ارزیابی توان فناوری‌های سنجش از دور و GPS در تهیه نقشه پوشش اراضی تالاب شادگان

پرویز ضیائیان فیروزآبادی
استادیار گروه جغرافیا دانشگاه تربیت‌معلم تهران
سعید ساروئی
دانشجوی دکترای سنجش از دور دانشگاه خواجه نصیر

چکیده

در این مقاله ارزیابی توان فناوری‌های سنجش از دور و GPS برای تهیه نقشه پوشش اراضی تالاب بین‌المللی شادگان در زمانی که خشک‌سالی، تالاب را در معرض خطر نابودی قرار داده بود ارائه می‌گردد. در این تحقیق داده‌های چندزمانی[۱] سال ۲۰۰۰ سنجنده +ETM در محیط نرم‌افزار Geomatica ۸,۲ پردازش شده‌اند. پس از بررسی‌های کیفی بر روی داده‌ها، داده مربوط به ماه « می » برای تهیه نقشه پوشش اراضی انتخاب و تطبیق هندسی آن با نقشه‌های مبنا مناسب ارزیابی شد. همچنین باندهای طیفی ۴،۳ و ۲ به کمک باند پانکروماتیک به لحاظ مکانی تقویت شده و به عنوان داده اصلی استفاده شده‌اند. طبقه‌بندی نظارت نشده[۲] تصاویر، جهت آشنایی با پدیده‌های زمینی و بازتاب طیفی آن‌ها انجام گردیده است. اطلاعات زمینی در محل ۳۲ قطعه نمونه زمینی تصادفی به کمک دستگاه GPS برداشت و برای انتخاب نمونه‌های تعلیمی[۳] و تهیه نقشه واقعیت زمینی[۴] استفاده شده‌اند. پس از انتخاب نمونه‌های تعلیمی، تصاویر به کمک الگوریتم حداکثر درست نمایی[۵]

---

[۱] Multitemporal data
[۲] Unsupervised classification
[۳] Training sites
[۴] Ground Truth
[۵]. Maximum Likelihood

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

طبقه‌بندی شده و ۱۴ طبقه پوشش که ۱۱ طبقه آن مربوط به جوامع گیاهی است، شناسایی و تفکیک گردید. دقت نقشه حاصل در مقایسه با نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای به کمک معیارهای بیان دقت ارزیابی شده است .

واژگان کلیدی: سنجش از دور، GPS، پوشش اراضی، تالاب شادگان.

مقدمه

تالاب بین‌المللی شادگان در استان خوزستان، بزرگ‌ترین تالاب در ایران و دارای تنوع زیستی بالایی است و به دلیل اهمیت زیست‌محیطی بالای آن، به عنوان منطقه حفاظت‌شده اعلام شده است. این تالاب زیستگاه حیات‌وحش و آبزیان متعدد و به ویژه محل زمستان گذرانی و زادآوری بسیاری از پرندگان مهاجر اروپا و آسیای شمالی است، و به علاوه دارای منابع اقتصادی، اجتماعی متنوعی است که در تأمین زندگی روستائیان منطقه، نقش بسیار مهمی را ایفا می‌نماید. فعالیت‌های انسانی نظیر طرح‌های توسعه منابع آب و آبیاری در دشت‌های بالا دست تالاب، توسعه صنایع سنگین در پیرامون تالاب، آلودگی‌های ناشی از پساب‌ها و ضایعات صنعتی، شهری و کشاورزی و همین طور آلودگی‌های ناشی از نشت لوله‌های انتقال مواد نفتی مواردی هستند که منشأ تغییر، دگرگونی و تهدید در زندگی تالاب به شمار می‌روند. خشک‌سالی نیز پدیده‌ای طبیعی است، که در سال‌های ۷۹-۸۰ ، در کوتاه‌مدت، باعث دگرگونی در مشخصه‌های تالاب از جمله پوشش گیاهی گردید. آگاهی از وضعیت پوشش گیاهی تالاب، در این‌گونه سال‌های بحرانی، از شاخص‌های مهمی است که در برنامه‌ریزی و مدیریت آن، جهت حفظ و پیش‌گیری از تغییرات مخرب محسوب می‌شود. در شرایط طبیعی، گیاهانی نظیر نی و لوئی[۱] به عنوان گیاهان تالابی، عمده سطح تالاب را

[۱]. Phragmites & Typha

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

می‌پوشانند. اما در این دوره زمانی، خشک‌سالی و سایر عوامل باعث خشکی سطح زیادی از تالاب و جایگزینی جوامع گیاهی در سطح آن شدند. در این مقاله سعی شده است بهره‌گیری از فناوری‌های سنجش از دور و GPS برای تهیه نقشه پوشش اراضی تالاب و بررسی استقرار جوامع گیاهی غیرتالابی در سطح تالاب، در سال ۱۳۸۰ مورد ارزیابی قرار گیرد .

مواد و روش‌ها

هم‌زمان با اوج دوره خشکی تالاب در سال۱۳۸۰، تصاویر چندزمانی سنجنده +ETM مربوط به ماه‌های ژانویه، مارس، می و اکتبر سال ۲۰۰۰ برای تهیه نقشه پوشش تالاب و بررسی تغییرات تهیه گردید. این سری داده‌ها با فرمت GeoTiff، سیستم‌های تصویر UTM و Geographic، اندازه تفکیک مکانی ۳۰ و ۱۵ متر و سیستم مبنای WGS ۸۴ در مقایسه هندسی با نقشه‌های رقومی ۱:۲۵۰۰۰ (نقشه‌های مبنا) مناسب ارزیابی شدند. مرز منطقه موردمطالعه، منطبق بر محدوده تالاب، مطابق مرز مصوب کنوانسیون رامسر برای تالاب انتخاب گردید (شکل شماره ۱). و برای بررسی سیمای تالاب، در شرایط طبیعی، از تصاویر سنجنده TM سال ۱۹۹۸ استفاده شد. (شکل شماره ۲). تالاب دارای دو ناحیه شمالی و جنوبی است که بخش شمالی در بالا دست جاده ماهشهر-آبادان که از منابع آب رودخانه‌ای تغذیه می‌شود و ناحیه جنوبی در پایین دست آن، که تحت جزر و مد دریاست. پس از بررسی مشخصه‌های آماری و دامنه ارزش‌های طیفی باندها و مشاهده هیستوگرام‌ها در محیط نرم‌افزار Geomatica ۸,۲، ترکیب باندهای سبز، قرمز و مادون قرمز نزدیک بیشترین تمایز را بین الگوهای طیفی پدیده‌ها ایجاد نموده و به عنوان باندهای اصلی برای مطالعه منظور

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

شدند. به منظور برخورداری از توان تفکیک مکانی در باند پانکروماتیک، باندهای اصلی با این باند ادغام[۱] گردید. طبقه‌بندی اولیه تصاویر به روش نظارت نشده به کمک الگوریتم Isodata Clustering، مبنایی برای شناسایی الگوهای طیفی موجود در سری‌های زمانی تصاویر و بررسی میزان تفکیک‌پذیری آن‌ها، بدون دخالت مفسرشد. نتایج این طبقه‌بندی، در تصویر ماه « می »، علاوه بر آب دریا، ۸ کلاسه طیفی با تداخل پراکنده و غیر مجاور را تفکیک نمود و در سایر زمان‌ها نتیجه خوبی به دست نیامد. این طبقه‌بندی به عنوان مبنا برای انتخاب نمونه‌های تعلیمی، برای طبقه‌بندی اولیه. تصاویر به روش نظارت شده[۲] استفاده گردید. نتایج این طبقه‌بندی نیز، غیر از آب دریا، ۹ کلاسه طیفی را در تصویر ماه « می » تفکیک نمود و در دیگر تصاویر نتایج مطلوبی حاصل نشد. برای بالابردن درجه خلوص نمونه‌های تعلیمی و شناسایی پدیده‌های زمینی، برداشت اطلاعات موضوعی، پوشش بر روی زمین ضرورت یافت. برای این منظور کل منطقه به وسیله شبکه وکتوری، به سلول‌های مربعی[۳] به ابعاد ۱۰۰۰ متر (هر سلول معادل ۱۰۰ هکتار بر روی زمین) تبدیل گردید. بر اساس نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی‌های اولیه، تعداد۳۲ قطعه نمونه برای برداشت اطلاعات زمینی به روش تصادفی، استخراج گردید. برای شناسایی محل قطعات نمونه در روی زمین، دستگاه موقعیت‌یاب جهانی[۴]، چاپ‌های رنگی تصاویر اصلی و نتایج طبقه‌بندی‌ها با مقیاس بزرگ، نقشه‌های مختلف موضوعی موجود و نقشه‌های توپوگرافی، مورد استفاده قرار گرفت. با پیمایش سطح قطعات، عوارض و اطلاعات موضوعی آن‌ها

۱. Resolution merge
۲. Supervised classification
۳. Segments
۴. GPS

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

شناسایی و بر روی تصاویر مشخص گردید. با انتقال اطلاعات میدانی بر روی تصاویر، نمونه‌های تعلیمی مربوط به ۱۱ جامعه گیاهی، اراضی لخت، اراضی شور و آب دریا در داخل قطعات نمونه انتخاب و پس از بررسی کیفیت آن‌ها به لحاظ میزان تفکیک‌پذیری[۱]، مشخصه‌های آماری[۲] آن‌ها استخراج شد .

لازم به ذکر است بر اساس مشاهدات میدانی، ترتیب استقرار جوامع گیاهی از گرامینه‌های حاشیه بیرونی تالاب و تبدیل تدریجی به گونه‌های تالابی نی و لوئی در مناطق درونی تالاب بوده که می‌تواند از دیدگاه جامعه‌شناسی گیاهی و مدیریت تالاب‌ها حائز اهمیت باشد. همچنین از اطلاعات میدانی، نقشه واقعیت زمینی، برای انواع پوشش، برای ارزیابی نقشه حاصل از طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای نیز تهیه گردید. تصاویر به کمک الگوریتم‌های نظارت‌شده، طبقه‌بندی، و از میان نقشه‌های حاصل شده، پس از ارزیابی دقت[۳] در مقایسه با نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای، نقشه حاصل از تصویر ماه « می » و طبقه‌بندی‌کننده حداکثر درست نمایی به عنوان نقشه نهایی منظور شد (شکل شماره ۳). ضمن آنکه عملیات پس از طبقه‌بندی نیز جهت بهبود صحت نقشه نهایی و تطابق بیشتر با نقشه واقعیت زمینی نیز صورت گرفته است. دقت کلی این نقشه در مقایسه با نمونه‌های تعلیمی ۹۸ درصد، در مقایسه با واقعیت زمینی ۹۵/۵ درصد و ضریب کاپا ۰/۹۳ حاصل گردیده است .

۱. Separability
۲. Signatures
۳. Accuracy Assessment

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

بحث و نتیجه‌گیری

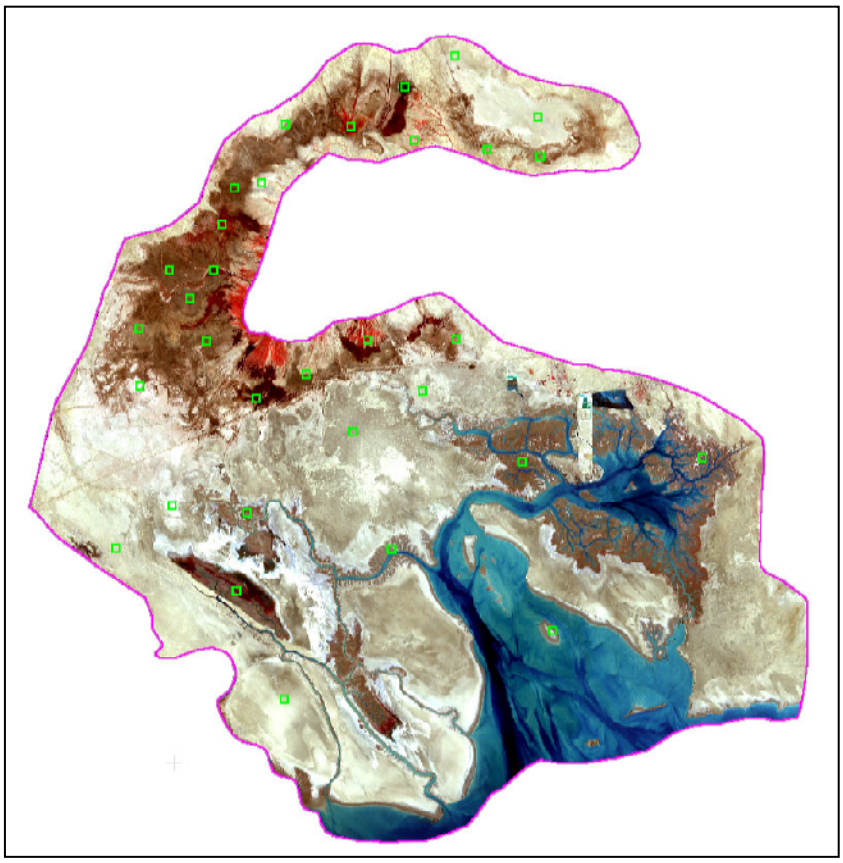
مطابق شکل شماره ۳، ترتیب استقرار جوامع گیاهی با میزان رطوبت خاک رابطه مستقیم داشته است، به نحوی که در حاشیه بیرونی تالاب که خاک فاقد رطوبت و آب کافی بوده است، گونه‌های علفی از خانواده گرامینه در نواحی درونی تالاب که آب در سطوح کوچک وجود داشته و خاک از رطوبت نسبی برخوردار بوده است، گونه‌های تالابی نظیر نی و لوئی زنده مانده‌اند. حد فاصل این جوامع، به نسبت میزان رطوبت خاک، به‌وسیله گونه‌های دیگر نظیر Cressa cretica ، Halochnemum strobilaceum ، Aeluropus ، Suaeda ، Bienertia و Rumex acetura پوشیده شده است. این ترتیب استقرار گونه‌های گیاهی در زمان‌های بحرانی، می‌تواند از دیدگاه جامعه‌شناسی گیاهی و مدیریت تالاب‌ها حائزاهمیت باشد. بررسی مشخصه‌های آماری و دامنه ارزش‌های طیفی باندها و همچنین نتایج طبقه‌بندی‌های اولیه نشان داد، تصاویر ماه‌های « ژانویه »، « مارس » و « اکتبر » برای تفکیک طبقات پوشش تالاب در این زمان بحرانی مناسب نیستند. زیرا براساس مشاهدات میدانی، پوشش‌گیاهی تالاب در ماه « ژانویه » زنده و سبز بوده و در ماه « مارس » نیز هنوز به طور کامل خشک نشده است. و سبزینگی پوشش‌گیاهی و رطوبت خاک باعث تداخل طیفی می‌گردد. اما در ماه « می »، پوشش‌گیاهی در مناطق فاقد آب، به طور کامل خشک و بافت[۱] پوشش و سایر عوامل باعث تمایز در بین جوامع گیاهی و دیگر پدیده‌ها در این تصویر شده است. تصویر ماه « اکتبر » نیز، به دلیل از بین‌رفتن پوشش در بیشتر سطح تالاب، مورداستفاده قرار نگرفت. بنابراین، انتخاب زمان تصویر متناسب با هدف، از اهمیت بالایی برخوردار است. دقت کلی حاصل از

[۱] .Texture

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

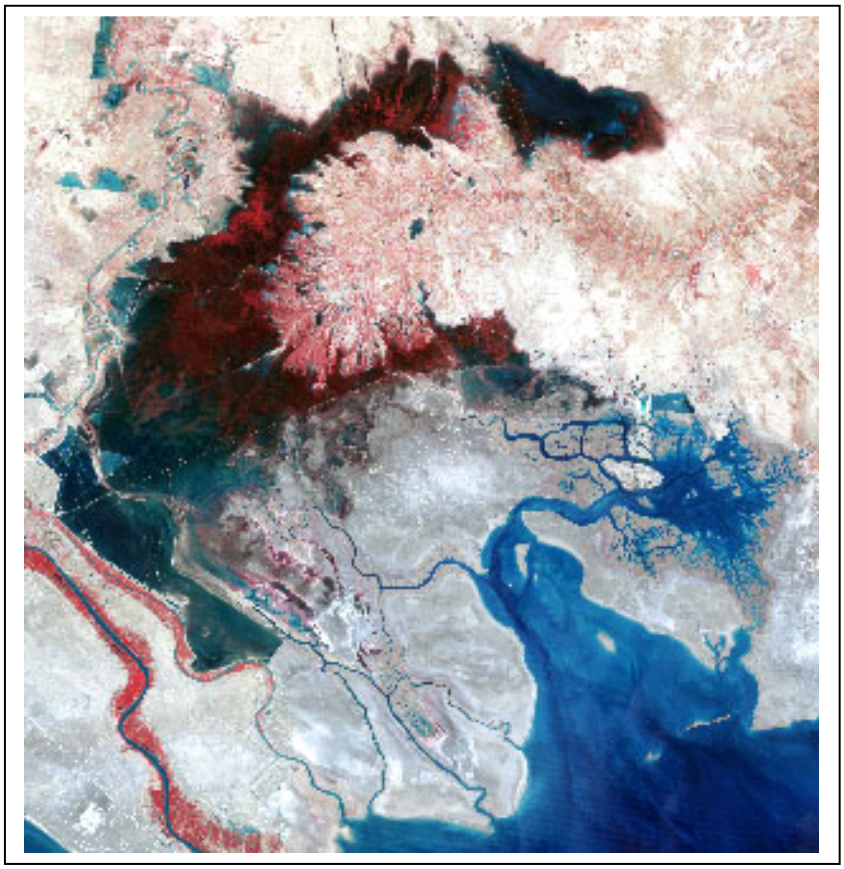
مقایسه نقشه پوشش اراضی تالاب و نمونه‌های تعلیمی به میزان ۹۸ درصد، نشان‌دهنده تداخل کم بین نمونه‌هاست. دقت کلی حاصل از مقایسه این نقشه و واقعیت زمینی نمونه‌ای معادل ۹۵/۵ درصد و ضریب کاپا به میزان۰/۹۳ نشان می‌دهدکه داده‌های سنجنده +ETM مربوط به ماه « می »، با دقت بسیار مطلوبی طبقات مختلف پوشش و گسترش جوامع گیاهی را از همدیگر تفکیک نموده است. تفاوت اندک در اندازه دقت کلی و ضریب کاپا نیز نشان می‌دهد که طبقات به میزان کمی با همدیگر تداخل داشته‌اند .

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]



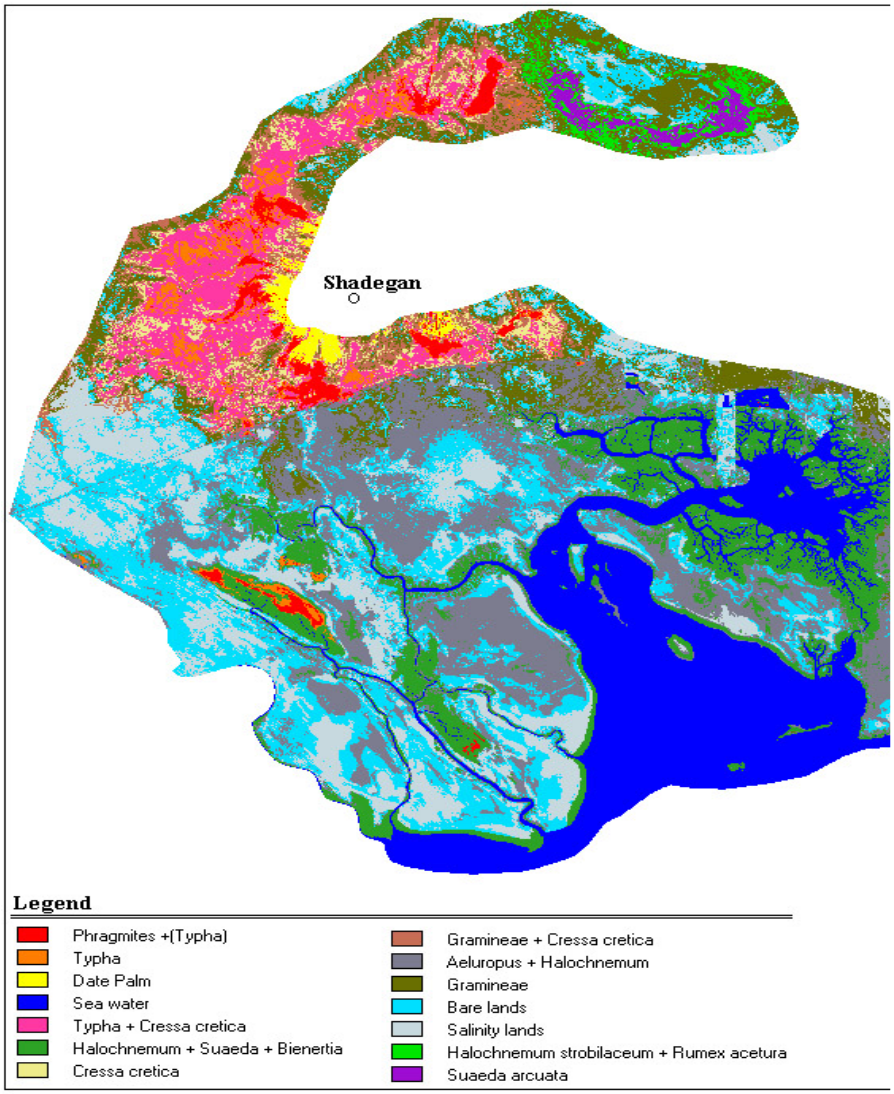
شکل شماره ۱ : مرز تالاب (مصوب کنوانسیون رامسر) و پراکنش قطعات نمونه زمینی بر روی تصویر می ۲۰۰۰ سنجنده +ETM

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]



شکل شماره ۲ : تصویر می ۱۹۹۸ سنجنده TM

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]



شکل شماره ۳ : نقشه پوشش اراضی تالاب شادگان بر اساس طبقه‌بندی تصاویر می ۲۰۰۰ **سنجنده**

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

منابع و مأخذ

۱- لطفی، احمد و سایر همکاران، پروژه مدیریت زیست‌محیطی تالاب شادگان، پروژه مشترک بانک جهانی، وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه ITC هلند، FAO، مؤسسه تالاب‌های بین‌المللی و مهندسین مشاور پندام، شهریور ۱۳۸۱ .

2. Qulin TAN, Yun SHAO & et all, Landsat TM optimal bands selection for freshwater lake international importance wetland interpretation and monitoring, IGARSS *2003* ,Toulouse, France .

3. Elmar Csaplovics, Environmental monitoring of tropical wetlands in semi-arid Sub-Saharan Africa- What about remote sensing, IGARSS *2003* , Toulouse, France.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]