

## การแพร่กระจายและความชุกชุมของลูกหมึกวัยอ่อนในอ่าวไทย

### Distribution and Abundance of Cephalopod Paralarvae in the Gulf of Thailand

ณัฐินี สุक्रमงคล<sup>1,\*</sup>, ศักดิ์ชัย อานูภาบุญ<sup>1</sup>, ปภัสวรรณ สุนทรเทศ<sup>2</sup> และจรรยา สุขแสงจันทร์<sup>2</sup>

Natinee Sukramongkol<sup>1,\*</sup>, Sukchai Arnupapboon<sup>1</sup>, Prapassawan Suntornket<sup>2</sup>, and Charuay Sukhsangchan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ศูนย์พัฒนาประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ฝ่ายฝึกอบรม ต.แหลมฟ้าผ่า อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ 10290

<sup>2</sup>ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

\*Corresponding author's e-mail: sukramongkol@gmail.com

**บทคัดย่อ:** ศึกษาการแพร่กระจายและความชุกชุมของลูกหมึกวัยอ่อนในอ่าวไทยโดยเรือสำรวจซีฟเดค ระหว่างวันที่ 14 มีนาคม ถึง 11 เมษายน 2556 เก็บตัวอย่างโดยลากแหงตอกรแบบบองโก้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 55 เซนติเมตร และขนาดตาถุง 330 ไมครอน ลากในแนวเฉียงจากผิวน้ำจนถึงความลึก 5 เมตรเหนือพื้นทะเลเป็นเวลา 30 นาที ผลการสำรวจพบลูกหมึกวัยอ่อนเพียง 2 วงศ์ คือ Enoploteuthidae และ Octopodidae โดยพบลูกหมึกวัยอ่อนจำนวน 19 สถานี จากจำนวนสถานีสำรวจทั้งสิ้น 45 สถานี ชุกชุมตั้งแต่ 3 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ถึง 25 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร (ความยาว 0.8 ถึง 3.2 mmML) โดยพบแพร่กระจายทั่วไปบริเวณสถานีสำรวจอ่าวไทยตอนบนและตอนล่างซึ่งมีความลึกของน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 30-70 เมตร

**คำสำคัญ:** การแพร่กระจาย, ลูกหมึกวัยอ่อน, อ่าวไทย

**Abstract:** Distribution and abundance of cephalopod paralarvae in the Gulf of Thailand were investigated. The samples were collected by oblique tow of bongo nets 55 cm mouth diameter with 330 micron mesh zooplankton net for 30 minutes onboard M.V.SEADEC during 14 March and 11 April 2013. There were only two cephalopod paralarvae family, Enoploteuthidae and Octopodidae, collected from 19 survey stations of 45 stations during the survey. Total abundance of cephalopod paralarvae found from 3 individuals/1,000 m<sup>3</sup> to 25 individuals/1,000 m<sup>3</sup> with mantle length range from 0.8 mmML to 3.2 mmML. Distribution occurs at the northern and southern part of the Gulf of Thailand at water depth between 30m and 70m.

**Keywords:** Distribution, Cephalopod paralarvae, Gulf of Thailand

## บทนำ

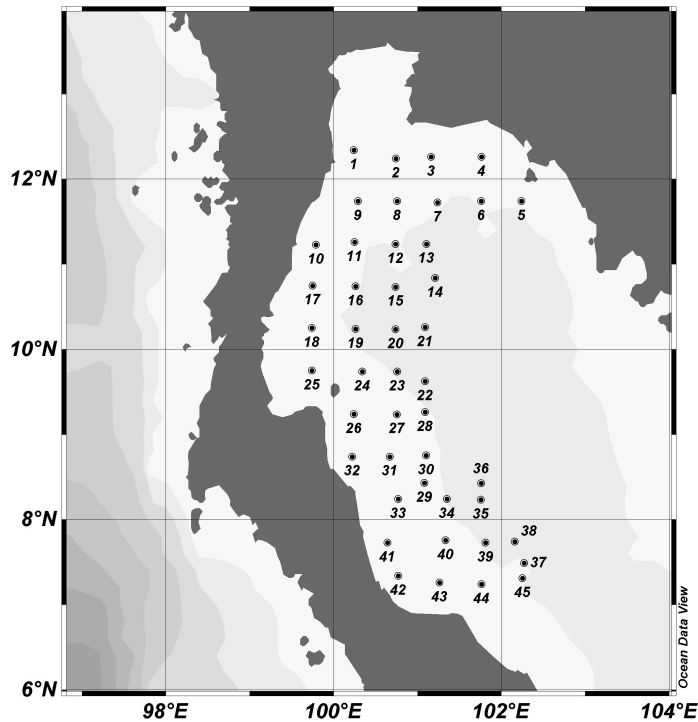
ข้อมูลการสำรวจทรัพยากรประมงและสิ่งแวดล้อมอ่าวไทยที่ได้รับการอ้างอิงอย่างกว้างขวางโดยเรือสำรวจซีฟเดคภายใต้โครงการความร่วมมือเพื่อสำรวจทรัพยากรประมงในทะเลจีนใต้ โดยศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เมื่อปี พ.ศ. 2538 (ก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) และ พ.ศ.2539 (หลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) เป็นเวลากว่า 17 ปี โดยปัจจุบันข้อมูลความรู้ในการติดตามศึกษาสภาวะทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเลอย่างต่อเนื่อง และครอบคลุมฤดูกาลหลักที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่อ่าวไทยยังคงมีอยู่อย่างจำกัดโดยเฉพาะพื้นที่บริเวณกลางอ่าวไทย อีกทั้งสภาวะภูมิอากาศของโลกปัจจุบันนี้มีความแปรปรวนอย่างมาก โครงการความร่วมมือการสำรวจและศึกษาสภาวะทะเลเรื่องทรัพยากรประมงและสิ่งแวดล้อมทางทะเล ในบริเวณอ่าวไทยตอนกลางนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่กลางอ่าว เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการทรัพยากรเป็นลำดับต่อไป ผลการศึกษาการแพร่กระจายและความชุกชุมของลูกหมึกวัยอ่อนในอ่าวไทยครั้งนี้เป็นการศึกษาที่อ้างอิงพื้นที่ศึกษาและเก็บข้อมูลในสถานีสำรวจเดียวกัน หรือใกล้เคียงกับรายงานผลการสำรวจองค์ประกอบและการแพร่กระจายลูกหมึกวัยอ่อนในอ่าวไทย ภายใต้โครงการความร่วมมือเพื่อศึกษาทรัพยากรประมงทะเลของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในปี พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2539 (ก่อนและหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) ผลการศึกษารั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงองค์ประกอบชนิดและปริมาณของลูกหมึกวัยอ่อนซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาครั้งที่ผ่านมาในอ่าวไทยหรือเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในพื้นที่อื่นที่มีการใช้ประโยชน์ทรัพยากรเช่นเดียวกัน รวมทั้งนำข้อมูลไปใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นตามลำดับในห่วงโซ่อาหาร และสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งด้านกายภาพและชีวภาพ

## วิธีการศึกษา

เก็บตัวอย่างลูกหมึกวัยอ่อนบริเวณอ่าวไทยระหว่างวันที่ 14 มีนาคม ถึง 12 เมษายน 2556 โดยเรือสำรวจซีฟเดค รวมทั้งสิ้น 45 สถานีสำรวจ (รูปที่ 1) ซึ่งมีความลึกน้ำทะเลตั้งแต่ 20 เมตร ถึง 73 เมตร รวบรวมตัวอย่างลูกหมึกวัยอ่อนด้วยลากแหงตอกรแบบบองโก้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 55 เซนติเมตร ขนาดตาถุง 330 ไมครอน ติดเครื่องวัดอัตราการไหลผ่านของกระแสน้ำ (Flow meter) ที่ปากถุง ทำการลากเวลากลางวันในแนวเฉียงจากผิวน้ำจนถึงความลึก 5 เมตรเหนือพื้นทะเลเป็นเวลา 30 นาที ด้วยความเร็วเรือ 2 ถึง 3 ไมล์ต่อชั่วโมง ตัวอย่างที่รวบรวมได้เก็บรักษาไว้ในน้ำยาฟอร์มอลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ในน้ำทะเล ที่มีสารโซเดียม

เตตราบอเรต (sodium tetraborate) ละลายจนอิ่มตัว นำกลับมาคัดแยกตัวอย่างลูกหมึกในหึ่งปฏิบัติการและเก็บรักษาตัวอย่าง  
ลูกหมึกในไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (isopropyl alcohol) เข้มข้น 45 เปอร์เซ็นต์ จำแนกชนิดลูกหมึกวัยอ่อนถึงระดับวงศ์ (Family)  
ตามเอกสารอ้างอิงของ Okutani and McGowan (1969); Sweeney et al. (1992); Wakabayashi (1993); Jivaluk (2001) และ  
Vecchione et al. (2001)

ความชุกชุมลูกหมึกวัยอ่อนรายงานเป็นจำนวนตัวต่อปริมาตรน้ำทะเล 1,000 ลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.) จากการคำนวณดัง  
ต่อไปนี้



รูปที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างลูกหมึกวัยอ่อนบริเวณอ่าวไทยระหว่างวันที่ 14 มีนาคม ถึง 12 เมษายน 2556

$T = 1000t/V$ , เมื่อ T คือ จำนวนลูกหมึกวัยอ่อน (ตัวต่อ1,000 ลบ.ม.);

t คือ จำนวนลูกหมึกวัยอ่อนที่รวบรวมจากถุงลากแพลงก์ตอน;

V คือ ปริมาตรน้ำทะเลทั้งหมดที่ผ่านถุงลากแพลงก์ตอน คำนวณจาก  $V = k \times N \times a$ , เมื่อ

k คือ ค่าคงที่จากระยะทาง (เมตร) เมื่อเครื่องวัดอัตราการไหลผ่านของกระแสน้ำหมุนครบหนึ่งรอบ;

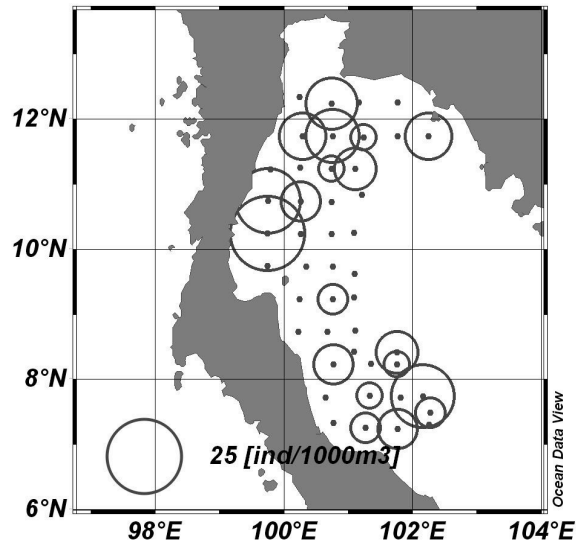
N คือ จำนวนรอบของเครื่องวัดอัตราการไหลผ่านระหว่างการลากถุงลากแพลงก์ตอน

a คือ พื้นที่หน้าตัดของถุงลากแพลงก์ตอน

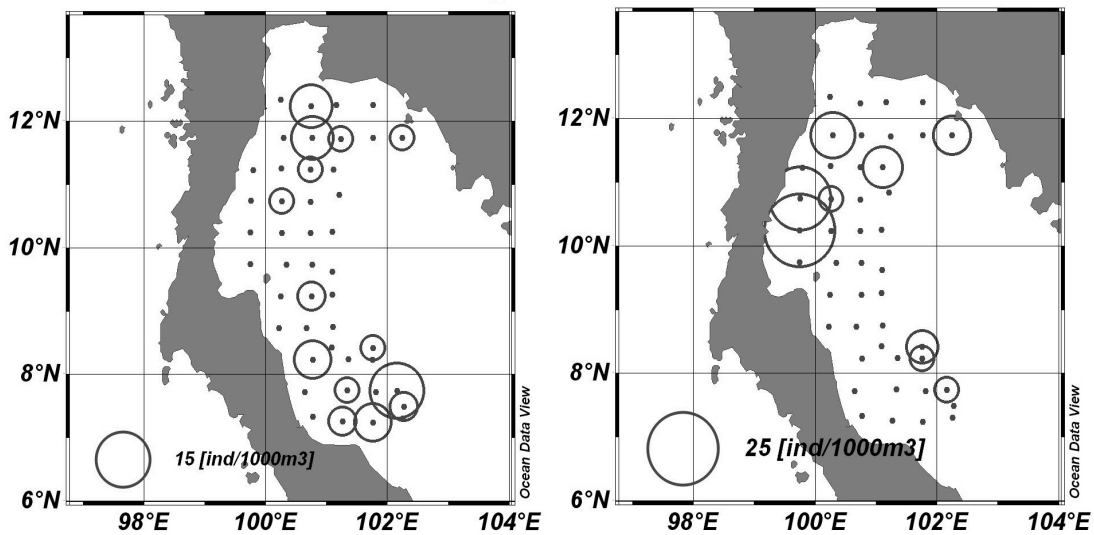
วัดขนาดความยาวลำตัวลูกหมึกวัยอ่อน หรือ Mantle length (มม.) ด้วยไมโครมิเตอร์บนกล้องจุลทรรศน์ (eyepiece micrometer) ความละเอียด 0.1 มม.

#### ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ผลสำรวจพบลูกหมึกวัยอ่อน จำนวน 19 สถานี จากจำนวนสถานีสำรวจทั้งสิ้น 45 สถานี โดยพบแพร่กระจายทั่วไป  
บริเวณสถานีสำรวจอ่าวไทยตอนบน สถานีที่ 02, 05, 07, 08, 09, 12, 13, 16, และ 17 และสถานีตอนล่างที่ 33, 35, 36, 37, 38, 40,  
43, และ 44 และพบแพร่กระจายน้อยบริเวณสถานีสำรวจอ่าวไทยตอนกลางสถานีที่ 18 และ 27 (รูปที่ 2) สามารถจำแนกลูกหมึกวัย  
อ่อนที่พบระหว่างการสำรวจเพียง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มหมึกสาย วงศ์ Octopodidae และกลุ่มหมึกกล้วยน้ำจืด วงศ์ Enoploteuthidae  
ปริมาณความชุกชุมของลูกหมึกวัยอ่อนวงศ์ Octopodidae พบตั้งแต่ 3 ตัว ต่อ1,000 ลบ.ม. ถึง 15 ตัว ต่อ1,000 ลบ.ม.  
มีความยาวลำตัวตั้งแต่ 0.8 มม. ถึง 3.1 มม. วงศ์ Enoploteuthidae พบตั้งแต่ 3 ตัว ต่อ1,000 ลบ.ม. ถึง 25 ตัว ต่อ1,000 ลบ.ม.  
มีความยาวลำตัวตั้งแต่ 0.9 มม. ถึง 3.0 มม. (รูปที่ 3)



รูปที่ 2 การแพร่กระจายของลูกหมึกวัยอ่อน (ตัว ต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร)



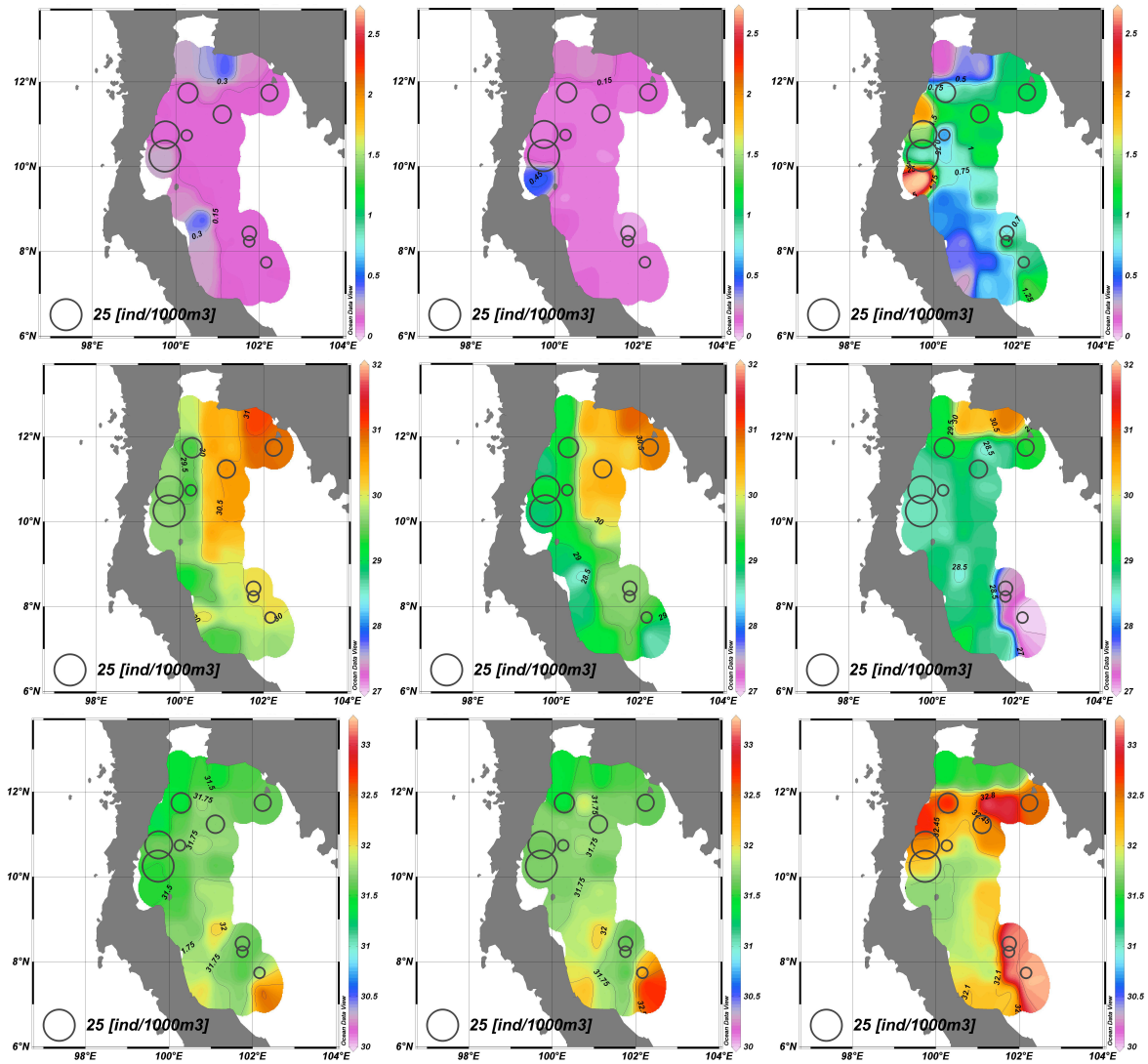
รูปที่ 3 การแพร่กระจายของลูกหมึกวัยอ่อนกลุ่มหมึกสาย วงศ์ Octopodidae (ซ้าย) และกลุ่มหมึกกล้วยน้ำลึก วงศ์ Enoploteuthidae (ขวา) (ตัว ต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร)

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษารั้งนี้กับรายงานผลการสำรวจองค์ประกอบและการแพร่กระจายลูกหมึกวัยอ่อนในอ่าวไทยภายใต้โครงการความร่วมมือเพื่อศึกษาทรัพยากรประมงทะเลของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในปี พ.ศ. 2538 (ก่อนฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ) และ 2539 (หลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) ซึ่งอ้างอิงพื้นที่ศึกษาและเก็บข้อมูลในสถานีสำรวจเดียวกันหรือใกล้เคียงกันกับรายงานผลการศึกษาฉบับปัจจุบัน โดย Jivakul (2001) รายงานผลการสำรวจพบลูกหมึกวัยอ่อนทั้งสิ้น 5 สกุล 6 ชนิด โดยกลุ่มที่พบชุกชุมทั้งสองเที่ยวเรือสำรวจก่อนและหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (กันยายน ถึง ตุลาคม พ.ศ. 2538 และ เมษายน ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2539) คือกลุ่มหมึกสาย วงศ์ Octopodidae และกลุ่มหมึกกล้วยน้ำลึก วงศ์ Enoploteuthidae ในขณะที่หมึกกล้วยวงศ์ Loliginidae พบชุกชุมในเที่ยวเรือสำรวจหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (พ.ศ. 2539)

ผลการสำรวจพบลูกหมึกวัยอ่อนเพียงสองวงศ์ คือ Enoploteuthidae และ Octopodidae ซึ่งไม่สะท้อนหรือเป็นตัวแทนแสดงความชุกชุมของทรัพยากรหมึกกล้วยและหมึกชนิดอื่นๆ ที่มีรายงานอัตราการจับสูงและแพร่กระจายอยู่ในอ่าวไทย (Supongpan, 1988a Chotiyaputta, 1993; Department of Fisheries, 2005; SEAFDEC, 1988-2005) พิจารณาปัจจัยฤดูกาลไขและเลี้ยงตัวของหมึกกล้วยวัยอ่อนบริเวณเขตแนวชายฝั่งเนื่องจากเป็นแหล่งอนุบาลและแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ลูกหมึกกล้วยวัยฝักจึงมีแนวโน้มจะเคลื่อนย้ายเข้าใกล้ฝั่งมากกว่ากลางอ่าว

จากรายงานการศึกษาระยะการแพร่กระจาย ฤดูวางไข่และระยะเจริญพันธุ์ของปลาหมึกวงศ์ Loliginidae 3 ชนิด ได้แก่ หมึกกล้วย (*Loligo duvauceli*) หมึกคอก (*L. chinensis*) และหมึกหอม (*Sepioteuthis lessoniana*) แพร่กระจายทั่วไปในอ่าวไทยที่

ความลึกตั้งแต่ 10 ม. ถึง 50 ม. โดยพบว่าหมึกกล้วย (*Loligo duvauceli*) ชุกชุมทางชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทยตั้งแต่เดือนมกราคมถึงมีนาคม และ กรกฎาคมถึงกันยายน (Supongpan 1987; 1988; 1991) โดยผลการศึกษาพบว่าหมึกกล้วยระยะเจริญพันธุ์ชุกชุมในเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม และเดือนมกราคม วางไข่มากในช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายน และมิถุนายนถึงกรกฎาคม (Supongpan and Sinoda, 1998) ขณะที่หมึกсок (*L. chinensis*) มีรายงานฤดูวางไข่ในอ่าวไทยตลอดทั้งปี โดยพบวางไข่มาก ช่วงเดือนมีนาคมถึงมิถุนายน และ สิงหาคมถึงพฤศจิกายน (Chotiyaputta, 1990) รายงานการศึกษาฤดูวางไข่หมึกหอม (*Sepioteuthis lessoniana*) พบว่าหมึกหอมที่สมบูรณ์เพศและพร้อมสืบพันธุ์พบได้ตลอดทั้งปี โดยฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยพบวางไข่มากช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม มีนาคมถึงพฤษภาคม และกรกฎาคมถึงกันยายน และอ่าวไทยฝั่งตะวันตกพบวางไข่มากช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ พฤษภาคมถึงมิถุนายน และสิงหาคมถึงตุลาคม (Chotiyaputta, 1989 ; มาโนช, 2540 ; อัญญาณี และคณะ, 2547)



รูปที่ 4 การแพร่กระจายของลูกหมึกวัยอ่อนและการแพร่กระจายในแนวราบของ ฟลูออเรสเซนส์ (ng/L) (บน) อุณหภูมิมีน้ำทะเล (°C) (กลาง) ความเค็ม (PSU) (ล่าง) ที่ระดับความลึก 5 ม (ซ้าย), ความลึก 20 เมตร (กลาง) และระดับใกล้กับพื้นท้องทะเล (ขวา)

เมื่อพิจารณาปัจจัยแวดล้อมสำคัญทางกายภาพและทางเคมีของน้ำทะเลระหว่างเที่ยวเรือสำรวจ พบว่ากระแสน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการเคลื่อนย้ายหรือกักกันการแพร่กระจายของลูกหมึกวัยอ่อน ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของกระแสน้ำชายฝั่งที่มีทิศทางการไหลในแนวเหนือ-ใต้ ซึ่งกักไม่ให้ลูกหมึกกล้วยชายฝั่งแพร่กระจายออกไปในเขตนํ้าลึกบริเวณกลางอ่าว นอกจากนี้อิทธิพลของลมมรสุมและกระแสน้ำขึ้นน้ำลง ที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนมวลน้ำระหว่างทะเลจีนใต้และอ่าวไทยซึ่งมีผลต่อการแพร่กระจายของหมึกกล้วยน้ำลึกในบริเวณกลางอ่าวไทยและเป็นแหล่งเลี้ยงตัวของลูกหมึกกล้วยน้ำลึกวัยอ่อนวงศ์ *Enoploteuthidae* (รูปที่ 4)

การพบลูกหมึกกล้วยน้ำลึกวัยอ่อน วงศ์ *Enoploteuthidae* แพร่กระจายในบริเวณกลางอ่าวไทย เป็นข้อสังเกตต่อการใช้พื้นที่อ่าวไทยของปลาหมึกกล้วยทั้งสองกลุ่มร่วมกัน (Spatial sharing) โดยแบ่งแยกกันคนละช่วงเวลา (Temporal partitioning)

ส่วนลูกปลาหมึกสายมีการแพร่กระจายในช่วงเวลาเดียวกันกับหมึกกล้วยน้ำลึกลับอ่อน (Temporal sharing) แต่ใช้พื้นที่แยกกันคือ บริเวณอ่าวไทยตอนบนและตอนล่าง (Spatial partitioning) การแพร่กระจายของหมึกกล้วยน้ำลึกลับนั้นได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำและ ฤดูกาลเป็นปัจจัยสำคัญมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับปลาหมึกกล้วยชายฝั่งและปลาหมึกสาย ระยะเวลาสำรวจเพียงหนึ่งเดือนนั้นเป็น ระยะเวลาที่สั้นเกินกว่าจะใช้อธิบายได้ชัดเจนในเชิงนิเวศวิทยา อย่างไรก็ตาม ผลการสำรวจในครั้งนี้มีคุณค่าในเชิงอนุกรมวิธานและ การเก็บรวบรวมตัวอย่างของลูกหมึกกล้วยอ่อนในน่านน้ำประเทศไทย

#### เอกสารอ้างอิง

- เจดจันดา โชติยะปุตตะ. 2533. การศึกษาระยะเจริญพันธุ์และฤดูวางไข่ของหมึกกล้วย (*Loligo duvauceli*) และหมึกคอก (*Loligo chinensis*) จากประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี, รายงานวิชาการฉบับที่ 11/2533 กองประมงทะเล, กรมประมง 13 หน้า
- มานิช รุ่งราตรี. 2540. ชีวิตวิทยาหมึกหอม *Sepioteuthis lessoniana* บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก เอกสารวิชาการฉบับที่ 65. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 33 หน้า
- อัญญาณี แยมรุ่งเรือง, เจดจันดา โชติยะปุตตะ และสมพร บุญเกิด. 2547. การสำรวจทรัพยากรหมึกจากเครื่องมือประมงลอบหมึก. กลุ่มวิเคราะห์สภาวะทรัพยากรและการประมง, ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน, กรมประมง, 20 หน้า
- Chotiyaputta, C., 1989. Biology of bigfin reef squid *Sepioteuthis lessoniana* in the Gulf of Thailand. *Tech. Rep. No. 8/1989, Mar. Fish. Div., Department of Fisheries.* 28 pp.
- Chotiyaputta, C., 1993. Cephalopod resources of Thailand. In: Okutani, T., O'Dor, R.K. and Kubodera, T. (Eds.), *Recent Advances in Cephalopod Fisheries Biology.* Tokai University Press, Tokyo, pp. 71-80.
- Department of Fisheries. 2005. *Fisheries statistics of Thailand 2003.* Fisheries information technology center. Department of Fisheries of Thailand.
- Jivaluk, J. 2001. Species, abundance and distribution of cephalopod paralarvae in the Gulf of Thailand in 1995 and 1996. *Fish. Mus. Nat. Hist. Tech. Pap. No. 1/2001.* 31 pp.
- Okutani, T. and J. A. McGowan. 1969. Systematics, distribution, and abundance of the epipelagic squid (Cephalopoda: Decapoda) larvae of the California Current Aprd 1.954-March 1957. *Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. Univ. Calif.* 14:1-90.
- SEAFDEC. 1988-2005. Fishery Statistical Bulletin for South China Sea Area 1986-1994. Southeast Asian Fish. Dev. Center.
- Supongpan, M., 1987. Assessment of Indian squid (*Loligo duvauceli*) and meter squid (*L. chinensis*) in the Gulf of Thailand. *FAO Fisheries Report No. 389:* 25-41.
- Supongpan, M., 1988. The cephalopod fisheries and resources in the Gulf of Thailand. *Tech. Pap. No. 2/1988, Mar. Fish. Div., Department of Fisheries.* 34 pp.
- Supongpan, M., 1991. Age determination of squids using statoliths in the Gulf of Thailand. A paper presented to NRCT-JSPS for exchange researchers project, 11 pp.
- Supongpan, M., and Sinoda, M., 1998. Sexual maturity size of Indian squid *Loligo duvauceli* in the Gulf of Thailand. *Thai Mar. Fish. Res. Bull.* 6: 1-9.
- Sweeney, M. J., C. F. E Roper, K. M. Mangold, M. R. Clarke, and S. V. Boletzky. (eds.). 1992. Larval and Juvenile Cephalopods: A Manual for their Identification. *Smithson. Contrib. Zool.* 513:282 pp.
- Vecchione, M. 1987. Juvenile ecology. In: Boyle, P. R. (ed.). *Cephalopod Life Cycles*, Vol. 2. Academic Press Inc, London. p. 61-84.
- Wakabayashi, T. 1993. *Species, distribution and abundance of cephalopod paralarvae in the western Australian waters.* Master Thesis. Tokyo University of Fisheries, Tokyo. 120 pp.