



ISSN (E): 2181-4570

## MODIS olingan indekslar yordamida qurg'oqchilik monitoring va Google Earth Engine platformasi

*O'zFA Seysmologiya instituti,*

*"Seysmik rayonlashtiri"laboratoriyasi bosh mutaxassisi*

*Professor, f-m.f.n. R.S.Ibragimov*

*Xasanova Shohsanam Axad qizi*

**Izoh:** Qurg'oqchilik tez-tez kuzatiladigan tabiiy hodisalardan biridir yog'ingarchilik tanqisligidan kelib chiqadigan va ortib borayotgan xavf yuqori harorat ta'sirida evapotranspiratsiya. Masofadan fazoviy-vaqt taqsimotini tahlil qilish uchun sezuvchi indekslardan foydalaniladi qurg'oqchilik sharoitlarini aniqlash va qurg'oqchilikning og'irligini aniqlash. Bunda tadqiqot, biz qurg'oqchilikning fazoviy-vaqt taqsimotini tahlil qildik 2000 yil fevralidan 2019 yil yanvarigacha Turkiyadagi sharoit MODIS sun'iy yo'ldoshidan ishlab chiqarilgan turli xil qurg'oqchilik indeksleri yordamida Google Earth Engine (GEE) platformasidagi ma'lumotlar. O'simliklar salomatligi Indeks (VHI), Normallashtirilgan ko'p tarmoqli qurg'oqchilik indeksi (NMDI) va Normallashtirilgan Qurg'oqchilik Indeksi (NDDI) xaritalarida tegishli yillarning turli yillari va oylari uchun mamlakat darajasi qurg'oqchilik sharoitlarini baholash uchun foydalanilgan. Vaqt seriyalari edi chuqur tahlil qilish uchun ba'zi aniq joylar uchun ham yaratilgan 20 yillik davrda qurg'oqchilik sharoitlari. Bizning natijalar shuni ko'rsatadi MODISdan olingan qurg'oqchilik indeksleri foydali geofazoni ta'minlaydi mamlakat darajasidagi qurg'oqchilik sharoitlarini baholash uchun ma'lumot. Bundan tashqari, GEE platformasi erishish uchun juda qulay va tezkor vositadir tegishli sun'iy yo'ldosh tasvirlari va masofadan zondlash tahlilini o'tkazish katta va uzoq muddatli sana samarali. Geospatial katta ma'lumotlar bo'lishi mumkin uchungina emas, balki ushbu platformada muvaffaqiyatli kirish va qayta ishlash qurg'oqchilik monitoringi, balki boshqa atrof-muhit uchun ham monitoring ilovalari.

**Kalit so'zlar:** Qurg'oqchilik monitoringi, Qurg'oqchilik indeksleri, masofaviy Sensing, MODIS, Google Earth Engine, Turkiya.

**Kirish:** Qurg'oqchilik - bu kumulator jarayon bo'lgan tabiiy xavf ta'siri va oylar yoki kabi muhim vaqt oralig'ida asta-sekin haftalar. Qurg'oqchilikning davomiyligi muhim bo'lsa-da uning turini tasniflash; fazoviy taqsimot, turlicha ta'sir yer toifalari va qurg'oqchilikning og'irligi ham hisobga olinadi qurg'oqchilik tasnifi uchun. Qurg'oqchilik sharoitlarining ta'siri yog'ingarchilik, tuproq, qishloq xo'jaligi dalalari va





suv havzalarida qurg'oqchilikni gidrologik, qishloq xo'jaligi, meteorologik va ijtimoiy-iqtisodiy. Bu ta'sirlar sabab bo'ladi Ekologik pasayish, qishloq xo'jaligi mahsulotlarining qisqarishi, oziq-ovqat inqirozi va ocharchilik.

### METODOLOGIYASI:

#### Qurg'oqchilikning normalangan farqi indeksi (NDDI)

NDDI dan Normalized yordamida olingan Farq o'simliklar indeksi (NDVI) va normallashtirilgan Farq suv indeksi (NDWI) qiymatlari. NDVI har oy 16 kunlik kompozit MODISdan ishlab chiqariladi MOD13A2 va 8 kunlik kompozit MODIS MOD09A1 tasvirlari qizil (645 nm) va yaqin infraqizil (857 nm) diapazonlari yordamida.

$$NDVI = \frac{p857 - p645}{p857 + p645}$$

p857 yaqin infraqizil diapazonni, p645 esa qizilni belgilaydi. NDVI qiymatlari -1 va +1 orasida. Qachon NDVI qiymatlari +1 ga yaqinlashishi sog'lom o'simliklar, NDVI ning kamayishi o'simliklarning kamayishiga olib keladi. Salbiy qiymatlar suv havzalari va nam muhitni ifodalaydi. 0.1 NDVI qiymati yalang'och erni anglatadi. Qurg'oqchilik uchun tahlil qilish, NDVI qiymatlari 0,1 va 1 orasida cheklangan. NDWI o'rtasidagi normallashtirilgan farqdan hisoblanadi yaqin infraqizil (857 nm) va qisqa to'lqinli infraqizil (1230 nm) spektral chiziqlar. NDWI ham bo'lishi mumkinligini da'vo qiladi yaqin infraqizil o'rtasidagi normallashtirilgan farqdan hisoblangan (857 nm) va qisqa to'lqinli infraqizil (2130 nm) spektral chiziqlar. Qurg'oqchilikni tahlil qilish uchun formuladan foydalaniladi hisoblash NDWI tomonidan belgilanganidek tanlanadi.

$$NDWI = \frac{p857 - p2130}{p857 + p2130}$$

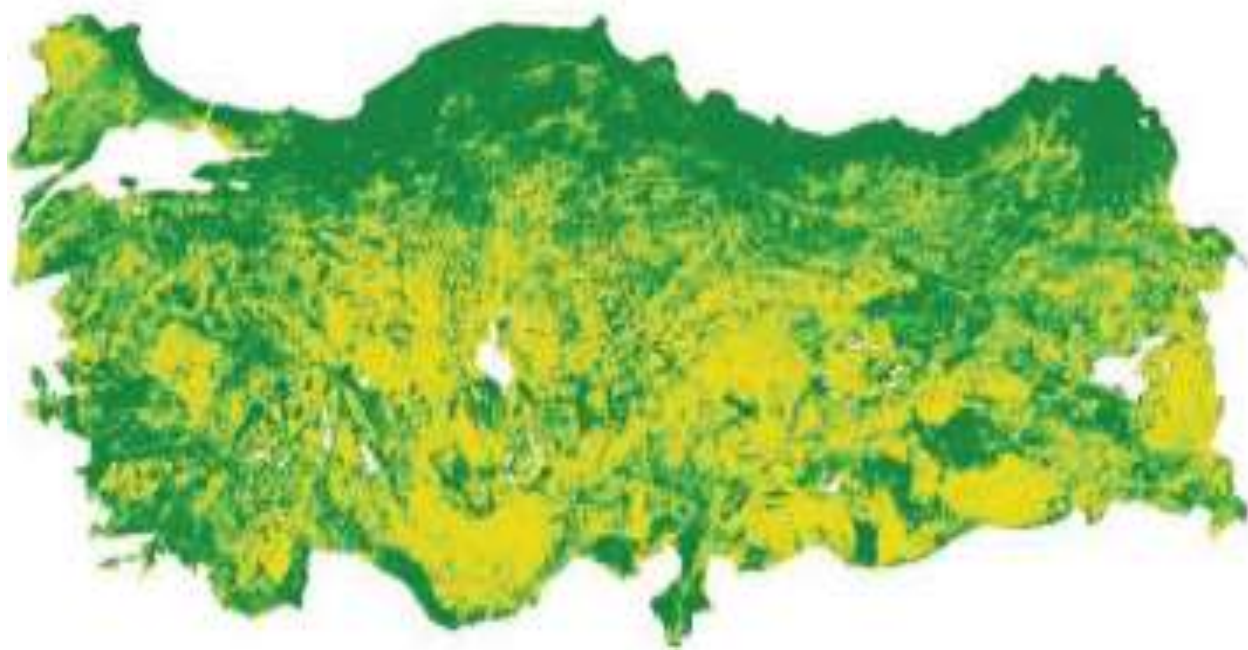
NDDI qiymatlari 0,5-1 sifatida 5 xil turga bo'lingan qo'shimcha qurg'oqchilik, 0,4-0,5 ekstremal qurg'oqchilik, 0,3-0,4 o'rtacha qurg'oqchilik, 0,2-0,3 engil qurg'oqchilik va -1-0,2 qurg'oqchilik yo'q. Ikkita QA-bandlaridan foydalangan holda bulutli filtrlash jarayonidan so'ng turli kompozitsion tasvirlar, natijalar filtrlanmaganligini ko'rsatdi tasvirlar filtrlangan tasvirlarga qaraganda aniqroq va



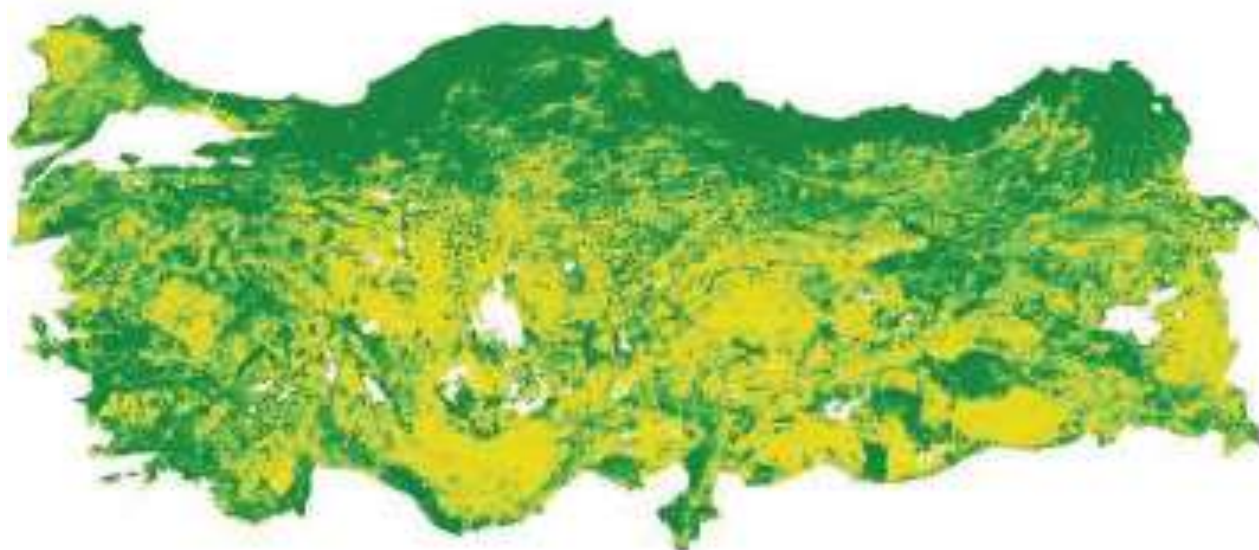


ISSN (E): 2181-4570

ifodalaydi qurg'oqchilik sharoitlari yaxshiroq. Natijada qo'shimcha tahlillar o'tkazildi bulutli filtrlashsiz tasvirlar yordamida amalga oshiriladi. Bunga qo'chimcha, Fig.1 va Fig.2 da ko'rsatilganidek, filtrlanmagan tasvirlar suvni aks ettiradi hududlar yaxshiroq.



Bu suratda 2004 yil iyul oyi uchun qurg'oqchilik xaritasi, 16 kunlik kompozit tasvirlar bilan yaratilgan bulutli filtrlashsiz.





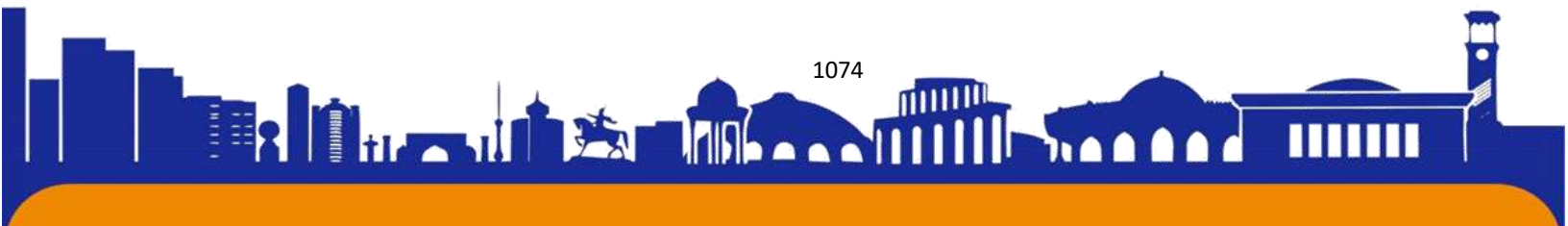
Bu suratda esa 2004 yil iyul oyi uchun qurg'oqchilik xaritasi, 16 kunlik kompozit tasvirlar bilan yaratilgan bulutli filtrlash bilan.

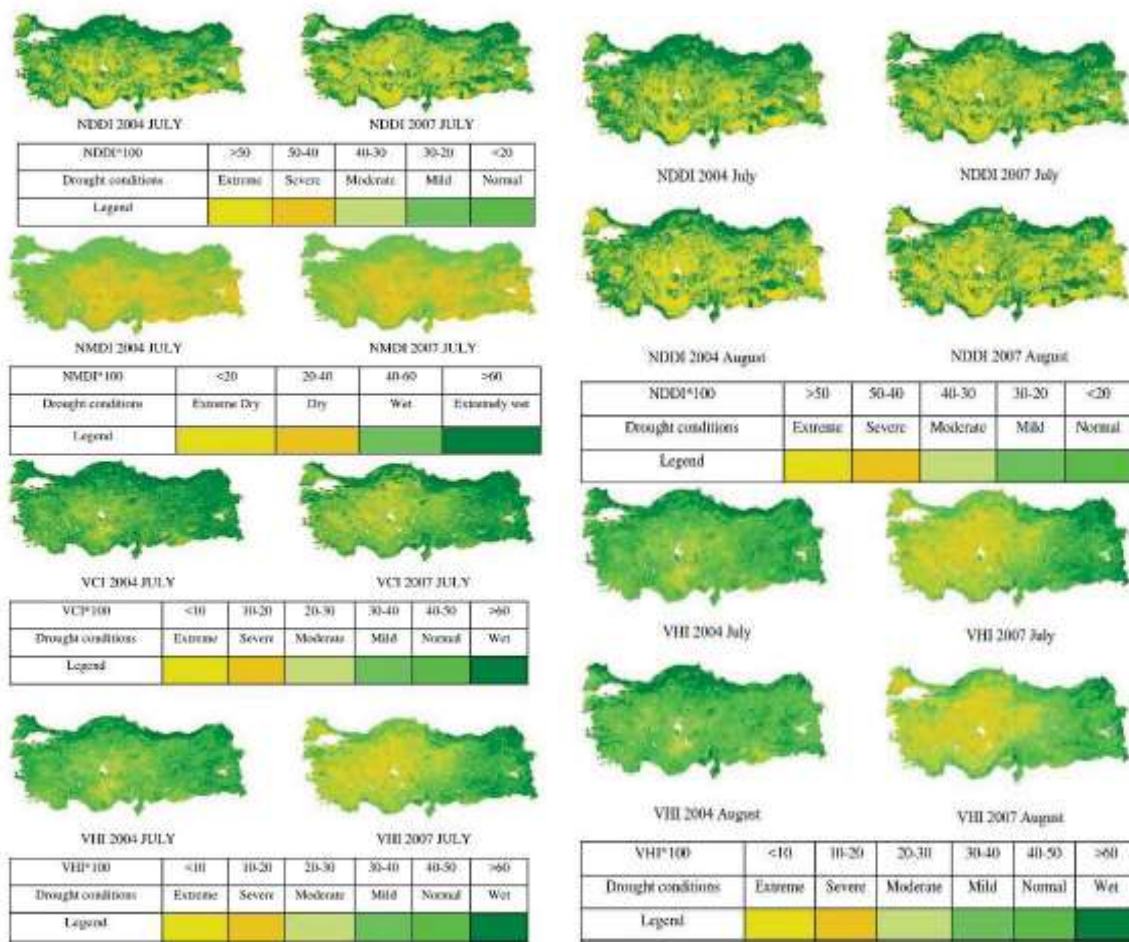
**NATIJALAR VA MULOHAZALAR:** Indeksni solishtirish va tahlil qilish uchun qurg'oqchilik va Turkiya uchun qurg'oqchiliksiz yillar tanlangan. Qurg'oqchilik yili uchun, 2007 yil va qurg'oqchiliksiz 2004 yil tanlandi. Iyul va avgust oylari tahlil qilishda foydalanilgan, chunki qurg'oqchilik iyul va sentyabr oylari orasida osongina kuzatilishi mumkin Turkiyada qurg'oqchilik sharoitlari xaritalari solishtirildi ga nisbatan yilning ma'lum vaqti uchun mamlakat darajasi qurg'oqchilik sharoitlari. Bundan tashqari, shaharga xos tahlillar o'tkazildi qurg'oqchilik sharoitlarining o'zgarishini yaqindan kuzatish maqsadida o'tkazildi yigirma yil davomida.

### **Qurg'oqchilik holati xaritalarini solishtirish**

8 kundan boshlab ishlab chiqarilgan NDDI va VHI xaritalari oylik kompozitsion shakl 3 ko'rsatilgan. Muhim o'zgarishlar 2004 va 2007 yillar oralig'ida qurg'oqchilik sharoitlari kuzatilmoqda VHI xaritalari, ammo NDDI xaritalari buni aniq ko'rsatmaydi farqlash. Mamlakatning turli qismlarida turli xil ko'rgazmalar mavjud

qurg'oqchilik yoki nam sharoitlar; Misol tariqasida, Markaziy Anadolu, Egey va Trakya qurg'oqchilik sharoitlarini ko'rsatadi Qora dengiz mintaqalari 2004 yilda yuqori o'simlik namligini ko'rsatadi VHI xaritasi. Bundan tashqari, qurg'oqchilik sharoitlarini tahlil qilish iyul va avgust oylarida turli oylar xaritalari ishlab chiqarilgan oylar. VHI va NDDI xaritalari ham qurg'oqchilikni ko'rsatadi avgustdagi sharoitlar iyulga qaraganda og'irroq.

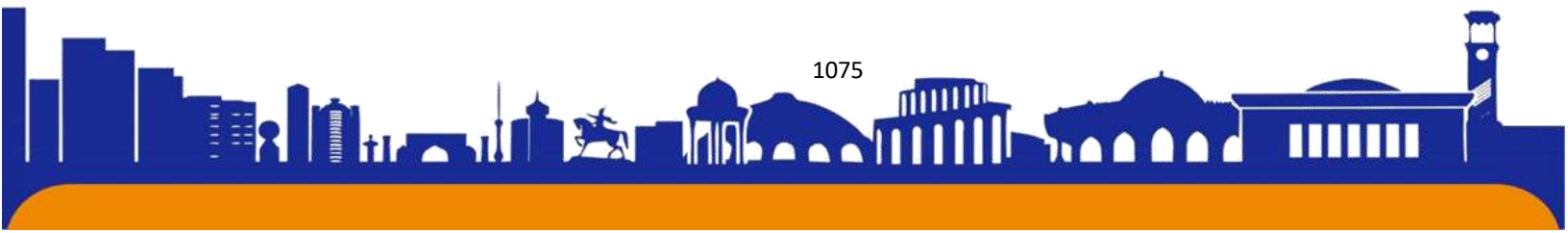




2004 va 2007 yil iyul oylari uchun qurg'oqchilik xaritalari.

2004-yil iyul va 2007-yil avgust oylari uchun VHI va NDDI indeklari.

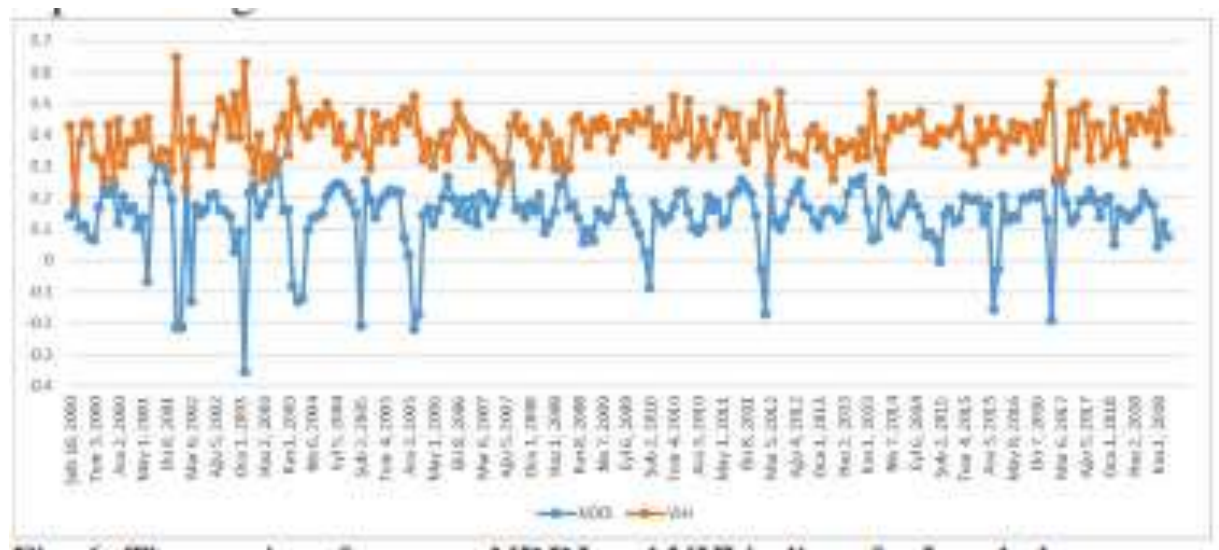
Vaqt seriyalari NDDI va VHI yordamida ishlab chiqarilgan 2000 yil fevralidan 20 yil davomida har bir viloyat uchun indekslar Yanvar 2019. Quyidagi rasmda ko'rsatilganidek, NDDI indeksi maksimalga ega va VHI indeksi yoz oylarida minimal qiymatlarga ega ning 2007. Vaqt qatorlariga mos kelishi aniqlandi yillik uchun aniq kuzatilishi mumkin bo'lgan qurg'oqchilik xaritalari davrlar. Bursaning VHI indeks qiymatining 0,2 ekanligi kuzatildi yoki bu davrda maksimalni ifodalovchi kattaroq o'rtacha qurg'oqchilik. Boshqacha aytganda, haddan tashqari qurg'oqchilik darajasi faqat 2007 yilda viloyat bo'yicha kuzatilgan. Bundan tashqari, NDDI indeksi ham xuddi shunday natijalarni ko'rsatadi.





Bursa uchun o'rtacha NDDI va VHI indekslarining vaqt seriyalari.

Istanbul uchun, quyidagi rasmda ko'rsatilganidek, minimal VHI qiymati 2007 yilda. Bu 2007 yilgi global qurg'oqchilikning ta'sirini ko'rsatadi Kurka. 2003 va 2012 yillar uchun ekstremal qiymatlar mavjud nam sharoitlarni ifodalaydi.



Istanbul uchun o'rtacha NDDI va VHI indekslarining vaqt seriyasi.

**XULOSA VA TAVSIYALAR:** Birinchidan, NMDI ning aniqligi kuzatildi qurg'oqchilik holati xaritalari boshqa indekslarga nisbatan pastroq mamlakatning umumiy qurg'oqchilik sharoiti bo'lgan paytda xaritalar hisobga olinadi. Ikki xil bo'lganligi sababli NMDI formulalari turi (NMDIveg va NMDIsoil), the NMDI





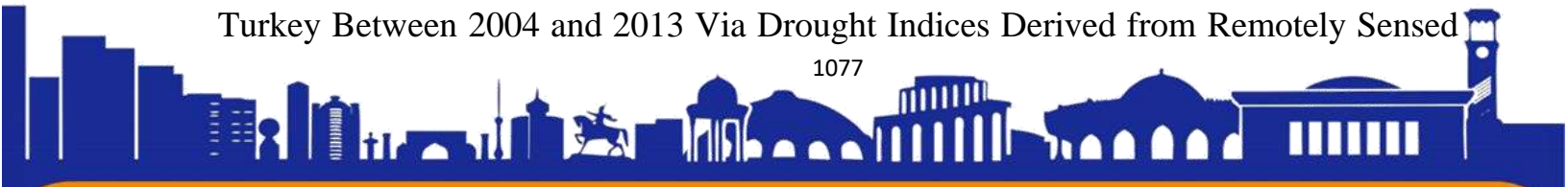
sinflarini oshirish mumkin. Buni kuzatish mumkin edi Holbuki, natijalar o'zgaradi yoki yo'q. VHI xaritalari qurg'oqchilik holatining yaxshiroq xaritalarini ko'rsatadi

VCI xaritalari bilan taqqoslaganda, VHI nafaqat o'simlik sharoitlarini, balki haroratni ham hisobga oling sharoitlar. O'simliklarga sirt harorati omilini qo'shish

holati natijalarni yaxshiladi. Qurg'oqchilik holati xaritalari tekshirilganda, shunday edi. NDDI xaritalari ko'proq qurg'oqchilikni ifodalashini kuzatdi VCI xaritalariga qaraganda sharoitlar. Suv tarkibini hisobga olish Ushbu natijalarning sababi NDDI bo'lishi mumkin. NDDI va VHI natijalari deyarli bir xil natijalarni ko'rsatdi oltita turli viloyatlarning vaqt seriyalari tahlillariga ko'ra. Bu Koniya viloyatida kuchli qurg'oqchilik kuzatilgan sharoitlar boshqa viloyatlar bilan solishtirganda, Rize esa bor kutilganidek eng nam sharoitlar.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Hayes, M., Svoboda, M., Wardlow, B., Anderson, M., & Kogan, F. (2012). Drought Monitoring Historical and Current Perspectives. Drought Mitigation Center Faculty Publications,94.
2. Akbaş, A. (2014). Turkiye Uzerindeki Onemli Kurak Yillar. Coğrafi Bilimler Dergisi,12(2), 101-118.
3. Kogan, F. N. (1995a). Droughts of the Late 1980s in the United States as Derived from NOAA Polar-Orbiting Satellite Data. Bulletin of the American Meteorological Society,76(5), 655-668. doi:10.1175/1520-0477(1995)0762.0.co;2
4. Gu, Y., Brown, J. F., Verdin, J. P., & Wardlow, B. (2007). A five-year analysis of MODIS NDVI and NDWI for grassland drought assessment over the central Great Plains of the United States. Geophysical Research Letters,34(6). doi:10.1029/2006gl029127
5. Wang, L., & Qu, J. J. (2007). NMDI: A normalized multi-band drought index for monitoring soil and vegetation moisture with satellite remote sensing. Geophysical Research Letters,34(20). doi:10.1029/2007gl031021
6. Mutanga, O., & Kumar, L. (2019). Google Earth Engine Applications. Remote Sensing,11(5), 591. doi:10.3390/rs11050591
7. Google Earth Engine, May 15, 2019. Redvived from <https://earthengine.google.com/>
8. Molavizadeh, N., Sertel, E., & Demirel, H. (2016). Drought Conditions in Turkey Between 2004 and 2013 Via Drought Indices Derived from Remotely Sensed





Data. Energy, Transportation and Global Warming Green Energy and Technology,113-121. doi:10.1007/978-3-319-30127-3\_10

9. Vermote, E. (2015). MOD09A1 MODIS/Terra Surface Reflectance 8- Day L3 Global 500m SIN Grid V006 [Data set]. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. doi:10.5067/MODIS/MOD09A1.006

10. Du, T. L., Bui, D. D., Nguyen, M. D., & Lee, H. (2018). Satellite- Based, Multi-Indices for Evaluation of Agricultural Droughts in a Highly Dynamic Tropical Catchment, Central Vietnam. *Water*,10(5), 659. doi:10.3390/w10050659

11. Khampeera, A., Yongchalermchai, C., & Techato, K. (2018). Drought Monitoring using Drought Indices and GIS Techniques in Kuan Kreng Peat Swamp, Southern Thailand. *Walailak J Sci & Tech*,15(5), 357- 370.

12. Kogan, F. (1995b). Application of vegetation index and brightness temperature for drought detection. *Advances in Space Research*,15(11), 91-100. doi:10.1016/0273-1177(95)00079-t

13. Wang, L., Qu, J. J., & Hao, X. (2008). Forest fire detection using the normalized multi-band drought index (NMDI) with satellite measurements. *Agricultural and Forest Meteorology*,148(11), 1767- 1776. doi:10.1016/j.agrformet.2008.06.005

