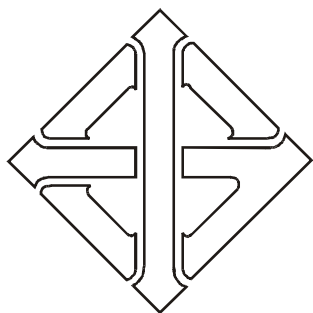




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก.2351– 2550

ไคโตซาน

CHITOSAN

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 67.120.30

ISBN 978-974-292-411-9

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไคโตซาน

มอก.2351–2550

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 125 ตอนพิเศษ 31 ง
วันที่ 12 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2551

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 975
มาตรฐานไคตินและไคโตซาน

ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์สุลี จันทร์กระจ่าง

ศูนย์วัสดุชีวภาพไคติน-ไคโตซาน สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรรมการ

นายนิลสุวรรณ ลีลารัศมี

นางเพ็ญจิตร เจริญศิริ

นางสาวจณา พลเสน

นายณรงค์ฤทธิ์ ด้านตระกูล

นายดิเรก สินอุดม

นางสาวพูนทรัพย์ วิชัยพงษ์

นางสาววนิดา จันทร์วิบูล

นางสาวพัชนี อินทรลักษณ์

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

สมาคมผู้ผลิตเครื่องสำอางไทย

บริษัท อีเบส จำกัด

บริษัท ต้าหมิงเอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด

ห้างหุ้นส่วนจำกัด สินอุดมเกษตรภัณฑ์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

กรรมการและเลขานุการ

นางกรรณิการ์ โตประเสริฐพงศ์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เนื่องจากการผลิตไคโตซานได้ภายในประเทศเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง สารใช้ในการเกษตร สารใช้ในการตกตะกอน สารใช้ในการปรับสภาพน้ำ ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมประเภทนี้ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไคโตซานขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากผู้ทำ ผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

Specifications of Chitin–Chitosan in the World Market, 2nd edition., April 1999, Thailand

Biotechnology Annual Review, Volume 2, 1996 หน้า 237 ถึงหน้า 258

Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th edition., 2000, USA

Compendium of Methods for Food Analysis, 1st edition, 2003, Department of Medical Science and

National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards

คู่มือการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของไคติน–ไคโตซาน ศูนย์วัสดุชีวภาพไคติน–ไคโตซาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พฤศจิกายน 2545

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3795 (พ.ศ. 2550)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

โคโตซาน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โคโตซาน มาตรฐานเลขที่ มอก.2351-2550 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2550

โสมิต ปันเปี่ยมรัชฎ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

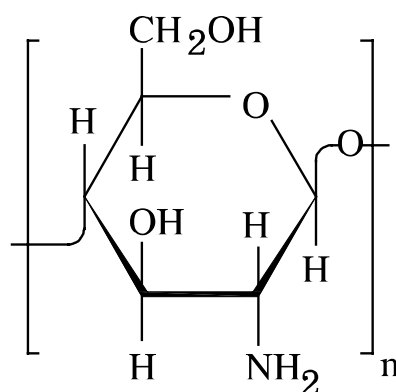
ไคโตซาน

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมไคโตซานในรูปผง เกล็ด และเม็ดเพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรมทั่วไป และอุตสาหกรรมอาหาร

2. บทนิยาม

- 2.1 ไคโตซาน หมายถึง อนุพันธ์ของไคตินที่ได้จากการดัดแปลงกลุ่มแอซิติล ($-\text{CO}-\text{CH}_3$) ออกจากไคตินได้เป็นสารที่มีกลุ่มเอมิโน มีสูตรเคมี $(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}_4)_n$ n คือ จำนวนหน่วยซ้ำ (number of repeating unit) มีสูตรโครงสร้างเป็น



- 2.2 ระดับดีแอซิติลเลชัน (degree of deacetylation) หมายถึง เศษส่วนหรือร้อยละของดี-กลูโคซามีน (D-glucosamine) ที่มีอยู่ในสายพอลิเมอร์ของไคตินและไคโตซาน

3. ประเภท

- 3.1 ไคโตซาน แบ่งเป็น 2 ประเภท ตามการใช้งาน คือ
- 3.1.1 ประเภทอุตสาหกรรมอาหาร
 - 3.1.2 ประเภทอุตสาหกรรมทั่วไป

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นผง เกล็ด หรือเม็ด มีสีขาวหรือสีครีม และปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4.2 คุณลักษณะทางฟิสิกส์และทางเคมี

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทางฟิสิกส์และทางเคมี

(ข้อ 4.2)

รายการ ที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด		วิธีทดสอบตาม
		ประเภท อุตสาหกรรม ทั่วไป	ประเภท อุตสาหกรรม อาหาร	
1	โปรตีน ร้อยละโดยน้ำหนักอบแห้ง	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 1.0	ข้อ 8.2
2	ความชื้น ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่เกิน 10.0	น้อยกว่า 10.0	AOAC (2000) วิธีที่ 925.10
3	เถ้า ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่เกิน 2.0	ไม่เกิน 1.0	AOAC (2000) วิธีที่ 900.02
4	สารที่ไม่ละลายในสารละลายกรดแอสติก ร้อยละโดยน้ำหนักอบแห้ง	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 0.50	ข้อ 8.3
5	ระดับดีเอชทีลเลชัน ร้อยละโดยน้ำหนักอบแห้ง	ไม่น้อยกว่า 70	ไม่น้อยกว่า 70	ข้อ 8.4
6	ความหนืด พาสคัลวินาที	**		ข้อ 8.5
7	โลหะหนัก มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม			AOAC (2000) วิธีที่ 999.11
	(1) ตะกั่ว	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 1.0	
	(2) สารหนู	ไม่เกิน 2.0	ไม่เกิน 2.0	
	(3)ปรอท	-	ไม่เกิน 0.02 หรือ ไม่เกิน 0.50*	AOAC (2000) วิธีที่ 977.15

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่กำหนดและไม่ต้องทดสอบ

* หมายถึง กรณีที่วัดดูดิบทำจากสัตว์น้ำ

** หมายถึง ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ทำ และรายงานค่าด้วย

4.3 จุลินทรีย์ (เฉพาะประเภทอาหาร)
ต้องเป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จุลินทรีย์
(ข้อ 4.3)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีทดสอบตาม*
1	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่เกิน 1 000	Aerobic Plate Count in Food, Pour Plate Technique, Enumeration
2	โคลิฟอร์ม (Coliform) MPN ต่อตัวอย่าง 1 กรัม	น้อยกว่า 3	Coliform and E. coli in Food MPN Technique, Enumeration
3	อี. โคไล (E. coli) MPN ต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ต้องไม่พบ	Coliform and E. coli in Food, MPN Detection
4	ซาลโมเนลลา (Salmonella) ต่อตัวอย่าง 25 กรัม	ต้องไม่พบ	Salmonella in Food, Detection
5	ยีสต์และรา โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่เกิน 1 000	Yeasts and Molds in Food, Pour Plate Technique, Enumeration

หมายเหตุ * หมายถึง *Compendium of Methods for Food Analysis* , 1st edition, 2003, Department of Medical Science and National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards
หัวข้อ *Microbiological Examination of Food*

5. การบรรจุ

- 5.1 ให้บรรจุโคโตะซานในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และกันความชื้นได้
- 5.2 หากมิได้ตกลงกันเป็นอย่างอื่น ให้น้ำหนักสุทธิของโคโตะซานในแต่ละภาชนะบรรจุเป็น 5 กิโลกรัม และ 10 กิโลกรัม และต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

- 6.1 ที่ภาชนะบรรจุโคโตะซานทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายชัดเจน
 - (1) ชื่อผลิตภัณฑ์
 - (2) ประเภท
 - (3) ลักษณะ (ผง เกล็ด หรือเม็ด)
 - (4) วัตถุที่ใช้ เช่น เปลือกกุ้ง เปลือกปู เปลือกแมลง
 - (5) น้ำหนักสุทธิ เป็นกิโลกรัม
 - (6) เดือน ปีที่ทำ และ/หรือรหัสรุ่นที่ทำ
 - (7) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 7.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

8. การทดสอบ

- 8.1 ข้อกำหนดทั่วไป
 - 8.1.1 ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้ง ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้
 - 8.1.2 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น น้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์
- 8.2 การวิเคราะห์หาโปรตีน
 - 8.2.1 เครื่องมือ
 - 8.2.1.1 ตู้อบไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ 105 องศาเซลเซียส $\pm$ 2 องศาเซลเซียส
 - 8.2.1.2 เครื่องอั่งน้ำ
 - 8.2.1.3 กระจาดกรองวัดแมนชนิดกลาสไฟเบอร์ไมโครไฟเบอร์ฟิลเตอร์ (glass micro fiber filter)
 - 8.2.1.4 สเปกโตรโฟโตมิเตอร์

8.2.2 สารเคมี

- 8.2.2.1 สารละลายมาตรฐานโบวันซีรัมแอลบูมิน หรือบีเอสเอ (Bovine Serum Albumin, BSA) ความเข้มข้น ดังตารางที่ 3
- 8.2.2.2 สารละลายเก็บไว้ใช้ของบีเอสเอ (stock solution of BSA) 0.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- 8.2.2.3 เบเนดิกต์รีเอเจนต์ (Benedict reagent) หรือไมโครไบยูเรตรีเอเจนต์ (microbiuret reagent)
- (1) ละลายโซเดียมซัลเฟต 173 กรัมและโซเดียมคาร์บอเนต 100 กรัม ด้วยน้ำกลั่น 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร อุ่นบนเครื่องอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ถึง 70 องศาเซลเซียส จนกระทั่งละลายเข้ากันหมด
 - (2) ละลายคอปเปอร์ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต 17.3 กรัม ด้วยน้ำกลั่น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - (3) นำสารละลายจากข้อ (1) และข้อ (2) ผสมกัน ถ่ายใส่ขวดแก้วปริมาตรขนาด 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร
- 8.2.2.3 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.03 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- 8.2.3 การสร้างกราฟสอบเทียบของสารละลายมาตรฐานบีเอสเอโดยวิธีไมโครไบยูเรต (microbiuret assay)
- 8.2.3.1 การเตรียมสารละลายมาตรฐานบีเอสเอความเข้มข้นต่างๆ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเตรียมสารละลายมาตรฐานบีเอสเอ ความเข้มข้นต่างๆ
(ข้อ 8.2.3.1)

รายการ	หลอดทดสอบที่								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานบีเอสเอ กรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
ปริมาตรของสารละลายเก็บไว้ใช้ของบีเอสเอ 0.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรของ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ลูกบาศก์เซนติเมตร	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2
ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ลูกบาศก์เซนติเมตร	4	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8
ปริมาตรทั้งหมด ลูกบาศก์เซนติเมตร	4	4	4	4	4	4	4	4	4

- 8.2.3.2 เติมนไมโครไบยูเรตรีเอเจนต์ลงในทุกหลอดทดสอบๆ ละ 200 ลูกบาศก์ไมโครเดซิเมตร เขย่าให้เข้ากัน
ปล่อยไว้เป็นเวลา 15 นาที
- 8.2.3.3 วัดค่าความดูดกลืนแสงด้วยสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 330 นาโนเมตร แล้วเขียนกราฟ
ระหว่างค่าความดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายบีเอสเอ เป็นกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

8.2.4 การเตรียมตัวอย่าง

ซึ่งตัวอย่างที่ผ่านการบดละเอียดแล้วประมาณ 20 กรัม อบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นในเดซิเคเตอร์ แบ่งตัวอย่างมาวิเคราะห์ตามข้อ 8.2.5.1 ส่วนที่เหลือให้เก็บไว้วิเคราะห์หาสารที่ไม่ละลายในสารละลายกรดแอซีติก (ข้อ 8.3) ระดับดีแอสีทิลเลชัน (ข้อ 8.4) และความหนืด (ข้อ 8.5)

8.2.5 วิธีทดสอบ

- 8.2.5.1 ชั่งตัวอย่างจากข้อ 8.2.4 ประมาณ 1 กรัม ให้ทราบมวลที่แน่นอนใส่ในหลอดทดสอบที่มีฝาปิด เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือเติมจนกระทั่งท่วมตัวอย่าง
- 8.2.5.2 แช่หลอดทดสอบจากข้อ 8.2.5.1 ในเครื่องอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง
- 8.2.5.3 กรองผ่านกระดาษกรองวัดแมน ล้างกากของตัวอย่างด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- 8.2.5.4 วัดปริมาตรสารละลายส่วนที่กรองได้เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร
- 8.2.5.5 ใช้ปิเปตต์ดูดสารละลายจากข้อ 8.2.5.4 ปริมาตร 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร (เจือจางเป็น 4 เท่า) เติมนิโครไบยูเรต 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 15 นาที วัดค่าความดูดกลืนแสงด้วยสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 330 นาโนเมตร แล้วหาความเข้มข้นของสารละลายบีเอสเอ จากกราฟสอบเทียบ โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ แทนสารละลายตัวอย่างสำหรับทำแบล็กเปรียบเทียบกับ
- 8.2.5.6 กรณีที่ค่าความดูดกลืนแสงที่วัดได้อยู่นอกช่วงกราฟสอบเทียบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.2.5.5 อีกครั้งโดยทำการเจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นจำนวนเท่า

8.2.6 วิธีคำนวณ

$$\text{โปรตีน ร้อยละโดยน้ำหนักของแห้ง} = \frac{(V \times M \times c)}{1\,000 \times m} \times 100$$

เมื่อ V คือ ปริมาตรของสารละลายตัวอย่างในข้อ 8.2.5.4 เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

M คือ จำนวนเท่าที่เจือจางด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ในข้อ 8.2.5.6

c คือ ความเข้มข้นของสารละลายบีเอสเอที่อ่านได้จากกราฟสอบเทียบในข้อ 8.2.5.5 เป็นกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

m มวลของตัวอย่างในข้อ 8.2.5.1 เป็นกรัม

8.3 การวิเคราะห์หาสารที่ไม่ละลายในสารละลายกรดแอซีติก

8.3.1 เครื่องมือ

- 8.3.1.1 เครื่องเขย่า (shaker)
- 8.3.1.2 กระดาษกรองวัดแมนชนิดกลาสส์ไมโครไฟเบอร์ฟิลเตอร์
- 8.3.1.3 ตู้อบไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ 105 องศาเซลเซียส ± 2 องศาเซลเซียส
- 8.3.1.4 เครื่องกรอง

8.3.2 สารละลาย

- 8.3.2.1 สารละลายกรดแอซีติกร้อยละ 1 โดยปริมาตร

8.3.3 วิธีวิเคราะห์

- 8.3.3.1 ชั่งตัวอย่างจากข้อ 8.2.4 ประมาณ 1 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอน ใส่ในขวดแก้วรูปกรวยขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายกรดแอสติก 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ปิดปากขวดแก้วรูปกรวย ด้วยพาราฟินหรือพลาสติก เขย่าด้วยเครื่องเขย่าอัตราเร็ว 100 รอบต่อนาทีที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
- 8.3.3.2 อบกระดาษกรองวัดแมนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ทั้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์ เป็นเวลาประมาณ 30 นาที แล้วชั่งน้ำหนัก
- 8.3.3.3 กรองสารละลายจากข้อ 8.3.3.1 ด้วยกระดาษกรองจากข้อ 8.3.3.2 โดยใช้เครื่องกรอง
- 8.3.3.4 อบกระดาษกรองที่มีกากตัวอย่างที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นในเดซิเคเตอร์เป็นเวลา 30 นาที แล้วชั่งน้ำหนัก

8.3.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาสารที่ไม่ละลายในสารละลายกรดแอสติก จากสูตร

$$\frac{\text{สารที่ไม่ละลายในสารละลายกรดแอสติก}}{\text{ร้อยละโดยน้ำหนักของแห้ง}} = \left[\frac{(m_1 - m_2)}{m_3} \right] \times 100$$

เมื่อ m_1 คือ มวลของส่วนที่กรองได้และกระดาษกรองในข้อ 8.3.3.4 เป็นกรัม

m_2 คือ มวลของกระดาษกรองในข้อ 8.3.3.2 เป็นกรัม

m_3 คือ มวลของตัวอย่างในข้อ 8.3.3.1 เป็นกรัม

8.4 การทดสอบระดับดีแอสซีทิลเลชัน

8.4.1 เครื่องมือ

- 8.4.1.1 เครื่องอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ 20 องศาเซลเซียส ± 0.2 องศาเซลเซียส

8.4.2 สารละลาย

- 8.4.2.1 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 0.120 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร
- 8.4.2.2 สารละลายเมทิลออเรนจ์อินดิเคเตอร์ 0.01 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- 8.4.2.3 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1021 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

8.4.3 วิธีวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่างจากข้อ 8.2.4 ประมาณ 5 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอน ใส่ขวดแก้วรูปกรวยขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร คนให้ละลายเข้ากัน แช่ในเครื่องอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ± 0.2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที หยดสารละลายเมทิลออเรนจ์อินดิเคเตอร์ 2 ถึง 3 หยด แล้วไทเทรตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จนกระทั่งถึงจุดยุติเมื่อสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

8.4.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาระดับแอสีทิลเลชัน จากสูตร

$$\frac{\text{ระดับแอสีทิลเลชัน}}{\text{ร้อยละโดยน้ำหนักของแห้ง}} = \frac{A}{A + \frac{m - A}{203}} \times 100$$

เมื่อ m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

A คือ ตัวแปรที่ได้จากสูตร

$$A = \frac{(V_1 \times c_1) - (V_2 \times c_2)}{161}$$

เมื่อ V_1 คือ ปริมาตรของสารละลายไฮโดรคลอริก เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

V_2 คือ ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

c_1 คือ ความเข้มข้นของสารละลายไฮโดรคลอริก เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

c_2 คือ ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

8.5 การทดสอบความหนืด

8.5.1 เครื่องมือ

8.5.1.1 เครื่องเขย่าที่ควบคุมอัตราเร็วได้ที่ 100 รอบต่อนาที

8.5.1.2 เครื่องหมุนเหวี่ยงควบคุมอัตราเร็วได้ที่ 1 700 รอบต่อนาที

8.5.1.3 เครื่องวัดความหนืดบรุคฟิลด์ (Brookfield viscometer) หรือเครื่องวัดความหนืดอื่นที่เทียบเท่า

8.5.1.4 เครื่องอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ 25 องศาเซลเซียส $\pm$ 0.2 องศาเซลเซียส

8.5.2 สารละลาย

สารละลายกรดแอสีติก ร้อยละ 1 โดยปริมาตร

8.5.3 วิธีทดสอบ

8.5.3.1 ชั่งตัวอย่างจากข้อ 8.2.4 ประมาณ 2.5 กรัม ใส่บีกเกอร์ เติมสารละลายกรดแอสีติก เขย่าด้วยเครื่องเขย่าที่อัตราเร็ว 100 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

8.5.3.2 กรองด้วยถุงผ้า นำสารละลายส่วนที่กรองได้ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ขวดขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร หมุนเหวี่ยงเพื่อไล่อากาศออกด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยงที่อัตราเร็ว 1 700 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที หรือตั้งทิ้งไว้จนกระทั่งไม่ปรากฏฟองอากาศ (ใช้ระยะเวลาประมาณ 4 ชั่วโมง ถึง 6 ชั่วโมง)

8.5.3.3 แขนในเครื่องอ่างน้ำที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส $\pm$ 0.2 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 3 ชั่วโมง วัดอุณหภูมิให้แน่ใจว่าสารละลายตัวอย่างมีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส $\pm$ 0.2 องศาเซลเซียส

8.5.3.4 วัดความหนืดด้วยเครื่องวัดความหนืดบรุคฟิลด์ บันทึกตัวเลขที่อ่านได้

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 7.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ไคโตซานประเภทเดียวกัน ที่บรรจุในภาชนะบรรจุชนิดและขนาดเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบ หรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1
- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 5. และข้อ 6. ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าไคโตซานรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก

(ก.2.1)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 250	2	0
251 ถึง 500	8	1
เกิน 500	13	2

- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ

- ก.2.2.1 ให้ใช้ตัวอย่างจากข้อ ก.2.1 โดยปฏิบัติดังนี้

- (1) กรณีเป็นผง

ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมชักตัวอย่างตลอดความลึกของแต่ละภาชนะบรรจุที่เพิ่งเปิด ภาชนะบรรจุละเท่า ๆ กัน นำมาผสมรวมกันให้ได้ตัวอย่างรวมไม่น้อยกว่า 50 กรัม เก็บไว้ในภาชนะที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และกันความชื้นได้

การชักตัวอย่างและการเก็บรักษาตัวอย่างต้องทำอย่างรวดเร็วและระมัดระวัง โดยให้ตัวอย่างสัมผัสกับอากาศน้อยที่สุด เพราะไคโตซานดูดความชื้นจากอากาศได้ง่าย

- (2) กรณีเป็นเม็ด

ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมชักตัวอย่างตลอดความลึกของแต่ละภาชนะบรรจุ ภาชนะบรรจุละเท่า ๆ กัน นำมาผสมรวมกันให้ได้ตัวอย่างรวมไม่น้อยกว่า 50 กรัม เก็บไว้ในภาชนะที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และกันความชื้นได้

ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.1 และข้อ 4.2 ทุกรายการ จึงจะถือว่าโคโตซานรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบจุลินทรีย์

ก.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 2 หน่วยภาชนะบรรจุ แล้วปฏิบัติตามข้อ ก.2.2.1 และนำไปทดสอบโดยใช้ตัวอย่างรวมไม่น้อยกว่า 20 กรัม

ก.2.3.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.3 ทุกรายการ จึงจะถือว่าโคโตซานรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างโคโตซานต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.2.2 และข้อ ก.2.3.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าโคโตซานรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้
