

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาสมบัติของน้ำสกัดจากข้าวมีสี ผลของกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อน รวมถึงปัจจัยบางประการต่อคุณสมบัติของน้ำสกัดจากข้าวมีสี การเตรียมผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากน้ำสกัดข้าวมีสีและการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ โดยวัตถุดิบที่ใช้เป็นข้าวมีสีพื้นเมืองที่พบในภาคใต้ของประเทศไทย ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สมบัติของน้ำสกัดจากข้าวมีสี

ศึกษาสมบัติของน้ำสกัดจากข้าวมีสีจำนวน 8 ชนิด เป็นข้าวเจ้าจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ สังกข์หยด (SY), หอมกระดังงา (HK) และกำหยาน (KN) และเป็นข้าวเหนียวจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ กรามแรด (KR), ข้าวเหนียวแดงรหัส RWR96060 (RWR96060), ซอไม้ไผ่ (CMP), ข้าวเหนียวดำรหัส BWR96025 (BWR96025) และข้าวเหนียวดำรหัส BWR96044 (BWR96044) น้ำสกัดจากข้าวมีสีทั้ง 8 ชนิดจะมีค่าพีเอชอยู่ในช่วงความเป็นกลาง มีลักษณะใส และมีปริมาณของแข็งทั้งหมดน้อย ส่วนสีของน้ำสกัด พบว่า น้ำสกัดของข้าวชนิดข้าวเหนียวมีสีแดงเข้มกว่าน้ำสกัดของข้าวชนิดข้าวเจ้า ข้าวชนิด BWR96025, BWR96044 และ CMP มีปริมาณสารโพลีฟีนอล แอนโทไซยานิน และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH[•], ABTS^{•+} และ SRSA สูงเป็นลำดับแรกของทั้งหมด การเก็บรักษาน้ำสกัดไว้เป็นเวลา 7 วันมีผลให้มีคุณภาพลดลง นั่นคือ มีปริมาณสารโพลีฟีนอล แอนโทไซยานิน รวมถึงมีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 0 ของการทดลอง

5.2 ผลของกระบวนการแปรรูปต่อสมบัติของน้ำสกัดจากข้าวมีสี

ใช้น้ำสกัดจากข้าวมีสี 3 ชนิด ที่มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่สูง 3 อันดับแรกได้แก่ RWR96060 BWR96025 และ BWR96044 เป็นตัวแทนในการศึกษาผลของ อุณหภูมิ สัดส่วนของข้าวต่อน้ำ และระยะเวลาในการสกัด ผลการศึกษาพบว่า อุณหภูมิ สัดส่วนข้าวต่อน้ำ และระยะเวลาในการสกัดมีผลต่อคุณภาพของน้ำสกัดจากข้าวมีสี โดยเมื่อเพิ่มอุณหภูมิในการสกัดมีผลให้น้ำสกัดมีปริมาณของแข็งทั้งหมดเพิ่มขึ้น รวมทั้งสีที่เข้มขึ้น แต่จะมีความการส่องผ่านของแสงที่ลดลง นอกจากนี้อุณหภูมิการสกัดที่เพิ่มขึ้น จาก

60 จนถึง 100 องศาเซลเซียส ยังมีผลให้น้ำสกัดจากข้าวมีสีทั้ง 3 ชนิดมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (สารโพลีฟีนอลและแอนโทไซยานิน) และมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่เพิ่มขึ้น แต่ค่าลดลงเมื่อสกัดที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส สำหรับผลของสัดส่วนของข้าวต่อน้ำต่อคุณภาพน้ำสกัดจากข้าวมีสีนั้น พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำที่ใช้ในการสกัดมากขึ้นมีผลให้น้ำสกัดมีการเจือจางสูงขึ้นมีผลให้สีของน้ำสกัดจางลง และค่าการส่องผ่านของแสงเพิ่มขึ้น ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำสกัดลดลงด้วย ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระลดลงสำหรับระยะเวลาในการสกัดนั้น จะเห็นได้ว่าเมื่อเพิ่มระยะเวลาในการสกัดจะมีผลให้น้ำสกัดมีสีเข้มขึ้น อีกทั้งมีปริมาณของแข็งทั้งหมดมากขึ้น และผลการศึกษาเป็นไปในทำนองเดียวกันในข้าวทั้ง 3 ชนิด ดังนั้นสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารจากข้าวมีสีด้วยน้ำคืออุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสระยะเวลา 25 นาที และสัดส่วนข้าวต่อน้ำเท่ากับ 1:15

5.3 ปัจจัยบางประการต่อคุณภาพน้ำสกัดของข้าวมีสี

ศึกษาผลของปัจจัยต่อความคงตัวของน้ำสกัดจากข้าวมีสี ได้แก่ กรดแอสคอร์บิกและน้ำตาล พบว่า น้ำสกัดจากข้าวมีสีมีค่าการส่องผ่านของแสงและมีสีแดงเข้มสูงขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำตาลและกรดแอสคอร์บิก สำหรับน้ำสกัดจากข้าวมีสีชนิด BWR96025 และ BWR96044 ส่วนน้ำสกัดจากข้าวมีสีชนิด RWR96060 จะมีสีแดงที่จางลง และการสูญเสียจะมีเพิ่มสูงขึ้นตามปริมาณกรดแอสคอร์บิกที่เพิ่มขึ้น แต่กรดแอสคอร์บิกมีผลให้ปริมาณโพลีฟีนอลในน้ำสกัดจากข้าวมีสีทั้ง 3 ชนิด เพิ่มขึ้น และมีผลให้ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของน้ำสกัดเพิ่มสูงขึ้นด้วย สำหรับผลของแสงต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำสกัดจากข้าวมีสี พบว่า การเก็บรักษาน้ำสกัดในสภาวะที่มีแสงมีผลให้เกิดการสูญเสียคุณภาพของน้ำสกัดทั้งทางกายภาพ และเคมีมากขึ้นด้วย ดังนั้นการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นั้นควรเก็บในสภาวะที่หลีกเลี่ยงการสัมผัสแสง หรือเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีการทึบแสง จะช่วยรักษาคุณภาพของเครื่องดื่มน้ำสกัดของข้าวมีสีได้ดีกว่า

5.4 ศึกษาการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำสกัดจากข้าวมีสี

ศึกษาการผลิตเครื่องดื่มจากน้ำสกัดข้าวมีสีโดยใช้ข้าวมีสีชนิด BWR96025 และมีสภาวะการสกัดได้แก่ อัตราส่วนของข้าวต่อน้ำเท่ากับ 1:15 สกัดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 25 นาที มาผลิตเครื่องดื่มสกัดจากข้าวมีสี ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า เครื่องดื่มที่มีปริมาณน้ำตาล 8 เปอร์เซ็นต์ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงสุด โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในคุณลักษณะการยอมรับรวมเท่ากับ 6.47 ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลาง การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป พบว่า ผู้บริโภค มีความชอบต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับเฉยๆ แต่ผลิตภัณฑ์มีจุดเด่นคือ

มีกลิ่นรสข้าวที่เป็นความเฉพาะ และความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ จึงเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคได้

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ที่ 3 และ 7 วัน เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เริ่มต้นในวันที่ 0 พบว่า ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น โดยมีผลให้ปริมาณโพลิฟินอลและแอนโทไซยานินลดลง โดย มีการลดลงเท่ากับ 21.51 และ 30.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในวันที่ 7 ส่งผลให้ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระลดลงด้วยเช่นกัน ส่วนคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่า การเก็บเครื่องดื่มน้ำเป็นระยะเวลา 7 วันมีผลให้จุลินทรีย์มีการเจริญสูงขึ้น แต่ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ซึ่งตรงตามประกาศกระทรวงเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มปิดสนิท ดังนั้นการนำเชื้อด้วยวิธีพาสเจอร์ไรส์สามารถเก็บรักษาเครื่องดื่มสกัดจากข้าวมีสีได้นานไม่ต่ำกว่า 7 วันได้ โดยที่ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

จากการศึกษาทั้งหมด ข้าวมีสีที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดที่มีสีเข้มกว่าจะมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่สูงกว่าข้าวมีสีที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีอ่อนกว่า การผลิตเครื่องดื่มจากข้าวมีสีควรให้ความสำคัญในการสกัดด้วยอุณหภูมิที่ไม่เกิน 100 องศาเซลเซียสและใช้ระยะเวลาในการสกัดไม่เกิน 25 นาทีไม่ทำให้คุณค่าสำคัญคือสารต้านอนุมูลอิสระสูญเสียไป นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของน้ำสกัดคือ กรดแอสคอร์บิก น้ำตาล และแสง โดยมีผลให้น้ำสกัดเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพได้

5.5 ข้อเสนอแนะ

การใช้ประโยชน์จากน้ำสกัดจากข้าวมีสี อาจจำเป็นต้องศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแปรรูป เช่น การสกัดร่วมกับวิธีอื่นๆ อาจมีผลให้สามารถสกัดปริมาณสารโพลิฟินอล แอนโทไซยานิน และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นได้ นอกจากนี้ สภาวะความเป็นกรด-ด่างออกซิเจน และโลหะไอออนก็เป็นปัจจัยที่มีผลให้เกิดการสลายตัวของแอนโทไซยานินด้วย และสามารถนำน้ำสกัดมาเพิ่มความแปลกใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ เช่น การเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือการผสมกับน้ำผลไม้ต่างๆ ได้ และสามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่นได้อีก เช่น เครื่องดื่มข้าวมีสีเข้มข้น หรือ เครื่องดื่มข้าวมีสีชนิดผง ซึ่งจะต้องมีกระบวนการแปรรูปที่เหมาะสมจึงต้องมีการศึกษาต่อไป