บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพรียงทรายหรือไส้เดือนทะเลเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 17 อันดับ 74 ครอบครัว ซึ่งมีการจัดลำดับอนุกรมวิธานดังนี้

Phylum Annelida

Class Polychaeta

Subclass Errantia

Family Nereidae

Genus *Perinereis*

Species *nuntia*

(Fauchald, 1977)

เพรียงทราย พบประมาณ 6,000 ชนิด ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในทะเลบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลง บางชนิดอาศัยอยู่ในทะเลลึกกว่า 5,000 เมตร ชนิดที่อาศัยอยู่ในน้ำจืดพบประมาณ 50 ชนิด มีความยาวตั้งแต่ 2-3 มิลลิเมตรขึ้นไป แต่ส่วนใหญ่มีความยาวประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร อาศัยตามพื้นทรายใต้ก้อนหิน อาจขุดรูอยู่ในพื้นทรายพื้นโคลนหรือสร้างท่อขึ้นมาและอาศัยอยู่ในท่อ (Hickmand & Robert, 1995)

ชีววิทยาของเพรียงทราย

เพรียงทรายจัดอยู่ในไฟลั่มแอนเนลิด้า คลาสโพลีคีต้า มีลักษณะที่สำคัญคือ มีลำตัวเป็นปล้อง ๆ แต่ละปล้องประกอบด้วยขาเดิน และขน หรือซีดี้ ซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปตามชนิดของเพรียงทราย ลำตัวมีความยาวมากกว่าความกว้าง มีทางเดินของของเหลว (Coelomic fluid cavity) ทอดยาวไปตามลำตัวตั้งแต่หัวจรดท้าย รูปร่างของเพรียงทรายประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่

1. ส่วนหัวตอนต้น (prostomium) อยู่บริเวณตอนต้นของลำตัวเห็นได้ชัดเจน ประกอบด้วยระยางค์ต่าง ๆ ได้แก่หนวด (tentacle) อวัยวะรับกลิ่น (palps) และนัยต์ตา 2 คู่

2. ส่วนหัวตอนท้าย (peritomium) อยู่ติดกับส่วนหัวตอนต้นประกอบด้วย อวัยวะรับกลิ่นและทิศทาง (peristomial cirri)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3. หลอดอาหาร (pharynx) เป็นกล้ามเนื้อแข็งประกอบด้วยเขี้ยว (jaws) ฟันบดอาหาร (paragnath) หลอดอาหารติดอยู่กับทางเดินอาหารและกระเพาะอาหาร

4. ลำตัวแบ่งออกเป็นปล้องๆ (segment) แต่ละปล้องเรียกว่า metamere และมีผนังกั้นแต่ละปล้อง (septum) มีรยางค์อยู่ข้างลำตัว เรียกว่า parapodia ทั้งที่เป็น bristle และ setae ที่มีลักษณะเป็นแท่งแข็งเพื่อช่วยในการเคลื่อนที่

5. เท้าเดิน (parapodia) เป็นกล้ามเนื้อที่ยื่นออกไปจากลำตัว ประกอบด้วยส่วนเท้าเดินที่อยู่ทางด้านบนของลำตัว (notopodia) และส่วนเท้าเดินทางด้านล่างของลำตัว (neuropodia)

6. ขน (setae) อยู่ติดกับส่วนของเท้าเดินทั้งสองส่วน ขนเป็นสารประกอบพวกไกลโคโปรตีน (glycoprotein) และไคติน (chitin) ขนของไส้เดือนทะเลมีรูปร่างต่างแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและที่อยู่อาศัยของไส้เดือนทะเล ขนมีทั้งที่เป็นแบบขนนก ใบพาย ใบหอก ฟันเลื่อย ของ้าว แหลน ตะขอ เคียว วงเดือน และอื่น ๆ

7. อวัยวะขับถ่าย (Nephridia) ของเพรียงทราย ซึ่งการขับถ่ายของเสียมี 2 แบบ คือ protonephridia และ metanephridia ทำหน้าที่ในการขับถ่ายของเสียออกจากเลือดและ coelom (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2541)

ชีววิทยาที่สำคัญบางประการของเพรียงทราย ประกอบด้วย

ระบบทางเดินอาหารของเพรียงทรายในครอบครัว Ncreidae เป็นท่อตรงจากปากไปยังทวารหนัก ซึ่งระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย ปาก งวง คอหอย หลอดอาหารซึ่งประกอบ ด้วยต่อมย่อยอาหาร 1 คู่ จากนั้นอาหารจะผ่านไปยังกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กและออกทางช่องเปิดด้านท้ายลำตัว (anus)

ระบบหมุนเวียนเลือดเป็นแบบปิด มีเส้นเลือดหลักที่เด่นชัดอยู่ 2 เส้นคือ เส้นเลือดหลัง (dorsal vessel) อยู่ด้านหลังของท่อทางเดินอาหาร และเส้นเลือดท้อง (ventral vessel) อยู่ด้านท้องของท่อทางเดินอาหาร เลือดในเส้นเลือดหลังมีทิศทางการไหลไปด้านหน้า และมีเส้นเลือดหลายเส้นหรือเป็นตาข่ายเลือดล้อมรอบระบบท่อทางเดินอาหารแล้วไปเชื่อมกับเส้นเลือดท้อง โดยมีหัวใจเทียมทำหน้าที่ในการสูบฉีดเลือด

ระบบประสาทประกอบด้วยปมประสาทและเส้นประสาทอยู่ทางด้านท้อง โดยมีส่วนของสมองที่เกิดจากการรวมตัวของปมประสาท

ระบบสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการผสมข้ามระหว่างเพศผู้กับเพศเมียที่แยกเพศกัน เมื่ออายุ 8 เดือนถึง 1 ปี เพรียงทรายจะเริ่มเข้าสู่ระยะสมบูรณ์เพศ (จิรประภา บริรักษ์, 2543) เมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์ให้สังเกตบริเวณโคนขาเดินด้านบนจะปรากฏตุ่มสีขาวขุ่นเกิดขึ้น ลักษณะตัวผู้มีลำตัวสีครีมขาว ส่วนตัวเมียมีลำตัวสีเขียวเข้ม โดยตัวผู้และตัวเมียจะว่ายน้ำขึ้นสู่ผิวน้ำและว่ายน้ำวนไปมา

เป็นวงกลมพร้อมกัน พฤติกรรมการผสมพันธุ์นี้เรียกว่า ระบำวิวาร์ (nuptial dance) ตัวเมียปล่อยฮอร์โมนฟีโรโมน (phermone) ออกมากระตุ้นตัวผู้ให้ขึ้นว่ายน้ำผสมพันธุ์ อาจมีตัวผู้ตัวเดียวหรือหลายตัว โดยตัวเมียจะว่ายน้ำปล่อยไข่ก่อน และตัวผู้จึงปล่อยสเปิร์มเข้าผสมกับไข่ในน้ำ พฤติกรรมนี้เกิดขึ้นโดยอิทธิพลของวงรอบของดวงจันทร์ (lunar cycle) การผสมพันธุ์เป็นช่วงระยะเวลาสั้น เมื่อผสมพันธุ์เสร็จแล้วทั้งตัวผู้และตัวเมียจะจมสู่พื้นท้องน้ำและตายในที่สุด (อนงค์ สวรรยาธิปัตย์ และปิยะพงศ์ โชติพันธุ์, 2527) เมื่อไข่และน้ำเชื้อตัวผู้ผสมกันแล้ว จะพัฒนาการไปเป็นเพรียงทรายวัยอ่อนต่อไป ดังตารางที่ 1-1

ตารางที่ 2-1 แสดงระยะในการพัฒนาการของเพรียงทรายเริ่มจากไข่ปฏิสนธิจนถึงระยะสืบพันธุ์

วงจรชีวิตของเพรียงทราย

ระยะในการพัฒนา	อายุ/ชั่วโมง
1. ไข่ปฏิสนธิแล้ว	30 นาที
2. ตัวอ่อนระยะว่ายน้ำ	24 ชั่วโมง
3. ตัวอ่อนว่ายน้ำมีปล้อง 3 ปล้อง	48 ชั่วโมง
4. ตัวอ่อน 3 ปล้องเริ่มลงพื้น	60 ชั่วโมง
5. เพรียงทรายวัยรุ่น (10-14 ปล้อง)	8-10 วัน
6. เพรียงทรายวัยรุ่นเห็นได้ด้วยตาเปล่า (80-90 ปล้อง)	30-45 วัน
7. เพรียงทรายตัวโตเต็มวัย (มากกว่า 150 ปล้อง)	4-5 เดือน
8. เพรียงทรายเริ่มเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ (Heteronereid worm)	6-8 เดือน
9. เพรียงทรายเริ่มสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (Atokous worm)	8-10 เดือน
10. เพรียงทรายขึ้นว่ายน้ำผสมพันธุ์ (Epitokous worm)	10-12 เดือน

เพรียงทรายเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ไฟลั่มใหญ่รองลงมาจากหอยต่างๆ สามารถแบ่งออกเป็น 17 อันดับ 74 ครอบครัว (Fauchald, 1977) ในแต่ละครอบครัวสามารถแบ่งออกได้อีกหลายสกุล และชนิด เราสามารถแบ่งตามลักษณะการอยู่อาศัย (habitat) ออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. พวกที่อาศัยอยู่อย่างอิสระ (Errantia) เพรียงทรายพวกนี้มีลำตัวค่อนข้างยาว มีจำนวนปล้องมาก ส่วนหัวประกอบไปด้วยหัวส่วนต้น หนวด อวัยวะรับกลิ่นและทิศทาง นัยต์ตา หัวส่วนท้าย เพรียงทรายในกลุ่มนี้อาศัยอยู่อย่างอิสระตามพื้นทะเลที่เป็นโคลนปนทราย หาดทรายและบริเวณชายฝั่งในเขตน้ำขึ้นน้ำลง พวกนี้มีอวัยวะสำหรับกินอาหารประกอบด้วย หลอดอาหาร เขี้ยว และฟันบดอาหาร กินอาหารได้ทั้งที่เป็นพืช สัตว์ และเศษอินทรีย์สารต่าง ๆ ตัวอย่างของ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เพรียงทรายในกลุ่มนี้ได้แก่ เพรียงทรายในครอบครัว Nereidae ครอบครัวAmphodotidae ครอบครัว Eunicidae และ ครอบครัว Glyceridae เป็นต้น

2. พวกที่อาศัยอยู่ในรูหรือปลอก (Tube) ที่สร้างจากเยื่อเมือก (mucous) โคลนหรือตะกอนขนาดเล็ก เม็ดทราย และสารประกอบพวกแคลเซียม เพรียงทรายในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีลำตัวสั้น มีจำนวนปล้องน้อย ส่วนของลำตัวแบ่งออกเป็นสองส่วนหรือสามส่วนที่ไม่เหมือนกัน ส่วนหัวจะหดสั้นหรือเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปเป็นอวัยวะในการกินอาหารหรือพรางตัว เพรียงทรายในกลุ่มนี้ส่วนมากกินอาหารที่เป็นตะกอนอินทรีย์สาร (detritus) หรือสารแขวนลอยในน้ำ (suspended particle) ตัวอย่างของเพรียงทรายในกลุ่มนี้ ได้แก่ เพรียงทรายในครอบครัว Terebellidae ครอบครัว Maldanidae และครอบครัว Sabellidae เป็นต้น (Fauchald, 1997)

การสืบพันธุ์และการเพาะเลี้ยงเพรียงทราย

เพรียงทราย มีการเจริญเติบโตจนถึงวัยเจริญพันธุ์ โดยมีการพัฒนาจากระยะเอมบริโอ (Embryo) ไปสู่ระยะ โทรโชฟอร์ (Trochophore) ไปสู่ระยะเมตาโทรโชฟอร์ (Metatrochophore) เข้าสู่ระยะเนคโตคีต (Nectochaete) และพัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัย (Adult) (Balavoine, 2004) เนื่องจากเพรียงทรายไม่มีรังไข่และถุงเก็บน้ำเชื้อที่แท้จริงและถาวร ดังนั้นในตัวเต็มวัยที่พร้อมจะผสมพันธุ์จะสร้างรังไข่ขึ้นมาในพื้นที่พิเศษของเซลล์เพริโตเนียม (Peritoneum) ด้านท้อง เพื่อเก็บเซลล์สืบพันธุ์ที่ยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ ด้วยเหตุนี้เวลาที่ปล่อยไข่หรือน้ำเชื่อ ลำตัวจะเกิดการฉีกขาดและตายในที่สุด การสังเกตการเปลี่ยนแปลงรูปร่างภายนอกของพ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายเข้าสู่ระยะที่พร้อมจะผสมพันธุ์วางไข่และปล่อยน้ำเชื้อให้ทำการแยกพ่อแม่พันธุ์ออกมาใส่ในภาชนะที่ใส่น้ำทะเลเตรียมไว้ ให้อากาศเบา ๆจะสังเกตเห็นไข่และน้ำเชื้อถูกปล่อยออกมาจากตัวพ่อแม่พันธุ์ จากนั้นให้แยกซากของพ่อแม่พันธุ์ออกจากไข่ที่ผสมแล้ว (Fertilzed Eggs) ปล่อยให้ไข่ฟักและพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนต่อไป ซึ่งใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์ ตัวอ่อนจะเริ่มสร้างท่อและกินอาหาร เช่น *Tetraselmis* หรือจะเลี้ยงด้วยอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อนก็ได้ (Fischer & Dorresteijn, 2004) นอกจากนี้ยังกินสาหร่ายทะเลขนาดเล็กและสาหร่ายทะเลขนาดใหญ่ เช่น *Ulva* และซากพืชซากสัตว์ เพรียงทรายเป็นหนอนปล้องที่มีลำตัวเรียวยาวค่อนข้างแบนแบ่งออกเป็นปล้องจำนวนมาก บางชนิดมีเกล็ดหรือหนามขึ้นตามตัว มีรยางค์คล้ายขาบริเวณข้างลำตัว บางชนิดมีหนวดยาวจำนวนมาก สามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งภายนอกและภายในร่างกาย การสืบพันธุ์ภายนอก ตัวเมียจะปล่อยไข่ออกมาผสมกับสเปิร์มของตัวผู้ ส่วนพวกที่ผสมพันธุ์ภายใน ร่างกายจะเก็บไข่ไว้ที่ตัว หรือวางไข่ที่ผสมแล้วซึ่งมีลักษณะเป็นแคปซูลไว้บนหินหรือพื้นทราย ไข่ที่ฟักแล้วจะกลายเป็นแพลงก์ตอนลอยไปมาก่อนจมลงพื้นและพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยต่อไป เพรียงทรายจะฝังตัวอยู่ในดิน หรือสร้างท่ออาศัย

อยู่บนเศษใบไม้ เม็ดทราย หินปูน หรือเศษวัสดุ บางชนิดอาศัยเป็นอิสระบนพื้นดิน ซึ่งพบมากในเขตน้ำขึ้นน้ำลง กินซากพืชซากสัตว์ตามพื้นเป็นอาหาร บางชนิดกินสาหร่าย บางชนิดกินสัตว์ขนาดเล็กที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ส่วนเพรียงทรายชนิดที่ฝังตัวอยู่ในพื้นดินและพวกที่สร้างท่อจะกินซากอินทรีย์ที่สะสมบนพื้นมีทั้งพวกกินอนุภาคโคลน ดินทราย เป็นต้น (Susana et al., 2008)

การเพาะเลี้ยงเพรียงทรายหรือโพลีคิต (Polychaete; Annelida) เริ่มขึ้นที่สหราชอาณาจักรและเนเธอร์แลนด์ และได้มีการพัฒนามาไม่นาน เพื่อให้เหมาะสมแก่ความต้องการของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบหนาแน่น โดยใช้น้ำที่เหลือจากการเพาะเลี้ยงซึ่งอุดมสมบูรณ์ไปด้วยของเสียพวกอินทรียสารและเพื่อลดผลกระทบที่เกิดกับสภาพแวดล้อม (Fidalogo et al., 2003) ซึ่งเพรียงทรายเพศผู้และเพศเมียที่มีความยาวเต็มที่และมีความสมบูรณ์เพศ สังเกตจากตุ่มสีขาวบริเวณโคนขาเดินทุกปล้อง เมื่อพ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายพร้อมที่จะผสมมันจะคลานขึ้นมาอยู่บริเวณผิวทราย ในเวลากลางคืนถึงรุ่งเช้าระหว่าง 20.00 น. - 06.00 น. โดยเริ่มจากข้างแรมต่อเนื่องไปจนถึงข้างขึ้น (แรม 15 ค่ำถึงขึ้น 15 ค่ำ) ดังนั้นในการเพาะเลี้ยงเพรียงทรายเวลาดังกล่าวควรมีการตรวจดูพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อ ถ้าพบพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะพร้อมที่จะปล่อยเชื้อพันธุ์คลานอยู่บริเวณผิวทรายให้แยกออกมาใส่อ่างพลาสติกที่ใส่น้ำทะเลกรองสะอาดในอัตราเพศผู้ 1 ตัวต่อเพศเมีย 2 ตัว ขณะผสมพันธุ์เพศผู้และเพศเมียจะว่ายน้ำตลอดเวลา ทั้งนี้เพราะเพรียงทรายไม่มีอวัยวะสืบพันธุ์ ผนังลำตัวบริเวณขาเดินทั้ง 2 ข้างจะปริแตกออก เชื้อเพศผู้และไข่ (20,000 - 30,000 ฟอง) จะถูกสลัดออกจากลำตัวในขณะว่ายน้ำ ไข่ของเพรียงทรายมีเม็ดไขมันในไข่แดงสูง เพื่อใช้เป็นอาหารของตัวอ่อนจนถึงระยะลงสู่พื้น (Lecithotropic egg) เพศผู้และเพศเมียจะใช้เวลาในการว่ายน้ำปล่อยเชื้อพันธุ์และไข่ประมาณ 2-3 นาที หลังจากปล่อยเชื้อพันธุ์แล้วเพศผู้และเพศเมียจะตายในที่สุด (สุรพล ชุณหบัญฑิต, 2534)

เมื่อตัวอ่อนได้พัฒนารูปร่างถึงระยะ Nectochaete แล้ว ให้ย้ายตัวอ่อนเพรียงทรายทั้งหมดมาเลี้ยงในบ่อที่เตรียมไว้ ซึ่งบ่อเลี้ยงตัวอ่อนควรมีระดับความเค็มของน้ำประมาณ 30 ส่วนในพันส่วน เติมน้ำสูงเหนือผิวทรายประมาณ 3-5 เซนติเมตร ค่อยๆย้ายตัวอ่อนลงปล่อยที่อัตราความหนาแน่นประมาณ 6,000 - 10,000 ตัวต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ในช่วงแรกไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เมื่อเพรียงทรายอายุ 3 วัน ให้ไดอะตอมเป็นอาหารวันละ 2 มื้อ เมื่ออายุประมาณ 2 สัปดาห์ จึงเริ่มให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป (อาหารกุ้งเบอร์0)ให้เพรียงทรายกิน วันละ 2 มื้อ เมื่อมีอายุ 2 เดือน ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ1 ครั้ง เมื่ออายุ 2-3 เดือน ให้เปลี่ยนเป็นอาหารกุ้งเบอร์ 1 และ 2 ตามลำดับ จนกระทั่งเพรียงทรายอายุ 4 เดือนจึงให้อาหารกุ้งเบอร์ 3 ซึ่งเพรียงทรายครอบครัว Nereidae สามารถกินได้ทั้งพืชและสัตว์ (omnivorous) เช่น พืชจำพวก สาหร่ายสีเขียวชนิด *Enteromorpha* sp. และเนื้อสัตว์ เช่น หมึก และ หอยต่าง ๆ รวมทั้งยังสามารถกินซากพืชและซากสัตว์เน่าเปื่อย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

(detritus feeder) และเศษอินทรีย์สารที่อยู่ในรูปตะกอนดินในแหล่งน้ำธรรมชาติ นอกจากนี้ยังสามารถจับเหยื่อที่เป็นสัตว์ขนาดเล็กได้อีกด้วย ส่วนอาหารจำพวกเนื้อสดจะทำให้น้ำและทรายเน่าเสียเร็ว ทั้งนี้เพราะเพรียงทรายได้ดึงเอาอาหารเข้าไปกินในทราย ทำให้อาหารที่เหลือมีการเน่าเสียจนทำให้เกิดแก๊สไข่เน่าและเชื้อแบคทีเรียต่าง ๆได้ (สุรพล ชุณหบัญฑิต, 2544)

การดูแลเพรียงทรายควรปฏิบัติดังนี้

1.ช่วงระยะที่ควรระวัง คือ ช่วง 20 วันแรกหลังจากที่ทำการย้ายเพรียงทรายในระยะตัวอ่อนของเพรียงทรายที่เจาะถุงหุ้มไข่ออกว่ายน้ำมาเลี้ยง ซึ่งควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในเรื่อง

ก. อาหาร ควรให้อย่างเพียงพอแต่อย่าให้เหลือจะทำให้น้ำและทรายเน่าเสีย

ข. ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำอย่างสม่ำเสมอ

ค. หลังจากระยะ 20 วันแรกไปแล้ว ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง และเปลี่ยนถ่ายน้ำในตอนเช้าและตอนเย็น

2. เพรียงทรายจะกินอาหารได้ดี เมื่อระดับน้ำในบ่อสูง 0.5 - 1.5 เซนติเมตรเหนือผิวทราย อย่าให้อาหารถ้าระดับน้ำในบ่อสูงเกินกว่า 5 เซนติเมตร

3. ระหว่างเดือนที่สองและเดือนที่สามของการเลี้ยงควรมีการประเมินความหนาแน่นและน้ำหนักตัวของเพรียงทรายในบ่อเลี้ยง เพื่อปรับจำนวนตัวที่เลี้ยงต่อพื้นที่ให้เหมาะสม

4. อย่าเลี้ยงเพรียงทรายหนาแน่นมากเกินไปเพราะเพรียงทรายจะทำร้ายกันเองโดยเฉพาะเพศตรงข้ามกัน ทำให้เพรียงทรายบาดเจ็บและตายเนื่องจากการติดเชื้อแบคทีเรีย

5. ถ้าพบตัวตายหรือบาดเจ็บมีบาดแผลตามตัวให้แยกออกทันที

การแพร่กระจายของเพรียงทรายหรือไส้เดือนทะเล

เพรียงทรายหรือไส้เดือนทะเลจัดเป็นสัตว์พื้นทะเลที่มีขนาดใหญ่ ดำรงชีวิตเป็นอิสระอยู่ในทะเลพบเพียงส่วนน้อยที่ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำจืด บนบก และเป็นพาราสิตในสัตว์ชนิดอื่น ๆ พบอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากในเขตน้ำขึ้นน้ำลงไปจนถึงบริเวณที่ลึก โดยสามารถแทรกตัวอยู่ได้ในตะกอนที่มีขนาดใหญ่ เช่นกรวดหยาบไปจนถึงตะกอนที่มีขนาดเล็กเช่นโคลนละเอียด บางชนิดเกาะหรือฝังตัวที่ก้อนหินหรือเปลือกหอย หรืออาจคืบคลานอยู่บนสาหร่ายเช่น *Sabellaria alreolata* จะใช้ทรายสร้างท่อและเกาะอยู่เป็นกลุ่มบนหาดหินในบริเวณน้ำขึ้นลง และ *Polydora ciliate* ซึ่งจะฝังตัวอยู่ในเปลือกหอยโดยจะพบอาศัยบริเวณน่านน้ำในแถบยุโรป (Pleijel & Dales, 1991) เพรียงทรายบางชนิดสามารถดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนได้ตลอดชีวิต เช่นครอบครัว Tomopteridae

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

และ Alciopidae (Day, 1967) บางชนิดสามารถดำรงชีพได้ในบริเวณที่มีออกซิเจนต่ำหรือมีความเค็มต่ำได้ เช่น *Nereis diversicolor* สามารถอาศัยอยู่ได้ในแหล่งน้ำกร่อยที่มีความเค็มเพียง 5 ส่วนในพัน เท่านั้น (ชุติมา ขมวิลัย, 2540)

การแพร่กระจายของเพรียงทรายมีความสัมพันธ์กับความกดดันและอุณหภูมิในทะเลลึก ซึ่งมีความกดดันมาก จะพบเพรียงทรายบางชนิดและอาจพบเพรียงทรายชนิดเดียวกันกับที่พบในบริเวณน้ำตื้นได้ เช่น *Amplicteis gunneri* ซึ่งเป็นเพรียงทรายที่พบเสมอในบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลง แต่สามารถพบได้ที่ระดับความลึก 1,885 เมตร ที่ประเทศโมนาโค จากการสำรวจของเรือ Challenger พบ *Hydroides norcegica* ที่ระดับความลึก 2,750 เมตร ซึ่งเป็นชนิดที่พบในเขตน้ำตื้นเช่นเดียวกัน ส่วนอุณหภูมิพบว่าจะลดลงอย่างมากในทะเลลึก ในขณะเดียวกันบริเวณชายฝั่งเขตร้อนทั่วโลกโดยเฉพาะในแนวปะการัง สามารถพบเพรียงทรายชนิดเดียวกันได้ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิที่คล้ายคลึงกัน

จากรายงานการศึกษาสัตว์พื้นทะเลในประเทศไทยบริเวณอ่าวไทยและทะเลอันดามัน ซึ่งครอบคลุมบริเวณที่เป็นป่าชายเลน หาดทราย และหาดโคลนใกล้เคียง พบเพรียงทรายมีการแพร่กระจายเป็นจำนวนมากครอบครัวที่พบได้แก่ Amphinomidae, Capitellidae, Eunicidae, Flabelligeridae, Hesionidae, Maldanidae, Nereidae, Serpulidae, Spionidae, Syllidae และ Terebellidae (สมศักดิ์ เขตรสมุทร, นีนา เปี่ยมทิพย์มนัส และมานพ เจริญรวย, 2523; ปิยนันท์ ศรีสุชาต, 2524; แช่มช้อย ฐานพงษ์ และรณชัย หมอมี, 2525; มานพ เจริญรวย, 2528; จุมพล สงวนสิน, 2531) จากรายงานสามารถสรุปปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายสัตว์พื้นทะเลได้ดังนี้

1. ลักษณะตะกอน การแพร่กระจายของเพรียงทรายและสัตว์พื้นทะเลกลุ่มอื่น ๆ จะพบหนาแน่นในบริเวณพื้นทะเลที่เป็นทรายปนโคลนซึ่งมีปริมาณโคลนเลนน้อยมากกว่าบริเวณที่เป็นดินโคลน (แช่มช้อย ฐานพงษ์ และรณชัย หมอมี, 2525; จุมพล สงวนสิน, 2531; Chatananthawej & Bussarawit, 1987)

2. ปริมาณอินทรีย์สาร เนื่องจากอินทรีย์สารเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์พื้นทะเล พบว่าอินทรีย์คาร์บอนในตะกอนดินมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความหนาแน่นของเพรียงทราย (Edward & Ayyakkannu, 1992) สัตว์พื้นทะเลที่พบมีปริมาณเฉลี่ยสูงในช่วงฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมีค่าต่ำในช่วงฤดูลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากปริมาณอินทรีย์สารในดินในช่วงฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีค่าสูงกว่าในช่วงฤดูลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งนี้เพราะเป็นฤดูที่มีฝนตกชุก น้ำฝนพัดพาเอาแร่ธาตุและปุ๋ยลงสู่ทะเล

โดยเฉพาะบริเวณที่มีแม่น้ำไหลลงสู่ทะเล ทำให้มีสัตว์พื้นทะเลชุกชุมมากกว่า (สมศักดิ์ เขตรสมุทร และคณะ, 2523; มานพ เจริญรวย, 2528; จุมพล สงวนสิน, 2531)

3. ลักษณะภูมิประเทศ บริเวณน้ำตื้น บริเวณที่มีที่กำบัง หรือบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำกร่อยและทะเลภายในซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของปลาหน้าดิน จะมีความชุกชุมของสัตว์พื้นทะเลมากกว่าบริเวณน้ำลึกหรือชายฝั่งทะเล หรือบริเวณที่มีน้ำไหลแรง ซึ่งจะมีความลาดชันของพื้นที่มากกว่า (จุมพล สงวนสิน, 2531; Chatananthawej & Bussarawit, 1987)

4. ปัจจัยสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ความหนาแน่นของสัตว์พื้นทะเลจะแสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปัจจัยสภาวะแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ โดยพบว่าสัตว์พื้นทะเลส่วนมากจะอาศัยอยู่ในอุณหภูมิและความเค็มระดับปานกลางและมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูง (ปิยนันท์ ศรีสุชาต, 2524; แช่มช้อย ฐานพงษ์ และรณชัย หมอมี, 2525)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการเพาะเลี้ยงเพรียงทราย

สุรพล ชุณหบัณฑิต (2534) ศึกษาการเพาะเลี้ยงเพรียงทรายในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับสัตว์น้ำ ซึ่งเพรียงทรายชนิดที่มีการศึกษาคือ *Perinesis nuntia var. brevicirris* ในวงศ์ Nereidae เนื่องจากเพรียงทรายชนิดนี้ให้พลังงานสูง จึงนิยมใช้เป็นอาหารของปลาและครัสตาเซียน เช่น *Neanthes diversicolor* และ *Nereis virens* ซึ่งให้พลังงานสูงถึง 5,578 และ 4,494 แคลอรี ตามลำดับ แต่จากการศึกษาพบว่าตัวอ่อนระยะก่อนตัวเต็มวัยของ *P.nuntia var. brevicirris* มีอัตรารอดต่ำ สาเหตุเนื่องมาจากพฤติกรรมการหาอาหารและการสืบพันธุ์ของเพรียงทราย

สุรพล ชุณหบัณฑิต (2548) ได้ทำการทดลองเลี้ยงเพรียงทราย โดยการรวบรวมพ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายจากธรรมชาติ ไปเลี้ยงโดยใส่ทรายละเอียดสูงประมาณ 10 เซนติเมตรในบ่อซีเมนต์ และมีระบบน้ำขึ้น-น้ำลง ระดับน้ำสูงสุดไม่เกิน 10 เซนติเมตร ซึ่งบ่อเลี้ยงควรมีลักษณะใกล้เคียงธรรมชาติที่เพรียงทรายอาศัยอยู่ โดยอุณหภูมิทราย 28-30 องศาเซลเซียส ความเค็มของน้ำประมาณ 32 ส่วนในพันส่วน และเลี้ยงที่ความหนาแน่น 4,000-6,000 ตัวต่อตารางเมตร เมื่อเพรียงทรายอายุ 20 วัน จึงเริ่มให้อาหาร วันละ 2 มื้อ อาหารที่เลี้ยงเพรียงทรายเป็นสูตรอาหารผสมที่เตรียมง่าย ใช้สะดวก โดยตัวอย่างวัตถุดิบอาหาร เช่น ปลาป่น รำ น้ำมันชนิดต่างๆ ยีสต์ หรือ ใช้อาหารกุ้งกุลาดำในการเลี้ยงเพรียงทราย เมื่อเพรียงทรายโตเต็มวัยให้อาหาร วันละ 1 มื้อ จากการศึกษาพบว่าเพรียงทรายชนิดนี้สามารถเลี้ยงได้อัตรารอดประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเพรียงทรายโตเต็มวัยจะได้น้ำหนักประมาณ ตัวละ 0.4-1.0 กรัม โดยเพรียงทรายโตตัวเต็มวัยจะมีขาเดินทั้งหมด 175 ปล้อง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

พอจำ อรัณยกานนท์ สมถวิล จริตควร และพิศิษฐ์ พลธนะ (2549) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาอาหารสำเร็จรูปเพื่อการเพิ่มคุณภาพของเพรียงทรายที่ใช้เป็นอาหารสำหรับพ่อแม่พันธุ์กุ้งทะเล โดยทดลองเลี้ยงเพรียงทรายด้วยอาหารต้นแบบที่ประกอบด้วย ปลาป่น กากถั่วเหลือง แป้งสาลี สารเหนียว และวิตามินรวม ผสมด้วยจุลินทรีย์ทะเลกลุ่มทรอสโทไคตริดส์ (*Schizochytrium mangrovei*) ที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 5 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับอาหารต้นแบบที่ไม่ผสมจุลินทรีย์ทะเลกลุ่มทรอสโทไคตริดส์ (*Schizochytrium mangrovei*) เป็นสูตรควบคุม และอาหารต้นแบบเติมน้ำมันพืช น้ำมันปลา และอาหารกุ้งกุลาดำ รวมทั้งหมด 7 ชุดการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าเพรียงทรายที่เลี้ยงด้วยอาหารต้นแบบเติมน้ำมันพืช มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงในเพรียงทรายลดลง ในขณะที่เพรียงทรายที่เลี้ยงด้วยอาหารต้นแบบเติมน้ำมันปลา มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงในเพรียงทรายเพิ่มขึ้น และไม่แตกต่างจากเพรียงทรายที่เลี้ยงด้วยอาหารกุ้งกุลาดำ และเพรียงทรายที่เลี้ยงด้วยอาหารต้นแบบผสมจุลินทรีย์ทะเลกลุ่มทรอสโทไคตริดส์ (*Schizochytrium mangrovei*) ทุกระดับ

วิลาสินี คงเล่ง และคณะ (2547) ทดลองเลี้ยงเพรียงทรายในกระบะพลาสติกขนาด 40×60 เซนติเมตร จำนวน 4 กระบะ เป็นระยะเวลา 4 เดือน โดยนำตัวอ่อนเพรียงทรายระยะว่ายน้ำมีปล้อง 3 ปล้องและมีขา (parapodium) ปล้องละ 1 คู่ ลงเลี้ยงจำนวน 1,250 ตัวต่อกระบะ เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับเลี้ยงกุ้งกุลาดำวัยอ่อน จำนวน 2 มื้อต่อวัน เวลา 08.30 น. และ 15.30 น. เมื่อเพรียงทรายอายุ 45 วัน ทำการถ่ายน้ำอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ทุกวัน เวลา 22.00 น. และเติมน้ำทะเลเวลา 08.00 น. ในวันถัดไป ผลผลิตของเพรียงทรายในแต่ละกระบะ คือ 342.55, 204.86, 285.02 และ 233.59 กรัม และอัตรารอด 64.32, 38.56, 58.40 และ 44.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขนาดความยาวเฉลี่ย 13.68 ± 2.86 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.41 ± 0.02 กรัม คุณสมบัติน้ำทะเลฆ่าเชื้อที่ใช้เลี้ยงเพรียงทราย มีความเป็นกรดเป็นเบส 8.02 ความเค็ม 30 ส่วนในพันส่วน ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 5.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลการทดลองแสดงว่าสามารถเลี้ยงเพรียงทรายในกระบะพลาสติกให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,110.44 กรัม

นันทวัน ศานติสาธิตกุล (2548) ได้ศึกษาการเพาะและอนุบาลเพรียงทราย (*Perinereis* sp.) ในโรงเพาะฟัก พบว่าหลังนำเพรียงทรายที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ โดยคัดเลือกตัวโตเต็มวัยที่สมบูรณ์ มีความยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 0.6-0.8 กรัม มาเลี้ยงในอัตราความหนาแน่น 2,000 ตัวต่อตารางเมตร เป็นเวลา 2 เดือน จะเจริญเติบโตเป็นพ่อแม่พันธุ์ที่สมบูรณ์ให้ไข่ 50,000-70,000 ฟองต่อตัว มีอัตราการฟัก 50 เปอร์เซ็นต์ นำตัวอ่อนที่ได้ไปอนุบาลในบ่อคอนกรีตกลม ขนาด 2 ตารางเมตร ที่ความหนาแน่น 20,000 ตัวต่อตารางเมตร ให้อาหารสำเร็จรูปสำหรับกุ้งกุลาดำวัยอ่อนเป็นอาหาร 2 มื้อต่อวัน เมื่อเพรียงทรายอายุ 20 วัน จะขึ้นมากินอาหารและเริ่มถ่ายน้ำ

50 เปอร์เซ็นต์ วันเว้นวัน เมื่อเพรียงทรายอายุ 2 เดือน ถ่ายน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกวัน คุณสมบัติของน้ำทะเลฆ่าเชื้อที่ใช้เพาะและอนุบาลเพรียงทรายมีความเค็ม 30-32 ส่วนในพัน ความเป็นกรด-ด่าง 7.8-8.2 อุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 5.0-6.0 มิลลิกรัม/ลิตร และเพรียงทรายที่ได้มีอัตรารอด 40-50 เปอร์เซ็นต์

ขวัญเรือน ศรีนุ้ย นิตยา ไชยเนตร และชุติวรรณ เดชสกุลวัฒนา (2550) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาการเลี้ยงเพรียงทรายวัยอ่อนด้วยอาหารผสมสาหร่ายทะเลสูตรต่าง ๆ โดยอาหารที่ใช้ทดลองเลี้ยงเพรียงทรายมี 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 (ควบคุม) ใช้สูตรอาหารกุ้งทั่วไป สูตรที่ 2 อาหารผสมสาหร่ายเฟิร์นเขากวาง (*Dictyota* sp.) และสูตรที่ 3 อาหารผสมสาหร่ายหนาม (*Acanthophora spicifera*) ซึ่งการทดลองครั้งนี้เพื่อช่วยลดต้นทุนและเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในการผลิตอาหารเม็ดสำหรับเลี้ยงเพรียงทรายให้เจริญเติบโต เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าเพรียงทรายที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1 (อาหารกุ้งทั่วไป) และสูตรที่ 3 (ผสมสาหร่ายหนาม) มีอัตรารอด 41.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเพรียงทรายที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 2 (ผสมสาหร่ายเฟิร์นเขากวาง) มีอัตรารอด 58.3 เปอร์เซ็นต์

อิสราภรณ์ จิตรหลัง และคณะ (2550) ได้ทำการทดลองเลี้ยงเพรียงทรายด้วยอาหารสำเร็จรูปที่มีการเสริมไขมัน และวิตามินอี จำนวน 4 สูตร โดยใช้น้ำมันปลา (Fish oil) เป็นแหล่งไขมัน มี 2 ระดับ คือ 0 และ 9 เปอร์เซ็นต์ และวิตามินอี 2 ระดับ คือ 0 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเพรียงทรายที่ได้รับอาหารที่มีการเสริมไขมัน และวิตามินอี มีผลต่อการสะสมของปริมาณไขมันและวิตามินอีสูงในเพรียงทราย ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) กับเพรียงทรายในสูตรที่ไม่เสริมไขมัน และเพรียงทรายที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมไขมัน มีการสะสมไขมันสูงสุด 13.13 เปอร์เซ็นต์ และที่เสริมวิตามินอีมีการสะสมวิตามินอีสูงสุด 55.44 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณไขมันในอาหารไม่มีผลต่อองค์ประกอบกรดไขมันในเพรียงทรายที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 4 สูตรมีค่าใกล้เคียงกัน มีปริมาณ total n-3 อยู่ระหว่าง 3.02-4.76 เปอร์เซ็นต์, n-3 HUFA อยู่ระหว่าง 2.87-4.54 เปอร์เซ็นต์ และ total n-6 อยู่ระหว่าง 8.24-10.83 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาของ Batista et al. (2003) ได้ทำการศึกษาการผลิตเพรียงทราย (*Nereis diversicolor*) เพื่อดูอัตรารอด การเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อและการฟอร์มไข่ โดยการทดลองเลี้ยงกับอาหารปลากะพง (*Sparus auratus* L.) เปรียบเทียบกับอาหารปลาสวยงาม พบว่าอัตรารอดสูงในทั้ง 2 หน่วยทดลอง อัตราการแลกเนื้อและการฟอร์มไข่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เพรียงทราย *N. diversicolor* จัดว่ามีความเหมาะสมในการที่จะนำมาทดลองในครั้งนี้ เพราะเพรียงทรายชนิดนี้สามารถกินอาหารได้หลายชนิด ทั้งพืช สัตว์ ดินตะกอนหรือสารอินทรีย์ในดิน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จากการศึกษาของ Olivier, Desrosiers, Caron, Retiere, and Caillou (1996) ได้อนุบาลลูกเพรียงทราย *N. diversicolor* วัยอ่อนใน Tavira Shellfish Hatchery ของ Portuguese Institute for Fisheries and Sea Research แล้วนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 65 วัน ให้อาหาร 2 ชนิด คือ อาหารปลา *S. auratus* ชนิดแห้งซึ่งมีโปรตีนหยาบ 56 เปอร์เซ็นต์ และ อาหารปลา Tetramin ที่พัฒนาเพื่อปลาสวยงามซึ่งมีโปรตีนหยาบ 46 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองพบว่า อัตรารอดสูงในทั้งสองหน่วยทดลองและแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ถนอม พิมลจินดา (2527) ได้ทำการศึกษาสำรวจสภาพแวดล้อมและชนิดของหนอนปล้องที่เกาะภูเก็ต แหล่งที่สำรวจหาดราไวย์ หาดสิเหร่ และบริเวณป่าชายเลน บ้านอ่าวน้ำบ่อ *Nereis* sp. พบได้ตามชายหาดทรายและหาดโคลนบริเวณป่าชายเลน *Diopatra* sp. มักพบอาศัยอยู่ตามหาดโคลนป่าชายเลน *Perinereis* sp. จะพบบริเวณชายหาดน้ำปริ่ม ๆ

การศึกษาการใช้ทรายเทียมเป็นวัสดุในการเลี้ยงเพรียงทราย

การศึกษาการนำทรายเทียม (Vermiculite) มาเป็นวัสดุในการเลี้ยงเพรียงทรายแทนการใช้ทรายธรรมชาติ เนื่องจากทรายธรรมชาติทำให้เพรียงทรายที่เลี้ยงตัวขาด อันเป็นสาเหตุให้เพรียงทรายตายและมีการติดเชื้อ ทำให้สูญเสียผลผลิต จึงมีการศึกษาการใช้ทรายเทียมมาเลี้ยงเพรียงทราย พบว่า ชุดทดลองที่ใช้ทรายเทียม มีการเจริญเติบโตสูงกว่าการเลี้ยงด้วยทรายธรรมชาติและการเลี้ยงด้วยทรายเทียมมีความยาวและน้ำหนักเฉลี่ยดีที่สุด และผลผลิตสูงที่สุด จากรายงานการทดลองของ สุรพล ชุณหบัณฑิต และพอจำ อรัณยกานนท์ (2548) ว่าพื้นที่หากินรอบปากรูแต่ละรูของเพรียงทรายในบ่อเลี้ยงที่ใช้ทรายเทียมเป็นวัสดุเลี้ยงมีบริเวณประมาณ 4 ตารางเซนติเมตร และเสนอแนะว่าอัตราความหนาแน่นของเพรียงทรายที่เหมาะสมต่อตารางเมตรเท่ากับ 2,500 ตัวต่อเซนติเมตร และการใช้ทรายเทียมสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตง่ายเมื่อเทียบกับทรายธรรมชาติ เนื่องจากทรายเทียมมีน้ำหนักเบาและดูดทรายน้ำได้ดี

การศึกษาระดับความเค็มที่มีผลต่อเพรียงทราย

ชุดิมา ขมวิลัย (2540) ได้ทำการศึกษาพบว่าเพรียงทราย *Notomastus* spp. ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มแบบเฉียบพลันได้ในช่วงกว้างคือ 4.0-70 ส่วนในพันส่วนใน 48 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Escourt (1967) รายงานว่า *Capitella* spp. สามารถทนอยู่ได้ในความเค็มตั้งแต่ 0.3-34.5 ส่วนในพันส่วน ในการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าเพรียงทรายครอบครัว Capitellidae ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มได้ดีในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่นในสภาวะที่มีน้ำฝนตกหนัก ทำให้ความเค็มของน้ำลดลง หรือในช่วงน้ำลงในบางสถานีความเค็มมีค่าสูง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เพรียงทรายสกุล *Notomastus* spp. สามารถอยู่ได้ภายใน 48 ชั่วโมงในความเค็มตั้งแต่ 4-70 ส่วนในพันส่วน แต่ที่ระดับ ความเค็ม 0 ส่วนในพันส่วน และมากกว่า 70 ส่วนในพันส่วน เพรียงทรายตายภายใน 12 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่าเพรียงทรายชนิดนี้ สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มแบบเฉียบพลันได้ดีในช่วงกว้าง (วฤชา ประจงศักดิ์, 2543)

ประโยชน์ของเพรียงทราย

เพรียงทรายจัดว่าเป็นทรัพยากรสัตว์น้ำชายฝั่งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเป็นที่ต้องการของตลาดมีประโยชน์ดังนี้

1. นิยมนำไปใช้เป็นเหยื่อตกปลา ตลาดต่างประเทศต้องการมากโดยเฉพาะญี่ปุ่น

2. สามารถนำไปใช้บำบัดพื้นบ่อกุ้ง บ่อปู และบ่อปลา เนื่องจากเพรียงทรายสามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ ช่วยกำจัดแอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ช่วยเพิ่มออกซิเจนและช่วยให้แบคทีเรียตามพื้นบ่อสามารถเพิ่มและขยายปริมาณได้รวดเร็วขึ้น

3. สามารถนำไปใช้เพิ่มความสมบูรณ์ของโซ่อาหารในการเลี้ยงปูม้าและปูทะเลในบ่อดิน

4. มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น มีโปรตีนสูง มีไขมันที่จำเป็น และมีกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว EPA (Eicosapentaenoic acid) DHA (Docosahexaenoic acid) ให้พลังงานสูงประมาณ 4,500- 5,600 แคลอรีต่อน้ำหนักแห้ง 1 กรัม ด้วยเหตุนี้จึงนิยมนำเพรียงทรายไปใช้เป็นอาหารเลี้ยงพ่อ แม่พันธุ์กุ้ง ช่วยเร่งการผสมพันธุ์และวางไข่ของกุ้ง ทำให้แม่กุ้งดิดไข่เป็นจำนวนมาก ลูกกุ้งที่ได้จะแข็งแรง และมีอัตรารอดสูงตามไปด้วย (สุรพล ชุณหบัณฑิต, 2544)

ลิปิด (Lipid)

ลิปิด หมายถึง สารอินทรีย์ที่เกิดจากการแตกตัวของไขมันและน้ำมันรวมถึงสารอื่น ๆ ที่มีองค์ประกอบทางเคมีหรือลักษณะทางกายภาพคล้ายไขมัน เป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น แอลกอฮอล์ อีเธอร์ อะซิโตน เป็นต้น โดยทั่วไปสารอินทรีย์ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) ความสำคัญของไขมัน คือ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์เมมเบรนหรือเยื่อเซลล์ เป็นแหล่งสะสมพลังงานของร่างกาย ทำหน้าที่เป็นฉนวนป้องกันไม่ให้ร่างกายสูญเสียความร้อน ช่วยในการดูดซึมและเป็นแหล่งเก็บวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน รวมทั้งเป็นแหล่งให้กรดไขมันที่จำเป็นของร่างกาย (บุญล้อม ชีวะอิสระกุลม, 2542)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ประเภทของลิปิด

ลิปิดสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามองค์ประกอบทางเคมีดังนี้

1. ไขมันธรรมดา (Simple Lipids) เป็นเอสเทอร์ (Ester) ของกรดไขมันกับแอลกอฮอล์ชนิดต่าง ๆ ถ้าแอลกอฮอล์นั้นเป็นกลีเซอรอล (Glycerol) ไขมันนี้เรียกว่าเอซิลกลีเซอรอล (Acylglycerol) หรือกลีเซอไรด์ (Glyceride) ซึ่งหากมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง เรียกว่า น้ำมัน (Oils) แต่ถ้าอยู่ในสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง เรียกว่า ไขมัน (Fat) กลีเซอไรด์ มีอยู่ 3 ชนิด คือ โมโนกลีเซอไรด์ (Monoglyceride) ไดกลีเซอไรด์ (Diglyceride) และไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ซึ่งมีจำนวนกรดไขมันต่อโมเลกุลเป็นหนึ่ง สอง และสามตามลำดับ ถ้าแอลกอฮอล์นั้นมีขนาดใหญ่กว่ากลีเซอรอล ไขมันจะเป็นของแข็งในสภาพปกติและเรียกว่า ไข (Wax)

2. ไขมันประกอบ (Compound Lipids) เป็นเอสเทอร์ของกรดไขมันกับแอลกอฮอล์ และมีสารอื่นรวมอยู่ด้วย ได้แก่

2.1 ฟอสโฟไลปิด (Phospholipid) เป็นสารที่พบมากทั้งในพืชและสัตว์ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์ เนื่องจากสารนี้ประกอบด้วยกลีเซอรอล กรดไขมัน 2 โมเลกุล ฟอสเฟตและแอลกอฮอล์ บางครั้งเรียกสารนี้ว่าฟอสโฟกลีเซอไรด์ (Phosphoglyceride) ซึ่งฟอสโฟกลีเซอไรด์แต่ละชนิดมีโครงสร้างแอลกอฮอล์ที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างของไขมันชนิดนี้ ได้แก่ เลซิทินในไข่แดง ประกอบด้วย กรดฟอสฟอริกและโคลีน

2.2 ไกลโคลิปิด (Glycolipid) เป็นสารที่พบมากในเซลล์สมองและเส้นประสาท ประกอบด้วยกรดไขมัน คาร์โบไฮเดรตและแอลกอฮอล์ ตัวอย่างของไขมันชนิดนี้ เช่น ซีรีโบไซด์ (Cerebroside) เป็นต้น

2.3 ไลโปโปรตีน (Lipoprotein) เป็นไขมันที่มีโปรตีนจับอยู่ ทำหน้าที่ขนส่งไขมันในโลหิตและเป็นส่วนประกอบของเยื่อเซลล์ ไลโปโปรตีนมีส่วนประกอบคือ โปรตีนฟอสโฟไลปิด คอเลสเทอรอล ไตรกลีเซอไรด์ ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

3. อนุพันธ์ไขมัน (Derived Lipids) เป็นลิพิดที่ได้จากการแตกตัวของลิปิดธรรมดาหรือลิปิดประกอบ ลิปิดพวกนี้ได้แก่ กรดไขมัน กลีเซอรอล คอเลสเทอรอลและแอลกอฮอล์อื่น ๆ เป็นต้น (บุญล้อม ชีวะอิสระกุล, 2542)

กรดไขมัน (Fatty acids)

กรดไขมันจัดเป็นกรดคาร์บอกซิลิก (Carboxylic acid) ที่มีหมู่ –COOH เพียงหมู่เดียวต่อกับไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon) สายยาวตรง กรดไขมันที่พบในธรรมชาติ มักมีคาร์บอนอะตอมเป็นจำนวนคู่ และมักพบในรูปกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) เล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่พบในรูปที่

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ละลายในไขมัน (saponifiable lipid) กรดไขมันในพืชและสัตว์ทั่วไปมีคาร์บอนระหว่าง 14 -18 อะตอม แต่ในปลาอาจพบคาร์บอนมากถึง 22 อะตอม (วีรพงค์ วุฒิพันธุ์ชัย, 2536)

กรดไขมันเป็นสารที่พบมากที่สุดในกลุ่มลิปิด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acids) เป็นกรดไขมันที่โซ่คาร์บอนสั้นและไม่มีพันธะคู่ (double bond) จึงทำให้มีจุดหลอมเหลวสูง (มากกว่า 60^0C) ดังนั้นกรดไขมันชนิดนี้จึงแข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง และกรดอะซีติค (CH_3COOH) จะเป็นต้นกำเนิดของกรดไขมันอิ่มตัว โดยขบวนการ elongation คือการเพิ่มจำนวนคาร์บอนเข้าไปครั้งละ 2 อะตอม น้ำมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัวเป็นองค์ประกอบอยู่มากจะอยู่ในสภาพที่เป็นไขและมีสภาพแข็งตัวเมื่ออยู่ในอุณหภูมิต่ำ หรือในฤดูหนาว เช่น น้ำมันหมู น้ำมันวัว เป็นต้น กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบเป็นองค์ประกอบในน้ำมันทั่วไป เช่น Myristic acid (14:0) Palmitic acid (16:0) และ Stearic acid (18:0)

2. กรดไขมันไม่อิ่มตัว (Unsaturated fatty acids) เป็นกรดไขมันที่มีโซ่คาร์บอนยาว (18-22 อะตอม) และมีพันธะคู่ตั้งแต่ 1-6 คู่ กรดไขมันกลุ่มนี้ มีจุดหลอมเหลวต่ำ โดยจุดหลอมเหลวของกรดไขมันแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับจำนวนคาร์บอนอะตอม จำนวนพันธะคู่ในโมเลกุลและตำแหน่งของพันธะคู่โดยทั่วไปในกรดไขมันไม่อิ่มอยู่ในสภาพที่เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง และบางชนิดที่เป็นของเหลวที่จุดเยือกแข็ง เช่น ลีโนเลนิค (18:3 n-3) ซึ่งมีจุดหลอมเหลวที่ -10^0C ในขณะที่จุดอีพีเอ (20:5 n-3) มีโซ่คาร์บอนโมเลกุลยาวถึง 20 โมเลกุล มีพันธะ 5 คู่ จึงทำให้กรดไขมันชนิดนี้มีจุกหลอมเหลวต่ำ คือ -54.4^{0}C เป็นต้น กรดไขมันอิ่มตัวพบเป็นองค์ประกอบอยู่มากในน้ำมันพืชและน้ำมันจากสัตว์ กรดไขมันไม่อิ่มตัวสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- Monounsaturated fatty acid คือ กรดไขมันที่มีพันธะคู่เพียงคู่เดียว เช่น 16:1n-7 (Palmitoleic Acid) และ 18:1 n-9 (Oleic Acid) เป็นต้น กรดไขมันเหล่านี้สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้โดยกรดไขมันไม่อิ่มตัว

- Polyunsaturated fatty acid (PUFA) คือกรดไขมันที่มีจำนวนพันธะคู่ตั้งแต่ 2 คู่ขึ้นไป เช่น 18:2 n-6 (Linoleic Acid), 18:3 n-6 (Linolenic Acid) เป็นต้น และกรดไขมันที่มีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 20 และ จำนวนพันธะคู่ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป จะเรียกว่า Highly Unsaturated fatty acid (HUFA) โดยทั่วไปใช้เรียกกรดไขมันในกลุ่มโอเมก้า -3 (n-3) ดังนี้ n-3 (HUFA) จึงประกอบไปด้วย 20:3 n-3, 20:4 n-3, 20:5 n-3 (Eicosapentaenoic Acid, อีพีเอ), 22:6 n-3 (Docoxahexaenoic Acid, ดีเอชเอ)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

กรดไขมันไม่อิ่มตัวแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มโอเมก้า-9 (n-9) หรือกลุ่มกรดโอลีอิก (Oleic Acid Family) พบในสัตว์บก ได้แก่ น้ำมันหมู น้ำมันวัว กรดไขมันที่พบมาก คือ 18:1n-9(Oleic Acid), 20:1n-9 (Gadoleic Acid), และ 20:3n-9 (Eicosatrienoic Acid)

2. กลุ่มโอเมก้า -6 (n-6) หรือกลุ่มกรดลิโนลีอิก (Linoleic Acid) พบในน้ำมันพืช ปลาน้ำจืด และปลาน้ำกร่อยบางชนิด กรดไขมันที่พบมาก คือ 18:2n-6 (Linolcic Acid) และ 20:4n-6 (เออาร์เอ, Arachinodic Acid)

3. กลุ่มโอเมก้า -3 (n-3) หรือกลุ่มกรดลิโนลีนิก (Linolenic Acid Family) พบในวัชพืช สาหร่าย น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันที่ได้จากสัตว์ทะเล ได้แก่ น้ำมันปลา น้ำมันตับปลา น้ำมันตับปลาหมึก น้ำมันตับปลาคอด เป็นต้น กรดไขมันที่พบมากคือ 18:3n-3 (Alpha -Linolenic Acid), 20:5n-3 (อีพีเอ, Eicosapentaenoic Acid), 22:5n-3 (ดีพีเอ, Docosahexaenoic Acid) และ 22:6n-3 (ดีเอชเอ, Docosahexaenoic Acid) (บุญล้อม ชีวะอิสระกุล, 2542)

แหล่งกรดไขมันจำเป็น

1.น้ำมันปลา เช่น น้ำมันปลาทูน่า ประกอบไปด้วยปริมาณของกรดไขมันจำเป็นประเภทโอเมก้า-3 ทั้งสองชนิดดังนี้คือ ดีเอชเอ 28 เปอร์เซ็นต์ และ อีพีเอ 5.7 เปอร์เซ็นต์ โดยจะมีปริมาณของกรดไขมันจำเป็นโอเมก้า-3 ทั้ง 2 ชนิดรวมกันมากถึง 33.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณที่มากกว่าน้ำมันปลาชนิดอื่น ๆ และนอกจากนี้ยังมีปริมาณดีเอชเอ มากถึง 28.0 เปอร์เซ็นต์ ทำให้น้ำมันปลาทูน่าได้รับความนิยมใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์น้ำ และน้ำมันปลาส่วนใหญ่ประกอบด้วยไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน โดยพื้นฐานแล้วกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ โอเมก้า-6 และ โอเมก้า-3 ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวมีประเภทเดียวคือ โอเมก้า-9 ข้อแตกต่างของกรดไขมันทั้ง 3 นี้อยู่ที่ตำแหน่งของแขนคู่ที่ยึดระหว่างอะตอม (ชิตทิวา กี่อำไพ, เพ็ญโฉม พจนธารี และมโน ลิ่มวรพันธุ์, 2538)

2.น้ำมันพืชเป็นน้ำมันที่นิยมใช้มากกว่าน้ำมันจากสัตว์ เพราะน้ำมันพืชหาซื้อได้ง่าย น้ำมันพืชได้จาก การสกัดน้ำมันออกจากเมล็ดหรือส่วนของพืชที่ให้น้ำมันแล้วผ่านกรรมวิธีทำให้บริสุทธิ์ โดยแยกเอาสี กลิ่น และสารเจือปนออก เมล็ดหรือส่วนของพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมัน ได้แก่ มะพร้าว ผลปาล์มและเมล็ด ถั่วลิสง ถั่วเหลือง เมล็ดงา เมล็ดดอกทานตะวัน เป็นต้น พืชแต่ละชนิดต่างมีปริมาณน้ำมัน คุณภาพและองค์ประกอบของกรดไขมันแตกต่างกัน เช่น น้ำมันมะพร้าวให้น้ำมันมากที่สุดถึง 64 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลิสงให้น้ำมัน 40-50 เปอร์เซ็นต์ แต่มีข้อเสียที่ถั่วลิสงมีความชื้นสูง เมล็ดงาให้น้ำมัน 40-50 เปอร์เซ็นต์ รำข้าวให้น้ำมัน 12-16 เปอร์เซ็นต์ และ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ข้าวโพดให้น้ำมันน้อยที่สุดเพียง 4.5 เปอร์เซ็นต์ แต่เป็นน้ำมันที่มีคุณภาพสูง น้ำมันพืชส่วนใหญ่มีกรดไขมันจำเป็นที่สำคัญคือกรดลิโนเลอิก ในปริมาณมาก ยกเว้นน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์มจะมีกรดดังกล่าวอยู่น้อย

การเลือกใช้น้ำมันพืชโดยพิจารณาปริมาณกรดลิโนเลอิก เช่น น้ำมันปาล์มมี 12 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันรำและน้ำมันถั่วเหลืองมี 10 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันข้าวโพดมี 56 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันเล็ดดอกคำฝอยมี 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น ซึ่งพืชแต่ละชนิดต่างมีปริมาณน้ำมัน คุณภาพและองค์ประกอบของกรดไขมันแตกต่างกัน (อำนวยพร ฤทธิ์จันทร์, 2539)

บทบาทของน้ำมันปลาในอาหารสัตว์น้ำ

ในปัจจุบันน้ำมันปลาได้เข้ามามีบทบาทในอาหารสัตว์อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอาหารสัตว์น้ำ ทั้งนี้เนื่องมาจากองค์ประกอบกรดไขมันในน้ำมันปลา ซึ่งมี n-3 HUFA สูง ถึงแม้ว่า ความต้องการกรดไขมันของสัตว์น้ำแตกต่างกันในแต่ละชนิด แต่ในปัจจุบันก็เป็นที่ยอมรับว่า กรดไขมัน โอเมก้า-3 นั้นมีประสิทธิภาพและถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้สูงกว่าพวกกรดไขมันชนิดคาร์บอนทั้ง (18 C) โดยเฉพาะปลาทะเล และในปลาน้ำจืดหลาย ๆ ชนิด เช่น ในปลา Channel catfish พบว่าการใช้น้ำมันตับปลาคอด (มีอีพีเอ และ ดีเอชเอสูง) ผสมในอาหารให้ผลดีกว่าการใช้น้ำมันพืช ซึ่งมีกรดไขมัน 18:2n-6 และ 18:3n-3 ทั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าโอเมก้า-3 ในน้ำมันตับปลาคอดมีผลต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโตของปลา Channel catfish นอกจากนี้พบว่าปลาน้ำจืดชนิดอื่น ๆ เช่น ปลา carp, ayu, whitefish, tilapia และในพวกกุ้ง, กุ้งมังกร, กุ้งขาวญี่ปุ่น (*Peneaus japonicus*), กุ้งกุลาดำ (*P.monodon*), กุ้งแชบ๊วย (*P. indicus*) และปู สามารถใช้ อีพีเอ และ ดีเอชเอ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงกว่า 18:2n-6 และ 18:3n-3 ทั้งสรุปได้ว่า น้ำมันปลามีประสิทธิภาพต่อสัตว์น้ำดังกล่าวสูงกว่าน้ำมันพืช

อย่างไรก็ตาม การใช้น้ำมันปลาในประมาณสูงไม่ได้ให้ผลที่ดีกว่าเสมอไป มีรายงานว่าการใช้น้ำมันชนิดอื่นผสมกับ กรดไขมัน โอเมก้า-3 ในระดับที่เพียงพอกับความต้องการแล้ว จะมีผลต่อการเจริญเติบโตไม่ต่างจากการให้น้ำมันปลาในอาหารแต่เพียงอย่างเดียว งานทดลองในเรื่องไขมันในอาหารของปลา และกุ้งนั้น ส่วนใหญ่เป็นการเปรียบเทียบผลระหว่างน้ำมันปลา และน้ำมันชนิดอื่น ซึ่งปรากฏว่าน้ำมันปลาให้การเจริญเติบโตที่สูงกว่าน้ำมันชนิดอื่น อย่างไรก็ตามควรมีน้ำมันพืชผสมในอาหารสัตว์น้ำจำพวกปลากินทั้งเนื้อและพืช (omnivorous) และปลากินพืช (herbivorous) ในระดับประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเป็นแหล่งของโอเมก้า-6 ด้วย

ประโยชน์ของน้ำมันปลา นอกเหนือจากเป็นแหล่งของกรดไขมัน โอเมก้า-3 แล้ว น้ำมันปลาซึ่งประกอบด้วย กรดไขมันมีโซ่คาร์บอนยาว (18-22 C) และมีความไม่อิ่มตัว จะมีประสิทธิภาพ

สูงกว่าการย่อยกรดไขมันอิ่มตัวที่มีจำนวนคาร์บอนเท่ากัน ดังนั้นการย่อยน้ำมันปลาจึงมีประสิทธิภาพสูง ทั้งนี้น้ำมันปลานั้นจะต้องมีคุณภาพดี และยังไม่ถูกออกซิไดซ์ (oxidize) ซึ่งกรดไขมันโอเมก้า-3 ได้แก่ อีพีเอ (eicosapentaenoic acid (20:5n-3)) ดีเอชเอ (docosahexaenoic acid (22:6n-3)) อันเป็นกรดไขมันที่จำเป็นและมีปริมาณน้อยในอาหารสัตว์น้ำทั่วไป ซึ่งกรดไขมันโอเมก้า-3 ดังกล่าวมีความสำคัญต่อการสร้างเยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane) การรักษาสมดุลของน้ำและเกลือแร่ภายในร่างกาย (Osmoregulation) การสังเคราะห์ prostaglandins ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับหลายขบวนการทางชีวภาพ เช่น การหด และการขยายตัวของกล้ามเนื้อเรียบ การพองตัวของเส้นเลือด (vasodilation) และการควบคุมการทำงานของระบบ Osmoregulation นอกจากนี้ยังพบว่า HUFA ยังส่งผลกระตุ้นให้ระบบภูมิคุ้มกันทำงานได้ดีขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพจน์ จึงแย้มปิ่น และคณะ (2533) ได้ทดลองใช้น้ำมันผสมของ น้ำมันถั่วเหลืองกับน้ำมันปลาสลิด น้ำมันถั่วเหลืองกับน้ำมันตับปลาคอด น้ำมันถั่วเหลืองกับน้ำมันตับปลาคอดดำ น้ำมันถั่วเหลืองกับน้ำมันปลาทูน่า น้ำมันปาล์มกับน้ำมันตับปลาคอด และ น้ำมันปลาสลิดกับน้ำมันตับปลาคอด ในอัตราส่วน 3:2 ใส่ในอาหารผสม 5 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ปลาป่นคุณภาพดีโปรตีน 67.24 เปอร์เซ็นต์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพในการกินอาหาร อัตราการรอดตาย และอาการที่ปลาแสดงเมื่อมีการขาดกรดไขมันที่จำเป็นต่อการดำรงชีพของปลากะพงขาว พบว่า ตลอดระยะเวลา 14 สัปดาห์ ปลากะพงขาวไม่แสดงอาการขาดกรดไขมันจำเป็นให้ปรากฏออกมา ผลการเจริญเติบโตและผลด้านอื่น ๆ ของการใช้น้ำมันผสมต่าง ๆ นั้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อไม่พบความแตกต่างจึงได้เปลี่ยนปลาป่นเป็นชนิดคุณภาพปานกลางโปรตีน 54.22 เปอร์เซ็นต์ พบว่าในสัปดาห์ที่ 6 ปลากะพงขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่ได้เพิ่มน้ำมันผสมลงไป เริ่มแสดงอาการขาดกรดไขมันที่จำเป็น โดยบริเวณครีบหูและครีบท้องจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 12 ปลาจะแสดงอาการขาดกรดไขมันทุกตัว สำหรับสูตรอาหารอื่น ๆ ที่ผสมน้ำมันชนิดต่าง ๆ ลงไป พบว่าอัตราการกินอาหารไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปได้ว่าน้ำมันผสมชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้สามารถใช้ทดแทนกรดไขมันที่ขาดหายไปจากปลาป่นคุณภาพปานกลางได้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ทรอสโทไคตริดส์ (Thraustochytrids)

ทรอสโทไคตริดส์ เป็นจุลินทรีย์ทะเลที่มีเซลล์ปกติรูปร่างกลม อาจอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ หรือหลายเซลล์เกาะรวมกันเป็นกลุ่ม มีส่วนของเอคโตพลาสมิคเนทยึดเกาะกับซับเสตท (Raghumar, 2002) ซูโอสปอร์แรงเจียมแต่ละชนิดแบ่งเซลล์ที่แตกต่างกัน เช่น การแบ่งครึ่งเซลล์แบบทวีคูณ (Successive Binary Division) จำนวน 4-5 ครั้ง ซึ่งแต่ละชนิดจะผลิตซูโอสปอร์ เช่น *Schizochytrium limacinum* และพบว่าบางเซลล์มีลักษณะแบบอะมิบอยด์เซลล์ (Amoeboid Cell) คือ เซลล์มีรูปร่างยาวขึ้น (Elongate) และหดตัวเป็นทรงกลม ก่อนแบ่งตัวสร้างซูโอสปอร์ (Honda et al., 1998) ซูโอสปอร์มีรูปร่างรีหรือเกือบกลมมีแฟลกเจลลา 2 เส้น ทางด้านข้าง การปล่อยซูโอสปอร์เกิดจากส่วนปลายของซูโอสปอร์แรงเจียมฉีดขาดออก (Aldermman et al., 1974; Honda, 1998)

บทบาทของทรอสโทไคตริดส์ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

เป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ที่สำคัญในระบบนิเวศ รวมทั้งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต เช่น โปรโตซัว แพลงก์ตอนและตัวอ่อนของสัตว์น้ำต่าง ๆ เป็นต้น (Santangelo, Bongiorni, & Pignataro, 2000) โดยทั่วไปแพร่กระจายตามแหล่งน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล ปากน้ำ แนวปะการัง สาหร่ายทะเล หญ้าทะเล สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และป่าชายเลน ซึ่งจะพบทั้งในดิน น้ำ และเศษซากพืชซากสัตว์ที่อาศัยบริเวณป่าชายเลน นอกจากนี้ได้มีการรายงานการนำจุลินทรีย์กลุ่มทรอสโทคิทริดส์ คือ *Schizochytrium* sp.ซึ่งมีปริมาณไขมันดีเอชเอ 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด มาประยุกต์ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยนำมาทำอาหารเสริมให้กับอาร์ทีเมีย พบว่าอาร์ทีเมียที่ได้รับการเสริม *Schizochytrium* sp. ลงในอาหารจะมีปริมาณกรดไขมัน โอเมก้า-3เพิ่มขึ้น และ Jaritkhun (2001) พบว่าอาร์ทีเมียกลุ่มที่ได้รับการเสริม *Schizochytrium* MP3มีปริมาณกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า-3สูงกว่าอาร์ทีเมียที่ได้รับการเสริม ด้วย *Chaetoceros* และน้ำมันตับปลา และเมื่อนำอาร์ทีเมียดังกล่าวมาเป็นอาหารของลูกปลา และกุ้งวัยอ่อน พบว่าลูกปลาและกุ้งวัยอ่อนมีปริมาณกรดไขมันโอเมก้า-3สูงขึ้น และเป็นแหล่งกรดไขมันไม่อิ่มตัวกลุ่มโอเมก้า-3 ซึ่งปัจจุบันที่ใช้ในทางการค้าประกอบไปด้วย 3 แหล่งใหญ่ ๆ คือ น้ำมันปลา สาหร่ายขนาดเล็ก และ *Schizochytrium* sp.ซึ่งพบว่ามีสัดส่วนดีเอชเอสูงกว่าอีพีเอ ขณะที่น้ำมันที่ได้จากปลามีสัดส่วนดีเอชเอต่ำกว่าอีพีเอ โดยทั่วไปสัตว์น้ำมีความต้องการปริมาณดีเอชเอสูง (เวียง เชื้อโพธิ์หัก, 2542) จึงมีการนำ*Schizochytrium* sp. มาใช้ในอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้โรติเฟอร์และอาร์ทีเมีย เพื่อให้มีปริมาณกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า-3 สูง ก่อนที่จะนำไปใช้ในการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนต่อไป

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ประโยชน์ของทรอสโทไคตริดส์

1. สามารถนำมาใช้บำบัดและรักษาโรคต่าง ๆ ในทางการแพทย์
2. มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างมากต่อสุขภาพของมนุษย์
3. สามารถออกฤทธิ์ในเชิงป้องกันโรคและภาวะผิดปกติบางชนิด เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด มะเร็ง โรคข้อ โรคอัลไซเมอร์ โรคภูมิแพ้ และโรคที่เกี่ยวข้องกับความชราภาพ เป็นต้น
4. เป็นจุลินทรีย์ทะเลที่มีหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ที่สำคัญในระบบนิเวศ
5. เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต และเป็นแหล่งกรดไขมันที่มีคุณค่าในธรรมชาติ
6. ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ในระบบนิเวศ (Naganuma, Takasugi, & Kimura, 1998)

รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทรอสโทไคตริทส์

Barclay et al. (1996) นำจุลินทรีย์กลุ่มทรอสโทไคตริทส์คือ *Schizochytrium* sp. ที่มีปริมาณกรดไขมันดีเอชเอ 30–40 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด มาใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยนำมาเป็นอาหารเสริมให้กับอาร์ทีเมีย พบว่าอาร์ทีเมียที่ได้รับการเสริมทรอส โทไคตริดส์มีปริมาณกรดไขมันโอเมก้า-3 เพิ่มขึ้น

Jaritkhun (2001) ศึกษาการใช้น้ำมันปลา น้ำมันข้าวโพด และ *Schizochytrium* MP3 ในอาหารสำเร็จรูปกุ้งกุลาดำ พบว่าอาหารกุ้งที่ผสมน้ำมันปลามีปริมาณของอีพีเอที่สูง ขณะที่อาหารอาหารกุ้งที่มีส่วนผสมน้ำมันข้าวโพดมีปริมาณของกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า-6 สูงและอาหารกุ้งที่ผสม *Schizochytrium* MP3 มีปริมาณของเออาร์เอและดีเอชเอปริมาณสูง เมื่อนำอาหารกุ้งไปเลี้ยงกุ้งกุลาดำ PL_{20} เป็นเวลา 30 วัน พบว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริม *Schizochytrium* MP3 และน้ำมันปลามีการสะสมกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า-3 สูงได้แก่ ดีเอชเอและอีพีเอ ตามลำดับ ขณะที่กุ้งที่เลี้ยงด้วยน้ำมันข้าวโพดมีการสะสมกรดไขมันกุ่มโอเมก้า-6 สูงที่สุด

Barbara and Aaronson (1969) ได้ทำการศึกษาปริมาณกรดไขมันในทรอสโทไคตริทส์ 3ชนิด คือ *Thraustochytrium roseum*, *T. aureum*, *Schizochytrium aggregatum* และ ราทะเล (*Dermocystidium* sp.) และราน้ำจืด 1 ชนิด คือ *Phlyctochytrium punctatum* พบว่าในราน้ำนั้นมีปริมาณกรดไขมันในกลุ่มโอเมก้า-3 และโอเมก้า-6 โดยเฉพาะ C20 และ C22 ในปริมาณที่สูง ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ กรดไขมันที่มีอยู่ใน *T. roseum* และ *S. aggregatum* คือ palmitic, oleic และ docosahexaenoic acid (DHA) ส่วนกรดไขมันที่มีอยู่ใน *T. aureum* คือ palmitic, docosapentaenoic และ docosahexaenoic acid (DHA) และกรดไขมันที่มีอยู่ใน *Dermocystidium* sp. คือ palmitic,

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

palmitoleic และ eicosadienoic acid ส่วนในราน้ำจืด กรดไขมันที่มีอยู่ใน *P. punctatum* คือ palmitic, stearic, oleic และ linoleic acid

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University