

ПРОЦЕНА СНАБДЕВЕНОСТИ ПРИРОДНИХ ТРАВЊАКА ВОДОМ ПРИМЕНОМ ВРЕМЕНСКЕ СЕРИЈЕ САТЕЛИТСКИХ СНИМАКА

Невена Стевановић¹, Алекса Липовац¹, Владимир Зорнић², Љубомир Животић¹, Невенка Буровић¹, Ружица Стричевић^{1*}

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Земљиште и мелиорације, Земун, Србија

²Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер Крушевац, Србија

*аутор за контакт: sruzica@agrif.bg.ac.rs

УВОД и ЦИЉЕВИ: Даљинска детекција је поступак откривања и праћења физичких карактеристика подручја мерењем његовог одбијеног и емитованог зрачења на даљину, а у ужем смислу обухвата анализу и интерпретацију различитих снимака делова Земљине површине. Примена сателитских снимака уз савремену технологију и програмску подршку могућа је у свим фазама истраживања различитих природних појава, а њихова анализа се спроводи рачунарски подржаним и визуелним поступцима. Циљ овог истраживања је да се представе основни аспекти примене даљинске детекције и савремених технологија при процени снабдевености природних травњака водом, као и могућност бржег прикупљања података уз смањење трошкова и лакше сагледавање целине истраживаног подручја.

МАТЕРИЈАЛ и МЕТОД: Оглед је постављен 22.03.2022. на природном травњаку у селу Митрово поље на планини Гоч (43° 30' 22" с.г.ш. и 20° 52' 26" и.г.д., 700 m н.в.), општина Александровац. На терену су узети узорци земљишта у поремећеном и непоремећеном стању како би се одредио механички састав, водне константе као и поједине хемијске особине земљишта. Континуално мерење влажности земљишта обављено је TDR сондама у три понављања и постављени су сензори за праћење температуре земљишта. У раду су коришћени сателитски снимци (SENTINEL 2), резолуције 10m, у временском интервалу од око недељу дана, направљени при релативно ведром времену (облачност <30 %), почевши од 22. марта до 21. маја, док је влажност земљишта одређивана на дневном нивоу у истом периоду. Са портала Agrosens преузети су подаци о падавинама и температури ваздуха за посматрани период. Снабдевеност природних травњака водом и процена стања влажности земљишта одређена је индексима нормализоване разлике вегетације (NDVI), као најчешће коришћеним индексом стања вегетације и дефинише се као однос разлика између појединих вредности рефлектујућих таласних дужина – одбијања блиско црвеног и црвеног спектра зрачења и њихове суме, затим индекс MSAVI2, који се углавном користи у анализи раста биљака, при процени приноса травњака, праћењу суше и ерозије тла, док је оптимизовани вегетациони индекс прилагођен тлу (OSAVI) осетљивији на вегетацију. Анализа снимака за креирани полигон истраживаног подручја и статистичка анализа урађена је помоћу QGIS алата.

РЕЗУЛТАТИ и ЗАКЉУЧЦИ: Резултати истраживања показују да се од почетка вегетативног раста влажност земљишта кретала од 39% до 57% што указује да је травњак био добро снабдевен водом. Потрошња воде била је мања од прилива воде доспеле услед потповршинског дотицаја са виших делова терена. Вредности индекса NDVI варирале су од 0,16 до 0,47 док су се вредности за MSAVI2 и OSAVI индекс кретале од 0,59-0,73 односно 0,24-0,63. Ниже вредности индекса на почетку посматраног периода (<0,16, <0,32, <0,30 за NDVI, MSAVI2 OSAVI, редом) указују на недостатак зелене биомасе. Кретањем раста природног травњака, расту и вредности свих индекса. Потом, добијени резултати показују како се вегетациони индекси мењају са променом влажности земљишта, односно како се услед повећања влажности земљишта због падавина повећавају и вредности индекса и супротно, што нас доводи до закључка да коришћењем индекса добијених из сателитских снимака успешно можемо проценити различита вегетациона стања, детектовати влагу у земљишту и процену биомасе.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: травњаци; влажност земљишта; сателитски снимци, вегетациони индекси

ESTIMATION OF WATER SUPPLY OF NATURAL GRASSLAND USING A TIME SERIES OF SATELLITE IMAGES

Nevena Stevanović¹, Aleksa Lipovac¹, Vladimir Zornić², Ljubomir Životić¹, Nevenka Djurović¹, Ružica Stričević^{1*}

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Soil and Water Management, Zemun, Serbia

²Institute for forage crops Kruševac, 37251 Globoder Kruševac, Serbia

*corresponding author: sruzica@agrif.bg.ac.rs

INTRODUCTION and OBJECTIVES: Remote sensing is the process of detecting and monitoring the physical characteristics of an area by measuring its reflected and emitted radiation at a distance, and in a narrower sense includes the analysis and interpretation of various images of parts of the Earth's surface. The application of satellite images with modern technology and software is possible in all phases of research of various natural phenomena, and their analysis are carried out by computer-aided and visual procedures. The aim of this research is to present the basic aspects of remote sensing and modern technologies in assessing the water supply of natural grasslands, as well as the presentation of possibility for faster data collection while reducing costs, and easier understanding of the whole research area.

MATERIAL and METHOD: The trial was set on March 22nd of 2022 on a natural grassland in the village of Mitrovo polje on the mountain Goč (43° 30' 22' N latitude, 20° 52' 26' E longitude, 700 m a.s.l.) in the Aleksandrovac municipality. Disturbed and undisturbed soil samples were collected to determine soil texture, soil water retention characteristics and soil chemical properties. Continuous measurement of soil moisture was performed with TDR probes in three replicates and sensors for monitoring soil temperature were installed. The satellite images (SENTINEL 2) with a resolution 10 m, in a time interval of about a week, created in relatively clear weather (cloudiness <30%), starting from March 22 to May 21st were used, while soil moisture data were collected on a daily basis. Data on precipitation and air temperature for the observed period were taken from the Agrosens portal. The supply of natural grassland with water and assessment of soil moisture are determined by the index of normalized difference vegetation index (NDVI), as the most applicable vegetation index. NDVI is defined as the ratio of differences between individual values of reflective wavelengths of near red and red radiation spectrum and their sum. Furthermore, for the analysis are also used MSAVI2 index, which is mainly used to analyse plant growth, estimate grass yield, monitor drought and soil erosion, and the optimized soil-adapted vegetation index (OSAVI), which is more sensitive to vegetation. The analysis of remotely sensed images of the investigated area and statistical analysis were conducted using QGIS tools.

RESULTS and CONCLUSIONS: The results of the research show that from the beginning of grassland growth, the soil moisture ranged from 39% to 57%, which indicates that the lawn was well supplied with water. Water consumption was low at initial stage of grass growth. Soil water content at that period was high due to subsurface inflow coming from the higher parts of the terrain. The values of the NDVI index varied from 0.16 to 0.47, while the values for the MSAVI2 and OSAVI index ranged from 0.59-0.73 and 0.24-0.63, respectively. Lower index values at the beginning of the observed period (<0.16, <0.32, <0.30 for NDVI, MSAVI2 OSAVI, respectively) indicate a lack of green biomass. As the growth of natural grass increased, so do the values of all indices. Nevertheless, the obtained results show the changes of vegetation indices with the change of soil moisture, i.e. the values of the index increase due to the increase of soil moisture after precipitation and vice versa, which leads us to the conclusion that the application of remote sensing indices can be successful for the estimate of different vegetation conditions, detection of soil moisture and biomass assessment.

KEYWORDS: natural grassland; soil moisture; satellite images, vegetation indices