

EKO-MELİORATİV VƏZİYYƏTİN TƏDQIQINDƏ SÜNİ İNTELLEKTİN ROLU

Anar Hümətov^{1,2*}, Vüsalə Hümətova²

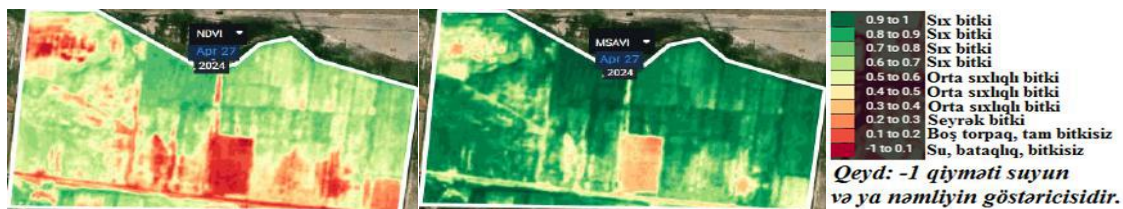
¹Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı

²Azərbaycan Meliorasiya Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Bakı

*hummatovanar@rambler.ru

Son zamanlar müasir texnologiya və süni intellekt faktoru bütün dünyada olduğu kimi, respublikamızda da müxtəlif sahələrdə monitorinqlərin aparılmasında, tədqiqat işlərinin yerinə yetirilməsində geniş istifadə olunmaqdadır. Təsadüf deyil ki, Azərbaycan Respublikasının Prezidenti tərəfindən ölkədə peyk vasitəsilə yerin məsafədən müşahidəsi xidmətlərinin inkişafına dair dövlət proqramı təsdiq edilmiş, müxtəlif istiqamətli işlər yerinə yetirilməkdədir. Bu baxımdan meliorativ tədbirlərin hazırlanmasında məsafədən zondlama üsulu ilə əldə edilmiş verilənlərdən (başqa sözlə desək, peyk görüntülərindən) və coğrafi informasiya sistemlərindən (GIS) istifadə bu istiqamətdəki problemlərin həllini asanlaşdırır.

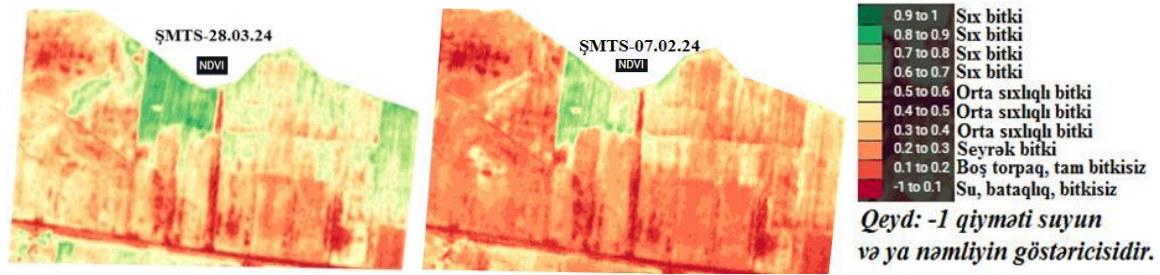
Peyk və aero təsvirlərdən istifadə ətraf mühitin qorunmasında, ərazi planlaşdırılmasında, kənd təsərrüfatında və s. elmi-praktiki problemlərin effektiv və etibarlı həllində mühüm rol oynamaqdadır. Əkin dövriyyəsində olan və yeni cəlb ediləcək kənd təsərrüfatı təyinatlı torpaq sahələrinin identifikasiyası üçün nəzərdə tutulmuş müxtəlif ayırdetmə imkanlarına malik ("Landsat-8 OLI", "Sentinel-2 L2A", "Azersky-1"(1,5 m), "SPOT-6"(1,5m) və s.) peyklərin vasitəsilə əldə olunan peyk təsvirlərindən istifadə etməklə mütəmadi monitorinqlərin aparılması, daha çevik şəkildə meliorativ vəziyyətə nəzarətin yerinə yetirilməsi və qiymətləndirilməsi lazım gəlir. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) normallaşdırılmış vegetasiya indeksi olub, tədqiqat zamanı bir çox hallarda NDVI klassikdən istifadə edilir. Torpaq tədqiqatları üçün bitkinin tərkibi, sıxlığı və hündürlüyü böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bitki örtüyü üçün bu indeks müsbət olub, fitokütlələrin miqdarından asılı olur. Fitokütlə nə qədər çox olarsa, NDVI-nin qiyməti bir o qədər yüksək olur (indeks mənfi 1-dən müsbət 1-ə kimi qiymətlər alıb, bitki örtüyü üçün adətən 0,2-dən 0,8-ə kimi götürülür). Eyni zamanda indeks göstəricisinin qiymətinin 0,6-dan az olduqda, NDVI əvəzinə Modified Soil Adjusted Vegetation Index (MSAVI) tətbiq etməklə qiymətləndirmənin aparılması məqsədəuyğun hesab edilir (Şəkil 1).



Şəkil 1. Müxtəlif multi-spektral şəkil əsasında təyin edilən NDVI və MSAVI görüntüsü.

Qeyd etmək lazımdır ki, xüsusən qış aylarında bitki örtüyünün seyrək olması NDVI göstəricisi ilə hesabat apardıqda dəqiqlik azalır, hesabatın aparılması çətinləşir müxtəlif bitki örtüyünün konturlarını müəyyən etmək olmur. Başqa sözlə, bitki örtüyünün torpaq səthini örtəcək qədər sıx olduğu halda hesabatın NDVI aparılması lazım gəlir. MSAVI dəyərləri uyğun olaraq -1 ilə 1 arasında dəyişir, burada: -1-dən 0,2-ə qədər çıpaq torpağı göstərir, 0,2-dən 0,4-ə qədər toxumun cücərmə mərhələsində olduğunu, 0,4-0,6 aralığı bitkinin yarpaq mərhələsində olduğunu göstərir.

Tədqiqat ərazisi olaraq qəbul edilən ŞMTS ərazisinin hazırkı təbii-təsərrüfat şəraitinin, bitki örtüyünün vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün müvafiq tədqiqat işləri yerinə yetirilmişdir. Ümumi ərazinin meliorativ və bitki örtüyünün vəziyyətinin araşdırılması məqsədilə Sentinel-2 L2A və Landsat 8 T1 peyklərinin məlumatları tədqiq edilmiş, uyğun olaraq yerinə yetiriləcək çöl tədqiqat işərinə hazırlıq üçün peyk vasitəsilə əldə edilən 07.02.2024 və 28.03.2024 tarixli görüntülərin təhlili aparılmışdır (Şəkil 2). Müxtəlif dövrlərə dair çoxsaylı məlumatlar əldə edilsə də, buludluq göstəricisi yüksək olduğundan tədqiqata cəlb edilməmişdir.

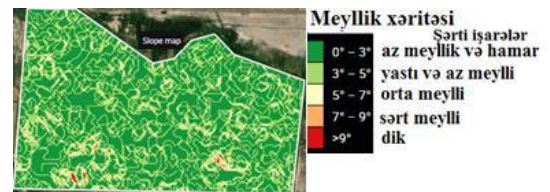


Şəkil 2. Sentinel-2 L2A tərəfindən ŞMTS-da çəkilmiş müxtəlif multi-spektral şəkil əsasında, NDVI-nin dəyişmə dinamikası

Uyğun olaraq, peyk görüntüsündən istifadə etməklə NDVI indeks göstəricisinin analizinə və təhlilinə əsasən, ümumi 206,4 ha ərazinin 12%-i (24,96 ha) açıq torpaq sahəsi, 68%-i (141,36 ha) seyrək bitki örtüyü, 15%-i (31,9 ha) orta sıxlıqlı bitki örtüyü və yalnız 4%-i (8,15 ha) sıx bitki örtüyü altında olmuşdur. 28.03.2024 tarixli peyk görüntüsünün NDVI indeks göstəricisinin analizinə və təhlilinə əsasən, ümumi 206,4 ha ərazinin 6%-i (11,81 ha) açıq torpaq sahəsi, 37%-i (77,29 ha) seyrək bitki örtüyü, 43%-i (89,7 ha) orta sıxlıqlı bitki örtüyü və yalnız 13%-i (27,59 ha) sıx bitki örtüyü altında olmuşdur. Torpaq tədqiqatları üçün bitkinin tərkibi, sıxlığı və hündürlüyünün böyük əhəmiyyət kəsb etdiyini və bu amilin fəsillər üzrə dəyişdiyini nəzərə alaraq, bitki örtüyünün zəif olduğu qış fəsili üzrə spektral görüntülərin emalı yerinə yetirilmişdir. Bu tədqiqatların nəticələrinə bitki örtüyünün təsiri çox böyük olur. Vegetasiya dövründən və digər amillərdən (torpaq örtüyündən, meteoroloji şəraitdən) asılı olaraq, müxtəlif dalğa uzunluqlarında spektral əksolma əmsalları müxtəlif olur.

Taxıl bitkisi altında olan sahənin spektral görüntülərinin emalı bitki örtüyünün dəyişməsi müxtəlif zaman kəsində NDVI göstəricisinin qiymətində göstərmişdir. Belə ki, ŞMTS ərazisində torpaq nümunəsi götürülmüş 8 sayılı quyunun 28.04.23-cü il tarixində NDVI göstəricisinin qiyməti 0,85 olduğu halda, 07.07.23-cü il tarixində taxıl bitkisinin biçinindən sonra 0,25 olmuş, uyğun olaraq, torpaq nümunəsi götürülmüş 8 sayılı quyunun 0-20 sm qatında quru qalıq 0,126%, 20-40 sm-da 0,228%, 0-100 sm-da isə 0,665% olmuşdur. Torpaq tədqiqatları üçün bitkinin tərkibi, sıxlığı və hündürlüyü böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Son vaxtlar iqlimdə baş verən kəskin dəyişikliklər temperaturun kəskin dəyişməsi, yay aylarının soyuması, qış aylarının istiləşməsi və s. amillər leysan xarakterli yağıntıların tez-tez təkrarlanmasına və bunun nəticəsində torpaq eroziyası proseslərinin güclənməsinə səbəb olur ki, baş verəcək bu kimi təbii proseslərin qarşısının alınmasında səthi meillik xəritələrinin köməyindən istifadə etmək lazım gəlir. Yamac xəritəsi yüksək təfərrüatlı səviyyədə yüksəklikdəki dəyişiklikləri göstərən topoqrafik xəritədir. Bu xəritələrdən hər hansı birinin hazırlanması geniş məlumatların toplanmasını tələb edir. Bu baxımdan xüsusi proqram təminatı əsasında multi-spektral şəkillərin, peyk görüntülərinin deşifrə edilməsi bu istiqamətdə yerinə yetiriləcək tədqiqat və s. işlərini kifayət qədər asanlaşdırır. Yamaclıq və ya meyllik xəritəsində izoxətlər və ya eyni hündürlüyə malik xətlər altı düym (15 sm) kimi hündürlük fərqlərini göstərə bilər. Tədqiqat sahəsi üzrə şəklənən müxtəlif meylliyn olduğunu göstərir ki (Şəkil 3), bu da suvarmada su itkilərinə, bitkilərin bərabər səviyyədə su ilə təmin edilməməsinə, bəzən 15-20% məhsul itkisinə səbəb olur.



Şəkil 3 . Müxtəlif multi-spektral şəkil əsasında edilən ərazinin meyllik təyin görüntüsü.

Tədqiqat sahəsinin sərhədlərinin müəyyən edilməsi, müxtəlif peyklərdən peyk təsvirlərinin əldə edilməsi, emalı, məlumatların riyazi-statistik qiymətləndirməsi Google Earth Pro, ArcMap 10.3, Excel MS, Erdas Imagine və s. proqramlardan istifadə edilməklə yerinə yetirilmişdir. Şirvan MTS ərazisindən torpaq nümunələrinin götürüldüyü nöqtələr beş parametrlə seçilərək torpaq profili üzrə quru qalıq %-i, humus %-i, Ph, mexaniki tərkibi, fiziki gilin miqdarına əsasən <0,01 fraksiyaların cəmi %-i, şorakətliliyi udulmuş Na-un miqdarına görə və NDVI göstəricilərinin statistik hesabat aparılmış, gedən meliorativ prosesin öyrənilməsi məqsədilə riyazi-statistik təhlil edilmişdir. NDVI və qeyd edilən parametrlər dəyişənlər kimi qəbul edilərək,

korrelyasiya əmsalı hesablanmış, baxdığımız hal üçün aralarında asılılığın mövcud olub-olmaması tədqiq olunmuş, bu məqsədlə aşağıda qeyd edilən Pirson kriteriyasından istifadə edilmişdir.

Korrelyasiya əmsalı şorlaşma ilə NDVI arasında əks əlaqənin mövcudluğunu göstərmişdir. Uyğun olaraq korrelyasiya əmsalının qiymətlərinin qatlar üzrə quru qalığa və NDVI görə $r_{0-20} = -0,51$, $r_{20-40} = -0,51$, $r_{40-60} = -0,66$, $r_{60-80} = -0,68$, $r_{80-100} = -0,74$, $r_{0-100} = -0,64$ olduğu müəyyən edilmişdir. Humus və NDVI göstəricisinə görə, $r_{0-20} = 0,40$, $r_{20-40} = 0,44$, $r_{0-40} = 0,43$ korrelyasiya əmsalının olduğu müəyyən edilmişdir ki, humusla NDVI-nin düz mütənasib olduğu aydın olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. The probability-statistical study of the ameliorative condition of lands on the satellites image and field materials. Anar Hummatov. RT&A_SI 2022, # 4(70) Vol.17DOI: 10.24412/1932-2321-2022-470-485-493
2. Modeling Soil Salinity and Mapping Using Spectral Remote Sensing Data in the Arid and Semi-arid Region. Majed Ibrahim GIS and Remote Sensing Department, Al albayt University, Jordan
3. Sentinel-2 User Handbook. ESA Standard Document