

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 การเตรียมไคติน จากเปลือก กุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ กุ้งขาว และตักแตน

เมื่อนำเปลือกกุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ กุ้งขาว และเปลือกตักแตน มาทำการสกัดไคตินด้วยวิธีการใช้สารเคมีตามการทดลอง พบว่ามีปริมาณ แร่ธาตุ โปรตีนและไคติน ดังแสดงในตารางที่ 4.1 เมื่อเทียบจากสารตั้งต้น พบว่าหลังจากผ่านกระบวนการกำจัดแร่ธาตุและโปรตีนแล้ว จะเหลือปริมาณไคตินที่ใกล้เคียงกันคือร้อยละ 21.53, 26.54, 24.16, และ 24.73 ในกุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ กุ้งขาว และตักแตน ตามลำดับ เห็นได้ชัดเจนว่าน้ำหนักส่วนใหญ่ของเปลือกมีแร่ธาตุเป็นองค์ประกอบ มีน้ำหนักมากที่สุดตามด้วยไคติน และโปรตีน ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ปริมาณของ ไคติน โปรตีน และแร่ธาตุ จาก กุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ กุ้งขาว และ ตักแตน

ชนิดของเปลือกสัตว์	แร่ธาตุ (g/g เปลือกแห้ง)	โปรตีน (g/g เปลือกแห้ง)	ไคติน (g/g เปลือกแห้ง)	เปรียบเทียบไคตินกับสารตั้งต้น (ร้อยละ)
กุ้งก้ามกราม	0.5347	0.1900	0.2153	21.53
กุ้งกุลาดำ	0.5027	0.1819	0.2854	28.54
กุ้งขาว	0.5309	0.1975	0.2416	24.16
ตักแตน	0.5312	0.1915	0.2473	24.73

4.2 การเตรียมโคโตซานจากโคตินที่สกัดได้ จากเปลือก กุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ กุ้งขาว และตั๊กแตน

เมื่อนำโคตินที่สกัดได้จากเปลือกกุ้ง และเปลือกตั๊กแตนมาผ่านกระบวนการ Deacetylation ตามการทดลองที่ 3.2 โดยที่ต่างจะกำจัดหมู่ Acetyl ออกจาก N-Acetyl-B-glucosamine ได้เป็น Glucosamine ซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานของโคโตซาน ได้ปริมาณของโคโตซาน ปริมาณต่างกันดังแสดงในตารางที่ 4.2 เห็นได้ว่าโคโตซานที่เตรียมจากเปลือกกุ้งจะมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน แต่โคโตซานที่ได้จากโคตินที่เตรียมจากเปลือกตั๊กแตนจะมีปริมาณน้อยกว่า ในเปลือกกุ้งคือมีค่าเท่ากับร้อยละ 73.68, 98.89, 78.85, และ ตั๊กแตน 35.18 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณของโคโตซานที่เตรียมจากโคตินที่สกัดได้จาก กุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ กุ้งขาว และตั๊กแตน

ชนิดของโคตินที่ใช้ (จาก)	น้ำหนักโคตินเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักโคโตซานที่ได้ (กรัม)	ร้อยละโคโตซาน (ร้อยละ)
กุ้งก้ามกราม	0.950	0.700	73.68
กุ้งกุลาดำ	0.909	0.899	98.89
กุ้งขาว	0.988	0.779	78.85
ตั๊กแตน	0.958	0.337	35.18

เป็นที่น่าสังเกตว่าเมื่อเริ่มต้นจากเปลือกปริมาณที่เท่ากัน(ตารางที่ 4.1) ได้โคตินปริมาณใกล้เคียงกัน แต่เมื่อนำไปเปลี่ยนเป็นโคโตซานด้วยวิธีเหมือนกัน ปรากฏว่าได้โคโตซานในกลุ่มของตั๊กแตนคร้ากว่ามาก อธิบายได้ว่า เมื่อนำเปลือกกุ้ง เปลือกตั๊กแตน มากำจัดแร่ธาตุ ด้วยกรดไฮโดรคลอริก และกำจัดโปรตีนด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เพื่อให้ได้โคติน นั้นสีของโคตินจากตั๊กแตนเข้มมากที่สุดแสดงว่ามีเม็ดสีปนอยู่มากและได้คิดรวมเป็นน้ำหนักสุทธิของโคตินดังกล่าว(ตารางที่ 4.1) เมื่อผ่านกระบวนการเตรียมโคโตซานสีถูกกำจัดออกไปในสัดส่วนที่สูงจนมีลักษณะคล้ายสีของโคโตซานในกุ้งทั้งสามชนิดเราจึงเห็นปริมาณของโคโตซานที่ใกล้เคียงค่าที่ควรจะเป็นคือต่ำกว่าปริมาณโคโตซานจากกุ้ง (รูปที่ 4.1)



(a) ไคติน ไคโตซาน



(b) ไคติน ไคโตซาน



(c) ไคติน ไคโตซาน



(d) ไคติน ไคโตซาน

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

ภาพที่ 4.1 ลักษณะของไคตินและไคโตซานที่สกัดได้จาก (a) กุ้งก้ามกราม (b) กุ้งกุลาดำ (c) กุ้งขาว และ (d) ตั๊กแตน

4.3 ความสามารถในการละลายของ ไคติน และไคโตซานในตัวทำละลายบางชนิด

เมื่อนำไคตินและไคโตซานไปละลายในสารละลายดังแสดงในตารางที่ 4.3 พบว่าไคตินและไคโตซานมีสมบัติการละลายที่แตกต่างกันอย่างมาก ซึ่งสารไคตินเป็นพอลิเมอร์ละลายได้น้อยในสารละลาย 1% CH_3COOH และไม่สามารถละลายได้ในน้ำและในตัวทำละลายอินทรีย์ ส่วนไคโตซานสามารถละลายได้ดีใน 1% CH_3COOH แต่ไม่ละลายในน้ำหรือ 50% $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ การที่ไคตินละลายใน 1% CH_3COOH ได้ดีกว่าไคตินนั้นเป็นเพราะหมู่อะมิโนของไคโตซานที่มีอยู่มากมาย

ตารางที่ 4.3 การละลายของไคติน และ ไคโตซาน จาก กุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ กุ้งขาว และตักแตน เปรียบเทียบกับ ไคตินและไคโตซานมาตรฐาน (จำนวนเครื่องหมาย + หมายถึงการละลายได้ดีในระดับต่างๆ กัน – หมายถึงไม่ละลาย)

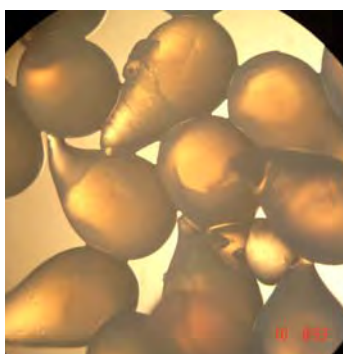
ชนิดของสาร	1% CH ₃ COOH	H ₂ O	50% C ₂ H ₅ OH
ไคตินจากกุ้งก้ามกราม	+	-	-
ไคตินจากกุ้งกุลาดำ	+	-	-
ไคตินจากกุ้งขาว	+	-	-
ไคตินจากตักแตน	-	-	-
ไคตินมาตรฐาน	+	-	-
ไคโตซานจากกุ้งก้ามกราม	+++	-	-
ไคโตซานจากกุ้งกุลาดำ	+++	-	-
ไคโตซานจากกุ้งขาว	+++	-	-
ไคโตซานจากตักแตน	+++	-	-
ไคโตซานมาตรฐาน	++++	-	-

4.4 ผลการเตรียมอนุพันธ์ของไคโตซาน (Chitosan beads (CB), Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutaraldehyde cross-linked chitosan beads (BGCB) และลักษณะทางกายภาพภายนอก

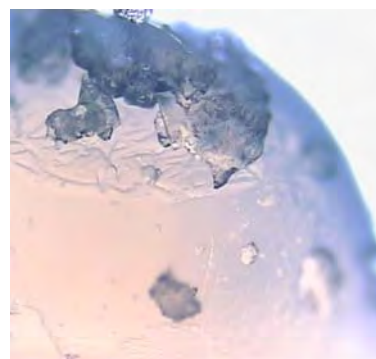
ได้ทำการเตรียมเม็ดไคโตซาน (CB) โดยการหดยาสารละลายไคโตซานซึ่งละลายอยู่ใน 1% (w/w) CH₃COOH ลงในสารละลาย 0.2 M NaOH จะเปลี่ยนรูปร่างเป็นเม็ดไคโตซานดังแสดงในรูปที่ 4.2(a) นำเม็ดไคโตซานที่ได้ไปผ่านกระบวนการ Cross-link สายพอลิเมอร์ด้วย Glutardialdehyde ตามด้วยกระบวนการรีดักชันโดยใช้ NaBH₄ ได้เม็ด Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB) ดังแสดงในรูปที่ 4.2(b) จากนั้นนำเม็ด GCB บางส่วนไปทำการ derivatization กับ Benzaldehyde ได้ Benzaldehyde derivatized-glutaraldehyde cross-linked chitosan beads (BGCB) ดังแสดงในรูปที่ 4.2(c)



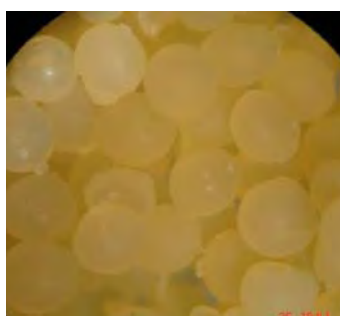
(a)-1



(a)-2



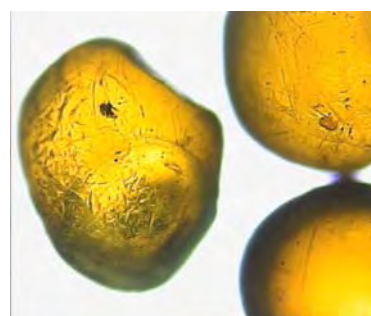
(a)-3



(b)-1



(b)-2



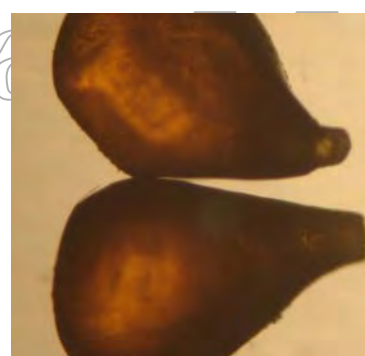
(b)-3



(c)-1



(c)-2



(c)-3

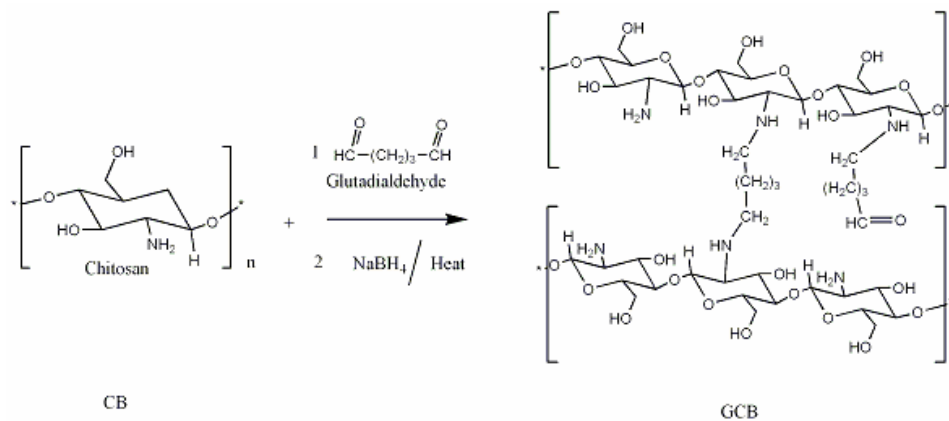
รูปที่ 4.2 ลักษณะทางกายภาพภายนอกของ พันธของไคโตซานที่เตรียมได้

(a)-1 ลักษณะ Chitosan beads ภายนอกถ่ายด้วยกล้อง ดิจิตอล (a)-2 ภาพถ่าย Chitosan beads (CB) ผ่านกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (a)3 ภาพถ่าย Chitosan beads กำลังขยาย 40 เท่า

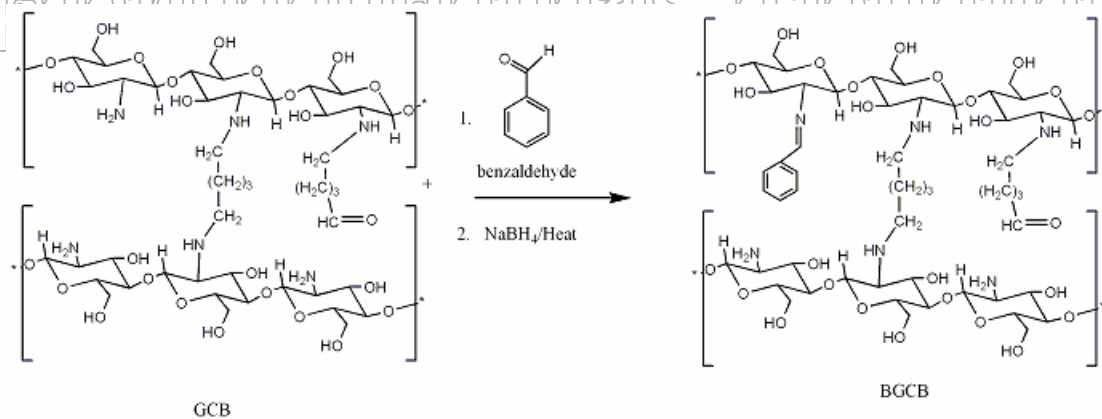
(b)-1,(b)-2ลักษณะภายนอกของ Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB) ถ่ายผ่านกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอกำลังขยาย 10 และ 20 เท่า (b)3 ภาพถ่ายกำลังขยาย 40 เท่า

(c)-1,(c)-2ลักษณะภายนอกของ Benzaldehydederivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB) ถ่ายผ่านกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอกำลังขยาย 10 และ 20 เท่า (c)-3 ภาพถ่ายกำลังขยาย 40 เท่า

จากรูปร่างของเม็ดไคโตซานทั้งสามชนิดรวมทั้งการสัมผัสเห็นได้ว่ามีลักษณะต่างกัน คือ GCB (รูปที่ 4.2(b)) มีลักษณะที่แน่นและแข็งแรงกว่าเม็ด CB ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่เกิดขึ้นเพราะ Glutardialdehyde เป็น Bifunctional reagent จะเป็นสะพานเชื่อมต่อดังส่วนต่าง ๆ ของสายไคโตซานเข้าหากันโดยเชื่อมผ่านหมู่ $-NH_2$ ของไคโตซานและหมู่ Aldehyde ของ Glutardialdehyde (Robert, 1992)ตามปฏิกิริยาดังแสดงในรูปที่ 4.3 (a) ซึ่งทำให้เม็ด GCB แน่นขึ้น

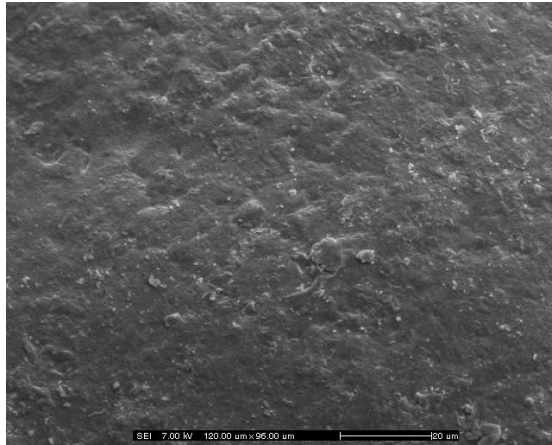


(a) (Robert, 1992)

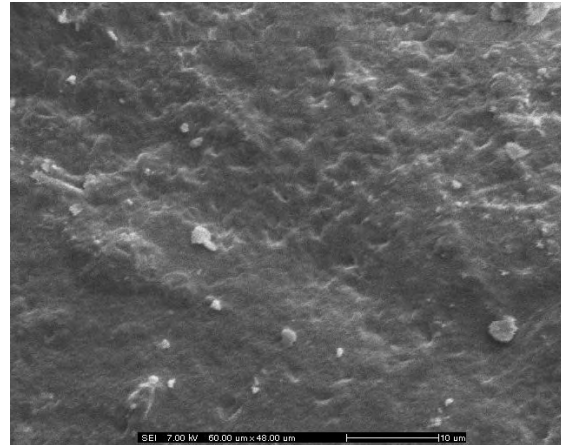


(b)

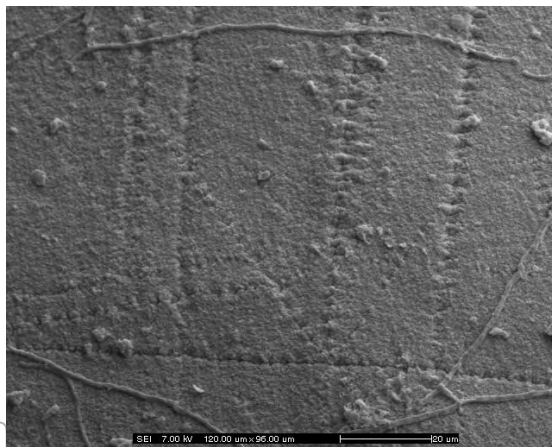
รูปที่ 4.3 โครงสร้างของสายพอลิเมอร์ไคโตซานซึ่งทำให้เกิดเม็ดไคโตซานแบบ CB (a) เมื่อทำการ Cross-link ด้วย Glutardialdehyde เปลี่ยนเป็น GCB (b) เมื่อนำ GCB มาสร้างอนุพันธ์กับ Benzaldehyde ได้โครงสร้าง BGCB



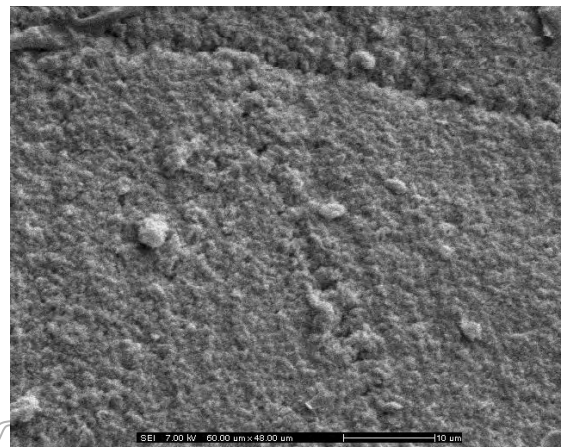
(a)-1



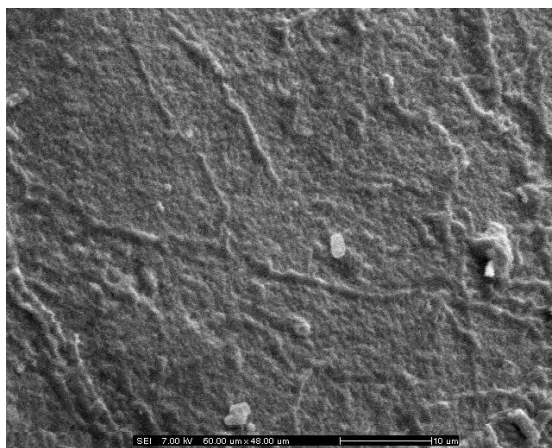
(a)-2



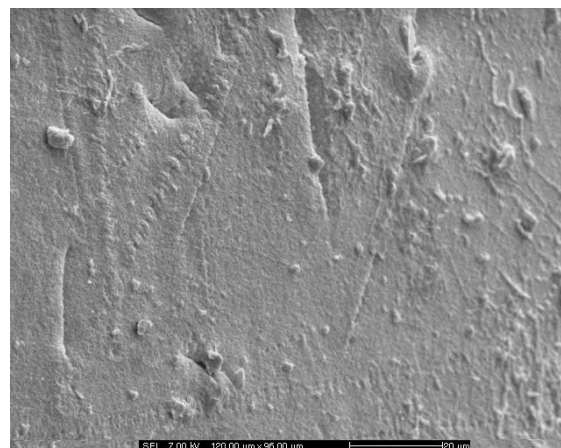
(b)-1



(b)-2



(c)-1



(c)-2

รูปที่ 4.4 ภาพถ่ายลักษณะผิวของอนุพันธ์ไคโตซานทั้งสามชนิด ด้วย Scanning Electron Microscope

(a)-1 (a)-2 Chitosan beads CB กำลังขยาย 700 และ 1400 เท่า

(b)-1, (b)-2 Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB) กำลังขยาย 700 และ 1400 เท่า

(c)-1, (c)-2 Benzaldehydederivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB)

กำลังขยาย 700 และ 1400 เท่า

เมื่อนำตัวอย่างไคโตซานทั้งสามชนิดไปศึกษาลักษณะพื้นผิวโดยใช้ Scanning Electron Microscope ดังแสดงในรูปที่ 4.4 (b) เห็นได้ว่าลักษณะที่ผิวของเม็ด GCB เปลี่ยนแปลงไปจากลักษณะเดิมของไคโตซาน CB ซึ่งยังไม่มี Cross-linked ดังรูปที่ 4.4 (a) พิจารณาลักษณะของเม็ดไคโตซานชนิด BGCB ที่รูป 4.2 (c) เห็นได้ว่ามีความแน่นของเนื้อเม็ดบีดส์คล้ายกับเม็ด GCB แต่ลักษณะเม็ดบีดส์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนจะเห็นลักษณะพื้นผิวที่แตกต่างดังแสดงในรูปที่ 4.4 (c)

ลักษณะที่สังเกตได้ด้วยสายตาจากภาพ SEM จะเห็นความแตกต่าง ของ BGCB สอดคล้องกับโครงสร้างภายใน รูป 4.3 (b) ซึ่งนอกเหนือจากการเชื่อมสายโดย Glutardialdehyde แล้วยังมีหมู่ -benzyl แทรกอยู่ทั่วไป ทำให้ความแน่นของเม็ดบีดส์เปลี่ยนไปซึ่งอาจจะทำให้เกิดระยะห่างระหว่างสายพอลิเมอร์ทั้งสองมีมากขึ้นคล้อยกับการทดลองของ Wan *et.al.*(2001)

4.5 ความสามารถในการละลายของอนุพันธ์ของไคโตซาน (Chitosan beads (CB),

Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutaraldehyde cross-linked chitosan beads (BGCB) ในตัวทำละลายบางชนิด

เมื่อทำการทดสอบการละลายโดยนำ Chitosan beads (CB), Glutardialdehyde-cross-linked chitosan beads (GCB), และ Benzaldehyde derivatized-glutaraldehyde cross-linked chitosan beads (BGCB) ไปละลายในตัวทำละลายดังแสดงในตารางที่ 4.4 พบว่า Chitosan beads (CB) ละลายได้ดีในสารละลาย 1% (v/v) CH_3COOH ในน้ำและละลายได้ใน 50% (v/v) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ส่วน Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutaraldehyde cross-linked chitosan beads (BGCB) ไม่ละลายในตัวทำละลายที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 4.4 ความสามารถในการละลายของ (Chitosan beads (CB), Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutaraldehyde cross-linked chitosan beads (BGCB)

ตัวทำละลาย	CB	GCB	BGCB
CH_3COOH	+++	-	-
H_2O	++	-	-
50% $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	+	-	-

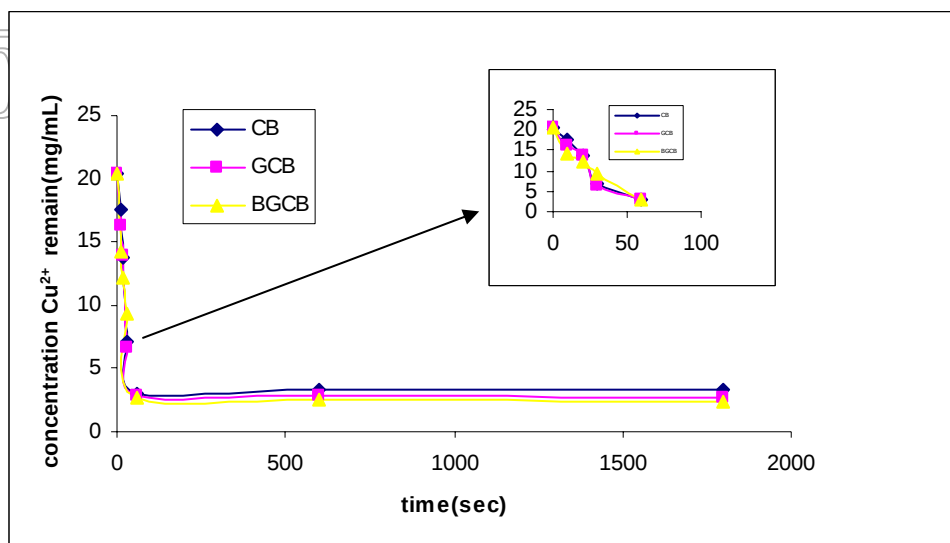
ข้อมูลจากการทดลองสามารถบอกได้ว่า เมื่อผ่านการ Derivatization ไคโตซานด้วย Glutardialdehyde แล้วทำให้การละลายของไคโตซานลดลงเนื่องจาก หมู่ $-\text{NH}_2$ ที่เป็นตำแหน่งที่ทำ

ให้ไคโตซานสามารถละลายในสารละลาย CH_3COOH ของไคโตซานถูกใช้ในการ เชื่อมไขว้สายพอลิเมอร์ (Robert, 1992, Wan *et.al.*, 2001) และนอกจากหมู่ $-\text{NH}_2$ ที่ลดลงแล้ว การเชื่อมไขว้สายพอลิเมอร์ในเม็ดไคโตซาน (CB) จะทำให้เกิดร่างแหขึ้นภายใน เป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ GCB และ BGCB ไม่สามารถละลายได้

4.6 ความสามารถในการดูดซับสารเคมีบางชนิด ของอนุพันธ์ของไคโตซาน (Chitosan beads (CB), Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB)

4.6.1 ความสามารถในการดูดซับคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต

การทดลองนำอนุพันธ์ของไคโตซานทั้งสามชนิดมาดูดซับ คอปเปอร์(II) ที่ pH 6.8 พบว่า CB, GCB, และ BGCB มีความสามารถในการดูดซับคอปเปอร์(II) ได้ดีซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Schmuhl และคณะ (2001) ไคโตซานทั้งสามแบบสามารถดูดซับได้รวดเร็วใกล้เคียงกันและปริมาณการดูดซับไม่แตกต่างกันดังแสดงในรูปที่ 4.5

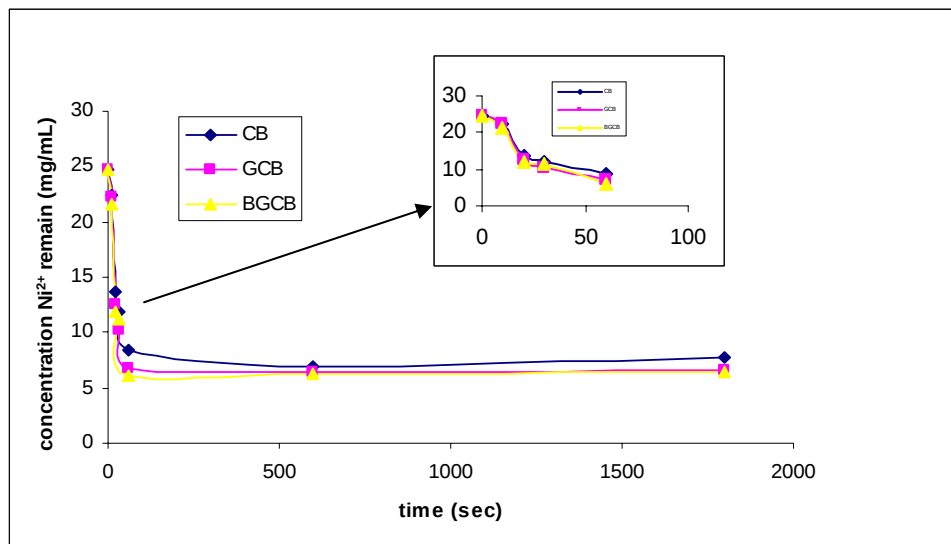


รูปที่ 4.5 ความสามารถในการดูดซับคอปเปอร์ (II) ของอนุพันธ์ของไคโตซาน

Chitosan beads (CB), Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB)

4.6.2 ความสามารถในการดูดซับนิเกิล(II) ซัลเฟต

การทดลองนำอนุพันธ์ของไคโตซานทั้งสามชนิดมาดูดซับ นิเกิล(II) ที่ pH 6.8 พบว่า CB, GCB, และ BGCB มีความสามารถในการดูดซับ นิเกิล (II) ได้ดี แต่ไม่มีความแตกต่างกันดังแสดงในรูปที่ 4.6 ไคโตซานทั้งสามแบบสามารถดูดซับได้รวดเร็วใกล้เคียงกันและปริมาณการดูดซับไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกับโลหะ คอปเปอร์ (II)

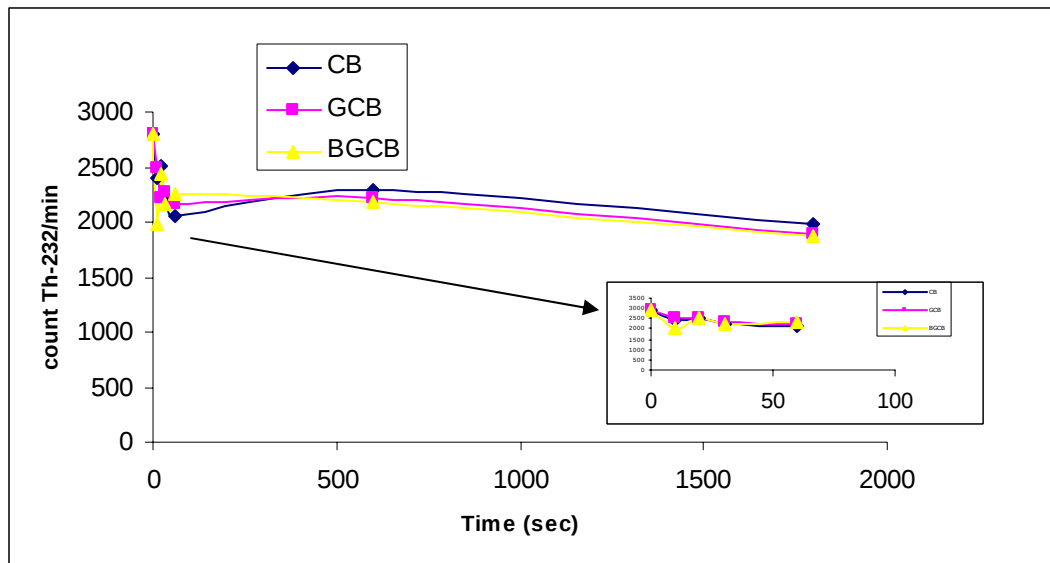


รูปที่ 4.6 ความสามารถในการดูดซับนิเกิล(II) ของอนุพันธ์ของไคโตซาน

Chitosan beads (CB), Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB)

4.6.3 ความสามารถในการดูดซับสารกัมมันตรังสีทอเรียมไนเตรดโดยเทคนิค LSC

ในการทดลองนี้ใช้เครื่องมือตรวจหาปริมาณของทอเรียมที่เหลือยู่ในสารละลายโดยการนับ การปล่อยรังสีของทอเรียม ด้วยเทคนิค LSC พบว่า CB, GCB, และ BGCB มีความสามารถในการดูดซับสารกัมมันตรังสีทอเรียมได้ดี แต่ไม่แตกต่างกันดังแสดงในรูปที่ 4.7



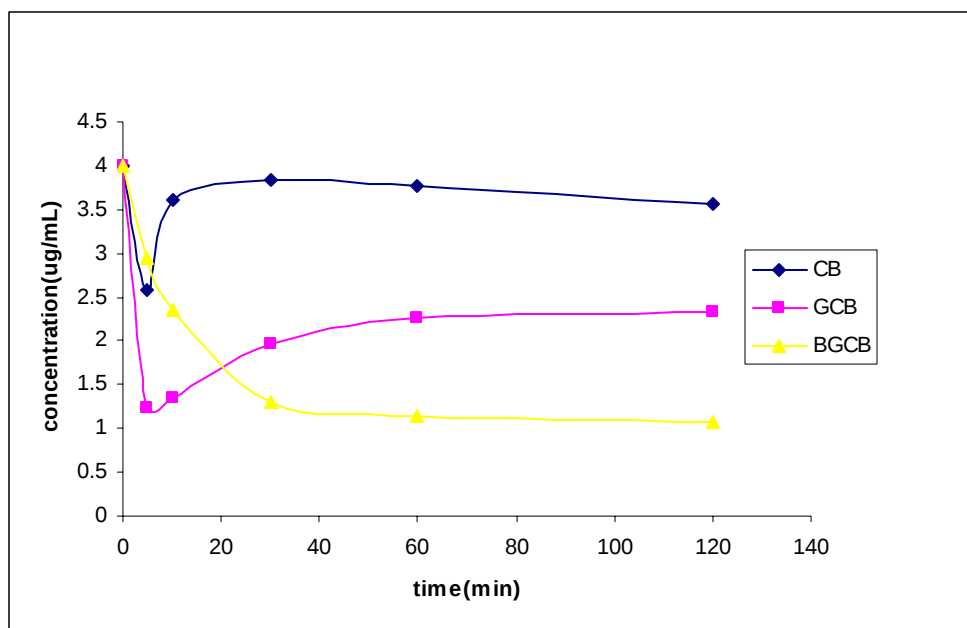
รูปที่ 4.7 ความสามารถในการดูดซับสารกัมมันตรังสีทอเรียมในเตรดโดยเทคนิค LSC

Chitosan beads (CB), Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB)

ซึ่งจากการทดสอบความสามารถการดูดซับในโลหะทั้งสามชนิดแล้ว อนุพันธ์ของไคโตซานทั้งสามมีความสามารถในการดูดซับไม่แตกต่างกัน คือสามารถดูดซับได้ในเวลาอันรวดเร็ว และปริมาณการดูดซับใกล้เคียงกัน เมื่อเราพิจารณา การดูดซับของอนุพันธ์ของไคโตซานเปรียบเทียบระหว่างโลหะคอปเปอร์และนิกเกิล จะสามารถดูดซับโลหะคอปเปอร์ได้ดีกว่าเล็กน้อย

4.6.4 ความสามารถในการดูดซับสารละลายฟอสเฟต ใน KH_2PO_4

จากการทดลองนำอนุพันธ์ไคโตซานทั้งสามชนิด ไปดูดซับสารละลายที่มีฟอสเฟตไอออนที่ pH 6.8 พบว่า CB, GCB และ BGCB มีความสามารถในการดูดซับได้แตกต่างกัน โดยที่ Chitosan beads (CB) และ Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB) จะดูดซับฟอสเฟตได้ดีในช่วงเวลา 0-5 นาทีแรก และความเข้มข้นของสารละลายฟอสเฟตกลับเพิ่มขึ้นหลังจากนั้น การที่ความเข้มข้นของสารละลายฟอสเฟตเพิ่มขึ้นหลังจากถูกดูดไว้ 5 นาที อาจเกิดเพราะกระบวนการ Desorption เนื่องจากสมดุลของความเข้มข้นของสารฟอสเฟตที่อยู่ภายในเม็ดอนุพันธ์และฟอสเฟตในสารละลายมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วระบบจึงพยายามปรับความเข้มข้นให้เข้าสู่สมดุลอีกครั้ง ส่วน Benzaldehyde derivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB) สามารถดูดซับฟอสเฟตไว้ได้ดีกว่า ดังแสดงในรูปที่ 4.8 นั้นแสดงว่าการติดหมู่ฟังก์ชันก่เข้าไปในอนุพันธ์ของไคโตซาน มีผลต่อความสามารถในการดูดซับฟอสเฟตได้ดีขึ้น

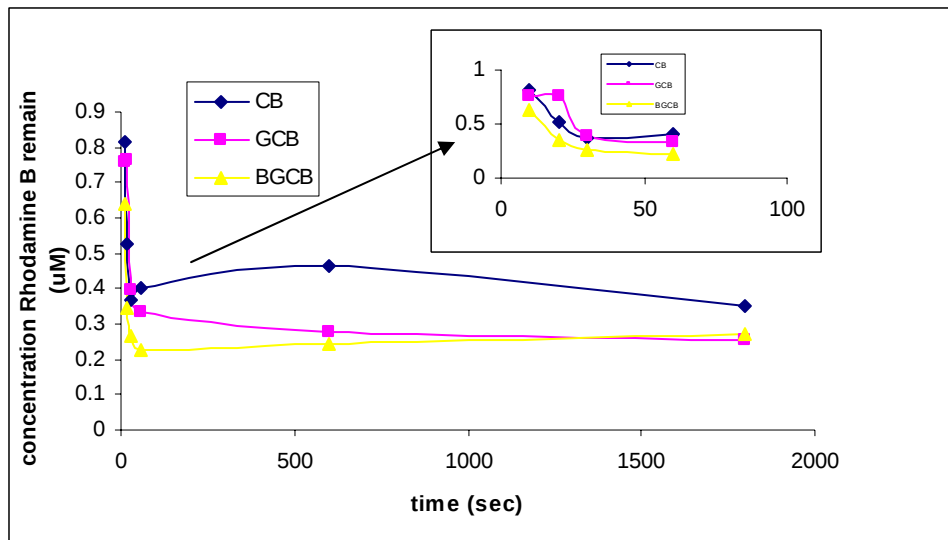


รูปที่ 4.8 ความสามารถในการดูดซับ ฟอสเฟต ของอนุพันธ์ของไคโตซาน

Chitosan beads (CB), Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB)

4.6.5 ความสามารถในการดูดซับ Rhodamine B

จากการทดลองพบว่าอนุพันธ์ของไคโตซานมีความสามารถในการดูดซับไอออนชนิดต่าง ๆ ได้ดี จึงได้นำอนุพันธ์เหล่านี้มาทดลองดูดซับ สีนินทรีย์ซึ่งใช้กันในอุตสาหกรรมในการทดลองนี้ใช้สารตัวอย่างสีคือ Rhodamine B ในการทดสอบความสามารถ พบว่า อนุพันธ์ของไคโตซาน Chitosan beads(CB), Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB) สามารถดูดซับ Rhodamine B ได้อย่างรวดเร็ว ดังแสดงในภาพที่ 4.9 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน และปริมาณ Rhodamine ที่ถูกดูดซับไปแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยที่แนวโน้มในช่วงเวลา 0-60 นาทีแรก BGCB ดูดซับได้ดีกว่า GCB และ CB ตามลำดับ



รูปที่ 4.9 ความสามารถในการดูดซับ Rhodamine B ของอนุพันธ์ของไคโตซาน

Chitosan beads (CB), Glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), Benzaldehyde derivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB)

เนื่องมาจากใน BGCB มีหมู่ฟังก์ชัน -Benzyl อยู่ในขณะที่โมเลกุลของ Rhodamine B ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของสารอะโรมาติก จึงสามารถเข้ายึดจับกันได้ง่ายกว่า

4.7 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองที่ผ่านมาทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าไคติน และไคโตซานที่พบมากในสัตว์กลุ่มครัสเตเชียน สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดูดซับสารเคมีบางชนิดได้ดี ในการสร้างอนุพันธ์ของไคโตซานด้วยการสร้างเม็ดบีดส์ สมบัติของไคโตซานจะเปลี่ยนแปลงไป จากไคโตซานที่ยังไม่ได้เปลี่ยนเป็นเม็ดเจล (Chitosan beads) จะไม่ละลายน้ำแต่เมื่อเปลี่ยนเป็น CB จะอยู่ในรูปที่สามารถถูกโปรโตเนตได้ง่ายขึ้น สามารถละลายในน้ำได้ หลังจากเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโดยการเชื่อมโยงด้วย Glutardialdehyde แล้วพบการเปลี่ยนแปลงหลายประการ ที่เห็นได้ชัดก็คือลักษณะของเม็ดเจล และสีเปลี่ยนไปจากเดิมจากสีขาวเป็นสีเหลืองอ่อนๆ จากการทดลองที่ไม่ได้อยู่ในรายงานพบว่าเมื่อเราเพิ่มปริมาณของ Glutardialdehyde จะทำให้สีของอนุพันธ์ที่ได้เข้มมากและเม็ดเจลจะสูญเสียรูปร่างอย่างรวดเร็ว ซึ่งควรจะได้ทำการทดลองศึกษาสมบัติต่อไป ลักษณะพื้นผิวของเม็ดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งน่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงภายในโครงสร้าง ที่เป็นร่างแหสอดคล้องกับการทดลองของ Robert (1992), และ Wan *et.al.*(2001) การติดหมู่ฟังก์ชันทำให้ช่วยเพิ่มความสามารถในการดูดซับสารเคมีบางชนิดได้ ดีขึ้น ดังเห็นได้จากการทดลองการดูดซับสารละลายฟอสเฟต BGCB สามารถที่จะดูดซับฟอสเฟตได้ดีกว่าเนื่องจากหมู่ -benzyl ที่เข้าไป

แทรกทำให้มีช่องว่างขนาดพอเหมาะทำให้ฟอสเฟตไอออนสามารถเข้าไปเกาะอยู่ได้โดยที่ไม่หลุดออกมา ส่วน GCB มีเพียงสายเชื่อมที่เกิดจาก Glutardialdehyde เท่านั้นทำให้มีระยะห่างระหว่างสายพอลิเมอร์น้อยกว่าใน BGCB และ CB ที่ไม่ได้เพิ่มหมู่ฟังก์ชันใดลงไป มีระยะห่างระหว่างสายพอลิเมอร์น้อยที่สุดจึงสามารถดูดซับฟอสเฟตไอออนได้เพียงระยะเวลาหนึ่ง และหลังจากนั้นฟอสเฟตไอออนไม่ที่ยึดจับอย่างไม่เสถียรภาพ จึงถูกปล่อยออกมามองเห็นได้จากปริมาณฟอสเฟตไอออนที่เพิ่มขึ้นหลังจากดูดซับไปแล้วระยะเวลาหนึ่ง เมื่อนำ CB, GCB และ BGCB มาใช้ดูดซับสี Rhodamine B อนุพันธ์ทั้งสามสามารถดูดซับได้ดี โดยช่วงเวลานั้น BGCB มีแนวโน้มในการดูดซับ Rhodamine B ได้ดีกว่า GCB และ CB ตามลำดับ แต่ในการทดสอบการดูดซับไอออนของโลหะ โลหะ(Cu^{2+} , Ni^{2+}) ทั้งสามอนุพันธ์ดูดซับได้ดีใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยทดสอบความสามารถในการดูดซับ Cu(II) โดยใช้โคโชนาของ Schmuhl *et al* (2001)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์