

ชนิดและปริมาณกรดไขมันในฟองน้ำและแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในฟองน้ำ

Fatty Acids from Sponges and Symbiosis Marine Bacteria

บทนำ

ฟองน้ำเป็นสิ่งมีชีวิตที่เก่าแก่ที่สุดของพวกสัตว์หลายเซลล์สามารถดำรงชีวิตอยู่มาเป็นเวลายาวนานได้โดยที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างน้อยมาก ที่เป็นเช่นนี้เพราะฟองน้ำได้สร้างกลไกป้องกันตัวเองอย่างมีประสิทธิภาพโดยการผลิตสารพิษหรือสารเคมีอื่นๆเพื่อที่จะขับไล่หรือยับยั้งอันตรายจากผู้ล่าหรือพวก parasites ต่างๆ หรือแย่งชิงพื้นที่ที่จะเกาะติดกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ โดยสารเคมีที่ฟองน้ำผลิตมาเพื่อปกป้องตัวเองนี้ถูกเชื่อว่ามีส่วนที่วิวัฒนาการไปเป็นสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีคุณสมบัติที่น่าสนใจ โดยเฉพาะสารกลุ่มไขมันซึ่งมีรายงานกล่าวว่ากรดไขมันจากฟองน้ำทะเลจะมีความหลากหลายและมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ (Mishra et al., 2009) ปัจจุบันการศึกษาเรื่องกรดไขมันมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากการนำไปใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่น อาหาร ยารักษาโรค หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ทำให้มีการศึกษาหาแหล่งของกรดไขมันจากสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ กรดไขมันที่ทำการศึกษามากจะเป็นกรดไขมันชนิดที่ไม่อิ่มตัวเพราะกรดไขมันกลุ่มนี้มีบทบาทต่อสุขภาพอนามัยต่อสิ่งมีชีวิต และอัตราการอยู่รอดของสัตว์น้ำวัยอ่อน จากการศึกษาพบว่าแหล่งไขมันจากอาหารทะเล โดยเฉพาะปลาทะเลและสัตว์ทะเลชั้นสูงอื่นๆ รวมทั้งสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำพวกสาหร่าย แพลงก์ตอนพืช มีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวกลุ่มโอเมก้า-3 (Omega-3-polyunsaturated fatty acid) โดยเฉพาะกรดไขมัน Eicosapentaenoic acid หรือ EPA (C20:5n3) และกรดไขมัน Docosahexaenoic acid หรือ DHA (C22:6n3) กรดไขมันทั้งสองชนิดนี้เป็นกรดไขมันที่มีความสำคัญและความต้องการเป็นอย่างมาก มีบทบาทสำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยถูกนำมาใช้เป็นอาหารเสริม และใช้ในทางการแพทย์ โดยเฉพาะโอเมก้า 3 (Linolenic หรือ Alpha Linoleic Acid) ป้องกันการเกิดโรคหัวใจและอัมพาต ลดการอักเสบ ของโรคไขข้อเสื่อมรูมาตอยด์ ลดอาการปวดหัวไมเกรนและปวดประจำเดือน เพิ่มภูมิคุ้มกันร่างกายและลดอาการของ โรคภูมิแพ้ โอเมก้า 6 (Linoleic Acid) ป้องกันการเกิดโรคหัวใจ โดยการลดการแข็งตัวของเลือด ด้วยการลดการจับกลุ่มของเกล็ดเลือดทำให้หลอดเลือดที่หัวใจเป็นปกติ ลดอัตราการเกิดโรคความดันโลหิตสูง ลดการขยายตัวของเซลล์มะเร็ง ป้องกันโรคสมองเสื่อมหรือโรคอัลไซเมอร์ โดยลดการแข็งตัวของเยื่อหุ้มเม็ดเลือดแดงทำให้สมองได้รับออกซิเจนมากขึ้นนอกจากนี้ยังพบว่า EPA และ DHA มีบทบาทในการควบคุมการตอบสนองการอักเสบผ่านการผลิตสารที่เรียกว่า eicosanoids (Lee et al 2009; Oliver et al 2010)

มีการค้นหาแหล่งกรดไขมันจากสิ่งมีชีวิตกันอย่างกว้างขวางและด้วยหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในทะเลก่อให้เกิดสารอาหารและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพทางทะเลมีศักยภาพที่ดีหลายชนิด เช่น กรดไขมันไม่อิ่มตัว sterols โปรตีน polysaccharides สารต้านอนุมูลอิสระและสี เป็นต้น สารเหล่านี้มีประโยชน์ต่อสุขภาพสามารถต้านมะเร็งหรือป้องกันการอักเสบได้ (Bhatnagar I, Kim SK 2010; Sinéad

Lordan et al 2011) โดยเฉพาะจุลินทรีย์เนื่องจากจุลินทรีย์สามารถเจริญได้รวดเร็วในอาหารที่ไม่ซับซ้อนใช้วัตถุดิบได้หลากหลายและราคาถูก การคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมจากธรรมชาติสามารถทำได้ง่ายเนื่องจากมีความหลากหลายสูงการปรับปรุงสายพันธุ์ก็สามารถทำได้ง่ายโดยอาจใช้วิธีเปลี่ยนแปลงระบบเอนไซม์หรือวิถีในการสังเคราะห์ อีกทั้งกรดไขมันจากจุลินทรีย์สามารถทำให้บริสุทธิ์ได้ง่ายกว่าจากแหล่งอื่น ซึ่งสามารถนำมาทดแทนการผลิตทางเกษตรกรรมหรือการผลิตจากน้ำมันสัตว์ได้

แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์เป็นแหล่งอาหารมีชีวิตเบื้องต้นของสัตว์น้ำวัยอ่อน (Brown, et al., 1997; Raymond and John, 1994) องค์ประกอบคุณค่าทางอาหารที่ทำให้สัตว์น้ำกินมีบทบาทอย่างมากในการเพิ่มการรอดตายและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำวัยอ่อน โดยเฉพาะกรดไขมัน ซึ่งกรดไขมันที่จำเป็นสำหรับสัตว์น้ำวัยอ่อน ได้แก่ eicosapentaenoic acid และ docosahexaenoic acid เนื่องจากสัตว์น้ำวัยอ่อนบางชนิดไม่สามารถสังเคราะห์กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่จำเป็นได้จะต้องได้รับจากการกินอาหารเท่านั้น (สุพิศ, 2535) มีรายงานการวิจัยมากมายเกี่ยวกับคุณค่าทางอาหารของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ที่นิยมใช้เป็นอาหารสัตว์น้ำ ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารที่แตกต่างกันไป (Volkman et al., 1989; Brown, et al., 1997) แต่มีรายงานการวิจัยไม่มาก ทางด้านการเพาะเลี้ยงที่กล่าวถึงการนำแบคทีเรียมาเป็นอาหารสัตว์น้ำหรือแพลงก์ตอนสัตว์ เช่น ลูกหอยวัยอ่อน อาร์ทีเมีย เป็นต้น (Brown et al., 1996; Leonardo and Lucas, 2000; Intriago and Jones, 1993) ในต่างประเทศมีการเลี้ยงโรติเฟอร์ด้วยยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* (Fulks and Main, 1991) พบว่าสามารถทำให้ลดต้นทุนการผลิตได้ แต่เนื่องจากยีสต์ขาดกรดไขมันที่จำเป็นสำหรับสัตว์น้ำวัยอ่อน ทำให้โรติเฟอร์และสัตว์น้ำวัยอ่อนมีอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตต่ำกว่าเลี้ยงด้วยแพลงก์ตอนพืช

มีรายงานวิจัยจำนวนมากเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตจากทะเลเช่น ฟองน้ำ กัลปังหา ปะการัง เป็นแหล่งผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติทั้งในด้านเภสัชกรรม สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และกรดไขมัน (Burkholder, 1966; Halstead, 1968; Bergquist et al., 1984) จากการวิจัยพบว่าภายในฟองน้ำประกอบด้วยแบคทีเรียหลายชนิดมีปริมาณถึง 40 เปอร์เซ็นต์ (Vacelet, 1975; Wilkinson, 1978.a,b) และจากการค้นพบความสัมพันธ์ระหว่างเคโมออโตโทรฟิกแบคทีเรีย (Chemoautotrophic bacteria) และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Cavanaugh et al., 1981) ได้นำไปสู่ความสำคัญของแบคทีเรียต่อชนิดและปริมาณสารอาหาร (Cavanaugh et al., 1983)

จากความสัมพันธ์ระหว่างฟองน้ำและแบคทีเรียที่อาศัยในฟองน้ำที่พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีรายงานการวิจัยจำนวนมากเกี่ยวกับฤทธิ์ทางชีวภาพของแบคทีเรียชนิดต่างๆที่อาศัยในฟองน้ำที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคได้ (Nair and Simidu, 1987; ชูติวรรณ และ Simidu, 2530; Shigemori et al., 1992; Imamura et al., 1993; Dechsakulwatana, 1994) แต่รายงานด้านกรดไขมันส่วนมากเป็นการวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นดัชนีทางชีววิทยาของแบคทีเรียที่อาศัยกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆในทะเล (Carballeira and Mayra, 2001; Shirasaka et al., 1995; Zhukova et al., 1992; Nichol and Tom, 2002) หรือการวิจัยเกี่ยวกับ

กรดไขมันกับแหล่งสารอาหารที่แบคทีเรียต้องการ (Barbara and James, 2003; Rosa *et al.*, 2003; Nichols, 2003)

การเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอนพืชเพื่อเป็นอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อนและแพลงก์ตอนสัตว์ต้องใช้แรงงาน และพื้นที่ในการผลิตมาก ตลอดจนใช้เวลานานในการเพาะเลี้ยง ทำให้เป็นอุปสรรคในการพัฒนาอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยง จากรายงานการวิจัยในฟองน้ำ (Carballeira and Mayra, 2001) พบว่ากรดไขมันในฟองน้ำและแบคทีเรียที่อาศัยในฟองน้ำมีหลายประเภท ประกอบกับจำนวนแบคทีเรียที่อาศัยในฟองน้ำมีจำนวนหลากหลายชนิดที่มีขนาดต่างกัน จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาเป็นอาหารหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อใช้เป็นแหล่งกรดไขมันอีกแหล่งหนึ่งของสัตว์น้ำวัยอ่อนหรือแพลงก์ตอนสัตว์บางชนิดที่กินอาหารโดยวิธีการกรอง เนื่องจากแบคทีเรียสามารถเก็บไว้ได้ในระยะเวลานานและขยายได้จำนวนมากในเวลาอันสั้น จึงสามารถลดต้นทุนในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนหรือแพลงก์ตอนสัตว์ เพื่อทดแทนการเลี้ยงด้วยแพลงก์ตอนพืช ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเพาะเลี้ยงอาหารมีชีวิตอีกทางหนึ่ง ทั้งนี้ รายงานวิจัยกรดไขมันในฟองน้ำและแบคทีเรียที่อาศัยในฟองน้ำในประเทศไทยยังมีการวิจัยอยู่น้อยมาก และการวิจัยไม่ได้กล่าวถึงหรือนำแบคทีเรียที่มีกรดไขมันที่จำเป็นสำหรับสัตว์น้ำวัยอ่อน ไปทดสอบกับสัตว์น้ำวัยอ่อนหรือแพลงก์ตอนสัตว์ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าการได้ข้อมูลของกรดไขมันที่มีความจำเป็นสำหรับสัตว์น้ำวัยอ่อนในตัวอย่างฟองน้ำและแบคทีเรียที่อาศัยอยู่กับฟองน้ำน่าจะเป็นทางเลือกใหม่สำหรับอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณกรดไขมันในฟองน้ำทะเล
2. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณกรดไขมันใน เชื้อแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในฟองน้ำ
3. เพื่อเปรียบเทียบชนิดและปริมาณกรดไขมันที่มีในฟองน้ำและในแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในฟองน้ำ

ขอบเขตของโครงการวิจัย

วิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดไขมันในตัวอย่างฟองน้ำทะเล บริเวณอ่าวไทยภาคตะวันตก และในแบคทีเรียที่อาศัยในฟองน้ำ ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี (GC-FID)