การสกัดไคโตซานจากแกนหมึกกล้วยเพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย

Extraction of Chitosan from Splendid Squid cores to study efficiency in wastewater treatment

คณะผู้จัดทำ

นายณัฐพฤทธิ์ ทองสุข

นายนันท์นภัส หงษ์ทอง

นางสาวพิชญาภา ฤกษ์ดี

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันพบปัญหาน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางกายภาพและชีวภาพ

สารตัวอย่างในน้ำเสีย ได้แก่ โลหะหนัก โปรตีน และน้ำมันพืช

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการเตรียมและการสกัดไคโตซานจากแกนหมึกกล้วยและหาผลได้ร้อยละ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย

ขอบเขต

เนื้อหา

- ศึกษาการสกัดไคโตซาน ที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย
- ศึกษาวิธีการตรวจสอบไคโตซาน
- ศึกษาปริมาณไคโตซานจากแกนหมึกกล้วยที่ได้และผลได้ร้อยละ รวมถึงผลได้ร้อยละของไคโตซานในการจับคอปเปอร์ (II) ไอออน โปรตีน และน้ำมัน
- ศึกษาแนวโน้มของปริมาณไคโตซานที่ใช้กับผลได้ร้อยละที่ไคโตซานจับไอออนโลหะ (Cu^{2+})

ระยะเวลา

ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2566 - กรกฎาคม 2567

สถานที่

โรงเรียนอุทัยวิทยาคม

ตัวแปร

ตัวแปรต้น

ปริมาณไคโตซานที่ใช้ในการจับกับคอปเปอร์ (II) ไอออน โปรตีน และน้ำมัน

ตัวแปรตาม

ผลได้ร้อยละของไคโตซานที่ได้จากการสกัด ผลได้ร้อยละ และประสิทธิภาพในการจับคอปเปอร์ (II) ไอออน โปรตีน และน้ำมัน

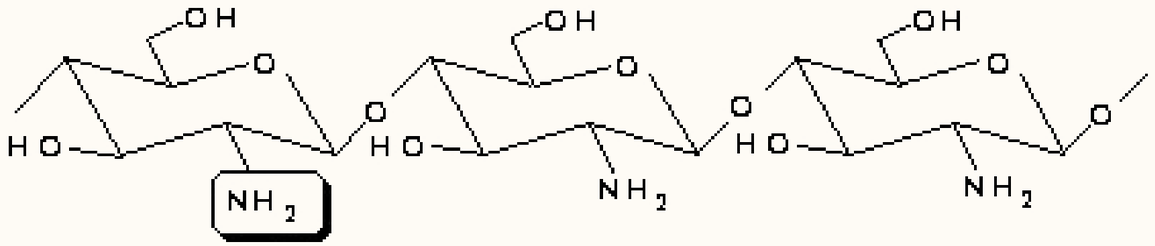
ตัวแปรควบคุม

ภาชนะที่บรรจุ ความเข้มข้นและปริมาตรของสารละลายคอปเปอร์ (II) ไอออน โปรตีน และไขมัน

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

Chitosan

สารธรรมชาติจำพวกสาร Polysaccharide ที่สกัดได้จากเปลือกกุ้ง กระดองปู แกนหมึก เปลือกแข็งของแมลง ผนังเซลล์ของเห็ดและราและสาหร่ายบางชนิด โดยแยกเอาโปรตีนและเกลือแร่ออกจะได้สารที่เรียกว่า ไคติน (Chitin)



สูตรโครงสร้างทางเคมีของไตโตซาน

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

Splendid Squid

รูปร่างเรียวยาว ลำตัวกลม มีรยางค์เหมือนครีบเป็นรูปสามเหลี่ยมอยู่ทางด้านซ้ายและขวา มีหนวด 10 หนวด และมีคู่หนึ่งที่ยาวกว่าหนวดอื่นใช้สำหรับจับอาหาร หนวดอื่นๆ ใช้สำหรับช่วยเพื่อไม่ให้อาหารหลุดไปก่อนที่จะกินเข้าปาก

ขั้นตอนการทดลอง

การเตรียมสารละลาย → NaOH 4% w/v | HCl 4% v/v | NaOH 50% w/v

↓ ↓ ↓

การสกัดไคโตซาน
(อบแกนหมึกที่ 70-80 ̊ C 6 hr. บด)

การแยกโปรตีน
และตรวจสอบด้วย
Biuret

กระบวนการ
แยกแร่ธาตุ

กระบวนการดึงหมู่อะซิทิล
Deacetylation

ตรวจสอบไคโตซาน → วัดค่า pH , ทดสอบความบริสุทธิ์ของไคโตซาน , ทดสอบความบริสุทธิ์ด้วยเทคนิค UV-Vis Spectroscopy

ขั้นตอนการทดลอง

ศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย

การจับกันของ
ไคโตซาน + $CuSO_4$
(สารละลาย NaOH ใน burette)
(สารละลาย $CuSO_4$ ในขวดรูปชมพู่)

→ ไทเทรตหาจุดยุติ
กำหนดปริมาณไคโตซาน
(0, 0.10, 0.15, 0.20 และ 0.25 g)

Phenolphthalein + $CuSO_4$

การจับกันของ
ไคโตซาน + โปรตีน
(สารละลาย HCl ปรับค่า pH)

→ ตกตะกอนเคซีนที่จุด
Isoelectric Point
(ตรวจสอบด้วย Biuret)

→ ก่อนใส่ไคโตซาน
→ หลังใส่ไคโตซาน

การจับกันของ
ไคโตซาน + น้ำมันพืช

→ สังเกตการจับกัน

→ ก่อนใส่ไคโตซาน
→ หลังใส่ไคโตซาน

ผลการทดลอง

1. ผลที่ได้จากการต้มแกนหมึกกล้วยใน NaOH 4% w/v

ผลก่อนต้มแกน		ผลหลังต้มแกน		
มวลของแกนก่อนใส่ NaOH 4% w/v โดยเฉลี่ย (กรัม)	ปริมาตรของ NaOH 4% w/v ที่ใช้ (mL)	มวลของแกนหลังการอบโดยเฉลี่ย (กรัม)	ค่า pH ที่ได้หลังจากการล้างด้วยน้ำกลั่นเพื่อให้เป็นกลาง	ทดสอบด้วย Biuret ของสารละลายหลังกรอง
1.00	20.00	0.743	7	สีม่วงเข้มปานกลาง
				สีม่วงเข้มน้อยที่สุด
				สีม่วงเข้มมากที่สุด

2. ผลที่ได้จากการต้มแกนหมึกกล้วยใน HCl 4% w/v

ผลก่อนต้มแกน		ผลหลังต้มแกน	
มวลของแกนก่อนใส่ HCl 4% w/v โดยเฉลี่ย (กรัม)	ปริมาตรของ HCl 4% w/v ที่ใช้ (mL)	มวลของแกนหลังการอบโดยเฉลี่ย (กรัม)	ค่า pH ที่ได้หลังจากการล้างด้วยน้ำกลั่นเพื่อให้เป็นกลาง
0.743	20.00	0.55	7

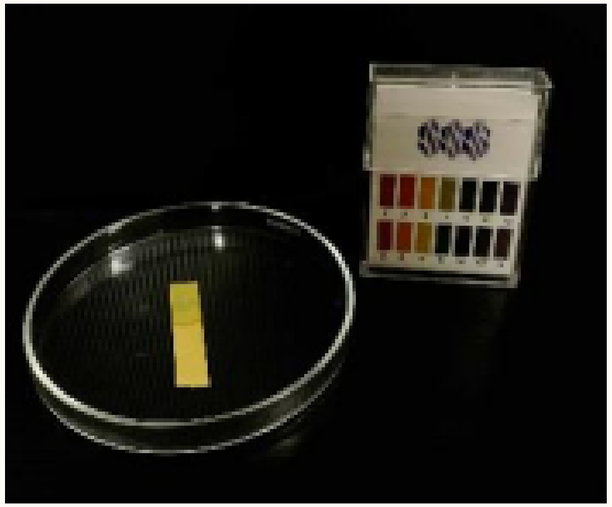
ผลการทดลอง

3. ผลที่ได้จากการต้มแกนหมึกกล้วยใน NaOH 50% w/v

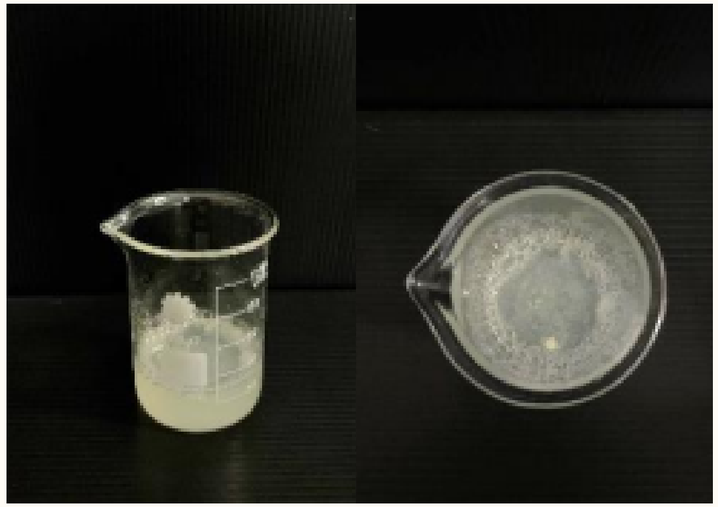
ผลก่อนต้มแกน		ผลหลังต้มแกน	
มวลของแกนก่อนใส่ NaOH 50% w/v โดยเฉลี่ย (กรัม)	ปริมาตรของ NaOH 50% w/v ที่ใช้ (mL)	มวลของแกนหลังการอบโดยเฉลี่ย (กรัม)	ค่า pH ที่ได้หลังจากการล้างด้วยน้ำกลั่นเพื่อให้เป็นกลาง
0.550	20.00	0.386	7

ผลการทดลอง

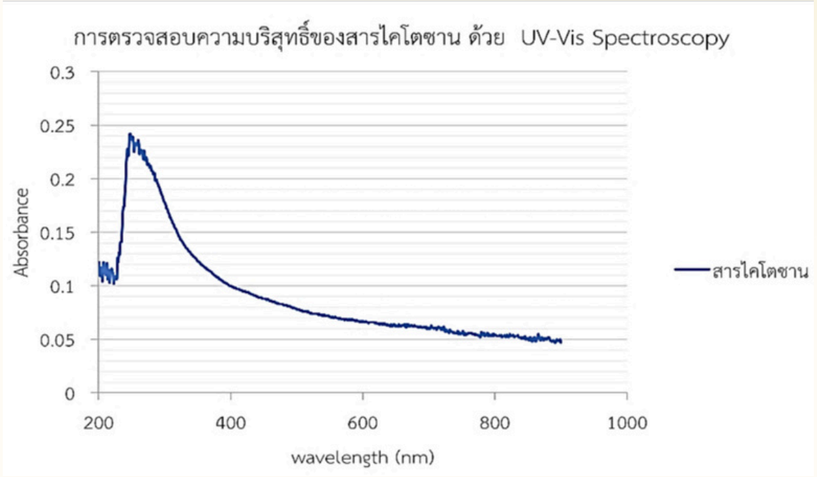
วัดค่า pH โดยใช้กระดาษ Universal indicator



ทดสอบความบริสุทธิ์ของไคโตซานด้วยน้ำยาล้างจานและกรดแอซิตริก



ทดสอบความบริสุทธิ์ของไคโตซานด้วยเทคนิค Uv-vis Spectroscopy



ค่า pH ไคโตซานเท่ากับ 7	มีลักษณะคล้ายไข่ขาวดิบ ซึ่งเป็นลักษณะของไคโตซานที่บริสุทธิ์	มีพีคขึ้นที่ 250 นาโนเมตร

ผลการทดลอง

4. ค่าเฉลี่ยปริมาตรของ NaOH ที่ใช้ในการไทเทรตกับ $CuSO_4$ และหาผลได้ร้อยละ

การทดลอง	ปริมาณไคโตซาน (g)	ค่าเฉลี่ยปริมาตร NaOH โดยเฉลี่ย (mL)	ผลได้ ร้อยละ (%)
1	-	4.98	-
2	0.10	0.20	95.98
3	0.15	0.14	97.19
4	0.20	0.08	98.33
5	0.25	0.05	99.00

ผลการทดลอง

5. มวลของเคซีนก่อนและหลังใส่ไคโตซาน และผลได้ร้อยละการจับกับโปรตีนของไคโตซาน

การทดลอง	ปริมาณไคโตซานที่ใช้ (g)	ปริมาณเคซีนที่ได้โดยเฉลี่ย (g)	ผลได้ร้อยละ (%)
1	-	9.58	-
2	0.1	13.10	36.74

6. มวลของน้ำมันก่อนและหลังใส่ไคโตซาน และหาผลได้ร้อยละ

การทดลอง	ปริมาณไคโตซานที่ใช้ (g)	ปริมาตรน้ำมันที่ได้ (mL)	ปริมาณน้ำมันที่ได้ (g)	ผลได้ร้อยละ (%)
1	-	10.00	9.00	-
2	0.1	7.00	6.30	30.00

อภิปรายผลการทดลอง

ตอนที่ 1

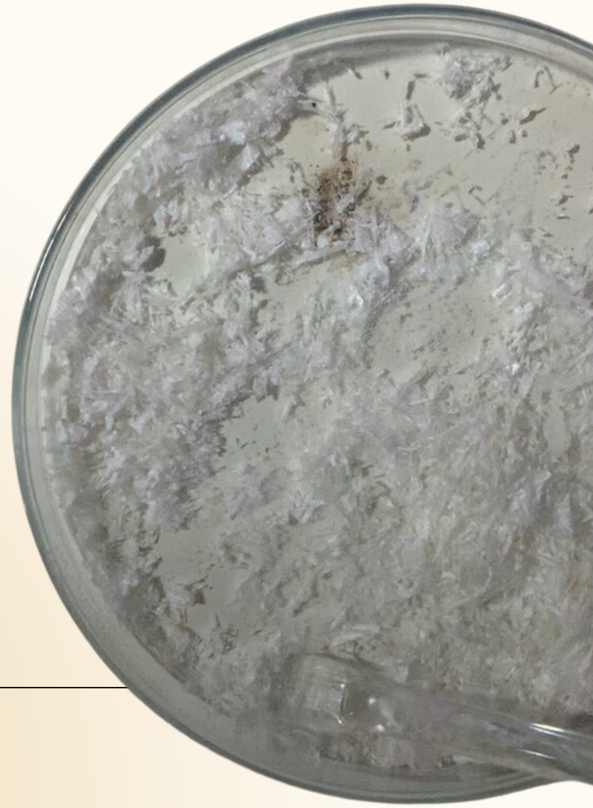
การสกัดไคโตซาน จากการทดลอง ผลได้ร้อยละที่ได้จากการสกัดไคโตซานจากแกนหมึกกล้วย พบว่าได้ไคโตซานร้อยละ 38.60 และผลจากการตรวจสอบพบว่าไคโตซานที่ได้ มีค่า pH เท่ากับ 7 เป็นไคโตซานที่บริสุทธิ์เนื่องจากมีการทดสอบโดยใช้เทคนิค UV-Vis Spectroscopy ซึ่งพีคขึ้นที่ 250 nm และมีการทดสอบโดยใช้กรดแอซิติกและน้ำยาล้างจาน มีลักษณะคล้ายไข่ขาวดิบ ซึ่งตรงกับลักษณะของไคโตซาน

อภิปรายผลการทดลอง

ตอนที่ 2

การทดสอบประสิทธิภาพของไคโตซานในการจับกับ Cu^{2+} โปรตีน และน้ำมัน ผลได้ร้อยละของไคโตซานในการจับกับ Cu^{2+} โปรตีนและน้ำมัน โดยจะพบว่าสามารถจับกับ Cu^{2+} ได้ดีมากถึงร้อยละ 90 ขึ้นไป เมื่อใช้ปริมาณไคโตซานเพิ่มขึ้น ผลได้ร้อยละจะมากขึ้นด้วย แต่เมื่อใช้ไคโตซานที่มากกว่านี้ อาจพบแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยและจะคงที่ในที่สุด ส่วนโปรตีน มีผลได้ร้อยละ 36.74 และน้ำมันพืชมีผลได้ร้อยละ 30.00

Thanks for attention



Thank you for listening!