

Tézisek

Rakonczi János

A klímaváltozás következményei a dél-alföldi tájon

(A természeti földrajz változó szerepe és lehetőségei)

Akadémiai doktori értekezés

Szeged
2013

1. Bevezetés, célkitűzések

Bár rendszeresen felújul a vita a globális klímaváltozás valóságtartalmáról, egyre meggyőzőbb érvek szónak amellett, hogy ez egy olyan folyamat, amivel az emberiségnek komolyan számolnia kell. Ezt bizonyítja az is, hogy a közgazdasági oldalról a híres Stern-jelentés (Stern 2006) már a világgazdaság folyamataiban externáliaként kezeli a klímaváltozást, a világgazdaság legnagyobb kockázataként számol vele, és úgy véli, hogy a klímaváltozás nyomán fellépő kárérték a globális GDP 20%-át is elérheti. Ugyanakkor felhívja a figyelmet arra, hogy a „jelenségre” való felkészüléssel a károk mértéke jelentősen csökkenthető. Az EU „Zöld-könyve” (CEU 2007) is tényként számol a klímaváltozással, és programot fogalmaz meg a változásokat okozó hatások csökkentésére (pl. üvegházgáz-kibocsátás csökkentése), illetve a káros következményekhez való alkalmazkodás érdekében.

A nemzetközi szakirodalom értékelése során feltűnő volt, hogy a Magyarországra vonatkozó ismeretek mennyire hiányosan épülnek be az Európára vonatkozó ismeretanyagba, de az is, hogy a hazai klímapolitika, tudománypolitika érdemben nem számol a földrajzi kutatások szerepével. Ezzel szemben a tudományközi kutatásokban a társtudományok igazi partnerként tekintenek a földrajzra, és nem vetélytársat vagy betolakodót látnak benne.

A klímaváltozás-kutatás hazai összefogott programja, a Láng I. vezette VAHAVA-projekt 2003-ban indult és 2006-ban zárult (Láng et al 2007), melynek munkálataiba nekünk is sikerült bekapcsolódnunk (Rakonczai – Kovács 2004). Ez a program alapozta meg leginkább a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (2008) tartalmát.

Bekapcsolódva a hazai klímaváltozás-kutatásokba egyre inkább nyilvánvalóvá vált, hogy abban az éghajlati elemekkel kapcsolatos kutatások, klímamodellezések, agrárkutatások dominálnak kiegészülve egyes társadalmi következmények feltárásával, és teljesen háttérbe szorulnak a klímaváltozás komplex folyamatrendszerét átfogó elemzések, a tájföldrajzi, tájökológiai megközelítések. Kutatásaim során arra a következtetésre jutottam, hogy a földrajz szintetizáló szemlélete sokban segíthet abban, hogy az esetenként nehezebben illeszkedő „résztémák egymásra találjanak”, és a klímaváltozás szerteágazó következményei rendszerbe kapcsolódhassanak.

Dolgozatommal kettős célt kívántam elérni. Egyrészt bemutatni azt, hogy hazánkban (részletesebben a Dél-Alföldön) a klímaváltozásnak milyen konkrét következményei vannak, bemutatni azt a kapcsolatrendszert, amin keresztül a hatások érvényesülnek, felhívni a figyelmet arra, hogy a klímaváltozás következményeit rendszerszemléletben szükséges kezelni. Másrészt bizonyítani szerettem volna, hogy a klímaváltozás-kutatásban a földrajznak (kiemelten a természeti földrajznak) komoly, sok szempontból akár integráló szerepe lehet a komplex megközelítésben.

Kutatásaim szakmai háttérének folyamatos bővülését számos objektív és szubjektív tényező is segítette. Az objektív tényezők között meghatározó szerepet játszott a munkahelyen (SZTE TFGT) innovatív és belső szakmai együttműködésre nyitott légköre. Ennek jó példája, hogy már 2001-ben, az I. Magyar Földrajzi Konferencián be tudtam számolni arról, hogy a geoinformatika alkalmazásával milyen új természeti földrajzi eredményeket sikerült elérnünk (Rakonczai – Bódis 2001). Ugyancsak a munkahelyemhez kötődik a folyamatosan korszerűsödő műszeres háttér (ennek fejlesztéséhez, mint tanszékcsoport-vezető vagy kutatási programvezető magam is számottevően hozzájárultam), ami nemzetközi összehasonlításban is kiállja a próbát. Számottevően javította kutatásaim lehetőségeit az elérhető adatbázisok köre és mélysége (példaként említhetők az ingyenesen elérhető, korábbiaknál lényegesen részletesebb távérzékelt adatok, az internetes adatforrások, vagy az interneten elérhető naprakész szakirodalom). A szubjektív tényezők között kiemelkedő szerepet tulajdonítok a különböző szakmai szervezetek (vízügyi igazgatóságok, nemzeti parki igazgatóságok, önkormányzatok, civil szervezetek) vezetőivel, munkatársaival

folyamatosan fenntartott információcserének. Ezekből az információcserékből gyakran komoly szakmai együttműködések is kifejlődtek.

Mindezek azt is nyilvánvalóvá tették számomra, hogy a természeti földrajz szerepe, jelentősége és lehetőségei lényegesen megváltoztak az elmúlt időszakban. Ugyancsak szubjektív tényezőként említeném, hogy kutatásaim eredményeivel sikerült több tanítványomat is „megfertőzni”, így lényegesen „szélesebb spektrummal” volt lehetőség a klímaváltozás következményeit feltárni. A több szempont alapján végzett nagy részletességű terepi földrajzi, tájökológiai vizsgálatok – kiegészülve a távérzékelési adatokkal – alkalmasak voltak arra, hogy a tájak klímaváltozással kapcsolatos érzékenységét is feltárjuk.

A már egy évtizede folytatott, a klímaváltozás alföldi következményeit vizsgáló kutatásaim eredményességét lényegesen javította további két tényező. Az egyik, hogy az ún. „kutatóegyetemi pályázat” keretében 2010-től vezetésemmel önálló „Klímaváltozás-kutatás” alprogramot sikerült megvalósítani az SZTE-en (Rakonczai – Ladányi 2012), melybe az egész földtudományi szakterületet (és az ökológiát) sikerült integrálni. A másik, hogy a Nagyalföld Alapítvány zárókötetébe több mint félszáz szerzőt sikerült megnyernem az Alföld környezeti változásait értékelő tanulmányok elkészítésére (Rakonczai 2011). Ezen kötet szemléletével és néhány tanulmányával arra is szerettem volna rávilágítani, hogy a klímaváltozás nem egy új jelenség, annak sok összetevője természetes okokra vezethető vissza, azaz nem minden a környezetünkben megfigyelhető változás mögött kell feltétlenül a klímaváltozást keresni – még ha ez ma nagyon divatos is.

2. A globális klímaváltozás átfogó és hazai következményei

A globális klímaváltozás ténye napjainkban az IPCC (1990 és 2007 között közzétett) négy részletes jelentése nyomán (az ötödik kötetei 2013-ra és 2014-re várhatóak) már többé-kevésbé általánosan elfogadott. A globális klímaváltozás kutatása során nagyon lényeges, hogy a folyamat nem egyedülálló, a Földünk éghajlattörténete klímaváltozások sokaságából áll össze. Földtörténeti léptékben viszonylag szűk időskálán a maitól lényegesen különböző (jóval hidegebb és melegebb) időszakok is előfordultak, és az utóbbi néhány ezer évben az emberiség is megtapasztalta a klimatikus változásokat, sőt az ősember elődeinknek lényegesen hidegebb idősakkal kellett megbirkóznuk. De azt is látnunk kell, hogy a 21. század végére előre jelzett felmelegedés a földtörténeti középkor óta nem tapasztalt hőmérsékletre emelheti Földünk hőmérsékletét!

Globális szinten a hőmérséklet emelkedése többé-kevésbé általánosnak mondható (az utóbbi száz évben 0,8–1 °C-ra tehető, bár mértéke területenként különböző lehet), hatása leginkább a jeges területeken tapasztalható és jól mérhető változásokkal bizonyítható. A csapadékváltozás területileg nagyon különböző. A csapadékcsökkenési folyamatban jelentősen érintett a Mediterrán térség és Közép-Európa is.

Hazánk hőmérsékleti viszonyai jól illeszkednek a globális tendenciákhoz, az 1901–2011 közötti 111 év adataihoz illesztett lineáris trend számottevő +1.01 °C emelkedést mutat (ez kissé meghaladja a világszerte, de Európa adataiba jól beleillik), viszont az elmúlt 30 évre vonatkozóan már +1.19 °C-nak adódik (OMSZ), ami már erőteljes változást jelez. A csapadék esetében már nehezebb egyértelmű trendet találni, aminek oka, hogy a hőmérsékletnél sokkal nagyobb a változékonysága, másrészt trendjét egy tartósan szárazabb időszak (az 1980-as években és az 1990-es évek első felében) hatása jelentősen befolyásolja. Ha az 1901–2012 közötti időszak trendjét vizsgáljuk, akkor évszázados szinten mintegy 60–80 mm-es csapadékcsökkenést tapasztalhatunk. Az 1970-es évek utáni időszakra viszont emelkedő és csökkenő trendet is kaphatunk, attól függően, milyen hosszú időszakot vizsgálunk. Ráadásul a legutóbbi években megtapasztalhattuk a több mint száz éves észlelési időszakasz két szélsőségét is (az országos területi átlag 2010-ben 959 mm, 2011-ben 404 mm volt).

A klímaváltozás káros hatásait tágabb térségünkben viszonylag korán felismerték és 1991–1999 között átfogó kutatási program (MEDALUS) foglalkozott a témával, melybe a 2. ütemtől magyar kutatók is bekapcsolódtak (Kertész et al 2002). Az egyik legutóbbi, a térségre vonatkozó elemzés (Hoerling et al 2012) jól mutatja, hogy a Mediterránrumot érintő csapadékcsökkenés hazánk területére is kiterjed. 2006-tól kilenc DK-európai állam a szárazodás és aszály problémájának regionális szintű kutatására a Szlovén Környezetvédelmi Ügynökség vezetésével létrehozott egy új kutatási programot. A programban a magyar kutatók is aktív szerepet kaptak (Lakatos et al 2012, Kozák et al 2012). Ebben többek között a hazánkra kidolgozott Pálfai-féle aszályindexet az egész térségben rendelkezésre álló adatokhoz egyszerűsítették, kiterjesztve ezzel alkalmazhatósági körét. Az elemzés azt mutatja, hogy hazánk szinte teljes területe az igen aszály-érzékeny tartományba tartozik.

A hazánk jövőbeli klímájára vonatkozóan a globális modellek nagyon durva becsléseket adnak (a több mint húsz globális klímamodell térbeli felbontása többnyire meghaladja a 100 km-t – Mika 2011), ezért fontos volt a nemzetközileg elismert modellek hazai körülményekre való továbbfejlesztése. Ennek gyakorlati megvalósítása 2005-ben kezdődött az OMSZ, az ELTE és a PTE együttműködésével. Gyakorlati megfontolások alapján négy regionális klímamodellt adaptáltak: az ALADIN-Climate és REMO modelleket az OMSZ-ban, míg a PRECIS és RegCM modelleket az ELTE Meteorológiai Tanszékén használták. A modell-szimulációk a REMO modell esetében 25 km, az ALADIN modell esetében 25 illetve 10 km-es felbontással készültek és a jövőre vonatkozóan az antropogén tevékenység becslésére a globális modellek A1B kibocsátási forgatókönyvével előállított eredményeit használták (Horányi et al 2010).

Az *OMSZ kutatások* esetében a validáció során az átlaghőmérsékletre vonatkozóan a REMO-szimuláció adta a legjobb eredményeket mind évszakos, mind éves átlagban. A két regionális klímamodell „egyetért” abban, hogy *a 21. században a Kárpát-medencében folytatódni fog az átlaghőmérséklet emelkedése* – mégpedig minden évszak, időszak és modell esetében statisztikailag szignifikáns módon. A csapadékviszonyok alakulása tekintetében a jövő már kevésbé egyértelmű. A 2021–2050 időszakban az éves csapadékösszeg változatlanosságában és a nyári csapadékatlag 5–10%-ot elérő csökkenésében jobbra egységesek az előrejelzések. Tavasszal és télen a két modell teljesen eltérő jövőképet ad: a 10 %-ot meg nem haladó mértékű növekedés, illetve a hasonló arányú csökkenés mindkét évszakban egyaránt lehetséges. Ősszel országos átlagban a növekedés lesz jellemző (de az egyes tájak esetében vannak számottevő eltérések). Az évszázad végére az éves csapadékatlag csökkenése mindkét modell szerint elérheti az 5%-ot. Az évszázad közepén tapasztalt évszakos változások tovább folytatódnak, és nyáron a két modellkísérlet alapján 20%-ot meghaladó csökkenés várható az ország egész területén. Télen az egyik modell eredményei alapján továbbra is elképzelhető 5%-ot meghaladó csökkenés, a másik modell viszont 30%-os növekedést valószínűsít. Ezt az évszázadvégi téli növekvő tendenciát erősítik meg egyébként az európai PRUDENCE projekt durvább felbontású modelleredményei is (Horányi et al 2010).

Az *ELTE Meteorológiai Tanszékén* készített másik két modell (PRECIS és RegCM) futtatása több hasonló, de néhány eltérő eredményt hozott. A hőmérséklet vonatkozásában a kevésbé részletes felbontású (25 km) PRECIS modell lényegesen „pesszimistább”: sokkal nagyobb meleget és jelentősebb csapadékcsökkenést (főként nyáron) jelez előre az A2, de még a B2 scenárió esetén. A nagyobb területi felbontással (10 km), A1B scenárió alapozott RegCM modell jelentős, de az előzőnél mérsékeltebb hőmérsékletnövekedést jelez, kisebb (de nyáron mégis számottevő) csapadékcsökkenést mutat az évszázad végére (Bartholy et al 2007, Bartholy – Kern 2008, Bartholy 2010). Az ELTE és az OMSZ 2-2 modellje között leginkább a téli csapadékok hosszú távú becslésében vannak számottevő különbségek.

Az OMSZ adatbázisára alapozva és annak kutatóival együttműködve, az *SZTE TFGT* szervezésében létrehozott munkacsoport az ALADIN és REMO modellek középtáj-szintű tovább fejlesztését is elkészítette – a táji sajátosságok alapján 18 tájegységet kialakítva. E

részletesebb elemzés szerint az évi középhőmérséklet valamennyi tájegységen növekszik: az 1961–1990 időszakhoz viszonyítva a két modell alapján 2021–2050-ig 1,2–2 °C-kal, míg 2071–2100-ig 3,4–3,7 °C-kal. Bár hazánk kis területéből adódóan a hőmérsékletváltozásban nagy regionális különbségeket nem jeleznek, *ennek ellenére megfigyelhető egy fokozatos északnyugat–délkeleti irányú növekedés*. A hőmérsékleti szélsőségekre jellemző, hogy a nyári napok és száma növekszik, a fagyos napok száma viszont csökken. A csapadékmennyiség változásnál az országon belül térben sokkal jelentősebb különbségek vannak. A tájegységek közötti különbség mértéke számottevő, és a különböző tájegységeken a változás iránya sem azonos. Az évi csapadékváltozásra a hőmérséklet-változáshoz hasonló térbeli mintázat jellemző, de ellentétes előjellel, ugyanis megfigyelhető egy fokozatos északnyugat–délkeleti irányú csökkenés. Az extrém csapadékú napok számok száma az országban mindenütt növekszik, mértéke azonban a tájegységek között jelentősen különbözik (Blanka et al 2012, Blanka – Mezösi 2012). Ez a kutatás a klimatikus változások figyelembe vételével értékelte a villámárvizek, az aszály, a defláció, a talajerózió és a tömegmozgásos folyamatok kockázatát, és ezen keresztül a klímaváltozás következtében kialakuló környezeti veszélyek integrált következményeit is megbecsülte (Mezösi et al 2012).

Ezek a jövőbeli tendenciák jól összevágznak a környezettörténeti kutatások múltra vonatkozó azon megállapításaival, miszerint a Kárpát-medence (és benne az Alföld) a globális klímaövekhez viszonyítva kis kiterjedésű, mégis sajátos, és sok tekintetben nem egységes válaszokat adott a globális klímaváltozásokra az elmúlt földtörténeti időszakok során. Ebben nagy szerepe volt egyrészt a medencehatásnak, másrészt annak, hogy hazánk három nagy éghajlati terület határzónájában helyezkedik el (ami kiegészül még hegyvidéki vonásokkal), harmadrészben kiemelkedő jelentőségű szerepet játszottak (az egykori lokális és regionális növényzeti különbségek, vegetáció mozaikok kifejlődésében) a hidrológiai viszonyok, a geomorfológiai adottságok (Sümegei 2011).

3. Kutatási módszerek

A dél-alföldi területeken végzett másfél évtizedes tapasztalataim alapján a klímaváltozás-kutatás folyamatát elsősorban a *klímaváltozás (csapadékváltozás) → talajvízváltozás → talajváltozás → vegetációváltozás → tájváltozás* kapcsolatrendszer egyes fázisainak és következményeinek elemzésével végeztem. A felhasznált módszerek az egyes szakaszok sajátosságaihoz igazodtak.

A meteorológia adatok tekintetében az OMSZ országos adatait használtam, de az OMSZ adatbázisára alapozva részletesebb területi vizsgálatokat is végeztem, többnyire egyszerű statisztikai feldolgozás alapján. Egyes időszakokra vonatkozóan használtam a VITUKI (majd 2012 második felétől az OVF) és az ATIVIZIG által készített Integrált Vízháztartási Tájékoztató és Előrejelzés sorozatot.

A talajvíz adatbázis alapja a VITUKI és a vízügyi igazgatóságok hosszú idősoros adata, aminek korrigálása igen munkaiigényes (de szükséges) feladat volt. Az adatok feldolgozása a céljaimat legjobban kielégítő geoinformatikai módszerekkel történt, ami újszerű megközelítést is lehetővé tett.

A talajvizsgálatok során a hagyományos laboratóriumi vizsgálatokat modern műszeres mérésekkel (pl. ICP) is kiegészítettem.

A vegetációváltozások esetében a biomassza-vizsgálatok elvégzéséhez önálló módszert fejlesztettem ki (a Modis ürfelvételek térinformatikai feldolgozásával), a fás növények esetében ezt dendrológiai értékelésekkel egészítettem ki, az élőhelyek változásait (kutatótársaimmal) rendszeres terepi felmérésekkel végeztük, a természetes vegetáció klímaérzékenységi térképének elkészítéséhez a MÉTA adatbázis általunk meghatározott feldolgozását használtuk.

4. A kutatás eredményei, tézisei

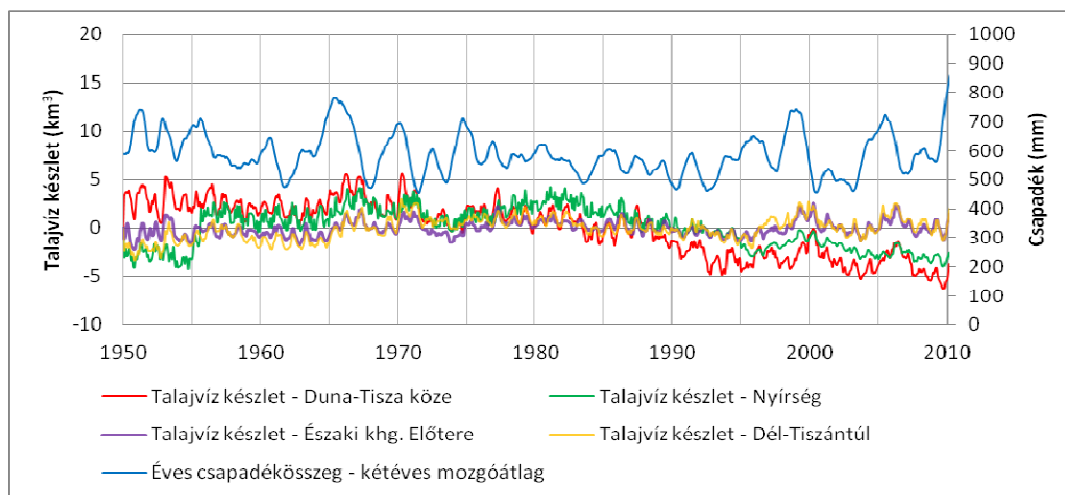
Kutatásaim során több új módszer alkalmazását vezettem be, és több hagyományos vizsgálatot alkalmaztam. Módszertani oldalról a geoinformatikára alapozva:

1. Új módszert dolgoztam ki a talajvízváltozások területi és időbeli értékelésre, amely alkalmas a mennyiségi változások és a talajvízjárás-dinamika meghatározására. Ez lehetővé tette, hogy a változásokat ne csak egy-egy referencia időszakhoz viszonyítva lehessen értékelni, hanem a változásokat folyamatában is számszerűsítve értékelhessük. Ezen kívül alkalmas arra, hogy a talajvíz változásait ne csak relatív adatok (relatív vízállás), hanem a térbeli mozgásokat is értékelhetővé tevő abszolút adatok alapján értékeljük.

2. Új módszert dolgoztam ki a vegetáció biomassza produkciójának (éves biológiai aktivitásának) meghatározására, ennek csapadékkal való kapcsolatára. Ez a módszer jelenleg leginkább a területi vízháztartás vegetációra gyakorolt mértékét jelzi, de a jövőben alkalmassá tehető az erdők kedvezőtlen változásainak előrejelzésére is.

Az új módszerek alkalmazásával a talajvízváltozások elemzése során meghatároztam az Alföld négy területegységére vonatkozóan a vízhiány (víztöbblet) időbeli alakulását (1. ábra).

1. ábra. A talajvízkészlet eltérése a sokévi átlagtól az Alföld négy területegységén (1950–2010), illetve a csapadék kétéves mozgóátlaga (szerkesztette: Rakonczai J.)



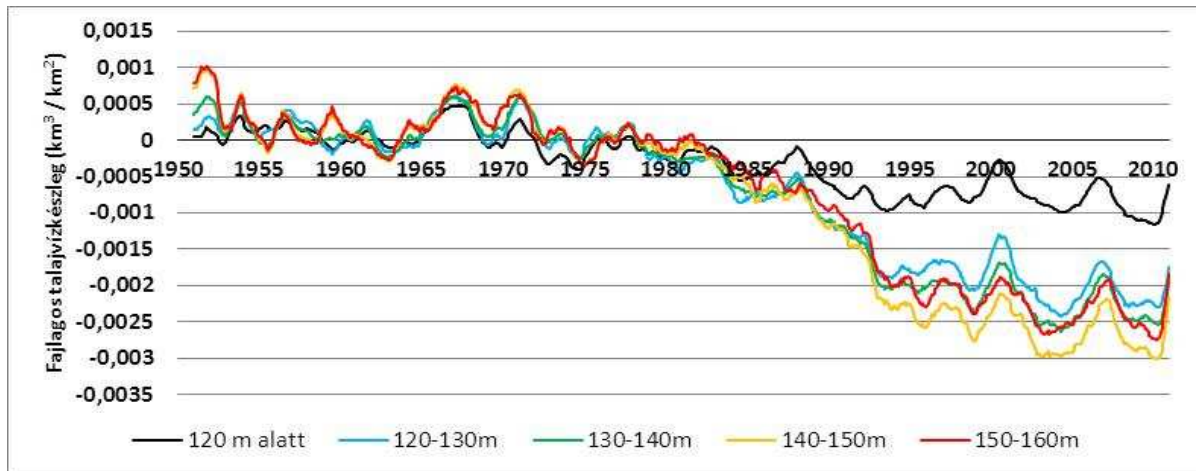
Ennek eredményeként megállapítottam:

3. Egy-egy szárazabb időszakban a legnagyobb talajvízvízhiány (eddig ismereteinket megerősítve) a Duna–Tisza közén alakul ki. Ennek nagyságrendje a 1950–2010 évek átlagához képest akár a 6 km³-t is megközelítheti (ami egybevág korábbi kutatásaimmal). Új információ viszont, hogy ez az érték akár 9 km³ is lehet, ha azt a 1960-as évek második felének adataihoz viszonyítjuk (korábbi vizsgálataimban az 1971–1975-ös éveket használtam referenciaként). A talajvízkészlet csökkenése a Duna–Tisza közén az 1970-es évek óta folyamatos, egy-egy csapadékos időszak csak a vízkészletek részleges visszapótlódását teszi lehetővé középtáji léptékben.

4. A részletes területi elemzések megmutatták, hogy a Duna–Tisza közén a fajlagos (területegységre viszonyított) talajvíz-csökkenés szoros kapcsolatban van a tengerszintfeletti magassággal: a legjelentősebb készlethiány a magasabb területeken alakul ki (főként a felső átmeneti zónában) (2. ábra). A hátság alsó átmeneti zónájában és alacsonyabb részein (ez a 120 méter alatti tartományt jelenti) a nedvesebb években a készletek teljesen regenerálódni tudnak, a magasabb részekben azonban egy-egy nedves év csapadéktöbblete ehhez kevésnek bizonyult.

Ennek következtében a domborzatilag legmagasabb részeken egy kb. 1000–1500 km²-es területen a változások visszafordíthatatlannak látszanak. A talajvízállások környezeti hatásokkal kapcsolatos érzékenysége a Duna–Tisza közén a felső átmeneti zónában a legnagyobb.

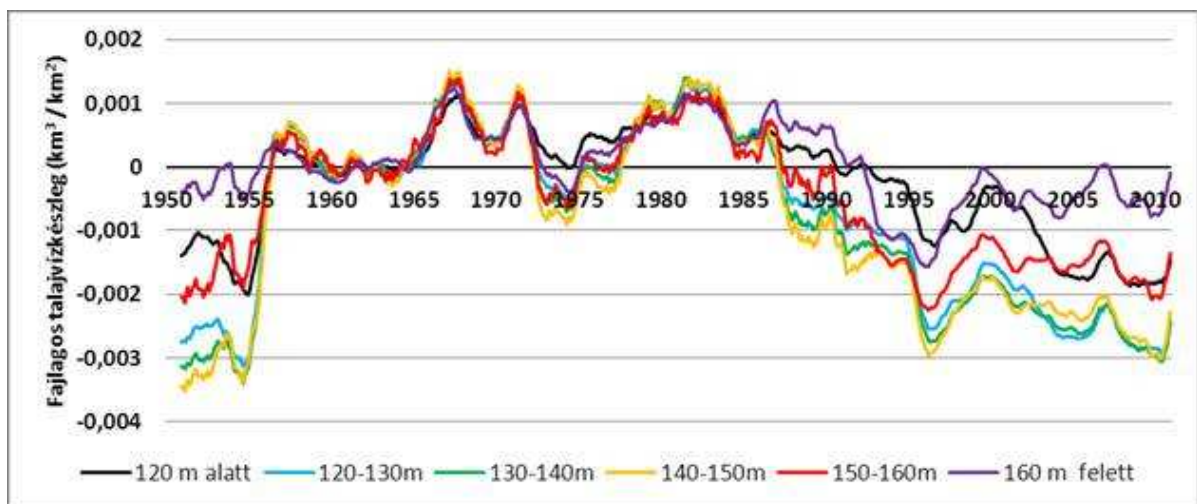
2. ábra. A fajlagos talajvízkészlet változása a Duna–Tisza közti homokhátság területén magassági szintek szerint tagolva (referencia időszak 1961–1965) (szerkesztette: Rakonczai J.)



3. Fontos új eredmény, hogy a Nyírség területe jobban érintett a talajvízcsökkenésben (lásd 1. ábra), mint ezt eddig gondolták, és mint azt az eddig használt változástérképek mutatták. Ennek oka, hogy a Nyírségben az 1970-es évek végének és 1980-as évek elejének nagyobb csapadécai miatt a változások később (1983 táján) indultak, és ez a csapadékosabb időszak befolyásolta a referenciaként használt évek átlagát is. A változások mértékét ugyanakkor jól mutatja, hogy az 1980-as évek első feléhez viszonyítva 2009-re mintegy 5 km³-nyi vízhiány alakult ki (a vizsgálatba volt terület DTK-hez viszonyított kisebb kiterjedése ellenére).

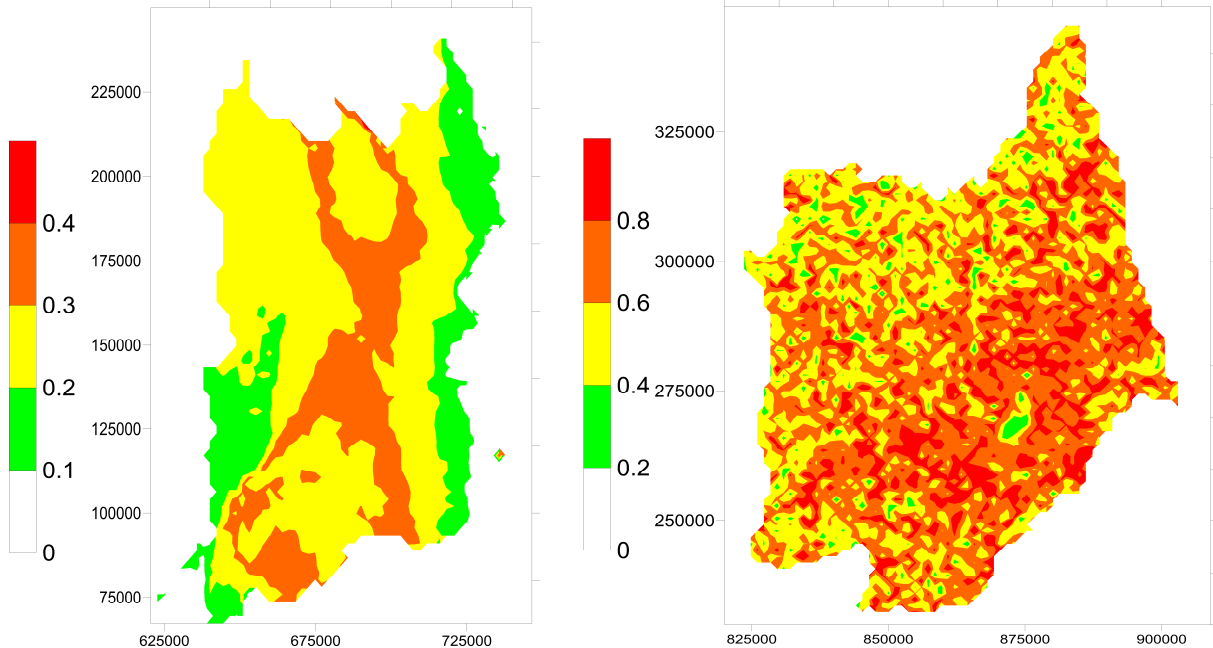
Bár a fajlagos talajvízhiány a Nyírségben is inkább a felső átmeneti zónát érintik (130–160 méteres tszf. tartomány), a talajvízcsökkenés mértéke, a talajvízállások környezeti hatásokkal kapcsolatos érzékenysége nincs érdemi kapcsolatban a tengerszint feletti magassággal, a változások szinte egységesen érintik a tájat, így az alacsonyabb (120 méter alatti) területek fajlagos vízkészlete hasonlóan viselkedik, mint a magasabbaké – és lényegesen jobban függ a csapadéktól, mint a Duna–Tisza közén (3. ábra).

3. ábra. A fajlagos talajvízkészlet változása a Nyírség területén magassági szintek szerint tagolva (referencia időszak 1961–1965) (szerkesztette: Rakonczai J.)



4. Duna–Tisza köze és Nyírség talajvízkészlet-változásai mennyiségileg sok hasonlóságot mutatnak, annak területi megoszlásában viszont alapvetően különböznek. Ennek háttérben két ok áll: egyrészt a Nyírség csapadéka nagyobb, és ott nem volt olyan hosszú az 1980-as évek körüli száraz időszak (azaz még a legmagasabb helyeken sem alakult ki visszafordíthatatlannak látszó helyzet a vízkészletekben), másrészt a két tájegység területének geometriája jelentősen különbözik. A Duna–Tisza közti hátság magasabb részei inkább vonalas kiterjedésűek, míg a Nyírség inkább szabályosabb (különböző irányú kiterjedésében nincs nagy különbség), így a magasabb területek felőli felszín alatti elszivárgásuk lényegesen különböző.

4. ábra. A talajvízállások környezeti hatásokkal kapcsolatos érzékenysége a Duna–Tisza közén és a Nyírségben (m/negyedév) (szerkesztette: Rakonczai J.)

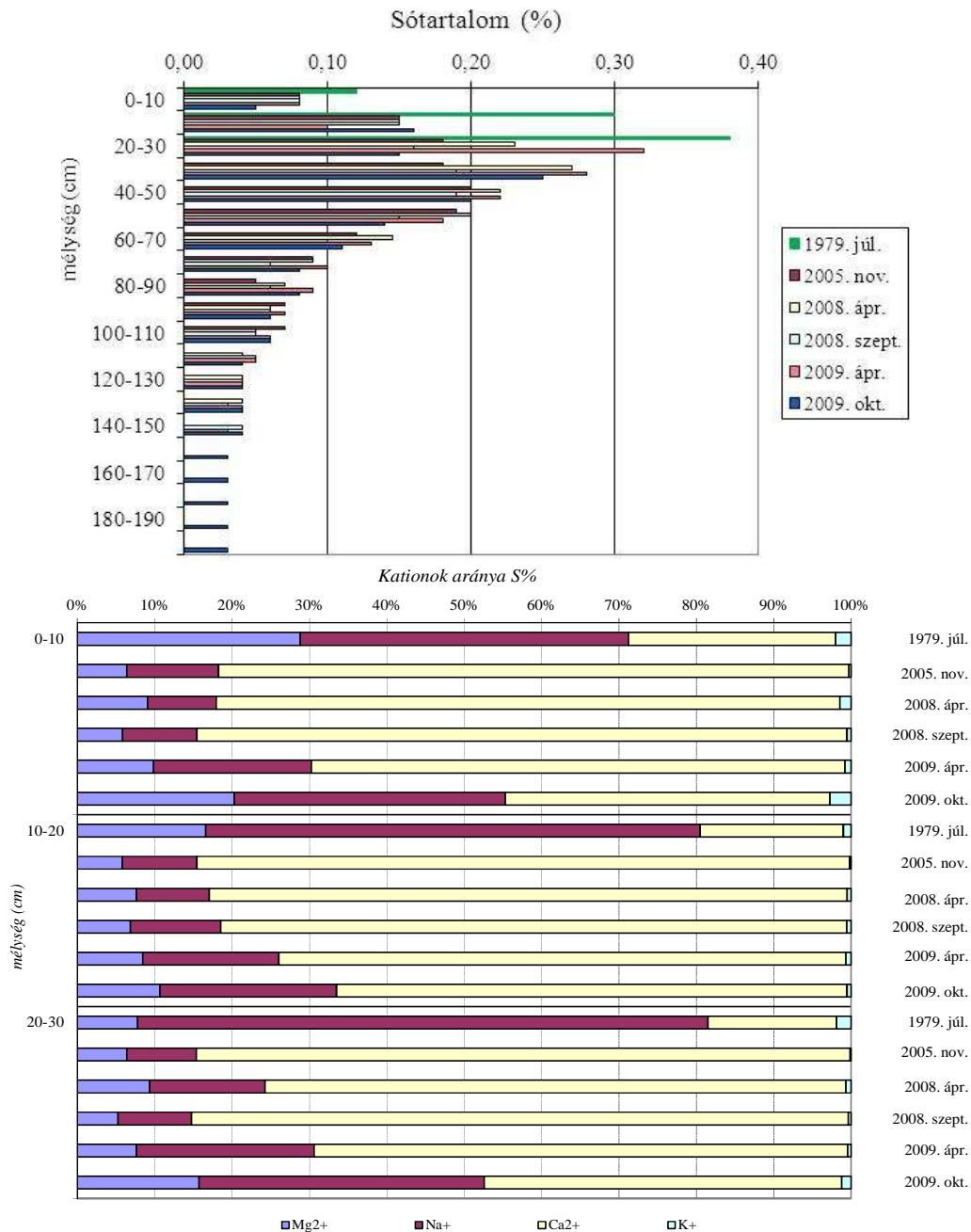


5. A Dél-Tiszántúl (Maros-hordalékkúp) és az Északi-középhegység előtere talajvízváltozásai sok hasonlóságot mutatnak, talajvízkészletük viszonylag kiegyenlített, a csapadékmennyiség kilengéseit a készletek kevésbé érzik, az 1970-es évek eleje óta a fajlagos vízkészletek jelentősen nem változtak, egy-egy nedvesebb vagy szárazabb időszakban a különböző magassági zónák nagyon hasonlóan viselkednek. A klímaváltozás hatása érdemben nem érződik a tájon.

Az elmúlt évtizedek csapadékcsökkenése nyomán egyes területeken a talajvíz tartósabb süllyedése nyomán a talajok átalakulása is megfigyelhető lett. Vizsgálataim során az 1970-es évek közepén, végén létesített talajszelvényeket referenciaként felhasználva 6 szelvény összehasonlító értékelésére nyílt lehetőségem. Ezen kívül a kollégáimmal/tanítványaimmal néhány Duna–Tisza közti mintaterületen végeztünk talaj (és hozzá kapcsolva vegetáció) értékelést. Ez alapján az alábbi megállapításokat tudom tenni.

6. A szabadkígyósi mintaterületen az 1980-as évek elejétől az 1990-es évek közepéig tartó száraz időszak során – ami a területen 2 méter körüli talajvízszint-csökkenéssel járt – jelentős talajtani változások következtek be. Megszűntek a vakszikes felszíni sóvirágzások (a csökkenő sótartalom fokozatosan lehetővé tette a felszín begyepesedését), és ez a másfél évtized alatt kialakult új helyzet minden talajszelvénynél látványos sziktelenedést indított el (5. ábra). A kationok között a korábban (1979-ben) még domináló nátrium aránya jelentősen visszaesett, helyét a kalcium vette át, és a sók között jellemző a kalcium-karbonát lett. A kilúgzással együtt járó nátrium-csökkenés nyomán dúsabb vegetáció alakult ki, ami nagyobb szervesanyag-tartalmat eredményezett.

5. ábra Egy szikes talajszelvény (C) néhány jellemző tulajdonságának átalakulása az 1979. és a 2005–2009. évi mérések alapján a Szabadkígyósi pusztán



A részletes műszeres vizsgálatnak is alávetett szelvény esetében megállapítható volt, hogy az ásványos összetételben nincs alapvető változás negyedszázad alatt. Leginkább a kvarc mérsékelt emelkedése és a duzzadó agyagásványok (szmektitek) csökkenése figyelhető meg a talajszelvény felső részén, emellett a földpátok enyhe csökkenése utal a változásokra. A fémek szelvénymenti eloszlásában megfigyelhető, hogy a mikroelemek (hasonlóan az 1978-as eredményekhez) egyenletes szelvénymenti eloszlást mutatnak, de a cink és a nikkelt esetében számottevő, az egész szelvényben érvényesülő koncentráció csökkenés tapasztalható. A makroelemek esetében a Na a kilúgzási folyamatok hatására a felső 10 cm-ben már alacsony értéket mutat, jellemzően a 20–60 cm-es mélységben van maximuma. A Ca és Mg szelvénymenti eloszlása a felszíntől lefelé haladva fokozatos koncentráció-emelkedést mutat.

Új méréseink szerint, a Nemzeti Park Igazgatóság ökológiai célú vízviSSzatartása nyomán ismét emelkedett a talajvízszint, aminek hatása a talajszelvény sótartalmának

változásában is kezd érvényesülni. Ennek mérhető jelei a C-szelvény esetében a kation arányok változásában sejtethők leginkább (5. ábra). A kalcium aránya kezd visszaszorulni, a nátrium pedig újra kezd nagyobb arányban megjelenni a felső talajszintekben is. Méréseinkkel tehát úgy tűnik „sikerült megfogni” a sómozgás irányváltásának időszakát.

A Duna–Tisza közti mintaterületen a Kreybig-féle adatokkal való összehasonlítás a korábban szikes területen szintén hasonló folyamatokat igazolt. A Kancsal-tó területén pedig a talajminta-vételezést követő vegetációtérképezések nyomán azt is sikerült bizonyítani, hogy a feltalaj változásait kb. egy-két évvel követte a vegetációváltozás.

A vegetáció klímaváltozásra adott válaszait több módszerrel is vizsgáltam. Biomassza-vizsgálatokat végeztem fás növények és mezőgazdasági kultúrák esetén, dendrológiai értékeléseket folytattam, kutatótársaimmal értékeltük az élőhelyek változásait (a talajváltozásnál bemutatott mintaterületeken), értékeltem a vegetáció klímaváltozásra adott válaszainak fokozatait, valamint vezetésemmel (a MÉTA adatbázis adatainak általunk meghatározott feldolgozását felhasználva) elkészítettük a Dél-Alföld természetes vegetációjának klímaváltozással szembeni érzékenységi térképét. A főbb megállapítások a következők:

7. A Dél-Alföld erdőterületein általam végzett biomassza vizsgálatok alapján a Duna–Tisza közti hátságon az erdők – területileg differenciáltan – de már érzik a klímaváltozás hatását, a jelentős talajvízszüllyedéssel érintett területeken a fás vegetáció már alig függ a talajvíztől, így sokkal jobban ki van téve a csapadékeloszlás szeszélyességének. A dél-tiszántúli erdők azonban (a hidrológiai viszonyok miatt) jelenleg még nem veszélyeztetettek. A szántók biomassza produktuma (nem a betakarított termés mennyiségét értve alatta) ugyanakkor az egész Dél-Alföldön szinte egységesen függ a csapadéktól, még ott is, ahol öntözés van, vagy annak lehetősége biztosított. Mindez arra hívja fel a figyelmet, hogy egy szárazodó klímában még az öntözés sem oldja meg feltétlenül a termésbiztonságot, hiszen a légköri aszály jelentősen befolyásolja a növények fejlődését.

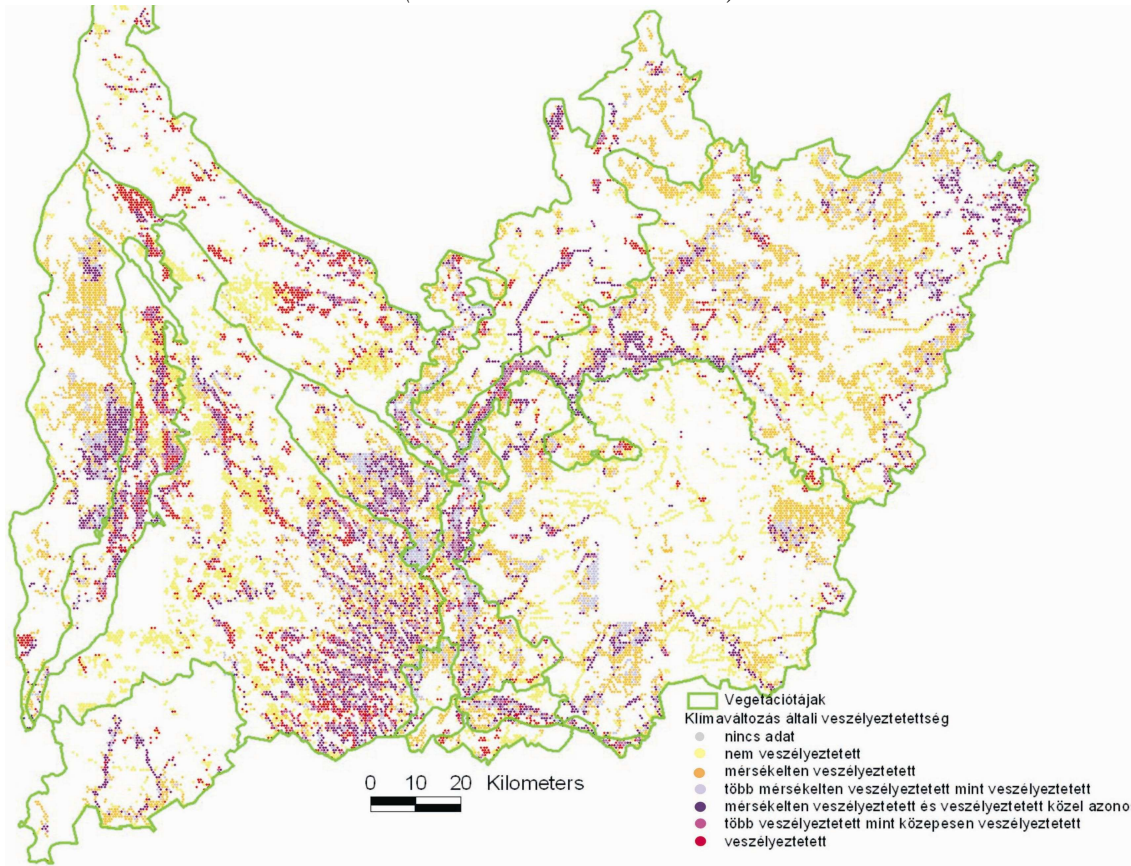
A dendrológia vizsgálataim azt mutatták, hogy a fák fejlődése sokkal inkább függ az aszályosság mutatóktól, mint csupán a csapadék mennyiségétől.

8. Az elmúlt évtizedekben tapasztalható szárazodás és a vízrendezések következtében a Dél-Alföldön leginkább a Duna–Tisza közti homokhátság vizes élőhelyein figyelhető meg a növényzet degradációja. A szikes élőhelyek kiszáradása, kilúgozódása a jellegtelenebb állományok kialakulásának kedvez. A legjobban szárazodó területeken egyes vegetáció-együttesek eltűnnek, a talaj és a vízellátottság függvényében degradációs átalakulási „sorok” regisztrálhatók, már akár kisebb külső változások esetén is jelentősen átalakulhat a különböző asszociációk fajösszetétele, megváltozhatnak felszínborítási arányaik, sőt néhány élőhelytípus kényszeremigrációval visszahúzódhat egy még számára tolerálható felszínre. Ezeket a tapasztalatokat felhasználva első sorban saját kutatásaim alapján felállítottam egy „reakciósort” a vegetáció klímaváltozásra adott válaszainak fokozatai szerint. A társadalmi analógiák alapján meghatározott fázisok („éldégelés effektus”, „magas polc effektus”, „háború vége effektus”, „népvándorlás effektus”, „éHALÁLraevés effektus”, „végkimerülés effektus” és „új honfoglalás effektus”) a vegetáció külső körülmények változásai iránti toleranciákat jelzik.

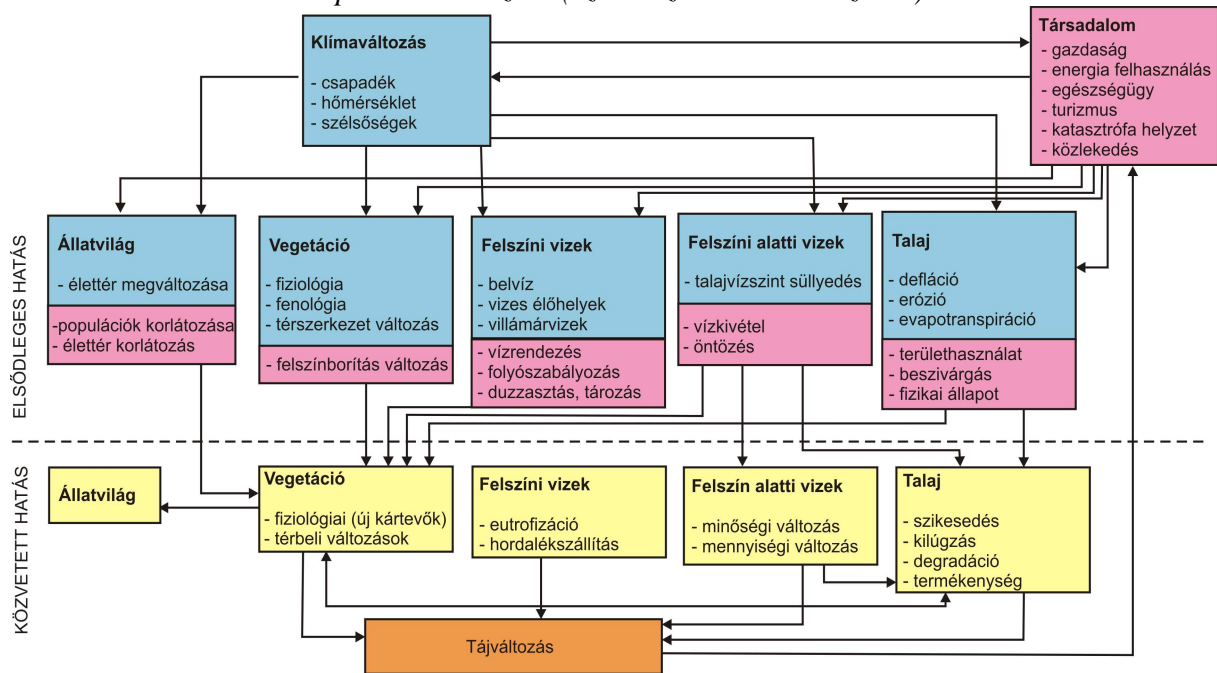
Kutatási tapasztalataim alapján, az általunk kidolgozott elvek alapján a MÉTA adatbázis felhasználásával (speciális szempontú leválogatásával) elkészítettük a Dél-Alföld természetes vegetációjának klímaérzékenységi térképét (6. ábra). Ez a módszer a táji sajátosságok figyelembe vételével alkalmas lehet egy országos klímaérzékenységi térkép elkészítésére is.

9. A területen folytatott kutatásaim során nyilvánvaló lett számomra, hogy a klímaváltozás hatásait csak komplexen, a különböző tájalakító természetes és antropogén tényezők rendszerét együttesen figyelembe véve lehet kezelni. Ezért elkészítettem a klímaváltozás és a társadalom tájra gyakorolt hatásainak vázlatos kapcsolatrendszerét (7. ábra).

6. ábra. A Dél-Alföld természetes élőhelyeinek klímaváltozással általi veszélyeztetettsége (szerkesztette: Deák J. Á.)

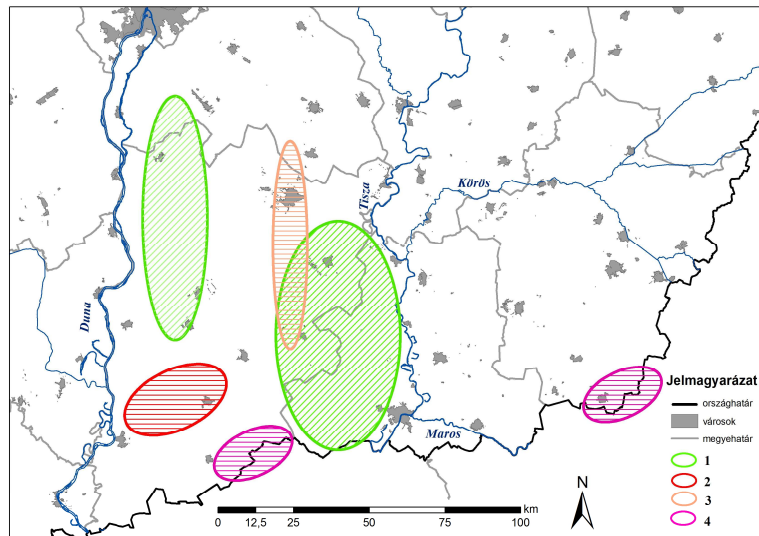


7. ábra. A klímaváltozás és a társadalom tájra gyakorolt hatásainak vázlatos kapcsolatrendszere (szerkesztette: Rakonczai J.)



10. A kutatásaim és korábbi ismereteim, tapasztalataim alapján meghatároztam a Dél-Alföld klímaváltozással összefüggő „forró pontjait” és a klímaváltozás hatását regionálisan befolyásoló veszélyes antropogén beavatkozásokat (8. ábra).

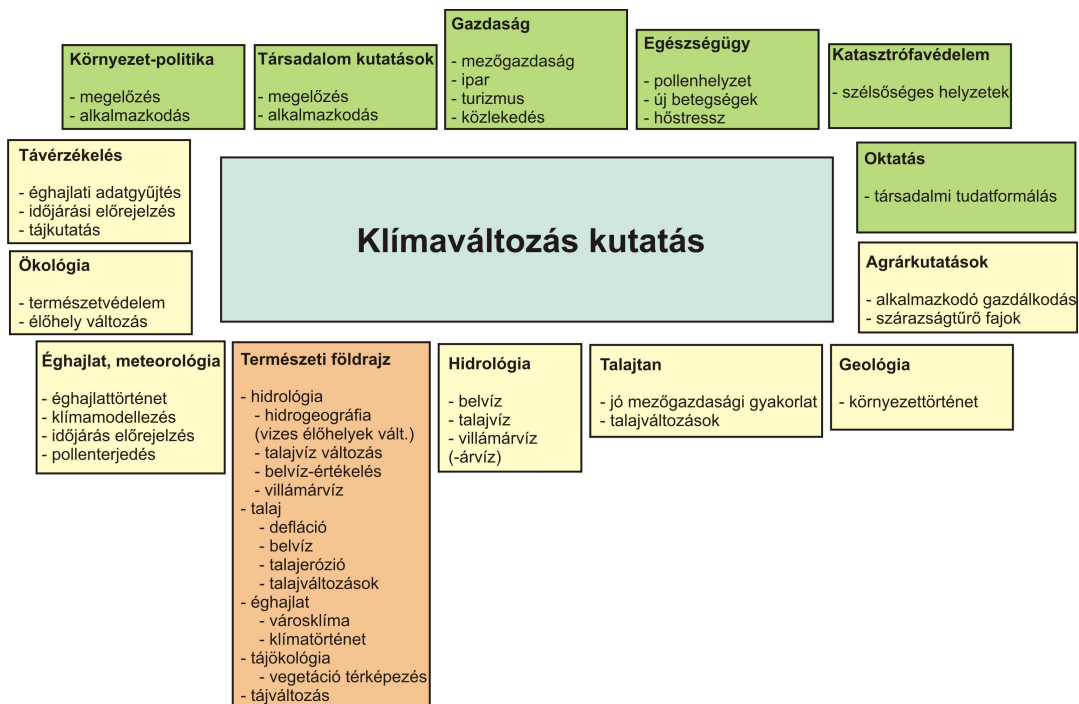
8. ábra. A Dél-Alföld klímaváltozással összefüggő „forró pontjai” és a klímaváltozás hatását regionálisan befolyásoló veszélyes antropogén beavatkozások (szerkesztette: Rakonczai J.)



Jelmagyarázat: 1: szárazodási folyamatban leginkább veszélyeztetett természetes élőhelyek, 2: hosszú távon károsított talajvízkészletek, 3: a szennyvíz-szikkasztás visszaszorulása nyomán potenciálisan veszélyeztetett talajvízkészlet, 4: a klímaváltozás káros hatásait potenciálisan felerősítő működő vagy tervezett vízkitermelések.

11. Bemutatott kutatási eredményeimmel bebizonyítottam, hogy a természeti földrajznak (és bővebben a földrajztudománynak) természetes szakmai kapcsolatai alapján fontos szerepe van a klímaváltozás kutatásban. A természeti földrajz az, ami talán leginkább rendszerben tudja kezelni a klímaváltozás igen szerteágazó kapcsolatrendszerét (9. ábra). A kutatásaimból hozott példákkal bizonyítottam, hogy a földrajzosok ezeken a területeken nem „lenyúltak” másoktól, hanem éppen ennek ellenkezője az igaz: az esetek többségében a földrajzi kutatások gazdagítják a másik szakterületeket, hozzá tesznek azokhoz, néha talán éppen a kezdő lökést megadva azok kibontakozásához.

9. ábra. A hazai klímaváltozás-kutatás főbb területei (földrajzos szemüvegen át) (szerkesztette: Rakonczai J.)



12. A kutatások alapján több gyakorlati szempontú javaslatot teszek. Ezek közül a legfontosabbak:

- A Duna–Tisza-csatorna megépítését csak a környezeti és közgazdasági szempontok együttes mérlegelése alapján szabad elvégezni. Véleményem szerint a csatorna bármilyen nyomvonalon való megvalósítása ellen ma lényegesen több érv szól, mint mellette. Számomra sem rövid, sem középtávon nincs olyan indok, ami a megvalósítását sürgetné. Ugyanakkor megépítése számos környezeti kockázatot rejt – éppen a legsérülékenyebb felszín alatti vízkészletek szempontjából. Ha a globális éghajlati trendek folytatódnak, elképzelhető, hogy ez a nagy beruházás is egy alternatívaként szóba jöhet a területi vízhiány csökkentésére.
- Fontos azonban ezt megelőzően a területen képződő vízkészletek minél nagyobb arányú hasznosítása (és nem elvezetése) a táj ökológiai adottságainak megfelelően. Ez a talaj természetes tározási kapacitásának jobb kihasználásával (megfelelő talajművelési technológiák) és a belvízgazdálkodás előtérbe kerülésével javítható.
- A természetvédelmi törvény mielőbbi olyan módosítása szükséges, ami már számol a klímaváltozás következményeivel.

Az értekezés témaköréből a kandidátusi minősítés óta megjelent publikációk

Önálló könyvek

- Rakonczai J. 2003: Globális környezeti problémák. Lazi kiadó. 191 p.
 Rakonczai J. 2008: Globális környezeti kihívásaink. Universitas Szeged kiadó. 220 p.

Könyvszerkesztések

- Mezősi G. – Rakonczai J. (szerk.) 1997: A geoökológiai térképezés elmélete és gyakorlata. Szeged. 131 p.
 Rakonczai J. 2002 (szerk.): A Tisza vízgyűjtője, mint komplex vizsgálati és fejlesztési régió. Szeged. 111+4 p.
 Rakonczai J. 2002 (szerk.): Napfényország. Csongrád megye természeti értékei. Szeged. 160 p.
 Rakonczai J. 2008 (szerk.): A vízből született táj/Peisajul náscut din ape. Békéscsaba. 2008.
 Rakonczai J. (szerk.) 2011: Környezeti változások és az Alföld. A Nagyalföld Alapítvány Kötetei. 7. Békéscsaba, 396 p.
 Rakonczai, J. – Ladányi, Zs. (eds) 2012: Review of climate change research program at the University of Szeged (2010–2012). Szeged, 128 p.
 Rakonczai J. – Ladányi Zs. – Pál-Molnár E. (szerk.) 2012: Sokarcú klímaváltozás. Leolitera kiadó, Szeged. 159 p.

Idegen nyelvű tanulmányok

- Kovács, F. – Rakonczai J. 2003: Analysis of the 200-year environmental changes of a strictly protected area in the Kiskunság National Park, Hungary. In: Dealing with Diversity: Proceedings of the 2nd International Conference of European Society for Environmental History. Praha. pp. 263–268.
 Kovács, F. – Rakonczai, J. – Kiss T. 2003: Possibilities of remote sensing in the investigation of aridification processes – Case study on the Great Hungarian Plain, Hungary. In: Goossens, R. (ed.): Remote Sensing in Transition. Proceedings of the 23rd EARSeL Symposium. Gent. Rotterdam. pp. 409–415.
 Ladányi, Zs. – Deák, J. Á. – Rakonczai, J. 2010: The effect of aridification on dry and wet habitats of Illancs microregion, SW Great Hungarian Plain, Hungary. Landscape and Environment. 1. pp. 11–22.
 Ladányi, Zs. – Rakonczai, J. – Deák, Á.J. 2011: A Hungarian landscape under strong natural and human impact in the last century. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, 6 (2), 35–44. (IF: 1.579)
 Ladányi, Zs. – Rakonczai, J. – Kovács F. – Geiger, J. – Deák J. Á. 2009: The effect of recent climatic change on the Great Hungarian Plain. Cereal Research Communication. 37. (suppl.) pp. 477–480.
 Ladányi, Zs. – Rakonczai, J. 2012: Habitat changes of an alkaline lake, South Hungary. In: Galbács, Z. (ed.): Proceedings of the 17th International Symposium on Analytical and Environmental Problems. Szeged. JATE Press. pp. 138–141.
 Ladányi, Zs. – Rakonczai, J. – van Leeuwen, B. 2011: Precipitation vegetation interaction on the Danube–Tisza Interfluve. Journal of Applied Remote Sensing. 5. pp. (IF: 0.644)

- Rakonczai J. – Kovács F. 2000: Possibilities provided by GIS in the evaluation of landscape changes on plain territories. *Acta Universitatis Szegediensis, Acta Geographica*. pp. 83–92.
- Rakonczai J. – Kovács F. 2006a: Evaluating the process of aridification on the example of the Danube–Tisza Interfluve In: Halasi-Kun G. J. (szerk.): Sustainable development in Central Europe. Pollution and water resources: Columbia University Seminar Proceedings XXXVI. Pécs. pp. 107–116.
- Rakonczai, J. – Bozsó, G. – Margóczy, K. – Barna, Gy. – Pál-Molnár, E. 2008: Modification of salt-affected soils and their vegetation under the influence of climate change at the steppe of Szabadkígyós (Hungary), *Cereal Research Communications*. 5. pp. 2047–2050.
- Rakonczai, J. – Jing, L. – Kovács F. – A-Du, G. 2008: Climate change and changing landscape: A comparative evaluation on Chinese and Hungarian sample areas. *Journal of Environmental Geography*. pp. 23–30.
- Rakonczai, J. – Kovács F. 2008: Some quantifiable consequences of global changes and the transformation of landscape in Hungary. *Acta Pericemologica Rerum Ambientum Debrecina*, 3. pp. 165–172.
- Rakonczai, J. – Kovács, F. 2003: Possibilities of remote sensing methods in aridification processes in Hungary. In: 4th European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems: Vol.I. Bologna. 238. p.
- Rakonczai, J. – Kozák, P. 2011: The consequences of human impacts on Hungarian river basins. *Zeitschrift für Geomorphologie*. Vol.55. (suppl.) pp. 95–107.
- Rakonczai, J. – Ladányi, Zs. – Deák, J.Á. – Fehér, Zs. 2012a: Indicators of climate change in the landscape: investigation of the soil – groundwater – vegetation connection system in the Great Hungarian Plain. In: Rakonczai, J. – Ladányi, Zs. (eds): Review of climate change research program at the University of Szeged (2010–2012). Szeged. pp. 41–58.
- Rakonczai, J. 2002: Current Questions Concerning the Problem of Flood-risk in the Tisza Catchment Basin. In: Timár, J. – Nagy G. (eds.): 3rd International Conference of Critical Geography. Békéscsaba, pp. 246–248.
- Rakonczai, J. 2002: Some Consequences of Environmental Change in Hungary: Subsurface Waters of the Great Hungarian Plain. In: Gerd H Schmitz (ed.): Matter and Particle Transport in Surface and Subsurface Flow: Water Resources and Environment Research. ICWRER. Dresden, pp. 101–105.
- Rakonczai, J. 2002: Some Consequences of Environmental Change in Hungary: Subsurface Waters of the Great Hungarian Plain. In: Schmitz, G. H. (ed.): Matter and Particle Transport in Surface and Subsurface Flow: Water Resources and Environment Research. ICWRER. Dresden. pp. 101–105.
- Rakonczai, J. 2007: Global change and landscape change in Hungary. *Geografia fisica e dinamica quaternaria*. 30, pp. 229–232.
- Rakonczai, J. 2008. Climate change – aridification – changing soil – transforming landscape. In: Kertész, Á. (ed.): Proceedings of 15th International Congress of the ISCO. Budapest, pp. 1–4.
- Rakonczai, J. 2008: The effect of global changes to the alteration of soils and the landscape in the Great Hungarian Plain. In: Winfried E H Blum, Martin H Gerzabek, Manfred Vodrazka (eds.): EUROSOIL 2008: Soil Society and Environment. Wien. 325. p.
- Rakonczai, J. 2010: Zmena Klímy, vysušovanie, premena pôd, meniac sa krajina. In: Barabas, D. – Mezei, I. – Hardi, T. – Koós, B. – Gallay, M. – Kandráčová, V. (eds.): Geografické poznatky bez hraníc: výber z maďarských a slovenských príspevkov z fyzickej a humánnej geografie. Kosice. pp. 34–37.
- Rakonczai, J. 2011: Effects and consequences of global climate change in the Carpathian Basin., In: Blanco, J. A. – Kheradmand, H. (eds.): Climate Change – Geophysical foundations and ecological effects. Intech Open Access Publisher. 297–322.
- Unger, J. – Gál, T. – Rakonczai, J. – Mucsi, L. – Szatmári, J. – Tobak, Z. – van Leeuwen, B. – Fiala, K. 2010: Modeling of the urban heat island pattern based on the relationship between surface and air temperatures. *Időjárás*. 4. pp. 287–302. *IF: 0.548*

Magyar nyelvű tanulmányok

- Barna Gy. – Ladányi Zs. – Rakonczai J. – Deák J. Á. 2011: Változó alföldi táj: a talaj–víz–növényzet kapcsolatrendszer vizsgálata különböző mintaterületeken. In: Farsang A. – Ladányi Zs. (szerk.): Talajaink a változó természeti és társadalmi hatások között: Talajvédelem különszám. Szeged. pp. 117–126.
- Barta K. – Bódis K. – Boga T. L. – Kiss T. – Kiss R. – Mezősi G. – Pálfai I. – Rakonczai J. – Szilávik L. – Török I. Gy. 2000: Tisza-vidék kutatás-fejlesztési program 2000: A Tisza-vidék fejlesztését befolyásoló vízrajzi kockázatok, erőforrások és lehetőségek. Tizenkettedik részjelentés. pp. 1–110.
- Csatári B. – Mezősi G. – Rakonczai J. 2000: Tisza Vidék fejlesztését befolyásoló vízrajzi kockázatok, erőforrások és lehetőségek. Területfejlesztés 2000. 6. Kecskemét pp. 1–111.
- Deák J. Á. – Rakonczai J. – Molnár Zs. – Horváth F. 2012: Élőhelyek klímaérzékenysége Délkelet-Magyarország tájaiban. In: Nyári D. (szerk.): Kockázat – Konfliktus – Kihívás. A VI. Magyar Földrajzi Konferencia, a MERIEXWA nyitókonferencia és a Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciájának Tanulmánykötete. Szeged. pp. 165–180.

- Kovács F. – Rakonczi J. 2005: A szárazodás és környezeti hatásai az Alföldön. In: Előadások gyűjteménye. 8. Műszaki Térinformatikai Konferencia. Szeged. pp. 115–121.
- Ladányi Zs. – Rakonczi J. – Deák J. Á. 2012: A belvízelvezető csatornák és a klímaváltozás hatása egy dél-magyarországi szikes élőhelyre. In: Nyári D. (szerk.): Kockázat – Konfliktus – Kihívás. A VI. Magyar Földrajzi Konferencia, a MERIEXWA nyitókonferencia és a Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciájának Tanulmánykötete. Szeged. pp. 495–508.
- Makra L. – Matyasovszky I. – Deák J. Á. – Csépe Z. – Rakonczi J. – Pál-Molnár E. 2012: Az allergén pollenek jellemzőinek trendjei Közép-Európában, Szeged példáján. In: Rakonczi J. – Ladányi Zs. – Pál-Molnár E. (szerk.): Sokarcú klímaváltozás. Leolitera kiadó, Szeged. pp. 89–109.
- Margóczy K. – Rakonczi J. – Barna Gy. – Majláth I. 2008: Szikes növénytársulások összetételének és talajának hosszú távú változása a Szabadkígyósi pusztán Crisicum. 5. Szarvas, pp. 71–83.
- Mezősi G. – Mucsi L. – Rakonczi J. – Géczy R. 2007: A városökológia fogalma, néhány elméleti kérdése. In: Mezős G. (szerk.): Városökológia. Földrajzi Tanulmányok 1. pp. 9–17.
- Rakonczi J. – Ladányi 2010: A sejthető klímaváltozás és a Duna-Tisza közti Homokhátság Forrás. 7–8. pp. 140–152.
- Rakonczi J. – Bódis K. 2001: A geoinformatika alkalmazása a környezeti változások kvantitatív értékelésében.
- Rakonczi J. – Bódis K. 2002: A környezeti változások következményei az Alföld felszín alatti vízkészleteiben. In: Mészáros R. – Schweitzer F. – Tóth J. (szerk.): Jakucs László, a tudós, az ismeretterjesztő és a művész: tanulmányok Jakucs László professzor emlékére. Pécs. pp. 227–238.
- Rakonczi J. – Csató Sz. – Mucsi L. – Kovács F. – Szatmári J. 2003: Az 1999. és 2000. évi alföldi belvízelöntések kiértékelésének gyakorlati tapasztalatai. In: Szlávik L. (szerk.): Tisza-völgyi ár- és belvizek a XX. és XXI. század fordulóján: Elemző és módszertani tanulmányok az 1998–2001. évi ár- és belvizekről. Vízügyi Közlemények Különszám IV. pp. 317–336.
- Rakonczi J. – Deák J. Á. – Ladányi Zs. – Fehér Zs. 2012: A klímaváltozás és a tájváltozás kapcsolata alföldi mintaterületeken. In: Rakonczi J. – Ladányi Zs. – Pál-Molnár E. (szerk.): Sokarcú klímaváltozás. Leolitera kiadó, Szeged. pp. 37–62.
- Rakonczi J. – Farsang A. – Mezősi G. – Gál N. 2011: A belvízképződés elméleti háttere. Földrajzi Közlemények. 4. pp. 339–349.
- Rakonczi J. – Iványosi Szabó A. 2002: A táj és az ember. In: Rakonczi János (szerk.): Szép vagy, alföld: Képes krónika a Nagyalföldről. Nagyalföld Alapítvány, Békéscsaba. pp. 6–37.
- Rakonczi J. – Kovács F. 2003: A szárazodás területi és időbeli változásainak komplex értékelése az Alföldön. Szakmai beszámoló, K0440892001. számú KAC pályázat. Kézirat. 28 p.
- Rakonczi J. – Kovács F. 2004: A szárazodási folyamat területi és időbeli változásainak vizsgálata az Alföldön. Összefoglaló értékelés a VAHAVA program számára, Kézirat. p.36+CD melléklet.
- Rakonczi J. – Kovács F. 2005a: A padkás erózió folyamata és mérése az Alföldön. Agrokémia és Talajtan. 2. pp. 329–346.
- Rakonczi J. – Kovács F. 2005b: A szárazodási folyamat értékelése és néhány gyakorlati következménye. In: Csorba P (szerk.): Debreceni Földrajzi Disputa. Disputatio Geographica Debrecina. pp. 73–83.
- Rakonczi J. – Kovács F. 2005c: Globális változások és hazai tájváltozásaink. In: Galbács Z (szerk.): Proceedings of the 12th Symposium on Analytical and Environmental Problems. Szeged, pp. 286–290.
- Rakonczi J. – Kozák P. 2008: Hazai folyóink vízjárás-változásai az utóbbi másfél évszázadban. In: Szabó V. – Orosz Z. – Nagy R. – Fazekas I. (szerk.): IV. Magyar Földrajzi Konferencia. Debrecen. pp. 1–6.
- Rakonczi J. – Kozák P. 2009: Az Alsó-Tisza-vidék és a Tisza. Földrajzi Közlemények. 4 pp. 385–395.
- Rakonczi J. – Ladányi Zs. – Deák J. Á. – Kovács F. 2012: A földrajz és a tájökológia szerepe a klímaváltozás következményeinek értékelésében. In: Farsang A, Mucsi L, Keveiné Bárány I (szerk.): Táj - érték, lépték, változás. Szeged. pp. 137–144.
- Rakonczi J. – Ladányi Zs. – van Leeuwen B. 2009: Kísérlet egy alföldi táj klímaérzékenységének meghatározására távérzékelési adatok segítségével. In: Pajtókné Tari I. – Tóth A. (szerk.): Változó Föld, változó társadalom, változó ismeretszerzés. Eger, pp. 139–147.
- Rakonczi J. – Unger J. – Mucsi L. – Szatmári J. – Tobak Z. – Leeuwen v. B. – Gál T. – Fiala K. 2009: A napfény városa naplemente után. Légi távérzékeléssel támogatott hősziget-térképezés Szegeden. Földrajzi Közlemények. 4. pp. 367–383. és 431–436.
- Rakonczi J. 1997: A fenntartható fejlődés és az Alföld. Alföldi Tanulmányok. pp. 7–16.
- Rakonczi J. 2000a: A környezet hidrogeográfiai összefüggései az Alföldön. In: Pálfi I. (szerk.): A víz szerepe és jelentősége az Alföldön. Nagyalföld Alapítvány Kötetei 6. Békéscsaba, pp. 16–26.
- Rakonczi J. 2000b: Antropogén hatásra bekövetkező tájváltozások az Alföldön. In: Schweitzer F. – Tiner T. (szerk.): Tájutazás Magyarországon: tiszteletkötet Marosi Sándor akadémikus 70. születésnapjára. Budapest. pp. 37–54.
- Rakonczi J. 2001: A környezeti változások hatása az alföldi táj átalakulására. In: Dormány G. – Kovács F. – Péti M. – Rakonczi J. (szerk.): A földrajz eredményei az új évezred küszöbén. A Magyar Földrajzi Konferencia 2001 CD kiadványa. Szeged. pp. 1427–1434.

- Rakonczai J. 2002: A Tisza-vízgyűjtő árvízi problémáinak aktuális kérdései egy földrajzos szemével. In: Rakonczai J. (szerk.): A Tisza vízgyűjtője, mint komplex vizsgálati és fejlesztési régió. Szeged. pp. 107–114.
- Rakonczai J. 2005a: A talajvízszint-csökkenés és néhány gazdálkodási vonatkozása a Duna–Tisza közti homokhátságon. In: Kovács A. D. (szerk.): Tanyakutatás 2005. 1. füzet: A tanyás térségek környezete. pp. 20–28.
- Rakonczai J. 2005b: Környezeti változások és a környezetpolitika, különös tekintettel az Alföldre. In: Nagy E. – Nagy G. (szerk.): Az Európai Unió bővítésének kihívásai – régiók a keleti periferián. III. Alföld-kongresszus. Békéscsaba. pp. 122–125.
- Rakonczai J. 2006a: A globális változások hatásai a Duna–Tisza köze vízháztartására. In: Kertész Á. – Dövényi Z. – Kocsis K. (szerk.): III. Magyar Földrajzi Konferencia: absztrakt kötet. Budapest. pp. 1–8.
- Rakonczai J. 2006b: Klímaváltozás – aridifikáció – változó tájak. In: Kiss A, Mezősi G, Sümeghy Z (szerk.): Táj, környezet és társadalom: ünnepi tanulmányok Keveiné Bárány Ilona professzor asszony tiszteletére. Szeged. pp. 593–601.
- Rakonczai J. 2006c: Változó táj az Alföldön. In: Blahó J. – Tóth J. (szerk.): Tanulmányok Mendöl Tibor születésének 100. évfordulójára. Orosháza–Pécs. pp. 116–124.
- Rakonczai J. 2007: A globális klímaváltozás mérhető következményei a magyar Alföldön. In: Zolán Galbács (szerk.) Proceedings of The 14th Symposium on Analytical and Environmental Problems. Szeged, pp. 260–264.
- Rakonczai J. 2008a: A globális klímaváltozás hazai következményei alföldi példákön. In: Csima P. – Dublinszki-Boda B. (szerk.): Tájökológiai kutatások: a III. Magyar Tájökológiai Konferencia kiadványa. Budapest. pp. 147–154.
- Rakonczai J. 2008b: A globális változások néhány mérhető következménye és tájaink átalakulása. In: Orosz Z. – Szabó V. – Molnár G. – Fazekas I. (szerk.): IV. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia: 1. Környezettudomány és környezeti nevelés, környezetkémia, környezetfizika, környezetföldrajz és -földtan. Debrecen. pp. 284–289
- Rakonczai J. 2008c: Természetes tájváltozások napjainkban/Aspectul actual al peisajului. In: Rakonczai J. (szerk.): A vízből született táj/Peisajul nascut din ape. Békéscsaba. pp. 143–148.
- Rakonczai J. 2009: A klímaváltozás rejtettebb összefüggései: Átalakuló tájaink. Gazdasági tükrökép magazin. 3. 28. p.
- Rakonczai J. 2010: Klímaváltozás, szárazodás, átalakuló talajok, megváltozó tájak. In: Mezei I. – Hardi T. – Koós B. – Barabás D. – Gallay M. – Kandrácsová V. (szerk.): Földrajzi szemelvények határok nélkül: napjaink magyar és szlovák természet-, társadalom- és gazdaságföldrajzi írásaiából. Pécs. pp. 39–43.
- Rakonczai J. 2011a: Az Alföld tájváltozásai és a klímaváltozás. In: Rakonczai J. (szerk.): Környezeti változások és az Alföld Nagyalföld Alapítvány, Békéscsaba, pp. 137–148.
- Rakonczai J. 2011b: Gondolattörések az Alföld környezeti változásai kapcsán. In: Rakonczai J. (szerk.): Környezeti változások és az Alföld. A Nagyalföld Alapítvány Kötetei. 7. Békéscsaba, pp. 7–14.
- Rakonczai J. 2012: A belvízképződés folyamata és földtudományi háttere. In: Nyári D. (szerk.): Kockázat – Konfliktus – Kihívás. A VI. Magyar Földrajzi Konferencia, a MERIEXWA nyitókonferencia és a Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciájának Tanulmánykötete. Szeged. pp. 1128–1139.
- Szatmári J. – van Leeuwen B. – Tobak Z. – Rakonczai J. – Mucsi L. – Unger J. – Gál T. – Fiala K. – Németh Cs. 2010: Légi távérzékeléses módszerrel támogatott hőtérképezés Szegeden. In: Lóki J. – Demeter G. (szerk.): Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában. Kossuth Egyetemi Kiadó. Debrecen. pp. 321–328.
- Unger J. – Gál T. – Rakonczai J. – Mucsi L. – Szatmári J. – Tobak Z. – van Leeuwen B. – Fiala K. 2009: Városi hősziget mező modellezése légi felszínhőmérsékleti mérések alapján. In: Műholdmeteorológia. 35. Meteorológiai Tudományos napok. OMSZ. Budapest. pp. 57–60.

A témához kapcsolódó pályázatok vezetése

- OTKA T/015780: A természeti környezet és a társadalmi-gazdasági tevékenység konfliktusainak vizsgálata a Dél-békési régióban, különös tekintettel a hidrogeográfiai vonatkozásokra. 1995–1998. 1,2 MFt.
- OTKA T/032804: Geomorfológiai változások kvantitatív értékelése GIS módszerekkel alföldi területeken. 2000–2003. 1,9 MFt.
- OTKA T/048400: Környezeti változások komplex értékelése az Alföldön földrajzi, geoinformatikai és távérzékelési módszerekkel. 2005–2008. 7,4 millió Ft
- Magyar-Kína TÉT CHN-24/2004 (Sino-Hungarian Scientific and Technological Cooperation New Project Proposal for 2004–2006.) 1,4 MFt.
- KAC K044089/2001: A szárazodás területi és időbeli változásai az Alföldön. 3,02 MFt.
- TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005. („Kutatógégetemi pályázat”) 4.1. alprogram „Klímaváltozás-kutatás”. 2010–2012. 180 MFt.