

บทคัดย่อ

การศึกษาการเกิดแป้งทนต่อการย่อยของเอนไซม์ชนิดที่ 3 (Resistant starch type III; RS₃) จากสตาร์ชข้าวสามพันธุ์ คือ พันธุ์ กข 6 (RD6) พันธุ์พิษณุโลก 2 (P2) และพันธุ์สุพรรณบุรี 90 (S90) เมื่อทำการตัดกิ่งตัวอย่างสตาร์ชเข้มข้นร้อยละ 10 ด้วยเอนไซม์พุลลูลานเนสเพียงชนิดเดียวหรือใช้เอนไซม์พุลลูลานเนสร่วมกับเอนไซม์ไอโซอะมิเลสที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า สตาร์ชข้าวตัดกิ่งด้วยพุลลูลานเนสร่วมกับไอโซอะมิเลส (PIDBS) มีระดับการตัดกิ่ง ระดับการย่อย และค่าเบต้าอะมิโลไลซิสสูงกว่าสตาร์ชข้าวตัดกิ่งด้วยพุลลูเนส (PDBS) และเมื่อบ่มตัวอย่างที่ผ่านการตัดกิ่งที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และทำแห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง พบว่าปริมาณ RS ของ retrograded pullulanase+isoamylase debranched starch (RPIDS) สูงกว่า retrograded pullulanase debranched starch (RPDS) โดย RPIDS ของสตาร์ชข้าวพันธุ์ RD6, P2 และ S90 มีปริมาณ RS เท่ากับร้อยละ 18.73, 43.44 และ 42.09 ตามลำดับ ในขณะที่ RPDS มีปริมาณ RS เท่ากับร้อยละ 12.01, 23.85 และ 22.65 ตามลำดับ ตัวอย่าง RPIDS และ RPDS แสดงโครงสร้างผลึกแบบ B-type และมีช่วงอุณหภูมิการหลอมเหลว 54.46-57.38 องศาเซลเซียส ในขณะที่ตัวอย่าง RPIDS พบเอนโดทอมที่สอง มีช่วงอุณหภูมิการหลอมเหลว 111.15-135.11 องศาเซลเซียส

ผลของโครงสร้างอะมิโลเพคตินของสตาร์ชข้าวแต่ละสายพันธุ์ต่อการเกิด RS ได้ศึกษาโดยเตรียมสตาร์ชข้าวพันธุ์ S 90 ปราศจากอะมิโลสด้วยการผ่านกระบวนการกำจัดอะมิโลสด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ในขณะที่สตาร์ชข้าวพันธุ์ P 2 ปราศจากอะมิโลส (P2 free-amylose rice starches; P2-FAM) ผ่านกระบวนการกำจัดอะมิโลสโดยการใช้สารละลายต่าง ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส สตาร์ชที่ปราศจากอะมิโลส (free amylose starch : FAM) ของพันธุ์ RD6, P2 และ S90 ถูกตัดกิ่งด้วยเอนไซม์พุลลูลานเนสร่วมกับเอนไซม์ไอโซอะมิเลส และบ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง มีปริมาณ RS เท่ากับ 10.35, 14.42 และ 12.05% ตามลำดับ และพบว่า P2-FAM มีปริมาณ RS และค่าอุณหภูมิการหลอมเหลวที่สูงที่สุด ส่วน S90-FAM มีปริมาณ RS สูงกว่า RD6

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตแป้งทนต่อการย่อยต่อเอนไซม์จากสตาร์ชข้าวตัดกิ่ง โดยศึกษาชนิดของสตาร์ชข้าว 4 สายพันธุ์ คือพันธุ์ กข 6 (RD6) พันธุ์พิษณุโลก 1 (P1) พันธุ์พิษณุโลก 2 (P2) และพันธุ์ชัยนาท (C1) ที่มีความแตกต่างของการกระจายสายโซ่ ความเข้มข้นของปริมาณของแป้งในขั้นตอนการเตรียมและอุณหภูมิการตกผลึกต่อปริมาณแป้งทนต่อการย่อยต่อเอนไซม์ โดยนำสตาร์ชข้าวทั้ง 4 สายพันธุ์ ตัดกิ่งด้วยเอนไซม์ไอโซอะมิเลสที่ปริมาณของแป้งร้อยละ 10 และ 21 จากนั้นเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วันหรือ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน พบว่า แป้งทนต่อการ

ต่อเอนไซม์ที่เตรียมจากสถานะความเข้มข้นของแป้งร้อยละ 10 เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีลักษณะเป็นก้อนรูปร่างไม่แน่นอน (aggregate) ปริมาณแป้งทนย่อยต่อเอนไซม์และค่าเอนทาลปีสูงขึ้นสัมพันธ์กับการกระจายสายโซ่ยาวของสตาร์ชตัดกิ่ง แสดงผลึกรูปแบบ C+V_n และแสดงอุณหภูมิหลอมเหลวสองช่วงที่ประมาณ 88 และ 110-120 องศาเซลเซียส สัมพันธ์กับการตกผลึกของสายโซ่สั้นและ amylose-lipid complex ตามลำดับ สำหรับการเตรียมแป้งทนย่อยต่อเอนไซม์ที่สถานะความเข้มข้นของแป้งร้อยละ 21 สามารถผลิตแป้งทนย่อยต่อเอนไซม์ได้สูงถึงร้อยละ 55 จากการเก็บที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ของข้าวสตาร์ชพันธุ์กข 6 แสดงรูปแบบผลึก A และอุณหภูมิหลอมเหลวสูงที่ 110 องศาเซลเซียส โดยปริมาณสายโซ่ยาวของสตาร์ชตัดกิ่งไม่เป็นปัจจัยสำคัญต่อปริมาณและคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งทนย่อยต่อเอนไซม์จากการเตรียมที่สถานะนี้

