



## طبقه‌بندی پوشش گیاهی بر اساس شاخص تالابی با استفاده از طبقه‌بندی شیء‌گرا تصاویر ماهواره‌ای (مطالعه موردی: تالاب انزلی)

مقاله پژوهشی

مریم حقیقی خمایی، محمد جواد تجدد، مکرم روانبخش، فریبرز جمالزاد فلاح

دریافت: ۲۵ آذر ۱۳۹۹ / پذیرش: ۵ بهمن ۱۳۹۹

دسترسی اینترنتی: ۱ مهر ۱۴۰۰

### چکیده

تصاویر ماهواره‌ای و فناوری سنجنش‌ازدور این امکان را فراهم می‌کند تا با اتکا به اطلاعات تولیدی از آن به برنامه بهتری جهت مدیریت محیط‌زیست دست‌یافت. در این مطالعه طبقه‌بندی پوشش گیاهی تالاب انزلی با استفاده از تکنیک طبقه‌بندی شیء‌گرا تصویر ماهواره لندست با نمونه‌برداری زمینی و بر پایه شاخص تالابی گیاهان و همچنین میزان ترکم پوشش گیاهی با تهیه نقشه شاخص پوشش گیاهی (NDVI) مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از نقشه‌های طبقه‌بندی پوشش گیاهی تالاب می‌توان در تشخیص میزان و نوع پوشش و برنامه‌ریزی جهت حفظ و احیا تالاب بهره جست.

**مواد و روش‌ها** در این مطالعه که تهیه نقشه طبقه‌بندی پوشش گیاهی بر اساس شاخص تالابی به‌عنوان یکی از معیارهای مورد نیاز مرزبندی اکولوژیکی تالاب، مدنظر است. ابتدا محدوده‌های کلی پوشش گیاهی تالاب در ساحل و پیرامون آن شناسایی شد. سپس داده‌های پوشش گیاهی گونه‌های آبی تالاب از مناطق مختلف آبی تالابی در پلات‌های ۰/۲۵ مترمربعی و در محدوده حاشیه خشکی از گونه‌های خشکی زی حاشیه تالاب به کمک پلات‌های ۱ مترمربعی برداشت شد. در مجموع ۴۲ پلات طی بهار و تابستان ۱۳۹۸ برداشت شد. پس از تهیه تصاویر مورد نیاز، آماده‌سازی آن‌ها شامل تصحیحات هندسی، اتمسفری، رادیومتریک و بارزسازی تصویر با استفاده از نرم‌افزار ENVI انجام شد. تصویر ماهواره لندست (Landsat) ۸ تیرماه ۹۸ با قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر جهت

پیشینه و هدف در طول سالیان اخیر تحقیقات زیادی در تالاب انزلی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین تالاب‌های عضو کنوانسیون رامسر انجام گرفته است. که با توجه به ماهیت و موقعیت جغرافیایی تالاب از هزینه بالایی برخوردار بوده است. نیاز به شناسایی، طبقه‌بندی، آشکارسازی، پیش‌بینی و پیشرفت تکنولوژی این امکان را داده تا با هزینه‌ای به‌مراتب کمتر بتوانیم با داده‌های سنجنش‌ازدور و با استفاده از قابلیت‌هایی چون سهل‌الوصول بودن، دقت بالا، پوشش وسیع و قابل تکراری بودن از نظر زمانی و مکانی و استخراج اطلاعات در زمان نسبتاً کم، محیط‌های طبیعی را با دقت و سرعت بیشتری بررسی کنیم زیرا یکی از مهم‌ترین مشکلاتی که در مسئله بررسی تغییرات پوشش گیاهی وجود دارد عدم وجود اطلاعات مکان‌دار دقیق منطقه در طول زمان است.

مریم حقیقی خمایی (✉) <sup>۱</sup>، محمد جواد تجدد <sup>۲</sup>، مکرم روانبخش <sup>۱</sup>، فریبرز جمالزاد فلاح <sup>۳</sup>

۱. مربی گروه پژوهشی محیط‌زیست طبیعی، پژوهشکده محیط‌زیست جهاد دانشگاهی، رشت، ایران
  ۲. کارشناس ارشد برنامه‌ریزی محیط‌زیست، پژوهشی محیط‌زیست طبیعی، پژوهشکده محیط‌زیست جهاد دانشگاهی، رشت، ایران
  ۳. استادیار گروه پژوهشی محیط‌زیست طبیعی، پژوهشکده محیط‌زیست جهاد دانشگاهی، رشت، ایران
- پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: [maria\\_haghyghy@yahoo.com](mailto:maria_haghyghy@yahoo.com)

گروه گیاهان اختیاری خشکی و اختیاری تالاب در بخش کوچکی از محدوده و محدوده تالاب در منطقه چوکام، شمال و شمال غرب تالاب مشاهده گردید. بررسی درصد تراکم پوشش گیاهی در سطح تالاب با شاخص NDVI، توزیع پوشش متراکم گیاهی در نواحی مختلف تالاب و محدود شدن سطح آب بستر تالاب را نشان می‌دهد. نتیجه‌گیری نتایج بررسی تصاویر ماهواره‌ای و طبقه‌بندی آن‌ها با توجه به نمونه‌های زمینی نشان می‌دهد که گسترش و پراکندگی گیاهان اجباری تالاب (OBL) محدود به پهنه‌های آبی تالاب است، به طوری که بیشترین پراکنش این گیاهان مربوط به پهنه آبی تالاب غرب و سرخانکل می‌شود. گسترش گونه‌های اختیاری تالاب (FACW) در پهنه‌های خشکی تالاب است که نشان از خشک شدن بیشتر مناطق تالاب در قسمت سیاه کشیم (جنوب غربی) و چوکام (شرق) است. طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای و درصد حضور هر یک از گروه‌ها در آن نشان داد که گروه اراضی کشاورزی (با سطح حضور ۲۳/۹ درصد) و گروه گونه‌های اختیاری تالاب (FACW) (با سطح حضور ۲۳/۶ درصد و غالباً گونه‌های نی، توسکا، بید) بالاترین درصد گروه‌های طبقه‌بندی پوشش محدوده تالاب انزلی را به خود اختصاص داده‌اند. این امر ضمن بیان حضور بیشتر گونه‌های اختیاری تالاب در مقایسه با گونه‌های اجباری تالاب (OBL) (با سطح حضور ۱۰/۱ درصد) و سطح اشغال اراضی زراعی، به روشنی خشک شدن تالاب را نشان می‌دهد. درصد پوشش گیاهی در سطح تالاب نیز با شاخص پوشش گیاهی (NDVI) بررسی گردید که بیشترین آن متعلق به پوشش گیاهی متراکم است. با توجه به اینکه تصویر ماهواره‌ای مربوط به فصل تابستان است، نشانگر توزیع پوشش گیاهی در نواحی مختلف تالاب و سطح آب بستر تالاب است که نشان از کاهش میزان سطوح آبی تالاب دارد. بررسی پوشش‌های گیاهی و تغییرات اکولوژیک آن‌ها به صورت دوره‌ای، اطلاعات مفیدی از تغییرات منابع آبی و اکولوژیک تالاب جهت برنامه‌ریزی در حفظ و نگهداری آن به‌عنوان یک اکوسیستم مهم در منطقه در اختیار مدیران و برنامه‌ریزان قرار می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** شاخص گیاهان تالابی، طبقه‌بندی، شاخص نرمال شده تفاوت پوشش گیاهی (NDVI)، سنجش‌ازدور، تالاب انزلی

طبقه‌بندی پوشش گیاهی و تهیه نقشه شاخص پوشش گیاهی (NDVI) و تصویر ماهواره سنتینل-۲ (Sentinel-2) تیرماه ۹۸ به دلیل قدرت تفکیک زمینی ۱۰ متر جهت تلفیق با داده لندست ۸ به‌عنوان داده کمکی در طبقه‌بندی تصویر مورد استفاده قرار گرفت. ادغام این دو تصویر با حفظ مقادیر طیفی تصویر چند طیفی باعث بهبود قدرت تفکیک مکانی تصویر حاصله می‌گردد. عملیات طبقه‌بندی شیء‌گرا به‌منظور تفکیک و طبقه‌بندی بهتر تصویر لندست ۸ تلفیق‌شده با استفاده از نقاط تعلیمی حاصل از نمونه‌برداری زمینی انجام شد. ارزیابی صحت طبقه‌بندی با استفاده از نمونه‌های آزمایشی به‌عنوان نقاط واقعیت کنترل زمینی، برای هر کلاس به‌صورت تصادفی انجام و ماتریس خطای طبقه‌بندی استخراج گردید.

**نتایج و بحث** ابتدا گیاهان غالب و نماینده وضعیت تالابی آن‌ها به کمک نمونه‌گیری در منطقه شناسایی شدند. با محاسبه درصد نسبی پوشش گیاهان غالب در محل نمونه‌گیری و با توجه به فهرست گونه‌های گیاهی شناسایی‌شده و شناسایی شاخص تالابی آن‌ها، گروه‌های گیاهی تالابی و غیر تالابی تفکیک گردیدند. در مجموع از طبقه‌بندی گونه‌های پلات‌ها (۴۲ قطعه نمونه) تعداد ۱۸۰ گونه گیاهی در ۱۲۴ جنس و ۴۸ تیره شناسایی شد. همچنین چهار گروه گیاهان اجباری تالاب (OBL)، گیاهان اختیاری و اجباری تالاب (OBL & FACW)، گیاهان اختیاری خشکی و اختیاری تالاب (FACW & FACW) و گیاهان اختیاری تالاب (FACW) تفکیک گردیدند. تهیه نقشه طبقه‌بندی پوشش گیاهی از طریق تلفیق نمونه‌برداری زمینی و طبقه‌بندی شیء‌گرا تصویر سنجنده OLI ماهواره لندست سال ۹۸ تلفیق‌شده است. صحت نقشه‌های طبقه‌بندی‌شده بر اساس مقادیر آمار کاپا و صحت کلی مورد ارزیابی قرار گرفت. میزان دقت کلی ۸۸/۶۲ درصد و میزان ضریب کاپا برابر با ۸۴ درصد به دست آمد. بر اساس نتایج خروجی طبقه‌بندی تصویر گروه گیاهان اجباری تالاب در حاشیه پهنه‌های آبی تالاب (حاشیه تالاب غرب و سرخانکل)، گروه گیاهان اختیاری تالاب بیشتر در حاشیه خشکی تالاب و به‌طور عمده در جنوب غربی تالاب (تالاب سیاه کشیم) و پناهگاه حیات وحش چوکام در بخش شرقی تالاب، گروه گیاهان اختیاری و اجباری تالاب با پراکنش کمتر به‌طور یکنواخت در کل



Original  
paper

## Vegetation classification based on wetland index using object based classification of satellite images (Case study: Anzali wetland)

Maryam Haghghi Khomami, Mohammad Javad Tajaddod, Mokaram Ravanbakhsh, Fariborz Jamalzad Fallah

Received: 15 December 2020 / Accepted: 24 January 2021  
Available online 23 September 2021

### Abstract

**Background and Objective** Recently, a lot of studies have been done in Anzali wetland as one of the most important wetlands of Ramsar Convention, which has a high cost due to the nature and geographical location of the wetland. Advances in technology have made it possible to evaluate natural environments more accurately, fast, and low cost with remote sensing data due to their easy accessibility, high accuracy, extensive and reproducible coverage in terms of time and space, and information extraction in a relatively short time. Because one of the most important problems in studying vegetation changes is the lack of accurate spatial information over time. Satellite imagery and remote sensing technology make it possible to achieve a better program for environmental management by relying on the information produced by it.

M. Haghghi Khomami<sup>1</sup>, M. J. Tajaddod<sup>2</sup>,  
M. Ravanbakhsh<sup>1</sup>, F. Jamalzad Fallah<sup>3</sup>

1. Instructor of Natural Environment Research Group, Academic Center for Education Culture & Research (ACECR), Environmental Research Institute, Rasht, Iran
2. MSc. Environmental Planning, Natural Environment Research Group, Academic Center for Education Culture & Research (ACECR), Environmental Research Institute, Rasht, Iran
3. Assistant Professor, Natural Environment Research Group, Academic Center for Education Culture & Research (ACECR), Environmental Research Institute, Rasht, Iran

e-mail: maria\_haghyghy@yahoo.com

In this study, the vegetation classification of Anzali wetland was done by using the technique of Object base classifications of Landsat image incorporation with fieldwork based on the wetland index of plants as well as the vegetation index (NDVI) of the study area were analyzed. Wetland vegetation classification maps can be used to identify the amount and type of cover and planning to maintain and rehabilitate the wetland.

**Materials and Methods** In this study, a vegetation map based on the wetland index is considered as one of the required criteria for ecological demarcation of wetlands. First, the general vegetation areas of the wetland on the coast and around it were identified.

Then, vegetation data of wetland aquatic species were collected from different wetland areas in 0.25 m<sup>2</sup> plots. In the land margin area, the wetland species of the wetland margin were collected with a 1 m<sup>2</sup> plot. A total of 42 plots were collected during the spring and summer of 2019. After preparing the required images, their preprocessing including geometric, atmospheric, radiometric corrections and image enhancement were performed using ENVI. Landsat 8 Image on July 29, 1998, with a spatial resolution of 30 meters was used to classify vegetation and prepare a map of vegetation index (NDVI) and image of Sentinel-2 satellite (July 98) due to 10 m of the ground resolution was used to combine with Landsat 8 data as auxiliary data in image classification. The combining of these two images improves the spatial resolution also preserves the spectral values of the multispectral image.

The object-based classification was performed on the

integrated Landsat 8 image using training data from field work. The classification accuracy was evaluated for each class using experimental samples as ground control points and the classification error matrix was extracted.

**Results and Discussion** First, the dominant plants and representatives of their wetland index were identified by field work. Then, the relative percentage of dominant plant cover at the sampling site was calculated according to the standard list of identified plant species, and Plants were divided into two groups of wetland and non-wetland based on the wetland index. From the classification of plot species in 42 plots, 180 plant species were identified in 124 genera and 48 families. Also, four groups of wetland plants were: obligate wetland plants (OBL), facultative and obligate wetland plants (OBL & FACW), facultative upland, and facultative wetland plants (FACU & FACW), and facultative wetland plants (FACW). A vegetation map was prepared from a combination of terrestrial samples and object base classification of the 2019 Landsat satellite OLI image sensor. The accuracy of the classified maps was evaluated based on the kappa coefficient and overall accuracy. The overall accuracy is 88.62% and the kappa coefficient is 84%. The Plant distribution was determined based on satellite image classification: OBL plants were observed in the water zone (west and Sorkhankol wetland margin), FACW plants were observed mostly in the dry margin and mainly in the southwest of the wetland (Siahkeshim wetland) and Choukam Wildlife Sanctuary in the eastern part of the wetland, OBL & FACW group with less uniform distribution was observed in the whole area and FACU & FACW group was observed in a small part in Choukam, north, and northwest of the wetland. The percentage of vegetation density map retrieved from the NDVI index shows the distribution of dense vegetation cover in

different parts of the wetland and the limitation of the water level of the wetland bed.

**Conclusion** The results of the satellite imagery study and their classification according to terrestrial samples showed that the spread and dispersal of obligate wetland species (OBL) were limited to water parts of the wetlands so that the highest distribution of these plants were in the west of the Anzali wetland and Sorkhankol. The spread of facultative wetland species (FACW) was in the arid areas of the wetland, which indicates the upland areas of the wetland in Siahkeshim (southwest) and Choukam (east). The result of image classification showed the percentage of plant group in each class: the agricultural class (with a present level of 23.9%) and the group of facultative species (FACW) (with a present level of 23.6% and mostly Phragmites, Alnus, and Salix species) have the top percentage of image classification classes of Anzali Wetland. This indicates more presence of facultative species compared to obligate species of wetland (OBL) (with a present level of 10.1%) and the level of agricultural land occupation, showed the wetland drying. The percentage of vegetation at the wetland level was assessed with the vegetation index (NDVI), most of which belongs to dense vegetation. Due to the fact that the satellite image is related to the summer season, this map shows the distribution of vegetation in different parts and the water level of the wetland bed, which has reduced the amount of water levels in the wetland. Periodic review of vegetation and its ecological changes provides useful information on changes in the water and ecological resources of the wetland to plan for its maintenance as an important ecosystem in the region.

**Keywords:** Wetland plants index, Classification, Normalized difference vegetation index (NDVI), Remote sensing, Anzali wetland

Please cite this article as: Haghghi Khomami M, Javad Tajaddod M, Ravanbakhsh M, Jamalzad Fallah F. 2021. Vegetation classification based on wetland index using object based classification of satellite images (Case study: Anzali wetland). Journal of RS and GIS for Natural Resources, 12(3): 1-4.