

MAGYARORSZÁG POTENCIÁLIS VEGETÁCIÓTÉRKÉPÉNEK MODELLEZÉSE

SOMODI IMELDA¹, CZÚCZ BÁLINT, PETER PEARMAN² ÉS NIKLAUS E. ZIMMERMANN²

Kivonat

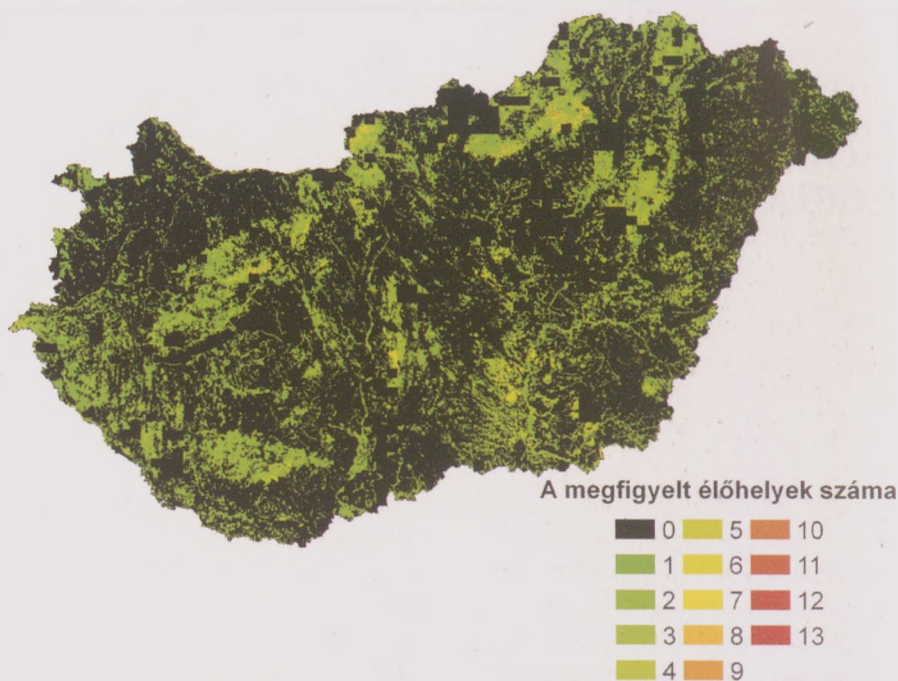
Az ember környezetátalakító tevékenysége következtében természetes növényzet nélküli területek nagysága teszi szükségessé Magyarország modell-alapú potenciális vegetációtérképének megalkotását. Ennek során a természetes élőhelyek még meglévő foltjainak környezeti igényeit számszerűsítjük és terjesztjük ki ma már nem természetes területekre, valószínűségi térkép-sorozat formájában. Az elkészült modellek alapján megállapítható, hogy az adott környezeti viszonyok között mekkora eséllyel lehetne jelen az élőhely, illetve mely környezeti tényezők határozzák meg előfordulásának helyét. A modellek segítségével a későbbiekben tájhasználati és klímaváltozási forgatókönyvek hatásai is becsülhetők.

A potenciális vegetációról

Az ember környezetátalakító tevékenysége következtében folyamatosan fogyatkoznak természeti területeink. Jól tükröződik ez Magyarország Aktuális Élőhelyi Adatbázisában (MÉTA, MOLNÁR és mtsai 2007), ahol sok a fehér folt, azaz olyan terület, ahonnan semmilyen élőhelyet nem jelentettek a térképezők (8. ábra, a „fehér foltok” feketével jelölve). Ezzel párhuzamosan egyre inkább felismerjük a növényzeti borítás, a természetes élőhelyek jelentőségét, azt hogy mit veszünk ezek eltűnésével és a helyreállításért is egyre többet vagyunk hajlandók tenni. A veszteségek felméréséhez, vagy a sikeres helyreállításhoz ugyanakkor elengedhetetlen, hogy tisztában legyünk azzal, hogy milyen az a „legjobb” (legtermészetesebb, legmagasabb biodiverzitású) vegetáció, amelynek a hosszú távú fenntartására az adott terület képes. Ez többnyire az adott terület egykori növényzete, de természetesen figyelembe kell venni az időközben megváltozott környezeti adottságokat is (különös tekintettel az éghajlatváltozásra).

¹ somodi@botanika.hu

² Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Zürcherstrasse 111 CH-8903 Birmensdorf, Svájc.

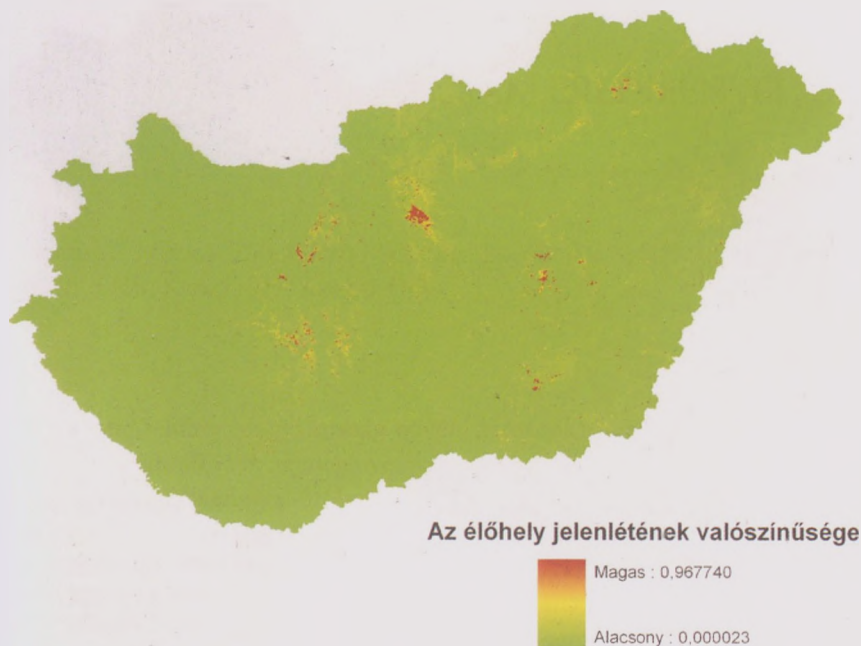


8. ábra. Az aktuálisan meglevő természetes élőhelyek száma 35 ha-onként. A szövegben említett, természetes növényzettel nem rendelkező „fehér foltokat” itt fekete szín jelöli. Forrás: Magyarország Aktuális Élőhelyi Adatbázisa (MÉTA).

A potenciális vegetációtérkép célja, hogy egy szakmailag megalapozott becslést adjon erről a valószínűsíthető természetes vegetációról, megjelenítve annak térbeli ki- és elterjedését olyan területeken is, ahol az mára már eltűnt.

A potenciális vegetáció modellezése

Magyarországon az emberi tájátalakítás régóta folyik, sok helyütt nincs is írott forrás arról, hogy milyen növényzet volt jelen valaha. Ráadásul részben emberi, részben természetes okokból a mai környezeti háttér már nem feltétlen egyezik meg az átalakított területeken azzal, ami akkor lehetett ott, amikor utoljára természetes növényzet borította. Így aztán mindenképpen valamilyen becslésre kell támaszkodnunk. A becslés alapulhat egy szakértő élete során felgyűlt tapasztalataira, vagy statisztikai összefüggésekre. Az előbbire példa a legelső ilyen becslés Magyarország tekintetében: ZÓLYOMI BÁLINT potenciális vegetációtérképe (1967). Ez egy olyan térkép, amelyen a szerző azt próbálta rekonstruálni, hogy az emberi behatások előtt milyen növényzet boríthatta az országot. Potenciális vegetációtérkép ez is, de nem az aktuális környezeti viszonyokat veszi figyelembe. Egy másik példa a szakértői becslésre a MÉTA adatbázisban megtalálható potenciális élőhely-adat, amely a terepi térképező véleményét tükrözi, immár

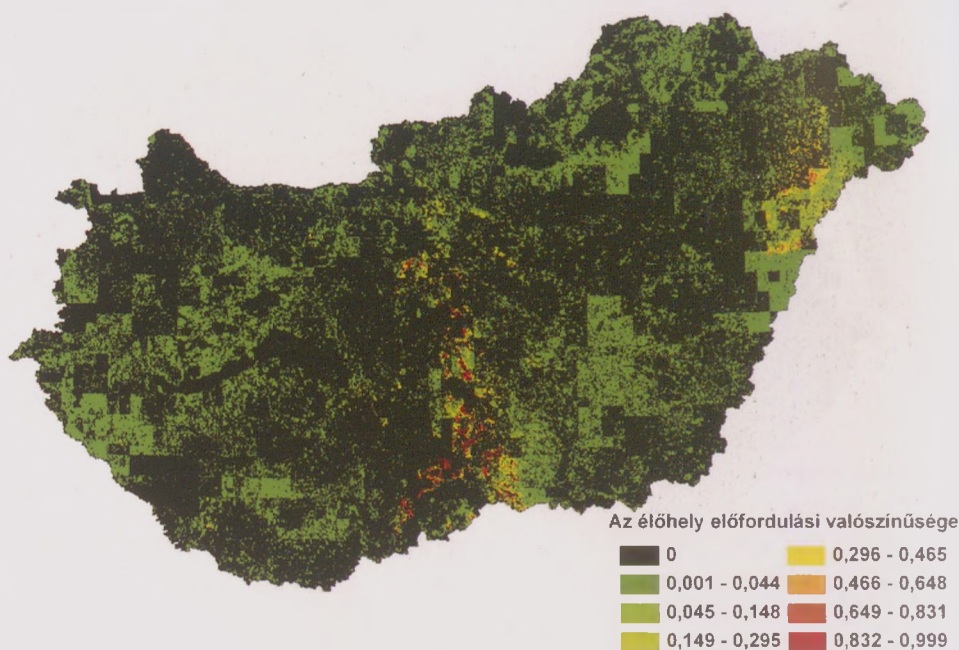


9. ábra. A „nyílt gyepekkel mozaikos lösztölgyes” élőhely (M2) potenciális elterjedési térképe.

az aktuális környezeti viszonyok mellett (MOLNÁR és mtsai 2007). A szakértői becslésen alapuló térképek azonban nem terjeszthetők ki, sem időben, sem térben, szemben a statisztikai összefüggéseken alapuló becslésekkel, modellekkel.

Munkánkban egy olyan statisztikai modell-csoport kifejlesztésének első lépéseit mutatjuk be, amely egész Magyarország viszonylatában és lehetőleg az összes természetes élőhelyet magába foglalva képes a potenciális növényzet predikciójára, térben és időben is kiterjeszthető módon.

A modellezés alapja a még megmaradt természetes élőhelyek és élettelen környezetük között megfigyelt összefüggések statisztikai formalizálása (a módszertan részletesebb leírását lásd: SOMODI és mtsai 2009). Az élőhelyi információkat a MÉTA adatbázisból nyertük, olyan élőhelyeket választottunk, amelyek természetesek és a növényzet természetes fejlődésének (szukcesszió) végső állomásait képviselik. Az élettelen környezet különböző háttérváltozók jelenítik meg. Ezek jelentős része az éghajlat jellemzője, mint például az éves csapadékösszeg, vagy a nyári középhőmérséklet, de számos a domborzattal összefüggő változó, pl. besugárzás szerepe is jelentős lehet. Emellett figyelembe vettünk talaj-jellemzőket és a különböző víztestektől (tó, folyó) való távolságot is. Mivel sokféle lehetséges magyarázó változó merült fel és ezek közül nem akarunk szubjektíven előzetesen válogatni, olyan modelltípust kellett választanunk, amely nem érzékeny a változók közötti magas korrelációra sem. Így került sor arra, hogy



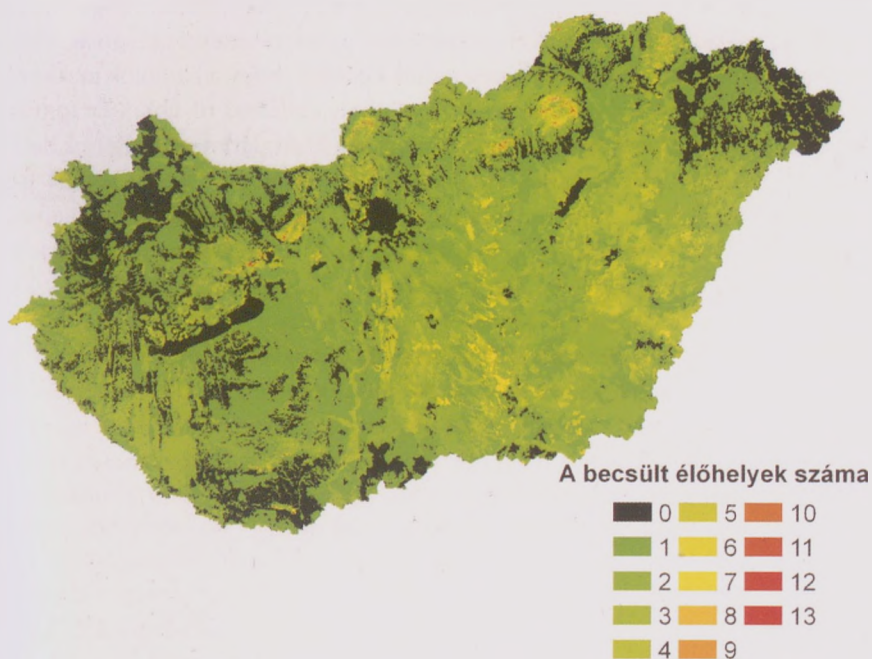
10. ábra. A „nyílt homoki gyepek” élőhely (G1) parlagokra becsült valószínűségeket ábrázoló elterjedési térképe.

a vegetációmodellezésben nemzetközi szinten is elsőként alkalmazzunk, az eddig csak faj-elterjedés modellezésére használt, és azon a téren is új ún. **grádiens boosting** modelleket (gbm; ELITH és mtsai 2008). A megközelítés határozott előnye, hogy a modellépítés során megtörténik a változók közötti válogatás is minden élőhelynél külön-külön, így a modellek felépítéséből következtethetünk az élőhelyek környezeti preferenciáira.

A potenciális vegetáció modellezésének közvetlen hozadéka

A statisztikai modellezés fő eredménye a modellezett élőhelyek lehetséges elterjedésének egy olyan térkép-sorozata, amely összességében kiadja Magyarország potenciális vegetációtérképét. Egy-egy térkép azt ábrázolja, hogy adott élőhely mekkora valószínűséggel jelenik meg az ország adott pontján (9. ábra). Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy mennyivel lehetne elterjedtebb egy-egy élőhely, hol lehetnének még foltjai, ha az ember nem avatkozna közbe. Ez segítheti a természetvédelmi és élőhely-restaurációs munkák térbeli tervezését azáltal, hogy az élőhely potenciális jelenlétének valószínűsége alapján segít megtalálni a sikerrel leginkább kecsegtető helyszínt.

Fontos hozadéka a statisztikai összefüggések felállításának az is, hogy kiderül, a környezeti háttér mely elemeinek változására érzékenyek az élőhelyek, melyek azok az élőhelyek, amelyek az éghajlat valamely összetevőjétől függenek (pl. csapadékgigény),



11. ábra. 35 ha-onként becsült potenciális élőhelydiverzitás. Vannak olyan területek, amelyek környezeti háttere annyira eltér a ma megmaradt természetes növényzet mellett megfigyelt környezeti viszonyoktól, hogy a modell nem tudott oda az általunk megszabott bizonyossággal potenciális vegetációt becsülni. Ezek a területek az ábrán nulla élőhelyet hordoznak.

melyek, amelyek inkább a talaj jellemzőihez kötődnek. Nyilván erről lehet előzetes tudásunk, de nagy előny, hogy a modellek ezt számszerűsítik és a különböző változók esetleges kölcsönhatásait is tartalmazzák. A környezeti igények feltárásával jobban megismerjük az élőhelyeket, elő tudjuk segíteni fennmaradásukat.

További felhasználási lehetőségek

A modell-alapú potenciális vegetációtérképek, így a mi munkánk, egyik fő hasznosítási területe jövőbeli forgatókönyvek mellett várható vegetáció-eloszlás predikciója, ami akár a gyakorlati szakpolitikát, döntés-előkészítést is hatékonyan tudja támogatni. Manapság egyre sürgetőbb kérdés, hogy mi lenne a következménye egy esetleges éghajlatváltozásnak. A potenciális vegetációmódellek segítséget tudnak nyújtani a különböző éghajlatváltozási forgatókönyvek Magyarország növényzetére gyakorolt hatásainak a megértésében és előrejelzésében – akár egy átfogó sérülékenységi elemzés keretében is (CZÚCZ és mtsai 2009: ebben a kötetben).

Egy másik jelentős kérdéscsoport a különböző, folyamatban lévő és a jövőben várható tájhasználat-változások lehetséges következményeire irányul. Kifejezetten

érdekes, közvetlen szakpolitikai jelentőséggel is bíró kérdés például, hogy hol milyen növényzet kialakulása képzelhető el, amennyiben az adott területet kivonják a jelenlegi mezőgazdasági művelés alól. Azt is meg tudjuk becsülni, hogy a parlagok mekkora területet tesznek szabaddá potenciálisan egy-egy élőhely számára (10. ábra). Ez fontos lehet a döntéstámogatásban, hiszen ha van erre mód, segíthet eldönteni, hogy ha már úgyis felhagynak bizonyos méretű területet, akkor hol lenne ennek a legkedvezőbb hatása a természetes környezetre. Más oldalról szemlélve, ha a természetvédelem célkitűzései között szerepel valamely élőhely védelme, akkor hol lehetne a számára megfelelő területet szabaddá tenni. Sőt ilyen megfontolásokat nem csak egy-egy élőhely kapcsán lehet tenni, hanem a modellek összesítésével arra is választ lehet adni, hogy hol nőne a leginkább az élőhelyek sokfélesége a mezőgazdasági művelés felhagyásával (11. ábra).

Az itt bemutatott eredmények a hazai potenciális vegetáció modellezéssel való feltárásának jelenleg egyelőre még csak az első állomását alkotják, ám már ezek is számos érdekes következtetést tesznek lehetővé. A modellek további tökéletesítésére azonban még rengeteg lehetőség van, és ennek folytatása, valamint a kapott modellek sokrétű felhasználása mindenképpen fontos további kutatási célunk.

Irodalom

- CZÚCZ B., TORDA G., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F., BOTTA-DUKÁT Z., KRÖEL-DULAY GY. 2009: A klímaváltozás hatása Magyarország növényzetére: sérülékenységi elemzések. In: TÖRÖK K., KISS K. T., KERTÉSZ M. (szerk) 2009: *Válogatás az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet kutatási eredményeiből* 2009. – ÖBKI Műhelyfüzetek, MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 69-75.
- ELITH J., LEATHWICK J. R., HASTIE T. 2008. A working guide to boosted regression trees. *Journal of Animal Ecology* 77: 802-813.
- MOLNÁR ZS., BARTHA S., SERECÉLYES T., ILLYÉS E., BOTTA-DUKÁT Z., TÍMÁR G., HORVÁTH F., RÉVÉSZ A., KUN A., BÖLÖNI J., BIRÓ M., BODONCZI L., DEÁK J. Á., FOGARASI P., HORVÁTH A., ISÉPY I., KARAS L., KECSKÉS F., MOLNÁR CS., ORTMANN-AJKAI A., RÉV SZ. 2007: A grid-based, satellite-image supported, multi-attributed vegetation mapping method (MÉTA). *Folia Geobotanica* 42: 225-247.
- SOMODI I., CZÚCZ B., PEARMAN P., ZIMMERMANN N. E. 2009. Modelling the potential vegetation distribution for assessing impact of land use change on the natural habitats in Hungary. 52nd International Symposium of the International Association for Vegetation Science, Abstracts p. 107.
- ZÓLYOMI B. 1967. Rekonstruált növénytakaró 1:1,5 millió. In RADÓ S. (szerk.). *Magyarország nemzeti atlasza*. Kartográfiai vállalat, Budapest, pp. 21, 31.