

A globális változások hatásai a Duna-Tisza köze vízháztartására

Rakonczi János*

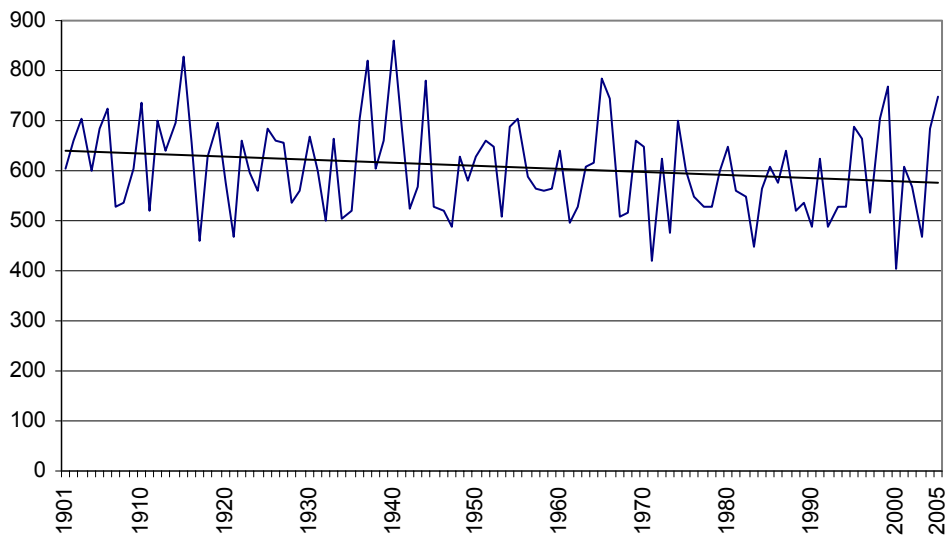
1. Bevezetés

Az utóbbi negyedszázadban hazánk területén is jól érzékelhetőek lettek a globális változások környezetre gyakorolt következményei. Ennek egyik jól azonosítható szegmense a tájaink vízháztartásának átalakulása. A több mint száz éves csapadék adatsor elemzésére alapozva a – mintegy húsz éve tapasztalható határozottabb, többé-kevésbé trendszerűen is kimutatható – csapadékcsökkenés nyomán többször hangzott el az a megállapítás, hogy Magyarországon is sivatagosodási folyamat van kialakulóban. Miután azonban az éves csapadék csak igen ritkán és kis területen marad 200 mm alatt (de 2000-ben erre is volt példa), sivatagosodásról aligha beszélhetünk. Ezért helyesebb, ha a csapadékcsökkenés folyamatát inkább szárazodásnak nevezzük. A különböző módszerekkel végzett átfogó országos értékelések országos szinten számottevő – legalább 40-50 mm-es – éves csapadékcsökkenést mutatnak egy évszázad alatt (1. ábra), s az utóbbi két nedvesebb év (2004 és 2005) nem változtatott a trend csökkenő jellegén. Ennél az értéknél is nagyobb hiány tapasztalható az Alföld egyes részein, különösen a Duna-Tisza közén.

A szárazodás jelensége, mint folyamat, közvetlen következményeivel (pl. aszály, termés-csökkenés) nehezen értékelhető, hiszen átlagos csapadékú évben is lehet rossz termés, ha a csapadékeloszlás kedvezőtlen, illetve kevés csapadék is pótolható öntözéssel. Jól érzékeltetheti a folyamat bonyolultságát a 2000. év, amikor a tél végén, a tavasz elején jelentős belvízborítás alakult ki, komoly árvíz is volt, majd olyan jelentős csapadékhiány következett az év többi részében, hogy az országos csapadékátlag 400 mm körül alakult, amire az egész 20. század folyamán nem volt példa. Kutatásaink során éppen ezért *olyan komplex indikátorokat kerestünk, amelyek nem egy-egy eseményt (eseménysort) ragadnak ki, hanem már alkalmasak arra, hogy tendenciát jelezzenek* (persze még ezek sem csálhatatlan bizonyítékok).

Tapasztalatink szerint egyik ilyen indikátor lehet a talajvízszint-változás, ami hosszabb időszak alatt – a talajok változásain keresztül – akár vegetáció és tájváltozásokat is eredményezhet. (Egy másik komplex mutatóként a biomassa hosszabb időtávú változását használhatjuk.) A talajvízszint-változások értékelésére a legjobb mintaterület a Duna-Tisza köze.

* Dr. Rakonczi János, egyetemi docens, SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai tanszék, 6701 Szeged, Egyetem u. 2-6. Pf. 653. Tel.: 62/544-395, fax: 62/544-158, E-mail: rjanos@earth.geo.u-szeged.hu



*1. ábra. Magyarország átlagos évi csapadécai (mm), illetve annak trendje (1901-2005)
(az OMSZ adatainak felhasználásával)*

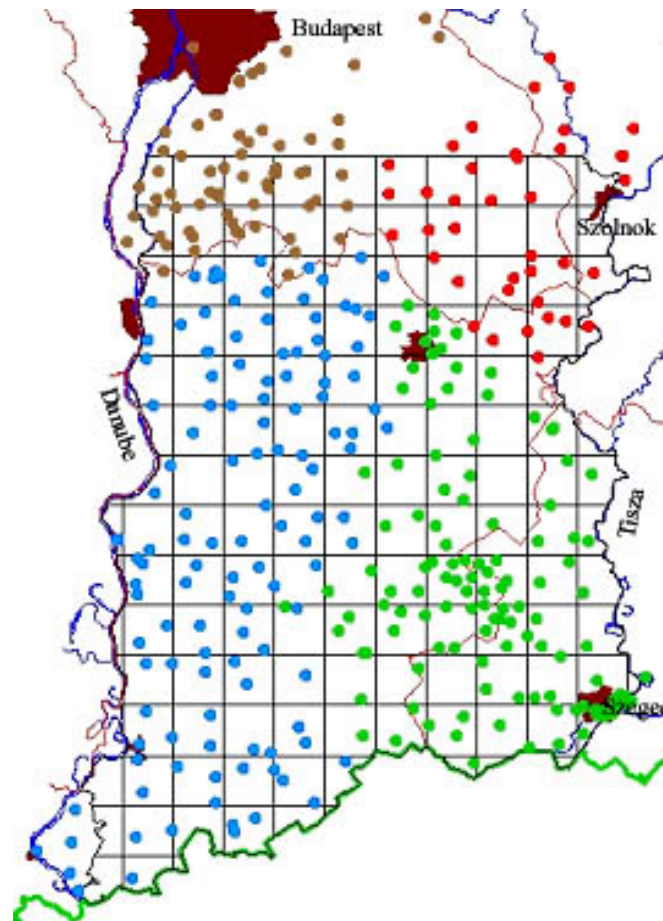
2. Regionális léptékű talajvízszint-csökkenés a Duna-Tisza közén

A talajvízcsökkenés folyamatát regionális léptékben először a Duna–Tisza közén észlelték (de nem csak ezt a tájunkat érintette). A részletesebb vizsgálatok azonban feltárták, hogy a változásnak csak egyik előidézője a csapadék csökkenő mennyisége, valójában egy összetett folyamat, amelyben a természeti elemek mellett társadalmi hatások is szerepelnek. A szárazodást kiváltó legfontosabb tényezők: csapadékhiány, fokozódó rétegvíz-kitermelés, a csapadékhiány miatti jelentősebb öntözés (2. ábra), csatornák és egyéb vízmentesítő létesítmények, földhasználati változások.



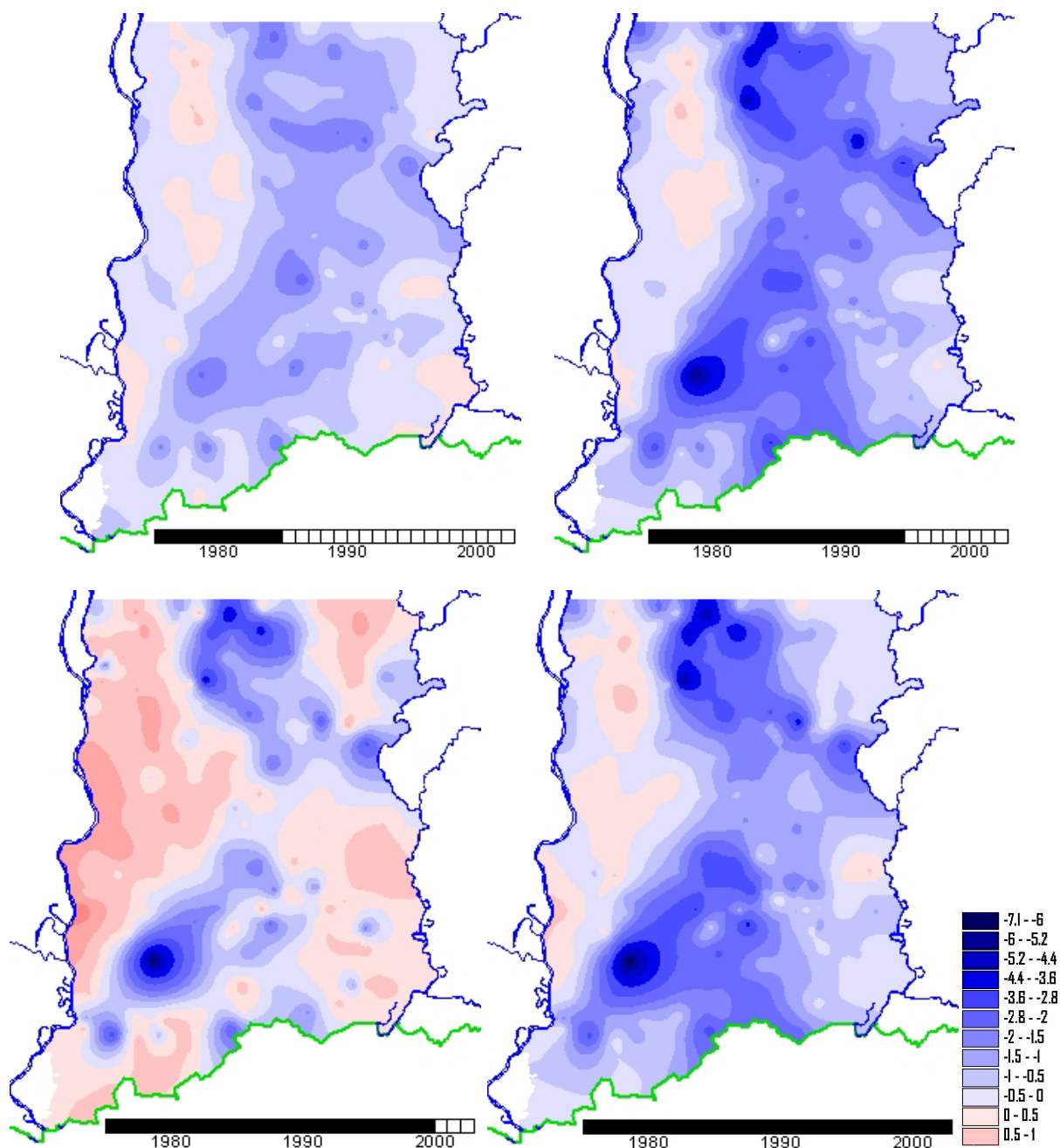
*2. ábra. Öntözés céljából létesített víztároló
(és háttérben az öntözőberendezés) Mórahalom határában*

Magyarországon az 1930-as évektől kezdték el kiépíteni a talajvíz helyzetét részletesen mérő kutak hálózatát, s országos szinten több mint ezer legalább 50 éves adatsorral rendelkező kút adatát használhatjuk fel az értékelésekhez. A Duna-Tisza közén 10 ezer km²-en kb. 500 mérőhely van, s ezeknek fele rendelkezik hosszú időtávú értékelésre alkalmas megbízható adatokkal (3. ábra).



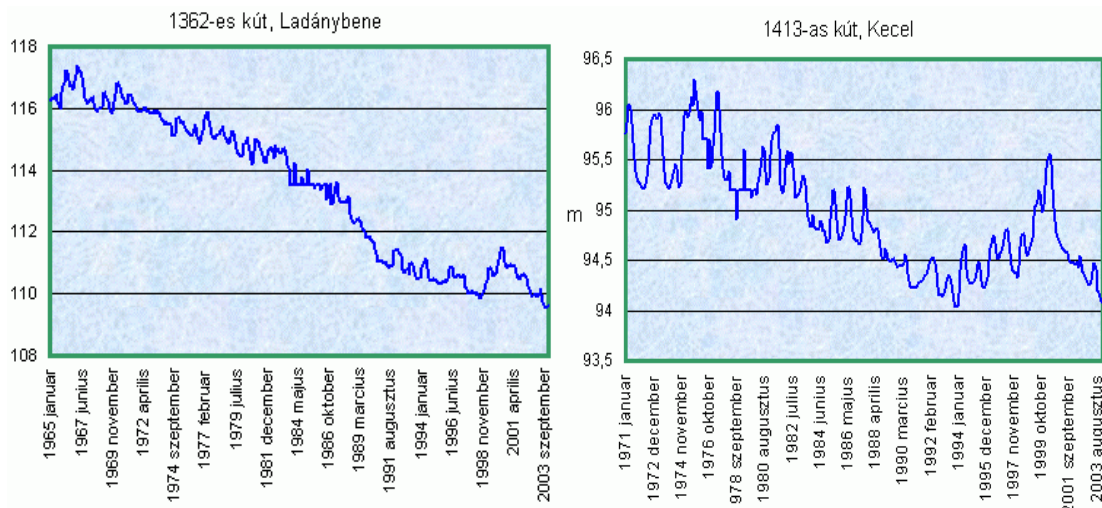
3. ábra. A Duna-Tisza közén található talajvíz-kutak területi elhelyezkedése (a tájékozódást segítő rácsháló mérete 10x10 km, a különböző színek a kezelő vízügyi igazgatóságokra utalnak)

Több mint harminc év adatsorát geoinformatikai eszközökkel értékeltük, de egyidejűleg geostatisztikai módszerekkel az értékelések megbízhatóságát is ellenőriztük. Ezek alapján pontosan meghatározható a talajvízcsökkenés területi és időbeli folyamata (4. ábra), de emellett elég pontos adatokat tudunk szolgáltatni a vízhiány mértékére is, sőt a talajvíz-változás alapján jellegzetes (hasonlóan viselkedő) területeket különíthetünk el. Megfigyelhető, hogy a Duna-Tisza közeli hátság magasabb részein – az 1970-es évekhez viszonyítva – jelentős talajvízszint-csökkenés alakult ki. A két nagy folyónk közelében viszont legfeljebb csak kisebb mértékű csökkenés tapasztalható. Négy időpont adatai alapján jól érzékelhetjük a legfontosabb sajátságokat.



4. ábra. A talajvízszint helyzete 1985, 1998, 2000 és 2003 márciusában
(az 1971-1975 évi átlaghoz viszonyítva)

Néhány csapadékosabb év hatására (ilyen volt az 1990-es évek második fele, s vélhetően az utóbbi két év: 2005 és 2006 is) a terület vízhiánya mérséklődik ugyan (1. táblázat), mégis van egy kb. másfél ezer km²-es terület, ahol a süllyedés mértéke akkora, hogy kevésbé valószínű a folyamat normalizálódása.



5. ábra. A ladánybenei és keceli talajvízkút hosszú időtartamú adatai

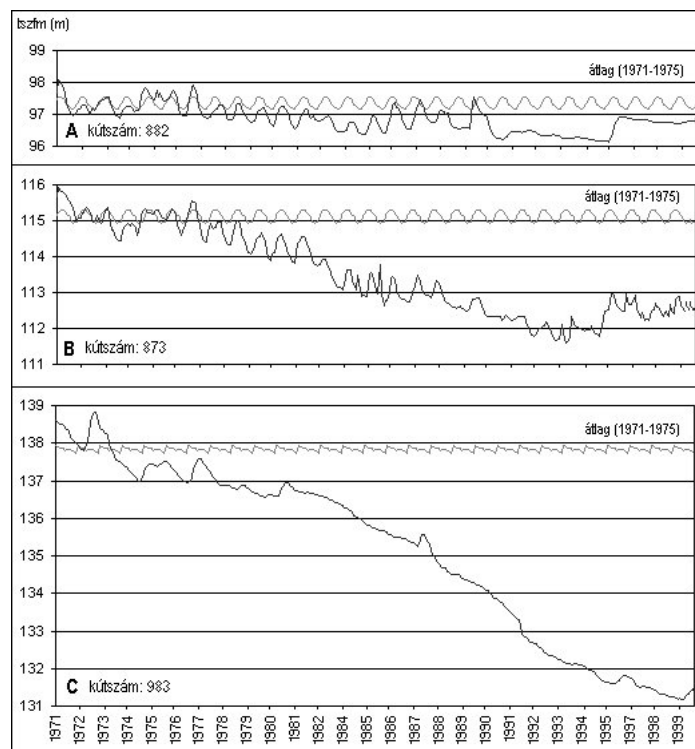
1. táblázat. Az 1970-es évek elő feléhez viszonyított vízhiány hozzávetőleges értéke a Duna-Tisza közti hátságon

Év	Vízhiány (km ³)
1980	1,15
1985	2,32
1990	4,08
1995	4,80
2000	2,84
2003	4,81

A változásokban leginkább érintett tízezer km²-es területen a részletes vizsgálatok alapján megállapítható volt, hogy a talajvízcsökkenés igen szoros kapcsolatban van a magassági (domborzati) viszonyokkal. Ez leginkább azt sugallja, hogy a hiány oka leginkább a szárazabbá váló éghajlatban keresendő. A csapadékosabb időszakok hatása ugyanis kevésbé érződik a mélyebbre süllyedt talajvizek esetén (5. ábra).

3. A talajvízszint-csökkenés földrajzi összefüggései

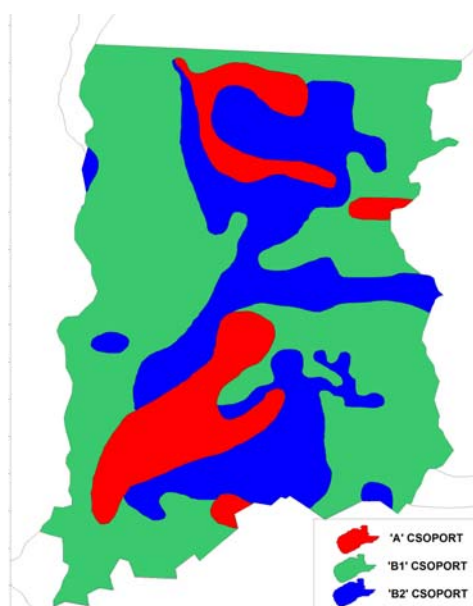
A Duna-Tisza köze felszín alatti vízforgalma szempontjából fontos, hogy a táj a két nagy folyó között hátszerűen emelkedik ki (legmagasabb részei 40-80 méterrel), így a talajvíz utánpótlódásában csak a csapadéknak van meghatározó szerepe (ugyanis a magasabb területek felől nincs lehetőség felszín alatti ideszivárgásra), s a folyók hatása is csak egy korlátozott sávban mutatható ki. A változásokban leginkább érintett területen megállapítható volt, hogy a talajvízcsökkenés igen szoros kapcsolatban van a magassági (domborzati) viszonyokkal (6. ábra). Megállapítható volt az is, hogy a terület egy részén a talajvízkészletek szorosabb kapcsolatban vannak a meteorológiai viszonyokkal, és így egy nedvesebb időszak segítheti a normalizálódást, korábbi viszonyok helyreállítását. Mindez azonban azt is alátámasztja, hogy a hiány oka leginkább a szárazabbá váló éghajlatban keresendő.



6. ábra. A talajvízszint alakulása a Duna-Tisza között különböző tengerszint feletti magasságú kutak esetében

4. A talajvíz-változások vázlatos geomatematikai értékelése

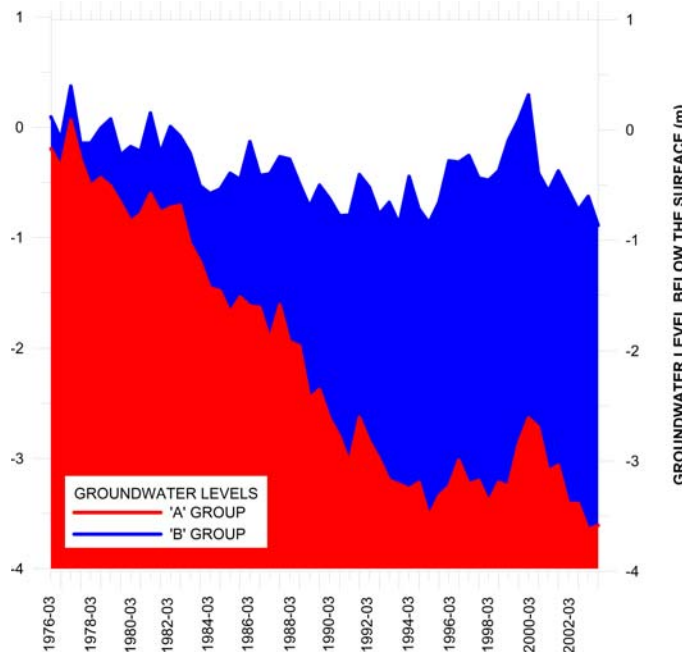
A talajvíz kutak (több mint harminc éves) adatsorait viselkedésük alapján klasszterekbe soroltuk*. Fontos megállapítás, hogy ezek a klasszterek nem csak a matematikai osztályozás alapján, hanem a földrajzi térben is összetartozó egységeket jelölnek ki (7. ábra).



7. ábra. A talajvíz kutak jellegzetes klassztereinek területi elhelyezkedése

* Az értékelés ezen szakaszát Dr. Geiger János (SZTE Földtani és Őslénytani Tanszék) végezte.

Az adatok jól mutatják, hogy a 7. ábra „A” csoportja jelöli ki a leginkább veszélyeztetett területeket. Ezek azok a területek, ahol a talajvíz jelentős mértékben süllyedt, s azok, amelyek kevésbé képesek a csapadékos időszakok kedvező hatásait „befogadni” (8. ábra).



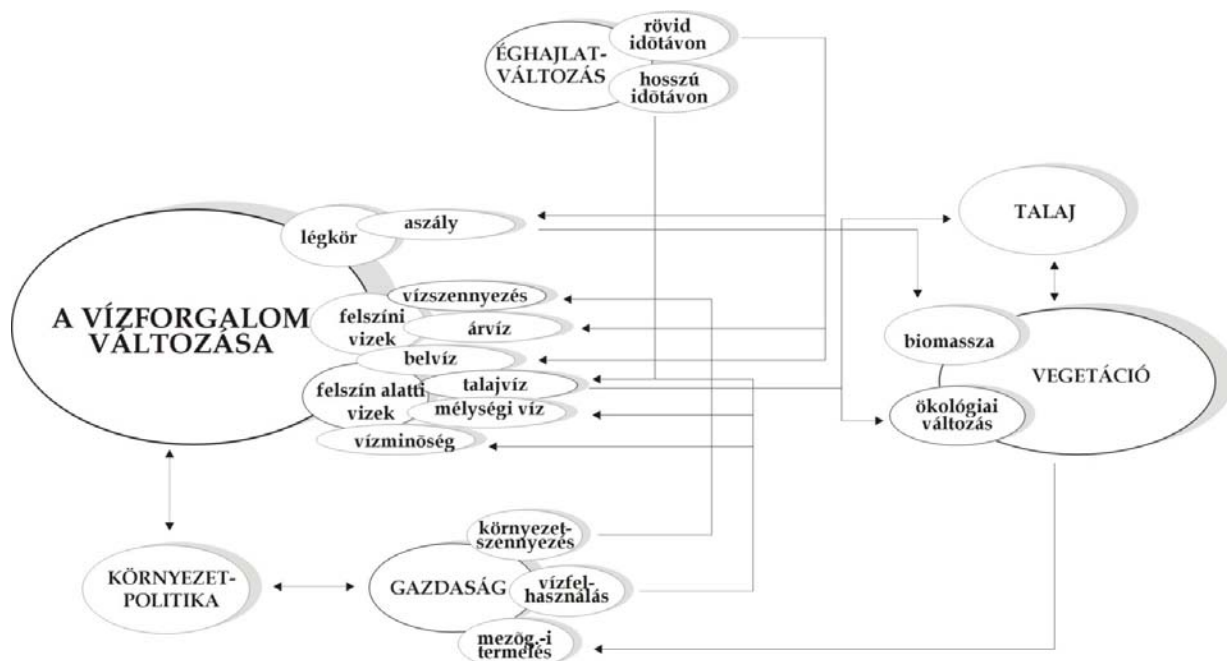
8. ábra. Az átlagos talajvízszintek alakulása a Duna-Tisza köze jellegzetes területein

5. A vízforgalom változásának környezeti következményei

A vízforgalom megváltozása imént bemutatott változása kulcsszerepet játszik a környezeti változásokban, hiszen számos közvetlen és közvetett hatáson keresztül – gyakran antropogén hatásokkal kiegészítve – megváltoztatja a tájalkotó tényezők tulajdonságait. A hatásmechanizmusokat vázlatosan a 9. ábrán mutatjuk be.

Az éghajlatváltozás a vízforgalomban rövid és hosszú időtartamú változásokat indít el. A rövid távú változások következményeit aránylag egyértelműen érzékelhetjük: aszály, illetve az ezzel együtt járó természecsökkenés, az árvízi események, az egyes tájakon kialakuló belvízi elöntések.

A hosszú távon érzékelhető változások közül legfontosabb (az előadásban bővebben bemutatott) a talajvíz-csökkenés hatása – még ha ez első pillanatban nem is nyilvánvaló. A talajvíz csökkenése több kapcsolatrendszeren keresztül is érvényesíti hatásait. Egyrészt a mélyebbre kerülő talajvízszint mind nehezebben érhető el és hasznosítható a növényzet számára, ami a biomassza csökkenését eredményezi, sőt jelentős változás esetén vegetációváltozást is okozhat (mezőgazdaságilag művelt területeken pedig a termesztett növényi kultúra változtatását kényszeríti ki). Másrészt azonban a talajvíz változása módosítja a talajok vertikális víz- és sómozgását, ami a talajok genetikai típusának átalakulásával jár együtt. Ennek következtében szikesedési folyamatok indulhatnak el, vagy szikes talajok esetében akár egy sócsökkenési folyamat is elindulhat. Mind a két esetben a talaj minőségének változása a természetes vegetáció átalakulását vonja magával.



9. ábra. A tájak vízforgalmi változásainak környezeti hatásai

A természetes vízforgalom változása közvetlenül hat a vízkészletek minőségére is, s mind a közvetlen, mind a közvetett hatások jelentős módon befolyásolják a gazdasági tevékenységet.

Az igazi probléma azonban az, hogy a környezeti politika tud-e (akar-e) alkalmazkodni ezekhez a változásokhoz.

A különböző mintaterületeken végzett vizsgálataink mérhető módon alátámasztják a fent leírt változások tényét, azonban a környezetpolitikai döntések többnyire csak követik az eseményeket. A változásokhoz való társadalmi alkalmazkodás azonban megköveteli, hogy ne csak passzív szemlélői legyünk a folyamatoknak (netán rácsodálkozzunk azokra), hanem azokhoz igazodva alakítsuk tevékenységünket, gazdálkodásunkat.

Irodalom

- Kovács F. 2005: The investigation of regional variations in biomass production for the area of the Danube-Tisza interfluvium using satellite image analysis. *Acta Geographica Szegediensis* 118-126.
- Rakonczai J. - Bódis K. 2002: A környezeti változások következményei az Alföld felszín alatti vízkészleteiben. In: Jakucs László, a tudós, az ismeretterjesztő és a művész. 227-238.
- Rakonczai J. 2003: Globális környezeti problémák. *Lazi Kiadó* 191 o.
- Rakonczai J. - Kovács F. 2005: Globális változások és hazai tájváltozásaink. – The 12th Symposium on Analytical and Environmental Problems 286-290.