

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทรอสโทโคตริดส์ (Thraustochytrids) เป็นจุลินทรีย์ทะเลที่จัดอยู่ใน Kingdom Straminipila (Moss, 1985; Leander and Poeter, 2001; Raghukumar, 2002) มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศในทะเลและน้ำกร่อยโดยทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลาย และเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์ต่างๆ เนื่องจากทรอสโทโคตริดส์มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (Highly unsaturated fatty acid, HUFA) ในปริมาณที่สูงมาก โดยเฉพาะกลุ่มโอเมก้า-3 อันได้แก่ ดีเอชเอ (DHA, docosahexaenoic acid) และยังมีกรดไขมันชนิดอีพีเอ (EPA, eicosapentaenoic acid) และกลุ่มโอเมก้า-6 ได้แก่ เออาร์เอ (ARA, arachidonic acid) อีกด้วย โดยกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงดังกล่าวจัดเป็นสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ สามารถนำมาใช้ทางการแพทย์เพื่อบำบัดและรักษาโรคต่างๆ และสามารถออกฤทธิ์ในเชิงป้องกันโรคและภาวะผิดปกติบางชนิดเช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด มะเร็ง โรคข้อ และโรคที่เกี่ยวข้องกับความชราภาพ (Lewis et al., 1999; Ward and Singh, 2005) อีกทั้งดีเอชเอยังมีผลทำให้การตั้งครรภ์และการคลอดบุตรเป็นไปอย่างปกติ รวมทั้งการพัฒนาการของสมองและการมองเห็น โดยจะเห็นผลชัดเจนในวัยทารกและเด็ก ปกติแล้วกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิดดีเอชเอพบมากในส่วน of สมองและเรตินา แต่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ จึงต้องบริโภคจากอาหารที่มีกรดไขมันดังกล่าว และการสะสมกรดไขมันไม่อิ่มตัวในร่างกายนั้นสามารถถ่ายทอดหรือส่งต่อทางห่วงโซ่อาหารได้ นอกจากนั้นทรอสโทโคตริดส์ยังมีคาร์โรทีนอยด์ ได้แก่ β -คาร์โรทีน แชนโทฟิลล์ แอสตาแซนทิน และแคนตาแซนทิน (Aki et al, 2003) ซึ่งเป็นสารแอนติออกซิแดนซ์ที่สำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์

สำหรับประเทศไทยมีรายงานเกี่ยวกับทรอสโทโคตริดส์ประมาณ 15 ปีที่ผ่านมา และยังมี การศึกษาค้นขาน้อยมาก โดยมีการศึกษาในส่วนของความหลากหลายของทรอสโทโคตริดส์จากป่าชายเลน (Jaritkhuan et al., 2004, 2005; Chatdumrong et al., 2004) เพื่อเป็นฐานข้อมูลทางวิชาการที่สำคัญในด้านความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในประเทศไทย และมีการศึกษาเกี่ยวกับการนำทรอสโทโคตริดส์มาเป็นแหล่งอาหารในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั้งในแง่ของการให้ทรอสโทโคตริดส์เป็นแหล่งอาหารเสริมกรดไขมันให้กับอาหารมีชีวิต เช่นอาร์ทีเมีย ก่อนที่จะนำอาร์ทีเมียไปเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนต่อไป เพื่อให้สัตว์น้ำวัยอ่อนแข็งแรงและมีอัตราการอดสูงขึ้น (สมถวิล จริตควร และ Jones, 2550) รวมถึงการนำทรอสโทโคตริดส์ไปผสมเป็นอาหารเม็ดในการเลี้ยงลูกกุ้งกุลาดำวัยอ่อน เพื่อให้มีอัตราการอดสูงขึ้นและมีปริมาณดีเอชเอในตัวกุ้งสูงขึ้นอีกด้วย (Jaritkhuan et al., 1998; Jaritkhuan and Jones, 1999; Jaritkhuan and Jones, 2001, Jaritkhuan, 2002)

อย่างไรก็ตามตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน แหล่งของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงที่นำมาผลิตในเชิงพาณิชย์นั้นสกัดจากน้ำมันปลาและน้ำมันตับปลา แต่เนื่องจากชนิดของปลาที่นำมาสกัดกรดไขมัน รวมถึงแหล่งและฤดูกาลที่จับ มีผลต่อปริมาณและชนิดของกรดไขมัน ทำให้การควบคุมคุณภาพของกรดไขมันทำได้ค่อนข้างยาก นอกจากนั้นการมีกลิ่นคาวปลาในผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไม่เป็นที่พึงประสงค์ของผู้บริโภคบางกลุ่ม และน้ำมันปลามีกรดไขมันหลากหลายชนิดทำให้ยากต่อการแยกกรดไขมันชนิด

ที่ต้องการให้บริสุทธิ์ได้ และน้ำมันปลายังถูกออกซิไดส์ได้ง่ายทำให้คุณภาพลดน้อยลง (Sargent *et al.*, 1999) จากปัญหาข้างต้นทำให้นักวิจัยหันมาคัดเลือกหาสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง เพื่อเป็นแหล่งทางเลือกใหม่ของกรดไขมันดังกล่าว ซึ่งทราสโทโคไตรดส์ เช่น *Schizochytrium* spp. และ *Thraustochytrium* spp. มีการสะสมไขมันภายในเซลล์สูงถึง 30 % และมีความหลากหลายของชนิดกรดไขมันไม่มาก แต่มีปริมาณของเออาร์เอ อีพีเอ หรือดีเอชเอ ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะดีเอชเอ มีปริมาณสูงถึง 30 - 40 % ของกรดไขมันทั้งหมด (Bajpai *et al.*, 1991a, 1991b; Li and Ward, 1994; Barclay and Zeller, 1996, Bowles *et al.*, 1999; Jaritkhuan *et al.*, 2004, 2005) ซึ่งน่าจะนำมาเป็นแหล่งทดแทนกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงจากน้ำมันปลาได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นทราสโทโคไตรดส์มีกลิ่นน้อยมากเมื่อเทียบกับน้ำมันปลา สามารถควบคุมคุณภาพของกรดไขมันได้และมีปริมาณดีเอชเอสูงกว่าที่พบในน้ำมันปลา (Nakahara *et al.*, 1996) ในแง่ของการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการผลิตภายใต้สภาวะควบคุมในห้องปฏิบัติการจะสามารถทำให้การผลิตในเชิงการค้าทำได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น

ทราสโทโคไตรดส์แต่ละชนิดและสายพันธุ์สามารถเจริญและผลิตไขมันและดีเอชเอได้ในปริมาณที่แตกต่างกันมาก (Ward and Singh, 2005; Fan and Chen, 2007) ขึ้นอยู่กับชนิดและสายพันธุ์ สภาวะที่ใช้เลี้ยงเช่น อุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรด-เบส และส่วนประกอบของอาหารที่ใช้เลี้ยง เป็นต้น (Chi *et al.*, 2007) สำหรับแหล่งอาหารที่นิยมใช้เลี้ยงเช่น กลูโคส ยีสต์สกัด และเปปโตเน เป็นต้น ซึ่งแหล่งคาร์บอนและไนโตรเจนดังกล่าวยังมีราคาค่อนข้างสูง ทำให้ต้นทุนสูงตามไปด้วย ซึ่งถ้าต้องเลี้ยงให้ได้เซลล์แห่งในปริมาณมากๆ เพื่อนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ จำเป็นต้องมีต้นทุนที่ต่ำ ถ้าสามารถใช้แหล่งอาหารราคาถูกที่สามารถหาได้ภายในประเทศมาทดแทนจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมาก ทั้งในแง่ของการนำผลิตภัณฑ์หรือสินค้าภายในประเทศมาเพิ่มมูลค่า แล้วยังเป็นการลดการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศอีกด้วย

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกทราสโทโคไตรดส์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการผลิตกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า-3 โดยเฉพาะดีเอชเอได้ในปริมาณสูง มาศึกษาถึงแหล่งอาหารราคาถูกที่หาได้ภายในประเทศและสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของทราสโทโคไตรดส์ในขวดรูปชมพู่และถังหมัก

วัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัย

เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการใช้น้ำตาลกลูโคสที่ได้จากการย่อยแป้งมันสำปะหลังเป็นแหล่งคาร์บอนต่อการเจริญและผลิตกรดไขมันของทราสโทโคไตรดส์ในขวดรูปชมพู่และถังหมัก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

ได้แหล่งและสูตรอาหารราคาถูกที่หาได้ภายในประเทศมาใช้ในการเลี้ยงทราสโทโคไตรดส์ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการนำเข้าจากต่างประเทศ และทราบสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของทราสโทโคไตรดส์ในขวดรูปชมพู่และถังหมัก

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการภาควิชาวาริชศาสตร์ และห้องปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
โครงการบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ขอบเขตของการวิจัย

เลือกสายพันธุ์ที่มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงกลุ่มโอเมก้า-3 ที่ได้จากการคัดแยกทรอสโทโคไตรดส์จากพันธุ์ไม้ป่าชายเลน ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา มาศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการใช้น้ำตาลกลูโคสที่ได้จากการย่อยแป้งมันสำปะหลังเป็นแหล่งคาร์บอนราคาถูกลงต่อการเจริญของทรอสโทโคไตรดส์ในขบวนการหมักและถึงหมักหรือถึงปฏิกิริยา