวฝรั่ง (lemon)
Ethanol	Ethanol	Ethanol	Neral
Octanol	Octanol	Decanal	Geranial
Nonanal	Decanal	Ethyl Acetate	β-Pinene
Citral	α-Sinebsal	Methyl Butanoate	Geranol
Ethyl Butanoate	γ-Terpinene	Ethyl Butanoate	Geranyl Acetate
d-Limonene	β-Pinene	d-Limonene	Neryl Acetate
α-Pinene	Thymol	Nootkatone	Bergamotene
	Methyl-N-Methylanthranilate	1-p-Methene-8-Thiol	Carypphyllene / Carvyl Ethyl Ether / Linalyl Ethyl Ether / Fenchyl Ethyl Ether / Methyl Epijasmonate

ประโยชน์เป็นสารให้กลิ่น เติมลงในอาหารและเครื่องดื่ม น้ำมันหอมระเหยเป็นที่ต้องการของอุตสาหกรรมอาหารมาก ปัจจุบันมีน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากพืชชนิดต่างๆ มากมายที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมมากกว่า 400 ชนิด สำหรับนำไปผสมและแต่งกลิ่นอาหาร

โอลีโอเรซิน (oleoresins)

เป็นกลุ่มของสารประกอบที่สกัดได้จากเครื่องเทศที่บดละเอียด สกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ที่ระเหยได้ เช่น เอทานอล เฮกเซน เบนซิน ปิโตรเลียมอีเทอร์ และเมทิลคลอโรฟอร์ม หลังจากนั้นนำมาทำให้เข้มข้นโดยใช้การกลั่นภายใต้สุญญากาศ (vacuum distillation) ตัวทำละลายจะระเหยออกไป สารที่ได้คือ โอลีโอเรซิน ซึ่งมีกลิ่นคล้ายวัตถุดิบที่นำมาสกัด โอลีโอเรซินที่สกัดได้จะมีลักษณะข้นหนืด สีเข้ม เมื่อปล่อยทิ้งไว้ให้เย็นอาจแข็งตัวคล้ายเรซิน (resinous mass) ซึ่งละลายน้ำได้ยาก ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปกึ่งของแข็ง (paste) ที่ละลายอยู่ในตัวพา เช่น น้ำมันพืช ตัวอย่างของโอลีโอเรซิน ที่พบได้ทั่วๆ ไป คือ rosemary oleoresin และ capsicum oleoresin (จากพริก)

เนื่องจากอาหารส่วนใหญ่ไม่สามารถเติมเครื่องเทศลงไปได้โดยตรง เพราะจะมีผลต่อรสและสีของอาหาร จึงนิยมใช้ประโยชน์จากกลิ่นของเครื่องเทศในรูปโอลีโอเรซิน เช่น กลิ่นพริกไทยดำ นิยมใช้แทนพริกไทยดำป่นในผลิตภัณฑ์เนื้อ

กลิ่นรสชา

กลิ่นรสของชา จะพัฒนาเกิดขึ้นมาในระหว่างกระบวนการผลิต คือ กระบวนการหมักที่ทำให้เกิดสารตั้งต้นให้กลิ่นรส โดยจะเกิดสารเฟลโวโนล เช่น (-) epicatechin และ (-) epigallo-catechin ซึ่งเป็นสารเริ่มต้นที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อไปโดยเกิดกระบวนการ polymerization ที่มีออกซิเจนอยู่ด้วย ได้สาร theaflavin สารที่ได้จากทำให้เกิดกลิ่นต่างๆ เช่น กลิ่นรสโลหะ กลิ่นรสไม้ กลิ่นนุ่มนวล เป็นต้น

กลิ่นรสข้าว

การแยกสารให้กลิ่นรสในข้าวดิบ มีข้อที่สำคัญคือต้องระวังไม่ให้เกิดปฏิกิริยาจากความร้อนที่มีผลให้กลิ่นรสเปลี่ยนไป เช่น ปฏิกิริยาออกซิเดชัน การสลายตัวเมื่อถูกความร้อน เป็นต้น กลิ่นรสของข้าวหุงสุก ในสารระเหยของข้าวหุงสุก มีสารพวกไฮโดรเจนซัลไฟด์ แอมโมเนีย และคาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้งสารระเหยพวกคาร์บอนิล เช่น อะเซทตัลดีไฮด์ โปรพาแนล

ตารางที่ 2 ตัวอย่างสารให้กลิ่นที่สำคัญที่พบในเครื่องเทศและสมุนไพรบางชนิด

ชื่อ	ส่วนของพืช	ชื่อสารให้กลิ่นที่สำคัญ
เครื่องเทศ (spices)		
ยี่หร่า (Anise)	ผล	(E)-Anethole , Methyl Chavicol
พริก (Capsicum peppers)	ผล	Capsaicin , Dihydrocapsaicin
กระวาน (Caraway)	ผล	d-Carvone , Carvone Derivatives
กระวานเทศ (Cardamon)	ผล	α-Terpinylacetate , 1-8- Cineole , Linalool
อบเชย (Cinnamon)	เปลือกต้นและใบ	Cinnamaldehyde , Eugenol
กานพลู (Clove)	ดอก	Eugenol , Eugenylacetate
ผักชี (Coriander)	ผล	d-Linalool , C10 – C14 2 –Alkenals
ขิง (Ginger)	ลำต้นใต้ดิน (Rhizome)	Gingerol , Shogaol , Neral , Geranial
จันทร์เทศ (Mace)	Aril	α-Pinene , Sabinene , 1-Terprnin-4-ol
มัสตาร์ด (Mustard)	เมล็ด	Allyl Isothiocyanate
ลูกจันทน์เทศ (Nutmeg)	เมล็ด	Sabinine , α-Pinene , Myristicin
พาร์สเลย์ (Parsley)	ใบและเมล็ด	Apiol
พริกไทย (Pepper)	ผล	Pinperine , δ-3-Carene , β-Carophyllene
หญ้าฝรั่น (Saffron)	ยอดเกสรตัวเมีย	Safranal
ขมิ้น (Turmeric)	ลำต้นใต้ดิน	Turmerone , Zingeriberene , 1,8-Cinelke
วานิลลา (Vanilla)	ผลและเมล็ด	Vanillin , p-OH-Benzyl Methyl Ether
สมุนไพร (Herbs)		
โหระพา (Basil sweet)	ใบ	Meyhylchavicol , Linalool , Methyl Eugenol
ใบกระวาน (Bay leaf)	ใบ	1,8-Cineole
Oregano	ใบและดอก	Carvacrol , Thymol
Rosrmary	ใบ	Verbenone , 1,8-Cineole Camphor , Linalool
Thyme	ใบ	Thymol , Caracrol

2-บิวทาโนน เพนทาแนล และ เฮกซาแนล สารตัวสำคัญที่ให้กลิ่นรสในข้าว คือ อะเซทตัลดีไฮด์ เพนตาแนล และเฮกซาแนล

สารสกัดที่ให้กลิ่น (Flavouring extracts)

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (FDA) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้คำจำกัดความของสารสกัดที่ให้กลิ่น หมายถึง สารละลายที่สกัดได้จากพืชหรือส่วนของพืชที่มีกลิ่นหอมด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งอาจจะมีสีหรือไม่มีสีตามธรรมชาติปนอยู่ด้วยก็ได้ และให้ชื่อตามพืชที่ใช้สกัดสารให้กลิ่นนั้น หากมีการเติมสีหรือกลิ่นสังเคราะห์ผสมลงไปด้วยจะต้องแจ้งไว้บนฉลาก

สารสกัดที่ให้กลิ่น ยังอาจเตรียมได้โดยการเติมน้ำมันหอมระเหยลงในเอทิลแอลกอฮอล์ หรือสารละลายผสมของเอทิลแอลกอฮอล์และน้ำ เช่น การเตรียมสารสกัดจากมะนาวฝรั่ง (lemon extract) ทำโดยการเติมน้ำมันมะนาวฝรั่งที่ได้จากการบีบผิวมะนาวฝรั่งลงไปในแอลกอฮอล์ หรือ แอลกอฮอล์เจือจาง มาตรฐานของสารสกัดจากมะนาวฝรั่งที่ FDA กำหนดจะต้องมีมะนาวฝรั่งไม่ต้องกว่า 5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

สารสกัดจากวานิลลา (vanilla extract) นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร เตรียมได้โดยสกัดวานิลลาด้วยแอลกอฮอล์ที่มีกลีเซอรอล หรือ น้ำตาลซูโครสปนอยู่ด้วย สารที่ให้กลิ่น คือ วานิลลา ปัจจุบันวานิลลาสามารถสังเคราะห์ได้และมีราคาถูกมาก ถึงแม้จะมีกลิ่นหอมไม่แรงเหมือนวานิลลาที่สกัดได้จากธรรมชาติก็ตาม

หน้าที่ของสารให้กลิ่นในผลิตภัณฑ์อาหาร

ในการแปรรูอาหาร ผู้ผลิตอาหารต้องพยายามป้องกันการสูญเสียสารให้กลิ่นในอาหารตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ การขนย้าย การให้ความร้อน การบรรจุ การขนส่ง และการเก็บรักษา และป้องกันการเกิดสารให้กลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในระหว่างกระบวนการแปรรูปอาหาร เช่น กลิ่นหืนของไขมันและน้ำมันที่ถูกไฮโดรไลซ์และออกซิไดส์ การเกิดกลิ่นของน้ำนมหรือเบียร์เมื่อปล่อยให้ถูกแสง หรือการเกิดรสชาติคล้ายโลหะ (metallic flavor) ในอาหารกระป๋อง เป็นต้น รวมทั้งหาวิธีทำให้เกิดกลิ่นใหม่ๆ หรือทำให้มีกลิ่นแรงขึ้นในผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิด เช่น การคั่วเม็ดกาแฟให้มีกลิ่นหอมและคงตัว การอบขนมปัง และการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

นฤทธิ์ ใหญ่โสมานัง. ม.ป.ป. การใช้ประโยชน์สารให้กลิ่นในอาหาร http://library.uru.ac.th/webdb/images/charpa_food_flavour.html [2 กันยายน 2557].

เยาวภา หล่อเจริญผล. 2547. ผลของกระบวนการแปรรูปต่อสารให้กลิ่นจากต้มยำกึ่งสำเร็จรูป. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Aghili, F., A.H. Khoshgoftarmanesh, M. Afyuni and M. Mobli. 2009. Relationships between Fruit Mineral Nutrients Concentration and Some Fruit Quality Attributes in Greenhouse Cucumber. Journal of Plant Nutrition. 32: 1994-2007.

Dixon, J. and E.W. Hewett. 2000. Factors affecting apple aroma/flavor volatile concentration: a review. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 28: 155-173.

Elss, S., C. Preston, C. Hertzig, F. Heckel, E. Richling and P. Schreier. 2005. Aroma profiles of pineapple fruit (Ananas comosus [L.] Merr.) and pineapple products. Lebensm-Wiss u-Technol. 38: 263-274.

Gouinguene, S.P. and T.C.J. Turlings. 2002. The effect of abiotic factors on in duced volatile emissions in corn plants. Plant Physiology, 129, 1296-1307.

Ibrahim, M.A., A. Stewwart-Jones, J. Pulkkinen, G.M. Poppy and J. K. Holopainen. 2008. The influence of different nutrient levels on insect-induced plant volatiles in Bt and conventional oilseed rape plants. Plant Biology, 10: 97-107.

Lamikanra, O. and O.A. Richard. 2004. Storage and ultraviolet-induced tissue stress effects on fresh-cut pineapple. J. Sci. Food Agric. 84: 1812-1816.

Magdolna, Nagy-Gasztonyi, Agnes Sass-Kiss, Rita Tomoskozi-Farkas and Diana, B. 2009. Liquid Chromatographic Analysis of Phenolic Compounds in Organically and Conventionally Grown Varieties of Sour Cherries. Chromatographia. 71: 99-102.

Tokitomo, Y., M. Steinhaus, A. Buttner and P. Schieberle. 2005. Odor-Active constituents in fresh pineapple (Ananas comosus [L.] Merr.) by quantitative and sensory evaluation. Biosci. Biotechnol., Biochem. 69: 1323-1330.

Yuanyuan, W., C. Finn and M.C. Qian. 2005. Impact of Growing on Chickasaw Blackberry (Rubus L.) Aroma Evaluated by Gas Chromatography Olfactometry Dilution Analysis. J. Agric. Food Chem. 53: 3563-3571.