



A klímaváltozás hatása a talajok vízgazdálkodására

SZERZŐ: LABANCZ VIKTÓRIA, MAKÓ ANDRÁS, BAKACSI ZSÓFIA

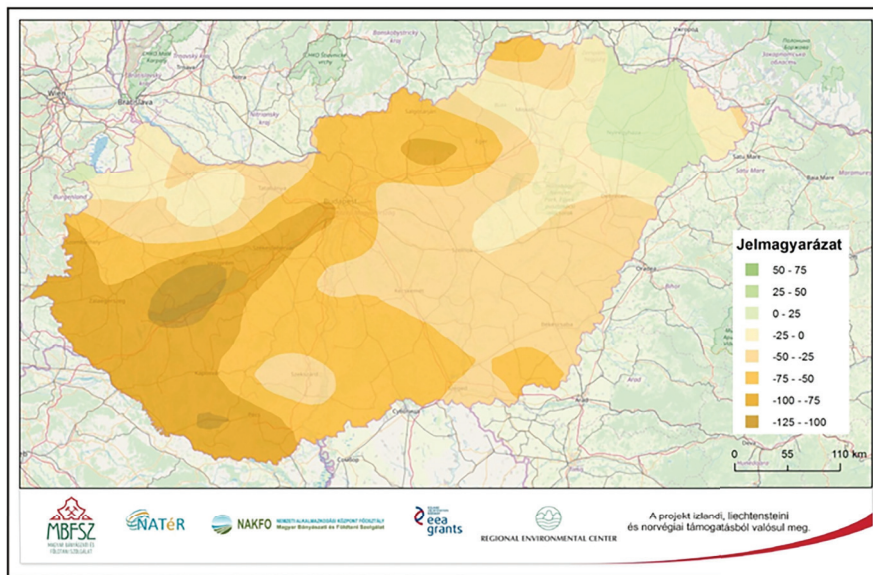
A Föld összes vízkészletének csupán 2,5%-a édesvíz, melynek bő kétharmada jég formájában (68%) van jelen, vagy mélyen a felszín alatt tározódik (30%); a felszínre és a légkörre alig fél százaléka jut, s ennek is csak töredéke – amellyel gazdálkodhatunk – található a talajokban.

Korunk egyik legnagyobb kihívása a globális klímaváltozás, mely jelentős hatással lesz a talajainkra, azok fizikai és kémiai tulajdonságaira és a vízgazdálkodására egyaránt. A Kárpát-medence területére vonatkozó becslések szerint a jövőben a természetes változékonyságot meghaladó hőmérséklet-emelkedésre kell számítanunk. Különösen a nyári és tavaszi időszakok mutatnak majd erős melegekedést, ezzel szemben a fagyos napok száma a jövőben várhatóan csökkeni fog. A csapadék mennyiségében és eloszlásában bekövetkező tendenciákat nehezebb előre jelezni. A múlt század közepe óta rögzített hosszú távú időjárási adatsorokat vizsgálva elmondható, hogy Magyarország területén az éves csapadék mennyisége várhatóan tovább fog csökkeni. Területi eloszlását tekintve a Dunántúl területeire egyre kevesebb, míg az északkeleti országrészre nagyobb mennyiségű csapadék jut majd (1. ábra).

A 20. század eleje óta a száraz és aszályos időszakok hossza jelentősen megnövekedett, és egyre gyakrabban fordulnak elő csapadékszélsőségek is. Az esőzések rövidebb ideig tartanak ugyan, de heves záporok, zivatarok formájában hullnak. Ha az összegyűlekező nagy mennyiségű víz nem tud a talajba szivárogni, vagy a talajvíz szintje a felszínre emelkedik, tartós vízborítás (belvíz) alakulhat ki. Ha a klímaváltozás várható hatására vonatkozó becslések pontosak, úgy számolnunk kell azzal, hogy ez drasztikus változásokat eredményez majd a talajok nedvességforgalmában, a talajfelszín és a talajlevegő hőmérsékletében is, és összességében hatással lesz a teljes mezőgazdasági rendszerre, a termesztett növények reakcióira, melyek a klimatikus paraméterek alakulásával szintén változnak majd.

A víz az élet elengedhetetlen feltelete. A víz a talajban oldószerként, reagensként van jelen, befolyásolja

az alapvető anyagmozgási folyamatokat, részt vesz a talaj fizikai, kémiai, biológiai, mállási, képződési és pusztulási folyamataiban, valamint meghatározó szerepet játszik az élő szervezetek létében és azok anyagcseré-folyamataiban. A klímaváltozás, a kiterjedtebb talajhasználat, valamint a talaj- és talajvízszennyezések hatására a talajban tárolt hasznosítható vízkészleteink egyre csökkennek. A víz szerepe mezőgazdasági szempontból is felértékelődött, nagyobb hangsúlyt kapnak a talajok vízgazdálkodási tulajdonságaira irányuló kutatások. A modellezési eredmények megegyeznek azokkal a valós tapasztalati megfigyelésekkel, melyek szerint az azonos időjárási helyzetek különböző talajtípusokon és az azon termesztett növénykultúrákon eltérő következményekkel járnak az egyes talajtulajdonságoktól függően (pl. talajonként különböző aszály- vagy belvizezékenység).



Dátum: 2019.02.21. Adatszolgáltató: Magyar Földtani és Geofizikai Intézet

1. ábra. A csapadékmennyiség (mm) várható változásának mértéke Magyarországon a 2021–2050 közötti időszakra a RegCM klímamodell alapján

Az erőteljesen felmelegedő és kiszáradó talajfelszíneken víztaszító (hidrofób) talajjelleg alakulhat ki, mely lerontja a talaj vízgazdálkodási tulajdonságait, tovább erősítve a klímaváltozás negatív hatásait. A hidrofób tulajdonság megfigyelhető fenyőerdők avarrétege alatt, meszes homoktalajokon, de kialakulhat szennyezőanyagok hatására (pl. tisztító- vagy fertőtlenítőszerekben lévő felületaktív anyagok) vagy súlyosabb (és várhatóan egyre gyakoribbá váló) tüzesetek következtében is. Nagy esőzések után a talajok víztaszító tulajdonsága csökkenő beszívargást és növekvő mértékű felszíni elfolyást (vízeróziót és árvizeket) okozhat. Vízellátás szempontjából probléma, hogy a

talajok víztaszító képessége egyenetlen vízbeszívargást okoz, a talajok foltszerűen szárazak maradnak, a nagyobb járatokon, repedéseken keresztül a csapadék döntő hányada rövid időn belül átfolyik, így csökken a feltalajban visszatartott víz mennyisége.

A talajok vízgazdálkodását a szervesanyag-tartalom és kémiai tulajdonságok (pl. kémhatás, sótartalom) mellett leginkább a talajnak a szilárd alkotórészek által el nem foglalt térsze, azaz a pórushálózata befolyásolja. A pórusok mérete meghatározza a vízforgalomban játszott szerepüket. A nagy átmérőjű, vizet gyorsan elvezető járatok, repedések az ún. makropórusok. A talajba jutó víz megtartásában

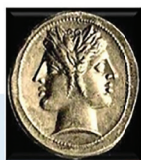
a kisebb pórusoknak van szerepe. A legkisebb (mikro) pórusokban visszatartott víz erősen kötött, mely a legtöbb növény számára nem hozzáférhető. A növények számára leginkább hasznosítható vízkészletet a közepes méretű, kapilláris pórusok raktározzák. A jó vízgazdálkodású talajokat a kiegyenlített, 1:1:1 arányú pórusviszonyok jellemzik. Az éghajlatváltozás hatással van a talajok pórusviszonyaira is. A szárazodó és melegedő éghajlat növeli a makropórusok kialakulásának esélyét a felszínközeli talajrétegben. Részarányuk növekedése kedvezőtlenül hat a növényi gyökérzet fejlődésére, befolyásolja a talajnedvesség-forgalmat és a levegőözöntséget. A makropórusok javára történő pórusarány eltolódás azzal jár, hogy a víz a repedésekben mélyebbre jut, de gyorsabban mozogva a talajt nem nedvesíti át, emellett a szárazabb felszínről csökken a felszíni párologtatás mértéke is.

A talajdegradációs folyamatok többsége a talajszerkezet, a pórusviszonyok – és ennek következtében a vízgazdálkodás megváltoztatásával jár együtt (ld. savanyodás és szikesedés okozta szerkezetleromlás; talajszennyezés okozta szerkezetátalakulás; szervesanyag-vesztéssel járó szerkezetleromlás) vagy annak a következménye (víz- és szélerózió). Ezért mindennemű talajdegradáció elleni védelem (talajvédelem) egyúttal a vízgazdálkodási tulajdonságok javítását is célozza.

Az árvíz, belvíz és aszály kialakulásának okai igen összetettek; mind a csapadék mennyiségi és ingadozó tér-időbeni eloszlása, az eső-hó arány és a hóolvadás körülményei, továbbá a változatos domborzati és talajviszonyok, a növényzet és a nem megfelelő talajhasználat egyaránt hozzájárul kialakulásukhoz (2. ábra).

Az időszakos vízborítottság, az árvizek és belvizek, valamint a hosszantartó szárazság és az azt követő hirtelen lehulló nagyintenzitású csapadék kombinációja növeli a talajok sérülékenységét, erózióra való hajlamát. A kiszáradt talajok hirtelen nedvesedése esetében a talajszemcsékbe (aggregátumokba) bezárt talajlevegő szinte szétrobbantja azokat, míg a tartós vízborítás a talajszemcséket összetartó erő meggyengülését, végső soron szétiszapolódását, a mikropórusok erőteljes túlsúlyát okozza. A szélsőséges vízellátottság

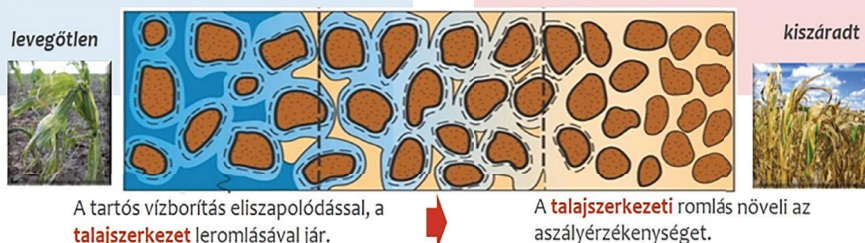
Belvíz és aszály



- a Janus arcú víz

A **belvíz** kialakulását okozó statikus elemek (domborzat, talaj) viszonylagos állandóságot mutatnak, míg a dinamikus tényezők (pl. meteorológiai) rövid időn belül változhatnak.

Általában tartós csapadékhányat és a vele járó magas hőmérsékletet értjük **aszály** alatt.



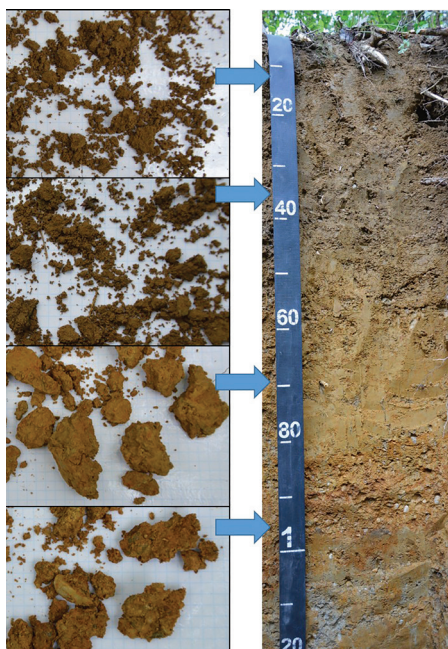
2. ábra. Vízellátottságban megjelenő szélsőségek: belvíz és aszály. Az alsó rajz a talajszemcsék közötti teret kitöltő víz mennyiségének változását szemlélteti

► FOLYTATÁS AZ 50. OLDALON

► FOLYTATÁS A 49. OLDALRÓL

hosszú távú következménye tehát a vízvesztesség (pl. növekvő felszíni lefolyás), a talajanyag-vesztesség (ezzel járó szervesanyag-, növényi-tápanyag-vesztesség), a biológiai sokféleség csökkenése, valamint az ezek következtében fellépő növénypusztulás és -károsodás, ebből fakadóan a (mind mennyiségi, mind minőségi) termésvesztesség lesz.

A talajok vízmegőrző képességének védelme kiemelt feladatként. A talajok víztartó és vízvezető képességét nagymértékben meghatározza a művelési mód, a szerkezetet tömörítő hatások és a művelés során keletkező szerves melléktermékek kezelési módja (szántóföldön marad vagy máshol kerül felhasználásra). A nem megfelelő időben és módon végzett talajművelés a talaj szervesanyag-tartalmának a csökkenését, a szerkezeti elemek leromlását, tömörödést okozhat. A talajok nehéz talajművelő gépekkel történő művelése összenyomhatja a felszíni talajrétegeket, a tömörített rétegekre a csökkent pórus-tartalom és a korlátozottabb víz- és légáteresztő képesség lesz jellemző.



Szerkezeti elemek a pszeudoglejes barna erdőtalaj szintjeiben

A művelt talajfelszín fokozottan kitett az esővíz fizikai hatásának (vízerózió), mely rombolja a felszíni morzsás vagy szemcsés aggregátumokat, a talajfelszín kergesedését idézi elő, ami végső soron talajromláshoz vezet.

A megfelelő művelési mód megválasztása, a szerves növénymarad-



A szárazodó és melegedő éghajlat növeli a makropórusok kialakulásának esélyét a felszínközeli talajrétegben, csernozjom talajokban

ványokkal történő talajtakarás (mulcsozás) minimalizálja a vízerózió mértékét és a művelés okozta fizikai degradációt, ezáltal kedvezőbb állapotban hagyja a talajszerkezetet (így a pórusviszonyokat), és a talaj vízgazdálkodási tulajdonságait is kevésbé változtatja meg. Kiemelten fontos a jó mezőgazdasági gyakorlat alkalmazása, mivel a talajban tározott és a növények számára hozzáférhető vízkészlet hosszabb csapadégmentes időszakokra is képes a növényi vízigény kielégítésére, mérsékelve a csapadékkiszolgáltatottságot és aszályérzékenységet. A klímaváltozás küszöbén elengedhetetlen a megfelelő talajszerkezet kialakítása és fenntartása a talajok optimális víz-, levegő- és tápanyag-gazdálkodásához, valamint a fenntartható és eredményes növénytermesztéshez.

Felhasznált irodalom:

Bartholy J., Bozó L., Haszpra L. 2011. Klímaváltozás 2011. Klímaszenáriók a Kárpát-medence térségére, Magyar Tudományos Akadémia,

Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszéke, Budapest, ISBN 978-963-284-232-5

Daniel R. Hirmas, Daniel Gimenez, Attila Nemes, Ruth Kerry, Nathaniel A. Brunsell & Cassandra J. Wilson. Climate-induced changes in continental-scale soil macroporosity may intensify water cycle. in Nature 561, September 2018, 100–103

Lal, R. & Shukla, M.K. Principles of Soil Physics. Marcel Dekker, New York, 2004. 716 pp. ISBN 0-8247-5324-0

Makó A. 2017. Új talajfizikai mérő- és becslő módszerek kidolgozása vizes és nem-vizes folyadékfázist tartalmazó talajokra, Akadémiai nagydoktori thesis, MTA ATK TAKI

Rajkai K, Ács F, Tóth B, Makó A. 2018. Dynamics of water storage and retention in soil. In: Oweis, T (Eds.): Water management for sustainable agriculture. Cambridge: Burleigh Dodds Science Publishing, 31-74.

Várallyay, Gy. 2005. Magyarország talajainak vízraktározó képessége. Agrokémia és Talajtan, 54. 5–24.