قابليت داده هاي ماهواره‌اي و داده‌هاي ثانويه كلروفيل در تعيين شكوفايي جلبكي

حسن نصراله زاده ساروی، آسیه مخلوق، نوربخش خداپرست و فرشته اسلامی

مقدمه

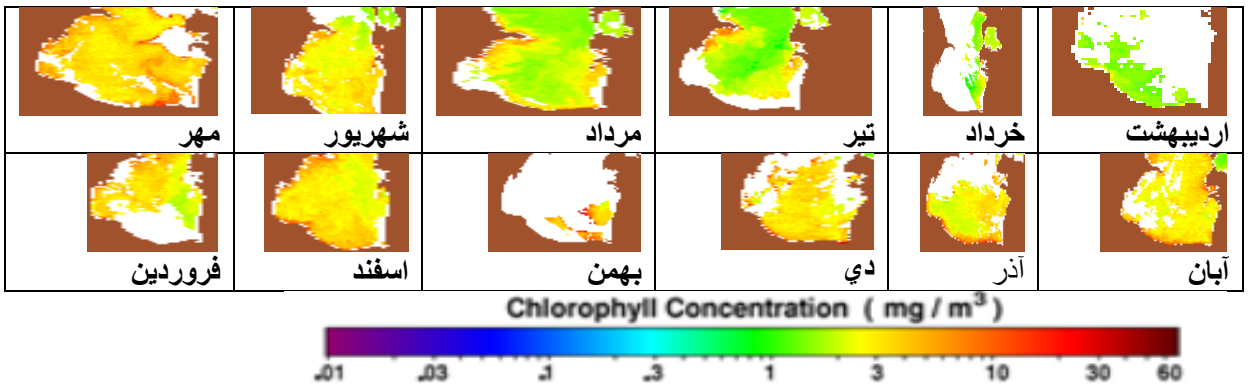
در مطالعات ميداني منابع آبي، دسترسي كامل زماني و مكاني بر تهيه اطلاعات امكان پذير نبوده و يا پر دردسر و پر هزينه مي باشد، لذا امروزه سنجش از راه دور (Remote sensing) و تصاوير ماهواره‌اي جايگاه خاصي را در پايش منابع آبي دارا مي باشد. پوشش دادن سطح وسيعي از منابع آبي، تكرار زياد از ديگر مزاياي اين تصاوير مي باشند كه محقق را قادر مي سازند حجم زيادي از اطلاعات منابع آبي را با سرعت بالا با كمك نرم‌افزارهاي مربوطه تجزيه و تحليل نمايد. همچنين با توجه به همبستگي ميان زي توده و ماده آلي جلبك با كلروفيل، بعضي از محققين با استفاده از مقادير زي توده و ضرايب مربوطه، اقدام به توليد مقادير كلروفيل بعنوان داده هاي ثانويه مي‌نمايند. هدف مطالعه حاضر تعيين قابليت داده‌هاي ماهواره‌اي و نيز داده‌هاي ثانويه كلروفيل (حاصل از محاسبات فرمول‌هاي تجربي) از طريق مقايسه نتايج با داده‌هاي ميداني كلروفيل مي باشد. در صورت كارا بودن داده‌هاي ماهواره‌اي و يا ديگر روش‌هاي محاسباتي مي توان از اين منابع اطلاعاتي نيز براي مطالعات مربوط به شكوفايي جلبكي و يا ديگر مطالعات مربوطه بهره برداري نمود.

مواد و روش

اين مطالعه در درياي خزر (منطقه گهرباران) تا اعماق كمتر از ۲۰ متر و در سال ۱۳۹۲ صورت‌گرفت. استخراج كلروفيل-آ با استفاده از استن ۹۰درصد صورت‌گرفت. جذب نوري نمونه در طول موج هاي معين توسط اسپكتروفتومتر قرائت و غلظت كلروفيل-آ با فرمول‌هاي مربوطه محاسبه شد (APHA, 2005). غلظت كلروفيل مربوط به دوره مطالعه حاضر از ماهواره MODIS و از سايت شبكه MODIS (آدرس www.oceancolor.gsfc.nasa.gov) استخراج شد و سپس اعداد تقريبي حاصل از مقياس‌هاي رنگي با ضريب تصحيح ۳۹/۴ درصدخطا اصلاح شدند (فندرسكي، ۱۳۹۲). دو روش محاسباتي تعيين كلروفيل نيز بر اساس APHA (۲۰۰۵) و Felip وCatalan (۲۰۰۰) نيز بترتيب با ضريب ۶۶/۷ (ضريب بين ماده آلي جلبك و كلروفيل) و معادله 0.66 4.36 X (biovolume) مورد استفاده قرار گرفتند.

نتايج

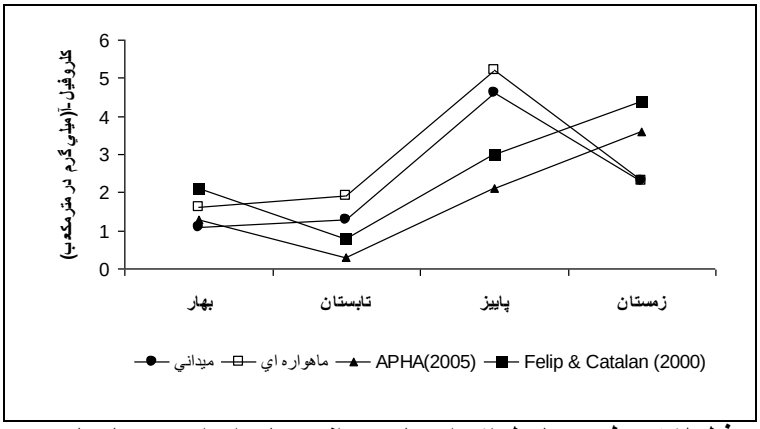
شكل‌هاي ۱ و ۲ بترتيب، تصاوير ماهواره اي مقادير كلروفيل-آ و مقايسه آن با داده‌هاي ميداني و محاسباتي را نشان مي‌دهند.



شكل۱:تصاوير ماهواره اي (MODIS) مقادير كلروفيل-آ در لايه سطحي در حوزه جنوبي درياي خزر از ارديبهشت ۱۳۹۲ تا فروردين۱۳۹۳

بر اساس اين تصاوير ميزان كلروفيل در سال ۱۳۹۲ در ماه‌هاي ارديبهشت و خرداد در محدوده ۰/۸-۰/۴ ميلي‌گرم در مترمكعب قرار داشت. در تيرماه در اعماق دورتر از ساحل غلظت آن به ۳-۲ ميلي‌گرم در مترمكعب رسيد. در مرداد ماه

محدوده تغييرات كلروفيل ۲/۴-۱/۶ ، ۴-۳ و در شهريور ماه حدود ۲ ميلي‌گرم در مترمكعب شد كه در مهر ماه به ۴/۷ رسيد. با ادامه اين روند افزايشي در ماه‌هاي آبان و آذر مقدار ۵ ميلي‌گرم در مترمكعب ثبت شد. پس از آن غلظت كلروفيل با روند كاهشي در ماههاي بهمن و اسفند به حدود ۲ رسيد.



شكل ۲: مقايسه مقادير كلروفيل لايه سطحي حاصل از داده‌هاي ميداني، ماهواره‌اي و محاسباتي در درياي خزر- منطقه گهرباران (سال ۱۳۹۲)

شكل ۲ نشان مي دهد كه داده‌هاي ميداني و ماهواره‌اي داراي روند تغييرات مشابه بودند. در حالي كه دو سري داده هاي ثانويه حاصل از فرمول‌هاي تجربي روند مشابه نشان دادند.

بحث

تعيين غلظت كلروفيل از جمله پارامترهايي هست كه با تصاوير ماهواره‌اي قابل استخراج هست. مقادير كلروفيل مي تواند نشان دهنده ميزان زي توده جلبك باشد و استفاده كاربردي زيادي در مطالعات مربوط به پيش‌بيني شكوفايي جلبك و پايش‌هاي زيست-محيطي دارد. اما تصاوير ماهواره‌اي در صورتي كه هوا ابري باشد قابل استفاده نيستند و همچنين در بدنه آب‌هاي ساحلي و محصور علاوه بر فيتوپلانكتون عوامل ديگر مانند مواد معلق معدني، مواد آلي محلول و نيز انعكاس از بستر در قسمت‌هاي كم عمق بر روي كدورت آب و نهايتاً داده‌هاي ماهواره اي استخراج شده براي غلظت كلروفيل-آ تاثير مي‌گذارند و آن را افزايش مي دهند (Darecki and Stramski, 2004). مقايسه مقادير كلروفيل حاصل از منابع مختلف (ميداني، ماهواره‌اي و محاسباتي) نشان مي‌دهد كه در بيشتر موارد كلروفيل بدست آمده از ماهواره بعد از اعمال ضريب تصحيح كم‌ترين اختلاف را با داده هاي كلروفيل ميداني داشت. مطالعه داده هاي ماهواره_اي و ميداني نشان داد كه صرف نظر از نقاط و نيز تصاوير نامطلوب، حداقل و حداكثر مقادير كلروفيل در در هر دو سري داده‌ها (ماهواره‌اي و ميداني) بترتيب در بهار و پاييز بدست‌آمد. بررسي آماري نيز اختلاف معني داري بين اين دو سري داده نشان نداد (T-test, P>0.05). در حالي كه در داده ثانويه (محاسباتي) حداقل و حداكثر مقادير بترتيب در تابستان و زمستان بدست آمد. به نظر مي‌رسد كه استفاده از فرمول هاي تجربي براي توليد داده‌هاي ثانويه كلروفيل در صورتي كه مبتني بر داده‌هاي دراز مدت همان اكوسيستم باشد نتايج نزديك‌تر به واقعيت را نشان مي‌دهند. به اين ترتيب داده‌هاي محاسباتي حاصل از فرمول‌هاي تجربي ديگر اكوسيستم‌ها ممكن است بتوانند بيانگر روند تغييرات باشند و كارايي چندان مناسبي براي تعيين مقادير كلروفيل نشان نداد.

منابع

فندرسكي، ف.، ۱۳۹۲. مرز بندي اكوسيستم آب‌هاي سطحي درياي خزر با استفاده از شبكه‌هاي عصبي و اطلاعات ماهواره اي و اندازه گيري ميداني، پايان نامه دكتري در رشته شيلات، دانشگاه علوم كشاورزي و منابع طبيعي گرگان، دانشكده شيلات و محيط زيست، ۱۷۹ صفحه.

APHA (American Public Health Association). 2005. Standard method for examination of water and wastewater. Washington. USA: American Public Health Association Publisher, 18th edition, 1113 pp.

Darecki, M. and Stramski, D., 2004. An evaluation of MODIS and SeaWiFSbiooptical algorthms in the Baltic Sea. Remote Sensing of Environment, 89:326-350.

Felip, M. and Catalan, J., 2000. The relationship between phytoplankton biovolume and chlorophyll in a deep oligotrophic lake: decoupling in their spatial and temporal maxima, Journal of Plankton Research, 22(1):91-105.