

Válasz Dr. Galiba Gábor, az MTA Doktora bírálataira

Mindenekelőtt köszönöm opponensemnek, hogy vállalta az MTA doktora címre benyújtott értekezésem bírálatát, és köszönöm értékes megjegyzéseit, kérdéseit.

Kérdéseire, észrevételeire az alábbi válaszokat adom:

*Opponensem megjegyezte, hogy az Akadémia elvárja, hogy a kutatók magyar elnevezést használjanak, ezért szerencsés lett volna az *Arabidopsis thaliana* helyett a lúdfű magyar növénynév használata.*

A növénynév latin formáját az értekezés tudományos jellegének megőrzése miatt használtam, és az egységesség elve mentén alkalmaztam azt a dolgozat teljes hosszában. A tézisekben a latin és magyar elnevezés kevert használatát az indokolta, hogy -elképzelésem szerint- az a dolgozatnál szélesebb körben olvasott, ezért a köznyelvi kifejezés segítheti a megértést.

*5.5.1.5. „A nikkeltől okozott oxidatív stressz és ennek összefüggése a toleranciával” című fejezetben lúdfűvel és *Brassica juncea*-val végzett összehasonlító kísérleteket mutat be. Ezzel kapcsolatban az opponens kérdése az, hogy mi volt az oka annak, hogy nem az olajrepcét és az indiai mustárt hasonlítottuk össze a nikkeltűrési kísérletben?*

Genetikai/rendszertani szempontból valóban közelebb áll a két *Brassica* faj, ezért összehasonlításuk indokolt lett volna. Mégis a lúdfű kiválasztását az indokolta, hogy elérhetőek GUS riportergént hordozó transzgenikus vonalak, melyek segítségével hormonális folyamatokat tártunk fel a gyökérzetben (Kolbert, Oláh és mtsi. 2020; ezeket az eredményeket a dolgozatban nem ismertetem).

Kolbert Zs, Oláh D, Molnár Á, Szöllősi R, Erdei L, Ördög A (2020) Distinct redox signalling and nickel tolerance in *Brassica juncea* and *Arabidopsis thaliana*. *Ecotox Environ Saf* 189: 109989 <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109989>

Az értekezéshez kapcsolódó kérdések, megjegyzések:

Hogyan képzelem a jelölt az eredményeinek hasznosítását a nemesítésben? Mit ért azon, hogy eredményei hozzájárulhatnak toleranciafokozó mezőgazdasági kezelések és a károsodás mértékét detektáló biomarker-alapú eljárások kidolgozásához?

A 4. tézispontban megállapítottam, hogy a NO fokozza az elemtöbbletekkel szembeni toleranciát. Ezt a megállapítást arra alapoztam, hogy a növényi szövetekben az emelkedett endogén NO szint (mutánsban és donor-kezelt vad típusú lúdfűben) javította az életképességet. Ezeket a modellnövényben kapott eredményeket alapul véve elképzelhetőnek tartom, hogy haszonnövényeink nemesítése során egy cél legyen megnövelt NO-tartalmú fajták vagy hibridek létrehozása. Továbbá a 4. tézispontra alapozva elmondható az is, hogy külső NO kezelést alkalmazva fokozható a stressztűrés, vagyis toleranciafokozó mezőgazdasági kezelések alapulhatnak az eddig ismert NO-hatásokon. A növényi anyag NO-dal való kezelésére egy gazdaságos és környezetkímélő eljárás lehet a magedzés. Ennek során a magokat a vetést megelőzően NO donor oldatokkal kezelve aktiváljuk a védekezési folyamatokat (pl. antioxidáns védelem), így a szántóföldön növekedve egy későbbi stresszel szemben ellenállóbbak lehetnek a növények. Az értekezésben bemutatott eredményeink –mások eredményeivel együtt- alapot szolgáltatnak a jelenlegi, gyakorlat-orientált, magedzéssel

kapcsolatos kutatásaink számára, ami 2023 és 2028 között egy MTA Lendület-projekt keretében valósul meg. Továbbá hiszem azt, hogy korábbi és jelenleg futó projektünk eredményei majdan támogatni tudnak jövőbeli, a növénytermesztési gyakorlatot érintő fejlesztést.

A biomarker-alapú detektálási eljárások említését az 5. tézispontban megfogalmazottakra alapoztam, vagyis arra, hogy a fehérjetirozin-nitráció az elemtöbbletnek kitett növények általános, proteomot érintő válasza, másszóval a nitrozatív károsodások biomarkere. Ez alapján elvileg a tirozinnitráció (3-nitrotirozin) detektálása a növény szerveiben képet adhat a növény terhelt állapotáról, vagyis biomarker-alapú eljárások fejleszthetők lennének. A gyakorlatban a kép árnyaltabb, hiszen a stresszmentes körülmények között nőtt növényben is detektálható tirozinnitráció, vagyis egészséges növényből származó minta nélkül nehezen lenne értelmezhető az eredmény.

Összefoglalva tehát eredményeink alapján elképzelhető megnövelt NO-tartalmú, jobb tűrésű új fajták vagy hibridek létrehozása valamint a magvak vagy vegetatív állapotú növények NO-dal való kezelése toleranciafokozó hatású lehet. Továbbá a tirozinnitráció, mint biomarker elvileg alkalmas lehet az elemtöbbletek általi károsodás detektálására. Természetesen el kell ismerni -ahogy opponensem is megjegyzi- hogy számos lépés van az értekezésben vázolt alapkutatói eredmények és az említett, lehetséges gyakorlati alkalmazások között, ezért szükség van további, gyakorlat-orientált kutatások lefolytatására, melyek összekötik az alapkutatói eredményeket a lehetséges gyakorlati hasznosítással.

Ismételten szeretném megköszönni Dr. Galiba Gábornak az értekezésem alapos áttekintését, annak pozitív értékelését, és kérem eredményeim új tudományos eredményként való elfogadását.

Szeged, 2023. 11. 17.



Ördögné Kolbert Zsuzsanna