บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและเป็นอาหารหลักของชาวเอเชีย ประชากรกว่า 3,000 ล้านคนบริโภคข้าวเป็นอาหารประจำวัน สำหรับประเทศไทย ข้าวเป็นทั้งอาหารหลักและเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ ซึ่งข้าวสารที่ส่งออกประมาณปีละ 6-7 ล้านตัน (อรอนงค์, 2547)

ในการส่งออกข้าวของไทยนั้น มีมาตรฐานเฉพาะคุณสมบัติทางกายภาพของข้าวและสิ่งที่เจือปนมากับข้าว เช่น ข้าวเมล็ดลีบ เมล็ดอ่อน เมล็ดพืชอื่น ข้าวเปลือก (paddy) เศษหิน เศษดิน ฟางข้าว ชิ้นส่วนของพืชที่มิใช่เมล็ด (งามชื่น, 2546) ซึ่งไม่บ่งบอกถึงคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณอมิโลสในข้าว ซึ่งมีผลต่อคุณภาพการหุงข้าว ข้าวที่บรรจุในกระสอบเดียวกันอาจประกอบด้วย ข้าวพันธุ์ต่างๆ ผสมกัน เนื่องจากเมล็ดข้าวมีคุณสมบัติทางเคมี แตกต่างกัน ข้าวแต่ละประเภท มีความต้องการน้ำในการหุงต้มแตกต่างกัน การปนกันของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ในอัตราส่วนไม่แน่นอนมักจะมีผลต่อคุณภาพในการหุงต่างกัน ทำให้เกิดความยุ่งยากแก่ผู้บริโภคใน การปรับปริมาณน้ำที่ใช้ในการหุงต้ม และมีปัญหาว่าข้าวในหม้อเดียวกันมีลักษณะไม่เหมือนกัน ผู้ส่งออกหลายรายไม่สนใจที่จะควบคุมหรือเข้มงวดในเรื่องคุณภาพข้าวมากนัก ทำให้ผู้บริโภคข้าวคุณภาพดีในยุโรปจำนวนมากเห็นว่าข้าวไทยเป็นข้าวที่ไม่มีมาตรฐานหรือเป็นข้าวคุณภาพต่ำจึงนิยมบริโภคข้าวที่มาจากสหรัฐอเมริกามากกว่า (อัมมารและวิโรจน์, 2533)

วิธีการแบ่งชั้นของข้าวสารในประเทศไทยเป็นการแบ่งตามคุณภาพทางกายภาพเป็นส่วนใหญ่ การตรวจสอบคุณภาพข้าวสารจึงมักเป็นการตรวจสอบส่วนผสมของข้าวสารว่าประกอบด้วยข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหักใหญ่ (ซึ่งรวมข้าวเต็มเมล็ดที่มีความยาวต่ำกว่ามาตรฐานด้วย) ข้าวหักและปลายข้าวในสัดส่วนเท่าใด ในทางปฏิบัติ การตรวจสอบคุณภาพในการซื้อขายข้าวสารในตลาด พ่อค้ามักดูลักษณะภายนอกด้วยสายตา แม้กระทั่งการตีราคาข้าวก็อาศัยความชำนาญของพ่อค้าโดยพิจารณาเฉพาะทางด้านกายภาพและพันธุ์ข้าวเท่านั้น โดยปราศจากกระบวนการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตรวจสอบคุณภาพทางเคมีโดยละเอียด ในความเป็นจริงแล้วการปราศจากวิธีการตรวจสอบคุณภาพตามวิธีมาตรฐานจะส่งผลเสียแก่หลายๆ ฝ่าย เช่น ข้าวไม่ได้มาตรฐาน เวลาขายจะได้ราคาไม่ค่อยดี ส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการและผู้ส่งออก อีกทั้งยังทำให้ไม่ได้รับการเชื่อถือจากผู้บริโภค การส่งออกที่มักให้ความสนใจลักษณะทางกายภาพของข้าวเท่านั้น จึงไม่เพียงพอที่จะบ่งบอกถึงคุณภาพการหุงของข้าว (อัมมารและวิโรจน์, 2533)

ลักษณะทางเคมีภายในเมล็ดข้าวจะมีผลต่อคุณภาพในการหุงข้าว ซึ่งประกอบไปด้วย อัตราส่วนของอมิโลส อมิโลเพคติน อุณหภูมิที่แป้งสุก ความคงตัวของแป้ง การยืดตัวของเมล็ดสุก ความชื้น กลิ่นหอม โดยเฉพาะสัดส่วนของอมิโลสและอมิโลเพคตินในข้าว จะมีผลโดยตรงต่อคุณภาพการหุง โดยข้าวที่มีอมิโลสสูง จะทำให้ข้าวดูดน้ำได้ดีกว่าข้าวที่มีอมิโลสต่ำมีผลทำให้ข้าวหุงขึ้นหม้อ แต่มีลักษณะร่วน แข็ง ส่วนข้าวที่มีอมิโลเพคตินสูงจะมีลักษณะนุ่มและเหนียว ดังนั้นหากมีชุดตรวจสอบหาอมิโลสซึ่งเป็นคุณลักษณะทางเคมีที่สำคัญของข้าว ซึ่งมีผลต่อคุณภาพการหุงและมีการระบุบนบรรจุภัณฑ์ข้าว จะช่วยแบ่งแยกคุณภาพของข้าวได้ดีขึ้น นอกเหนือจากการดูลักษณะทางกายภาพภายนอกด้วยสายตา อีกทั้งยังเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ช่วยให้สะดวกในการหุงมากขึ้น และเป็นแนวทาง ในการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพข้าวให้กับผู้ประกอบการและผู้ส่งออกและอาจเป็นส่วนช่วยให้ข้าวไทยมีคุณภาพที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ น่าเชื่อถือ และเป็นที่ต้องการของตลาดโลกมากขึ้น

อัตราส่วนของอมิโลสและอมิโลเพคตินเป็นปัจจัยสำคัญ ที่ทำให้ข้าวสุกมีคุณสมบัติแตกต่างกัน โดยทั่วไปการแบ่งประเภทข้าวจะใช้ปริมาณอมิโลสเป็นหลัก ซึ่งวิธีในการวิเคราะห์ปริมาณอมิโลสที่สำคัญมี 3 วิธี คือ การทำให้เกิดสี (Colorimetric method), การใช้ Differential Scanning Calorimeter (DSC) และการใช้ High Performance Size Exclusion Chromatography (HPSEC) ซึ่งแต่ละวิธีจะมีหลักการวิเคราะห์แตกต่างกันไป วิธีการทำให้เกิดสีอาศัยคุณสมบัติของอมิโลสในการจับกับไอโอดีนแล้วได้สารประกอบสีน้ำเงิน วัดสีที่เกิดขึ้นด้วยสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด ส่วน DSC วิธีนี้จะคำนวณหาปริมาณอมิโลสจากพลังงานที่ใช้ในการละลายสารประกอบเชิงซ้อนของอมิโลสและไขมัน ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อสารละลายน้ำแป้งถูกให้ความร้อนในสภาพที่มีไขมันมากเกินพอเพื่อให้อมิโลสในแป้งทั้งหมดจับกับไขมัน พลังงานที่ใช้ในการละลายจะได้จากพื้นที่ใต้กราฟของพีคที่เกิดขึ้นใน thermogram และสุดท้าย การใช้ วิธี HPSEC อาศัยความแตกต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางและน้ำหนักโมเลกุลของตัวอย่าง โดยโมเลกุลที่มีขนาดแตกต่างกัน เมื่อเคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์ที่บรรจุด้วยวัสดุที่มีรูพรุน จะมีความสามารถในการแพร่ผ่านแตกต่างกัน โมเลกุลที่มีขนาดเล็กสามารถแพร่ผ่านเข้าไปในรูพรุนและถูกกักไว้ทำให้ถูกชะออกมาได้ช้าที่สุด ส่วนโมเลกุลที่มีขนาดกลาง ไม่ใหญ่มากนักจะแพร่ผ่าน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้เฉพาะบางส่วนของรูพรุนและจะถูกกันจากรูที่เล็กมากๆ ในขณะที่โมเลกุลที่มีขนาดใหญ่มากจะไม่สามารถแพร่เข้าไปในรูพรุนได้ จึงถูกชะออกมาจากคอลัมน์เป็นอันดับแรก (กล้าณรงค์ และเกื้อกูล, 2543)

การวิเคราะห์ปริมาณอมิโลสทั้งสามวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม วิธีการทำให้เกิดสี เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด ทั้งนี้เพราะไม่ต้องใช้เครื่องที่มีราคาแพง สามารถหาเครื่องมือได้ง่าย เมื่อเทียบกับวิธี DSC และ วิธี HPSEC แต่ถึงอย่างไร การตรวจสอบหาปริมาณอมิโลสทั้ง 3 วิธีนี้ ถือได้ว่ามีความยุ่งยาก ไม่สะดวก ใช้เวลาค่อนข้างนาน ดังนั้น การสร้างชุดทดสอบหาปริมาณอมิโลสในข้าวสาร โดยใช้หลักการทำให้เกิดสีด้วยไอโอดีน และวัดความเข้มแสง จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ใช้ง่ายมีวิธีการไม่ยุ่งยาก และราคาถูก สามารถตรวจสอบผลได้ในระยะเวลาอันสั้น และยังไม่มีใครพัฒนาเป็นอุปกรณ์ที่สามารถพกพาไปใช้ในสถานที่ต่างๆ ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. สร้างชุดทดสอบหาปริมาณอมิโลสในข้าวสาร เพื่อนำไปใช้ในภาคสนาม
2. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมตัวอย่างสำหรับใช้กับชุดทดสอบ
3. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดทดสอบหาปริมาณอมิโลสในข้าวสาร

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. สามารถหาปริมาณอมิโลสในข้าวสารอย่างง่ายๆ ได้โดยใช้ชุดทดสอบที่เตรียมขึ้น
2. สามารถคาดคะเนคุณภาพการหุงของข้าว จากการใช้ชุดทดสอบ
3. ช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ข้าวให้ตรงตามความต้องการ และใช้เป็นแนวทางในการควบคุมคุณภาพข้าวให้กับผู้ประกอบการและผู้ส่งออกและอาจเป็นส่วนช่วยให้ข้าวไทยมีคุณภาพที่ได้มาตรฐานเป็นที่น่าเชื่อถือและยอมรับมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

วิธีดำเนินงานวิจัย

1. สร้างชุดทดสอบหาปริมาณอมิโลสในข้าวสาร โดยตัวเครื่องใช้หลักการเดียวกับสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ ส่วนการเตรียมตัวอย่างใช้หลักการเดียวกับวิธีทำให้เกิดสีด้วยไอโอดีน
2. วิเคราะห์หาปริมาณอมิโลส (apparent amylose content) โดยวิธีมาตรฐาน

   ทำการหาปริมาณอมิโลสโดยใช้วิธีการทำให้เกิดสี (colorimetric method) กับไอโอดีน และวัดสีที่เกิดขึ้นด้วยสเปคโตรโฟโตมิเตอร์

3. หาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมตัวอย่าง

การหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มสกัดอมิโลสจากตัวอย่างข้าวสารในน้ำเดือด และหาปริมาณของไอโอดีนที่เกินพอ (excess)ในการทำปฏิกิริยากับสารละลายข้าว

4. ทดสอบประสิทธิภาพในการวัดปริมาณอมิโลสของชุดทดสอบ

4.1 ทดสอบความแม่นยำ (precision) ของชุดทดสอบ โดยการวัดความเข้มแสง 10 ซ้ำในตัวอย่างเดียวกัน และนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร

4.2 ทดสอบความถูกต้อง (accuracy) ของชุดทดสอบ โดยทำการทดสอบตัวอย่างข้าวเพื่อหาปริมาณอมิโลสโดยใช้วิธีที่พัฒนาขึ้นเทียบกับวิธีที่ใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์และนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกันโดยใช้ t-test

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved