1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กลูโคซามีนเป็นอะมิโนโมโนแซคคาไรด์ที่ได้จากการไฮโดรไลซ์ไคตินหรือไคโตซานซึ่งเป็นสารสกัดมาจากสัตว์ประเภทที่มีข้อ-ปล้อง อาทิ กุ้ง ปู และแกนปลาหมึก เป็นต้น [1] องค์การอาหารและยา (FDA) ได้จัดให้กลูโคซามีนอยู่ในกลุ่มอาหารเสริมที่มีศักยภาพในการบำบัดโรคข้อเสื่อม [2] นอกจากนี้ยังพบว่ากลูโคซามีนเป็นองค์ประกอบของไกลโคโปรตีนที่พบในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) โดยเฉพาะในสารพอลิแซคคาไรด์ที่มีชื่อว่ากลูโคซามิโนไกลแคน (glucosaminoglycans หรือ GAG) ที่เป็นองค์ประกอบของกระดูกอ่อนในข้อต่อ [3-4] และยังพบในน้ำไขข้อกระดูกอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีผู้รายงานว่า กลูโคซามีนสามารถทำหน้าที่กระตุ้นและควบคุมกระบวนการสังเคราะห์ GAG ได้ด้วย [5]

Bruyere และคณะ [6] ได้รายงานถึงผลของการให้ผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคข้อเสื่อมกินกลูโคซามีนเพื่อบำบัดอาการของโรค โดยให้กินเป็นสารเสริมอาหารทุกวันปริมาณ 1500 มิลลิกรัมต่อวัน เป็นเวลา 1-3 ปี และ Messier และคณะ [7] ให้ผู้ป่วยกินกลูโคซามีนคู่กับคอนโดอิติน (chondroitin) ในปริมาณ 1500/1200 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งได้ผลลัพธ์ตอบสนองด้านการรักษาทางคลินิคเป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามถ้าได้รับกลูโคซามีนในปริมาณ 5,000-15,000 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว จะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ [8] ดังนั้นจึงมีนักวิจัยจำนวนมากพยายามคิดค้นและพัฒนาการนำกลูโคซามีนไปบรรจุในแคปซูล หรือเตรียมขึ้นในรูปแบบของไมโครอีมัลชั่นและครีม เพื่อที่จะสามารถให้สารดังกล่าวแก่ผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพในการรักษามากขึ้น อย่างไรก็ตามมีงานวิจัยน้อยมากที่ศึกษาการบรรจุกลูโคซามีนในอนุภาคนาโนที่เตรียมจากพอลิเมอร์ธรรมชาติ โดยเฉพาะไคโตซานและแอลจิเนต

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นการพัฒนาวิธีการบรรจุกลูโคซามีนในอนุภาคที่มีขนาดเล็กจนถึงระดับนาโนเมตร โดยใช้หลักการไอโอโนโทรปิคเจลเลชั่น (ionotropic gelation) ซึ่งเป็นการจับตัวกันของสายโซ่พอลิเมอร์ 2 ชนิดที่มีประจุตรงข้ามกันคือประจุบวกและลบทำให้เกิดเป็นอนุภาคขึ้น โดยอนุภาคดังกล่าวประกอบด้วยพอลิเมอร์จากธรรมชาติ 2 ประเภทที่เข้ากับสิ่งมีชีวิตได้ คือแอลจิเนตซึ่งเป็นพอลิแซคคาไรด์ที่มีหมู่คาร์บอกซิลิกซึ่งสามารถเกิดประจุลบได้ และไคโตซานซึ่งเป็นพอลิแซคคาไรด์ที่มีหมู่อะมิโนที่สามารถเกิดเป็นหมู่ที่มีประจุบวก รวมไปถึงการวิจัยในการใช้อนุพันธ์ของไคโตซานที่มีประจุบวกถาวร 2 ชนิดคือ คือ *N,N,N*-trimethylammonium chitosan chloride (TMC) และ *N*-[(2-hydroxyl-3-trimethylammonium)propyl]chitosan chloride (HTCC) แทนการใช้ไคโตซานอีกด้วย ซึ่งยังไม่มีผู้ใดศึกษาการเตรียมอนุภาคนาโนแอลจิเนต-ไคโตซานหรืออนุพันธ์ที่บรรจุกลูโคซามีนมาก่อน ซึ่งงานนี้ได้ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ระยะเวลาในการโซนิเคตในกระบวนการเตรียมอนุภาค น้ำหนักโมเลกุลของไคโตซาน และความเข้มข้นของพอลิเมอร์ประจุบวก ที่มีผลต่อลักษณะทางกายภาพของอนุภาคที่บรรจุกลูโคซามีนที่พัฒนาขึ้น