บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ไดอะตอม (Diatom) จัดเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน ด้วยขนาดของไดอะตอมที่มีขนาดเล็กเหมาะสมกับขนาดปากของลูกสัตว์น้ำทำให้สัตว์น้ำวัยอ่อนเหล่านี้ได้รับสารอาหารอย่างทั่วถึง ทำให้มีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดที่ดี อีกทั้งมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการบริโภคและเป็นที่ต้องการของตลาด

คีโตเซอรอส *(Chaetoceros calcitrans)* เป็นไดอะตอมที่นิยมนำมาใช้กันอย่างมากในวงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากคีโตเซอรอสเป็นไดอะตอมที่มีเซลล์ขนาดเล็ก หาหัวเชื้อได้สะดวก เพาะเลี้ยงได้ง่าย สามารถเจริญเติบโตได้เร็วด้วยปริมาณเซลล์ที่สูงและเมื่อเจริญเต็มที่แล้วยังคงอยู่ได้อีกระยะหนึ่งโดยที่จะไม่ตายและตกตะกอนทันทีเหมือนสาหร่ายชนิดอื่น อีกทั้งมีคุณค่าอาหารสูงเหมาะที่จะเป็นแหล่งพลังงานและสารอาหารที่ลูกสัตว์น้ำต้องการ จึงทำให้อัตราการรอดของลูกสัตว์น้ำมีมากขึ้น (สุนันท์ ภัทรจินดา, 2531)

การเพาะเลี้ยง *Chaetoceros calcitrans* ปริมาณมากตามความต้องการของตลาดมีขั้นตอนที่จำเป็นคือมีการขนส่งไดอะตอมจากแหล่งเพาะเลี้ยงไปยังแหล่งผลิต ในการขนส่งจำเป็นต้องหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูง ต้นทุนต่ำ ประหยัดภาชนะสำหรับบรรจุ และสะดวกในการนำไปใช้ แปรรูป และเก็บรักษา วิธีการทำให้สาหร่ายตกตะกอนเป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้ไดอะตอมมีความหนาแน่นมากขึ้น แต่ปริมาตรน้อย โดยทั่วไปถ้าปล่อยให้สาหร่ายตกตะกอนเองต้องใช้เวลาหลายชั่วโมงเพื่อทำให้สาหร่ายตกตะกอนหมด การใช้สารช่วยตกตะกอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยลดเวลาในการตกตะกอน ทำให้สาหร่ายตกได้ดีขึ้นและเร็วทันต่อความต้องการบริโภคของสัตว์น้ำวัยอ่อน (สรวิศ เผ่าทองศุข, 2543)

วิธีเก็บเกี่ยวเซลล์สาหร่ายโดยทั่วไปมี 3 วิธี ได้แก่ การกรอง (filtration) การปั่น (centrifugation) และการตกตะกอน (flocculation and sedimentation) (สุนีย์ สุวภีพันธ์, 2527) การตกตะกอนเป็นวิธีที่นิยมใช้ในการเก็บเกี่ยวสาหร่ายปริมาณมาก โดยการเติมสารเคมีเพื่อทำให้เกิดการตกตะกอน ชนิดของสารตกตะกอนมีหลายชนิด เช่น สารส้ม โซเดียมไฮดรอกไซด์ เฟอริคคลอไรด์ แมกนีเซียมซัลเฟต และปูนขาว เป็นต้น ซึ่งสารตกตะกอนเหล่านี้เป็นสารเคมีที่ได้จากการสังเคราะห์เมื่อนำมาตกตะกอนสาหร่ายอาจทำให้เกิดการสะสมของสารพิษหรือสารเคมี

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ในไดอะตอมได้ เมื่อนำไดอะตอมเหล่านี้ไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนอาจทำให้เกิดอาการผิดปกติ หรือสะสมต่อไปยังลำดับผู้บริโภคขั้นต่อไปได้ (Pan, Huang, Chen, & Chung, 1999)

การใช้ไคโตซานในการตกตะกอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ตอบสนองต่อการลดผลข้างเคียงที่จะเกิดขึ้นต่อการใช้สารช่วยตกตะกอนไดอะตอมได้ เนื่องจากไคโตซานไม่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ จึงมีความปลอดภัยที่จะนำไคโตซานมาประยุกต์ช่วยในการตกตะกอนสาหร่าย (พัชรนันท์ กิจสกุลไพศาล, 2542) ทำให้สาหร่ายตกตะกอนเร็วและลดปริมาตรลงได้มาก เหมาะที่จะใช้กับการขนส่งแพลงก์ตอน เนื่องจากไคโตซานมีประจุบวกจึงทำปฏิกิริยากับสารที่มีประจุลบอย่างเช่นไดอะตอม ทำให้ตกตะกอนสาหร่ายได้ (Divakaran & Pillai, 2002) แต่ยังไม่พบรายงานผลของระดับการกำจัดหมู่อะซิติล (Degree of deacetylation; DD) และน้ำหนักโมเลกุล (Molecular weight) ของไคโตซานต่อการตกตะกอนสาหร่าย งานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาเรื่องเหล่านี้

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระดับการกำจัดหมู่อะซิติลและน้ำหนักโมเลกุลของไคโตซานในการตกตะกอน *Chaetoceros calcitrans* คาดว่าระดับการกำจัดหมู่อะซิติลและน้ำหนักโมเลกุลของไคโตซานที่ต่างกันจะทำให้เก็บเกี่ยวปริมาณของ *Chaetoceros calcitrans* ได้ต่างกัน ซึ่งจากผลการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเพาะเลี้ยงไดอะตอมและสาหร่ายชนิดอื่น ๆ อีกทั้งเป็นประโยชน์ในการวิจัยขั้นสูงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาผลของระดับการกำจัดหมู่อะซิติล (Degree of deacetylation; DD) พีเอช และความเข้มข้นของไคโตซานต่อการตกตะกอน *Chaetoceros calcitrans*

2. ศึกษาผลของน้ำหนักโมเลกุล (Molecular weight; MW) พีเอช และความเข้มข้นของไคโตซานต่อการตกตะกอน *Chaetoceros calcitrans*

สมมติฐานของการวิจัย

1. ระดับการกำจัดหมู่อะซิติล (Degree of deacetylation; DD) พีเอช และความเข้มข้นของไคโตซานมีผลต่อการตกตะกอน *Chaetoceros calcitrans* แตกต่างกัน

2. น้ำหนักโมเลกุล (Molecular weight; MW) พีเอช และความเข้มข้นของไคโตซานมีผลต่อการตกตะกอน *Chaetoceros calcitrans* แตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ศึกษาผลของระดับการกำจัดหมู่อะซิติล (Degree of deacetylation; DD) 3 ชนิด คือ DD (80.58±0.41 เปอร์เซ็นต์) DD (83.34±0.38 เปอร์เซ็นต์) และ DD (89.95±0.15 เปอร์เซ็นต์) และน้ำหนักโมเลกุล (Molecular weight; MW) 3 ชนิด คือ MW (3.00±0.04 x10^5 ดาลตัน) MW (2.00±0.54 x10^5 ดาลตัน) และ MW (1.10±0.33 x10^5 ดาลตัน) ของไคโตซานที่มีผลต่อการตกตะกอน *Chaetoceros calcitrans* โดยใช้พีเอช 3 ระดับ ได้แก่ 6.00, 7.00 และ 8.00 และใช้ความเข้มข้นของไคโตซาน 6 ระดับ ได้แก่ 0, 100, 200, 300, 400 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ศึกษาการติดตามผลการตกตะกอนโดยใช้จาร์เทสต์ ทำการเก็บตัวอย่างทุก 0, 15, 30, 60 และ 120 นาที นำตัวอย่างมาวิเคราะห์ส่วนใส และวิเคราะห์ส่วนตะกอน มาศึกษาลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางเคมี และค่าการลดลงของการตกตะกอนสาหร่าย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบผลของระดับการกำจัดหมู่อะซิติล (Degree of deacetylation; DD) พีเอช และความเข้มข้นของไคโตซานมีผลต่อการตกตะกอน *Chaetoceros calcitrans*

2. ทราบผลของน้ำหนักโมเลกุล (Molecular weight; MW) พีเอช และความเข้มข้นของไคโตซานต่อการตกตะกอน *Chaetoceros calcitrans*

3. เป็นการนำวัสดุเหลือทิ้ง ได้แก่ เปลือกกุ้ง ที่ได้จากกระบวนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมาใช้ประโยชน์

4. ลดปริมาตรสาหร่าย ทำให้ความหนาแน่นของสาหร่ายเพิ่มขึ้น เพื่อสะดวกในการนำไปใช้หรือเก็บรักษา

5. ช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีในการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาการใช้ไคโตซานที่เตรียมในห้องปฏิบัติการให้มีระดับการกำจัดหมู่อะซิติล 3 ชนิด คือ DD (80.58 ± 0.41 เปอร์เซ็นต์) DD (83.34 ± 0.38 เปอร์เซ็นต์) และ DD (89.95 ± 0.15 เปอร์เซ็นต์) และน้ำหนักโมเลกุล (Molecular weight; MW) 3 ชนิด คือ MW (3.00±0.04 x10^5 ดาลตัน) MW (2.00±0.54 x10^5 ดาลตัน) และ MW (1.10±0.33 x10^5 ดาลตัน) ตามลำดับ จากเปลือกกุ้ง โดยนำมาใช้เป็นสารตกตะกอนสาหร่าย *Chaetoceros calcitrans* ที่ได้จากสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเค็ม 30

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ส่วนในพันส่วน ความเข้มแสงที่ 3,500-4,000 ลักซ์ ใช้อาหารสูตรกิลลาร์ด (F/2) ในการเพาะเลี้ยงสาหร่าย เพื่อใช้ในการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน หรือเก็บรักษาเพื่อใช้ในการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน ในสภาวะที่ขาดแคลน ภายใต้สภาวะพีเอช 3 ระดับ ได้แก่ 6.00, 7.00 และ 8.00 โดยปรับค่าพีเอชด้วย 1 M NaOH และ 1 M HCl และใช้ความเข้มข้นของไคโตซาน 6 ระดับ ได้แก่ 0, 100, 200, 300, 400 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร และศึกษาการติดตามผลการตกตะกอนโดยใช้จาร์เทสต์ ทำการเก็บตัวอย่างทุก 0, 15, 30, 60 และ 120 นาที นำตัวอย่างมาวิเคราะห์ส่วนใส โดยดูลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางเคมี โดยทำการวิเคราะห์หาค่าความขุ่น ค่าของแข็งแขวนลอย ค่าของแข็งทั้งหมด ค่า OD_{600} และปริมาณโปรตีน (Lowry) และวิเคราะห์ส่วนตะกอนสาหร่ายที่ตกตะกอนได้โดยดูลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางเคมี โดยทำการวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน (Kjeldahl) ปริมาณเถ้า และปริมาณความชื้น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University