

Válasz Dr. Haszpra László opponensi véleményére

Köszönöm Dr. Haszpra Lászlónak a dolgozatomra adott bírálatát, észrevételeit, illetve a bírálat részeként feltett kérdéseit.

A sajnálatos módon a dolgozatban maradt formai hibákra vonatkozó észrevételei minden esetben pontosak, helytállóak.

A klímaváltozás valóban nem csak szárazodást jelenthet, hanem - mint azt az elmúlt évben tapasztalhattuk - jelentős csapadékmennyiség növekedéssel és az ehhez kapcsolódó problémákkal is járhat. Ugyanakkor a mérések időtartamát, tehát az utóbbi nyolc évet tekintve, hazánk és ezen belül az Alföld időjárását inkább az aszályok előfordulása jellemezte. Ezek közül a 2003-as, a 2007-es és a 2009-es évek aszályai voltak elég súlyosak ahhoz, hogy - az egyébként a szárazsághoz adaptációt mutató - bugaci gyeppel nettó CO₂-kibocsátóvá váljon, amit elsősorban a vegetációs periódusban jelentkező vízhiányos időszakok okoztak. Ennek - és az ugyanezen években a mezőgazdaságban tapasztalt termés kiesések - alapján az aszályok gyakorisága és súlyossága nagynak mutatkozott, amint azt az éves szénmérleg és az éves csapadékmennyiség kapcsolata a bugaci legelő esetében mutatja. Az éven belüli csapadékeloszlásnak érdekes módon sokkal nagyobb szerepe volt a nagy agyagtartalmú talajon lévő gyeppel esetében (Mátra), míg a bugaci gyeppel-ökoszisztéma ugyanazon kapcsolatot követve válaszolt az egyes évek különböző csapadékjárására. Az örvénykovariancia módszer alkalmazhatóságának tárgyalásakor az advekciónak a lokális advekciónak szerepe a meghatározó, de itt megjegyzendő, hogy legalábbis egyelőre, bár detektálni tudjuk az advekciónak utaló jeleket, annak számszerű mértékét nem tudjuk megadni egy mérési pont adatai alapján.

Az emelt légköri CO₂ koncentráció összefoglalásbeli viszonylag kis súlyának oka részben az, hogy kevés volt a kezelés nyomán igazolhatóan jelentkező hatás. Ezek közül viszont például a kezelés hatására kisebb vagy hasonló levélfelületi index, vagy a sztómás illetve fotoszintetikus alkalmazkodás fontos, modellekbe beépíthető információkat adnak. Másrészt a mini FACE rendszerben folytatott vizsgálatok időtartama két év volt, amely kevesebb információt hozhatott, mint az összesen 13 éves, a két gyeppel ökoszisztémára adott idősor.

A mini FACE rendszerben a levegő CO₂ koncentrációjának emelésére használt CO₂ - a szállító cég tanúsítványa alapján - fosszilis forrásból származott, így ¹³CO₂-tartalma kisebb volt, mint a szabad légköri levegőé. Ez elvileg emelhetne volna a CO₂-felvételi rátákat, a hatás mértéke azonban olyan kicsi hogy az a levélszintű gázcsere mérések hibahatárán (nagyságrendekkel) belül van. Másrészt, a használt gázkeverék levegőénél kisebb ¹³CO₂-koncentrációja módot adhat az ökoszisztéma gázcsere egyes komponenseinek (így a talajlégzés során) pontosabb jellemzésére, a kicserélődési arányok vizsgálatára.

Az emelt CO₂-szint alatti magasabb (levél) felszíni hőmérsékletet elsősorban a kisebb sztómás vezetőképesség és így a kisebb transzspiráció okozhatta. Amíg a kezelés hatására jelentkező kisebb sztómás vezetőképességet és transzspirációt sikerült igazolnunk, az emelt CO₂ koncentráció felszíni hőmérsékletre gyakorolt közvetlen, nem a transzspiráción keresztül kifejtett hatásának mértékét illetően nincsenek adataink. A transzspiráción keresztüli közvetett hatás meghatározó szerepére utal, hogy a magasabb felszíni hőmérséklet borult időben kevésbé, inkább napsütéses viszonyok mellett volt mérhető és átlagosan 1.5°C-ot jelentett. További ide sorolható közvetett hatás a vízhasznosítás emelt CO₂-szint melletti javulása. A felületi hőmérséklet emelkedésének az élettani folyamatokra gyakorolt közvetlen hatása például egyes enzimek aktivitásának hőmérsékleti változásra adott válaszában keresztül jelentkezhet. Ide tartozhat például, hogy a fotoszintézis hőstresszel szembeni nagyobb toleranciáját már kimutatták emelt CO₂-szint alatt (Taub et al. 2000).

Némiképp megnehezíti az ilyen irányú vizsgálatokat az a körülmény, hogy ezeket a kísérleteket nem klimatikusan kontrollált növénynevelő kamrákban, hanem szabadföldi körülmények között végezzük, ahol az egyéb tényezők - például magas hőmérséklet és vízhiány - hatása nagyobb lehet, mint a CO₂-koncentráció emelésének hatása.

Végezetül, köszönöm a dolgozatra adott bírálatot, illetve a pozitív értékelést.

Gödöllő, 2011 február 1.

Nagy Zoltán