

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะฟิล์มยืดที่ใช้สำหรับหุ้มห่ออาหารเท่านั้น

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

- 2.1 ฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร หมายถึง แผ่นพลาสติกหนาไม่เกิน 25 μm ที่ยืดและรัดอาหารที่ต้องการหุ้มห่อและเกาะติดกันเองได้

3. ประเภท ชนิด และตัวย่อ

- 3.1 ฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร แบ่งตามลักษณะการใช้งานเป็น 2 ประเภท คือ
- 3.1.1 ใช้สำหรับหุ้มห่ออาหารทั่วไป
 - 3.1.2 ใช้สำหรับหุ้มห่ออาหารในเตาไมโครเวฟ
- 3.2 ฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร แบ่งตามชนิดของพลาสติกที่ใช้ทำออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้
- 3.2.1 พอลิเอทิลีน (polyethylene) ตัวย่อ PE
 - 3.2.2 พอลิไวนิลคลอไรด์ (poly (vinylchloride)) ตัวย่อ PVC
 - 3.2.3 พอลิไวนิลิดีนคลอไรด์ (poly (vinylidenechloride)) ตัวย่อ PVDC

4. ขนาด และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 4.1 ความกว้าง
- ความกว้าง ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก โดยยอมให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ตามตารางที่ 1
- การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 10.2.1

ตารางที่ 1 ความกว้างและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

(ข้อ 4.1)

หน่วยเป็น มิลลิเมตร

ความกว้าง	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
ไม่เกิน 300	+4
	0
เกิน 300	+5
	0

4.2 ความยาว

ความยาว ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 10.2.2

4.3 ความหนาและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ความหนา ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก โดยยอมให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน $\pm 1 \mu\text{m}$

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 10.2.3

5.วัสดุ

วัสดุที่ใช้ทำฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร ต้องเป็นดังนี้

5.1 เรซิน

ต้องเป็นเรซินบริสุทธิ์ (virgin resin) ชั้นคุณภาพสัมผัสอาหาร (food contact grade)

กรณีใช้เศษวัสดุ (scrap) ยอมให้ใช้ได้เฉพาะที่ยังอยู่ในกระบวนการผลิตนั้น

ผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพหรือผลวิเคราะห์จากสถาบันหรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ

5.2 ชนิดพลาสติก

ต้องเป็นพอลิเอทิลีน พอลิไวนิลคลอไรด์ และพอลิโพรพิลีนคลอไรด์ อย่างไม่อย่างหนึ่ง และต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม มอก. 656

- 5.3 สีที่ใช้ผสมในฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร สีที่ใช้พิมพ์และสีผสมในแกนม้วนฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร (ถ้ามี)
ต้องเป็นไปตาม มอก.1069หรือต้องเป็นสีชั้นคุณภาพสัมผัสอาหาร มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
ผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพหรือผลวิเคราะห์จากสถาบันหรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ
- 5.4 สารเติมแต่ง
ต้องเป็นชั้นคุณภาพสัมผัสอาหาร
ผู้ทำต้องพิสูจน์หรือแสดงเอกสารรับรองคุณภาพหรือผลวิเคราะห์จากสถาบันหรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 6.1 ลักษณะทั่วไป
ต้องสะอาด ยืดหยุ่นเล็กน้อย เกาะติดกันเอง และปราศจากข้อบกพร่อง เช่น ไม่มีรอยฉีกขาด ไม่มีรอยต่อ ไม่มีรอยขีดข่วน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม
กรณีมีสี เมื่อคลี่ฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหารออก สีต้องไม่เข้มจนสังเกตเห็นได้
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ โดยดึงตัวอย่างออกจากม้วนจนหมด
- 6.2 กลิ่นและรส
เมื่อทดสอบตามข้อ10.3 แล้วต้องไม่มีกลิ่นไม่พึงประสงค์และรสของน้ำต้องไม่เปลี่ยนไปจากเดิม
- 6.3 คุณลักษณะด้านการใช้งาน
- 6.3.1 ความทนอุณหภูมิ
เมื่อทดสอบตามข้อ10.4 แล้วต้องไม่หลอมเหลวหรือแตก
- 6.3.2 ความต้านแรงดึง ความยืดเมื่อขาด ความต้านแรงฉีกขาด และความใส
ต้องเป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความความต้านแรงดึง ความยืดเมื่อขาด ความต้านแรงฉีกขาด และความใส

(ข้อ 6.3.2)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด			วิธีทดสอบตาม
		ไม่น้อยกว่า			
		PE	PVC	PVDC	
1	ความต้านแรงดึง MPa				ข้อ 10.5
	- ในแนวนานเครื่อง	30	20	60	
	- ในแนวขวางเครื่อง	15	10	60	
2	ความยืดเมื่อขาด %				ข้อ 10.5
	- ในแนวนานเครื่อง	120	100	50	
	- ในแนวขวางเครื่อง	250	150	50	
3	ความต้านแรงฉีกขาด mN				ข้อ 10.6
	- ในแนวนานเครื่อง	200	100	40	
	- ในแนวขวางเครื่อง	500	100	40	
4	ความใส ไม่น้อยกว่า %	89	91	90	ข้อ 10.7

6.4 คุณลักษณะด้านความปลอดภัย

6.4.1 ความคงทนของสีที่ใช้พิมพ์แกนหมุนฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร (ถ้ามี)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.8 แล้วสีที่ใช้พิมพ์ต้องไม่เปื้อนฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร

6.4.2 สีผสมในฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหารที่ละลายออกมา (ถ้ามี)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.9 แล้ว สีของสารละลายที่ได้ต้องไม่เข้มกว่าของสารละลายแบล็ก

6.4.3 ปริมาณสารที่ละลายออกมา

ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 3

6.4.4 โลหะและสารอินทรีย์ในฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร

ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 5

การวิเคราะห์ให้ปฏิบัติตาม มอก. 656

ตารางที่ 3 ปริมาณสารที่ละลายออกมา

(ข้อ 6.4.3)

รายการ ที่	การทดสอบ	สารละลายที่ใช้สกัด	เกณฑ์ที่กำหนด ไม่เกิน	วิธีทดสอบ
1	โพแทสเซียมเพอร์แมงกาเนตที่ใช้ทำปฏิกิริยา	น้ำกลั่น	10 mg/dm ³	มอก. 656 ⁽⁹⁾
2	สิ่งที่เหลือจากการระเหย	สารละลายเอทานอล 10% เศษส่วนโดยปริมาตร ⁽¹⁾	10 mg/dm ²	EN 1186-3 ⁽⁶⁾
		สารละลายกรดแอสซิติค 3% เศษส่วนโดยมวลต่อปริมาตร ⁽²⁾	10 mg/dm ²	EN 1186-3 ⁽⁶⁾
		สารละลายเอทานอล 20% เศษส่วนโดยปริมาตร ⁽³⁾	10 mg/dm ²	EN 1186-3 ⁽⁶⁾
		สารละลายเอทานอล 50% เศษส่วนโดยปริมาตร ⁽⁴⁾	10 mg/dm ²	EN 1186-3 ⁽⁶⁾
3	สิ่งที่สกัดได้โดยใช้ น้ำมัน	น้ำมันพืช ⁽⁵⁾	*50 mg/dm ²	EN 1186-12 ⁽⁷⁾
			**50 mg/dm ²	EN 1186-13 ⁽⁸⁾
4	โลหะหนัก (เทียบเป็นตะกั่ว)	สารละลายกรดแอสซิติค 4% เศษส่วนโดยปริมาตร	1 mg/dm ³	มอก.656 ⁽⁹⁾

หมายเหตุ สารละลายที่ใช้สกัดแต่ละชนิด ใช้เป็นตัวแทนในการทดสอบสิ่งที่เหลือจากการระเหยและภาวะทดสอบดังนี้

(1) หมายถึง ตัวแทนอาหารที่มีน้ำ

(2) หมายถึง ตัวแทนอาหารที่มีกรด

(3) หมายถึง ตัวแทนอาหารที่มีแอลกอฮอล์

(4) หมายถึง ตัวแทนอาหารที่มีไขมันประเภทอิมัลชัน เช่น น้ำสลัด มายองเนส

(5) หมายถึง ตัวแทนอาหารที่มีไขมันเป็นชั้นลอยที่ผิว เช่น น้ำพริกเผา และต้องมีสมบัติเป็นไปตามตารางที่ 4

(6) หมายถึง ให้ใช้ภาวะทดสอบที่อุณหภูมิ 100 °C เป็นเวลา 1 h

(7) หมายถึง ให้ใช้ภาวะทดสอบที่อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 10 วัน

(8) หมายถึง ให้ใช้ภาวะทดสอบที่อุณหภูมิ 121 °C เป็นเวลา 2 h

(9) หมายถึง อุณหภูมิของสารละลายที่ใช้สกัดเป็น (95 ±2) °C เป็นเวลา 30 min

* หมายถึง เฉพาะประเภทสำหรับใช้หุ้มห่ออาหารทั่วไป

** หมายถึง เฉพาะประเภทสำหรับใช้อุ่นอาหารในเตาไมโครเวฟ

ตารางที่ 4 สมบัติของน้ำมันพืชที่ใช้ทดสอบสิ่งที่เหลือจากการระเหย

(ข้อ 6.4.3 ตารางที่ 3 หมายเหตุ (5))

จำนวนอะตอมคาร์บอนในสายโซ่กรดไขมันต่อพันธะที่ไม่อิ่มตัว	6:0-12:0	14:0	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
ช่วงองค์ประกอบกรดไขมันแสดงเป็น % เศษส่วนโดยมวลของเมทิลเอสเทอร์ที่วัดด้วยเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟี	<1	<1	1.5-20	<7	15-85	5-70	<1.5

ตารางที่ 5 โลหะและสารอินทรีย์ในฟิล์มยึดหุ้มห่ออาหาร

(ข้อ 6.4.4)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด ไม่เกิน (mg/kg)		
		PE	PVC	PVDC
1	ตะกั่ว	100	100	100
2	แคดเมียม	100	100	100
3	แบเรียม	-	-	100
4	บิวทิลทิน	-	50	-
5	ไตรคลีซอลฟอสฟอริก	-	1 000	-
6	ไวนิลคลอไรด์มอนอเมอร์	-	1	-
7	ไวนิลดีนคลอไรด์	-	-	6
8	แทเลตรวม	500 ⁽¹⁾	1 000 ⁽²⁾	-

หมายเหตุ สัญลักษณ์และสารที่นำมาคิดเป็นค่าแทเลตรวมดังนี้

- หมายถึง ไม่ต้องทดสอบ

⁽¹⁾ หมายถึง ค่าแทเลตรวมเฉพาะไบบิวทิลแทเลต

⁽²⁾ หมายถึง ค่าแทเลตรวมของแทเลต 5 ชนิด ดังนี้ได้-(2-เอทิลเฮกซิล) แทเลต ไดไอโซโนนิลแทเลต ไดไอโซเดซิลแทเลต ไดบิวทิลแทเลตและเบนซิลบิวทิลแทเลต

7. การบรรจุ

7.1 ให้บรรจุฟิล์มยึดหุ้มห่ออาหาร ในภาชนะบรรจุหรือวัสดุหุ้มห่อที่แห้ง สะอาด ป้องกันสิ่งสกปรกและการปนเปื้อนจากภายนอกได้ โดยเมื่อทำเสร็จแล้วให้บรรจุทันทีเพื่อป้องกันฝุ่นละออง และสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

8. เครื่องหมายและฉลาก

- 8.1 ที่ภาชนะบรรจุหรือวัสดุหุ้มห่อฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร ทุกม้วน อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ชัดเจน และอ่านได้ง่าย
- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
 - (2) ประเภท ชนิด และ/หรือสัญลักษณ์ชนิดพลาสติกตาม มอก. 1310
 - (3) สี (ถ้ามี)
 - (4) ความกว้างและความยาว เป็นมิลลิเมตร (mm)เป็นเซนติเมตร (cm) หรือเป็นเมตร(m)
 - (5) ความหนา เป็นไมโครเมตร(μm)หรือเป็นมิลลิเมตร (mm)
 - (6) อุณหภูมิใช้งาน เป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)
 - (7) ข้อความหรือเครื่องหมายแสดงคำเตือนเกี่ยวกับการใช้ ดังต่อไปนี้
 - ห้ามใช้กับเตาไมโครเวฟ(กรณีประเภทสำหรับใช้หุ้มห่ออาหารทั่วไป)
 - ห้ามใช้กับเตาแก๊ส เต้าไฟฟ้า หรือเตาอินฟราเรด
 - ห้ามใช้ปรุงอาหารด้วยความร้อนสูง เช่น ย่าง ปิ้ง อบ ทอด
 - ห้ามสัมผัสโดยตรงกับอาหารที่มีน้ำมันหรือไขมัน และอาหารที่มีแอลกอฮอล์
 - ระมัดระวังใช้ใบเลื่อยสำหรับเนื้อฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหารขณะใช้งาน (กรณีมีใบเลื่อยติดมากับภาชนะบรรจุ)
 - (8) สัญลักษณ์แสดงว่าสัมผัสอาหารได้อย่างปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ มีลักษณะและสัดส่วนตามภาคผนวก ข. หรืออาจใช้สัญลักษณ์อื่นที่รับรองโดยสถาบันหรือหน่วยงานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยอมรับ
หมายเหตุ สัญลักษณ์ตามภาคผนวก ข. มีขนาดเท่าใดหรือใช้สีใดก็ได้
 - (9) เดือน ปีที่ทำ และรหัสรุ่นที่ทำ
 - (10) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

- 8.2 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

9. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 9.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

10. การทดสอบ

10.1 ทัวไป

- 10.1.1 ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้
- 10.1.2 หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น น้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์

10.1.3 หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นให้อุณหภูมิที่ใช้ทดสอบเป็น $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ $(50 \pm 5) \%$

10.2 การทดสอบขนาด

10.2.1 ความกว้าง

10.2.1.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดละเอียด 1 mm

10.2.1.2 วิธีวัด

ให้วัดความกว้างของตัวอย่างขณะที่อยู่ในม้วนที่ตำแหน่งต่างๆ กัน 4 ตำแหน่ง รอบนอกม้วน

10.2.1.3 การรายงานผล

ให้รายงานผลทุกค่า

10.2.2 ความยาว

10.2.2.1 เครื่องมือ

เครื่องชั่งที่มีความละเอียด 0.01 g

10.2.2.2 วิธีทดสอบ

- (1) ตัดตัวอย่างให้ตั้งฉากกับความยาวทำเป็นชิ้นทดสอบที่มีความยาว 1m จำนวน 3 ชิ้นชั่งหามวลแล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นมวลของฟิล์มยึดหุ้มห่ออาหารตัวอย่าง หน่วยเป็นกรัมต่อเมตร
- (2) ชั่งฟิล์มยึดหุ้มห่ออาหารตัวอย่างแต่ละม้วน หน่วยเป็นกรัมต่อเมตรหรือชั่งฟิล์มยึดหุ้มห่ออาหารตัวอย่างทั้งม้วนซึ่งรวมแกนกระดาษแล้วหักกลับกับมวลของแกนกระดาษของแต่ละม้วน

10.2.2.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาความยาวต่อม้วนของแต่ละม้วน จากสูตร

$$L = \frac{m_1}{m_2}$$

เมื่อ L คือ ความยาว เป็นเมตร

m_1 คือ มวลของฟิล์มยึดหุ้มห่ออาหารตัวอย่างต่อม้วน เป็นกรัม

m_2 คือ มวลของฟิล์มยึดหุ้มห่ออาหารตัวอย่างต่อเมตร เป็นกรัม

10.2.2.4 การรายงานผล

ให้รายงานผลทุกค่า

10.2.3 ความหนา

10.2.3.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.001 mm

10.2.3.2 วิธีวัด

ตัดตัวอย่างให้ตั้งฉากกับความยาวทำเป็นชั้นทดสอบที่มีความกว้าง 200 mm จำนวน 5 ชั้น แล้ววัดความหนาของชั้นทดสอบที่ตำแหน่งต่างๆ กัน ในแนวขนานกับความกว้างของม้วน ชั้นละ 10 ตำแหน่ง

10.2.3.3 การรายงานผล

ให้รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย

10.3 การทดสอบกลิ่นและรส

10.3.1 เครื่องมือ

ขวดแก้วขนาด 250 cm³ พร้อมจุกที่ปิดสนิท

10.3.2 การเตรียมชั้นทดสอบ

ตัดตัวอย่างทำเป็นชั้นทดสอบ ให้มีพื้นที่ประมาณ 0.5 m²

10.3.3 คณะผู้ตรวจสอบ

ประกอบด้วยผู้มีความชำนาญในการตรวจสอบกลิ่นและรสของฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร จำนวน 5 คน แต่ละคนแยกกันตรวจและให้ข้อคิดเห็นโดยอิสระ

10.3.4 วิธีทดสอบ

- (1) ขยำชั้นทดสอบใส่ขวดแก้ว ปิดจุกไว้เป็นเวลา 24 h จากนั้น ให้คณะผู้ตรวจสอบดมกลิ่น
- (2) นำชั้นทดสอบแช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 30 min เทน้ำกลั่นแยกใส่บีกเกอร์ จากนั้นให้คณะผู้ตรวจสอบชิมน้ำกลั่นเปรียบเทียบกับน้ำกลั่นที่ไม่ได้ใส่ชั้นทดสอบ

10.3.5 เกณฑ์ตัดสิน

ให้ถือเอาข้อคิดเห็นที่ตรงกันของคณะผู้ตรวจสอบอย่างน้อย 3 คน

10.4 การทดสอบความทนอุณหภูมิ

10.4.1 เครื่องมือ

ตู้ควบคุมอุณหภูมิได้ถึงอุณหภูมิใช้งานสูงสุดหรืออุณหภูมิจ้างงานต่ำสุดแล้วแต่กรณีตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก $\pm 2^{\circ}\text{C}$

10.4.2 การเตรียมชั้นทดสอบ

ตัดตัวอย่างเป็นชั้นทดสอบขนาดไม่น้อยกว่า 100 cm² เก็บชั้นทดสอบไว้ที่อุณหภูมิ $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลาอย่างน้อย 2 h

10.4.3 วิธีทดสอบ

นำชั้นทดสอบจากข้อ 10.4.2 วางไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิได้ถึงอุณหภูมิใช้งานสูงสุดหรือต่ำสุดแล้วแต่กรณีตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก เป็นเวลา 3 h นำออกมาไว้ที่อุณหภูมิ $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 1 h แล้วตรวจพินิจ

10.5 การทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด

10.5.1 เครื่องมือ

10.5.1.1 เครื่องทดสอบแรงดึงระบุแรงดึงขึ้นทดสอบมีความเที่ยง $\pm 1\%$

10.5.1.2 เครื่องวัดละเอียด 0.001 mm

10.5.1.3 เครื่องวัดละเอียด 0.25 mm

10.5.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

10.5.2.1 ตัดตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 5.0 mm ถึง 25.4 mm และยาวมากกว่าระยะระหว่างปากจับตามตารางที่ 6 อย่างน้อย 50 mm จำนวน 10 ชิ้น ใช้ทดสอบแนวละ 5 ชิ้น

10.5.2.2 เก็บชิ้นทดสอบไว้ในที่อุณหภูมิ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ $(50 \pm 5)\%$ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 40 h แล้วทดสอบที่ภาวะดังกล่าว หรือให้ทดสอบทันทีที่นำชิ้นทดสอบออกจากภาวะดังกล่าว

10.5.3 วิธีทดสอบ

10.5.3.1 หาพื้นที่ภาคตัดขวางของชิ้นทดสอบ (กว้าง \times หนา) (A) โดยวัดความหนาด้วยเครื่องวัดตามข้อ 10.5.1.2 และวัดความกว้างด้วยเครื่องวัดตามข้อ 10.5.1.3

10.5.3.2 ยืดชิ้นทดสอบด้วยปากจับของเครื่องทดสอบแรงดึงตามแนวขนานเครื่อง ดึงชิ้นทดสอบด้วยอัตราการเคลื่อนที่ของปากจับ ตามที่กำหนดในตารางที่ 6

10.5.3.3 ดึงจนกระทั่งชิ้นทดสอบขาด บันทึกเป็นแรงดึงสูงสุดที่ทำให้ชิ้นทดสอบขาด (F) เป็นนิวัตน์และบันทึกระยะห่างระหว่างปากจับ (l_1) เป็น mm

ตารางที่ 6 ระยะระหว่างปากจับ และอัตราการเคลื่อนที่ของปากจับ

(ข้อ 10.5.2.1 และข้อ 10.5.3.2)

ความยืดเมื่อขาด %	ระยะระหว่างปากจับบน-ล่าง mm	อัตราการเคลื่อนที่ของปากจับ mm/min
ไม่เกิน 20	125	12.5
20 ถึง 100	100	50
เกิน 100	50	500

10.5.4 วิธีคำนวณ

10.5.4.1 คำนวณหาความต้านแรงดึง จากสูตร

$$S = \frac{F}{A}$$

เมื่อ S คือ ความต้านแรงดึง เป็นเมกะพาสคัล

F คือ แรงดึงสูงสุดที่ทำให้ชิ้นทดสอบขาด เป็นนิวัตน์

A คือ พื้นที่ภาคตัดขวางของชิ้นทดสอบ เป็นตารางมิลลิเมตร

10.5.4.2 คำนวณหาความยืดเมื่อขาด จากสูตร

$$T = \left(\frac{l_1 - l_0}{l_0} \right) \times 100$$

เมื่อ T คือ ความยืดเมื่อขาด เป็นร้อยละ

l_0 คือ ความยาวเริ่มต้น เป็นมิลลิเมตร

l_1 คือ ความยาว ณ จุดขาด เป็นมิลลิเมตร

10.5.5 การรายงานผล

ให้รายงานค่าเฉลี่ยของความต้านแรงดึงในแต่ละแนว เป็นเมกะพาสคัล และความยืดเมื่อขาด เป็นร้อยละ

10.6 การทดสอบความต้านแรงฉีกขาด

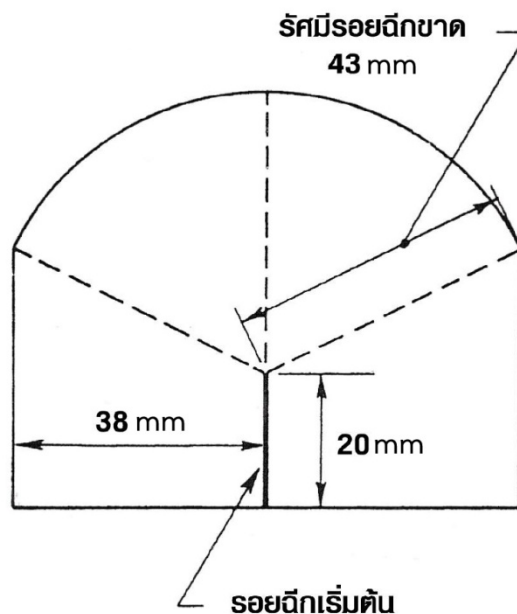
10.6.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบเอลเมนดรอพเทียริง (Elmendorf tearing tester) ที่มีความละเอียด $\pm 1\%$

10.6.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

10.6.2.1 ตัดตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบขนาด 76 mm x 63 mm ดังรูปที่ 1 จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น ทั้งแนวขนานเครื่องและแนวขวางเครื่อง

10.6.2.2 เก็บชิ้นทดสอบไว้ในที่อุณหภูมิ $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $(50 \pm 5)\%$ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 40 h ให้ทดสอบทันทีที่นำชิ้นทดสอบออกจากภาวระดังกล่าว



รูปที่ 1 รูปร่างและขนาดของชิ้นทดสอบความต้านแรงฉีกขาด

(ข้อ 10.6.3)

10.6.3 วิธีทดสอบ

- 10.6.3.1 ยึดขึ้นทดสอบเข้ากับตัวเครื่องทดสอบเอลเมนตรอบเทียบริงตามข้อ 10.6.1 ตัดขึ้นทดสอบให้เกิดรอยฉีกขาดเริ่มต้น โดยกดใบมีดลงจนสุด
- 10.6.3.2 ปลดปล่อยลูกตุ้มหมุนไปและกลับ 1 รอบ เพื่อฉีกขึ้นทดสอบ
- 10.6.3.3 อ่านสเกลบนลูกตุ้มตรงจุดเข็มชี้
- 10.6.3.4 ทดสอบซ้ำจนครบ 10 ชั้นในแต่ละแนว
- 10.6.3.5 หาค่าเฉลี่ยแนวขนานเครื่องและแนวขวางเครื่อง

10.6.4 วิธีคำนวณ

คำนวณความต้านแรงฉีกขาด จากสูตร

$$E = \frac{m \times r}{100}$$

เมื่อ E คือ ความต้านแรงฉีกขาด เป็นกรัมแรง

m คือ มวลลูกตุ้ม เป็นกรัม

r คือ ค่าเฉลี่ยที่อ่านได้จากสเกล

หมายเหตุ การแปลงหน่วย มิลลินิวตัน = 9.81 x กรัมแรง

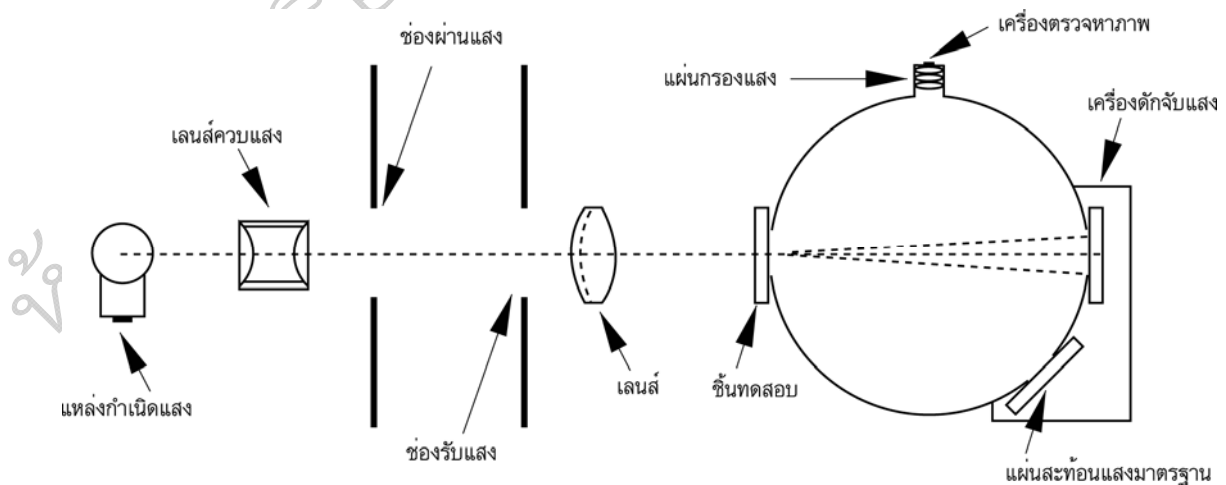
10.6.5 การรายงาน

รายงานค่าเฉลี่ยของความต้านแรงฉีกขาดในแต่ละแนว เป็นมิลลินิวตัน

10.7 การทดสอบความใส

10.7.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดความทึบแสง (hazemeter) ที่มีแผนภูมิโครงสร้าง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภูมิโครงสร้างของเครื่องวัดความทึบแสง

(ข้อ 10.7.1)

10.7.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

- 10.7.2.1 ตัดตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 mm หรือเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 50 mm x 50 mm จำนวน 3 ชิ้น
- 10.7.2.2 ชิ้นทดสอบต้องสะอาด ไม่มีข้อบกพร่องที่ส่งผลการทดสอบ เช่น รอยขีด ไขมัน ฝุ่น ผง
- 10.7.2.3 เก็บชิ้นทดสอบไว้ในอุณหภูมิ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ $(50 \pm 5)\%$ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 40 h ถ้าทดสอบในภาวะนี้ไม่ได้ ให้ทดสอบทันทีที่นำชิ้นทดสอบออกจากภาวะดังกล่าว

10.7.3 วิธีทดสอบ

- 10.7.3.1 วางชิ้นทดสอบที่ 1 ในตำแหน่งที่กำหนดบนเครื่องวัดความทึบแสงตามข้อ 10.7.1 โดยกำหนดสภาวะแวดล้อมการทดสอบดังตารางที่ 7 อ่านค่าแสง

ตารางที่ 7 สภาวะแวดล้อมการทดสอบ

(ข้อ 10.7.3.1)

ค่าการอ่าน	ชิ้นทดสอบ	อุปกรณ์เก็บแสง	อุปกรณ์สะท้อนแสง มาตรฐาน
T_1	ไม่ใส่ชิ้นทดสอบ	ไม่เปิดใช้งาน	เปิดใช้งาน
T_2	ใส่ชิ้นทดสอบ	ไม่เปิดใช้งาน	เปิดใช้งาน
T_3	ไม่ใส่ชิ้นทดสอบ	เปิดใช้งาน	ไม่เปิดใช้งาน
T_4	ใส่ชิ้นทดสอบ	เปิดใช้งาน	ไม่เปิดใช้งาน

เมื่อ T_1 คือ ค่าแสงที่อ่านได้จากแหล่งกำเนิดแสงที่ไม่ผ่านชิ้นทดสอบ

T_2 คือ ค่าแสงที่ทะลุผ่านชิ้นทดสอบ

T_3 คือ ค่าแสงกระจายของเครื่องวัด

T_4 คือ ค่าแสงกระจายจากเครื่องวัดและชิ้นทดสอบ

- 10.7.3.2 ทดสอบชิ้นทดสอบที่ 2 และชิ้นทดสอบที่ 3 ตามลำดับตามข้อ 10.7.3.1

10.7.4 การคำนวณ

- 10.7.4.1 คำนวณค่าแสงทั้งหมดที่ทะลุผ่านชิ้นทดสอบ (T_t) จากสูตร

$$T_t = \frac{T_2}{T_1}$$

เมื่อ T_t คือ ค่าแสงทั้งหมดที่ทะลุผ่านชิ้นทดสอบ

T_1 คือ ค่าแสงที่อ่านได้จากแหล่งกำเนิดแสงที่ไม่ผ่านชิ้นทดสอบ

T_2 คือ ค่าแสงที่ทะลุผ่านชิ้นทดสอบ

- 10.7.4.2 คำนวณค่าแสงฟุ้งกระจายที่ทะลุผ่านชิ้นทดสอบ (T_d) จากสูตร

$$T_d = \left[\frac{T_4 - T_3(T_2/T_1)}{T_1} \right]$$

- เมื่อ T_d คือ ค่าแสงฟุ้งกระจายที่ทะลุผ่านชั้นทดสอบ
 T_1 คือ ค่าแสงที่อ่านได้จากแหล่งกำเนิดแสงที่ไม่ผ่านชั้นทดสอบ
 T_2 คือ ค่าแสงที่ทะลุผ่านชั้นทดสอบ
 T_3 คือ ค่าแสงกระจายของเครื่องวัด
 T_4 คือ ค่าแสงกระจายจากเครื่องวัดและชั้นทดสอบ

10.7.4.3 คำนวณความใสเป็นร้อยละ จากสูตร

$$H = \frac{T_d}{T_t} \times 100$$

- เมื่อ H คือ ความใส เป็นร้อยละ
 T_d คือ ค่าแสงฟุ้งกระจายที่ทะลุผ่านชั้นทดสอบ
 T_t คือ ค่าแสงทั้งหมดที่ทะลุผ่านชั้นทดสอบ

10.7.5 การรายงาน

ให้รายงานค่าเฉลี่ยของความใส เป็นร้อยละ

10.8 การทดสอบความคงทนของสีที่ใช้พิมพ์แกนม้วนฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร (ถ้ามี)

10.8.1 วิธีทดสอบ

ดึงตัวอย่างออกจากม้วนจนหมด แล้วตรวจพินิจผิวของตัวอย่างทุกชั้น

10.9 การทดสอบสีผสมในฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหารที่ละลายออกมา (ถ้ามี)

10.9.1 เครื่องมือ

10.9.1.1 อ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ และ $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$

10.9.1.2 หลอดเนสส์เลอร์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 20 mm เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 24 mm ขนาด 100 cm^3

10.9.2 สารเคมีและสารละลาย

10.9.2.1 น้ำกลั่น

10.9.2.2 สารละลายกรดแอสติก 4% โดยปริมาตร

10.9.2.3 สารละลายเอทานอล 20% โดยปริมาตร

10.9.2.4 นอร์แมลเฮปเทน

10.9.3 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

10.9.3.1 กรณีสกัดด้วยน้ำกลั่นหรือกรณีสกัดด้วยสารละลายกรดแอสิติก4% โดยปริมาตร

แช่ตัวอย่างที่แห้ง สะอาด และปราศจากฝุ่นละออง ในน้ำกลั่นหรือสารละลายกรดแอสิติกแล้วแต่กรณีอุณหภูมิที่ใช้เป็น $(95 \pm 2) ^\circ\text{C}$ โดยใช้สารละลาย 2 cm^3 ต่อพื้นที่ผิวสัมผัส 1 cm^2 นำไปตั้งในอ่างน้ำร้อนที่อุณหภูมิ $(95 \pm 2) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 30 min แล้วเทสารละลายที่ได้แยกใส่ปิกรเกอร์

10.9.3.2 กรณีสกัดด้วยสารละลายเอทานอล20% เศษส่วนโดยปริมาตร

แช่ตัวอย่างในสารละลายเอทานอลตัวอย่างที่ใช้ต้องแห้งสะอาดและปราศจากฝุ่นละอองอุณหภูมิที่ใช้เป็น $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ โดยใช้สารละลาย 2 cm^3 ต่อพื้นที่ผิวสัมผัส 1 cm^2 นำไปตั้งในอ่างน้ำร้อนหรือตู้ควบคุมอุณหภูมิที่มีอุณหภูมิ $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 30 min แล้วเทสารละลายที่ได้แยกใส่ปิกรเกอร์

10.9.3.3 กรณีสกัดด้วยนอร์แมลเฮปเทน

แช่ตัวอย่างที่แห้งสะอาดและปราศจากฝุ่นละอองในนอร์แมลเฮปเทนที่มีอุณหภูมิ $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ โดยใช้สารละลาย 2 cm^3 ต่อพื้นที่ผิวสัมผัส 1 cm^2 นำไปตั้งไว้ที่อุณหภูมิ $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 60 min แล้วเทสารละลายที่ได้ใส่ปิกรเกอร์

10.9.4 การเตรียมสารละลายแบลงก์

เตรียมสารละลายแบลงก์เช่นเดียวกับข้อ 10.9.3แล้วแต่กรณียกเว้นไม่ต้องใส่ตัวอย่าง

10.9.5 วิธีทดสอบ

ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายตัวอย่างจากข้อ 10.9.3 แล้วแต่กรณีประมาณ 50 cm^3 ใส่ในหลอดเนสส์เลอร์ตั้งหลอดเนสส์เลอร์ไว้บนพื้นสีขาวแล้วเทียบสีของสารละลายตัวอย่างกับสีของสารละลายแบลงก์ที่เตรียมตามข้อ 10.9.4แล้วแต่กรณีโดยมองจากด้านบน

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 9.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง फिल्मยืดหุ้มห่ออาหารประเภทและชนิดเดียวกัน ทำจากวัสดุอย่างเดียวกัน มีรูปร่าง ขนาด และความหนาเรียบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด ลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 ม้วน
- ก.2.1.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. ข้อ 6.1 ข้อ 7. และข้อ 8. จึงจะถือว่า फिल्मยืดหุ้มห่ออาหารรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบกลิ่นและรส และคุณลักษณะด้านการใช้งาน
- ก.2.2.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบจากข้อก.2.1แล้วจำนวน 3 ม้วน
- ก.2.2.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.2 และข้อ 6.3 จึงจะถือว่า फिल्मยืดหุ้มห่ออาหารรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความคงทนของสีที่ใช้พิมพ์แกนม้วน फिल्मยืดหุ้มห่ออาหาร(ถ้ามี)
- ก.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 1 ม้วน
- ก.2.3.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.4.1 จึงจะถือว่า फिल्मยืดหุ้มห่ออาหารรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับชนิดพลาสติก สีผสมใน फिल्मยืดหุ้มห่ออาหารที่ละลายออกมา ปริมาณสารที่ละลายออกมา และโลหะและสารอินทรีย์ใน फिल्मยืดหุ้มห่ออาหาร
- ก.2.4.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 ม้วนทำเป็นตัวอย่างรวม ในกรณีตัวอย่างไม่เพียงพอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจนได้ตัวอย่างรวมตามที่กำหนด
- ก.2.4.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 ข้อ 6.4.2 ข้อ 6.4.3 และข้อ 6.4.4 ทุกรายการ จึงจะถือว่า फिल्मยืดหุ้มห่ออาหารรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่าง फिल्मยืดหุ้มห่ออาหารต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.2.2 ข้อ ก.2.3.2 และข้อ ก.2.4.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่า फिल्मยืดหุ้มห่ออาหารรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ภาคผนวก ข.

สัญลักษณ์แสดงว่าสัมผัสอาหารได้อย่างปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

(ข้อ 8.1 (7))

