

สังเคราะห์บทความวิจัย

การศึกษาฝุ่นละอองบรรยากาศในอ่าวไทยตอนกลางด้วยมาตรวัดแสงอาทิตย์แบบมือถือ

Aerosol optical thickness in the central gulf of Thailand by hand-held sun-photometer

วิโรจน์ ละอองมณี¹ สกฤตา อยู่เวียงไชย ¹ นรินดี วรรณศรี¹ กษิรา คุรประเสริฐ ¹ และ จริญญาบุญวัฒน์²

¹ คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี 22170

² ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยแลฝึกอบรวมการเปลี่ยนแปลงของโลก แห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เมษายน ของทุกปี มักมีการเสนอข่าวทั้งทางหน้าหนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ว่าพื้นที่บริเวณภาคเหนือ ภาคอีสาน และภาคกลางตอนบน ได้รับผลกระทบจากสภาวะหมอกควัน อันเนื่องมาจากการเผาพื้นที่การเกษตร เพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับฤดูกาลเพาะปลูกใหม่ ผลกระทบดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อระบบการหายใจของผู้คนในพื้นที่ หนักบ้าง เบาบ้าง ตามแต่ปริมาณการเผา ทั้งในเขตพื้นที่ประเทศไทยเองก็ดี หรือจากการเผาในพื้นที่เพื่อนบ้านก็ดี ผลกระทบดังกล่าว มีผลโดยตรงต่อสภาพสุขภาพอนามัยของประชาชนในพื้นที่ ซึ่งเมื่อเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวขึ้น หลายๆ หน่วยงานพยายามช่วยเหลือ เยียวยา แก้ไข ตามปัญหาเฉพาะหน้ากันไป แต่อีกหนึ่งปัญหาที่ไม่ค่อยมีใครกล่าวถึงกันนัก จากปรากฏการณ์หมอกควันดังกล่าวคือ สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เอ้าถ่านที่ถูกปลดปล่อยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ จากการเผาไหม้ ส่วนใหญ่ เป็นการเผาไหม้ ไม่สมบูรณ์ ล่องลอยไปที่ต่างๆ ตามกระแสลม และขนาดของตัวมันเอง เอ้าถ่านขนาดโตหน่อย ไปได้ไม่กี่กิโลก็ตกลงสู่พื้นล่าง ขณะที่เอ้าถ่านขนาดเล็ก



ภาพที่ 2 ตำแหน่ง AERONET
กลางอ่าวไทย
ภาพจาก <http://aeronet.gsfc.nasa.gov>



ภาพที่ 1 ตัวอย่าง AERONET
ภาพจาก <http://antarctica.org.ua>

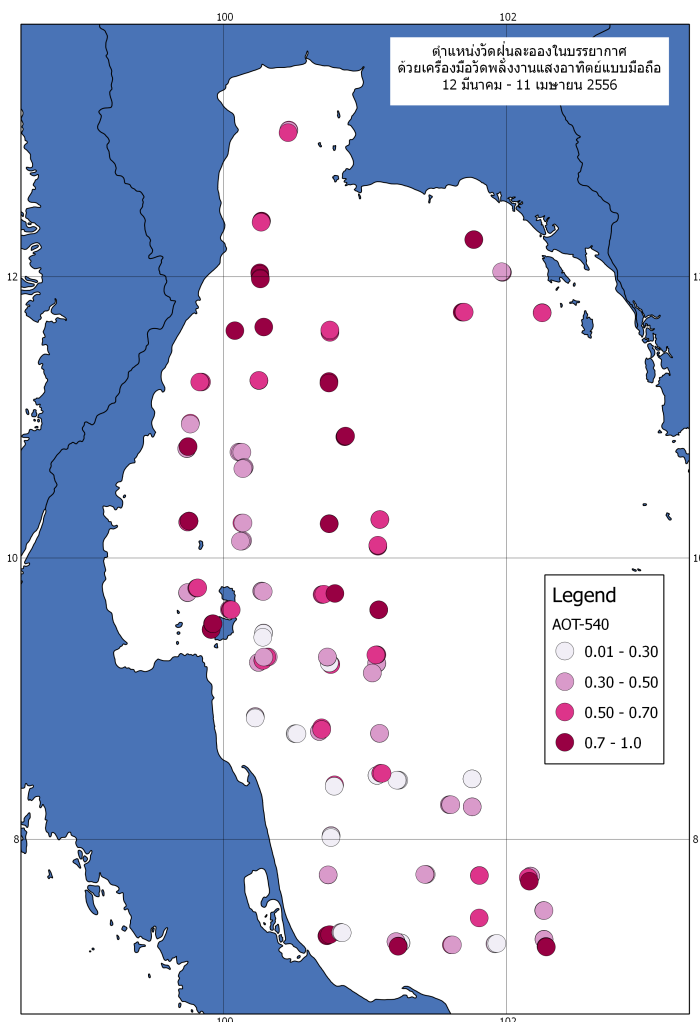
เอ้าถ่านขนาดจิ๋ว เหล่านี้ ส่งผลอย่างไรต่อ
สถานที่ที่มันไปถึง บดบังทัศนียภาพ

ท้องฟ้า ขุ่นหม่น นั้นเป็นลักษณะทางกายภาพที่เรามองเห็นได้ด้วยตาเปล่า การ
ผลสนองต่อความร้อน เช่นสะสมเก็บกัก สะท้อน กระเจิง ความร้อน ก็เป็น
ลักษณะของฝุ่นละอองขนาดเล็กเหล่านี้ พื้นที่กว้างใหญ่ของบรรยากาศ มีฝุ่น
ละอองเหล่านี้ รวมตัวกันมากขึ้นแกล้งไหน ก็ส่งผลต่ออุณหภูมิของอากาศ ที่ห่อ
หุ้มโลกเป็นบรรยากาศของโลกมากขึ้นเท่านั้น เราอาจโทษ รถยนต์ที่ปลด
ปล่อย ควันเสียออกจากเครื่องยนต์ เราก็ควรพิจารณา ฝุ่นควันจากปรากฏการณ์
หมอกควันจากการเผาพื้นที่เพื่อการเกษตร
ด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 3 เครื่องมือวัดแสงอาทิตย์
แบบมือถือ

การจะสังเกตปริมาณฝุ่นละอองในบรรยากาศ ด้วยตาเปล่าอาจจะดูโหดร้ายสำหรับ กลุ่มนักวิจัยที่สนใจเรื่อง ฝุ่นละอองบรรยากาศมากเกินไป การสังเกต ติดตาม ปริมาณในพื้นที่ต่างๆ บนโลกก็คงยังจำเป็นต้องทำต่อไป โดย องค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NASA) ออกแบบเครื่องมือติดตามปริมาณฝุ่นละออง บรรยากาศ เรียกว่า AERONET (ภาพที่ 1) เพื่อเป็นร่องเตือนว่าเรากระทำกับโลกที่เราอยู่อาศัยมากเพียงไรแล้ว การเฝ้าติดตามปริมาณฝุ่นละอองบรรยากาศก็เช่นเดียวกัน เราสนใจสิ่งนี้ในทุกพื้นที่ ไม่เว้นแม้แต่ในทะเล การจะติดตั้ง เครื่องมือติดตามปริมาณฝุ่นละอองบรรยากาศในทะเลของไทย จะเป็นการยากที่ทำได้ แต่ก็ไม่ว่าจะไม่มี ทีม NASA-AERONET ได้ติดตั้งและเริ่มเก็บข้อมูลบนแท่นขุดเจาะน้ำมันบริเวณกลางอ่าวไทย ตั้งแต่ 17 กุมภาพันธ์ 2555 (ภาพที่ 2) จะสังเกตว่าอ่าวไทยพื้นที่ ประมาณ 300,000 ตารางกิโลเมตร มีสถานีติดตามฝุ่นละออง บรรยากาศ เพียงสถานีเดียว คุณจะไม่น่าจะเป็นตัวแทนที่ดีได้ อีกทั้งยัง ไม่มีระบบตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล ได้คั่นก การตรวจสอบภาคสนามในพื้นที่อื่นๆ ของอ่าวไทยจึงมีความจำเป็นต้องรู้ว่าในพื้นที่บริเวณอ่าวไทยได้รับ ผลกระทบจากปรากฏการณ์หมอกควันมากน้อยเพียงใด การตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศจึงมีการลงมือขึ้น โดย อาศัยเที่ยวเรือ ซีฟเดค ที่ 93-2/2013 ระหว่าง 14 มีนาคม ถึง 10 เมษายน 2556 เพื่อประเมินฝุ่นละอองบรรยากาศ



ภาพที่ 4 แผนที่แสดงปริมาณฝุ่นละอองบรรยากาศบริเวณอ่าวไทย

โดยได้รับการอนุเคราะห์เครื่องมือวัดแสงอาทิตย์แบบ มือถือ ดังภาพที่ 3 จาก ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัย และฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาค เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดย ผลที่ได้ ดังภาพที่ 4 จะเห็นว่าปริมาณฝุ่นละออง บรรยากาศในอ่าวไทย (Aerosol Optical Thickness ที่ช่วงคลื่น 540 นาโนเมตร) ในช่วงเวลา ดังกล่าว มีปริมาณไม่เกิน 1 หน่วย (เปรียบเทียบกับค่า ความสัมพันธ์เชิงแสง) แปลความได้ว่าบรรยากาศ บริเวณอ่าวไทยมีฝุ่นละออง อยู่เพียงเล็กน้อย ปรากฏ การณ์หมอกควัน ที่เกิดขึ้นในภาคเหนือ ไม่ส่งผลกระทบ ต่อพื้นที่อ่าวไทยโดยรวม ซึ่งน่าจะเป็นเพราะ ช่วง เวลาดังกล่าว เป็นช่วงเปลี่ยนผ่านมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งอิทธิพลของ มรสุมดังกล่าว จึงพัดเอาหมอกควัน ขึ้นไปทางเหนือ ประเทศไทยเป็นส่วนใหญ่ คงต้องติดตามปรากฏ การณ์ หมอกควันจากอินโดนีเซีย ในช่วง กรกฎาคม ถึง สิงหาคม กันต่อไปว่ามีผลกระทบต่อพื้นที่นี้หรือไม่อย่างไร

ผลของธาตุอาหารต่อการเติบโตของไดอะตอม *Chaetoceros* sp. ในน้ำเลี้ยงไดอะตอมที่นำกลับมาใช้ใหม่

โดย อ.ดร.มะลิวัลย์ คุตะโค

เนื่องจากปัจจุบันได้มีการเลี้ยงไดอะตอมน้ำเค็ม *Chaetoceros* เพื่อใช้อนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนอย่างแพร่หลาย เช่น ลูกกุ้งและลูกหอย เพราะไดอะตอมเป็นอาหารมีชีวิตและมีคุณค่าทางโภชนาการสูงจึงส่งเสริมให้ผลผลิตสัตว์น้ำวัยอ่อนมีคุณภาพดี การเลี้ยงไดอะตอมเชิงการค้าจำเป็นต้องใช้น้ำทะเลปริมาณมากเพื่อเตรียมอาหาร ส่งผลให้ต้นทุนสูงเนื่องมีค่าใช้จ่ายทั้งค่าน้ำเค็ม สารเคมีและการขนส่ง จากปัญหานี้จึงได้ศึกษาแนวทางแก้ไขโดยนำน้ำที่ผ่านการเลี้ยงไดอะตอมแล้วกลับมาใช้เลี้ยงไดอะตอมอีกครั้ง

หลังจากเลี้ยงไดอะตอมแล้วพบสารอาหารบางชนิดเหลืออยู่ในน้ำ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและซิลิเกต ซึ่งเป็นสารอาหารที่มีความจำเป็นต่อการเติบโตของไดอะตอม ไนเตรตเป็นธาตุอาหารหลักมีหน้าที่ช่วยให้เซลล์มีสีเขียวและเร่งการเติบโตเช่นเดียวกับฟอสฟอรัส ถึงแม้ว่าซิลิเกตเป็นธาตุอาหารรองแต่มีความจำเป็นต่อการเติบโตของไดอะตอมมากเพราะเซลล์จะนำไปใช้ในการสร้างเปลือกหุ้มเซลล์ อย่างไรก็ตามการนำน้ำที่ผ่านการเลี้ยงไดอะตอมมาแล้วมาใช้ใหม่โดยตรงอาจมีข้อจำกัดเนื่องจากน้ำที่ผ่านการใช้แล้วจะมีคุณภาพต่ำลงหรือมีสารที่ยับยั้งการเติบโตของไดอะตอมได้

เมื่อนำน้ำที่ผ่านการเลี้ยงไดอะตอมแล้วมาปรับปรุงคุณภาพเพื่อให้มีปริมาณสารอาหารใกล้เคียงกับอาหารเลี้ยงไดอะตอมที่ดัดแปลงจากสูตร F/2 (Guillard, 1973) โดยปรับความเข้มข้นของสารอาหารหลัก คือ ไนเตรต ฟอสเฟตและซิลิเกต และไดอะตอมสามารถเติบโตได้ในอาหารที่เตรียมจากน้ำที่ผ่านการใช้งานแล้ว แต่การเติบโตของไดอะตอมในอาหารที่เตรียมจากน้ำทะเลใหม่จะสูงกว่าการเลี้ยงไดอะตอมในอาหารเตรียมจากน้ำที่ผ่านการใช้งานแล้ว

ส่วนการเพิ่มปริมาณไนเตรตและฟอสเฟตในอาหารเตรียมจากน้ำที่ผ่านการใช้งานแล้วไม่ส่งเสริมการเติบโตของไดอะตอม แต่การเติมซิลิเกตกลับส่งเสริมให้ไดอะตอมเติบโตได้ดีกว่าการเพิ่มปริมาณไนเตรตและฟอสเฟตเพราะซิลิกาเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ไดอะตอมที่เรียกว่า frustule ทั้งนี้การเติมไนเตรตและฟอสเฟตด้วยความเข้มข้นที่สูงเกินไปไม่สามารถกระตุ้นให้เซลล์มีการเติบโตสูงกว่าเซลล์ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เตรียมจากน้ำใหม่ได้ ในขณะที่การเพิ่มซิลิเกตเป็น 12.49 มิลลิกรัม-ซิลิกาต่อลิตร จะให้เซลล์และผลผลิตมวลชีวภาพของไดอะตอมสูงกว่าการเลี้ยงในอาหารที่เตรียมจากน้ำใหม่ประมาณ 2.5 เท่า

ผลของรูปแบบการเลี้ยงต่อผลผลิตโรติเฟอร์น้ำเค็ม *Brachionus* sp.

โดย อ.ดร.มะลิวัลย์ คุตะโค

โรติเฟอร์ (Rotifer) เป็นแพลงก์ตอนสัตว์อีกชนิดหนึ่งที่สามารถใช้ทดแทนอาร์ทีเมียได้ดีเพราะในธรรมชาติโรติเฟอร์ (ภาพที่ 1) จัดเป็นอาหารลำดับแรกของสัตว์น้ำวัยอ่อนหลายชนิด เช่น ปลาและกุ้ง โรติเฟอร์อาศัยลอยอยู่ในมวลน้ำและเคลื่อนที่ช้า อีกทั้งมีอัตราการสืบพันธุ์สูงจึงสามารถเลี้ยงได้ง่ายและให้ความหนาแน่นสูง ซึ่งเกษตรกรนิยมเลี้ยงโรติเฟอร์โดยให้อาหารเป็นสาหร่ายเซลล์เดียวหรือยีสต์ขนมปัง จึงเห็นได้ว่าเกษตรกรต้องเตรียมพร้อมในการผลิตอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการบริโภคของโรติเฟอร์ หากเลี้ยงโรติเฟอร์ในถังแบบเปิดมักพบการปนเปื้อนของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่เป็นสาเหตุให้ผลผลิตโรติเฟอร์มีปริมาณและคุณภาพต่ำจนกระทั่งสามารถใช้อนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนได้



ภาพที่ 1 โรติเฟอร์ *Brachionus* sp.

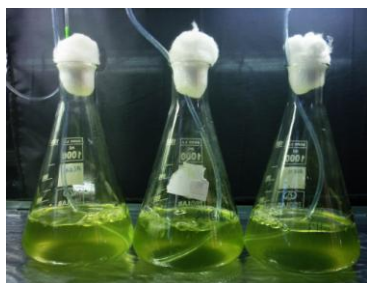
(ภาพถ่ายโดย: ปวีณา ตปนียวรวงศ์)

การเลี้ยงโรติเฟอร์ *Brachionus* sp. ที่สามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดอื่น และเลี้ยงแบบเฟด-แบตช์ (fed batch) (ภาพที่ 2) ที่เติมสาหร่าย *Chlorella* sp. เข้าสู่ภาชนะเลี้ยงโรติเฟอร์เป็นประจำทุกวัน โดยดูดน้ำในภาชนะทั้งก่อนหลังจากนั้นจึงเติมสาหร่ายเข้าสู่ภาชนะเลี้ยงโรติเฟอร์ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณของเสีย เช่น แอมโมเนียที่เกิดจากการขับถ่ายของโรติเฟอร์ จากการเลี้ยงโรติเฟอร์แบบเฟด-แบตช์ได้ 6 วัน โรติเฟอร์มีความหนาแน่นสูงสุด 133.8 ตัว/มล. และมีผลผลิต 22,300 ตัว/ล./วัน แต่ปริมาณจะลดลงหลังจากนั้น เนื่องจากพบการตกตะกอนของสาหร่ายที่เติมเข้าสู่ขวดเลี้ยงโรติเฟอร์ เพราะระหว่างการเลี้ยงโรติเฟอร์แบบเฟด-แบตช์จะต้องเลี้ยงสาหร่ายแบบแบตช์ (batch culture) เพื่อใช้เป็นอาหารแก่โรติเฟอร์ ซึ่งสาหร่ายจะมีการเติบโตและคุณภาพเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้ในช่วงท้ายของการเลี้ยง โรติเฟอร์เติบโตลดลงอย่างชัดเจนเนื่องจากสาหร่ายที่ใช้เป็นอาหารมีการเติบโตเข้าสู่ระยะคงที่ (stationary growth phase) ซึ่งมีคุณภาพต่ำและมีของเสียปนเปื้อน

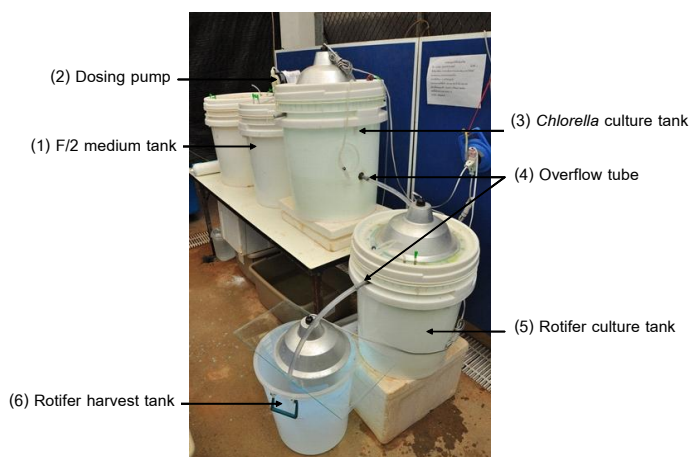
การเลี้ยงแบบต่อเนื่อง (continuous culture) ที่เชื่อมถังเลี้ยงโรติเฟอร์กับถังเลี้ยงสาหร่ายที่เลี้ยงแบบต่อเนื่องเพื่อเติมสาหร่ายที่ผลผลิตได้เข้าสู่ถังเลี้ยงโรติเฟอร์ตลอดเวลา (ภาพที่ 3) การเลี้ยงโรติเฟอร์แบบต่อเนื่อง ต้องเตรียมสาหร่ายก่อนโดยเลี้ยงสาหร่ายแบบแบตช์เพื่อให้เซลล์หนาแน่นเข้าสู่ระยะทวีคูณ จากนั้นจึงเปลี่ยนการเลี้ยงสาหร่ายเป็นแบบต่อเนื่องที่เติมอาหาร F/2 เข้าสู่ถังเลี้ยงสาหร่ายตลอดเวลาด้วยอัตราเจือจางที่แตกต่างกัน โดยสาหร่ายที่ผลิตได้จากถังเลี้ยงสาหร่ายแบบต่อเนื่องจะไหลผ่านท่อน้ำล้นเข้าสู่ถังเลี้ยงโรติเฟอร์ทำให้อัตราการเจือจางในถังเลี้ยงโรติเฟอร์แตกต่างกัน

เมื่อเลี้ยงโรติเฟอร์แบบต่อเนื่องโดยปรับอัตราการเจือจางในถังเลี้ยงสาหร่ายเป็น 0.59 ต่อวัน และเติมสาหร่ายเข้าสู่ถังเลี้ยงโรติเฟอร์ทำให้อัตราการเจือจางในถังเลี้ยงโรติเฟอร์เท่ากับ 0.22 ต่อวัน ให้ผลผลิตโรติเฟอร์สูงสุด 121,300 ตัว/ล./วัน ซึ่งมีค่าสูงกว่าแบบเฟด-แบตช์มากถึง 4.2 เท่า นอกจากนี้การเลี้ยงโรติเฟอร์แบบต่อเนื่องยังผลิตสาหร่ายและเติมลงสู่ถังเลี้ยงโรติเฟอร์ได้ตลอดเวลาซึ่งสะดวกในการดำเนินงานมากกว่าแบบเฟด-แบตช์ที่ต้องเลี้ยงสาหร่ายให้เพียงพอและนำน้ำเลี้ยงโรติเฟอร์ออกและเติมสาหร่ายเข้าสู่ระบบเลี้ยงโรติเฟอร์เป็นประจำทุกวัน

ข้อควรระวังในการเลี้ยงโรติเฟอร์แบบต่อเนื่อง คือ การเพิ่มอัตราการเจือจางที่สูงเกินไปจะส่งผลให้ความหนาแน่นและผลผลิตโรติเฟอร์ลดลง เนื่องจากเมื่อเพิ่มอัตราการเจือจางในถังเลี้ยงโรติเฟอร์จะต้องเพิ่มอัตราการเจือจางในถังเลี้ยงสาหร่ายด้วยเช่นกัน ทำให้จำนวนสาหร่ายลดลงและเมื่อเติมเข้าสู่ถังเลี้ยงโรติเฟอร์ก็จะมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการบริโภคของโรติเฟอร์



ภาพที่ 2 ภาชนะเลี้ยงโรติเฟอร์แบบเฟด-แบตช์



ภาพที่ 3 ระบบการเลี้ยงโรติเฟอร์แบบต่อเนื่อง

การฟื้นฟูสภาพและประสิทธิภาพการบำบัดแอมโมเนียของไนโตรไฟอิงแบคทีเรีย ในดินพื้นบ่อเลี้ยงกุ้งที่ผ่านการตากแดด

โดย อ.ดร.มะลิวัลย์ คุตะโค

ส่วนใหญ่แล้วของเสียที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอยู่ในรูปของอาหารที่เหลือจากการบริโภคของสัตว์น้ำ ของเสียที่สัตว์น้ำขับถ่ายออกมาและซากสิ่งมีชีวิตต่างๆ แต่ในบ่อดินมีกระบวนการทางชีวธรณีเคมี (biogeochemical processes) ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและกำจัดไนโตรเจนออกจากบ่อได้ เช่น แอมโมเนียที่เกิดขึ้นจะถูกไนโตรไฟอิงแบคทีเรีย (nitrifying bacteria) เปลี่ยนรูปเป็นไนไตรต์และไนเตรตตามลำดับ ด้วยกระบวนการไนตริฟิเคชัน (nitrification process) ส่วนไนเตรตซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่เกิดขึ้นนั้นสามารถกำจัดออกจากบ่อได้ในชั้นของดินตะกอนด้วยกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน (denitrification process) และในกรณีที่กระบวนการดังกล่าวเกิดไม่สมบูรณ์จะมีผลทำให้ไนไตรต์สะสมได้

หลังจากเลี้ยงสัตว์น้ำแต่ละรอบแล้ว เกษตรกรนิยมกำจัดของเสียที่สะสมอยู่บริเวณดินพื้นบ่อด้วยวิธีการฉีดเลน ซึ่งเลนนี้อุดมไปด้วยสารอินทรีย์และของเสียไนโตรเจน (ภาพที่ 1) จากนั้นจะตากบ่อให้แห้ง ซึ่งเป็นวิธีที่ทำได้ง่ายและเป็นอีกขั้นตอนการเตรียมบ่อไว้ใช้สำหรับการเลี้ยงในรอบต่อไป การฝั่งและตากบ่อนี้จะช่วยเร่งการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เหลือในดินตะกอนได้ และการที่ดินได้สัมผัสกับแสงแดดซึ่งประกอบด้วยรังสีเหนือม่วง (ultraviolet) จะทำให้แบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคตาย แต่ทว่าแบคทีเรียที่เกิดประโยชน์ เช่น ไนโตรไฟอิงแบคทีเรียและดีไนโตรไฟอิงแบคทีเรีย (denitrifying bacteria) อาจตายด้วยเช่นกัน จึงอาจส่งผลให้เกิดไนตริฟิเคชันแบบไม่สมบูรณ์ได้ แสดงให้เห็นว่าการตากบ่อมีทั้งข้อดีและข้อเสีย

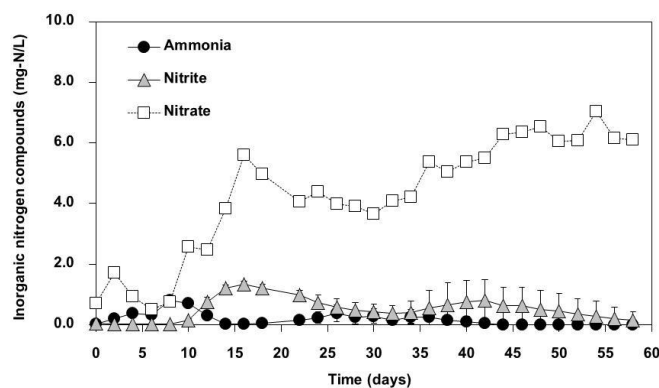


ภาพที่ 1 ลักษณะบ่อและดินพื้นบ่อที่ผ่านการเลี้ยงกุ้งแล้ว

เมื่อเติมน้ำลงในดินพื้นบ่อที่ตากแห้งจะสามารถกระตุ้นให้ไนโตรไฟอิงแบคทีเรียฟื้นประสิทธิภาพการทำงานได้ โดยต้องเติมน้ำและบ่มภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดปฏิกิริยาไนตริฟิเคชันได้อย่างสมบูรณ์ซึ่งจะไม่พบการสะสมแอมโมเนียและไนไตรต์ โดยหลังจากการฝั่งหรือตากบ่อเลี้ยงกุ้ง ควร

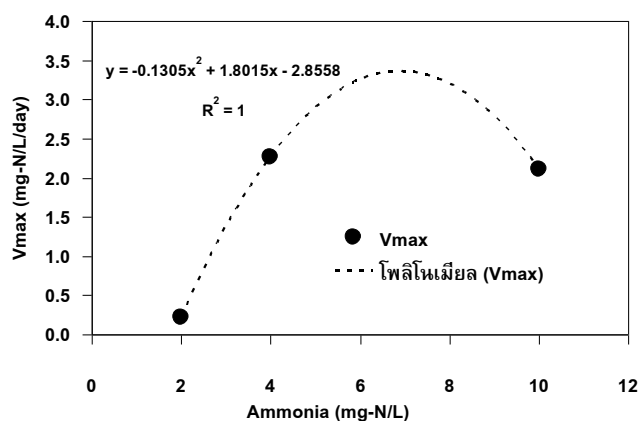
ที่มา: มะลิวัลย์ คุตะโค, วสันต์ รองจิตตุ, พิมพ์ปวีณ์ เรืองเกษตรกิจ วศิณ ยูวณะเดมีย์ และ สรวิศ เผ่าทองสุข. 2557. การฟื้นฟูสภาพและประสิทธิภาพการบำบัดแอมโมเนียของไนโตรไฟอิงแบคทีเรียในดินพื้นบ่อเลี้ยงกุ้งที่ผ่านการตากแดด. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ฉบับพิเศษ: 587-594.

เติมน้ำและปรับค่าอัลคาไลน์โดยการเติมปูนให้มีค่าในช่วง 100-130 มิลลิกรัม- CaCO_3 /ลิตร ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5.09-6.04 มิลลิกรัม-ออกซิเจน/ลิตร และปล่อยให้นานกว่า 30 วัน (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ปริมาณสารอนินทรีย์ไนโตรเจนหลังจากเติมน้ำลงในดินตากแห้ง

ดินพื้นที่มีสภาพพร้อมหรือเกิดปฏิกิริยาไนตริฟิเคชันแล้ว หากเติมแอมโมเนียเพื่อเป็นของเสียไนโตรเจนเข้าสู่บ่อดินด้วยความเข้มข้นต่างๆ ว่าดินมีอัตราบำบัดแอมโมเนียสูงสุด 54.24 มิลลิกรัม-ไนโตรเจน/ตารางเมตร/วัน เมื่อเติมแอมโมเนีย 7 มิลลิกรัม-ไนโตรเจน/ลิตร และหากมีแอมโมเนียสูงกว่านี้ อัตราบำบัดกลับลดลง (ภาพที่ 3) แสดงให้เห็นว่าเมื่อเตรียมบ่อดินพร้อมเลี้ยงกุ้งแล้ว ควรจะปล่อยกุ้งเลี้ยงในความหนาแน่นที่เหมาะสมเนื่องจากปริมาณของเสียไนโตรเจนที่เข้าสู่บ่อจะแปรผันตรงกับความหนาแน่นกุ้ง ทั้งนี้เพื่อให้ดินสามารถรองรับของเสียแอมโมเนียได้ โดยดินมีอัตราการบำบัดแอมโมเนียในช่วง 36.76-54.24 มิลลิกรัม-ไนโตรเจน/ตารางเมตร/วัน



ภาพที่ 3 อัตราการบำบัดแอมโมเนียสูงสุดที่ได้จากการเติมแอมโมเนียความเข้มข้นแตกต่างกันลงในถังบ่มดินที่ผ่านการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาไนตริฟิเคชันแล้ว

Molecular characterization of estrogen receptor gene in the black tiger shrimp (*Penaeus monodon*)

Sripapan Tharanata, Natthaporn Khwanmuang, Rachanimuk Hiransuchalert

Estrogen induces oocytes development and vitellogenesis in crustacean by interacting with estrogen receptor (ER) subtypes. The objective of this research is to identify the nucleotide sequence of *estrogen-related receptor* in female *Penaeus monodon* broodstocks. The degenerate primers are designed from the nucleotide sequence of *estrogen-related receptor* of the other related species submitted in Genbank for RT-PCR reaction. The cDNA, which is extracted from the ovaries of *P. monodon* broodstock, is used as the template. The PCR products are cloned to identify the nucleotide sequence of *estrogen-related receptor* of *P. monodon* by comparing with the *estrogen-related receptor* submitted in the Genbank (blastX). Tissue distribution showed the positive products in hemocyte, gills, ovary, intestine and pleopods of *P. monodon* broodstock. Size of PCR products is quite similar to the expected size (411 bp). However, the nucleotide sequences of the PCR product amplified from intestine and ovaries are similar to *fascin* in *Anopheles darlingi* (62% identity, e-value = $4e-33$), *Thrombospondin protein* in *P. monodon* (79% identity, e-value = $2e-35$), *RING finger protein 10* in *Zootermopsis nevadensis* (41% identity, e-value = $4e-10$), *GTP-binding protein 10* in *Zootermopsis nevadensis* (53% identity, $2e-24$ = e-value), *Hypothetical protein YQA_12177* in *Dendroctonus ponderosae* (57% identity, e-value = $7e-37$) and *Bip* in *Litopenaeus vannamei*, (94% identity, e-value = $5e-23$) but do not found the similarity to the *estrogen-related receptor* in the other related species. The results of this research show that transcript might not be transcribed in *P. monodon*. Primer pairs of another *estrogen receptor* transcripts, such as *estrogen receptor alpha* (ER α) and *estrogen receptor beta* (ER β) will be further designed from the nucleotide sequences of the other related species submitted in Genbank and characterized in this economically important species.

ปริมาณการนำไฟฟ้าของดินบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรีในช่วงฤดูหนาวและฤดูฝน

วาริน แซ่ตั้ง, วิโรจน์ ละอองมณี, เบญจมาศ ไพบุลย์กิจกุล และ ชลิ ไพบุลย์กิจกุล

แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 1: 687-692

การศึกษาปริมาณการนำไฟฟ้าของดินบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรีในช่วงฤดูหนาวและฤดูฝนเพื่อที่จะทำการตรวจสอบการรุกของเกลือในน้ำทะเลที่เข้ามายังดินบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรี ทำการวัดปริมาณการนำไฟฟ้าของดินบริเวณอำเภอเมือง อำเภอแหลมสิงห์ และอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี พบว่าปริมาณการนำไฟฟ้าของดินในช่วงฤดูฝนมีค่าต่ำกว่าในฤดูหนาว แสดงให้เห็นว่าการปนเปื้อนของเกลือในดินในช่วงฤดูฝนมีค่าน้อยกว่าการปนเปื้อนของเกลือในดินในช่วงฤดูหนาว การปนเปื้อนของเกลือในดินในช่วงฤดูฝนที่น้อยกว่าอาจเกิดจากในช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้ำจืดไหลออกสู่ทะเลมากกว่าในฤดูหนาวทำให้มีการชะล้างเกลือที่อยู่ในดินบางส่วนออกไป ส่งผลให้ค่าการนำไฟฟ้าของดินช่วงฤดูฝนมีค่าต่ำกว่า แต่ในการศึกษาพบว่ามีบางจุดที่เข้าไปลึกจากแนวชายฝั่งทะเลมีค่าปริมาณการนำไฟฟ้าของดินสูง ในกรณีอาจเกิดเนื่องจากการประกอบอาชีพของชาวบ้านในบริเวณดังกล่าว เช่นการทำนาเกลือ หรือการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล

**ชีววิทยาบางประการปลากะบอกดำ *Liza subviridis* (Valenciennes, 1836) บริเวณ
ชายฝั่งชุมชนบ้านบางสะแก อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี**

ชลี ไพบูลย์กิจกุล, สกฤณา เสือช่วย, พรทิภา จินดาศรี, ศศิพา นิยมพลี และ เบญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล
แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 1: 735-741

ชีววิทยาบางประการปลากะบอกดำบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านบางสะแก อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี โดยใช้วนลอย พบว่าปลากะบอกที่จับได้มีขนาดความยาวอยู่ระหว่าง 13-24 เซนติเมตร และน้ำหนักอยู่ระหว่าง 30-220 กรัม ปลากะบอกส่วนใหญ่ที่จับได้จะมีความยาว 16-17 เซนติเมตร และน้ำหนัก 50-60 กรัม ปลากะบอกเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าปลากะบอกเพศผู้เล็กน้อย ปลากะบอกจับได้มากในช่วงเดือน กรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม ช่วงเวลาอื่นจะจับปลากะบอกได้ไม่มากเนื่องจากความแปรปรวนของคลื่นลมในทะเล ปลากะบอกที่ศึกษาพบเป็นปลากะบอกเพศเมียมากกว่าปลากะบอกเพศผู้ ปลากะบอกเพศเมียมีการพัฒนาไข่ตลอดปี จะมีไข่มากที่สุดเดือนตุลาคม

ในการศึกษาได้มีการหาสมการคณิตศาสตร์เพื่อใช้ประมาณค่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันหลายสมการ ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในการประเมินความยาว น้ำหนัก และความดกไข่ของประชากรปลากะบอกดำบริเวณชายฝั่งชุมชนบ้านบางสะแก อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี

ผลของพื้นที่ผิวของตัวกรองชีวภาพที่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนีย

Effect of surface area of biological filter on ammonia removal efficiency

เบญจมาศ จันทะภา ไพบุลย์กิจกุล, สุทธิพันธ์ รอดทอง, ชลิ ไพบุลย์กิจกุล และ เอกชัย มาลาพล

แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 1: 756 – 761

ในปัจจุบันมีแนวโน้มการเพาะเลี้ยงสัตว์สวยงามในตู้กระจก (Aquarium) ตามสำนักงาน บ้านที่อยู่กันมากขึ้น ระบบการบำบัดน้ำที่ใช้ในตู้กระจกนั้นมี 2 กระบวนการที่สำคัญดังนี้ กระบวนการทางกายภาพ คือ การดักตะกอน และกระบวนการทางชีววิทยา คือ การใช้จุลินทรีย์ในการบำบัดสารอาหารในน้ำได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตรท์ และไนเตรท หนึ่งในกระบวนการทางชีววิทยาที่นิยมใช้คือ การใช้ตัวกรองชีวภาพแบบต่างๆ เพื่อให้จุลินทรีย์มายึดเกาะอาศัยแล้วเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดสารอาหารในระบบเลี้ยง

อนึ่งในการที่จะนำตัวกรองชีวภาพมาใช้ปรับปรุงคุณภาพน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นนั้นต้องทำการบ่มตัวกรองชีวภาพในสภาวะสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น มีอาหารอย่างเพียงพอ มีค่าความเป็นด่างที่เหมาะสม อีกทั้งสภาพผิวของตัวกรองชีวภาพเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้จุลินทรีย์ได้เจริญเติบโตที่ดีก่อนจะนำตัวกรองชีวภาพไปใช้งานในตู้กระจกต่อไป ดังนั้นการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์คือ ผลของลักษณะพื้นที่ผิวที่แตกต่างกันของตัวกรองชีวภาพ (หญ้าเทียม) ที่มีผลต่อการกำจัดแอมโมเนีย ผลการศึกษาวิจัยที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการกำจัดแอมโมเนีย และใช้กับการปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต่อไป

การศึกษานี้ใช้หญ้าเทียมที่ใช้ตกแต่งตู้เลี้ยงปลา 3 ชนิดที่มีพื้นที่ผิวต่างกันเท่ากับ 0.56 0.44 และ 0.79 ตารางเมตร นำตัวกรองชีวภาพทั้ง 3 ชนิด แช่น้ำที่มีไนโตรเจนที่มาจากแอมโมเนียมคลอไรด์เท่ากับ 10 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร แช่เป็นระยะเวลาประมาณ 30 วัน หลังจากนั้นจะนำตัวกรองชีวภาพทั้ง 3 ชนิด มาทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนียในน้ำที่มีความเข้มข้นที่มีไนโตรเจนเท่ากัน คือ 2 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตรผลการศึกษพบว่าพื้นที่ผิวของตัวกรองชีวภาพทั้ง 3 ชุดการทดลองให้ผลการกำจัดแอมโมเนียแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$). หญ้าเทียมสามารถช่วยในการกำจัดแอมโมเนียได้ โดยหญ้าเทียมที่มีพื้นที่ผิวมากมีประสิทธิภาพทำให้แอมโมเนียลดลงได้มากกว่าหญ้าเทียมที่มีพื้นที่ผิวน้อยเท่ากับ 46 เปอร์เซ็นต์