

4.2 ปัญหาการเดือดกลับของโมลาสส์ (molasses)

เนื่องจากเมื่อหลายปีมาแล้ว โรงงานน้ำตาลได้เกิดปัญหาโมลาสส์เดือดกลับและไหลลงแม่น้ำแม่กลอง ทำให้เกิดน้ำเน่า คณะทำงานของกระทรวงอุตสาหกรรมได้ไปสำรวจและมอบให้กรมวิทยาศาสตร์บริการศึกษาหาสาเหตุ ซึ่งจากเอกสารพบว่าน้ำตาลเดือดเกิดจากความร้อน กรมวิทยาศาสตร์ฯ ได้ศึกษาทดลองในขั้นต้นแล้วสันนิษฐานว่า บักเตอรีและยีสต์ในน้ำตาลค้างปี เป็นสาเหตุให้เกิดความร้อนอีกต่อหนึ่ง จึงได้เสนอความเห็นนี้ไปยังกระทรวง อุตสาหกรรมและกรมโรงงานอุตสาหกรรมขอให้ศึกษาข้อมูลนี้ให้แน่ชัดต่อไป

วัตถุประสงค์และแนวทางการศึกษา การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาทดลองเพื่อให้ได้รายละเอียดเพิ่มเติมต่อจากที่ได้เคยศึกษาอย่างกว้าง ๆ ไว้บ้างแล้ว อาทิเช่น การทดสอบการสลายตัวของโมลาสส์ ทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบสาเหตุของการเดือดกลับที่แท้จริงว่าเกิดขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาทางเคมี หรือทางจุลินทรีย์ ที่เป็นตัวต้นปฏิกิริยาของการสลายตัวของโมลาสส์ ที่ทำให้เกิดก๊าซและความร้อนขึ้นมากมายจนล้นภาชนะที่ใช้เก็บ โดยได้วางแนวทางการศึกษาไว้ดังนี้คือ

1. ทดลองหาวิธีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีในโมลาสส์ โดยที่ composition ของโมลาสส์ไม่เปลี่ยนแปลง หรือยังคงอยู่ในสภาพเดิมมากที่สุด
2. วิเคราะห์ทดสอบคุณสมบัติทั้งทางเคมีและชีวะ ระหว่างโมลาสส์ที่ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แล้วกับโมลาสส์ที่ยังไม่ได้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งเก็บไว้เป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน
3. ทดลองเพาะเชื้อจุลินทรีย์ลงในโมลาสส์ โดยต้องเป็นจุลินทรีย์ตัวที่มักตรวจพบอยู่ในโมลาสส์ตามธรรมชาติ

วิธีดำเนินการ การดำเนินการทดลองตามวัตถุประสงค์ในข้อแรกนี้ ได้ทดลองฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีในโมลาสส์ด้วยกรรมวิธี Tyndallization ที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่าง ๆ กัน แล้วนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและตรวจสอบผลทางจุลินทรีย์ ดังปรากฏในตารางที่ 1-4

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์โมลาสส์ทางเคมี ซึ่งผ่านการทดลองฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิ 80°ซ. นาน 20, 30 และ 60 นาที เป็นเวลา 3 วันติดต่อกัน

รายการ	ก่อนฆ่าเชื้อ	หลังฆ่าเชื้อ		
		80°ซ., 20 นาที	80°ซ., 30 นาที	80°ซ., 60 นาที
Total acidity as acetic,%	1.50	1.60	1.65	1.66
Invert sugar,%	16.05	16.66	16.42	16.63
Total sugars as invert,%	51.26	52.97	52.40	52.22

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบโมลาสส์ทางจุลินทรีย์ ซึ่งผ่านการทดลองฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิ 80°ซ. นาน 20, 30 และ 60 นาที เป็นเวลา 3 วันติดต่อกัน

รายการ	ก่อนฆ่าเชื้อ (IT 496)	หลังฆ่าเชื้อ		
		80°ซ., 20 นาที (IT 493)	80°ซ., 30 นาที (IT 494)	80°ซ., 60 นาที (IT 495)
Standard Plate Count, colonies/ml	5800	6600	3500	3500
Yeast	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
Mold, colonies/ml	ไม่พบ	10	ไม่พบ	ไม่พบ
Fermentative test	positive	positive	positive	positive
ลักษณะเชื้อเมื่อตัดด้วยกล้อง จุลทรรศน์เมื่อย้อมด้วยวิธีแกรม	Bacillus	Bacillus	Bacillus	Bacillus

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์โมลาสส์ทางเคมี ซึ่งผ่านการทดลองฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิ 100°ซ. นาน 30 และ 60 นาที เป็นเวลา 3 วันติดต่อกัน

รายการ	ก่อนฆ่าเชื้อ	หลังฆ่าเชื้อ	
		100°ซ., 30 นาที	100°ซ., 60 นาที
Total acidity as acetic, %	1.45	1.54	1.62
Invert sugar, %	16.19	16.61	16.99
Total sugar as invert, %	53.47	51.12	50.05

ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบโมลาสส์ทางจุลินทรีย์ ซึ่งผ่านการทดลองฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิ 100°ซ. นาน 30 และ 60 นาที เป็นเวลา 3 วันติดต่อกัน

รายการ	ก่อนฆ่าเชื้อ (IW 634)	หลังฆ่าเชื้อ	
		100°ซ., 30 นาที (IW 635)	100°ซ., 60 นาที (IW 636)
Total Plate Count, colonies/g	3000	30	5

สรุป โมลาสส์ที่ผ่านความร้อนมีจำนวนจุลินทรีย์ลดลงมากทั้งสองตัวอย่าง แต่ยังไม่ปลอดเชื้อ (sterile) ทั้งหมด ซึ่งจะได้ศึกษาหาวิธีการอื่น ๆ ต่อไป