

Válasz Dr. Fodor László főiskolai tanárnak

Kovács Béla: Molibdén és szelén vizsgálata tápoldat-növény és talaj-növény rendszerben című MTA doktori értekezéséről készített bírálatára

Köszönöm Opponensemnek, Prof. Dr. Fodor László főiskolai tanárnak, hogy elvállalta MTA doktori értekezésem bírálatát. Köszönöm munkám pozitív megítélését, a felvetéseket és javaslatokat. Örömmel olvastam a bírálatában, hogy mind a kutatási munka témaválasztását, mind az MTA doktori kutatómunkám célkitűzéseit időszerűnek tartja, továbbá hogy a doktori mű formai és tartalmi szempontból is megfelel az elvárásoknak. Elfogadom Opponensem azon kritikai véleményét, hogy a dolgozatomból hiányol egy „Következtetések és javaslatok” fejezetet, amelyben akár összehasonlíthattam volna a különböző kísérleteim eredményeit. Természetesen az Opponensem azon véleményét is respektálom, hogy a fekete-fehér ábrák helyett/mellett készíthettem volna színes ábrákat is, és a tézisfüzet szerkesztési stílusához hasonlóan a mellékletben szereplő fotókat vagy egy részét bele is szerkeszthettem volna a dolgozatom szövegébe.

Külön köszönöm Opponensemnek, hogy gyakorlatilag az összes új tudományos eredményemet elfogadta, azzal a megjegyzéssel, hogy össze kellene vonnom a 3. és 4. pontokat, valamint a 9. és 10. pontokat. Természetesen ezeket a megjegyzéseket el tudom fogadni, főként a 9. és a 10. tézispontok összevonására vonatkozóan. Talán melegségre szólva, az MTA doktori disszertációm írásánál a 3. és 4. pontok külön kezelését azért tartottam indokoltnak, mivel a 3. pont megfogalmazása a tápoldatban kapott eredményekre, míg a 4. tézispont a rizoboxban elért új tudományos eredményekre vonatkozik. A dolgozat írásakor arra gondoltam, hogy a két tézispont külön kezelése, az olvasó számára így könnyebben értelmezhető, hogy az adott megállapítás melyik kísérletre, termőközegre vonatkozik.

Prof. Dr. Fodor László Opponensem bírálatában egy kérdés található:

„Véleménye szerint vannak-e olyan jó mezőgazdasági gyakorlatok, termesztéstechnológiai megoldások, amelyekkel szabályozni lehet a molibdén és a szelén mobilitását a talaj-növény és a tápoldat-növény rendszerben?”

mely kérdésre a válaszom a következő:

A molibdén és szelén mobilitásának szabályozása a talaj-növény és a tápoldat-növény rendszerben egy komplex kérdéskör, amely kérdés megválaszolásánál növénytaplálási, talajkémiai és agronómiai ismereteket is figyelembe kell vennünk. Az alábbiakban összefoglalom azokat a legfontosabb gyakorlatokat és technológiai megoldásokat, amelyekkel szabályozni lehet a molibdén és a szelén mobilitását e két rendszerben.

1. pH szabályozása

A tápoldat vagy a talaj pH-ja közvetlen hatással van a molibdén és a szelén formáira és mobilitására a tápoldatban és a talajban. A molibdén például savas környezetben rosszul oldódik, míg lúgosabb környezetben oldhatósága és növények általi felvétele nő. A szelén esetében a pH emelkedése elősegíti a szelenát formájú szelén növényi felvételét, míg a szelenit formája kevésbé mobil a lúgos környezetben.

A tápoldat vagy a talaj pH szabályozása tehát alapvető jelentőségű. A következő megoldások alkalmazhatók:

- Lúgosítás: Meszezéssel növelhető a talaj pH-ja, amely elősegítheti a molibdén és/vagy a szelén mobilitását, különösen savanyú talajokon.
- Savanyítás: Ammónium-alapú műtrágyák (pl. ammónium-szulfát) használatával csökkenthető a talaj pH-ja, amely csökkentheti a molibdén és/vagy a szelén mozgékonyágát.

2. Szerves anyagok alkalmazása

A szervesanyagok, mint komposzt vagy szerves trágya hozzáadása javíthatja a talaj szerkezetét, növelheti a mikrobiális aktivitást, és adott feltételek között, segíthet a mikroelemek, köztük a molibdén és a szelén, stabil formákban történő megkötésében vagy éppen a felvételében. A szerves trágyák, mint az állati trágya vagy a komposzt, rendszeres alkalmazása javítja a talaj vízháztartását és növeli a mikroelemek biohosszaférhetőségét a növények számára.

3. Mikroelemekkel történő trágyázás

A molibdén és szelén mikroelem-trágyák formájában történő kijuttatása közvetlen eszköze lehet a mobilitás és elérhetőség szabályozásának. A molibdén-trágyák, pl. nátrium-molibdát vagy ammónium-molibdát formájában való alkalmazásával a molibdén koncentrációja célzottan növelhető, különösen savas talajokon. A szelén-trágyák, pl. a szelenát-alapú trágyák alkalmazása elősegítheti a szelén növényi felvételét, míg a szelenit alkalmazása kisebb mobilitással bír, így várhatóan hosszabb távú hatás érhető el.

4. Talajszerkezet javítása

A talaj víz- és levegőgazdálkodása alapvetően befolyásolja a molibdén és szelén formáinak mobilitását. A megfelelő talajszerkezet fenntartása (pl. mélylazítással, szerves anyag hozzáadásával) elősegíti a talaj vízáteresztő képességét, amely befolyásolja a molibdén és a szelén kimosódását. Szelén esetén a talaj tömörödésének elkerülése fontos, mert az anaerob körülmények elősegíthetik a szelén immobilizációját elemi szelén formájában.

5. Vetésforgó és növényválasztás

A vetésforgó megtervezése és a megfelelő növények kiválasztása szintén befolyásolhatja a molibdén és szelén mobilitását. A molibdén esetén a hüvelyes növények (pl. borsó, lucerna) termesztése során a molibdén kiemelt szerepet játszik a nitrogénkötő folyamatokban, ezért a talajban elérhető molibdén szintje meghatározó lehet.

6. Öntözés és vízgazdálkodás

A vízellátás szabályozása szintén kulcsfontosságú tényező. Az optimális öntözés elősegíti a molibdát és szelenát anionok mozgását a gyökérszónába, míg a túlóntözés növelheti a kimosódási veszteségeket. A megfelelő vízelvezetés megakadályozza a vízállásos állapot vagy a túlóntözés kialakulását.

7. Tápoldatok, talajok összetételének optimalizálása

A tápoldatok vagy talajok összetételének szabályozása, különösen zárt termesztési rendszerekben (pl. hidropóniában) fontos tényező. A tápoldatok pH-jának, ionerősségének és mikroelem-tartalmának pontos szabályozásával biztosítható a molibdén és szelén elérhetősége. Az anionok (pl. szulfát, foszfát) koncentrációjának beállításával szabályozható a molibdát és szelenát versengése a gyökérfelvételnél. A tápoldatokhoz vagy talajokhoz adott szerves kelátképzők vagy agyagásványok pedig segíthetnek a mikroelemek hozzáférhetőségének szabályozásában. A kelátképző anyagok, például az EDTA, növelhetik a molibdén és szelén oldhatóságát és mobilitását. A megfelelő beavatkozások alkalmazásához, újabban, precíziós gazdálkodási technológiákat, például drónokat vagy távérzékeléses módszereket is használhatnak, amelyek valós idejű adatokat szolgáltathatnak a növények tápanyagellátottságáról.

Köszönöm Opponensem fenti komplex kérdését és kérem a válaszom szíves elfogadását. Végül szeretném ismételtlen megköszönni Fodor László professzor úrnak, hogy az MTA disszertációm összes új tudományos eredményét elfogadta, valamint elvégezte az értekezésem gondos értékelését.

Debrecen, 2025.01.17.



Dr. Kovács Béla