

รหัสโครงการ : MRG4580030
ชื่อโครงการ : ผลของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างในแป้งมันสำปะหลังต่อการ
ดัดแปรแป้งด้วยวิธีการต่าง ๆ
ชื่อนักวิจัย : อ.ดร. วรารัณดา สงวนพงษ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
E-mail address : kvarangkana@hotmail.com
ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี 6 เดือน

การศึกษาผลของปริมาณสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ตกค้างในแป้งมันสำปะหลัง ต่อการดัดแปรแป้งโดยวิธี Annealing (อุณหภูมิ 50°C) และการย่อยแป้งด้วยกรดไฮโดรคลอริก (ความเข้มข้นร้อยละ 0.44 และ 0.88 โดยน้ำหนัก) พบว่า เม็ดแป้งมันสำปะหลังเมื่อผ่านการย่อยด้วยกรด ผิวนอกจะมีลักษณะเป็นหลุมตื้นเห็นชัดเจนขึ้นเมื่อความเข้มข้นของกรดมากขึ้น แป้งที่ผ่านการย่อยด้วยกรดจะมีค่ากำลังการพองตัวลดลงค่าร้อยละการละลายเพิ่มขึ้น ปริมาณสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างในแป้งไม่มีผลต่อลักษณะฐานวิทยาศาสตร์, กำลังการพองตัวและร้อยละการละลายของแป้งมันสำปะหลังดิบและแป้งที่ผ่านการย่อยด้วยกรด แป้งที่ผ่านการ Annealing มีค่าความหนืดเมื่อแป้งคงตัว, ความหนืดสุดท้ายและเวลาที่เกิดพีคความหนืดเพิ่มขึ้น และเมื่อมีปริมาณสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างในแป้งเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าความหนืดสูงสุด, ความหนืดเมื่อแป้งคงตัว, ความหนืดสุดท้าย และเวลาที่เกิดพีคความหนืดลดลง อาจเนื่องจากสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างในแป้งสามารถเปลี่ยนโครงสร้างอะมิโลเพกทินในโครงสร้างผลึกของเม็ดแป้งให้มีความเสถียรขึ้น ทำให้ความหนืดของแป้งลดลง ค่าอุณหภูมิเริ่มต้น, อุณหภูมิที่จุดสูงสุด, อุณหภูมิสุดท้ายและค่าพลังงานในการเกิดเจลลิตีในเซชันสูงขึ้น ปริมาณสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ตกค้างไม่มีผลต่อลักษณะการเกิดเจลลิตีในเซชันของแป้ง จากการศึกษาผลของปริมาณสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ตกค้างในแป้งต่อการย่อยเม็ดแป้งด้วยเอนไซม์แอลฟาอะมิเลสความเข้มข้นร้อยละ 1 (น้ำหนักเอนไซม์ต่อน้ำหนักแป้ง) พบว่า การย่อยเม็ดแป้งเกิดขึ้นกับแต่ละเม็ดไม่เท่ากัน แป้งที่มีปริมาณสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างเพิ่มขึ้นจะทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ได้น้อยลง พื้นผิวเม็ดแป้งมีลักษณะเป็นรูพรุนมากขึ้น มีหมู่ไฮดรอกซิลอิสระให้ทำปฏิกิริยากับน้ำได้มากขึ้น โครงสร้างที่เหลือจากการย่อยด้วยเอนไซม์จะเป็นชิ้นส่วนของชั้นแข็งที่มีโครงสร้างผลึกในสัดส่วนที่มากกว่า และสามารถรวมตัวกันหลังให้ความร้อนเกิดเป็นโครงสร้างแน่นที่จะบีบน้ำออกมาภายนอกได้มากกว่า ทำให้เห็นผลการเกิด syneresis, อุณหภูมิเริ่มต้น, อุณหภูมิที่จุดสูงสุด และอุณหภูมิสุดท้ายในการเกิดเจลลิตีในเซชันได้มากกว่าแป้งที่มีสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างที่ระดับต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม ผลของสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างในแป้งต่อการย่อยแป้งด้วยเอนไซม์ ควรทดสอบอีกครั้งโดยการย่อยแป้งในสภาวะที่แป้งเกิดการเจลลิตีในเซชันแล้ว เพื่อทดสอบว่าสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีผลต่อเอนไซม์หรือเม็ดแป้ง จนทำให้การถูกย่อยของเม็ดแป้งเปลี่ยนแปลงไป

Project code : MRG4580030

TE165112

Project Title : Effects of residual sulphur dioxide on modification of cassava starch

Investigator : Dr. Varangkana Sanguanpong Maejo Univesity

E-mail address : kvarangkana@hotmail.com

Project period : 2 years 6 months

This study was conducted to determine the effects of residual sulfur dioxide on the modification of cassava starch through annealing at 50°C and starch hydrolysis by hydrochloric acid (concentration of 0.44 and 0.88 percentages by weight). As for starch granules that were hydrolyzed by acid, the external surface was rough with shallow holes along the surface and which was clearly observed when acid concentration was increased. When native starch passed acid hydrolysis, its swelling power was reduced although its solubility was increased. The residual sulfur dioxide in starch was found to have no effect towards morphology, swelling power and solubility of native starch and acid-hydrolyzed starch. As native cassava starch passed through annealing, its values for trough viscosity, final viscosity and peak time were all increased. When the amount of residual sulfur dioxide increased, its values for peak viscosity, trough viscosity, final viscosity and peak time were all decreased. This might be due to the amount of residual sulfur dioxide in the starch, which could change the structure of amylopectin and stabilize the crystal structure in the starch granule causing viscosity of starch to be reduced. As for the gelatinization of annealed starch, the values for onset temperature, peak temperature and conclusion temperature including enthalpy, were found to have increased while the residual sulfur dioxide in starch was found to have no effect. Starch hydrolysis by alpha amylase (concentration of 1 percentage by weight) was found different in hydrolysis rate of each starch granule. Starch containing higher amount of residual sulfur dioxide showed less resistant to enzyme hydrolysis which caused the granule surface rough with deep holes entire the surface. As for the starch granules that were hydrolyzed by enzyme, the remained structures in starch granules were small pieces of crystal part which difficult to be hydrolyzed by enzyme. The higher amount of residual sulfur dioxide in enzyme-hydrolyzed starch caused the starch higher in syneresis, onset temperature, peak temperature and conclusion temperature. This was due to the higher amount of residual sulfur dioxide in starch made starch less resistant to enzyme hydrolysis, resulted in higher proportion of remaining crystal part in the enzyme-hydrolyzed starch making it difficult for gelatinization. However, the effect of residual sulfur dioxide on the enzyme hydrolysis of cassava starch should be reinvestigated on gelatinized starch to confirm that residual sulfur dioxide had effect on the enzyme or starch structure.