

Talaj és környezet - A talaj környezeti tompítóképessége

STEFANOVITS PÁL

Agrártudományi Egyetem, Talajtani és Agrokémiai Tanszék, Gödöllő

A talaj, mint a környezet része, állandó és szoros kölcsönhatásban van a környezet többi elemével, úgymint a légkörrel, a vízzel, az élővilággal, valamint az alatta fekvő kőzettel. Talajról beszélni, a talajt megismerni másképp nem lehet, mint a környezet többi elemének figyelembe vételével. A köztük fennálló kölcsönhatást nem lehet leszűkíteni egyirányú hatásokra, hanem csak a hatás/visszahatás részletes ismeretében tudjuk felmérni a talaj szerepét a környezetben. Azt is tekintetbe kell vennünk, hogy nem csak két környezeti elem közötti kölcsönhatásról van szó a legtöbb esetben, hanem a változások tovább terjednek a többi környezeti elemre is. Mégis most a talaj szerepének bemutatása céljából kiragadjuk azokat, amelyek e bonyolult kölcsönhatásrendszerben a talaj változását idézik elő.

A változások értékelése előtt, magukat a változások fogalmát kell meghatározni. Jelen esetben a változások alatt azokat a folyamatokat értjük, amelyek a talaj funkcióinak ellátásában zavart idézhetnek elő, vagy a funkció teljesítését gátolják, végső soron akadályozzák.

Ezzel viszont elérkeztünk a *talajfunkciók kérdéséhez*, mely kérdés megválaszolását ma lényegesen másképpen látjuk, mint néhány évtizeddel ezelőtt. A talajtani tudomány első századában a talaj szinte kizárólagos jelentőségű funkciójának a termékenységet tartották, vagyis azt a funkcióját, mely a rajta élő növények számára biztosítja a szükséges vizet és tápanyagot és mindezt a növény szükségleteinek megfelelő időben. Az utóbbi évtizedekben ez a keret lényegesen kiszélesedett, gazdagodva a talajnak mint környezeti elemnek betöltött szerepével. Ezért ma a talaj funkcióit az alábbiak szerint fogalmazhatjuk meg:

A talaj: támaszt, transzformál, tárol, tompít, táplál, temet, terem.

Ha értelmezni kívánjuk ezeket a funkciókat, akkor ezt röviden a következők szerint tehetjük meg.

A *talaj támasztó funkciója* helyet biztosít a mikroszervezetek számára, úgymint a baktériumok megtapadására a talajaggregátumok felületén és belsejében, a gombafonalak szövedékének terjeszkedése a talajok mikro- és makro-pórusaiban. A magasabb rendű növények gyökerei támasztékot lelnek a talaj repedései-

ben és pórusaiban való megkapaszkodás által. A talajlakó állatok védelmet kapnak fészekükhöz, illetve módjuk van járataik kiépítéséhez. Az embernek lehetőséget ad a közlekedésre, az építményeinek megalapozására, sőt anyagot szolgáltat az építmények falaihoz (vert fal, vályog).

A *talaj transzformáló funkciója* igen sokrétű. Ha csak a legfontosabbakat említjük, akkor a Földre érkező sugárzás átalakítása hővé, a folyékony, vagy szilárd halmazállapotban a talajra érkező víz elpárolgatatása, a levegő nitrogéntartalmának megkötése a talajban élő mikroszervezetek által, stb. sorolhatók ide. De ide kell sorolnunk azokat a változásokat is, amelyek a talaj - növény rendszerben bekövetkeznek. Ha a növényzet által termelt szerves anyag hatására a talaj savanyodik, akkor ez átalakítja a rajta díszlő növénytársulást, majd ez fokozva a talajsavanyodást, újabb növényváltást idéz elő.

A *talaj tárol*, éspedig hőt, nedvességet, tápanyagokat, de megköt káros anyagokat is, tehát a tárolás aszerint kedvező, vagy kedvezőtlen, hogy milyen anyagok tárolásáról van szó. Az azonban kétségtelen, hogy a talaj tároló képessége nélkül az utóbbi években nem lett volna termés a mezőgazdaságban az aszályos időjárás miatt, másrészt a műtrágya-felhasználásban bekövetkezett visszaesés hatása is sokkal drasztikusabb lett volna, ha a talaj nem tárol nedvességet, sem pedig műtrágya-hatóanyagot.

Tároló funkciónak tekinthetjük a talajban képződött humusz kialakulását, mert a növények fontos tápelemét, a szénet köti meg szerves óriás molekulákban, melyekből a későbbiekben felszabadulva a növények számára felvehető szénvegyületekbe megy át. De a humuszt tekinthetjük a talaj energiahordozójának is, mely biztosítja elbonthatósága által a talajmikroszervezetek energiaszükségletét.

A *talaj tompít*, ami azt jelenti, hogy a talaj közbeékelődik a környezeti hatás és ennek következménye közé, csökkentve, vagy késleltetve a hatás érvényesülését. Ez a tompító hatás kiterjed a savasodásra, legyen ennek okozója a légköri savas ülepedés, vagy a helytelen műtrágya-megválasztás. Tompítja a talaj a hőhatást is, mert a levegő által közölt hő, vagy a sugárzás által talajra érkező hő kisebb hőmérséklet-változást, - azaz felmelegedést - idéz elő a talajnedvesség párolgása következtében, mint például tömör kőzetben. De tompító hatás a nehézfémek adszorpciója a humuszanyagokban, vagy a talaj agyagásványain is, miáltal a környezetet mérgező hatások csökkennek.

A *talaj táplál*, vagyis az élővilág számára értékes tápelemeket szabadít fel és hoz olyan állapotba, melyből a növények fel tudják venni. De a táplálás fogalmába beletartozik az is, hogy egyidejűleg a tápanyagfelvételhez szükséges nedvességet is biztosítja a talaj, valamint az is, hogy a felvett tápanyag folytonos utánpótlását is lehetővé teszi. A táplálásba beleértendő továbbá az is, hogy a tápanyagok olyan arányban és olyan ütemben válnak szabaddá, amilyen a növények számára kedvező. Ezt nevezzük harmonikus tápanyagellátásnak.

Bővebb értelemben a táplálás fogalmába bele tartozik a szükséges víz-, valamint a szénszükséglet kielégítése is, ami ugyancsak - részben vagy egészben - a talaj közbejöttével történik. A táplálás mind abiotikus, mind biotikus folyamat, mert a mállással kezdődik és a talajban élő mikroszervezetek tevékenységével társul.

A talaj temet. Ez a kifejezés a talaj detoxikáló képességét takarja, mely funkciója lehetővé teszi, hogy az élővilág számára mérgező anyagok, valamint az ezeket termelő mikroszervezetek termékei megkötődjenek, vagy hatástalanná váljanak. Ezt a detoxikáló képességét használja ki ősidők óta az ember, sőt az állatvilág néhány faja is, amikor a mérgező anyagokat termelő, vagy tartalmazó anyagokat és elhalt szervezeteket a földbe ássa, eltemeti. De az eltemetés fogalmába bele tartozik az is, hogy a talajban a mikroszervezetek közreműködésével a mérgező anyagok el is bomlanak, megsemmisülnek.

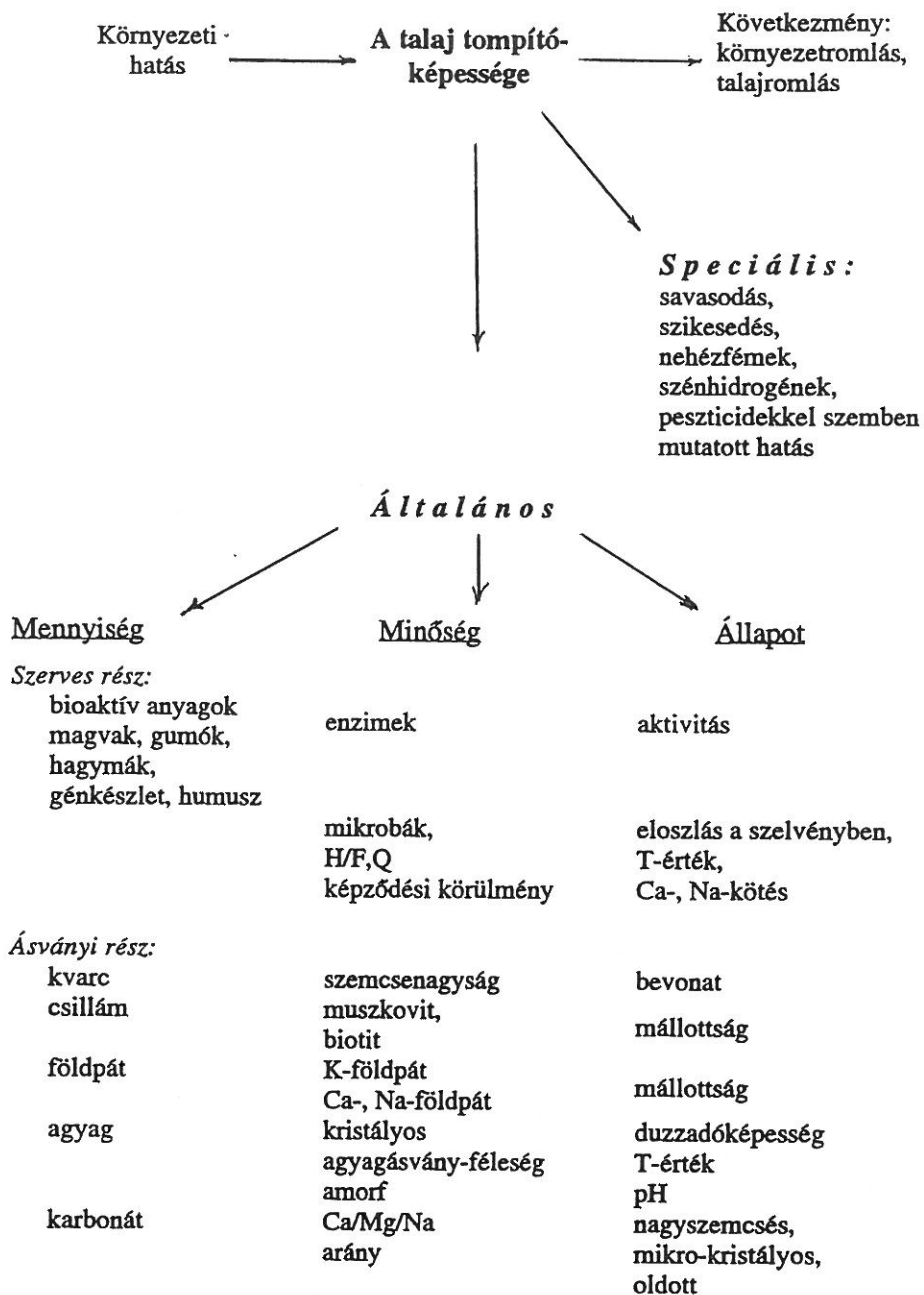
A talaj terem. Ez ugyan nem jelenti a biológiai értelemben vett termés kialakítását, mert a talaj nem terem talajt, de viszont jelenti a talaj azon képességét, hogy a különböző funkcióinak összehangolásával elősegíti a növények termését. Ez a funkció tehát az összehangolás képességét jelenti, melyben a támasztás, a transzformálás, a tárolás, a tompítás és a detoxikálás útján biztosítja a növények - és ezen keresztül az állatvilág - számára a termést és a reprodukciót.

A továbbiakban nagyobb részletességgel a *talaj környezeti tompítóképességével* foglalkozunk, mint olyan funkcióval, melynek jelentősége a múltban is megvolt, de napjainkban ez a szerep különös fontossággal bír.

A talaj környezeti tompítóképességét két kérdéskörre kell osztanunk: a talaj speciális környezeti tűrőképességére és a talaj általános környezeti tűrőképességére.

A *talaj speciális környezeti tűrőképessége* jelenti a talajnak azt a képességét, mely lehetővé teszi, hogy egy meghatározott károsító hatás, anyag, vagy anyagcsoport hatását gyöngítse, semlegesítse, illetve megszüntesse. Így a légköri savas ülepedés, a műtrágyázás talajsavanyító hatását elsősorban a talaj ásványi részei képesek kivédeni. Aszerint, hogy a talaj mennyi karbonátot és könnyen málló szilikátot tartalmaz, nagymértékben különbözik ez a képessége. Skóciai mérések szerint: míg a karbonátos feltalaj több mint $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{év}^{-1} \text{ SO}_3$ -nak megfelelő savanyító hatást tud lekötni, addig a karbonát - könnyen málló földpát - csillám - kvarc sor legvégső tagja csak $3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{év}^{-1}$ savanyító hatást tud tompítani. Itt jegyezzük meg, hogy a kvarc esetében ez a hatás, vagyis a tompítóképesség gyakorlatilag elhanyagolható.

Más speciális környezeti tompítóképesség jellemzi a talajt a nehézfémekkel szemben, mely funkcióját elsősorban a szervesanyag-tartalma szabja meg, a humuszanyagok nagy speciális adszorpció képessége következményeként.



1. ábra

A talaj általános környezeti tompító-képességét meghatározó adatok

A radioaktív Cs megkötésében a talajok csillám ásványainak van kitüntetett szerepe, minek jelentősége sajnos ugyancsak az utóbbi évtizedekben került előtérbe.

De a speciális környezeti tűrőképesség szabja meg azt is, hogy a talajba jutott herbicidek milyen adagban fejtik ki hatásukat, és ez a hatás meddig marad fenn.

Még tovább sorolhatnánk a talaj azon speciális tompító képességét, mellyel az egyes anyagokkal szemben viselkedik, de ez már eddig is látható, hogy ezek a talaj különböző összetevőinek mennyiségétől különböző mértékben függenek. Elképzelhető azonban egy átlagérték, mely a különböző esetekre csak kisebb eltérésekkel érvényes, de alkalmas arra, hogy a talaj tompító funkcióját egy értékkel jellemezze. Ezt az értéket a *talaj általános környezeti tompító- vagy tűrőképességének* nevezzük.

Az általános környezeti tompítóképeség értékeléséhez ismernünk kell a talaj különböző összetevőit, de nem tartjuk elegendőnek a szerves és az ásványi összetevők mennyiségének ismeretét, mert legalább ilyen fontos ezek minősége is. E két adathoz további tájékoztatást nyújt, hogy az adott összetevő a mennyiség és a minőség mellett, milyen állapotban van. Értve ez utóbbin, hogy milyen aktivitást mutat.

Mindezek alapján az 1. ábrán felvázoltuk a talaj általános környezeti tompítóképeségének ismeretéhez szükséges adatokat.

A talaj általános környezeti tompítóképeségének egyes tényezőit számszerűsítve, lehetősége nyílik a környezeti terhelés ismeretében előre jelezni a következményt, vagyis a talajdegradációt. Területi ábrázolás esetén ki tudjuk jelezni azokat a területeket, amelyeken a károk megelőzése, vagy elhárítása érdekében a védekezést koncentrálni kell.