

ความสัมพันธ์ระหว่างลมมรสุมกับความผันแปรตามฤดูกาลของคลอโรฟิลล์-เอในมหาสมุทรอินเดีย  
โดยใช้ข้อมูลจากชีวินด์และซีวีพี



นายชัยชาญ สิทธิวรนนท์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

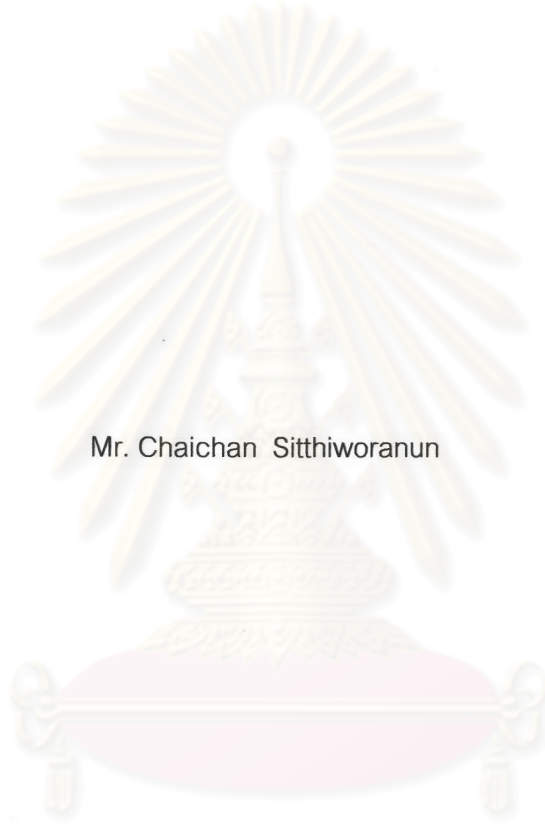
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-5553-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

RELATIONSHIP BETWEEN MONSOON WINDS AND SEASONAL VARIATION OF  
CHLOROPHYLL-A IN THE INDIAN OCEAN USING SEAWIND AND SEAWIFS DATA



Mr. Chaichan Sitthiworanun

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partail Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Marine Science

Department of Marine Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-5553-8

121483541



นายชัยชาญ ลิขิตวิวัฒน์ : ความสัมพันธ์ระหว่างลมมรสุมกับความผันแปรตามฤดูกาลของ  
คลอโรฟิลล์-เอในมหาสมุทรอินเดีย โดยใช้ข้อมูลจากซีวินด์และซีวีฟ (RELATIONSHIP  
BETWEEN MONSOON WINDS AND SEASONAL VARIATION OF CHLOROPHYLL-A  
IN THE INDIAN OCEAN USING SEAWIND AND SEAWIFS DATA) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
รศ.อัปสรสุดา ศิริพงศ์, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : ดร.ศุภฎี ศุขวัฒน์, จำนวนหน้า 75 หน้า.  
ISBN 974-17-5553-8

การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ กับ ระบบของลม  
มรสุมในมหาสมุทรอินเดีย โดยใช้ข้อมูลดาวเทียมแสดงปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ของสิ่งมีชีวิตในทะเล ซึ่ง  
ตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือ Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor (SeaWiFS) ที่ติดตั้งบนดาวเทียม  
ร่วมกับข้อมูลลมเฉลี่ยรายเดือนจาก QuikSCAT/SeaWind เป็นกรณีศึกษา พบว่าระบบของลมมรสุมมี  
ผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ของสิ่งมีชีวิตในทะเลซึ่งสามารถใช้เป็นเครื่องมือบ่งชี้ถึงศักยภาพของการ  
เป็นผู้ผลิตขั้นปฐมภูมิ (primary producer) ในห่วงโซ่อาหาร โดยพบว่าลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ  
พัดปกคลุมในช่วงระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุม  
ในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม สัมพันธ์กับการเกิดคลอโรฟิลล์-เอ โดยในมหาสมุทร  
อินเดียตอนเหนือ จะมีความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์-เอในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้สูงกว่าในช่วง  
ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนในมหาสมุทรอินเดียตอนใต้จะมีความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์-เอ  
สูงในช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งได้ทำการศึกษารูปแบบของร่องความกดอากาศต่ำ  
พบว่าในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แนวร่องความกดอากาศต่ำได้เลื่อนขึ้นไปอยู่บนแผ่นดินใน  
ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม แล้วจะเลื่อนกลับลงมาอีกครั้งในเดือนกันยายน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล..... ลายมือชื่อนิสิต.....  
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล..... ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ปีการศึกษา.....2546..... ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

# # 4372247023 : MAJOR MARINESCIENCE

KEYWORD: MONSOON/CHLOPHYLL-A/ QUIKSCAT/ SEAWIFS

CHAICHAN SITTHIWORANUN: RELATIONSHIP BETWEEN MONSOON WINDS AND SEASONAL VARIATION OF CHLOROPHYLL-A IN THE INDIAN OCEAN USING SEAWIND AND SEAWIFS DATA : ASSOC.PROF. ABSORNSUDA SIRIPONG. THESIS COADVISOR :DR.DUSADEE SUKAWAT, Ph.D.,75 pp.ISBN 974-17-5553-8

Studying on the relationship between the variation of chlorophyll-a (Chl-a) contents and monsoon wind system in the Indian ocean using Chl-a concentration maps (of marine living organisms), detected by Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor (SeaWiFS) instruments, and the average monsoon wind per month during year 2001 from QuikSCAT / SeaWind as a case study. It was found that monsoon wind system affecting on Chl-a contents of marine living organisms which can be used as a criteria index tool to exhibit the potentiality of these organisms as the primary producers in food chain. Wind in Northeast monsoon season during October-March, and Southwest monsoon season over May-September are related to Chl-a blooming that in the northern Indian ocean, Chl-a concentration in Southwest monsoon season was higher than those in Northeast monsoon season. Whereas in the southern Indian ocean, Chl-a concentration was high in Northeast monsoon season. In addition, the Inter Tropical Convergence Zone (ITCZ) pattern was studied. It was found that it shift up to the land during June-August in the southwest monsoon season, and then shift back to the ocean in September.

Department..... Marine Science..... Student's signature Chaichan Sitthiworanun  
 Field of study..... Marine Science..... Advisor's signature Aborn S  
 Academic year..... 2003..... Co-advisor's signature D. Sukaw

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือ และคำแนะนำจากอาจารย์ และบุคคลหลายท่าน

ขอกราบขอบพระคุณ รศ. อัสสรสุดา ศิริพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ข้อชี้แนะต่างๆในการทำวิจัยพร้อมทั้งให้เอกสารประกอบการค้นคว้าเพื่อใช้ในการเขียนวิทยานิพนธ์ มาด้วยดีตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ ดร. ดุษฎี ศุขวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ข้อชี้แนะต่างๆในการทำวิจัยด้วยดีตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ ดร. ผศ.ดร.เจริญ นิตติธรรมยง ประธานกรรมการ ที่กรุณาให้ข้อชี้แนะต่างๆในการทำวิจัยด้วยดีตลอด

ขอขอบคุณ คุณเมธาวิ นวลละออง ที่ได้ช่วยเหลือด้านคอมพิวเตอร์ และให้คำแนะนำต่างๆในการทำวิจัยด้วยดีมาตลอด และ

ขอขอบคุณ คุณบุญธรรม ตั้งล้ำเลิศ ที่ได้ช่วยเหลือด้านคอมพิวเตอร์ และให้คำแนะนำต่างๆในการทำวิจัยด้วยดีมาตลอด

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ภรรยา บุตร และญาติพี่น้องทุกท่าน ที่ช่วยให้กำลังใจ และสนับสนุนทางการเงินแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญรูป.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
3. วิธีการศึกษา.....	26
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	63
รายการอ้างอิง.....	68
ภาคผนวก.....	71
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	75

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	การแบ่งแยกความยาวคลื่นตามพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า.....	13
ตารางที่ 2.2	ความถี่ของเครื่องวัดในย่านไมโครเวฟชนิดแอกทีฟในการตรวจเป้าหมายหลัก....	15
ตารางที่ 2.3	เครื่องวัดจากระยะไกลในย่านไมโครเวฟ.....	16
ตารางที่ 2.4	ข้อมูลเบื้องต้นของเครื่องมือซีวินด์.....	19
ตารางที่ 2.5	แสดงรายละเอียดของเครื่องมือซีวีฟส์.....	20
ตารางที่ 2.7	กึ่งกลางของความยาวคลื่นทั้ง 8 แบนด์ของซีวีฟส์ ตามการใช้เบื้องต้น ของความยาวคลื่น แบนด์ที่ 1-6 มีความกว้าง 20 นาโนเมตร และ แบนด์ที่ 7-8 มีความกว้าง 40 นาโนเมตร.....	21

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 ขอบเขตพื้นที่ที่การศึกษาบริเวณมหาสมุทรอินเดีย.....3

รูปที่ 2.1 บริเวณพื้นที่ที่มีการเกิดมรสุม.....5

รูปที่ 2.2 การไหลเวียนของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และตำแหน่งของ ITCZ.....6

รูปที่ 2.3 แสดงถึงการไหลเวียนของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กับตำแหน่งของ ITCZ.....7

รูปที่ 2.4 ขบวนการ เอคแมนพัม핑 (a) เมื่อลักษณะลมเป็น Cyclonic  
(b) เมื่อลักษณะลมเป็น Anticyclonic.....8

รูปที่ 2.5 การขนส่ง Ekman.....9

รูปที่ 2.6 การเกิดน้ำผุดตามแนวชายฝั่ง.....10

รูปที่ 2.7 การเกิดน้ำผุดตามแนวชายฝั่ง.....11

รูปที่ 2.8 ประเภทของการสำรวจจากระยะไกลที่สัมพันธ์กับย่านความยาวคลื่น  
รวม 3 ประเภท.....14

รูปที่ 3.1 แผนที่อากาศผิวพื้น วันที่ 2 มกราคม 2544.....26

รูปที่ 4.1 เดือนมกราคม (a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์  
(b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....32

รูปที่ 4.2 เดือนกุมภาพันธ์ (a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์  
(b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....32

รูปที่ 4.3 เดือนมีนาคม (a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์  
(b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....33

รูปที่ 4.4 เดือนเมษายน (a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์  
(b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....33

รูปที่ 4.5 เดือนพฤษภาคม (a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์  
(b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....34

รูปที่ 4.6 เดือนมิถุนายน (a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์  
(b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....34

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.7	เดือนกรกฎาคม	(a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์ (b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....	35
รูปที่ 4.8	เดือนสิงหาคม	(a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์ (b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....	35
รูปที่ 4.9	เดือนกันยายน	(a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์ (b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....	36
รูปที่ 4.10	เดือนตุลาคม	(a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์ (b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....	36
รูปที่ 4.11	เดือนพฤศจิกายน	(a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์ (b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....	37
รูปที่ 4.12	เดือนธันวาคม	(a) ทิศทางลมและกำลังลมจากซีวินด์ (b) แผนที่อากาศผิวพื้นจากกรมอุตุนิยมวิทยา.....	37
รูปที่ 4.13	เดือนมกราคม	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl (ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	51
รูปที่ 4.14	เดือนกุมภาพันธ์	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl (ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	52
รูปที่ 4.15	เดือนมีนาคม	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl (ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	53
รูปที่ 4.16	เดือนเมษายน	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl (ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	54
รูปที่ 4.17	เดือนพฤษภาคม	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl (ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	55
รูปที่ 4.18	เดือนมิถุนายน	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl (ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	56

## สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.19	เดือนกรกฎาคม	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl	
		(ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	57
รูปที่ 4.20	เดือนสิงหาคม	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl	
		(ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	58
รูปที่ 4.21	เดือนกันยายน	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl	
		(ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	59
รูปที่ 4.22	เดือนตุลาคม	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl	
		(ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	60
รูปที่ 4.23	เดือนพฤศจิกายน	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl	
		(ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	61
รูปที่ 4.24	เดือนธันวาคม	(ก) Wind stress (ข) Wind stress curl	
		(ค) ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ.....	62

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย