

Opponensi vélemény

Szalai Gabriella

„A szalicilsav szerepe gazdasági növények stressztűrő képességében”

**címmel benyújtott
akadémiai doktori értekezéséről**

A munka a növényi stresszbiológia fontos és időszerű témájával, az abiotikus stressz válaszok módosítási lehetőségével foglalkozik, egy kulcs szerepet játszó növényi metabolit, a szalicilsav endogén változásainak illetve exogén hatásainak tükrében.

A szerző korábbi tudományos fokozatának (PhD) megszerzése óta jól dokumentált, aktív tudományos tevékenységet végzett, ezek eredményeit 46 lektorált nemzetközi folyóirat cikk, 1 könyvfejezet, 22 konferencia- és 2 népszerűsítő kiadványban publikálta. Véleményem szerint célszerűbb lett volna az akadémiai doktori értekezésben közvetlenül felhasznált közleményeket elkülönítve, vagy legalábbis a tézisek publikációs listájában kiemelten szerepeltetni. Nem mintha a szerzőnek ezen a téren hiányosságai lennének, a közvetlenül az értekezés témájául szolgáló legalább 14 lektorált nemzetközi folyóirat cikk jól mutatja a téma érdekességét és a munka sikerét.

A tézisekben, illetve az értekezésben leírt kutatási eredményeket eredetinek és hitelesnek tartom és a következtetéseket elfogadom. Javaslom az értekezés nyilvános vitára tűzését és sikeres védelem esetén az MTA doktora cím odaítélését.

Véleményem indokai, tartalmi értékelés

Az értekezésben és a szerző publikációiban leírt új, eredeti eredmények hozzájárultak a termesztett növények stressz- és védekező mechanizmusainak és szalicilsav ebben játszott szerepének megértéséhez. A munka alapkutatási eredményeken túlmutató, közvetlen gyakorlati jelentőségű aspektusát a szalicilsavas magáztatás stresszvédő hatásélettanának vizsgálatai adják.

Szerző kukorica növényekkel végzett kísérletek során megmutatta, hogy a tápoldathoz adagolt szalicilsav hatása sokrétű: poliamin szintézis indukció útján mérsékli az alacsony hőmérséklet stressz hatásait, a gyökerekre gyakorolt hatása csökkenti a kadmium szennyezés okozta membrán károsodást a levelekben, azonban felerősíti az ozmotikus stressz hatásait.

A bemutatott munka kiemelendő értékének tartom, hogy az exogén szalicilsav hatások vizsgálata mellett tanulmányozta a stressz kezelése során a szalicilsav illetve szalicilsav perkurzor orto-ortohidroxifahéjsav endogén szintjeinek változását, továbbá az antioxidáns hálózat szinte valamennyi kulcs enzimének aktivitás változásait is. Ez egy sokoldalú biokémiai stressz diagnosztikai megközelítés, melynek létrehozása, optimalizálása és validálása nemcsak nagy mennyiségű, de kiemelkedő minőségű kísérleti munkát is dokumentál. Ez nemcsak a jelenlegi munkában bemutatott eredmények alapja, de a martonvásári kutatócsoport jövőbeli értékes eredményeinek is záloga.

Formai értékelés

Az értekezés 121 oldalas, ennek fele az eredmények ismertetése (53 oldal) és ezek megvitatása (16 oldal). A kb. 300 irodalmi hivatkozás nemcsak az Irodalmi áttekintés alaposságát segítette, de a téma későbbi kutatói számára is hasznos átfogó gyűjteményt képvisel. Szerző pontosan és részletesen írja le az

alkalmazott kísérleti módszereket, megfelelő irodalmi hivatkozásokat és jól követhető kísérleti protokollokat is adva. Utóbbiak egyetlen hiányossága, hogy nem említi a 38. oldalon leírt klorofill fluoreszcencia indukció és fotoszintetikus aktivitás mérések során alkalmazott mérőfény intenzitását.

Az értekezés néhány sajnálatos laboratóriumi zsargon, az általános tudományos stílustól elértő kifejezés jelenléte ellenére általában véve szabatos, jól érthető magyar nyelven íródott.

A sajnálatos kivételek:

„... mint a nem stresszelt növényeké” (9. oldal, 17. sor)

„A legjobban ismert hatása a szárazságmak...” (11. oldal, 6. sor)

„Volt olyan hogy a vakuólumban a koncentrációja meghaladta...” (14. oldal, 18. sor)

„...a növény miért fordít annyi energiát rá ha csak nehézfémstressz során van szerepük” (16. oldal, alulról 8. sor)

„Továbbá néztük a változásokat hideg hatására is...” (31. oldal, alulról 2-3. sorok)

„Naponta szedtünk mintát az analízisekhez” (több helyen is, pl. 34. oldal)

És néhány nyomdahiba, pl.:

„Ca₂⁺” (30. oldal, 11. sor); „antioxidásn” (31. oldal, 11. sor); „bekövetkezet” (32. oldal, alulról 5. sor)

Véleményem szerint az Eredmények megvitatása c. fejezet végén, vagy az Összefoglalásban célszerű lett egy összefoglaló ábrát használni. Ezen a szerző megmutathatta volna, hogy a stresszválaszok összetett (és a Bevezetés 1. ábráján egyébként szemléletesen bemutatott) rendszerében hol helyezkednek el azok a reakcióutak, melyekhez az értekezés eredményei kapcsolódnak.

Kérdéseim

A szalicilsav hatásvizsgálataira létrehozott, biokémiaailag komplex, növény-fiziológiai mérésekkel is kellőképpen kiegészített kísérleti rendszerből már csak a génaktivációs ill. -expressziós kutatási megközelítés hiányzik. Érdekes lenne például annak nyomkövetése, milyen szabályozási szinteken befolyásolja a

szalicilsav az antioxidánsok megfigyelt változásait. Vannak-e ilyen kísérletek tervben, esetleg folyamatban?

A tápoldathoz adott kadmium hatásaival kapcsolatos kérdésem: A szalicilsav levélkárosodás mérséklő hatása a levelek magasabb kadmium tartalma és a gyökerek életképesség csökkenése mellett volt megfigyelhető. Hogyan magyarázható a levél membránok kisebb mértékű károsodása a nagyobb mennyiségű kadmium ellenére? Mennyiben tulajdonítható ez a megfigyelt (korlátozott és kis mértékű) enzim aktivációnak és mennyiben feltételezhető, hogy a szalicilsav más úton változtatja meg a kadmium levélszöveteken belüli hatását? Milyen más, a fotoszintetikus funkciót védő szalicilsav indukált mechanizmusokat tart lehetségesnek?

Az értekezésben bemutatott kísérletek alátámasztják az endogén orto-ortohidroxi-fahéjsav stressz adaptációban játszott kulcs szerepét. Az eredmények arra utalnak, hogy ez a vegyület antioxidáns hatásának tulajdonítható és nem az endogén szalicilsav perkursor voltának. Levonható-e az a következtetés is, hogy a vizsgált stressz körülmények között a szalicilsav szint emelkedésnek az orto-ortohidroxi-fahéjsav perkursor elérhetősége nem meghatározó, regulatív lépése? Ismert-e olyan mechanizmus, ami megakadályozza hogy a megnövekedett mennyiségű orto-ortohidroxi-fahéjsavból ne keletkezzen túl sok, toxikus mennyiségű szalicilsav? Vannak-e arra vonatkozó adatok, hogy miben áll az orto-ortohidroxi-fahéjsav feltételezett antioxidáns működése? Közvetlen (esetleg specifikus) gyök vagy más reaktív oxigén származék semlegesítésében vagy más antioxidánsok aktivációjában?

Végezetül szeretném elismerésemet kifejezni Szalai Gabriellának és munkatársainak és megerősíteni azt a kijelentésemet, hogy javaslom az

értekezés nyilvános vitára tűzését és sikeres védés esetén az MTA doktora cím odaítélését.

Szeged 2011. március 31-én

Dr Hideg Éva
tudományos tanácsadó, az MTA doktora
MTA SZBK Növénybiológiai Intézet