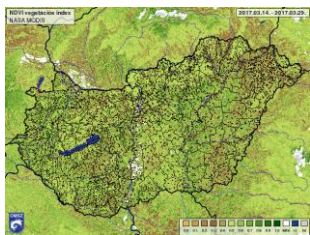


NDVI – Normalizált Vegetációs Index



Az NDVI a legszélesebb körben használt műholdas vegetációs index, mely a felszín „zöldességével”, fotoszintetikus aktivitásával van kapcsolatban. Az Országos Meteorológia Szolgálat MODIS műhold adatok alapján számítja az NDVI értékét.

A nyolc naponként készülő, az elmúlt 16 napra vonatkozó, 250 méteres térbeli felbontású térképek egy adott helyen a biomasza mennyiségét tükrözik, nevezetesen a levelek klorofill- és víztartalmát.

A csupasz talaj NDVI értéke 0,2 – 0,3 körüli. Minél magasabb a vegetációs index érték, annál sötétebb zöld a terület, vagyis annál nagyobb a zöld tömeg, ami egészséges, vízzel és tápanyaggal jól ellátott, erős, növekedésben lévő növényállományt jelez. A sűrű erdőknél találjuk a legzöldebb területeket. Kisebb az index értéke, amikor a növényállomány még kicsi és sok csupasz talaj „látszik” körülötte, vagy amikor azt víz- illetve tápanyaghiány, vagy valamilyen betegség, kártevő sújtja. De csökken az értéke egyes fenológiai fázisokban is, amikor pl. a repce éppen virágzik, vagy a vegetációs időszak vége felé, az érés során, amikor is csökken a zöld növényi részek mennyisége. Ahol nem lehet kiszűrni a felhőzetet, ott fehér a térkép. Az NDVI indexet többek között a növények fejlődésének, egészségének, a legelők állapotának nyomon követésére, a biomasza mennyiségének becslésére lehet használni.

Az index számításának részletei

A MODIS műholdon elhelyezett műszerek egyrészt a felszínről, felhőzetről visszaverődő napsugárzást, másrészt a felszín, felhőzet, légkör által kibocsátott sugárzást mérik. Derült időben a növényborítottság számításához a látható és a közeli infravörös tartományban mért adatokat használják fel.

A növényállományról és a talajfelszínről visszavert sugárzás hullámhossz szerinti változása eltérő a látható (VIS) és a közeli infravörös (NIR) tartományban. *(Míg a különböző talajtípusok sugárzás visszaverése lineárisan növekszik a hullámhossz növekedésével, addig a zárt növényállomány esetében 700 nm-nél hirtelen ugrás figyelhető meg. A növényállomány visszaverése a látható tartományában (400–700 nm) alacsony egy 550 nm körüli lokális maximummal.)*

A különbség oka elsősorban a növény klorofill tartalmával függ össze, ugyanis a klorofill sugárzás elnyelése a látható tartományban nagy, míg az NIR tartományban kicsi. Az egyes növények leveleinek elnyelése közötti eltérések a levelek különböző felépítésének, pigment- és víztartalmának a következményei. Ez azt jelenti, hogy a levélfelület növekedésével és elhalásával párhuzamosan változik a növényállomány sugárzás visszaverő, sugárzás elnyelő és sugárzás áteresztő képessége. Ha a növényállományt vízhiány sújtja vagy a vegetációs periódus a vége felé közeledik, amikor kisebb a klorofill tartalom, gyengül az elnyelés és a közeli infravörös visszaverés aránya a látható tartományban történő visszaveréshez képest csökken.

Nyolc naponként a derült területekre kiszámított vegetációs index képekből 16 napra vonatkozó maximum térképek készülnek. Erre azért van szükség, hogy a felhő alatti pixelek szűrése is megtörténjen. A felhőzet jelenléte csökkenti a vegetációs index értékét, így, ha minden egyes képpontra a 16 nap legmagasabb értékét vesszük, akkor már a derült vegetációs index értékek fognak rendelkezésünkre állni. Minél magasabb a vegetációs index érték, annál sötétebb zöld az adott terület.

NDVI változás

A NDVI változás térkép két egymás utáni időlépcső különbségéből adódik (az NDVI térképpel így megegyezik az időbeli és térbeli felbontása). Ezen az ábrán tehát az NDVI 8 nap alatt bekövetkezett változását követhetjük nyomon. Azokon a pontokon számolható az NDVI változás, ahol az adott és az előző időszakban is van vegetációs index érték, például egyik pont sem volt felhős.

Az egyes növényfajták „zöldességének”, NDVI értékének kedvező körülmények között jellegzetes éves menete van. Az őszi búza és a repce egész tavasszal magas értékeket mutat, maximális NDVI értékét valamikor május második felében veszi föl. A kalászhányástól, ill. a repce virágzása után az értékek az érés végéig intenzíven csökkennek. A napraforgó NDVI értéke a kelés után lassan emelkedik, majd május második felében, június elején hirtelen megugrik, amikor a legintenzívebb a növekedése, levélképződése. Maximumát június első felében éri el, ezt követően lassú, majd az érés során gyors csökkenés következik be. A kukorica NDVI értéke a kelés után egészen augusztusig folyamatosan emelkedik, majd ősszel gyorsan csökken. A lombhullató fák esetében a rügyfakadás után hirtelen jelentős emelkedés következik be az NDVI értékében, a csúcserősségét májusban éri el, majd nyáron egészen szeptemberig mérsékelt csökkenés következik, végül az őszi lombhulláskor drasztikusan csökken.

Ha például aszályos időszak van akkor az említett jellegzetes éves menetektől nagy mértékben is eltérhetnek az értékek, részben ez adja ezen térképek jelentőségét.

Az elemzésnél figyelembe kell venni azt is, hogy egy-egy képpont területére (250x250 m) többféle növényi kultúra is eshet, de lehet benne beépített terület, fasor is.

NDVI anomália

Az NDVI anomália térképen az aktuális vegetációs index érték és a sokéves átlag különbségét, azaz az átlagtól vett eltérését láthatjuk. A pozitív értékek az átlagostól fejlettebb, dúsabb növényzetet mutatnak, míg a negatív értékek attól fejletlenebbet.

A sokéves átlagot a 2003. és 2012. közötti 10 év méréseiből számítjuk ki képpontonként az év megfelelő időszakára, majd ezt vetjük össze szintén képpontonként az aktuális értékekkel. Így az NDVI térképpel megegyezik az időbeli és térbeli felbontása. Csak azokon a pontokon számolható az NDVI anomália, ahol az adott időszakban és a 10 éves átlagban is van vegetációs index érték, például egyik pont sem volt felhős. A vetésforgóban lévő szántóföldi területeken, ahol évente változik a termesztett növény, nagy különbségek adódnak a különböző növények eltérő zöld tömege, valamint azok más és más fenológiai fázisai miatt. Így a kalászosokkal vetett területek például áprilisban, amikor a kukorica és a napraforgó talán még ki sem kelt (de az átlagba ez az érték is beleszámít), nagy valószínűséggel pozitív, majd aratás után negatív eltérést mutatnak. **Az anomália térképek az állandó ültetvények, legelők, erdők, nem művelt területek fejlettségi állapotáról nagyon sok információt hordoznak.**

Esős nyáron például a növényzet fejlettebb, de azt is nyomon követhetjük, hogy a rügyfakadás, a levélzet kialakulása tavasszal az átlagostól hamarabb, vagy később következik-e be. A 2017. májusában készült térképeken igen szemléletesen kirajzolódtak a Mátra és a Bükk erdeiben az áprilisi hó és fagy következményei a nagy negatív értékekben.

(K. Didan. (2015). *MOD13Q1 MODIS/Terra Vegetation Indices 16-Day L3 Global 250m SIN Grid V006*. NASA EOSDIS Land Processes DAAC.)