บทนำ

ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ไคตินและไคโตแซนเป็นสารพอลิเมอร์ชีวภาพที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งสกัดได้จากสัตว์จำพวกปู กุ้ง กั้ง และเชื้อราบางชนิด เป็นสารที่ได้รับความสนใจและมีการศึกษากันอย่างแพร่หลายทั้งวิธีการผลิตและสมบัติที่สำคัญด้านต่าง ๆ ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากสารดังกล่าว ปัจจุบันได้มีการผลิตและจำหน่ายสารไคตินและไคโตแซนทางการค้าเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ในด้านการเกษตร ด้านการแพทย์และเภสัชวิทยา รวมทั้งทางด้านอุตสาหกรรมอาหารและเทคโนโลยีชีวภาพ ในอุตสาหกรรมอาหารได้มีการนำไคตินและไคโตแซนมาใช้ในการผลิต การปรับปรุงคุณภาพอาหาร และการยืดอายุการเก็บรักษา (สุวลี จันทร์กระจ่าง, 2539) แต่การผลิตไคตินและไคโตแซนโดยทั่วไปมักใช้ความเข้มข้นของกรดและด่างที่ค่อนข้างสูง อุปกรณ์ที่ใช้มักมีราคาสูงเพื่อให้ทนต่อการกัดกร่อน โดยเฉพาะภายใต้สภาวะที่ใช้ความร้อนสูง ดังนั้นหากมีกระบวนการผลิตที่ไม่ใช้ความร้อน หรือใช้ในระดับต่ำ แต่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพก็อาจสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้

การศึกษาการใช้ประโยชน์ของสารไคตินและไคโตแซนในอุตสาหกรรมอาหารนับว่ายังมีน้อยเมื่อเปรียบ เทียบกับการศึกษาการใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ เช่น ทางการแพทย์ เภสัชวิทยา และการเกษตร เนื่องจากสมบัติของสารไคตินและไคโตแซนเองที่มีข้อจำกัดด้านการละลาย และสมบัติที่เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร แต่ไคตินและไคโตแซนเป็นสารที่มีความน่าสนใจอย่างยิ่งในการส่งเสริมที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีคุณภาพดียิ่งขึ้น

การนำสารไคตินและไคโตแซนมาผ่านกระบวนการดัดแปรให้ได้สารอนุพันธ์ที่มีสมบัติที่เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นหนทางที่จะทำให้สามารถใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ได้แก่สาร microcrystalline chitin, chitosan oligosaccharide และ carboxymethyl chitosan เป็นต้น ซึ่งนอกจากช่วยปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ความสะดวกในการผสมในผลิตภัณฑ์อาหารเพิ่มมากขึ้น ส่งเสริมให้อุตสาหกรรมอาหารได้รับการพัฒนา และช่วยให้มีการผลิตไคตินและไคโตแซนมาใช้ประโยชน์จำนวนมากขึ้น เป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของเหลือใช้จากโรงงานแปรรูปกุ้ง นอกจากนี้สารไคตินและไคโตแซนเป็นสารที่สกัดได้จากธรรมชาติ สามารถสลายตัวได้ภายในร่างกายโดยไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสัตว์ทดลอง (Winterowd and Sandford, 1995)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายที่จะศึกษาปัจจัยการผลิตไคตินและไคโตแซนโดยวิธีไม่ใช้ความร้อน การดัดแปรสารอนุพันธ์บางชนิดจากไคตินและไคโตแซน และศึกษาสมบัติเชิงหน้าที่ (functional properties) ของสารดังกล่าวเพื่อประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของอาหาร

กรอบแนวคิดของการวิจัย

อุตสาหกรรมแปรรูปกุ้งที่สำคัญคือการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็ง ในรูปของ กุ้งทั้งตัว กุ้งหักหัว กุ้งหักหัวปลอกเปลือก ตลอดจนผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม เช่น กุ้งชุบแป้งขนมปัง เป็นต้น ซึ่งในกระบวนการดังกล่าวมีวัสดุเศษเหลือเกิดขึ้นประมาณร้อยละ 38 สำหรับผลิตภัณฑ์กุ้งหักหัว ส่วนกุ้งหักหัวปลอกเปลือกไว้หางทั้งต้มสุกและไม่ต้มสุกมีวัสดุเศษเหลือร้อยละ 60 และ 45 ตามลำดับ (อุดมชัย จินะดิษฐ์, 2535) วัสดุเศษเหลือเหล่านั้นมี

องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ ไคติน (ร้อยละ 15-30) โปรตีน (ร้อยละ 15-40) และแร่ธาตุ (ร้อยละ 30-50) นอกจากนั้นเป็น ไขมัน (ร้อยละ 0-5) และรงควัตถุต่างๆ

ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปกุ้งแช่เยือกแข็ง คือการกำจัดวัสดุเศษเหลือซึ่งต้องกระทำให้ถูกต้องและรวดเร็ว เพราะเกิดการเน่าเสียได้ง่าย หากปล่อยทิ้งไว้จะก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษ ดังนั้นจึงมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการใช้ประโยชน์ เช่น ใช้เป็นอาหารสัตว์ ใช้เป็นปุ๋ย ใช้เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นรส และการผลิตสารไคตินและไคโตแซนซึ่งได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง กระบวนการผลิตไคตินและไคโตแซนในปัจจุบันนิยมใช้วิธีการทางเคมีภายใต้สภาวะที่ต้องควบคุมด้วยเครื่องอุปกรณ์ที่ซับซ้อนและใช้อุณหภูมิสูง (ไพรัตน์ โสภโณดร และคณะ, 2534) ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงด้วย หากสามารถพัฒนากระบวนการผลิตโดยไม่ใช้ความร้อน และประยุกต์ใช้อุปกรณ์ที่ไม่ยุ่งยาก จะส่งผลให้กับผู้ประกอบการและผู้สนใจสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตในจำนวนมากและมีความสะดวก

การศึกษาค้นคว้าวิจัยของนักวิทยาศาสตร์หลายท่านในการประยุกต์ใช้ไคตินและไคโตแซนในอุตสาหกรรมอาหาร (ไพรัตน์ โสภโณดร และคณะ, 2540 ; Shahidi and Synowiecki, 1991; Imeri and Knorr, 1988; Sapers, 1992) พบว่าไคโตแซนที่ใช้มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันตามชนิดของวัตถุดิบ และกระบวนการผลิตส่งผลให้มีความแตกต่างในคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และเชิงหน้าที่ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าการใช้ประโยชน์ของไคตินและไคโตแซนในผลิตภัณฑ์อาหารมีข้อจำกัด เนื่องจากสมบัติของไคตินและไคโตแซนที่ไม่ละลายน้ำ (Filar and Wirick, 1978) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องดัดแปรให้อยู่ในรูปของสารอนุพันธ์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร ตลอดจนการศึกษาสมบัติเชิงหน้าที่ของไคติน ไคโตแซน และสารอนุพันธ์ดังกล่าว จะส่งผลให้สามารถขยายขอบเขตการใช้งานให้กว้างขวางมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนากระบวนการผลิตไคตินและไคโตแซนจากเปลือกกุ้งกุลาดำโดยไม่ใช้ความร้อน
2. ศึกษาผลของไคโตแซนที่ผลิตโดยไม่ใช้ความร้อนต่อสมบัติของผลิตภัณฑ์มายองเนส
3. ศึกษาผลของระดับการกำจัดหมู่อะซิติลและน้ำหนักโมเลกุลของไคโตแซนที่ผลิตโดยไม่ใช้ความร้อนต่อสมบัติของระบบอิมัลชัน
4. ศึกษาปัจจัยการผลิตสารอนุพันธ์จากไคตินและไคโตแซนสองชนิด คือ microcrystalline chitin และ carboxymethyl chitosan
5. ศึกษาสมบัติเชิงหน้าที่ของไคติน ไคโตแซน และสารอนุพันธ์ที่เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์มายองเนส

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. กระบวนการผลิตไคติน ไคโตแซน และสารอนุพันธ์ จากวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมสัตว์น้ำที่เหมาะสม ต้นทุนต่ำ และมีคุณสมบัติเชิงหน้าที่ที่เหมาะสมต่อการใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร
2. เพิ่มศักยภาพการใช้ประโยชน์ และเพิ่มมูลค่าแก่วัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ
3. เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากการแปรรูปกุ้งของประเทศ นำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์