



A Kis-Balaton tájtörténeti változásai

NÉMETH Gergő¹, VARGA Dániel², LÓCZY Dénes³, GYENIZSE Péter⁴

¹Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földtudományok Doktori Iskola,

7624 Pécs, Ifjúság u. 6., e-mail: gergotab@gmail.com

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Alkalmazott

Halbiológiai Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40., e-mail: varga.daniel@uni-mate.hu

³Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajzi és Földtudományi Intézet, Természet- és

Környezetföldrajzi Tanszék, 7624 Pécs, Ifjúság u. 6., e-mail: loczyd@gamma.ttk.pte.hu

⁴Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajzi és Földtudományi Intézet, Térképészeti és

Geoinformatikai Tanszék, 7624 Pécs, Ifjúság u. 6., e-mail: gyenizse@gamma.ttk.pte.hu

Kulcsszavak: tájhasználat, tájmetria, vizes élőhelyek, vízrendezés, élőhelyrehabilitáció

Összefoglalás: A Kis-Balaton a 19. század első feléig közel érintetlen táj volt, azonban az 1860-as évektől kezdve a vízrendezések következtében jelentősen átalakult. A Zala folyót gátak közé szorították, ezért megszűnt az összeköttetése a mocsaras területekkel, vagyis a víz közvetlenül a tóba jutott. Ennek következtében a Kis-Balaton már nem tudta ellátni korábbi szűrőfunkcióját, amely a Balaton vízminőségének romlását eredményezte. A tájhasználat megváltozott, a nyílt vízfelszínek és az erdők visszaszorultak, a szántók terjeszkedni kezdtek. Az 1980-as évektől a probléma megoldása érdekében a terület részleges elárasztása mellett döntöttek, amely elősegítette a víztisztítást és az élővilág számára számos kedvező hozadékkal járt.

Bevezetés

A Kis-Balaton hazánk egyik kiemelkedő jelentőségű vizes élőhelye, természetvédelmi értéke vitathatatlan. A Balaton-felvidéki Nemzeti Park része, a Ramsari egyezmény hatálya alá tartozik, továbbá Natura 2000 terület. A térség a Balaton vízminőségének javításában is fontos szerepet játszik, ugyanis a Zala folyó vízének szűrésével megakadályozza az eutrofizációt (Futó et al. 2001). Célunk, hogy egy hosszú időtartamú vizsgálattal feltérképezzük a terület tájtörténeti változásait és az eredményekből következtetéseket vonjunk le az utóbbi évszázadok táj-átalakításával kapcsolatban. A térség az Európai Zöld Megállapodás tájleptéktű stratégiai céljainak megvalósításához ideális terepet biztosíthat, különös tekintettel az éghajlatváltozás elleni küzdelem és a biodiverzitás növelésének szempontjából.

Anyag és módszer

Kutatásunk helyszínéként a Kis-Balatont körülölelő 110 méter tengerszint feletti magasságban húzódó szintvonal által határolt, 188 km²-es mintaterületet választottuk, mivel a Balaton legnagyobb kiterjedése idején megközelítőleg ebben a magasságban tetőzhetett a vízszint. A terület a tó egykori öble, fiókmedencéje volt (Csorba 2021). Morfológiailag két párhuzamos, észak-déli irányú meridionális völgyre osztható, melyeket a balatonhídvégi szűkület köt össze.

A térinformatika eszközei lehetőséget biztosítanak a mocsaras területek állapot-térképezéséhez, lekérdezésekhez és átfogó statisztikai elemzésekhez (Fülöp et al. 2006). Vizsgálataink alapját a tájhasználati térképek létrehozása jelentette, melynek során nyolc időkeresztmetszetet elemeztünk: Első Katonai Felmérés (1783), Második Katonai Felmérés (1856), Harmadik Katonai Felmérés (1879), 1952-es Katonai Felmérés, 1967-es topográfiai térkép, 1984–1990-es topográfiai térkép, 2000-es, továbbá 2018-as CORINE adatbázis. A felhasznált állományok sokrétűsége miatt szükség volt az egységesítésre, a jelkulcs, a méretarány és a vetületi rendszer esetében is. Nyolc tájhasználati kategóriát különítettünk el: nyílt víz felszín, vizes élőhely (nádas, mocsaras terület), erdő, szántó, gyepek, szőlő-kert-gyümölcsös, cserjés, beépített terület. A minimális foltméretet 1 hektárban határoztuk meg. A térképezés során az Egységes Országos Vetületet használtuk. Az archív térképeket szabadkézi digitalizálással állítottuk elő a QGIS szoftverben. Mivel a CORINE rétegei nem biztosítottak megfelelő részletgazdagságot, ezért 30 méteres terepi felbontású Landsat-5 (2003.09.20.) és Landsat-8 (2023.09.11.) műholdfelvételek 7-6-4 RGB kompozitjainak osztályozásával javítottuk az eredményt. Elsődleges célunk a 25 ha alatti erdőfoltok ábrázolása és a nyílt vízfelszínek tagoltságának érzékeltetése volt. Az osztályozást irányított módon, tanulótérületek alapján végeztük el az ArcMap 10.8 programban.

A tájmetriai mérések célja a tájminiatúra mennyiségi jellemzése. A mikroléptékű vizsgálatoknál érdemes nagy felbontást és vektoros módszert alkalmazni (Túri és Szabó 2008), ezért az előállított tájhasználati rétegeket az ArcMap vLATE bővítményével dolgoztuk fel. Jelenlegi tanulmányunkban az Effective Mesh Size (MESH) (Jaeger 2000), vagyis a hatékony rácsméret index eredményeit mutatjuk be. Ez egy osztály szintű mutató, amely a foltok tájban elfoglalt jelentőségéről ad információt, területegységben kifejezve. Minél nagyobb az értéke, annál nagyobb foltokba rendeződik a vizsgált tájhasználati kategória. A tájmetriai mutatókat mindig az adott táj jellegzetességeihez mérten értelmezzük.

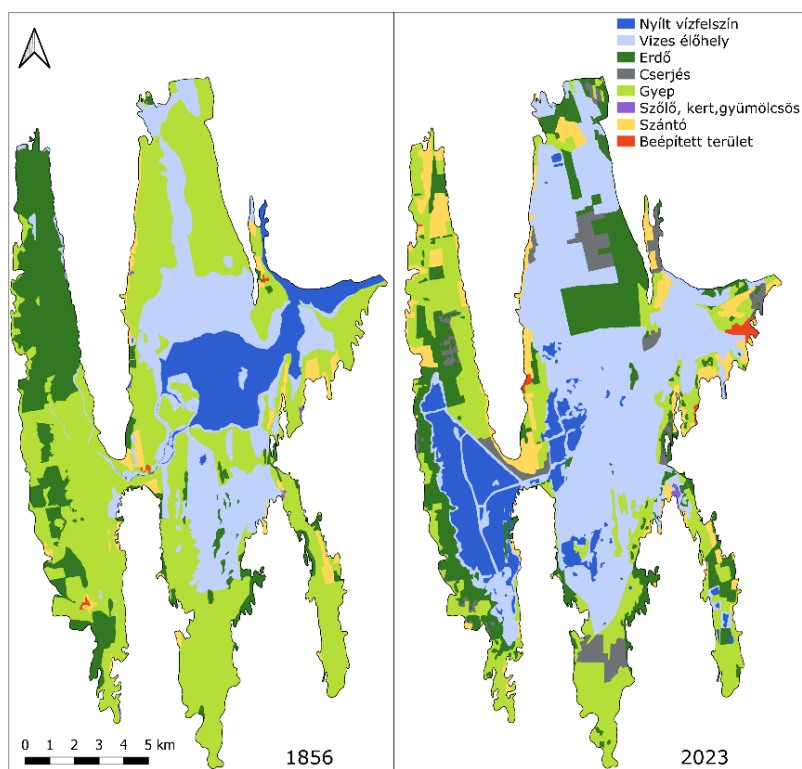
Eredmények

Az Első Katonai Felmérés (1783) idején még egy rendkívül természetközeli táj képét mutatta a terület (2. ábra). 67,8%-át vizes élőhelyek, 11,3%-át nyílt vízfelszínek borították, melyek leginkább a keleti területeken fedezhetők fel. A nyugati rész északi felében csoportosuló erdők jelenléte is meghatározónak tekinthető, 17,2%-os részaránnyal voltak jelen. A szántók a mintaterület mindössze 3,6%-át alkották. A gyepek aránya elenyésző volt, akár csak a beépített területeké és a szőlő, kert, gyümölcsös kategóriáé.

A Második Katonai Felmérés (1856) időszakában a vizes élőhelyek 21,5%-ra estek vissza, helyüket leginkább a gyepek (49,9%) vették át (1. ábra, 2. ábra). A Balaton vízrendezési munkálatai, például a Sió-zsilip 1863-as megnyitása következtében a tó vízszintje csökkent, ezért a környezetében apadni kezdett a talajvízszint. Az erdők eleinte még érintetlenek maradtak,

részarányuk 16,1%-ot tett ki. A szántók továbbra is néhány százalékos értéken mozogtak (2,58%).

A Harmadik Katonai Felmérés (1879) a korábbi állapot részleges visszarendeződéséről tanúskodik, ugyanis a vizes élőhelyek aránya elérte a 47,5%-ot (1. ábra, 2. ábra). A nyílt vízfelszín kiterjedése 8,7%-ra, a gyepeké pedig 34,1%-ra csökkent. A folyamat legfőbb oka, hogy a Sió-zsilip kapacitása nem volt elegendő (Futó et al. 2001), hogy levezesse a többletvizet az 1880-as évek csapadékosabb időszakok után (Szemes et al. 2015). Kedvezőtlen folyamatnak tekinthető az erdők arányának 6,2%-ra történő visszaesése.



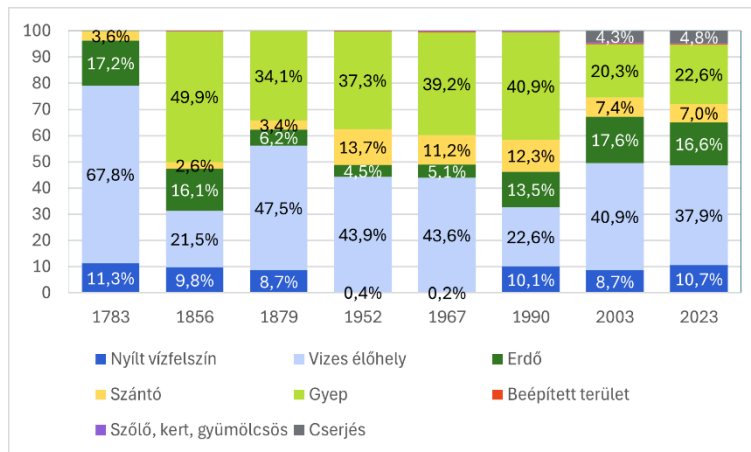
1. ábra. Tájhasználat 1856-ban és 2023-ban

Figure 1 Land use in 1856 and 2023

1922-ben megalakult a Kisbalaton Vízrendező Társulat, amelynek legfőbb célja a Zala töltések közé szorítása volt, ezáltal a szerves anyagokban gazdag víz közvetlenül a Balatonba jutott és fokozta a tó eutrofizációját. Az 1950-es évek természetellenes gazdaságpolitikája miatt tovább romlott a helyzet. 1952-re a nyílt vízfelszínek szinte teljesen eltűntek, 0,4%-ra zsugorodtak (2. ábra). A vizes élőhelyek kiterjedése az öböl elmocsarasodása miatt enyhén csökkent, de viszonylag állandó maradt, 43,9%. Az erdők tovább csökkentek, 4,5%-ra. A szántók kiugró mértékben bővültek, elérték a 13,7%-os részarányt. A gyepek közel változatlanul 37,3%-ot tettek ki.

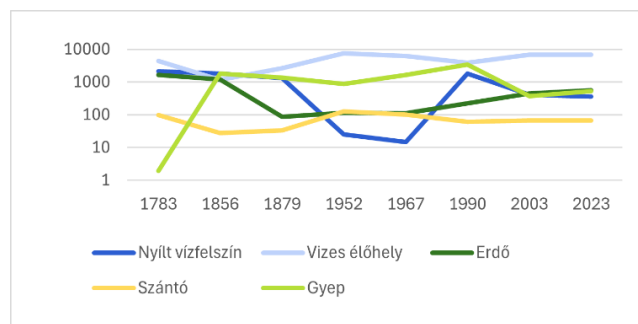
Az 1967-es térkép lapjain nem láthatunk jelentős változásokat a tájhasználatban (2. ábra). 1990-re viszont már számottevő átalakulásokat figyelhetünk meg. A nyílt vízfelszín 10,1%-ra növekedett, mert az 1981–1987 között kiépült gátrendszer lehetővé tette a nyugati terület elárasztását, ezzel létrejött a Hídvégi-tó (Kozma-Bognár et al. 2015). A nyílt vízborítás és az erdők terjeszkedése miatt a vizes élőhelyek aránya 22,6%-ra esett vissza. Az erdők felívelő tendenciát mutattak, 13,6%-ra nőttek. A gyepek megoszlása 40,9%-ra, a szántóké pedig 12,3%-ra emelkedett.

A 2000-es évek első felében újabb területeket árasztottak el (Fenéki-tó), ennek ellenére kicsit csökkent a nyílt vízfelszín aránya (8,7%-ra), mivel a Hídvégi-tó déli részén terjeszkedtek a nádasok. Az erdők elérték csúcserősségüket, 17,6%-ra emelkedtek. A gyepek kiterjedése a felére csökkent (20,3%). A szántók számottevő mértékben visszahúzódtak, 7,4%-ra estek vissza. 2023-ra a vízfelszín aránya 10,7%-ra nőtt, mert újabb területek kerültek víz alá (1–2. ábra). A többi tájhasználati kategóriában nem látható érdemi változás, csak kisebb ingadozások észlelhetők.



2. ábra. Tájhasználati arányok változása
Figure 2 Changes in land use proportions

A tájmetriai mérések alapján kijelenthető, hogy a legrelevánsabb eredmények a nyílt vízfelszín és a vizes élőhelyek vonatkozásában láthatók (3. ábra). Ez a két kategória egymással fordított arányban változott. A 20. század közepén a vízfelszín kiterjedése és rácsmérete mélypontra zuhant, ellenben a vizes élőhelyeké ekkor érte el a tetőpontját és nagy, összefüggő foltokban jelentek meg. A gyepek esetében az Első (1783) és Második Katonai Felmérések (1856) között történt hatalmas ugrás, utána már kisebb amplitúdójú mozgások zajlottak. Az erdők rácsmérete kezdetben magas volt, majd irtásuk miatt a Harmadik Katonai Felmérés (1879) időszakára lecsökkent, de ezután újra növekedni kezdett. Napjainkban tájhasználati arányuk közel megegyezik a kezdeti állapottal, azonban nem állt vissza a 18. századi értékre, mert sokkal tagoltabban vannak jelen, mint akkoriban.



3. ábra. A hatékony rácsméret (MESH) hektárban kifejezett értékei
Figure 3 Values of the Effective Mesh Size (MESH) expressed in hectares

Következtetések

A Kis-Balaton vízrendezésével és a táj átalakításával kezdetben a gazdaság érdekeit kívánták kiszolgálni, amely az 1960–1970-es években csúcsosodott ki. A folyamat a vízminőség romlását okozta, ezért jelentős területeket adtak vissza a természetnek, vagyis megvalósult az élőhelyek részleges helyreállítása. A térség ismét betöltheti a korábbi ökológiai funkcióját, megszűri a Balatonba jutó vizet és az őshonos élővilág menedékeként szolgál. A MESH mutató eredményei azonban nem jeleznek ilyen mértékű visszarendeződést, mivel a korábban jellemző nagyobb, összefüggő foltok helyett napjainkban sokkal tagoltabban vannak jelen az erdők, gyepek.

Irodalom

- Csorba P. (2021): Magyarország kistájai. Meridián Táj- és Környezetföldrajzi Alapítvány, Debrecen, pp. 228–229.
- Futó E., Futó J., Gál R., Harkay M., Kenyeres Z., Kopek A., Müller R., Szabó I., Turcsányi I., Varanka I. (2001): A Kis-Balaton térsége. In: Futó J. (szerk.): A Balaton-felvidék természeti értékei II. Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósága, Veszprém, pp. 2–12.
- Fülöp S., Dömötörfy Z., Pomogyi P. (2006): A mocsári növényzet állapotának GIS alapú térképezése a Kis-Balaton Védőrendszer Ingói-berkében. Földrajzi Értesítő, 55(1–2): 37–51.
- Jaeger, J. A. G. (2000): Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. Landscape Ecology, 15: 115–130. <https://doi.org/10.1023/A:1008129329289>
- Kozma-Bognár V., Szeglet P., Soós G., Pintér Á., Anda A., Pomogyi P. (2015): Kis-Balaton vegetációk tér-idő változásának vizsgálata. Georgikon for Agriculture, 19(1): 23–28.
- Szemes É., Telbisz T., Varga G., Nováky B. (2015): A Balaton vízkészlet-változásának vizsgálata digitális terepmodellek alkalmazásával. Földrajzi Közlemények, 139(2): 92–107.
- Túri, Z., Szabó, Sz. (2008): The role of resolution on landscape metrics based analysis. Acta Geographica Silesiana, 4: 47–52.

Felhasznált térképi állományok:

- A Magyar Királyság Második Katonai Felmérése 1806–1869 (1:28800), DVD, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest, 2005.
- A Magyar Királyság Harmadik Katonai Felmérése 1869–1887 (1:25000), DVD, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest, 2007.
- A Magyar Néphadsereg 1951-ben helyesbített, 1952-ben kiadott térképszelvényei (1:25000), Budapest, 1952.
- 1967–1972 között kiadott topográfiai térképszelvények (1:25000) (Letöltve: 2023.10.22.) <https://geoshop.hu/>
- Magyarország EOTR topográfiai felmérése 1980–1989 (1:10000), Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, Budapest, 1989.
- Corine Land Cover (CLC) 2000 és 2018 adatbázis (Letöltve: 2023.10.22.) <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>
- Landsat-5 és Landsat-8 felvételek (Letöltve: 2023.10.22.) <https://earthexplorer.usgs.gov/>

Changes in the landscape history of Kis-Balaton

G. NÉMETH¹, D. VARGA², D. LÓCZY³, P. GYENIZSE⁴

¹University of Pécs, Faculty of Sciences, Doctoral School of Earth Sciences

Ifjúság u. 6. H-7624 Pécs, Hungary, e-mail: gergotab@gmail.com

²Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Aquaculture and Environmental Safety,
Department of Applied Fish Biology

Guba Sándor u. 40. H-7400 Kaposvár, Hungary, e-mail: varga.daniel@uni-mate.hu

³University of Pécs, Faculty of Sciences, Institute of Geography and Earth Sciences, Department of Physical and
Environmental Geography

Ifjúság u. 6. H-7624 Pécs, Hungary, e-mail: loczyd@gamma.ttk.pte.hu

⁴University of Pécs, Faculty of Sciences, Institute of Geography and Earth Sciences, Department of Cartography
and Geoinformatics

Ifjúság u. 6. H-7624 Pécs, Hungary, e-mail: gyenizse@gamma.ttk.pte.hu

Keywords: land use, landscape metrics, wetlands, water management, habitat rehabilitation

The Kis-Balaton was an almost untouched landscape until the first half of the 19th century, but from the 1860s it was significantly altered as a result of water management. The Zala River was squeezed between dams, cutting off its connection with the marshlands, and the water flowed directly into the lake. As a result, Kis-Balaton was no longer able to perform its former filtering function, which led to degradation of Balaton's water quality. Land use changed, water surfaces and forests retreated, and arable land began to expand. To solve the problem, it was decided in the 1980s to partially flood the area, which helped to purify the water of Lake Balaton and brought many benefits to the wildlife.