

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

(ฉบับที่ ๔๔๓) พ.ศ. ๒๕๖๖

ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒

เรื่อง เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๔๐๙) พ.ศ. ๒๕๖๒ ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๖ (๑) (๒) (๔) (๕) (๖) (๗) (๙) และ (๑๐) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๔๐๙) พ.ศ. ๒๕๖๒ ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร ลงวันที่ ๙ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

ข้อ ๒ ให้เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหารซึ่งเป็นวัตถุเจือปนอาหารเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ
ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“เอนไซม์ (enzyme)” หมายความว่า โปรตีนกลุ่มหนึ่งซึ่งทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาเคมีที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร เช่น การเตรียมวัตถุดิบ การแปรรูป การบ่ม การขนส่ง การเก็บรักษา เป็นต้น ทั้งนี้ให้หมายความรวมถึงเอนไซม์ปรุงแต่งและเอนไซม์ตรึงรูป

“เอนไซม์ปรุงแต่ง (enzyme preparation)” หมายความว่า เอนไซม์ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไปซึ่งอาจมีวัตถุอื่น เช่น วัตถุกันเสีย สารที่ทำให้คงตัวหรือสารเพิ่มปริมาณเป็นส่วนประกอบ เพื่อช่วยคงสภาพหรือยืดอายุการเก็บรักษาของเอนไซม์ ทั้งนี้ ให้หมายความรวมถึงเอนไซม์ตรึงรูปด้วย

“เอนไซม์ตรึงรูป (immobilized enzyme)” หมายความว่า เอนไซม์ที่ถูกทำให้ไม่ละลายด้วยกระบวนการทางเคมีหรือทางกายภาพ เช่น นำไปจับยึดไว้กับตัวพุง หรืออาจทำให้โมเลกุลมีขนาดใหญ่ขึ้นด้วยการเชื่อมพันธะทางเคมีหรือไม่มีพันธะทางเคมีก็ได้ซึ่งมีผลให้เอนไซม์จับยึดกันเป็นของแข็งเพื่อให้สามารถแยกออกจากกระบวนการผลิตและสามารถนำกลับมาใช้งานได้ใหม่

“สารช่วยในการผลิต (processing aid)” หมายถึง สารหรือวัตถุใด ๆ ซึ่งมีได้ใช้บริโภคในลักษณะเป็นส่วนประกอบของอาหาร แต่ใช้ในกระบวนการเตรียมวัตถุดิบหรือส่วนประกอบของอาหารเพื่อให้เป็นไปตามเทคโนโลยีระหว่างการผลิตหรือการแปรรูป ซึ่งอาจมีสารหรืออนุพันธ์ของสารนั้นเหลือตกค้างในผลิตภัณฑ์โดยไม่ตั้งใจแต่หลีกเลี่ยงไม่ได้

ข้อ ๔ เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหารต้องได้จากส่วนของพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ตามบัญชีหมายเลข ๑ แนบท้ายประกาศนี้ หรือตามที่กำหนดไว้ใน JECFA Combined Compendium of Food Additive Specifications

ในกรณีเอนไซม์นอกเหนือจากวรรคหนึ่ง ให้ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าเพื่อจำหน่ายต้องยื่นรายงานผลการประเมินความปลอดภัยจากหน่วยประเมินความปลอดภัยที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ประกาศกำหนด พร้อมรายละเอียดข้อมูลตามบัญชีหมายเลข ๒ แนบท้ายประกาศนี้ ให้แก่เลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยาหรือผู้ซึ่งเลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยามอบหมายเพื่อพิจารณาอนุญาต

ข้อ ๕ เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหารต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังนี้

(๑) มีค่าแอกทิวิตี (Activity) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๕ ของแอกทิวิตีของเอนไซม์ตามที่แจ้ง

(๒) ตรวจพบตะกั่ว ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๓) ตรวจไม่พบซัลโมเนลลา ใน ๒๕ กรัม

(๔) ตรวจพบโคลิฟอร์ม ไม่เกิน ๓๐ ต่อกรัมโดยวิธี เอ็ม พี เอ็น

(๕) ตรวจไม่พบฮีโคไล ใน ๒๕ กรัม

(๖) ตรวจไม่พบกิจกรรมการต้านจุลชีพ (antibiotic activity) กรณีที่เป็นเอนไซม์ซึ่งได้จากจุลินทรีย์

(๗) ตรวจไม่พบสารพิษจากรา (mycotoxin) กรณีที่เป็นเอนไซม์ซึ่งได้จากรา

(๘) ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม ใน ๑ กรัม กรณีที่เป็นเอนไซม์ซึ่งได้จากจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม

(๙) คุณภาพหรือมาตรฐานอื่นด้านความปลอดภัย (ถ้ามี) ที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา โดยต้องมีรายงานผลการประเมินความปลอดภัยจากหน่วยประเมินความปลอดภัยด้วย

ข้อ ๖ การใช้เอนไซม์ในการผลิตอาหารต้องเป็นไปตามเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) ตามเงื่อนไขการใช้ซึ่งกำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข ๑ แนบท้ายประกาศนี้

(๒) ตามเงื่อนไขการใช้ซึ่งกำหนดไว้ใน JECFA Combined Compendium of Food Additive Specifications

(๓) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยวัตถุเจือปนอาหาร

การใช้เอนไซม์นอกเหนือจากวรรคหนึ่ง ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าต้องยื่นข้อมูลความจำเป็นทางด้านเทคโนโลยีการผลิตและประสิทธิภาพ ตามบัญชีหมายเลข ๓ แนบท้ายประกาศนี้ ให้แก่เลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยาหรือผู้ซึ่งเลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยามอบหมายเพื่อพิจารณาอนุญาต

ข้อ ๗ การใช้วัตถุเจือปนอาหารในเอนไซม์ปรุงแต่ง ให้ใช้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข ๔ แนบท้ายประกาศนี้

การใช้วัตถุเจือปนอาหารนอกเหนือจากวรรคหนึ่ง ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยวัตถุเจือปนอาหาร

ข้อ ๘ การใช้ตัวพุงสำหรับการผลิตเอนไซม์ตรึงรูป ให้ใช้ตามที่กำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข ๕ แนบท้ายประกาศนี้

ตัวพุงนอกเหนือจากวรรคหนึ่ง ต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานเหมาะสมสำหรับการผลิตอาหารตามข้อกำหนดของประเทศที่มีระบบการประเมินความปลอดภัยที่เป็นสากล โดยได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ ๙ วิธีการตรวจวิเคราะห์ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข ๖ แนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๑๐ ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าเอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหารเพื่อจำหน่ายต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยวิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

ข้อ ๑๑ การใช้ภาชนะบรรจุเอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยภาชนะบรรจุอาหาร

ข้อ ๑๒ การแสดงฉลากของเอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยวัตถุเจือปนอาหาร

การแสดงฉลากของอาหารที่มีการใช้เอนไซม์ ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยการแสดงฉลากของอาหารในภาชนะบรรจุ

ข้อ ๑๓ ประกาศฉบับนี้ไม่ใช้บังคับกับ

(๑) เอนไซม์ที่ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารเพื่อวัตถุประสงค์ทางด้านโภชนาการ หรือผลทางสุขภาพอื่น ๆ

(๒) เอนไซม์ที่ใช้ในการผลิตวัตถุเจือปนอาหารหรือสารช่วยในการผลิต

(๓) เอนไซม์ที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการหมักอาหาร

ข้อ ๑๔ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

สาธิต ปิตุเตชะ

รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงสาธารณสุข ปฏิบัติราชการแทน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

บัญชีหมายเลข ๑

แนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๔๔๓) พ.ศ. ๒๕๖๖
ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร

รายชื่อเอนไซม์ที่อนุญาตให้ใช้สำหรับผลิตอาหาร

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๑	EC 1.1.3.4	กลูโคส ออกซิเดส (Glucose Oxidase)	แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี บีอีซีเอช 2 (<i>Aspergillus oryzae</i> BECH 2) ที่มีหน่วย พันธุกรรมจาก แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ (<i>Aspergillus niger</i>)	สารช่วยในการผลิต เพื่อเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของน้ำตาล กลูโคสไปเป็นไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide) และกลูโคนแล็กโตน (gluconolactone) ในการผลิต อาหารกลุ่มผลิตภัณฑ์เบเกอรี่และขนมอบ	ปริมาณที่เหมาะสม
๒	กลูโคส ออกซิเดส (Glucose Oxidase) และแคทาเลส (Catalase) ได้แก่				
	EC 1.1.3.4	กลูโคส ออกซิเดส (Glucose Oxidase)	แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ วาร์. (<i>Aspergillus niger</i> , var.)	(๑) สารป้องกันการเกิดออกซิเดชัน (๒) สารช่วยในการผลิต เพื่อเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของ น้ำตาลกลูโคสในผลิตภัณฑ์อาหาร ได้แก่ ○ ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีนมและไข่เป็นส่วนประกอบ เช่น ชีส เครื่องดื่ม และน้ำสลัด เป็นต้น ○ ผลิตภัณฑ์ พาสต้า ก๋วยเตี๋ยว และผลิตภัณฑ์ ทำนองเดียวกัน ชนิดสดและกึ่งสำเร็จรูป ○ ผลิตภัณฑ์ที่มีขนมปังเป็นส่วนประกอบ ผลิตภัณฑ์ ขนมปังและโรล ○ ผลิตภัณฑ์จากข้าวสุกหรือข้าวแปรรูป ○ ผลิตภัณฑ์จากข้าวสาลีหรือข้าวเจ้า เช่น หมั่นโถว และซาลาเปา	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 1.11.1.6	แคทาเลส (Catalase)	แอสเพอร์จิลลัส อะคูเลียทัส (<i>Aspergillus aculeatus</i>)		

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๓	EC 1.1.3.5	เฮกโซสออกซิเดส (Hexose Oxidase หรือ HOX)	แฮนซีนูลา พอลิมอร์ฟา (<i>Hansenula polymorpha</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก คอนดรัส คริสพิส (<i>Chondrus crispus</i>)	<p>สารช่วยในการผลิต เพื่อเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) ของน้ำตาลเฮกโซส ในการผลิตอาหาร เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ การผลิตแป้งขนมปัง เพื่อให้โครมข่ายกลูเตน แข็งแรงขึ้น ○ การผลิตชีสขูดฝอย (shredded cheese) มันฝรั่งทอด ไข่ขาวผง และเวย์โปรตีน เพื่อลดการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด ○ การผลิตคottage cheese และเต้าหู้ เพื่อช่วยในการขึ้นรูป ○ การผลิตซอสมะเขือเทศ มายองเนส และน้ำสลัด เพื่อไล่ออกซิเจน 	ปริมาณที่เหมาะสม
๔	EC 1.10.3.2	แล็กเคส (Laccase)	แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี (<i>Aspergillus oryzae</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจากไมซีลิออปโทรา เทอร์มอฟีลา (<i>Myceliophthora thermophila</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์จากการทำปฏิกิริยาของออกซิเจนกับกรดไขมัน กรดแอมิโน โปรตีน หรือแอลกอฮอล์ ในระหว่างกระบวนการผลิตเบียร์	ปริมาณที่เหมาะสม
๕	EC 1.11.1.6	แคทาเลส (Catalase)	<p>ตับวัว</p> <p>ไมโครค็อกคัส ไลโซเดอิกทิกัส (<i>Micrococcus lysodeicticus</i>)</p>	สารช่วยในการผลิตอาหารซึ่งมีนมและไข่เป็นวัตถุดิบ เช่น ชีสและน้ำสลัด รวมทั้งเครื่องดื่มเพื่อกำจัดสารไฮโดรเจน-เพอร์ออกไซด์	ปริมาณที่เหมาะสม
๖	EC 2.3.2.13	โพรทีน-กลูตามีน แกมมา-กลูตามิล แทรนส์เฟอเรส (Protein-glutamine γ -glutamyltransferase) หรือ แทรนส์กลูตามิเนส (Transglutaminase)	สเตรปโทเวอร์ทีซิลเลียม มอบาร์นส์ วาร์. (<i>Streptovercillium mobaraense</i> var.)	สารช่วยในการผลิตอาหารซึ่งวัตถุดิบมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบเพื่อปรับปรุงเนื้อสัมผัสของอาหารด้วยการเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำหรือลดการแยกชั้นของน้ำกับโปรตีน เช่น	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
				<ul style="list-style-type: none"> ○ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำบดและปรุงสุก เช่น ลูกชิ้น และไส้กรอก ○ ผลิตภัณฑ์ที่มีนมเป็นวัตถุดิบ เช่น โยเกิร์ต ชีส และ ไอศกรีมนม ○ ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีแป้งสาลีเป็นส่วนประกอบ เช่น พาสต้า แผ่นก๊วย บะหมี่ รวมทั้งผลิตภัณฑ์ขนมอบ ซึ่งใช้แป้งข้าวสาลีเป็นวัตถุดิบ ○ ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีถั่วเหลืองเป็นองค์ประกอบ เช่น เต้าหู้ โปรตีนจากถั่วเหลือง และโปรตีนเกษตร 	
๗	EC 2.4.1.18	1,4-แอลฟา กลูแคน บรานซิง เอนไซม์ (1,4- α -glucan branching enzyme) หรือบรานซิงกลูโคซิล แทรนส์เฟอเรส (Branching glucosyltransferase)	<p><i>บาซิลลัส ซับทิลิส (Bacillus subtilis)</i> ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>โรโดเทอร์มัส โอบาเมนซิส (Rhodothermus obamensis)</i></p> <p><i>จีโอบาซิลลัส สเตียโรเทอร์มอฟิลัส</i> ทีอาร์บี 14 (<i>Geobacillus stearothermophilus</i> TRBE 14)</p>	<p>(๑) สารปรับปรุงคุณภาพแป้ง</p> <p>(๒) สารช่วยในการผลิตอาหาร ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ แป้งดัดแปร (modified starch) เพื่อปรับคุณสมบัติเชิงหน้าที่ของแป้ง ○ อาหารที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบหลัก เช่น <ul style="list-style-type: none"> - พาสต้า ก๊วยเตี๋ยว และผลิตภัณฑ์ทำนองเดียวกัน <p>ชนิดสดและชนิดกึ่งสำเร็จรูป</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลิตภัณฑ์จากข้าวสุกหรือข้าวแปรรูป - ขนมอบ ขนมปังและโรล - หมั่นโถว ซาลาเปา - ผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำแปรรูปที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบ เช่น ผลิตภัณฑ์ซูริมิ <ul style="list-style-type: none"> - ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบ และทำให้สุกด้วยความร้อน 	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๘	EC 2.4.1.24	1,4-แอลฟา-กลูแคน 6-แอลฟา-กลูโคซิลทรานส์เฟอเรส (1,4-alpha-glucan 6-alpha-glucosyltransferase) หรือ ทรานส์กลูโคซิเดส (Transglucosidase)	<p><i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ วาร์ (Aspergillus niger, var.)</i></p> <p><i>ไทรโคเดอร์มา รีเซอี อาร์แอล-พี 37 (Trichoderma reesei RL-P37)</i> ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ (Aspergillus niger)</i></p>	<p>สารช่วยในการผลิตไอโซมอลโต โอลิโกแซ็กคาไรด์ (Isomalto-oligosaccharide; IMO)</p>	ปริมาณที่เหมาะสม
๙	EC 3.1.1.3	ไตรแอซิลกลีเซอรอล ไลเปส (triacylglycerol lipase) หรือ ไลเปส (Lipase)	<p>กระเพาะอาหารส่วนหน้าของลูกโค และลูกแกะ</p> <p>เนื้อเยื่อตับอ่อนของสัตว์สายพันธุ์ที่บริโภคได้</p> <p><i>โอแกเทีย พอลิมอร์ฟา (Ogataea polymorpha)</i> ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>ฟิวซาเรียม เฮเทอโรสปอรัม (Fusarium heterosporum)</i></p> <p><i>แคนดิดา ซิลินดราเซีย (Candida cylindracea)</i></p> <p><i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ (Aspergillus niger)</i></p> <p><i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ เอ็มแอลเอ็กซ์เอ็น26 (Aspergillus niger MLxN26)</i> ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>แคนดิดา แอนตาร์กติกา (Candida antarctica)</i></p> <p><i>ไรโซพัส นีวีอัส (Rhizopus niveus)</i></p> <p><i>ไรโซพัส ออไรซี (Rhizopus oryzae)</i></p> <p><i>แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี พีเอฟเจโอ 480 (Aspergillus oryzae PFJo 480)</i> ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>เทอร์โมไมเซส ลานูจินอสัส (Thermomyces lanuginosus)</i></p>	<p>(๑) สารเพิ่มรสชาติ</p> <p>(๒) สารช่วยในการผลิต เพื่อย่อยไตรกลีเซอไรด์ หรือ เอสเทอร์ของกรดไขมันในการผลิต;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ซีส หรือผลิตภัณฑ์อาหารที่มีนมเป็นวัตถุดิบ ○ น้ำมันและไขมัน ○ ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีไข่แดงเป็นวัตถุดิบ ○ ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และขนมอบ ○ พาสต้า และก๋วยเตี๋ยว ○ ข้าวสุก หรือข้าวกล้องสุกโปรตีนต่ำ <p>เอนไซม์ตรึงรูป เพื่อช่วยในการผลิตในอุตสาหกรรมไขมัน และน้ำมัน เช่น เนยเทียมหรือไขมันที่ต้องการดัดแปลงคุณสมบัติ รวมทั้งการผลิตเบียร์และสารสกัดจากมอลต์</p>	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๑๐	EC 3.1.1.4	ฟอสโฟไลเปส เอ 2 (Phospholipase A2)	สเตรปโตไมซีส ไวโอเลซีโอรูเบอร์ เอเอส-10 (<i>Streptomyces violaceoruber</i> AS-10) ที่ มีหน่วยพันธุกรรมจาก สเตรปโตไมซีส ไวโอเลซีโอรูเบอร์ (<i>S. violaceoruber</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเพิ่มคุณสมบัติการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) ของฟอสโฟลิพิด (phospholipids) หรือเลซิทีน (lecithin) ในผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ผลิตภัณฑ์ซอสอิมัลชัน เช่น มายองเนส น้ำสลัดและครีม ซึ่งมีไข่แดงหรือถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ	ปริมาณที่เหมาะสม
๑๑	EC 3.1.1.5	ไลโซฟอสโฟไลเปส (Lysophospholipase)	แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ ซี 2948-1505-10 (<i>Aspergillus niger</i> C2948-1505-10) ที่มี หน่วยพันธุกรรมจาก แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ (<i>Aspergillus niger</i>)	สารช่วยในการผลิต เพื่อเร่งปฏิกิริยาการย่อย แอล-แอลฟา - ไลโซ-ฟอสฟาทีดิลโคลีน (L- α -lyso-phosphatidylcholine) เป็นกลีเซอโรฟอสโฟโคลีน (Glycerophosphocholine) และกรดไขมันอิสระ ในกระบวนการแปรรูปแป้ง น้ำเชื่อม กลูโคสไซรัป ไขมันและน้ำมัน และกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่	ปริมาณที่เหมาะสม
๑๒	เพกทีเนส (Pectinase) ได้แก่				
	EC 3.1.1.11	(1) เพกทีนเอสเตอเรส (Pectin esterase)	แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ วาร์. (<i>Aspergillus niger</i> , var.)	สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยสลายเพกทิน (pectin) ให้ เป็นโอลิโกแซ็กคาไรด์ (oligosaccharides) ในการผลิต อาหารหรือเครื่องดื่มที่วัตถุดิบมีเพกทิน (pectin) เป็น องค์ประกอบ เช่น เครื่องดื่มน้ำผลไม้หรือไวน์ เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.2.1.15	(2) เอนโด-โพลีกลาแล็กเทอโรเนส (endo - polygalacturonase)	แอสเพอร์จิลลัส อะคูเลียทัส (<i>Aspergillus aculeatus</i>)		
	EC 4.2.2.10	(3) เพกทิน ไลเอส (Pectin lyase)			
๑๓	EC 3.1.1.32	ฟอสโฟไลเปส เอ1 (Phospholipase A1)	แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี (<i>Aspergillus oryzae</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก พิวซาเรียม วีเนนาตัม (<i>Fusarium venenatum</i>) แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ 279-C2948-1 (<i>Aspergillus niger</i> 279-C2948-1) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก ทาลาโรไมซีส เลเซททานัส (<i>Talaromyces leycettanus</i>)	สารช่วยในการผลิต เพื่อย่อยพันธะเอสเทอร์ sn-1 ของได- แอซิลฟอสโฟลิพิด (diacylphospholipid) ไปเป็น 2-แอซิล-1- ไลโซฟอสโฟลิพิด (2-acyl-1-lysophospholipids) และกรด ไขมันอิสระในการผลิต; ○ เนยแข็ง ○ น้ำมันและไขมัน	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๑๔	EC 3.1.3.8	3-ไฟเตส (3-phytase) หรือ ไฟเตส (Phytase)	<i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ (Aspergillus niger)</i> ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ (Aspergillus niger)</i>	สารช่วยในการผลิต เพื่อย่อยไมโอ-อินซิทอล เฮกซะคิส ฟอสเฟต หรือไฟเตท (myo-inositol hexakisphosphate หรือ phytate) เป็นอินซิทอล เพนตะฟอสเฟต (inositol pentaphosphate (IP5)) และให้เป็นส่วนผสมของไมโอ-อินซิทอล ไดฟอสเฟต (myo-inositol diphosphate (IP2)), ไมโอ-อินซิทอล โมโนฟอสเฟต (myo-inositol mono-phosphate (IP1)) และออร์โธฟอสเฟต (free orthophosphate) ซึ่งช่วยลดปริมาณของไฟเตทในผลิตภัณฑ์อาหารที่มีธัญพืชและพืชตระกูลถั่วเป็นวัตถุดิบ	ปริมาณที่เหมาะสม
๑๕	EC 3.1.4.3	ฟอสโฟไลเปส ซี (Phospholipase C)	<i>พิเชีย พาสทริส (Pichia pastoris)</i> ที่มีหน่วยพันธุกรรมฟอสโฟไลเปส ซี (phospholipase C gene)	สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยพันธะฟอสโฟไดเอสเทอร์ (phosphodiester) ที่ตำแหน่ง sn-3 ของกลีเซอโรฟอสโฟลิพิด (glycerophospholipids) รวมถึง ฟอสฟาติลโคลีน (phosphatidyl-choline) ฟอสฟาติลเอทานอลามีน (phosphatidylethanolamine) และ ฟอสฟาติลเซอริน (phosphatidylserine) ให้เป็น 1,2-ไดเอซิลกลีเซอรอล (1,2- diacylglycerol) และฟอสเฟต เอสเทอร์ (phosphate esters) ในการกลั่นน้ำมันพืช	ปริมาณที่เหมาะสม
๑๖	EC 3.1.26.5	ไรโบนิวคลีเอส พี (Ribonuclease P)	<i>เพนิซิลเลียม ซิทรินัม (Penicillium citrinum)</i>	สารช่วยในการผลิตเพื่อไฮโดรไลซ์พันธะฟอสโฟไดเอสเทอร์ (Phosphodiester linkage) ของ RNA (Ribonucleic acid) เป็น 5' โมโนฟอสเฟตนิวคลีโอไทด์ (5'monophosphate nucleotides) ในการผลิตสารสกัดจากยีสต์ (yeast extract)	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๑๗	EC 3.2.1.1	แอลฟา-แอมี่เลส (alpha-Amylase) หรือไกลโคจีเนส (Glycogenase)	<p>บาซิลลัส ไคเคนนิฟอร์มิส (<i>Bacillus licheniformis</i>)</p> <p>แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี วาร์. (<i>Aspergillus oryzae</i>, var.)</p> <p>บาซิลลัส ซับทิลิส (<i>Bacillus subtilis</i>) ที่มี หน่วยพันธุกรรมจาก บาซิลลัส เมกะทีเรียม (<i>Bacillus megaterium</i>)</p> <p>บาซิลลัส สเตียร์โรเทอร์มอฟิลัส (<i>Bacillus stearothermophilus</i>)</p> <p>บาซิลลัส ซับทิลิส (<i>Bacillus subtilis</i>) ที่มี หน่วยพันธุกรรมจากบาซิลลัส สเตียร์โรเทอร์- มอฟิลัส (<i>Bacillus stearothermophilus</i>)</p> <p>บาซิลลัส ซับทิลิส (<i>Bacillus subtilis</i>)</p> <p>บาซิลลัส ไคเคนนิฟอร์มิส (<i>Bacillus licheniformis</i>)</p> <p>บาซิลลัส แอมี่โลลิคเอฟาเซียนส์ (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>)</p> <p>บาซิลลัส ไคเคนนิฟอร์มิส (<i>Bacillus licheniformis</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก บาซิลลัส ไคเคนนิฟอร์มิส (<i>B. licheniformis</i>)</p> <p>บาซิลลัส ไคเคนนิฟอร์มิส เอสเจ10402 (<i>Bacillus licheniformis</i> SJ10402) ที่มี หน่วยพันธุกรรมจาก บาซิลลัส สเตียร์โรเทอร์ มอฟิลัส (<i>Bacillus stearothermophilus</i>)</p>	<p>(๑) สารปรับปรุงคุณภาพแป้ง</p> <p>(๒) สารช่วยในการผลิตอาหารซึ่งวัตถุดิบมีพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharides) หรือสตาร์ช (starch) เป็น องค์ประกอบ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ เครื่องดื่มน้ำผัก-ผลไม้ ○ เครื่องดื่มจากธัญพืช ถั่ว และถั่วเปลือกแข็ง ○ ขนมหวาน และลูกกวาด ○ ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และขนมอบ ○ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เบียร์และเอทานอล ○ น้ำตาล น้ำเชื่อม และสารให้ความหวานแทนน้ำตาล ○ โยเกิร์ต ○ ผลิตภัณฑ์ผัก-ผลไม้แปรรูป 	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๑๘	แอลฟา-แอมิเลส (alpha-amylase) และกลูโคแอมิเลส (glucoamylase)				
	EC 3.2.1.1	แอลฟา-แอมิเลส (alpha-amylase) หรือไกลโคจีเนส (glycogenase)	แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี วาร์ (<i>Aspergillus oryzae, var.</i>)	(๑) สารปรับปรุงคุณภาพแป้ง (๒) สารช่วยในการผลิตอาหาร เช่น เครื่องดื่ม น้ำตาล น้ำเชื่อม ขนมหวาน ลูกกวาด ลูกอม ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และน้ำผึ้ง ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เช่น ธัญพืช แป้ง และพืชผักที่มีพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharides) หรือสตาร์ช (starch) เป็นองค์ประกอบ	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.2.1.3	กลูแคน 1,4-แอลฟา-กลูโคซิเดส (glucan 1,4- α -glucosidase) หรือกลูโคแอมิเลส (glucoamylase)			
คาร์โบไฮเดรส (Carbohydrase) ได้แก่					
๑๙	EC 3.2.1.1	แอลฟา-แอมิเลส (alpha-Amylase) หรือไกลโคจีเนส (glycogenase)	ไรโซพัส ออไรซี วาร์. (<i>Rhizopus oryzae, var.</i>)	สารช่วยในการผลิตอาหารหรือเครื่องดื่ม ซึ่งวัตถุดิบมีสตาร์ช (starch) ไกลโคเจน (glycogen) หรือ เพกทิน (pectin) เป็นองค์ประกอบ เช่น เครื่องดื่ม น้ำผลไม้ น้ำเชื่อมและน้ำตาล เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.2.1.3	กลูแคน 1,4-แอลฟา-กลูโคซิเดส (glucan 1,4-alpha-glucosidase) หรือกลูโคแอมิเลส (glucoamylase)			
	EC 3.2.1.15	เพกทีเนส (pectinase)			
๒๐	มอลต์ คาร์โบไฮเดรส (Malt Carbohydrase) หรือ มอลต์ (Malt) ได้แก่				
	EC 3.2.1.1	แอลฟา-แอมิเลส (alpha-Amylase) หรือ ไกลโคจีเนส (glycogenase)	มอลต์ ซึ่งได้จากการนำข้าวบาร์เลย์มาเพาะให้งอก	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาการย่อยแป้งหรือไกลโคเจนในการผลิตอาหารและเครื่องดื่มซึ่งวัตถุดิบมีแป้งหรือไกลโคเจนเป็นองค์ประกอบ เช่น เบียร์ ผลิตภัณฑ์ขนมอบ เครื่องดื่ม แอลกอฮอล์ หรือน้ำเชื่อม เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.2.1.2	บีตา-แอมิเลส (beta-Amylase)			

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๒๑	มิกซ์ ไมโครเบียลคาร์โบไฮเดรส และโปรตีเอส (Mixed Microbial Carbohydrase and Protease) ได้แก่				
	EC 3.2.1.1	แอลฟา-แอมี่เลส (Alpha-amylase) หรือ ไกลโคจีนเนส (glycogenase)	<i>บาซิลลัส ซับทิลิส วาร์.</i> (<i>Bacillus subtilis, var.</i>)	<p>สารช่วยในการผลิตอาหาร หรือเครื่องดื่ม เช่น การผลิต น้ำเชื่อมจากแป้ง เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เบียร์ กลูโคส ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ผลิตภัณฑ์จากเนื้อปลา ผลิตภัณฑ์จาก เนื้อสัตว์ และการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซต (protein hydrolysates) เพื่อช่วยเร่งปฏิกิริยา;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ การย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharides) ให้เป็น เดกซ์ทริน (dextrins) และโอลิโกแซ็กคาไรด์ (oligosaccharides) ○ การย่อยพอลิเปปไทด์ (polypeptides) ให้เป็นเปปไทด์ ที่มีมวลโมเลกุลที่เล็กกว่า 	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.4.21.14	ไมโครเบียล ซีรีน โปรทีเนส (Microbial serine proteinase) ได้แก่	<i>บาซิลลัส แอมิโลลิคอฟาเซียนส์</i> (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>)		
	EC 3.4.21.62	ซับติลิซิน (subtilisin)			
	EC 3.4.21.63	ออไรซิน (oryzin)			
	EC 3.4.21.64	เอนโดเปปติเดส เค (endopeptidase K)			
	EC 3.4.21.65	เทอร์โมมายโคลิน (thermomycolin)			
	EC 3.4.21.67	เอนโดเปปติเดส โซ (endopeptidase So)			
	EC 3.4.24.4	ไมโครเบียล เมทัลโลโปรทีเนส (Microbial metalloproteinases) ได้แก่			
	EC 3.4.24.25	แอโรโมนไลซิน (aeromonolysin)			
	EC 3.4.24.26	ซูโดไลซิน (pseudolysin)			
	EC 3.4.24.27	เทอร์โมไลซิน (thermolysin)			
	EC 3.4.24.28	บาซิลโลไลซิน (bacillolysin)			
	EC 3.4.24.29	ออริโอไลซิน (aureolysin)			
	EC 3.4.24.30	คอคโคไลซิน (coccolysin)			
	EC 3.4.24.31	มายโคไลซิน (mycolysin)			
	EC 3.4.24.32	บีตา-ไลติก เมทัลโลเอนโดเปปติเดส (β -lytic metalloendopeptidase)			
	EC 3.4.24.39	ดีวเทโรไลซิน (deuterolysin)			
	EC 3.4.24.40	เซอราไลซิน (serralysin)			

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๒๒	EC 3.2.1.2	บีตา-แอมีเลส (beta-amylase)	มันเทศ (<i>Ipomoea batatas</i>) ถั่วเหลือง (<i>Glycine max</i>) บาซิลลัส ไลเคนิฟอร์มิส เอเอ็น1063 (<i>Bacillus licheniformis</i> AN1063) ที่มีหน่วยพันธุกรรม จาก บาซิลลัส ฟลิกซ์ (<i>Bacillus flexus</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยสลายพันธะ 1,4-alpha-D-glucosidic ภายในโครงสร้างของอะไมโลส (amylose) และอะไมโลเพกทิน (amylopectin) ในผลิตภัณฑ์อาหาร; ○ น้ำเชื่อมมอลโทส ○ ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และขนมอบ ○ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์	ปริมาณที่เหมาะสม
๒๓	EC 3.2.1.3	กลูแคน 1,4-แอลฟา-กลูโคซิเดส (glucan 1,4-alpha-glucosidase) หรือกลูโคแอมีเลส (glucoamylase)	แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ วาร์ (<i>Aspergillus niger</i> , var.) แอสเพอร์จิลลัส อะคูเลียทัส (<i>Aspergillus aculeatus</i>) ไทรโคเดอร์มา รีเซอี (<i>Trichoderma reesei</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจากไทรโคเดอร์มา รีเซอี (<i>Trichoderma reesei</i>) แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ (<i>Aspergillus niger</i>) แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี (<i>Aspergillus oryzae</i>) แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ ซี 40-1 (<i>Aspergillus niger</i> C40-1) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ (<i>Aspergillus niger</i>)	สารช่วยในการผลิต เพื่อย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ในผลิตภัณฑ์อาหารซึ่งวัตถุดิบมีพอลิแซ็กคาไรด์หรือแป้ง เป็นองค์ประกอบ เช่น น้ำเชื่อม น้ำเชื่อมจากแป้ง ข้าวโพด น้ำตาลเด็กซ์โทรส (dextrose) ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และขนมอบ เครื่องดื่มน้ำผลไม้ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ หรือเปียร์ เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
๒๔	เซลลูเลส (Cellulases) ได้แก่				
	EC 3.2.1.4	เซลลูเลส (Cellulase) หรือ เอนโด-1,4-บีตา-กลูคาเนส (endo-1,4-beta-glucanase)	เพนิซิลเลียม ฟุนิคูโลซัม (<i>Penicillium funiculosum</i>)	สารช่วยในการผลิตอาหารหรือเครื่องดื่มซึ่งวัตถุดิบมีพอลิแซ็กคาไรด์จำพวกเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบ เช่น เครื่องดื่มน้ำผลไม้ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ไวน์ เปียร์	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
	EC 3.2.1.6	เอนโด-1,3(4) บีตา-กลูคาเนส (Endo- 1,3(4)-beta-glucanase)		น้ำมันพืช ผลิตภัณฑ์มอลต์สกัดจากข้าวบาร์เลย์ หรือ ผลิตภัณฑ์จากข้าวสาลี เป็นต้น	
	EC 3.2.1.8	เอนโด-1,4-บีตา-ไซลานเนส (Endo- 1,4- beta-xylanase)			
๒๕	เซลลูเลส (Cellulases) ได้แก่				
	EC 3.2.1.4	เซลลูเลส (Cellulase) หรือ เอนโด-1,4- บีตา-กลูคาเนส (endo-1,4-β- glucanase)	<i>ไตรโคเดอร์มา ลองจิบราเชียตัม</i> (<i>Trichoderma longibrachiatum</i>)	สารช่วยในการผลิตอาหารหรือเครื่องดื่มซึ่งวัตถุดิบมี พอลิแซ็กคาไรด์จำพวกเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบ เช่น เครื่องดื่มน้ำผลไม้ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ไวน์ เบียร์ น้ำมัน พืช ผลิตภัณฑ์มอลต์สกัดจากข้าวบาเลย์ หรือผลิตภัณฑ์ ข้าวสาลี เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.2.1.74	กลูแคน-1,4-บีตา-กลูโคซิเดส (glucan-1,4-β-glucosidase) หรือ เอกโซ-1,4-บีตา-ดี-กลูโคซิเดส (Exo- 1,4-β-D-glucosidase)	<i>ไตรโคเดอร์มา รีเซอี (Trichoderma reesei)</i>		
	EC 3.2.1.91	เซลลูโลส 1,4-บีตา-เซลโลไบโอซิเดส (cellulose 1,4-β-cellobiosidase) หรือเอกโซ เซลโลไบโอไฮโดรเลส (Exo-cellobiohydrolase)			
	EC 3.2.1.6	เอนโด - 1,3 (4) บีตา-กลูคาเนส (endo -1,3 (4) -β- glucanase) หรือบีตา-กลูคาเนส (β-glucanase)			
๒๖	EC 3.2.1.6	เอนโด-1,3-บีตา-กลูคาเนส (Endo- 1,3-β-glucanase) หรือ บีตา กลู คาเนส (beta- glucanase)	<i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ วาร์.</i> (<i>Aspergillus niger, var.</i>) <i>แอสเพอร์จิลลัส อะคูเลียทัส</i> (<i>Aspergillus aculeatus</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยกลูแคน (glucan) ซึ่งเป็น พอ ลิแซ็กคาไรด์ของน้ำตาลกลูโคส ในการผลิตอาหาร หรือ เครื่องดื่ม เช่น เครื่องดื่มน้ำผลไม้ เบียร์ หรือซีส เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๒๗	บีตา-กลูคาเนส (Beta-glucanase) ได้แก่				
	EC 3.2.1.6	เอนโด-1,3, -บีตา-กลูคาเนส (Endo-1,3-beta-glucanase)	<i>ไตรโคเดอร์มา ฮาร์เซียนัม</i> (<i>Trichoderma harzianum</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยกลูแคน (glucan) ซึ่งเป็น พอลิแซ็กคาไรด์ของน้ำตาลกลูโคสในการผลิตอาหาร หรือ เครื่องดื่ม เช่น เครื่องดื่มน้ำผลไม้ ไวน์ เบียร์ หรือน้ำมันพืช เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.2.1.58	เอกโซ-1,3-บีตา-กลูคาเนส (Exo-1,3-beta-glucanase)			
๒๘	มิกซ์ บีตา กลูคาเนส (Mixed β -glucanase) เซลลูเลส (Cellulase) และไซลานเนส (Xylanase) ได้แก่				
	EC 3.2.1.6	เอนโด-1,3(4)บีตา-กลูคาเนส (endo-1,3(4) - β -glucanase) หรือบีตา-กลูคาเนส (β -glucanase)	<i>ราแซมโซเนีย เอเมอร์โซเนียนิไอ</i> (<i>Rasamsonia emersonii</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาย่อยเบต้า-ดี-กลูแคน (β -D-glucans) เซลลูโลส (cellulose) เลซิทีน (lichenin) และไซแลน (xylans) ซึ่งเป็นผนังเซลล์ของเมล็ดธัญพืช ข้าว ผักและผลไม้ ในการผลิตอาหาร หรือเครื่องดื่ม เช่น การแปรรูปเมล็ดข้าว และการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ หรือเบียร์ เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.2.1.4	เซลลูเลส (Cellulase)			
	EC 3.2.1.8	เอนโด-1,4-บีตา-ไซลานเนส (endo-1,4- β -xylanase) หรือ ไซลานเนส (Xylanase)			
๒๙	มิกซ์ ไซลานเนส (Mixed Xylanase) หรือ บีตา-กลูคาเนส (β -Glucanase) หรือ มิกซ์ บีตา-กลูคาเนส และ ไซลานเนส (Mixed β -Glucanase and Xylanase) ได้แก่				
	EC 3.2.1.6	บีตา-กลูคาเนส (beta-Glucanase)	<i>ฮุนิโคลา อินโซเลนส์</i> (<i>Hunicola insolens</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาไฮโดรไลซ์ของเบต้า-กลูแคน (Beta-glucans) หรือไซแลน (xylans) ซึ่งมีอยู่ในผนังเซลล์ของเมล็ดข้าว ธัญพืช และผัก ผลไม้ หรือ เพนโทแซน (pentosans) และยาง (gum) ในการผลิตอาหาร และเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เช่น เบียร์ และการหมักอาหารอื่น ๆ	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.2.1.8	เอนโด-1,4-บีตา-ไซลานเนส (endo-1,4- β -xylanase) หรือ ไซลานเนส (Xylanase)			
๓๐	EC 3.2.1.7	อินูไลเนส (Inulinase)	<i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ วาร์</i> (<i>Aspergillus niger var.</i>)	สารช่วยในการย่อยสลายพันธะ (2 \rightarrow 1)- β -D-fructosidic linkage ในโมเลกุลของอินูลิน (inulin) เพื่อผลิต โอลิโกฟรุคโตส (oligofructose)	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๓๑	EC 3.2.1.8	เอนโด-1,4-บีตา-ไซลานเนส (endo-1,4-beta-xylanase) หรือ ไซลานเนส (Xylanase)	บาซิลลัส ซับทีลิส (<i>Bacillus subtilis</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>บาซิลลัส ซับทีลิส</i> (<i>Bacillus subtilis</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาการย่อยพันธะไซโลซิดิก (xylosidic linkages) ของแอราบิโนไซแลน (arabinoxylans) ไปเป็นโอลิโกแซ็กคาไรด์ (oligosaccharides) ขนาดเล็กในการผลิต; ○ ผลิตภัณฑ์ขนมอบ เพื่อให้แป้งโดว์มีความคงตัว ○ อุตสาหกรรมเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และเบียร์	ปริมาณที่เหมาะสม
			ฟิวซาเรียม วีเนนาตัม (<i>Fusarium venenatum</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>เทอร์มอไมซีส ลานูจินอสัส</i> (<i>Thermomyces lanuginosus</i>)		
			แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี เจเอแอล 339 (<i>Aspergillus Oryzae</i> JaL339) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>เทอร์มอไมซีส ลานูจินอสัส</i> (<i>Thermomyces lanuginosus</i>)		
			แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี เอ็มที 2181-2.3 อีเค 4 (<i>Aspergillus oryzae</i> MT 2181-2.3 Ek4) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>แอสเพอร์จิลลัส อะคูเลียทัส</i> (<i>Aspergillus aculeatus</i>)		
๓๒	เฮมิเซลลูเลส (Hemicellulase) ได้แก่				
	EC 3.2.1.8	เอนโด-1,4-บีตา-ไซลานเนส (Endo-1,4-beta-xylanase)	แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ วาร์ (<i>Aspergillus niger</i> , var.)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาการไฮโดรไลซ์พันธะโพลีแซ็กคาไรด์ (polysaccharide chains) ที่เชื่อมน้ำตาลกลุ่มต่างๆ ไว้ด้วยกัน หรือไฮโดรไลซ์เฮมิเซลลูโลส (Hydrolyzed hemicellulose) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์พืช ในการผลิตอาหาร เช่น กาแฟสำเร็จรูปขนมปัง รวมทั้งผลิตภัณฑ์ขนมอบ	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.2.1.37	ไซแลน 1,4- บีตา-ไซโลซิเดรส (Xylan 1,4-beta-xylosidase)	แอสเพอร์จิลลัส อะคูเลียทัส (<i>Aspergillus aculeatus</i>)		
EC 3.2.1.55	นอน-รีดิวซิง เอ็น แอลฟา-แอล-อะราบิโนฟิวราโนซิเดส (non-reducing end alpha -L- arabinofuranosidase) หรือ แอลฟา-แอล-อะราบิโนฟิวราโนซิเดส (alpha-L-Arabinofuranosidase)				

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
	EC 3.2.1.4	เซลลูเลส (Cellulase)			
	-	กาแล็กโทแมนนาเนส (Galactomannanase)			
๓๓	EC 3.2.1.20	แอลฟา-กลูโคซิเดส (alpha-glucosidase)	<i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ (Aspergillus niger)</i> <i>ไทรโคเดอร์มา รีเซอี อาร์แอล-พี 37 (Trichoderma reesei RL-P37) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจากแอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ (Aspergillus niger)</i>	(๑) สารปรับปรุงคุณภาพแป้ง (๒) สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) ในผลิตภัณฑ์อาหารซึ่งวัตถุดิบมีพอลิแซ็กคาไรด์เป็นองค์ประกอบ เช่น <ul style="list-style-type: none"> ○ น้ำตาล น้ำเชื่อม รวมถึงโอลิโกแซ็กคาไรด์ (oligosaccharide) และสารให้ความหวาน ○ ผลิตภัณฑ์พาสต้า ก๋วยเตี๋ยว และผลิตภัณฑ์ทำนองเดียวกัน ชนิดสดและกึ่งสำเร็จรูป ○ ผลิตภัณฑ์จากข้าวสุกหรือข้าวแปรรูป ○ ขนมอบและโรล ขนมอบที่ไม่ปรุงแต่งรสชาติ ชนิดอื่น ๆ เช่น หมั่นโถว ซาลาเปา ○ ขนมอบที่มีการปรุงแต่งรสชาติชนิดอื่น ๆ ○ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์บด ทำให้สุกโดยใช้ความร้อน เช่น ไส้กรอก ○ ผลิตภัณฑ์เนื้อปลาสด เช่น ปลาเส้น ลูกชิ้นปลา ไส้กรอกปลา หรือผลิตภัณฑ์ซูริมิต่าง ๆ ปรุงสุก ○ แป้งสำหรับซุบทอด 	ปริมาณที่เหมาะสม
๓๔	EC 3.2.1.23	บีตา-กาแล็กโทซิเดส (Beta-Galactosidase) หรือ แล็กเทส (Lactase)	<i>คลุยเวอโรไมซีส แล็กติส (Kluyveromyces lactis)</i> <i>บาซิลลัส เซอร์คิวแลนส์ เอทีซีซี 31382 (Bacillus circulans ATCC 31382)</i>	สารช่วยในการผลิต ได้แก่ (๑) เพื่อย่อยน้ำตาลแล็กโทส (lactose) ในผลิตภัณฑ์อาหารที่มีนมเป็นวัตถุดิบ	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
			<p>พาพิลีโอทรีมา เทอเรสทิส เออี-บีแอลซี (<i>Papiliotrema terrestris</i> AE-BLC)</p> <p>บาซิลลัส ไลเคนิฟอร์มิส พีพี 3930 (<i>Bacillus licheniformis</i> PP3930) ที่มี หน่วยพันธุกรรมจากบิฟิโดแบคทีเรีย บิฟิเดียม (<i>Bifidobacterium bifidum</i>)</p>	(๒) เพื่อเร่งปฏิกิริยาทรานส์กาแล็กโทซิลเลชัน (Transgalactosylation) โดยนำน้ำตาลแล็กโทสไปเชื่อมกับหมู่น้ำตาลกาแล็กโทสอิสระ (Galactose residue) เกิดเป็นกาแล็กโท โอลิโกแซ็กคาไรด์ (Galacto-oligosaccharide (GOS))	
๓๕	EC 3.2.1.26	บีตา-ฟรักโทฟิวราโนซิเดส (β-Fructofuranosidase) หรือ อินเวอร์เทส (Invertase)	แซ็กคาโรไมเซส เซอวีวีซีอี (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	สารช่วยในการผลิต เพื่อย่อยซูโครส (Sucrose) ให้เป็น กลูโคส (Glucose) และฟรักโทส (Fructose) ในการผลิตอาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบ เช่น ลูกกวาดลูกอม ช็อกโกแลต รวมทั้งขนมอบจำพวกเพสตรี (pastry)	ปริมาณที่เหมาะสม
๓๖	คาร์โบไฮเดรส (Carbohydrase) ได้แก่				
	EC 3.2.1.26	บีตา-ฟรักโทฟิวราโนซิเดส (β-Fructofuranosidase) หรือ อินเวอร์เทส (invertase)	แซ็กคาโรไมเซส สปีชีส์ (<i>Saccharomyces species</i>)	สารช่วยในการผลิตอาหารซึ่งวัตถุดิบมีน้ำตาลซูโครส (Sucrose) หรือน้ำตาลแล็กโทส (Lactose) เป็นองค์ประกอบ เช่น ไอศกรีม ลูกอม หรือผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ ที่มีนมเป็นวัตถุดิบ	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.2.1.23	บีตา-กาแล็กโทซิเดส (β-Galactosidase) หรือ แล็กเทส (lactase)			
๓๗	EC 3.2.1.39	กลูแคน เอนโด-1,3-บีตา-ดี-กลูโคซิเดส (glucan endo-1,3-beta-D-glucosidase) หรือ กลูคาเนส (glucanase)	สเตรปโตไมเซส ไวโอเลซีโอรูเบอร์ 1326 (<i>Streptomyces violaceoruber</i> 1326) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจากสเตรปโตไมเซส ไวโอเลซีโอรูเบอร์ (<i>Streptomyces violaceoruber</i>)	สารช่วยในกระบวนการผลิต; ○ สารสกัดจากยีสต์ (yeast extract) ○ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ หรือเปียร์ เพื่อย่อยสลายเซลล์ยีสต์ในระหว่างการกรอง	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๓๘	EC 3.2.1.41	พัลลูลานเนส (Pullulanase) หรือ พัลลูแลน 6-แอลฟา-กลูคาโนไฮโดรเลส (pullulan 6- α -glucanohydrolase)	<i>บาซิลลัส ซับทิลิส</i> เอ 164 (<i>Bacillus subtilis</i> A164) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>บาซิลลัส</i> <i>เดอรามิฟิแคนส์</i> (<i>Bacillus deramificans</i>) <i>บาซิลลัส</i> <i>ไลเคนิฟอร์มิส</i> เอชวายจีอี 486 (<i>Bacillus licheniformis</i> HyGe 486) ที่ หน่วยพันธุกรรมจาก <i>บาซิลลัส</i> <i>เดอรามิฟิแคนส์</i> (<i>Bacillus deramificans</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาไฮโดรไลซ์สตาร์ช (strach) ในการผลิตอาหาร เช่น น้ำตาลมอลโทไตรโอส (Maltotriose) หรือน้ำเชื่อมจากแป้งข้าวโพด (High Fructose Corn Syrup) รวมทั้งการหมักเครื่องดื่ม แอลกอฮอล์ และเบียร์ เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
๓๙	EC 3.2.1.60	กลูแคน 1,4-แอลฟา-มอลโทเททรอะ โอไฮโดรเลส (glucan 1,4- α - maltotetrahydrolase) หรือ มอล โทเททรอะโอไฮโดรเลส (Maltotetrahydrolase)	<i>บาซิลลัส</i> <i>ไลเคนิฟอร์มิส</i> (<i>Bacillus</i> <i>licheniformis</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>ซูโดโมนาส สตัดเซอไร</i> (<i>Pseudomonas</i> <i>stutzeri</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาการย่อยแป้ง ในการ ผลิตอาหารที่วัตถุดิบมีแป้งเป็นองค์ประกอบ เช่น ผลิตภัณฑ์ขนมมอบ เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
๔๐	EC 3.2.1.68	ไอโซแอมเลส (Isoamylase) หรือ ดีبرانซิงเอนไซม์ (Debranching enzyme)	<i>ซูโดโมนาส แอมิโลเดอราโมซา</i> (<i>Pseudomonas anmyloderamosa</i>)	สารช่วยในการผลิต เพื่อย่อยไกลโคเจนแอมิโลเพกทิน (Glyco-amylpectin) และเดกซ์ทริน (Dextrin) ใน ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบ	ปริมาณที่เหมาะสม
๔๑	EC 3.2.1.133	กลูแคน 1,4-แอลฟา-มอลโทไฮโดร เลส (glucan 1,4- α - maltohydrolase) หรือมอลโทจินิก แอมเลส (Maltogenic Amylase)	<i>บาซิลลัส ซับทิลิส</i> (<i>Bacillus subtilis</i>) ที่มี หน่วยพันธุกรรมจาก <i>บาซิลลัส</i> <i>สเตียโรเทอร์</i> <i>มอฟิลิส</i> (<i>Bacillus stearothermophilus</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาการย่อยแอมิโลส (Amylose) แอมิโลเพกทิน (Amylopectin) หรือกลูโคส พอลิเมอร์ (Glucose polymers) อื่นๆ ในการผลิต อาหารซึ่งมีแป้งหรือน้ำตาลเป็นส่วนประกอบ เช่น น้ำเชื่อมกลูโคสชนิดมอลโตสสูง หรือผลิตภัณฑ์ขนมมอบ เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๔๒	โพรทีเอส (Protease) ได้แก่				
	EC 3.4.11	(1) แอมิโนเปปติเดส (Aminopeptidases)	แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี วาร์. (<i>Aspergillus oryzae</i> , var.)	(๑) สารเพิ่มรสชาติ (๒) สารปรับปรุงคุณภาพแป้ง (๓) สารทำให้คงตัว (๔) สารช่วยในการผลิตอาหาร; ○ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และเนื้อปลา ○ เครื่องดื่ม ○ น้ำแกงและซूप ○ ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ○ ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีนมเป็นวัตถุดิบ ○ ข้าวสุก หรือข้าวสารโปรตีนต่ำ	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.4.21	(2) ซีรีน เอนโดเปปติเดส (Serine endopeptidases)			
	EC 3.4.23	(3) แอสพาร์ติกเอนโดเปปติเดส (Aspartic endopeptidases)			
๔๓	EC 3.4.21.1	ไคโมทริปซิน (Chymotrypsin) หรือ ซีรีน โพรทีเอส วิท ไคโมทริปซิน สเป ซิฟิซิตี (Serine Protease with Chymotrypsin Specificity)	<i>บาซิลลัส ไคเคนิฟอร์มิส (Bacillus Licheniformis)</i> ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>โนคาร์ดิออปซิส พราซิโน (Nocardiosis prasina)</i>	สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยโปรตีน เช่น เคซีน (casein) เวย์โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้น กลูเตนข้าวสาลี หรือกลูเตนข้าวโพด เพื่อการผลิตโปรตีน ไฮโดรไลซบางส่วนหรือทั้งจำนวนจากพืช หรือสัตว์	ปริมาณที่เหมาะสม
๔๔	EC 3.4.21.4	ทร립ซิน (Trypsin) หรือซีรีน โพรที เอส และ ไคโมทริปซิน สเปซิฟิซิตี (Serine Protease with Trypsin Specificity)	<i>ฟิวซาเรียม วีเนนาตัม (Fusarium venenatum)</i> ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>ฟิวซาเรียม ออกซิสปอร์รัม (Fusarium oxysporum)</i> สารสกัดจากตับอ่อนของสุกร หรือวัว	สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยพอลิเปปไทด์ (polypeptides) เอไมด์ (amides) เอสเตอร์ (esters) ให้เป็นเปปไทด์ (peptides) ที่โมเลกุลขนาดเล็กลง ในการผลิตอาหาร เช่น ผลิตภัณฑ์ขนมอบ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ รวมทั้งการผลิต โปรตีนไฮโดรไลเซต (protein hydrolysates)	ปริมาณที่เหมาะสม
๔๕	EC 3.4.21.62	ซับทิลิซิน (Subtilisin) หรือ โพรทีเอส (Protease)	<i>บาซิลลัส ไคเคนิฟอร์มิส (Bacillus licheniformis)</i>	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของโปรตีน ให้เป็นเปปไทด์ที่สายสั้นลง หรือกรดแอมิโน ในการผลิต อาหาร เช่น สารสกัดโปรตีนจากเนื้อสัตว์ สัตว์ปีก และ สัตว์น้ำ โปรตีนนม โปรตีนจากพืช เช่น ถั่วเหลือง ผลิตภัณฑ์ซूप ซอส และผลิตภัณฑ์ทำนองเดียวกัน	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๔๖	EC 3.4.21.63	ออไรซิน (Oryzin) หรือ โปรทีเอส (Protease)	<i>แอสเพอร์จิลลัส เมลิอัส</i> พี - 52 (<i>Aspergillus melleus</i> P-52)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของโปรตีน ให้เป็นเปปไทด์ที่สายสั้นลง หรือกรดแอมิโน ในการผลิตอาหาร เช่น โปรตีนนม ผงปรุงรสและผลิตภัณฑ์ปรุงรส และสารสกัดจากยีสต์ (Yeast extract)	ปริมาณที่เหมาะสม
๔๗	EC 3.4.21	เอนโดเปปติเดส (Endopeptidase) หรือ แอซิด โพรลิล เอนโดเปปติเดส (Acid prolyl endopeptidase) หรือ โพรลิล เอนโดเปปติเดส (Prolyl endopeptidase) หรือ โพรลีน เอนโดเปปติเดส (Proline endopeptidase)	<i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์</i> จีอีพี (<i>Aspergillus niger</i> GEP) ที่มีหน่วยพันธุกรรมของ <i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์</i> (<i>Aspergillus niger</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสโปรตีน และเปปไทด์ ที่ตำแหน่งคาร์บอกซิลิก (carboxylic side) ของโพลีโปรตีนให้เป็นเปปไทด์ที่มีขนาดสั้นลง ในการผลิตอาหารและเครื่องดื่ม เช่น เบียร์ โปรตีนไฮโดรไลเซต (Protein hydrolysate) จากพืชหรือสัตว์	ปริมาณที่เหมาะสม
๔๘	ปาเพน (Papain) ได้แก่				
	EC 3.4.22.2	(1) ปาเพน (Papain)	<i>ผลมะละกอ</i> (<i>Carica papaya</i> (L)) (Fam. <i>Caricaceae</i>)	(๑) สารเพิ่มรสชาติ	ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.4.22.6	(2) ไคโมปาเพน (Chymopapain)		(๒) สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาการย่อยพอลิเปปไทด์ (polypeptides) เอไมด์ (amides) เอสเตอร์ (esters) ลูซีน (leucine) หรือไกลซีน (glycine) ให้เป็นเปปไทด์ (peptides) ที่โมเลกุลขนาดเล็กลงในการผลิตอาหารหรือเครื่องดื่ม เช่น เบียร์ ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีเนื้อสัตว์เป็นวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์จากธัญพืชที่พร้อมรับประทาน รวมทั้งผลิตภัณฑ์โปรตีนไฮโดรไลเซต (protein hydrolysates) เป็นต้น	

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้	
๔๙	EC 3.4.22.3	ไฟซิน (Ficain)	น้ำยางของพืชในสกุลมะเดื่อ (<i>Ficus</i> sp.)	สารช่วยในการผลิต เพื่อย่อยโพลีเปปไทด์ (polypeptides) ในการผลิตอาหารซึ่งวัตถุดิบมีโปรตีนเป็นส่วนประกอบ เช่น ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เครื่องดื่ม รวมทั้งผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม	
๕๐	EC 3.4.22.4	โบรมีเลน (Bromelain) ได้แก่				ปริมาณที่เหมาะสม
	EC 3.4.22.32	สเต็ม โบรมีเลน (stem bromelain)	เซลล์ต้นกำเนิดหรือผลของ;	(๑) สารเพิ่มรสชาติ		
	EC 3.4.22.33	ฟรุ๊ต โบรมีเลน (fruit bromelain)	(1) สับปะรด (<i>แอนานาส โคมอซัส</i>) (<i>Ananas comosus</i>) หรือ (2) สับปะรดแดง (<i>แอนานาส แปรกทีตัส</i> (แอล)) (<i>Ananas bracteatus</i> (L))	(๒) สารปรับปรุงคุณภาพแป้ง (๓) สารทำให้คงตัว (๔) สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยพอลิเปปไทด์ (polypeptides) เอไมด์ (เอไมด์ (amides)s) และเอสเทอร์ (esters) ในอาหารซึ่งวัตถุดิบมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ เช่น ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์ธัญพืชสำเร็จรูป หรือผลิตภัณฑ์โปรตีนไฮโดรไลเซท (protein hydrolysates) รวมถึงเปปเปียร์		
๕๑	EC 3.4.23.1	เอเวียนเพปซิน (Avian Pepsin)	กระเพาะตอนหน้าหรือกระเพาะย่อยหรือกระเพาะแท้ของไก่หรือไก่วง	สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยพอลิเปปไทด์ให้มีโมเลกุลขนาดเล็กลง ทำให้โปรตีนในน้ำนมแข็งตัวในระหว่างการผลิตชีส	ปริมาณที่เหมาะสม	
๕๒	เพปซิน (Pepsin) ได้แก่					
	EC 3.4.23.1	(1) เพปซิน เอ (Pepsin A)	กระเพาะอาหารของหมู	สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยสลายโพลีเปปไทด์ (polypeptides) รวมถึงพันธะที่ติดกับแอโรมาติก (aromatic) หรือ แอล-ลูซีน อิสระ (L-leucine residues) ให้เป็นเปปไทด์ (peptides) ที่มีมวลโมเลกุลเล็กลง ในการผลิตอาหารที่วัตถุดิบมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ เช่น เนยแข็ง ผลิตภัณฑ์จากเนือปลา หรือโปรตีนไฮโดรไลเซท (protein hydrolysates) เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม	
	EC 3.4.23.2	(2) เพปซิน บี (Pepsin B)				
	EC 3.4.23.3	(3) แก๊สตริซิน (gastricsin) หรือ เพปซิน ซี (Pepsin C)				

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๕๓	EC 3.4.23.4	โคโมซิน (Chymosin) หรือ เรนนิน (Rennin) หรือเรนเนต (Rennet)	เอสเชอริเชีย โคไล เค-12 (<i>Escherichia coli</i> K-12) ที่มีหน่วยพันธุกรรมโพรโคโมซิน เอ (Prochymosin A Gene)	สารช่วยในการผลิต เพื่อย่อยโปรตีนเคซีน (casein) ใน น้านมให้มีโมเลกุลเล็กลงในกระบวนการผลิตเนยแข็ง (cheese)	ปริมาณที่เหมาะสม
			แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์ วาร์. แอวาโมริ (<i>Aspergillus niger</i> var. <i>awamori</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมโคโมซิน บี (Prochymosin B Gene)		
			คลุยเวอโรไมซีส แล็กติส (<i>Kluyveromyces lactis</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมโพรโคโมซิน บี (Prochymosin B Gene)		
			สารสกัดจากน้าย่อยที่ได้จากกระเพาะที่สี่ของ ลูกวัว ลูกแพะ หรือลูกแกะ		
			สารสกัดจากน้าย่อยที่ได้จากกระเพาะที่สี่ของ วัว แพะ หรือแกะ		
			ไรโซมูคอร์ สปีชีส์ (<i>Rhizomucor</i> species)		
๕๔	ไรโซพัสเพปซิน โพรทีเอส (rhizopuspepsin protease) และไตรแอ-ซิลกลีเซอรอล ไลเพส (triacylglycerol lipase)				
	EC 3.4.23.21 EC 3.1.1.3	ไรโซพัสเพปซิน โพรทีเอส (rhizopuspepsin protease) ไตรแอ-ซิลกลีเซอรอลไลเพส (triacylglycerol lipase) หรือไตรแอซิล-กลีเซอรอล แอซิลไฮโดรเลส (Triacylglycerol acylhydrolase)	ไรโซพัส นีวีวัส (<i>Rhizopus niveus</i>)	สารช่วยในการผลิต; ○ ข้าวสุก หรือข้าวกล้องสุกโปรตีนต่ำ ○ น้ามันและไขมัน	ปริมาณที่เหมาะสม
๕๕	EC 3.4.24.27	เทอร์มอลิซิน (Thermolysin) หรือ เทอร์มอลิซิน โพรทีเอส (Thermolysin Protease)	จีโอบาซิลลัส สเตียโรเทอร์มอฟิลัส (<i>Geobacillus stearothermophilus</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาการสลายพันธะเปปไทด์ของโปรตีนให้เป็นกรดแอมิโน (amino acid) ขนาดเล็ก ได้แก่ การผลิตยีสต์สกัด หรือโปรตีนสกัด เพื่อใช้เป็นสาร	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
				ปรุงแต่งรสชาติในอาหาร เช่น เครื่องปรุงรส ซุปพร้อม บริโภค หรือซอสถั่วเหลือง เป็นต้น	
๕๖	EC 3.4.24.28	บาซิลโลไลซิน (Bacillolysin) หรือ แอนิโลไซม์ พี 10 (Anilozyme P 10)	<i>บาซิลลัส แอมิโลลิคอฟาเซียนส์</i> เออี-เอ็นพี (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> AE-NP)	สารช่วยในการผลิตเพื่อเร่งปฏิกิริยาการสลายพันธะเปปไทด์ (peptides) ได้ผลิตภัณฑ์เป็นโปรตีนสายสั้นและกรดแอมิโน (amino acid) เพื่อการผลิตอาหาร เช่น สารสกัดจากยีสต์ (yeast extract) ผลิตภัณฑ์นม เครื่องดื่ม น้ำนมถั่วเหลือง น้ำนมข้าว หรือน้ำนมข้าวโอ๊ต ผงปรุงรสและผลิตภัณฑ์ ปรุงรส และผลิตภัณฑ์โปรตีนสกัดจากเยื่อเปลือกไข่	ปริมาณที่เหมาะสม
๕๗	EC 3.5.1.1	แอสพาราจิเนส (Asparaginase)	<i>แอสเพอร์จิลลัส ไนเจอร์</i> (<i>Aspergillus niger</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>แอสเพอร์จิลลัส</i> <i>ไนเจอร์</i> (<i>Aspergillus niger</i>) <i>แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี</i> (<i>Aspergillus oryzae</i>) ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>แอสเพอร์จิลลัส</i> <i>ออไรซี</i> (<i>Aspergillus oryzae</i>)	สารช่วยในการผลิต เพื่อลดการเกิดสารอะคริลาไมด์ (acrylamide (amides)) จากการทำปฏิกิริยาระหว่าง แอสพาราจิน (asparagine) และน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) ในระหว่างการอบ หรือทอด	ปริมาณที่เหมาะสม
๕๘	EC 3.5.1.2	กลูตามิเนส (Glutaminase)	<i>บาซิลลัส แอมิโลลิคอฟาเซียนส์</i> (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>)	สารช่วยในการผลิตเพื่อย่อยแอล-กลูตามีน (L-glutamine) ในกระบวนการผลิตสารปรุงแต่งรสชาติ หรือผลิตภัณฑ์ ปรุงรส เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
๕๙	EC 3.5.1.44	โปรตีน-กลูตามีน กลูตามิเนส (Protein- glutamine glutaminase)	<i>ไครโซแบคทีเรียม โปรทีโอไลติกัม</i> 9670 (<i>Chryseobacterium proteolyticum</i> 9670)	สารช่วยในการผลิตอาหารที่วัตถุดิบมีโปรตีนเป็น องค์ประกอบ เช่น ผลิตภัณฑ์นม ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากเนื้อปลา รวมทั้งผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ พาสต้า ก๋วยเตี๋ยว ผลิตภัณฑ์จากธัญพืช ผลิตภัณฑ์ปรุงรสจากยีสต์ หรือผลิตภัณฑ์อาหารที่มีไข่เป็นส่วนประกอบ เป็นต้น	ปริมาณที่เหมาะสม
๖๐	EC 3.5.4.6	เอเอ็มพี ดีแอมิเนส (AMP deaminase)	<i>แอสเพอร์จิลลัส เมลเลียส</i> (<i>Aspergillus melleus</i>)	สารช่วยในการผลิตสารสกัดจากยีสต์ (yeast extract)	ปริมาณที่เหมาะสม

ลำดับ ที่	รหัสตัวเลข ^(๑)	ชื่อเอนไซม์ ^(๒)	แหล่งของเอนไซม์	เงื่อนไขการใช้	ปริมาณสูงสุดที่ อนุญาตให้ใช้
๖๑	EC 4.1.1.5	แอซีโทแล็กเตต ดีคาร์บอกซิเลส (Acetolactate Decarboxylase)	<i>บาซิลลัส ซับทิลิส (Bacillus subtilis)</i> ที่มี หน่วยพันธุกรรมจาก <i>บาซิลลัส เบรวิส</i> (<i>Bacillus brevis</i>)	สารช่วยในการผลิตเบียร์ หรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	ปริมาณที่เหมาะสม
๖๒	EC 5.3.1.5	ไซโลส ไอโซเมอเรส (Xylose isomerase) หรือกลูโคส ไอโซเมอเรส (Glucose isomerase)	<i>แอกทิโนพลาเนียส มิสซูรีเอนซิส</i> (<i>Actinoplanes missouriensis</i>) <i>บาซิลลัส โคแอกกูแลนส์</i> (<i>Bacillus coagulans</i>) <i>สเตรปโตไมซีล โอลิวาเซียล</i> (<i>Streptomyces olivaceus</i>) <i>สเตรปโตไมซีล โอลิวโครโมเจน</i> (<i>Streptomyces olivochromogen</i>) <i>สเตรปโตไมซีล รูบิจิโนซัส</i> (<i>Streptomyces rubiginosus</i>) <i>สเตรปโตไมซีล ไวโอเลซีโอไนเจอร์</i> (<i>Streptomyces violaceoniger</i>) <i>สเตรปโตไมซีล รูบิจิโนซัส (Streptomyces</i> <i>rubiginosus)</i> ที่มีหน่วยพันธุกรรมจาก <i>สเตรปโตไมซีล รูบิจิโนซัส (Streptomyces</i> <i>rubiginosus)</i> <i>สเตรปโตไมซีล มูรีนัส ดีเอสเอ็ม 3252</i> (<i>Streptomyces murinus</i> DSM 3252)	สารช่วยในการผลิตอาหารซึ่งวัตถุดิบมีแป้งเป็น องค์ประกอบ เช่น น้ำเชื่อมจากแป้งข้าวโพดที่มีฟรักโทส สูง (High fructose syrup; HFS) และน้ำเชื่อมอื่น ๆ ที่มี ฟรักโทสเป็นส่วนประกอบ	ปริมาณที่เหมาะสม

หมายเหตุ

(๑) หมายถึง รหัสหรือระบบตัวเลขของเอนไซม์ตามข้อตกลงของคณะกรรมการเอนไซม์ (Enzyme Commission; EC) แห่งสหภาพสากลแห่งชีวเคมี (International Union of Biochemistry and Molecular Biology, IUBMB)

(๒) หมายถึง ชื่อสามัญ (Accepted name) ชื่อเรียกตามระบบ (systematic name) หรือชื่ออื่น (Other name) ของเอนไซม์ตามข้อตกลงของคณะกรรมการเอนไซม์ แห่งสหภาพสากลแห่งชีวเคมี ทั้งนี้รหัสตัวเลขและชื่อของเอนไซม์อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามมติของคณะกรรมการเอนไซม์ แห่งสหภาพสากลแห่งชีวเคมี

บัญชีหมายเลข ๒

แบบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๔๔๓) พ.ศ. ๒๕๖๖
ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร

รายการข้อมูลหรือหลักฐานประกอบการประเมินความปลอดภัย

ลำดับ	รายการข้อมูล	คำอธิบาย
๑	ข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะของเอนไซม์	
๑.๑	ชื่อของเอนไซม์	ระบุชื่อตามระบบ IUBMB ชื่อสามัญ ชื่อทางการค้า ชื่อพ้อง และตัวย่อ
๑.๒	รหัสตัวเลขของเอนไซม์ตามระบบสากล	เช่น EC Number, IUBMB number, INS number หรือ CAS number (ถ้ามี)
๑.๓	องค์ประกอบโครงสร้างของเอนไซม์	กรณีเอนไซม์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิตซึ่งไม่มีประวัติการใช้เป็นอาหาร หรือสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ให้แสดงรายละเอียดข้อมูล ดังต่อไปนี้ (๑) มวลโมเลกุล (Molecular Mass) (๒) ลำดับของกรดแอมิโน (Amino acid sequence)
๑.๔	ประวัติการใช้เอนไซม์ในการผลิตอาหาร	ประวัติการใช้เอนไซม์ชนิดนี้ในการผลิตอาหาร
๑.๕	คุณสมบัติของเอนไซม์	อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับ (๑) กิจกรรมหลักของเอนไซม์ (Active principle), ลักษณะจำเพาะของเอนไซม์ต่อสารตั้งต้น เช่น พันธะ หรือตำแหน่งของสารตั้งต้นที่จะถูกย่อยโดยเอนไซม์ ปฏิกริยาและผลผลิตที่ได้ และโคแฟกเตอร์ที่ต้องใช้ (๒) สภาพที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ (๓) ผลิตภัณฑ์พลอยได้ หรือผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ (subsidiary/side activities) ซึ่งเกิดจากการทำงานของเอนไซม์ รวมถึงวิธีการตรวจวัดผลพลอยได้นั้นๆ (ถ้ามี)
๑.๖	ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นและวิถีของเอนไซม์นั้น ๆ ในอาหาร (Reactions and Fate of Enzyme in Food)	อธิบายถึงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเมื่อใช้เอนไซม์ในกระบวนการผลิตอาหาร การเกิดปฏิกิริยาระหว่างเอนไซม์กับสารต่าง ๆ ในอาหารในระหว่างกระบวนการผลิต การปรุงหรือประกอบอาหาร ตลอดจนถึงวิธีการที่ทำให้เอนไซม์นั้นถูกกำจัดออก ถูกทำลายหรือถูกทำให้เสื่อมลงไป
๑.๗	วิธีการตรวจวิเคราะห์กิจกรรมของเอนไซม์	อธิบายถึงวิธีการทดสอบกิจกรรมของเอนไซม์ที่เป็นมาตรฐานและยอมรับในระดับสากล โดยอ้างอิงตามที่กำหนดไว้ใน Combined Compendium of Food Additive Specification หรือ Food Chemical Codex ซึ่งวิธีการตรวจวิเคราะห์จะต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้ (๑) มีความจำเพาะ (specificity) (๒) แสดงข้อจำกัดของการตรวจวัด (LOD หรือ LOQ) (๓) ความถูกต้อง (accuracy)

ลำดับ	รายการข้อมูล	คำอธิบาย
		(๔) ความแม่นยำ (precision) กรณีเป็นวิธีการตรวจวิเคราะห์ที่ไม่สอดคล้องตามที่กำหนดไว้ ต้อง แนบเอกสารแสดงวิธีตรวจวิเคราะห์พร้อมคำรับรองความเทียบเท่า
๑.๘	ลักษณะปรากฏ และความไม่บริสุทธิ์ (impurities) ที่อาจเกิดขึ้นใน กระบวนการผลิตเอนไซม์	อธิบายลักษณะปรากฏ และแสดงผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสาร ปนเปื้อน เช่น โลหะหนัก สารพิษจากเชื้อรา ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่าง กระบวนการผลิต พร้อมทั้งระบุวิธีการป้องกัน หรือกำจัดสารปนเปื้อน เหล่านั้น รวมทั้งระบุวิธีการตรวจวิเคราะห์สารปนเปื้อนเหล่านี้
๑.๙	ข้อกำหนดคุณภาพมาตรฐานของ เอนไซม์ที่ผู้ผลิตกำหนดไว้	ข้อกำหนดคุณภาพมาตรฐานที่กำหนดควรสอดคล้องตามที่กำหนดไว้ใน General Specifications and Considerations for Enzyme Preparations used in Food Processing และต้องประกอบด้วย ข้อมูลดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย (๑) ชื่อ และแหล่งของเอนไซม์ (Enzyme Nomenclature and source) (๒) ชื่อเอนไซม์ที่ออกฤทธิ์ (Active Component): (๓) คุณลักษณะทางกายภาพ (๔) แอกทิวิตี (Activity) ของเอนไซม์และหน่วยที่วัด (๕) สภาวะที่เหมาะสมของการใช้งาน รวมทั้งวิธีการใช้ที่แนะนำ (๖) ข้อจำกัดของสารแปลกปน (๗) การบรรจุและการเก็บรักษา
๒	แหล่งของเอนไซม์ และกระบวนการผลิต	
๒.๑	แหล่งของเอนไซม์	ระบุสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต หรือผู้ให้เอนไซม์ แล้วแต่กรณี ดังนี้
	(๑) กรณีเป็นเอนไซม์ซึ่งได้จากสัตว์	ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ รวมทั้งส่วนของสัตว์ที่นำมาสกัดเอนไซม์
	(๒) กรณีเป็นเอนไซม์ซึ่งได้จากพืช	ระบุชื่อวิทยาศาสตร์ของพืช รวมทั้งส่วนของพืชที่นำมาสกัดเอนไซม์
	(๓) กรณีเป็นเอนไซม์ซึ่งได้จาก เชื้อจุลินทรีย์	ระบุชนิดพันธุ์ (species) และสายพันธุ์ (strain) พร้อมทั้งรายละเอียด จำเพาะของจุลินทรีย์สายพันธุ์นั้น ๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างสารพิษ การก่อโรค การบริโภคเป็นอาหาร การสร้างต้านสารจุลชีพ รวมถึงวิธีการ เก็บรักษาเชื้อต้นแบบ และการควบคุมการกลายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์ ต้นแบบที่ใช้ในแต่ละรุ่นการผลิต
	(๔) กรณีที่เป็นเอนไซม์ซึ่งได้จาก จุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม	ต้องมีรายละเอียดข้อมูล ดังต่อไปนี้ ๑. รายละเอียดของจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม ได้แก่ ๑.๑ ชนิดของจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม (แบคทีเรีย ยีสต์ หรือราเส้นใย) ๑.๒ สายพันธุ์ของจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม (strain) ๑.๓ ลักษณะพันธุกรรมที่ดัดแปร

ลำดับ	รายการข้อมูล	คำอธิบาย
		<p>๑.๔ วัตถุประสงค์ของการตัดแปรพันธุกรรม</p> <p>๑.๕ ระดับความเสี่ยงของจุลินทรีย์ที่ตัดแปรพันธุกรรม</p> <p>๒. รายละเอียดของจุลินทรีย์ผู้รับหน่วยพันธุกรรม (recipient)/ จุลินทรีย์เจ้าบ้าน (host)</p> <p>๒.๑ ชื่อวิทยาศาสตร์</p> <p>๒.๒ ชื่อสามัญ (ถ้ามี)</p> <p>๒.๓ การจำแนกทางอนุกรมวิธาน</p> <p>๒.๔ หมายเลขทะเบียนสายพันธุ์ที่ระบุไว้กับแหล่งเก็บรักษาเชื้อต้นแบบ (accession number) หรือรายละเอียดที่ระบุไว้กับแหล่งเก็บรักษาเชื้อต้นแบบ</p> <p>๒.๕ ประวัติการใช้ การเพาะเลี้ยง การพัฒนาสายพันธุ์ และลักษณะที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์</p> <p>๒.๖ ข้อมูลทางพันธุกรรม (genotype) และลักษณะที่ปรากฏ (phenotype) ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ได้แก่ การสร้างสารพิษ การสร้างสารปฏิชีวนะ การต้านสารปฏิชีวนะ การก่อให้เกิดโรคในมนุษย์หรือสัตว์ที่มีสุขภาพดี ผลกระทบต่อภูมิคุ้มกัน ความเสถียรของพันธุกรรมของจุลินทรีย์ผู้รับหน่วยพันธุกรรม รวมทั้งการมีดีเอ็นเอที่เคลื่อนย้ายได้ตามความเหมาะสม</p> <p>๓. รายละเอียดของสิ่งมีชีวิตผู้ให้หน่วยพันธุกรรม (donor)</p> <p>๓.๑ ในกรณีที่มีสิ่งมีชีวิตเป็นผู้ให้หน่วยพันธุกรรม ให้ระบุ</p> <p>๓.๑.๑ ชื่อวิทยาศาสตร์</p> <p>๓.๑.๒ ชื่อสามัญ (ถ้ามี)</p> <p>๓.๑.๓ การจำแนกทางอนุกรมวิธาน</p> <p>๓.๑.๔ หมายเลขทะเบียนสายพันธุ์ที่ระบุไว้กับแหล่งเก็บรักษาเชื้อต้นแบบ (accession number) หรือรายละเอียดที่ระบุไว้กับแหล่งเก็บรักษาเชื้อต้นแบบ</p> <p>๓.๑.๕ ข้อมูลความปลอดภัยทางด้านอาหาร</p> <p>๓.๑.๖ ข้อมูลทางพันธุกรรม (genotype) และลักษณะที่ปรากฏ (phenotype) ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ได้แก่ การสร้างสารพิษ การสร้างสารปฏิชีวนะ การต้านสารปฏิชีวนะ การก่อให้เกิดโรคในมนุษย์หรือสัตว์ที่มีสุขภาพดี และผลกระทบต่อภูมิคุ้มกัน</p> <p>๓.๒ ในกรณีที่เป็นดีเอ็นเอสังเคราะห์ และไม่มีที่มาจากหน่วยพันธุกรรมที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ให้ระบุ</p> <p>๓.๒.๑ หน้าที่และบทบาทของดีเอ็นเอสังเคราะห์</p> <p>๓.๒.๒ ลำดับเบสของดีเอ็นเอสังเคราะห์</p>

ลำดับ	รายการข้อมูล	คำอธิบาย
		<p>๔. รายละเอียดของกระบวนการตัดแปรพันธุกรรม</p> <p>๔.๑ วิธีการถ่ายยีน</p> <p>๔.๒ ข้อมูลของดีเอ็นเอที่ใช้ในการตัดแปร ได้แก่</p> <p>๔.๒.๑ ยีนเป้าหมายที่ควบคุมลักษณะที่ต้องการโดยระบุความเป็นไปได้ในการก่อให้เกิดอันตรายของลำดับนิวคลีโอไทด์และลำดับกรดแอมิโนที่แสดงออก</p> <p>๔.๒.๒ ยีนเครื่องหมาย</p> <p>๔.๒.๓ โปรโมเตอร์</p> <p>๔.๒.๔ เทอร์มิเนเตอร์</p> <p>๔.๒.๕ องค์ประกอบอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น ยีนอื่นที่อาจได้รับผลกระทบจากการทำงานของยีนนี้</p> <p>๕. ลักษณะของการตัดแปรพันธุกรรม</p> <p>๕.๑ ข้อมูลการตัดแปรพันธุกรรมในจุลินทรีย์ตัดแปรพันธุกรรม</p> <p>๕.๑.๑ ลักษณะและรายละเอียดของดีเอ็นเอที่เพิ่ม แทรก ตัดออก หรือวัสดุพันธุกรรมที่ตัดแปร รวมทั้งพลาสมิดหรือพาหะชนิดอื่นที่ใช้ในการถ่ายยีนดีเอ็นเอที่ต้องการ โดยวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการเคลื่อนย้าย</p> <p>๕.๑.๒ จำนวนตำแหน่งที่มีการแทรกของดีเอ็นเอ</p> <p>๕.๑.๓ การเรียงตัวของหน่วยพันธุกรรมในแต่ละตำแหน่งที่มีการสอดแทรก ตัดแปร หรือตัดออกของดีเอ็นเอ และจำนวนชุด (copy) ของดีเอ็นเอในแต่ละตำแหน่งการสอดแทรก</p> <p>๕.๑.๔ การวิเคราะห์ช่วงการถอดรหัส (open reading frame) ของดีเอ็นเอที่สอดแทรก หรือช่วงระหว่างดีเอ็นเอที่สอดแทรกที่ติดกันในโครโมโซมหรือพลาสมิด</p> <p>๕.๑.๕ ความเป็นไปได้ในการก่อให้เกิดโปรตีนชนิดที่อาจก่อให้เกิดอันตราย เช่น การก่อให้เกิดภูมิแพ้ของลำดับนิวคลีโอไทด์และลำดับกรดแอมิโนตามที่มีรายงานไว้</p> <p>๕.๒ ข้อมูลผลผลิตที่เกิดจากการแสดงออกของยีนในจุลินทรีย์ตัดแปรพันธุกรรม</p> <p>๕.๒.๑ ผลผลิตที่ได้จากการตัดแปรพันธุกรรม (โปรตีน หรืออาร์เอ็นเอที่ยังไม่ได้รับการแปลรหัส) หรือข้อมูลอื่น ๆ เช่น การวิเคราะห์ผลผลิตที่ได้จากการถอดรหัสแล้ว หรือผลผลิตที่มีการแสดงออกเพื่อที่สามารถระบุสารชนิดใหม่ใด ๆ ที่อาจปรากฏในอาหาร</p> <p>๕.๒.๒ หน้าที่ของผลผลิตที่เกิดจากการตัดแปรพันธุกรรม</p> <p>๕.๒.๓ รายละเอียดของลักษณะใหม่ที่ปรากฏ</p>

ลำดับ	รายการข้อมูล	คำอธิบาย
		<p>๕.๒.๔ ระดับและตำแหน่งการแสดงออกของผลิตผลจากยีน และ สารเมแทโบไลต์ที่เกิดจากผลิตผลจากยีน</p> <ul style="list-style-type: none">● กรณีของแบคทีเรียแกรมลบให้ระบุว่าผลิตผลจากยีน นั้นอยู่ภายในเซลล์ หรือในบริเวณ periplasm● กรณีจุลินทรีย์จำพวกยูคาริโอตให้ระบุว่าอยู่ใน โครงสร้างจำเพาะภายในเซลล์ (organelle) หรือมีการขับออกมาออก เซลล์ (secretion) <p>๕.๒.๕ ปริมาณผลิตผลจากยีนที่แทรก ถ้าการแสดงออกของยีน นั้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระดับอาร์เอ็นเอส่งจำเพาะ (specific endogenous mRNA) หรือโปรตีน</p> <p>๕.๒.๖ การไม่พบผลิตผลจากยีน หรือไม่พบการเปลี่ยนแปลงของ สารเมแทโบไลต์ที่เกี่ยวข้องกับผลิตผลจากยีน ในกรณีที่ผลนั้นเป็นไป ตามเจตนาของการตัดแปรพันธุกรรม</p> <p>๕.๓ ข้อมูลอื่นๆ ได้แก่</p> <p>๕.๓.๑ การจัดเรียงตัวของหน่วยพันธุกรรมที่ใช้ในการถ่ายยีนมี ความคงตัว หรือมีการจัดเรียงตัวใหม่ หลังจากการสอดแทรก</p> <p>๕.๓.๒ การเปลี่ยนแปลงลำดับกรดแอมิโนอันเป็นผลจากการ ตัดแปรพันธุกรรม ส่งผลต่อการตัดแปรโปรตีนภายหลังการแปลรหัส หรือมีผลกระทบต่อโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน</p> <p>๕.๓.๓ ผลที่เจตนาให้เกิดขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ คงตัว และ สามารถถ่ายทอดได้ตามกฎของการถ่ายทอดทางพันธุกรรม</p> <p>๕.๓.๔ การแสดงออกของลักษณะใหม่เป็นไปตามคาดหวัง และ อยู่ในตำแหน่งของเซลล์ที่เหมาะสม โดยการแสดงออกเป็นไปในระดับที่ สอดคล้องกับยีนที่ควบคุมการแสดงออก</p> <p>๕.๓.๕ ผลกระทบจากกระบวนการตัดแปรพันธุกรรมต่อยีน ในจุลินทรีย์ผู้รับ หรือเจ้าบ้าน</p> <p>๕.๓.๖ ข้อมูลที่ยืนยันเอกลักษณ์ (identity) และรูปแบบการ แสดงออกของโปรตีนผสม (fusion protein) ที่อาจเกิดขึ้นใหม่</p> <p>๖. การจำกัด และตรวจสอบการคงเหลือของจุลินทรีย์ตัดแปร พันธุกรรมและชิ้นส่วนของหน่วยพันธุกรรมในผลิตภัณฑ์สุดท้าย</p> <p>๖.๑ แสดงข้อมูลวิธีการ หรือขั้นตอนการกำจัดสิ่งมีชีวิตตัดแปร พันธุกรรมและดีเอ็นเอออกจากผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ</p> <p>๖.๒ ผลการตรวจสอบเซลล์ของจุลินทรีย์ตัดแปรพันธุกรรม</p> <p>๖.๓ ผลการตรวจสอบชิ้นส่วนของหน่วยพันธุกรรม</p>

ลำดับ	รายการข้อมูล	คำอธิบาย
๒.๒	รายละเอียดวิธีการผลิต/ กระบวนการผลิตเอนไซม์	รายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต หรือกระบวนการหมักจุลินทรีย์ รวมถึงปัจจัยที่ต้องควบคุม เช่น อุณหภูมิ ปริมาณสารอาหาร ปริมาณก๊าซ ชื่อสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการหมัก วิธีการทำให้บริสุทธิ์ โดยมีการแสดงแผนผังกระบวนการผลิตเอนไซม์ประกอบด้วย
๒.๓	สูตรส่วนประกอบของเอนไซม์ปรุงแต่ง รวมถึงกระบวนการตรึงเอนไซม์	รายละเอียดส่วนประกอบของวัตถุในเอนไซม์ปรุงแต่ง พร้อมระบุสัดส่วนโดยคำนวณปริมาณของเอนไซม์เป็น %TOS ทั้งนี้รวมถึงขั้นตอนและรายละเอียดของกระบวนการตรึงเอนไซม์ สารที่ใช้ในการตรึง รวมทั้งคุณสมบัติ และลักษณะของสารนั้น
๓	ข้อมูลด้านความปลอดภัย	
๓.๑	กรณีเป็นเอนไซม์ซึ่งได้จากแหล่งที่ไม่มีประวัติการบริโภคเป็นอาหารหรือใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร หรือเป็นเอนไซม์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม^๑ ๒ จะต้องมีรายละเอียดข้อมูลด้านความปลอดภัยดังต่อไปนี้	
๓.๑.๑	การศึกษาเกี่ยวกับการเกิดพิษกึ่งเรื้อรัง	ข้อมูลการศึกษา โดยมีการออกแบบการทดสอบตาม Organization for Economic Co-operation and Development (OECD Guideline 408, 2000a) แล้วแต่กรณี ดังนี้ - Repeated Dose 90-Day Oral Toxicity Study in Rodents หรือ - Repeated Dose 90-Day Oral Toxicity Study in Non-Rodents
๓.๑.๒	ผลการประเมินความเป็นพิษต่อยีน	ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการกลายพันธุ์ในแบคทีเรีย (Ames test, OECD Guideline 471) หรือ mouse lymphoma tk assay และการทดลองในโครโมโซม (chromosomal aberration / micronucleus assay, OECD Guideline 476)

^๑ ยกเว้นกรณีดังต่อไปนี้

๑.๑ เอนไซม์ซึ่งได้จากจุลินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการพัฒนาแบบ self-cloning ซึ่งเป็นการนำชิ้นดีเอ็นเอหรือยีน (nucleic acid sequences) ออกจากเซลล์ โดยจะมีการนำกลับเข้าไปทั้งชิ้นหรือบางส่วน รวมทั้งที่สังเคราะห์ขึ้นแต่มีลำดับเบสเหมือนเดิม โดยก่อนที่จะนำกลับเข้าไปนั้น อาจผ่านกระบวนการที่ใช้เอนไซม์หรือวิธีการทางกล (mechanical steps) หรือไม่ก็ได้

ทั้งนี้ให้รวมถึงการนำเข้าไปในจุลินทรีย์ชนิด (species) เดียวกันหรือชนิดใกล้เคียงกันที่สามารถแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรมได้ตามธรรมชาติ โดยจุลินทรีย์ที่ได้ต้องไม่ก่อโรคในคน สัตว์ และพืช นอกจากนี้ อาจรวมถึงการใช้พาหะสังเคราะห์ (recombinant vector) ที่มีประวัติการใช้งานอย่างปลอดภัยในจุลินทรีย์เจ้าบ้านชนิดนั้น ๆ ด้วย โดยพิจารณาเป็นรายกรณี

๑.๒ เอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารที่มีเอกสารหรือหลักฐานซึ่งพิสูจน์ได้ว่าไม่มีชิ้นส่วนของเอนไซม์ตกค้างในทุกรายการอาหารที่ใช้เอนไซม์นั้น

^๒ กรณีเอนไซม์ที่ได้จากจุลินทรีย์ซึ่งมีประวัติการใช้อย่างปลอดภัย สามารถใช้ข้อมูลการทดสอบด้านพิษวิทยาของจุลินทรีย์ที่อยู่ในชนิด (species) และสายการพัฒนาเดียวกัน (safe strain lineage) ได้

ลำดับ	รายการข้อมูล	คำอธิบาย
๓.๑.๓	การก่อภูมิแพ้ (Allergenicity)	ข้อมูลการเทียบลำดับของกรดแอมิโนของเอนไซม์ และ/หรือโครงสร้างของเอนไซม์ (amino acid sequence and/or structural similarities) กับลำดับกรดแอมิโนของโปรตีนที่ทราบว่าเป็นสารก่อภูมิแพ้หรือสารพิษอื่น ๆ โดยเปรียบเทียบอย่างน้อย ๒ ฐานข้อมูล และใช้ฐานข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน แต่ต้องไม่เกิน ๓ ปี นับถึงวันที่ยื่นข้อมูล
๓.๑.๔	ข้อมูลปริมาณการได้รับสัมผัส (dietary exposure) และการอธิบายลักษณะของความเสี่ยง	<p>๑. ประเมินการได้รับสัมผัสกรณีร้ายแรง จากข้อมูลดังนี้</p> <p>๑.๑ ข้อมูลการบริโภคอาหารที่ต้องการใช้เอนไซม์ช่วยในการผลิตของประชากรในประเทศไทย^๓</p> <p>๑.๒ ข้อมูล conversion factor จากสูตรส่วนประกอบมาตรฐานของอาหารชนิดนั้น (standard recipe) หรือ ค่าอ้างอิงตาม Food and Agriculture Organization of the United Nations</p> <p>๑.๓ ข้อมูลปริมาณสูงสุดของเอนไซม์ที่แนะนำให้ใช้ในอาหารแต่ละชนิด โดยคำนวณเป็น mg (TOS)/kg food</p> <p>๒. ประเมินลักษณะของความเสี่ยง โดยคำนวณค่า margin of exposure (MOE) ด้วยการนำค่าปริมาณการได้รับสัมผัสเทียบกับค่า point of departure (POD) ซึ่งได้แก่ ค่า NOEL หรือ NOAEL หรือ benchmark dose Level ที่ได้จากการศึกษาความเป็นพิษกึ่งเรื้อรัง (subchronic oral toxicity studies)</p>
๓.๑.๕	ค่าความปลอดภัยอ้างอิง (Acceptable Daily Intake: ADI)	<p>การกำหนดค่าความปลอดภัยอ้างอิง (ADI) โดยอ้างอิงข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้</p> <p>(ก) ขนาดสูงสุดของเอนไซม์ที่ให้แก่สัตว์ทดลองแล้วไม่สังเกตเห็นความผิดปกติ (no-observed-effect level: NOEL) และ/หรือ the no-observed-adverse-effect level (NOAEL)</p> <p>(ข) ปัจจัยความปลอดภัย (safety factor) ในการคำนวณ</p> <p>(ค) ข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นพิษและปฏิกิริยาการตอบสนองของร่างกาย (toxicological versus physiological responses)</p> <p>(ง) ค่า MOE</p>
๓.๒	กรณีอ้างอิงข้อมูลการทดสอบด้านพิษวิทยาจากจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรมที่อยู่ในชนิด (species) และสายการพัฒนาเดียวกัน (safe strain lineage) จะต้องมีรายละเอียดข้อมูลเพิ่มเติม ดังนี้	
๓.๒.๑	ประวัติของจุลินทรีย์	เช่น เอกสารแสดงสถานะของจุลินทรีย์ตามฐานข้อมูล Qualified Presumption of Safety (QPS) ของ European Food Safety (EFSA) และข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ทั้งสองสายพันธุ์

^๓ ยกเว้นผลิตภัณฑ์อาหารที่มีเอกสารหรือหลักฐานซึ่งพิสูจน์ได้ว่าไม่มีการตกค้างของชิ้นส่วนเอนไซม์

ลำดับ	รายการข้อมูล	คำอธิบาย
๓.๒.๒	ข้อมูลลำดับกรดแอมิโนของเอนไซม์	ข้อมูลลำดับกรดแอมิโนของเอนไซม์จากจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรมทั้งสองสายพันธุ์
๓.๓	กรณีเอนไซม์ได้จากแหล่งซึ่งมีประวัติการบริโภคเป็นอาหาร หรือใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร	
๓.๓.๑	พืชหรือสัตว์	แนบเอกสาร หรือหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าแหล่งของเอนไซม์นั้นได้จากส่วนของพืชหรือสัตว์ที่บริโภคได้
๓.๓.๒	จุลินทรีย์	แนบเอกสารหรือหลักฐานที่แสดงว่าเป็นจุลินทรีย์มีประวัติการใช้เป็นอาหาร หรือแนบเอกสาร หลักฐานที่แสดงว่าจุลินทรีย์ชนิดนั้น ๆ ผ่านการประเมินความปลอดภัยและอนุญาตสำหรับการใช้ในการผลิตอาหารแล้ว เช่น เอกสาร Qualified Presumption of Safety (QPS) หรือ Bulletin of the International Dairy Federation (IDF) เป็นต้น
๔	รายงานผลการประเมินหรือเอกสารทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)	
๔.๑	รายงานผลการประเมินความปลอดภัยหรือความเห็นจากหน่วยประเมินความปลอดภัยของประเทศต่าง ๆ	รายงานผลการประเมินความปลอดภัยหรือความเห็นจากหน่วยประเมินความปลอดภัยของประเทศต่าง ๆ เช่น เกาหลีใต้ แคนาดา สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ เป็นต้น
๔.๒	เอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	หนังสือตอบ หรือเอกสารการอนุญาตจากหน่วยงานราชการ หรือเอกสารแสดงสิทธิบัตรซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับเทคนิค หรือวิธีการผลิตเอนไซม์ เป็นต้น

บัญชีหมายเลข ๓

แนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๔๔๓) พ.ศ. ๒๕๖๖
ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร

ข้อมูลประกอบการพิจารณาความจำเป็น

ลำดับ	รายการเอกสาร	คำอธิบายเพิ่มเติม
๑	ข้อมูลสรุปเกี่ยวกับคุณลักษณะเฉพาะของเอนไซม์ พร้อมเอกสารแนบ	
๑.๑	ชื่อ และกลุ่มของเอนไซม์	ระบุชื่อทางเคมี ชื่อสามัญ ชื่อทางการค้า ชื่อพ้อง และตัวย่อ
๑.๒	รหัสตัวเลขของเอนไซม์ตามระบบสากล (ถ้ามี)	ระบุ CAS number, EC Number, IUBMB number หรือ INS Number เป็นต้น
๑.๓	คุณสมบัติของเอนไซม์	ระบุข้อมูลเกี่ยวกับ (๑) กิจกรรมหลักของเอนไซม์ (Active principle), ลักษณะจำเพาะของเอนไซม์ต่อสารตั้งต้น เช่น พันธะ หรือตำแหน่งของสารตั้งต้นที่จะถูกย่อยโดยเอนไซม์ ปฏิกริยาและผลผลิตที่ได้ และโคแฟกเตอร์ที่ต้องใช้ (๒) สภาวะที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ (๓) ผลพลอยได้ (subsidiary/side activities) หรือผลพลอยได้ที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากการทำงานของเอนไซม์ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม รวมถึงวิธีการตรวจวัดผลพลอยได้นั้น ๆ (ถ้ามี)
๒	ข้อมูลสรุปเกี่ยวกับความจำเป็นของการใช้เอนไซม์ในกระบวนการผลิต พร้อมเอกสารแนบ	
๒.๑	ความจำเป็นของการใช้เอนไซม์สำหรับการผลิตอาหารแต่ละชนิดที่จะเสนอขอใช้	ข้อมูลงานวิจัย พร้อมทั้งเอกสารอ้างอิงที่น่าเชื่อถือที่แสดงถึงประสิทธิภาพและความจำเป็นของการใช้เอนไซม์นั้น ๆ โดยระบุปริมาณซึ่งคำนวณเป็น TOS และวัตถุประสงค์การใช้หรือหน้าที่ทางเทคโนโลยีการผลิต
๒.๒	ข้อมูลเกี่ยวกับการนำไปใช้	แนบรายละเอียด ลักษณะ วิธีการนำเอนไซม์ไปใช้ในกระบวนการผลิตอาหารอย่างละเอียด โดยรวมถึงกระบวนการผลิตที่มีผลต่อการทำงานหรือหยุดการทำงาน หรือการกำจัดเอนไซม์ออกจากผลิตภัณฑ์อาหารโดยละเอียด
๒.๓	เอกสารทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ (ถ้ามี)	<ul style="list-style-type: none"> ● กฎหมายหรือกฎระเบียบที่แสดงว่ามีการอนุญาตให้ใช้เอนไซม์นั้น ๆ ในผลิตภัณฑ์อาหารที่จะเสนอขอใช้ในประเทศที่มีระบบประเมินความปลอดภัยที่น่าเชื่อถือ เช่น สหภาพยุโรป ออสเตรเลีย-นิวซีแลนด์ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ● เอกสารแสดงสิทธิบัตร

บัญชีหมายเลข ๔

แนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๔๔๓) พ.ศ. ๒๕๖๖

ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร

รายการวัตถุเจือปนอาหารที่อนุญาตให้ใช้ในเอนไซม์

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 170(i)	Calcium carbonate (แคลเซียม คาร์บอเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 200	Sorbic acid (กรดซอร์บิก)	๒๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	๑๐ มิลลิกรัมต่อลิตร	๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
INS 202	Potassium sorbate (โพแทสเซียม ซอร์เบต)	(ใช้อย่างเดี่ยวหรือรวมกัน โดย คำนวณเป็นกรดซอร์บิก)		
INS 210	Benzoic acid (กรดเบนโซอิก)	(๑) ๕,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	๐.๘๕ มิลลิกรัมต่อลิตร	๑.๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
INS 211	Sodium benzoate (โซเดียม เบนโซเอต)	(ใช้อย่างเดี่ยวหรือรวมกัน โดย คำนวณเป็นกรดเบนโซอิก (๒) ๑๒,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (เฉพาะเอนไซม์เรนเน็ต)	๒.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร (เครื่องดื่มที่มีเวย์ซึ่งใช้เอนไซม์ เรนเน็ตเป็นส่วนประกอบ)	๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (เนยแข็งที่ใช้เอนไซม์เรนเน็ต)
INS 214	Ethyl-para-hydroxybenzoate (เอทิลพารา-ไฮดรอกซีเบนโซเอต) หรือ Ethylparaben (เอทิลพาราเบน)	๒,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ใช้อย่างเดี่ยวหรือรวมกัน โดยคำนวณเป็นกรดฮิสร)	๑ มิลลิกรัมต่อลิตร	๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
INS -	Sodium ethyl para-hydroxybenzoate (โซเดียม เอทิล พารา- ไฮดรอกซีเบนโซเอต)			
INS 218	Methyl para-hydroxybenzoate (เมทิล พารา-ไฮดรอกซีเบนโซ เอต) หรือ Methylparaben (เมทิลพาราเบน)			
INS-	Sodium methyl p-hydroxybenzoate (โซเดียม เมทิล พารา- ไฮดรอกซีเบนโซเอต)			
INS 220	Sulfur dioxide (ซัลเฟอร์ ไดออกไซด์)		๒ มิลลิกรัมต่อลิตร	๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุดใน เครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุดใน ผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 221	Sodium sulfite (โซเดียม ซัลไฟต์)	(๑) ๒,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ในรูปสารเดี่ยวหรือผสม กับซัลเฟอร์ไดออกไซด์อิสระ (SO ₂)) (๒) ๕,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (เฉพาะเอนไซม์ที่ใช้สำหรับ อุตสาหกรรมการผลิตเบียร์) (๓) ๖,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (เฉพาะเอนไซม์ปีตาแอมิเลสจาก ข้าวบาร์เลย์) (๔) ๑๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (เฉพาะเอนไซม์ฟาเพนในรูป ของแข็ง)		
INS 222	Sodium hydrogen sulfite (โซเดียม ไฮโดรเจน ซัลไฟต์)			
INS 223	Sodium metabisulfite (โซเดียม เมทาไบซัลไฟต์)			
INS 224	Potassium metabisulfite (โพแทสเซียม เมทาไบซัลไฟต์)			
INS 250	Sodium nitrite (โซเดียม ไนไตรต์)	๕๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	ห้ามใช้กับเอนไซม์ที่ใช้ในการผลิต เครื่องดื่ม	๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
INS 260	Acetic acid (กรดแอสติก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 261(i)	Potassium acetate (โพแทสเซียม แอซีเตต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 262(i)	Sodium acetate (โซเดียม แอซีเตต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 263	Calcium acetate (แคลเซียม แอซีเตต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 270	Lactic acid (กรดแลคติก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 281	Sodium propionate (โซเดียม โพรพิโอเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 290	Carbon dioxide (คาร์บอน ไดออกไซด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 296	Malic acid (กรดมาลิก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 300	Ascorbic acid (กรดแอสคอร์บิก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 301	Sodium ascorbate (โซเดียม แอสคอร์เบต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 302	Calcium ascorbate (แคลเซียม แอสคอร์เบต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 304	Ascorbyl palmitate (แอสคอร์บิล แพลมิเตต) หรือ Vitamin C palmitate (วิตามินซี แพลมิเตต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Tocopherol-rich extract (โทคอเฟอรอล สกัดเข้มข้น)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 307a	d-alpha-Tocopherol Concentrate (ดี-แอลฟา-โทคอเฟอรอลเข้มข้น หรือ Vitamin E (วิตามินอี))	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 307b	Tocopherol Concentrate, mixed (โทคอเฟอรอลผสมชนิดเข้มข้น) หรือ Vitamin E (วิตามินอี)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 307c	dl-alpha-Tocopherol (ดีแอล-แอลฟา-โทคอเฟอรอล)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 322(i)	Lecithin (เลซิทิน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 325	Sodium lactate (solution) (สารละลายโซเดียม แล็กเตต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 326	Potassium lactate (solution) (สารละลายโพแทสเซียม แล็กเตต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 327	Calcium lactate (แคลเซียม แล็กเตต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 330	Citric acid Monoanhydrate (กรดซิตริก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 331(i)	Sodium dihydrogen citrate (โซเดียม ไดไฮโดรเจน ซิเตรต) หรือ Monosodium citrate (มอนโซเดียม ซิเตรต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 331(iii)	Trisodium citrate (ไตรโซเดียม ซิเตรต) หรือ Sodium citrate (โซเดียม ซิเตรต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 332(i)	Potassium dihydrogen citrate (โพแทสเซียม ไดไฮโดรเจน ซิเตรต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 332(ii)	Tripotassium citrate (ไตรโพแทสเซียม ซิเตรต) หรือ Potassium citrate (โพแทสเซียม ซิเตรต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 333(iii)	Calcium citrate (แคลเซียม ซิเตรต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 334	L (+)-Tartaric acid (กรดแอล (+) - ทาร์ทาริก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 335(ii)	Sodium L (+)-tartrate (โซเดียมแอล (+) - ทาร์เตรต) หรือ Sodium dextro-tartrate (โซเดียม เดกซ์โทร-ทาร์เตรต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Potassium tartrates (โพแทสเซียม ทาร์เตรต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 337	Potassium sodium L (+) - tartrate (โพแทสเซียมโซเดียมแอล (+) - ทาร์เตรต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 350(i)	Sodium hydrogen DL-malates (โซเดียมไฮโดรเจน ดีแอล-มาเลต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 350(ii)	Sodium DL-malates (โซเดียม ดีแอล-มาเลต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 338	Phosphoric acid (กรดฟอสฟอริก)	๑๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ในรูปของฟอสฟอรัส เพนทอกไซด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 339(i)	Sodium dihydrogen phosphate (โซเดียม ไดไฮโดรเจน ฟอสเฟต)	๕๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ในรูปสารเดี่ยวหรือผสมกับ ฟอสฟอรัส เพนทอกไซด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 339(ii)	Disodium hydrogen phosphate (ไดโซเดียม ไฮโดรเจน ฟอสเฟต)			
INS 339(iii)	Trisodium phosphate (ไตรโซเดียม ฟอสเฟต)			
INS 340(i)	Potassium dihydrogen phosphate (โพแทสเซียม ไดไฮโดรเจนฟอสเฟต)			
INS 340(ii)	Dipotassium hydrogen phosphate (ไดโพแทสเซียม ไฮโดรเจนฟอสเฟต)			
INS 340(iii)	Tripotassium phosphate (ไตรโพแทสเซียม ฟอสเฟต)			
INS 341(i)	Calcium dihydrogen phosphate (แคลเซียม ไดไฮโดรเจนฟอสเฟต)			
INS 341(ii)	Calcium Hydrogen Phosphate (แคลเซียม ไฮโดรเจน ฟอสเฟต)			
INS 341(iii)	Tricalcium phosphate (ไตรแคลเซียม ฟอสเฟต)			
INS 343(i)	Magnesium dihydrogen phosphate (แมกนีเซียม ไดไฮโดรเจนฟอสเฟต)			
INS 343(ii)	Magnesium hydrogen phosphate (แมกนีเซียม ไฮโดรเจนฟอสเฟต)			
INS 343(iii)	Trimagnesium phosphate (ไตรแมกนีเซียม ฟอสเฟต)			

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS-	Potassium malate (โพแทสเซียม มาเลต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 352(ii)	Calcium DL-malate (แคลเซียม ดีแอล-มาเลต) หรือ DL-Monocalcium malate (ดีแอล มอโนแคลเซียม มาเลต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Calcium tartrate (แคลเซียม ทาร์เทรต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 380	Triammonium citrate (ไตรแอมโมเนียม ซิเทรต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 400	Alginic acid (กรดแอลจินิก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 401	Sodium alginate (โซเดียม แอลจีเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 402	Potassium alginate (โพแทสเซียม แอลจีเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 403	Ammonium alginate (แอมโมเนียม แอลจีเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 404	Calcium alginate (แคลเซียม แอลจีเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 406	Agar (อะการ์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 407	Carrageenan (แคร์ราจีแนน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 407a	Processed eucheuma seaweed (สาหร่ายทะเลยูคิวมาแปรรูป)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 410	Carob Bean Gum (คารอบบีนกัม) หรือ Locust bean gum (โลคัสบีนกัม) หรือ Carob bean gum (Clarified) (คารอบบีนกัม)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 412	Guar gum (กัวร์กัม) หรือ Guar Gum (Clarified) (กัวร์กัม)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 413	Tragacanth gum (ทรากาคานท์กัม)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 414	Gum Arabic (กัมอะราบิก) หรือ Acacia gum (อาคาเซียกัม) หรือ Arabic gum (อะราบิกกัม)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 415	Xanthan gum (แซนแทนกัม)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 417	Tara gum (ทารากัม)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 418	Gellan gum (เจลแลนกัม)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 420(i)	Sorbitol (ซอร์บิทอล) หรือ D-Glucitol (ดี-กลูซิทอล) หรือ D-sorbitol (ดี-ซอร์บิทอล) หรือ Sorbit (ซอร์บิต) หรือ Sorbol (ซอร์บอล)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 420(ii)	Sorbitol syrup (ซอร์บิทอล ไซรัป) หรือ D-Glucitol syrup (ดี-กลูซิทอล ไซรัป)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 421	Mannitol (แมนนิทอล)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 422	Glycerol หรือ Glycerine (กลีเซอรอล หรือกลีเซอริน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 428	Edible Gelatin (เจลาตินชนิดรับประทานได้)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 440	Pectins (เพ็กทิน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 450(i)	Disodium diphosphate (ไดโซเดียม ไดฟอสเฟต)	๕๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในรูป เดี่ยวหรือผสมกันอยู่ในรูปของ ฟอสฟอรัสเพนทอกไซด์	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 450(ii)	Trisodium diphosphate (ไตรโซเดียม ไดฟอสเฟต)			
INS 450(iii)	Tetrasodium diphosphate (เตตระโซเดียม ไดฟอสเฟต)			
INS 450(v)	Tetrapotassium diphosphate (เตตระโพแทสเซียม ไดฟอสเฟต)			
INS 450(vi)	Dicalcium diphosphate (ไดแคลเซียม ไดฟอสเฟต)			
INS 450(vii)	Calcium dihydrogen diphosphate (แคลเซียม ไดไฮโดรเจน ไดฟอสเฟต)			
INS 450(ix)	Magnesium dihydrogen diphosphate (แมกนีเซียมไดไฮโดรเจน ไดฟอสเฟต)			
INS 451(i)	Pentasodium triphosphate (เพนตะโซเดียม ไตรฟอสเฟต)			
INS 451(ii)	Pentapotassium triphosphate (เพนตะโพแทสเซียม ไตรฟอสเฟต)			
INS 452(i)	Sodium polyphosphate (โซเดียม พอลิฟอสเฟต)			
INS 452(ii)	Potassium polyphosphates (โพแทสเซียม พอลิฟอสเฟต)			
INS 452(iii)	Sodium calcium polyphosphate (โซเดียม แคลเซียม พอลิฟอสเฟต)			
INS 452(iv)	Calcium polyphosphate (แคลเซียม พอลิฟอสเฟต)			
INS 452(v)	Ammonium polyphosphate (แอมโมเนียม พอลิฟอสเฟต)			
INS-	Sodium metaphosphate, insoluble หรือ Insoluble sodium polyphosphate (โซเดียม เมทาฟอสเฟต หรือ โซเดียม พอลิ ฟอสเฟตชนิดไม่ละลายน้ำ)			

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 460(i)	Microcrystalline cellulose (ไมโครคริสทัลไลน์ เซลลูโลส) หรือ Cellulose gel (เจลเซลลูโลส)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 460(ii)	Powdered Cellulose (เซลลูโลสผง)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 461	Methyl cellulose (เมทิล เซลลูโลส)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 462	Ethyl cellulose (เอทิล เซลลูโลส)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 463	Hydroxypropyl cellulose (ไฮดรอกซีโพรพิล เซลลูโลส)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 464	Hydroxypropyl methyl cellulose (ไฮดรอกซีโพรพิล เมทิลเซลลูโลส)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 465	Methyl ethyl cellulose (เมทิล เอทิล เซลลูโลส)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 466	Sodium carboxymethyl cellulose (โซเดียม คาร์บอกซิเมทิลเซลลูโลส)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 469	Sodium carboxymethyl cellulose, Enzymatically hydrolyzed (โซเดียมคาร์บอกซิเมทิลเซลลูโลสชนิดย่อยสลายด้วยเอนไซม์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Sodium, potassium and calcium salts of fatty acids (กลุ่มเกลือโซเดียมโพแทสเซียม และแคลเซียมของกรดไขมัน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Magnesium salts of fatty acids (กลุ่มเกลือแมกนีเซียมของกรดไขมัน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Mono- and diglycerides of fatty acids (กลุ่มมอโนและไดกลีเซอไรต์ของกรดไขมัน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 472a	Acetic and fatty acid esters of glycerol (เอสเทอร์ของกลีเซอรอลของกรดแอซีติกและกรดไขมัน) หรือ Acetic acid esters of mono- and diglycerides (เอสเทอร์ของกลุ่มมอโนและไดกลีเซอไรต์ของกรดแอซีติก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 472b	Lactic and fatty acid esters of glycerol (เอสเทอร์ของกลีเซอรอลของกรดแล็กติกและกรดไขมัน) หรือ Lactic acid esters of mono- and diglycerides (เอสเทอร์ของกลุ่มมอโนและไดกลีเซอไรต์ของกรดแล็กติก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 472c	Citric and fatty acid esters of glycerol (เอสเทอร์ของกลีเซอรอลของกรดซิตริกและกรดไขมัน) หรือ Citric acid esters of mono- and diglycerides (เอสเทอร์ของกลุ่มมอโนและไดกลีเซอไรต์ของกรดซิตริก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS- (E 472d)	Tartaric acid esters of mono- and diglycerides of fatty acids (เอสเทอร์ของกลุ่มมอโนและไดกลีเซอไรต์ของกรดไขมันของกรดทาร์ทาริก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 472e	Diacetyltartaric and fatty acid esters of glycerol (เอสเทอร์ของกลีเซอรอลของกรดไดแอซีทิลทาร์ทาริกและกรดไขมัน) หรือ Diacetyltartaric acid esters of mono- and diglycerides (เอสเทอร์ของกลุ่มมอโนและไดกลีเซอไรต์ของกรดไดแอซีทิลทาร์ทาริก) หรือ Mixed acetic and tartaric acid esters of mono- and diglycerides of fatty acids (เอสเทอร์ของกลุ่มมอโนและไดกลีเซอไรต์ของกรดไขมันของกรดแอซีติกและกรดทาร์ทาริกผสม)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 473	Sucrose esters of fatty acids (ซูโครสเอสเทอร์ของกรดไขมัน)	๕๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร	๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
INS 473a	Sucrose oligoesters Type I and Type II (ซูโครสโอลิโกเอสเทอร์แบบชนิด ๑ และแบบชนิด ๒) Type I: Sucrose fatty acid esters (high-esterified หรือ Sucrose oligoesters (high-esterified) Type II: Sucrose fatty acid esters หรือ Sucrose oligoesters			

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 500(i)	Sodium carbonate (โซเดียมคาร์บอเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 500(ii)	Sodium hydrogen carbonate (โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต)			
INS 500(iii)	Sodium sesquicarbonate (โซเดียมไฮโดรเจนเซสควิคาร์บอเนต) หรือ Sodium monohydrogen dicarbonate (โซเดียมมอนไฮโดรเจนไดคาร์บอเนต)			
INS 501(i)	Potassium carbonate (โพแทสเซียมคาร์บอเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 501(ii)	Potassium hydrogen carbonate (โพแทสเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต)			
INS 503(i)	Ammonium carbonate (แอมโมเนียมคาร์บอเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 503(ii)	Ammonium hydrogen carbonate (แอมโมเนียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต) หรือ Ammonium bicarbonate (แอมโมเนียมไบคาร์บอเนต)			
INS 504(i)	Magnesium carbonate (แมกนีเซียมคาร์บอเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 504(ii)	Magnesium hydroxide carbonate (แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์คาร์บอเนต)			
INS 507	Hydrochloric acid (กรดไฮโดรคลอริก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 508	Potassium chloride (โพแทสเซียมคลอไรด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 509	Calcium chloride (แคลเซียมคลอไรด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 511	Magnesium chloride (แมกนีเซียมคลอไรด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 513	Sulfuric acid (กรดซัลฟูริก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 514(i)	Sodium sulfate (โซเดียมซัลเฟต)			
INS 514(ii)	Sodium hydrogen sulfate (โซเดียมไฮโดรเจนซัลเฟต)			
INS 515(i)	Potassium sulfate (โพแทสเซียมซัลเฟต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 516	Calcium sulfate (แคลเซียมซัลเฟต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Ammonium sulphate (แอมโมเนียมซัลเฟต)	๑๐๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร	๑๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
INS 524	Sodium hydroxide (โซเดียมไฮดรอกไซด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 525	Potassium hydroxide (โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 526	Calcium hydroxide (แคลเซียมไฮดรอกไซด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 527	Ammonia solution (สารละลายแอมโมเนีย) หรือ Ammonium hydroxide (แอมโมเนียม ไฮดรอกไซด์) หรือ Aqueous ammonia (แอมโมเนียชนิดน้ำ)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 528	Magnesium hydroxide (แมกนีเซียมไฮดรอกไซด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 529	Calcium oxide (แคลเซียมออกไซด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 530	Magnesium oxide (แมกนีเซียมออกไซด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Fatty acids (กรดไขมัน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Gluconic acid (กรดกลูโคนิก)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 575	Glucono delta-lactone (กลูโคน เดลต้า-แล็กโตน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 576	Sodium gluconate (โซเดียมกลูโคเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 577	Potassium gluconate (โพแทสเซียมกลูโคเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 578	Calcium gluconate (แคลเซียมกลูโคเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Glycine and its sodium salt (ไกลซีนและเกลือโซเดียมของไกลซีน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	L-cysteine (แอล-ซิสเตอีน)	๑๐,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	๕ มิลลิกรัมต่อลิตร	๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
INS 938	Argon (อาร์กอน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 939	Helium (ฮีเลียม)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 941	Nitrogen (ไนโตรเจน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 942	Nitrous oxide (ไนโตรสออกไซด์)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 948	Oxygen (ออกซิเจน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS-	Hydrogen (ไฮโดรเจน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 965(i)	Maltitol (มัลติทอล)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 965(ii)	Maltitol syrup (มัลติทอลไซรัป)			
INS 966	Lactitol (แล็กทิทอล)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 967	Xylitol (ไซลิทอล)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1200	Polydextroses (พอลิเดกซ์โทรส)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1400	Dextrins, Roasted Starch (เดกซ์ทรินจากสตาร์ชคั่ว)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1404	Oxidized starch (ออกซิไดซ์สตาร์ช)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1405	Starches, enzyme treated (เอนไซม์ที่เอดสตาร์ช)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1410	Monostarch phosphate (มอนอสตาร์ชฟอสเฟต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1412	Distarch phosphate (ไดสตาร์ชฟอสเฟต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1413	Phosphated distarch phosphate (ฟอสเฟตไดสตาร์ชฟอสเฟต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1414	Acetylated distarch phosphate (แอสีทิลเลเทดไดสตาร์ชฟอสเฟต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1420	Starch acetate (สตาร์ชแอสีเตต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1422	Acetylated distarch adipate (แอสีทิลเลเทดไดสตาร์ชอะดิเพต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1440	Hydroxypropyl starch (ไฮดรอกซีโพรพิลสตาร์ช)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1442	Hydroxypropyl distarch phosphate (ไฮดรอกซีโพรพิลไดสตาร์ชฟอสเฟต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1450	Starch sodium octenyl succinate (สตาร์ชโซเดียมออกทีนิลซัคซิเนต)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม

INS No.	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ใน เอนไซม์ปรุงแต่ง	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในเครื่องดื่ม	ปริมาณการตกค้างสูงสุด ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น
INS 1451	Acetylated oxidized starch (แอสีทีเลเทดออกซิไดซ์ด์สตาร์ช)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม
INS 1520	Propylene glycol (โพรพิลีนไกลคอล)	๕๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	๑,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (รูปแบบเดี่ยวหรือใช้ร่วมกับ Triethyl citrate, Glyceryl diacetate (diacetin) และ Glyceryltriacetate; triacetin ยกเว้นเครื่องดื่มเหล่านี้หวาน	๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ในรูปแบบเดี่ยวหรือใช้ ร่วมกับ Triethyl citrate, Glyceryl diacetate (diacetin) และ Glyceryltriacetate; triacetin
INS -	Maltodextrin (มอลโทเดกซ์ทริน)	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม	ปริมาณที่เหมาะสม

บัญชีหมายเลข ๕

แนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๔๔๓) พ.ศ. ๒๕๖๖

ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร

รายการวัสดุที่อนุญาตให้ใช้ในการผลิตเอนไซม์ตรึงรูป

INS 551	Silicon dioxide, Amorphous (ซิลิคอนไดออกไซด์อสัณฐาน) หรือ Silica (ซิลิกา)
INS 558	Bentonite (เบนโทไนท์)
INS -	Polyethylenimine; PEI (พอลิเอทิลีนอิมิน)
INS -	Diatomaceous earth (ไดอะตอมเมเชียส เอิร์ท) หรือ Diatomaceous silica (ไดอะตอมเมเชียส ซิลิกา) หรือ Diatomite (ไดอะตอมไมท์)
INS -	Polymethacryl divinylbenzene copolymer (พอลิเมทาคริล ไดวินิลเบนซีน โคพอลิเมอร์) หรือ 2-Propenoic acid, 2-methyl-, butyl ester, polymer with diethenylbenzene, ethenylbenzene, ethenylethylbenzene and methyl 2-methyl-2-propenoate (2-พรอพิโนอิก แอซิด, 2-เมทิล-, บิวทิล เอสเทอร์, พอลิเมอร์ กับ ไดเอทิลเบนซีน, เอทิลเบนซีน, เอทิลเอทิลเบนซีน และเมทิล 2-เมทิล -2-โพรพิโนเอท)

บัญชีหมายเลข ๖

แนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ ๔๔๓) พ.ศ. ๒๕๖๖
ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง เอนไซม์สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร

วิธีการตรวจวิเคราะห์ทางวิชาการของเอนไซม์

๑. วิธีการตรวจวิเคราะห์ค่าแอกทิวิตีของเอนไซม์ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน Combine compendium of food additive specifications: Analytical methods, test procedures and laboratory solutions used by and referenced in the food additive specifications

กรณีที่ใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์ค่าแอกทิวิตีซึ่งไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในวรรคหนึ่งผู้ผลิตหรือ ผู้นำเข้า ต้องแนบรายละเอียดข้อมูลวิธีตรวจวิเคราะห์ พร้อมคำรับรองความเทียบเท่าของวิธีที่ใช้วัดและวิธีที่กำหนดไว้

๒. วิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพหรือมาตรฐานอื่นต้องเป็นวิธีใดวิธีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) วิธีที่ประกาศโดยองค์กรแห่งชาติหรือองค์กรระหว่างประเทศด้านมาตรฐานหรือตีพิมพ์ในเอกสารคู่มือหรือสิ่งตีพิมพ์ ที่เป็นที่ยอมรับระดับสากล

(๒) วิธีที่มีความถูกต้องและเหมาะสม (performance characteristic) มีผลการประเมินความใช้ได้ (validation) ของผลการทดสอบว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมโดยห้องปฏิบัติการที่มีการศึกษาร่วมกับเครือข่าย (collaborative study) ตามหลักเกณฑ์ที่สอดคล้องกับองค์รนานาชาติซึ่งเป็นที่ยอมรับทั่วไป หรือ โดยห้องปฏิบัติการที่มีระบบคุณภาพเพียงแห่งเดียว (single laboratory validation) ตามหลักเกณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล และผลการประเมินดังกล่าวนั้นต้องเป็นเอกสารหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้ตามระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ฉบับล่าสุด