

สาหร่ายขนาดเล็ก *Schizochytrium sp.* แห้ง และน้ำมันที่สกัดจากสาหร่ายชนิดนี้ (Oil derived from marine micro-algae *Schizochytrium sp.* (American Type Culture Collection (ATCC) PTA-9695)) เป็นส่วนผสมอาหารชนิดใหม่ ของออสเตรเลียและนิวซีแลนด์

ผศ. ดร. กลอยใจ เขยกลิ่นเทศ

นักวิชาการอิสระ

Schizochytrium sp. เป็นสาหร่ายทะเลขนาดเล็ก (microalgae) ที่มีการเพาะเลี้ยงกันในระดับอุตสาหกรรมมานานกว่าสี่สิบปี อุดมไปด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน decosaheptaenoic acid (DHA, 22:6, n-3) และ eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5, n-3) องค์ประกอบของเซลล์แห้งของสาหร่ายชนิดนี้ มี DHA ประมาณ 20% โดยน้ำหนักต่อน้ำหนัก (w/w) ทำให้เป็นวัตถุดิบที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง การสกัดน้ำมันจากสาหร่ายทั้งเซลล์ ได้น้ำมันที่มี DHA มากกว่าร้อยละ 50 ของกรดไขมันทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อใช้สาหร่ายชนิดนี้ เสริมในอาหารสัตว์ทำให้การเจริญเติบโต การสร้างสารอาหารของสัตว์เลี้ยงที่ใช้เป็นอาหารของคน เช่น ไก่ และ กุ้ง เป็นต้น พบว่าสาหร่ายชนิดนี้ มีผลดีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไข่ไก่ องค์ประกอบของกรดไขมันในไข่แดงมีคุณภาพดี และพบว่า การใช้ *Schizochytrium sp.* ในปริมาณ 7.5% ของอาหารเลี้ยงกุ้ง ก้ามกราม สามารถเพิ่มการเจริญเติบโต ให้ผลผลิตและให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าการเลี้ยงกุ้งโดยใช้ อาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว

สำหรับประเทศไทยพบ *Schizochytrium sp.* ในน้ำเค็มตามป่าชายเลนและปากแม่น้ำ การศึกษาของนักวิจัยไทยก็พบว่าสาหร่ายชนิดนี้ผลิตกรดไขมันไม่อิ่มตัวในกลุ่มโอเมก้า 3 โดยเฉพาะ DHA สะสมอยู่ในเซลล์สูง เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เป็นแหล่งของกรดไขมันจำเป็นทดแทนกรดไขมันจากสัตว์ทะเล เนื่องจากมีการเจริญเติบโตรวดเร็ว สามารถเลี้ยงเพื่อขยายและคัดเลือกพันธุ์ในห้องปฏิบัติการได้ มีการคัดแยก *Schizochytrium sp.* จากใบไม้ป่าชายเลนจังหวัด สมุทรปราการ นำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ในห้องปฏิบัติการพบว่า *Schizochytrium sp.* ที่แยก ได้มีปริมาณของ DHA สูง อยู่ในช่วง 15.41- 180.74 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง หรือ 8.79-48.60 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด และมี EPA ในปริมาณ 0.25-7.42 มิลลิกรัม ต่อกรัมน้ำหนักแห้ง หรือ 0.15-6.17 เปอร์เซ็นต์ของกรด ไขมันทั้งหมด รวมทั้งมี arachidonic acid (ArA, 20:4, n-6) ในปริมาณ 0.16-3.85 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนัก แห้ง หรือ 0.09-3.94 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด ผู้วิจัยกล่าวว่ากรดไขมันที่ได้จาก *Schizochytrium sp.* มีราคาถูกกว่ากรดไขมันจากปลาทะเลต่างๆ นอกจากนี้ การผลิต DHA จาก *Schizochytrium sp.* สามารถทำได้ตลอดปีไม่ขึ้นกับฤดูกาลและสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศ

ในพื้นที่ประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ไม่เคยมีการใช้สาหร่ายขนาดเล็ก *Schizochytrium sp.* เป็นส่วนประกอบของอาหารมาก่อน ในปี พ.ศ. 2544 บริษัท Omega Tech Inc. ได้ยื่นคำร้องขอให้หน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบด้านอาหาร รับรองว่า สาหร่ายขนาดเล็ก *Schizochytrium sp.* ชนิดแห้งและน้ำมันที่สกัดจากสาหร่ายชนิดนี้ เป็นส่วนผสมอาหารชนิดใหม่ โดยในครั้งนั้นจำกัดการใช้น้ำมันชนิดนี้ในอาหารทารก โดยห้ามนำไปผสมในอาหารเลี้ยงทารก ต่อมาในปี พ.ศ. 2560 ได้มีการยื่นขอให้รับรองการใช้น้ำมันชนิดนี้เป็นส่วนผสมอาหารชนิดใหม่เป็นทางเลือกในผลิตภัณฑ์นมเลี้ยงทารก (Application A1124 – Alternative DHA-rich Algal Oil for Infant Formula Products) ซึ่งได้ผ่านการรับรองได้รับมาตรฐานอาหารของประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ในเดือนกรกฎาคม 2560 โดยให้ใช้ได้ตามเงื่อนไขรายละเอียดของมาตรฐาน 2.9.1 ผลิตภัณฑ์นมสำหรับทารกเท่านั้น

น้ำมันที่สกัดจากสาหร่ายขนาดเล็ก *Schizochytrium sp.* ที่ผ่านการรับรองให้เป็นอาหารชนิดใหม่ในออสเตรเลียและนิวซีแลนด์นั้น เป็นน้ำมันชนิด American Type Culture Collection (ATCC) PTA-9695 มีคุณสมบัติความเฉพาะตัวตามรายละเอียดนี้

- (ก) ชื่อเต็มทางเคมี --- 4,7,10,13,16,19-docosahexaenoic acid (22:6 n-3 DHA);
- (ข) ปริมาณของ DHA (%)—minimum 35;
- (ค) ปริมาณของ EPA (%)—maximum 10;
- (ง) ปริมาณไขมันชนิดทรานส์ *trans fatty acids (%)—maximum 2.0;
- (จ) ปริมาณสารตะกั่ว (lead) (mg/kg)—maximum 0.1;
- (ฉ) ปริมาณสารหนู (arsenic) (mg/kg)—maximum 0.1;
- (ช) ปริมาณสารปรอท (mercury) (mg/kg)—maximum 0.1;
- (ซ) ปริมาณของ hexane (mg/kg)—maximum 0.3.

สำหรับมาตรฐาน 2.9.1 ผลิตภัณฑ์นมของทารก (STANDARD 2.9.1 Infant Formula Products) มีรายละเอียดเป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆและฉลากสำหรับอาหารทารกที่ใช้แทนนมมารดา รวมทั้งชนิดนมผง ชนิดน้ำนมเข้มข้น หรือนมชนิดพร้อมดื่ม โดยกำหนด ครอบคลุมสารอาหารทุกชนิดที่เป็นส่วนประกอบของนม รวมทั้งแนวทางในการผลิตอาหารทารก ซึ่งผู้ผลิตนมทดแทนนมมารดาต้องปฏิบัติตาม และหากมีความผิดพลาดเกิดขึ้นจะมีผลผูกพันตามกฎหมาย โดยที่มีมาตรฐานอื่นๆ ที่ใช้ร่วมกับมาตรฐาน 2.9.1 อีกหลายมาตรฐานคือ มาตรฐาน 1.3.1 เป็นบทบัญญัติเกี่ยวกับวัตถุเจือปนอาหารที่ได้รับอนุญาตในผลิตภัณฑ์นมของทารก มาตรฐาน 1.6.1 เป็นข้อจำกัดด้านจุลชีววิทยาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นมของทารก มาตรฐาน 1.3.4 เป็นข้อกำหนดสำหรับนิวคลีโอไทด์ (nucleotides) ที่ได้รับอนุญาตและสารอาหารที่ใช้เสริมในอาหาร และ มาตรฐาน 1.1.1 เป็นคำจำกัดความของสารอาหารต่างๆตามวัตถุประสงค์ของมาตรฐาน 2.9.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้อกำหนดต่าง ๆ นั้นมีรายละเอียดที่ชัดเจนเจาะจงและครอบคลุมสิ่งต่างๆทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารทารกทดแทนนมมารดา

ในการยื่นขอรับรองว่าสาหร่ายขนาดเล็ก *Schizochytrium sp.* ชนิดแห้งและน้ำมันที่สกัดจากสาหร่ายชนิดนี้ เป็นส่วนผสมอาหารชนิดใหม่ของออสเตรเลียและนิวซีแลนด์นั้น เริ่มต้นจากวันที่ 13 มีนาคม 2544 บริษัท Omega Tech Inc. ได้ยื่นคำร้องขอรับรองว่า สาหร่ายขนาดเล็ก *Schizochytrium sp.* ชนิดแห้งเป็นอาหารชนิดใหม่ เพียงอย่างเดียวก่อน ต่อมาใน วันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2544 ได้มีการขอเพิ่มเติมให้พิจารณาว่าน้ำมันที่อุดมด้วย DHA จากสายพันธุ์เดียวกัน เป็นส่วนผสมชนิดใหม่ในอาหาร ภายใต้มาตรฐาน A19 และมาตรฐาน 1.5.1 อาหารชนิดใหม่ (novel foods)

ในกระบวนการพิจารณาอาหารใหม่ของออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ จะมีการเปิดให้ประชาชนทั่วไปมีส่วนร่วมในการพิจารณาให้ข้อมูลหรือรายงานผลการใช้ สาหร่ายทะเลขนาดเล็ก *Schizochytrium sp.* ชนิดแห้ง และ น้ำมันที่อุดมด้วย DHA จากสายพันธุ์เดียวกัน โดยได้ประกาศต่อสาธารณะชนในวันที่ 12 ธันวาคม 2544 จนกระทั่งถึงวันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 โดยได้รับหนังสือรายงานจากประชาชนทั่วไป เพื่อประกอบการพิจารณาจำนวน 5 ฉบับ

ในการขอรับรองว่าสาหร่ายทะเลขนาดเล็ก *Schizochytrium sp.* ชนิดแห้ง และน้ำมันจากสายพันธุ์เดียวกัน เป็นส่วนผสมชนิดใหม่ในอาหารในพื้นที่ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์นั้น ได้ระบุจำกัดการใช้เฉพาะในอาหารประเภทต่างๆ ดังนี้

ชนิดของอาหารที่ขอใช้สาหร่ายทะเลแห้งเป็นส่วนประกอบ โดยมีปริมาณการใช้ ระหว่าง 200-300 มก. ต่อมื้อ คือ ขนมปังและขนมอบอื่น ๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ทาขนมกรอบ (crisp-spread) ผลิตภัณฑ์อาหารเช้า ผลิตภัณฑ์สำหรับทาบนอาหารต่างๆ (table spread) ซอสราดอาหารประเภทสลัด (dressings) หรือมายองเนส ผลิตภัณฑ์นมดัดแปลง และอาหารพิเศษต่างๆ เช่น สูตรอาหารทดแทน / อาหารเสริม แต่ไม่รวมอาหารทารก เป็นต้น

ชนิดของอาหารที่ขอใช้น้ำมันที่มี DHA จาก *Schizochytrium sp.* เป็นส่วนผสมในปริมาณไม่เกิน 150 มก. ต่อมื้อ คือ อาหารเหลว (liquid foods) เครื่องดื่ม (beverage) เครื่องดื่มน้ำผลไม้ เครื่องดื่มบำรุงกำลัง (sport drink) ผลิตภัณฑ์สำหรับทาบนอาหารต่างๆ (table spread) น้ำสลัด ผลิตภัณฑ์จากนม หรืออาหารที่ไม่ได้ทำจากนม เช่น โยเกิร์ต ผลิตภัณฑ์จากชีส และไอศกรีม เป็นต้น ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์อื่นๆในแบบเดียวกัน และอาหารสำหรับทารกและนมทดแทนนมมารดาสำหรับทารก

มีรายงานการประเมินความปลอดภัยก่อนประกาศยอมรับให้นำมาใช้เป็นอาหารชนิดใหม่ โดยระบุว่าสาหร่ายขนาดเล็ก *Schizochytrium sp.* ที่อาศัยกระจายตัวอยู่ทั่วไปในทะเลแม้ว่าจะไม่มีรายงานว่ามีการถูกนำมาใช้เพื่อการบริโภคของมนุษย์มาก่อน แต่ก็ไม่มีรายงานการพบสารพิษในสาหร่ายชนิดนี้ มีการศึกษาทางพิษวิทยาที่แสดงให้เห็นว่ามีความปลอดภัย โดยระบุว่าสาหร่ายขนาดเล็กชนิดนี้ มีความเป็นพิษต่ำ ไม่เป็นพิษต่อระบบการสืบพันธุ์ หรือทำให้เกิดโรคผิวหนัง โดยที่ความเป็นพิษต่ำนั้นอยู่ในระดับที่ผลกระทบไม่สามารถสังเกตได้ (no-observable-effect level (NOEL)) จากการศึกษาการใช้เป็นอาหารในหนูทดลองเป็นเวลา 13

สัปดาห์ โดยใช้ที่ระดับ 8% ในอาหาร (เทียบเท่ากับ 4000 mg / kg / วัน ของสาหร่ายขนาดเล็ก หรือ เท่ากับ ประมาณ 430 mg / kg / วันของ DHA) ซึ่งเป็นระดับปริมาณสูงสุดที่ใช้ในการศึกษา ไม่มีรายงานเกี่ยวกับการต่อต้านของร่างกายในการบริโภคสาหร่ายแห้งหรือน้ำมันที่ได้จากสาหร่ายนี้ การวิเคราะห์องค์ประกอบของสาหร่ายนี้ หรือน้ำมันที่มาจากสาหร่ายขนาดเล็กนี้ ไม่พบว่ามีสิ่งที่จะต้องกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยใดๆ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการศึกษาวิจัยที่ผ่านการเผยแพร่มาอย่างกว้างขวาง เกี่ยวกับความปลอดภัยของ DHA และน้ำมันอื่น ๆ จากสาหร่ายชนิดนี้ ทั้งนี้ไม่มีการศึกษาใดที่แสดงความเป็นพิษใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ DHA แม้จะมีการนำมาใช้ในระดับสูง องค์ประกอบ ของน้ำมันที่สกัดจาก *Schizochytrium sp.* มีความสมดุลขององค์ประกอบของน้ำมันนี้เมื่อเทียบกับน้ำมันอื่น ๆ ที่ให้ DHA จากแหล่งต่างๆที่ใช้กันอยู่ในตลาดที่ได้รับการตรวจสอบ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ากรดไขมัน DHA มีความคล้ายคลึงกับน้ำมันจากสัตว์ทะเลอื่น ๆ ปริมาณน้ำมันประมาณ 60% (w/w) ของสาหร่ายชนิดนี้ ประกอบด้วยกรดไขมันซึ่งมี DHA เป็นส่วนประกอบสำคัญ (35%) ตามมาด้วย กรด palmitic (24%) DPA (13.6%) และกรด myristic (10.1%) มีส่วนที่เป็นสเตอรอลส์ (Sterols) ประมาณ 3% ซึ่งอยู่ในระดับที่พบว่ามีอยู่ใน อาหารของคนโดยทั่วไป การได้รับ sterols เหล่านี้จากการบริโภคอาหารที่มี DHA จากสาหร่ายนี้ จะอยู่ในระดับที่ไม่เกินการบริโภค sterols ในประชากรทั่วไปจากแหล่งอาหารอื่น ๆ ในปัจจุบัน

การพิจารณาระดับการบริโภคอาหารที่มี DHA เป็นส่วนประกอบพบว่า ประชากรของออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ มีการบริโภคปลาแซลมอน ปลาทูน่า ปลาซาร์ดีนและปลาแฮร์ริงในปริมาณน้อย ดังนั้นการได้รับสาร DHA ตามการบริโภคปกติจะอยู่ในระดับต่ำ ค่าเฉลี่ยของการบริโภค DHA ควรจะอยู่ที่ระดับ 1,000 มิลลิกรัมต่อวัน เมื่อทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจเกี่ยวกับการบริโภคอาหารของประชากรในออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ จากประชากรทุกวัยที่มีอายุตั้งแต่ 2-100 ปี พบว่า 95% ของผู้ที่ถือว่าบริโภค DHA ในปริมาณสูง มีการบริโภค DHA ที่ระดับ 480 มิลลิกรัมต่อวัน เมื่อพิจารณาการเสริมสาหร่ายและน้ำมันที่สกัดจากสาหร่ายชนิดนี้ในอาหารประเภทต่างๆจะประมาณได้ว่าประชากร 95% จะมีการบริโภค DHA เพิ่มขึ้นเป็น 600 มิลลิกรัมต่อวันในออสเตรเลียและ 690 มิลลิกรัมต่อวันในนิวซีแลนด์ นอกจากนี้ในนมแม่มียังมี DHA ในปริมาณต่ำ การเสริมน้ำมันจากสาหร่ายในผลิตภัณฑ์นมทดแทนนมมารดาของทารกตามปริมาณที่ยอมให้เสริมได้ ยังช่วยให้มี DHA ในปริมาณ 1.5 กรัมต่อวันสำหรับการเจริญเติบโตของทารก

มีการวิเคราะห์ความเสี่ยง โดยการประเมินความปลอดภัยของสาหร่ายขนาดเล็ก *Schizochytrium sp.* และน้ำมันที่ได้จากสาหร่ายชนิดนี้ โดยพิจารณาองค์ประกอบต่างๆคือ (ก) ความปลอดภัยของแหล่งกำเนิดที่อาศัยของสาหร่าย (ข) องค์ประกอบของสาหร่ายขนาดเล็กแห้งและน้ำมันที่ได้จากสาหร่าย (ค) การศึกษาพิษวิทยาเกี่ยวกับสาหร่ายขนาดเล็ก (ง) การศึกษาความปลอดภัยเกี่ยวกับน้ำมันที่อุดมด้วย DHA และ DHA ในสาหร่ายแห้งและ (จ) ประวัติความเป็นมาของการสัมผัสกับ DHA ของมนุษย์ในอาหาร ซึ่งพบว่าข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าสาหร่ายนี้ และน้ำมันที่ได้มีความปลอดภัย ไม่มีหลักฐานความเป็นพิษที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสกับสาหร่ายชนิดนี้

โดยมีการยอมรับในรายละเอียดว่า กรดไขมันเชิงซ้อนโอเมก้า 3 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง DHA เป็นอาหารที่สำคัญ เป็นสารอาหารที่มีบทบาทสำคัญต่อทารกในครรภ์ ทารกที่คลอดก่อนกำหนดและในการเจริญเติบโตช่วงแรกของทารก และมีรายงานเพิ่มเติมว่า DHA เป็นหนึ่งในกรดไขมันโอเมก้า 3 ที่อาจมีบทบาทสำคัญต่อสุขภาพหัวใจและหลอดเลือดและมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของประชากรทั่วไป. DHA ถือว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาและการทำงานของสมองและสายตา

บรรณานุกรม

1. นุชนารถ แซ่มซ้อย. (2557, มกราคม-มิถุนายน). สาทรายขนาดเล็ก: การเพาะเลี้ยงและการนำมาใช้ประโยชน์. วารสารมฉก. วิชาการ, 17(34), 169-183.
2. อนุสรณ์ ศรีสุวงศ์ , ชลอ ถิ่นสุวรรณ , นิติ ชูเชิด และสุธี วงศ์มณีประทีป. (2556). ผลของการเสริม *Schizochytrium sp.* ในอาหารต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของกุ้งก้ามกราม Effects of dietary *Schizochytrium sp.* supplementation on growth and survival rate of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). แก่นเกษตร 41. ฉบับพิเศษ 1.
3. Federal Register of Legislation. (2017). Standard 1.5.1 Novel foods. [Internet]. Retrieved 28 July 2017, from: <https://www.legislation.gov.au/Details/F2013C00142>
4. Federal Register of Legislation. (2017). Food Standards (Application A1124 – Alternative DHA-rich Algal Oil for Infant Formula Products) Variation. [Internet]. Retrieved 30 July 2017, from: <https://www.legislation.gov.au/Details/F2017L00586>
5. Food Standards Australia. (2002). Final Assessment Report (Inquiry – Section 17) Application A428 DHA-rich dried marine micro algae (*Schizochytrium sp.*) and DHA-rich oil derived from *Schizochytrium sp.* As novel food ingredients. [Internet]. Retrieved 30 July 2017, from: www.foodstandards.gov.au/code/applications/documents/A428_FAR.pdf
6. Food Standard Australia New Zealand. (2017) Australia New Zealand Food Standards Code - Standard 2.9.1 - Infant Formula Products [Internet]. Retrieved August 3, 2017. From: <https://www.legislation.gov.au/Details/F2017C00332>
7. Hammond, B.G., Mayhew, D.A., Holson, J.F., Nemec, M.D., Mast, R.W.& Sander, W.J. (2001, April). Safety assessment of DHA-rich microalgae from *Schizochytrium sp.* Regulatory Toxicology Pharmacology, 33(2), 205-217.
8. Park, J.H., Upadhaya, S.D. & Kim, I. H. (2015, March). Effect of Dietary Marine Microalgae (*Schizochytrium*) Powder on Egg Production, Blood Lipid Profiles, Egg

Quality, and Fatty Acid Composition of Egg Yolk in Layers. Asian-Australas Journal of Animal Science, 28(3), 391–397.