

Zlinszky András: „Fecseg a felszín”

Zlinszky András az MTA Ökológiai Kutatóközpontjában dolgozik, a Balatoni Limnológiai Intézet Hidrobotanikai Osztályának tudományos munkatársa. 2007-ben biológus, 2011-ben térinformatikus szakértő diplomát szerzett. Posztdoktori NKFI-projektjét – LIDAR-alapú távérzékelési módszer kidolgozása nádasok biodiverzitásának és ökoszisztéma-szolgáltatásainak kvantitatív térképezésére (projekt azonosító: PD 115833) – tavaly indította el. Egyik munkája nemrégiben sajtónyilvánosságot kapott: először mutatta meg egy nemzetközi kutatócsoport tagjaként, „hogyan alszanak a fák”.

Előbb a projektjéről szeretném kérdezni, de még azelőtt is az „ökoszisztéma-szolgáltatás” jelentéséről.

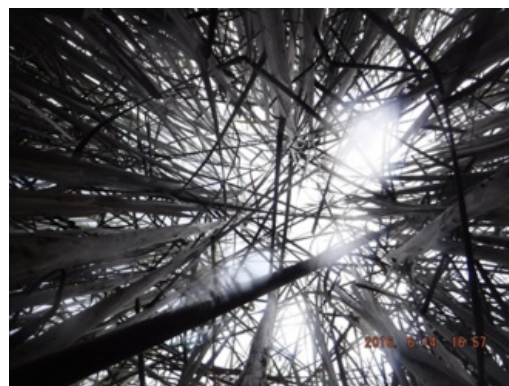
Ökoszisztéma-szolgáltatásnak nevezünk minden olyan hasznót (például folyamatot, nyersanyagot), amelyet a természet nyújt az embernek. Ez a nagyon tág definíció nem tőlem származik: az IPBES, a biodiverzitás és ökoszisztéma-szolgáltatások kormányközi tudománypolitikai platformja is így definiálja ezt a fogalmat. A természet rengeteg hasznos folyamatot kínál az embernek: például a vízparti növényzet visszafogja az árvizet, segít a talajvízkészlet feltöltésében; egy erdősáv felfogja a zajt vagy a légszennyezést; és idetartozik az is, hogy jobban szeretünk az erdőben kirándulni, mint a városban sétálni. Ha ezeket a szolgáltatásokat mesterségesen próbáljuk előállítani, akkor kiszámítható az áruk, de nem helyettesíthető minden! Nem véletlen, hogy az ökoszisztéma-szolgáltatások fogalma a gazdasági világból származik, mert valóban megpróbálták számszerűsíteni a bioszféra szerepét, és persze csillagászati összegek jöttek ki. A természeti tőke több nagyságrenddel felülmúlja a hagyományos értelemben vett gazdasági tőkét.



Zlinszky András

Újabban a globális természetvédelem és a nemzetközi politika fókuszába került, hogy az ökoszisztéma-szolgáltatásokat nemcsak a természetvédelmi, hanem a gazdasági-politikai döntésekben is célszerű felmérni, figyelembe venni.

Az ökoszisztéma szolgáltatási potenciáljáról is érdemes beszélnünk. Mindenhol, ahol a természet nyújt valamit nekünk, embereknek, természeti folyamat áll a háttérben; ilyen például, hogy a fotoszintézis során a növények megkötik a széndioxidot. A szolgáltatási potenciál azt jelzi, mennyit képes maximálisan nyújtani egy adott élőhely egy természeti folyamatból – függetlenül attól, hogy az ember érzékeli-e, felhasználja-e a folyamatot. Mi többek között a nádas biomasszáját vizsgáljuk – és nem törődünk azzal, hogy ezt a biomasszát valaki learatja-e, felhasználja-e erőműben, tetőfedésre vagy bármi másra.



„A nádas levélfelülete az ökoszisztéma szolgáltatási potenciál egyik indikátora, hiszen a felület fogja meg a szennyezéseket és hozza létre a jellegzetes mikroklimát. Ennek mérésére többek között felfelé néző fényképeket használok: a vízfelületen tartva a fényképezőgépet függőlegesen felfelé készül a fotó, amin utólag mérni lehet a levélfelületet. A felső kép (pusztuló) nádasban, az alsó gyékényállományban készült”

Hogyan kapcsolódik ez a munka a távérzékeléshez?

Nagyon sok ökoszisztéma-szolgáltatás végső soron az élőlények, a növényzet háromdimenziós szerkezetével függ össze. Például a nádas megakadályozza, hogy a vízhullámok elmosassák a partot, ami azon is múlik, hogy a nádszálak milyen sűrűségben helyezkednek el, mekkora a felületük és rugalmasan mozdnak-e el a víznyomás hatására. Ha a nádas alakját, szerkezetét három dimenzióban modellezzük, akkor olyan mérőszámokat állíthatunk elő, amelyek jó közelítéssel leírják ez a tulajdonságot.

Hogyan „áll elő” a három dimenzió?

Lézerszkenneléssel dolgozom: ez kifejezetten háromdimenziós felmérési eljárás, nem a kétdimenziós képalkotáson alapul. Fényképezéskor a képkocka kis részeiben mérjük a felszín fényvisszaverő képességét. A lézerszkennerek maga bocsátja ki azt a jelet, amivel mér. Ez a nagyon rövid, néhány nanoszekundumos (a másodperc ezredrészének a milliommodrészéig tartó) fényimpulzus leszalad a repülőgépről (ahol a szkennert elhelyezik), és visszaverődve tér vissza a gépbe. A futási idejéből ki tudjuk számítani a gép és a talaj vagy a növényzet közötti távolságot (hiszen a fénysebességet ismerjük). Ha a repülő távolságát folyamatosan regisztráljuk GPS-szel, akkor a felület géphez képesti helyzetét nagy, néhány centiméteres pontossággal meg lehet mérni. Mivel ez gyors mérési eljárás, egy másodperc alatt több százezer mérést is végrehajthatunk: olyan, mintha egy pontokból álló háromdimenziós modellt készítenénk a környezetről. A mérés végterméke egy háromdimenziós pontfelhő, ahol pontosan ismerjük a pontok helyzetét és a felszín egyes tulajdonságait. Ráadásul a fény áthatol a lombozaton, ezért a növényzetről és az alatta levő talajról gyakran sikerül egyszerre információt kapnunk.



„A terepen a nádasok megközelítésére, illetve mobil munkaasztalként egy kis kajakt használok. Az előtérben látható, hogy ezen levágott nádkéve van. A háttérben a fekete kitzőzórúdra szerelt sárga műszer a geodéziai GPS”



Balra: Egy egy négyzetméteres mintaterületről levágott nádas össz-biomassza tömegének mérése terepi mérleggel.

Jobbra: a piros nyilak két kihelyezett mikroklíma-szenzort jelölnek, fönt a levegőhőmérséklet- és páratartalom-szenzor, lent, a víz alatt a víz



Újabb kérdés, hogy hogyan befolyásolja a nádas a környezete mikroklímáját. A nádas árnyékolja a vizet, kicsit hűvösebben tartja, és a nádasban párasabb a levegő, mint odakint, ami fontos lehet például a kétéltűeknek. Pici, gyufásdoboz méretű szenzorokat helyezek el a nádasban huszonnégy órára, és a mért értékeket összehasonlítom egy másik szenzoréval, amely nem a nádasban van, hanem vagy a szárazföldön, vagy a nyílt vízben. Ebből meg tudom mondani, hogy mi a nád szerepe a saját mikroklímája alakításában. Ilyenfajta mérésekkel próbálom kalibrálni a lézerszkennelésből származó indikátorokat.

Hol használható fel a részletes kép?

Főképp a döntéshozásban. Ha új vasútvonalat terveznek vagy parcellázni akarnak, akkor talán „kilóra” is meg tudjuk mondani, hogy egy adott nádasfolt mennyi szén-dioxidot köt meg, vagy hány Celsius-fokkal befolyásolja a környezete mikroklímáját – mert ha megszüntetjük, akkor a környéken melegebb lesz.

Az élőhelyek szerepét tehát néhány méteres felbontásban szeretnénk megmutatni. Ezt a felmérést a Fertő-tóra, a Tisza-tóra és a Balatonra akarjuk kiterjeszteni.

Nagyon fontos feladatnak látom a módszertan kidolgozását és átadását. Az Európai Unió biodiverzitási stratégiájában elő van írva, hogy 2014-ig minden ország köteles feltérképezni a biodiverzitását és az ökoszisztéma-szolgáltatásait. Nem tudok olyan országról, amelyik eddig sikerrel teljesítette volna ezt a feladatot, tehát nagy szükség van olyan módszerekre, amelyek nagy területre szolgáltatják megbízhatóan ezeket az adatokat. Ha létrehozok egy olyan protokollt, amellyel egy másik kutató vagy egy civil szervezet kimehet a nádasba és viszonylag egyszerű módszerekkel megmérheti a megfelelő referenciákat, ugyanakkor publikálok egy olyan adatfeldolgozási eljárást, amellyel a lézerszkennelt adatokat ilyen térképekké lehet alakítani, akkor remélhetem, hogy ezt más országokban is használják majd. Ne felejtsek el, hogy az európai országoknak lassan már a többsége az ország egész felszínéről rendelkezik lézerszkenneléses adatokkal. Nálunk ezeket még csak egy-két területen vették fel, de folyamatosan bővül az adatbázis. Ausztria, Szlovénia és Lengyelország például a teljes területét „lerepülte”.

A kalibrálás azonban újdonságnak számít, ahogy a [blogjából](#) is kiderül.

Rengeteget beszélünk az ökoszisztéma-szolgáltatásokról, és ezeket mindenfelé használják a tervezésben, modellezésben, de nagyon kevés az olyan kutatás, ahol tényleges helyi, terepi mérésekhez lehet kötni az adatokat. Általában az irodalomból vesznek valami mérőszámot – például az erdőben átlagosan ennyi meg ennyi biomassza van négyzetkilométerenként –, és ezt felskálázzák a felszínborítási térképek, például a CORINE felszínborítási adatbázis alapján. Ezeket a számokat anélkül használják, hogy ellenőrizték volna a pontosságukat! De ha egy gazdának meghatározzák, hogy mikor kaszálhatja csak a földjét, mert az fontos szolgáltatást nyújt, és ezt rossz felbontású vagy nehezen ellenőrizhető adatok alapján teszik, akkor a gazda vitatkozni fog. Egészen más a helyzet, ha kalibrált adatokkal mondom meg, hogy 70, 80 vagy 90 százalék a jelzéseim pontossága.

Szeretném, ha szót ejtenénk a fák „alvásáról” is. Ahogy olvastam, ebben a kísérletben földi lézerszkennelést használtak.

A műszer háromlábú állványon állt, mint a teodolit vagy egy földi fényképezőgép, de a műszer és a fa egyes részei közötti távolságot ugyanúgy a kibocsátott lézerjelek futási ideje alapján mértük, csak még sokkal részletesebben: négyzetcentiméterenként két-három mérési pont esett a fára, és a pontok azonosított elhelyezkedése milliméter pontosságú volt.

Egy éjszakán keresztül óráról órára megismételtük a méréseket, és azt láttuk, hogy a fa alakja folyamatosan változik, az éjszaka előrehaladtával az ágak egyre lejjebb kerültek, és amikor hajnalodott, a fa néhány szkennelési ciklus alatt visszanyerte az eredeti alakját. Újabb vizsgálatokat is tervezünk, például a fák, levelek vízfelvételét vizsgálunk ezzel a módszerrel.

