

กากน้ำตาลผง (dry molasses)

กากน้ำตาลเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ที่สำคัญในการผลิตน้ำตาลทราย มีลักษณะเป็นของเหลวข้นไม่ตกผลึก สีน้ำตาลไหม้ ในการผลิตน้ำตาลทรายจะได้กากน้ำตาลเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ประมาณร้อยละ ๔-๖ ของอ้อยที่ใช้ผลิต ฉะนั้นผลผลิตของกากน้ำตาลจะมากหรือน้อยจึงขึ้นกับปริมาณน้ำตาลที่ผลิตได้ในแต่ละปี ดังเช่นในการผลิตปี ๒๕๑๗/๑๘ ผลผลิตอ้อยในประเทศไทย ๑๓.๑ ล้านตันผลิตน้ำตาลได้ ๑.๐๔ ล้านตัน ได้กากน้ำตาล ๖๖๕,๗๑๙ ตัน เป็นตัน ส่วนประกอบของกากน้ำตาลมีน้ำตาลอยู่เป็นส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ ๕๐ มีโปรตีนบ้างเล็กน้อย จึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตยีสต์ ผงชูรส อัลกอฮอล์ น้ำส้มสายชู กรดมะนาว และใช้เป็นอาหารสัตว์ เป็นต้น

การใช้กากน้ำตาลในอุตสาหกรรมในประเทศเรายังไม่กว้างขวางนัก ปัจจุบันมีการใช้กากน้ำตาลในอุตสาหกรรมผลิตอัลกอฮอล์ และผงชูรส ใช้ผสมน้ำปลาและน้ำซอสปรุงรส กากน้ำตาลส่วนใหญ่ที่ผลิตได้จะถูกส่งออกไปขายต่างประเทศ ตลาดรับซื้อที่สำคัญก็ได้แก่ ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สหราชอาณาจักร เกาหลีใต้ อิตาลี สหรัฐอเมริกา และฮ่องกง ตามลำดับ

ปัจจุบันมีหลายประเทศได้ใช้กากน้ำตาลในลักษณะที่เป็นผงในการผสมอาหารสัตว์สำเร็จรูป

ประเทศที่ใช้กากน้ำตาลผงมากที่สุดได้แก่ ออสเตรเลีย และเม็กซิโก ใช้ผสมอาหารสำเร็จรูป สำหรับปศุสัตว์ เช่น สุกร และสัตว์ปีก

กรมวิทยาศาสตร์ได้ทดลองนำกากน้ำตาลซึ่งโดยธรรมชาติแล้ว ทำให้แห้งเป็นผงได้ยาก มาทำให้เป็นผง โดยเติมสารบางชนิดลงไปในกากน้ำตาลที่ได้ ทำให้มีความเข้มข้นประมาณ ๗๐° บริกซ์ แล้วนำไปพ่นให้แห้งเป็นผงในเครื่องพ่นฝอย (spray dryer) สารที่ใช้เติมซึ่งทดลองแล้วได้ผล คือคัลเซียมไฮดรอกไซด์หรือปูนขาว ในปริมาณต่างๆ กันเพื่อปรับค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ของกากน้ำตาลให้พอเหมาะจากการทดลองพบว่า ถ้าเติมปูนขาวลงไปจนได้กากน้ำตาลที่มีค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง ๘.๕-๑๐.๕ แล้วนำไปทำให้แห้ง จะได้กากน้ำตาลผง ที่มีลักษณะแห้งเป็นผงร่วนไม่เกาะเป็นก้อน และกากน้ำตาลผงที่ทำจากกากน้ำตาลที่มีค่าความเป็นกรดต่างสูงจะมีลักษณะแห้งร่วนดีกว่าและขึ้นยากกว่ากากน้ำตาลผงที่ได้จากกากน้ำตาลที่มีค่าความเป็นกรดต่างต่ำ

ในการวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีของกากน้ำตาลและกากน้ำตาลผงที่ผลิตจากกากน้ำตาลเทียบกับกากน้ำตาลผงของต่างประเทศ พบว่ามีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

	กากน้ำตาล	กากน้ำตาลผง	กากน้ำตาลผงต่างประเทศ
ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ร้อยละ	๕๐-๗๐	๖๐-๗๐	๕๖-๖๕
โปรตีน (N×6.25) ร้อยละ	๒.๔-๒.๕	๒.๕-๓.๐	๒.๙๘
คัลเซียม ร้อยละ	๐.๔๕-๐.๖	๑.๖-๕.๐	๕.๖๕
เหล็ก ร้อยละ	๐.๐๓-๐.๐๖	๐.๐๓-๐.๐๕	๐.๒๘
ฟอสฟอรัส ร้อยละ	—	๐.๐๓-๐.๐๔	๐.๔๙
โซเดียม ร้อยละ	—	๐.๐๔-๐.๐๙	—
โปตัสเซียม ร้อยละ	—	๒.๐-๓.๒	—
ทองแดง ร้อยละ	๐.๒-๐.๗	๐.๔๐-๐.๗๘	—

กากน้ำตาลผงที่ทดลองผลิตได้นี้มีค่าความเป็นกรดต่างสูง ในกรณีที่ต้องลดค่าความเป็นกรดต่างลงเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมบางชนิด เช่น นำไปใช้เป็นอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงยีสต์ ก็สามารถทำได้ โดยเติมสารที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น เติมหัลด์เซียม-ฟอสเฟตหรือกรดฟอสฟอริก เป็นต้น

กากน้ำตาลที่ได้จากการผลิตน้ำตาลเป็นของเหลวข้น ถ้าเก็บไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิสูง หรือทิ้งตากแดดไว้นาน ๆ โดยไม่มีการเคลื่อนย้าย จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทำให้เกิดก๊าซขึ้นมากมายจนล้นภาชนะที่ใช้เก็บ และทำให้เสื่อมคุณภาพไปในที่สุด

สี่ลายคราม (ต่อจากหน้า ๒)

เมื่อนำมาเขียนบนเครื่องปั้นชั้นดีชนิดพอร์ซเลน อันมีกรรมวิธีการเผาโดยเฉพาะ โคลด์ต์ออกไซด์จะถูกเผาในลักษณะต่าง ๆ ๓ ระยะ คือ

ระยะแรก เป็นการเผาแบบเติมออกซิเจน (oxidizing fire) จนอุณหภูมิสูงถึง ๙๕๐°ซ.

ระยะสอง เผาโดยวิธีลดออกซิเจน (reducing fire) จนอุณหภูมิถึง ๑,๒๕๐°ซ.

ระยะสาม เผาแบบเติมออกซิเจนจนถึงจุดสุดท้ายของเคลือบ

การเผาโดยวิธีลดออกซิเจนนี้ จะทำให้สีน้ำเงินหรือสีครามที่ได้ไม่คงที่สม่ำเสมอ อาจเป็นสีน้ำเงินอ่อน สีน้ำเงินอมม่วง และเมื่อเผาที่อุณหภูมิสูงขึ้น ออกซิเจนในโคลด์ต์ออกไซด์จะเปลี่ยนรูปเหลือแต่โลหะโคบอลต์ ทำให้เกิดเป็นฟอง สีไม่เป็นมันวาว

กรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษาวิจัย การทำสี่ลายครามให้ได้สีมีคุณภาพดี สีสม่ำเสมอคงทนถาวร และใกล้เคียงกับสี่ลายครามของโบราณที่นิยม ในปัจจุบันนี้ โดยใช้สารเคมีคือโคลด์ต์ออกไซด์ผสมกับวัตถุดิบชนิดต่าง ๆ สักส่วนต่าง ๆ กัน นำมาทดลองจัดเตรียมตามกรรมวิธีการเตรียมสีสำเร็จรูป เพื่อเปรียบเทียบสีที่ได้ และเพื่อพิจารณาในต้นทุนการผลิตวัตถุดิบที่ใช้ผสมกับโคลด์ต์ออกไซด์มีดังนี้

ดังนั้นการที่กรมวิทยาศาสตร์ได้ทดลองทำกากน้ำตาลผงได้เป็นผลสำเร็จนี้ จึงนับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน โดยไม่เสื่อมคุณภาพง่าย ไม่ต้องสร้างที่เก็บพิเศษและสะดวกต่อการเก็บและเคลื่อนย้าย เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และยังสามารถนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์ได้สะดวกอีกด้วย ผลการวิจัยนี้อาจใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการเก็บกากน้ำตาลในอนาคต เมื่อเกิดมีกากน้ำตาลเหลือมาก ซึ่งเนื่องมาจากการส่งเสริมการผลิตน้ำตาลทราย

๑. อะลูมินา
๒. หินควอตซ์
๓. ดินขาวลำปาง
๔. ดินขาวระนอง

เมื่อเตรียมเป็นสีสำเร็จรูปแล้ว ได้ทดลองใช้เป็นสีโต้เคลือบ เขียนลายแบบลายครามบนเนื้อดินปั้นและน้ำยาเคลือบชนิดพอร์ซเลน เผาเคลือบสุกที่อุณหภูมิ ๑,๒๕๐—๑,๓๐๐°ซ. ผลที่ได้เป็นสีน้ำเงินสดเข้มคล้ายสี่ลายครามสมัยโบราณ ส่วนผสมที่เหมาะสมที่สุดคือ

โคลด์ต์ออกไซด์ ร้อยละ ๖๕—๘๕

ดินขาวระนอง ร้อยละ ๑๕—๓๕

สีที่ใช้ดินขาวลำปางเป็นส่วนผสมนั้น ได้สีครามใกล้เคียงกับสี่ลายครามโบราณ แต่มีผลึกสีม่วงปรากฏแทรกอยู่บ้าง จึงไม่เป็นที่พอใจนัก ส่วนสีที่ใช้หินควอตซ์และอะลูมินาผสม ได้สีครามสวยแต่ต้นทุนในการผลิตสูงกว่าการใช้ดินระนอง จึงสรุปได้ว่า สี่ลายครามที่เตรียมได้จากส่วนผสมของโคลด์ต์ออกไซด์กับดินขาวระนอง ตามสัดส่วนที่กล่าวไว้ข้างต้น เป็นสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุด