

บทที่ 1

บทนำ

ในขณะที่ประเทศไทยกำลังมีแนวโน้มที่จะผลิตกุ้งทะเลในปริมาณที่สูงขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งแสดงค่าสถิติผลผลิตกุ้งทะเลต่อปี ในช่วงพุทธศักราช 2515 ถึง 2534 โดยจะพบว่า แนวโน้มการเพิ่มผลผลิตจะเพิ่มขึ้นอย่างมากมาข (สิริ ทุกข์วินาศ, 2535) เราน่าจะพิจารณาถึงผลพลอยได้ที่น่าสนใจจากเปลือกกุ้ง ซึ่งผลพลอยได้นี้ก็คือ ไคติน (chitin)

ตารางที่ 1 ผลผลิตและมูลค่ากุ้งทะเลในช่วงปีพุทธศักราช 2515-2534

ปี พ.ศ.	ผลผลิต (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2515	991.00	20.50
2516	1,635.00	35.30
2517	1,775.00	43.20
2518	2,538.29	81.80
2519	2,533.33	79.45
2520	1,589.44	59.09
2521	6,394.83	349.61
2522	7,064.07	460.59
2523	8,063.00	458.91
2524	10,727.87	657.26
2525	10,090.77	765.68

ปี พ.ศ.	ผลผลิต (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2526	11,549.85	950.37
2527	13,006.75	1,024.01
2528	15,840.52	1,348.42
2529	17,885.83	1,737.58
2530	23,576.47	3,779.34
2531	55,632.84	7,900.55
2532	93,494.50	11,072.19
2533	115,123.00	12,203.04
2534	145,000.00	15,950.00

นอกจากจะพบไคตินในเปลือกกุ้งแล้ว ยังพบในเปลือกของสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นเช่น ปู โดยเปลือกกุ้งประกอบด้วยไคตินร้อยละ 14-27 (เทียบน้ำหนักแห้ง) และเปลือกปูประกอบด้วยไคตินร้อยละ 13-15 (เทียบน้ำหนักแห้ง) นอกจากนี้ยังพบไคตินในพวกแมลง เชื้อรา และยีสต์ ไคตินจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น เพราะเป็นสิ่งเหลือทิ้งจากการผลิตและแปรรูปกุ้ง ปูและเคย (krill) ซึ่งเมื่อรวบรวมปริมาณของเหลือทิ้งทั่วโลกจะให้ไคตินสูงถึง 150 ล้านกิโลกรัมต่อปี (Knorr, 1984)

ไคติน หรือ poly- β -(1,4)-N-acetyl-D-glucosamine เป็นโพลิเมอร์ธรรมชาติที่เป็นสารโมเลกุลยาวไร้ประจุ (non-electrolytic polymer) ทำให้ไคตินไม่ละลายในสารละลายต่างๆไปโดยง่าย การใช้ประโยชน์จากไคตินจึงมีข้อจำกัด อย่างไรก็ตามเราสามารถดัดแปรไคติน โดยวิธีการทางเคมี เพื่อให้ได้อนุพันธ์ที่มีคุณสมบัติดีขึ้น นั่นคือ การดัดแปรไคตินด้วยวิธีการจัดหมู่อะมิโนออกจากวงแหวนน้ำตาลของไคติน ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ ไคโตแซน หรือ poly- β -(1,4)-2-amino-2-deoxy-D-glucose

ที่มีค่าร้อยละการจับหมู่อะซิติกเท่ากับค่าคงที่ค่าหนึ่ง ซึ่งค่านี้จะมากหรือน้อยขึ้นกับสภาวะที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ความเข้มข้นของสารละลายต่าง อุณหภูมิ และเวลาที่ใช้ในการจับหมู่อะซิติก โดยส่วนใหญ่การเตรียมโคโตแซนจะทำให้สภาวะรุนแรง คือใช้อุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน (Muzzarelli, 1973) ซึ่งการเตรียมโคโตแซนภายใต้สภาวะดังกล่าวอาจไม่เป็นการสะดวกต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และอาจทำให้เกิดปัญหาการเลือกใช้และการชำระของวัสดุอุปกรณ์ นอกจากนี้การเตรียมโคโตแซนที่อุณหภูมิสูงจะทำให้เกิดการแตกตัวของสายโมเลกุลเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ค่าความหนืดของสารละลายโคโตแซนมีค่าต่ำ (Muzzarelli, 1977) ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการประยุกต์โคโตแซนในงานที่ต้องการความหนืดสูง เช่น เคลือบผลไม้ และเตรียมโคโตแซนเมมเบรน ดังนั้นจึงน่าจะศึกษาการเตรียมโคโตแซนที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศปกติ

Muzzarelli และ Tubertini (1969) พบว่าโคตินและโคโตแซนเป็นโพลีเมอร์ที่มีสมบัติในการจับไอออนของโลหะหมู่ทรานสิชันได้โดยโคตินมีความสามารถในการดูดซับไอออนของทอง (Au^{3+}) พาลลาเดียม (Pd^{2+}) และทองแดง (Cu^{2+}) ได้ดีแต่มีความสามารถในการดูดซับไอออนของโคบอลต์ (Co^{2+}) ต่ำมาก ในขณะที่โคโตแซนมีความสามารถในการดูดซับไอออนของโคบอลต์ ทองแดง พาลลาเดียม และปรอท (Hg^{2+}) ได้ดีมาก และในปี ค.ศ. 1970 Muzzarelli, Raith และ Tubertini พบว่าโคโตแซนมีความสามารถในการดูดซับยูเรเนียม (^{235}U) ได้เกือบทั้งหมดภายในเวลารวดเร็วโดยสามารถดูดซับได้สูงถึงร้อยละ 94.3 ภายในเวลา 1 ชั่วโมง นอกจากนี้ในปี ค.ศ. 1973 Muzzarelli ได้สรุปถึงสมบัติในการจับไอออนของโลหะบนโคตินและโคโตแซนไว้ว่าโคโตแซนมีคุณสมบัติในการจับไอออนของโลหะหมู่ทรานสิชันได้ดีกว่าโคติน จากข้อมูลข้างต้นโคติน และโคโตแซนน่าจะสามารถในการคีเลต (chelate) เฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) เนื่องจากเฟอร์ริกไอออนก็เป็นไอออนของโลหะหมู่ทรานสิชันตัวที่สำคัญตัวหนึ่ง ประกอบทั้งเฟอร์ริกไอออนเป็นมลทินโลหะในสภาวะแวดล้อมทั่วไปที่ควรได้รับความสนใจ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษากระบวนการเตรียมไคโตแซนที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศปกติ
 2. ศึกษาสมบัติการคีเลตเพอร์ริกไอออนของไคตินและไคโตแซน และศึกษาผลของค่าปริมาณการจัดหมู่อะซิดิลต่อสมบัติการคีเลตเพอร์ริกไอออนของไคโตแซน
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้ มีดังต่อไปนี้
1. ได้ข้อมูลสำหรับการผลิตไคโตแซนภายใต้สภาวะที่ไม่รุนแรง ซึ่งน่าจะส่งผลดีต่อการผลิตไคโตแซนในระบบอุตสาหกรรม
 2. ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการประยุกต์ใช้ไคติน และไคโตแซนในการกำจัดไอออนเหล็กที่อาจนำเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำดื่ม และการกำจัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม