บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการคงสภาพของรำข้าว กข 6 และก่ำดอยสะเก็ดโดยใช้เอนไซม์โปรติเอส 5 ชนิด ได้แก่ ปาเปน โบรมิเลน ทริปซิน ไคโมทริปซิน และฟลาโวไซม์ พบว่า การใช้เอนไซม์ปาเปนให้ผลที่ดีใกล้เคียงกับทริปซินและไคโมทริปซิน แต่ปาเปนมีราคาที่ต่ำกว่ามากโดยปาเปนมีความสามารถในการยับยั้งเอนไซม์ไลเปสในรำข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการคงสภาพรำข้าวด้วยการนึ่งไอน้ำร้อน ยิ่งไปกว่านั้นรำข้าวที่ผ่านการคงสภาพด้วยเอนไซม์ปาเปนมีสารออกฤทธิ์สำคัญสูงกว่าในรำข้าวดิบ และรำข้าวที่ผ่านการคงสภาพด้วยความร้อนแบบนึ่งไอน้ำร้อน โดยจะมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด แกมมา-ออริซานอล วิตามินอี และแอนโทไซยานินสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นกระบวนการทางเอนไซม์นี้จึงมีศักยภาพและมีความน่าสนใจในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อคงสภาพรำข้าวในระดับอุตสหกรรมต่อไป

เมื่อนำรำข้าวดิบ(ไม่ผ่านการคงสภาพ)ทั้ง 2 พันธุ์ รำข้าวที่ผ่านการคงสภาพด้วยความร้อน และรำข้าวที่ผ่านการคงสภาพด้วยเอนไซม์ปาเปนมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษา โดยเก็บในถุง โพลีเอทิลลีนที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 2 เดือน พบว่า รำข้าวที่ไม่ผ่านการคงสภาพมีกิจกรรมของเอนไซม์ไลเปส ปริมาณกรดไขมันอิสระและค่าเปอร์ออกไซด์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แตกต่างจากรำข้าวที่ผ่านการคงสภาพด้วยความร้อนและรำข้าวที่ผ่านการคงสภาพด้วยเอนไซม์ปาเปนมีกิจกรรมของเอนไซม์ไลเปส ปริมาณกรดไขมันอิสระ และค่าเปอร์ออกไซด์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม สารออกฤทธิ์สำคัญ เช่น ฟีนอลิกทั้งหมด วิตามินอี และ แอนโทยานิน จะลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา ส่งผลทำให้การกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH ลดลง (EC_{50}มีค่าเพิ่มขึ้น) ตามระยะการเก็บรักษาด้วย ยกเว้นแกมมา-ออริซานอลซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากระหว่างการเก็บรักษา

จากการแบบสำรวจผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 400 คน สรุปได้ดังนี้ ผู้บริโภคทั่วไปมีความสนใจเครื่องดื่มแอนโทไซยานินสูงร้อยละ 84.26 และต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีรสธรรมชาติของข้าวก่ำมากที่สุดร้อยละ 28.11 รองลงมาคือ รสช็อคโกแลตร้อยละ17.86 และรสสตรอเบอรี่ร้อยละ14.35 แต่เนื่องจากการทดสอบผลิตภัณฑ์เบื้องต้นเครื่องดื่มรสสตรอเบอรี่มีคะแนนความชอบมากกว่ารสข้าวก่ำ

และรสช็อกโกแลต จึงเลือกเครื่องดื่มแอนโทไซยานินสูงรสสตรอเบอรี่มาพัฒนาสูตรโดยการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสจากผู้บริโภคจำนวน 50 คน โดยสูตรเครื่องดื่มแอนโทไซยานินสูงกลิ่นสตอเบอรี่ที่พัฒนาได้มีส่วนผสม คือ น้ำ ร้อยละ 89.46 น้ำตาล ร้อยละ9.84 เกลือ ร้อยละ 0.18 กรดซิตริก ร้อยละ 0.12 คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส ร้อยละ 0.04 แอนโทไซยานิน ร้อยละ 0.18 และกลิ่นสตรอเบอรี่ ร้อยละ 0.18

เนื่องจากแอนโทไซยานินไม่ทนต่อความร้อนจึงได้ทำการศึกษาชนิดของโคพิกเมนท์เพื่อเพิ่มความคงตัวของแอนโทไซยานิน จากการศึกษา พบว่า การเกิดโคพิกเมนท์ระหว่างแอนโทไซยานินกับสารสกัดจากชาเขียว และกรดแกลลิกในเครื่องดื่ม สามารถลดการสูญเสียของแอนโทไซยานินจากการสลายตัวจากความร้อนในการฆ่าเชื้อได้ (85 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที) โดยเมื่อนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า การเติมสารสกัดชาเขียว (ในอัตราส่วน แอนโทไซยานินต่อสารสกัดชาเขียว 1.00 : 0.10) ได้รับคะแนนความชอบใกล้เคียงกับตัวอย่างควบคุมที่ไม่เติมโคพิกเมนท์ และช่วยลดการสลายตัวของแอนโทไซยานินได้ การเติมโคพิกเมนท์ทำให้รสชาติของเครื่องดื่มเปลี่ยนแปลงจึงมีคะแนนความชอบโดยรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แม้จะเติม โคพิเมนท์ในปริมาณเพียงเล็กน้อยแต่ก็สามารถลดการสูญเสียปริมาณแอนโทไซยานินได้ การเก็บรักษาเครื่องดื่มแอนโทไซยานินสูงรสสตรอเบอรี่ภายใต้แสงฟลูออเรสเซนส์ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 15 วัน เพื่อจำลองสภาวะที่ขายจริง พบว่า เครื่องดื่มแอนโทไซยานินสูงรสสตรอเบอรี่และเครื่องดื่มแอนโทไซยานินสูงรสสตรอเบอรี่ผสมสารสกัดชาเขียว มีปริมาณแอนโทไซยานิน ค่าความสว่าง (L^*) และปริมาณฟีนอลลิกทั้งหมดลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่งผลให้ค่าการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ลดลง (EC_{50} เพิ่มขึ้น) เนื่องจากการสลายตัวของแอนโทไซยานินและปริมาณฟีนอลลิกทั้งหมด ซึ่งการทดลองนี้สรุปได้ว่าการเติมสารสกัดชาเขียวเพื่อเป็นโคพิเมนท์ช่วยลดการสลายตัวของแอนโทไซยานินจากความร้อนได้ แต่ไม่ช่วยลดการสลายตัวที่กระตุ้นโดยแสงฟลูออเรสเซนต์ในระหว่างการเก็บรักษาได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved