

Opponensi vélemény

Dr. Király Lóránt

Életben maradni – sejthalál és reaktív oxigénszármazékok a növényi vírus- és lisztharmat rezisztenciában című MTA doktori értekezéséről

Király Lóránt MTA doktori értekezésének kutatási témája nagyon fontos, hiszen a vírusok és a kórokozó gombák jelentősen csökkentik a haszonnövények termésének mennyiségét és minőségét. Dolgozatában a vírusfertőzésre adott válasz különböző mechanizmusait hasonlította össze a modellnövényként használt dohányban. Ezen kívül a gombafertőzés folyamatát vizsgálta a takarmányozás szempontjából meghatározó szerepű árpában, valamint a kertészeti szempontból jelentős paprikában. Kísérleteiben kimutatta, milyen szerepet játszanak a reaktív oxigénszármazékok, az antioxidáns rendszer összetevői és a fertőzésre adott válasszal kapcsolatos gének a rezisztencia és a nekrozis kialakulásában. A Jelölt témaválasztása mind elméleti, mind gyakorlati szempontból időszerűnek tekinthető.

A Jelölt kiváló hazai és külföldi kutatócsoportokkal együttműködve színvonalas kutatómunkát végzett, melyről rangos nemzetközi tudományos folyóiratokban megjelent közleményei is tanúskodnak. Nagyra értékelem az elért eredményeit, ezért említem előljáróban, hogy a disszertációval kapcsolatban tett észrevételeim nem befolyásolják érdemben a kutatómunkájának egészét érintő pozitív véleményemet.

Király Lóránt MTA doktori értekezése 152 számozott oldalból áll, melyben a következő fejezetek szerepelnek: 1 oldal Tartalomjegyzék, 2 oldal Bevezetés, 26 oldal Irodalmi áttekintés, 10 oldal Anyagok és módszerek, 55 oldal Eredmények, 29 oldal Eredmények megvitatása, 5 oldal Összefoglalás, 1 oldal Új tudományos eredmények, 21 oldal Irodalomjegyzék és végül 1 oldal Köszönetnyilvánítás zárja a dolgozatot. A szöveges részt 36 ábra és 3 táblázat egészíti ki.

Néhány kritikai észrevételt meg kell említenem a dolgozat felépítésével és a szerkesztéssel kapcsolatban. Mivel a dolgozatban számos rövidítés szerepel, hasznos lett volna a rövidítéseket egy jegyzékben is megadni. Egyes rövidítések magyarázata többször is szerepel a szövegben. A fejezeteket és az alfejezeteket jó lett volna számozni a jobb áttekinthetőség miatt. Az ábramagyarázatok sajnos számos helyen a következő oldalra kerültek. Az értekezést túl hosszúnak találom, az eredményeket tömörebben is be lehetett volna mutatni. Az egyes alfejezetek bevezető bekezdései lehettek volna rövidebbek is. Helyenként ismétlődések is előfordulnak.

A Bevezetés szemléletesen mutatja be a különböző kórokozók elleni védekezés alapfolyamatait és lényegre törően összefoglalja a kutatási célokat. Az elején lehetne néhány mondat a különböző kórokozók által okozott termésvesztés nagyságáról, mely alátámasztaná a végzett kutatások fontosságát.

Az Irodalmi áttekintés jól áttekinthetően foglalja össze a vírusok és a kórokozó gombák, valamint a növények kölcsönhatásával és a válaszreakciókkal kapcsolatos korábbi eredményeket. Jó lett volna néhány ábra a különböző rezisztenciaformák és a fertőzés során végbemenő biokémiai folyamatok bemutatására. Ezek nagy mértékben segítették volna a fejezet jobb megértését. A bemutatott irodalmi adatok szerint egyes PR-géneknek nincs szerepe a vírus-rezisztenciában. Ezek funkciót veszített gének vagy más kórokozókkal szembeni válaszban van szerepük? A glutationról és a glutation S-transzferázról szóló alfejezetet be lehetett volna illeszteni az antioxidánsok alfejezetbe.

Az Anyagok, módszerek fejezetben jó lett volna a használt gazdanövény- és kórokozógenotípusokat, valamint a különböző kezeléseket egy táblázatba összefoglalni a jobb áttekinthetőség céljából. A 0-1 táblázat következő oldalra átnyúló folytatásába is kellett volna az oszlopok tartalmát magyarázó kezdősor. A glutation-reduktáz és a glutation-S-transzferáz aktivitásának meghatározását is be lehetett volna illeszteni az Antioxidáns enzimaktivitások mérése alfejezetbe.

Az Eredmények fejezetben az első két általános bekezdés helyett elég lett volna 1-2 mondat bemutatandó mérési adatok bevezetéseként. Ez a hiba több további alfejezetben is előfordul. A 43. és a 48. oldalon az Anyagok és módszerek fejezetben bemutatott kísérlet ismételt leírása található. Hogyan magyarázható az a 8. ábrán látható eredmény, hogy a H₂O₂-dal és az azt eltávolító antioxidáns enzimmel történő kezelés hasonló hatással van a HR-léziók számára és a vírusok mennyiségére? A 60. oldalon alul van egy alfejezetcím, de a hozzá tartozó szöveg csak a következő oldalon kezdődik. A 12. és a 13. ábrán az oszlopok színének jelentése nincs megmagyarázva. A 3. táblázat nagyon jól foglalja össze a növényi válasz típusait és a szuperoxid gyök mennyiségének változásait a különböző jellegű növény-kórokozó kapcsolatok esetén. A paprikával végzett kísérletek kapcsán szeretném megkérdezni, vizsgálták-e a H₂O₂ szerepét a paprika lizstarmattal történő fertőzése esetén?

Az Összefoglalás fejezet jól követhető módon tartalmazza a legfontosabb tudományos eredményeket. Talán ezt is meg lehetett volna fogalmazni egy kicsit rövidebben.

Mind a hat felsorolt eredményt elfogadom újként, azonban javaslom azok tömörebb megfogalmazását a következő módon:

1/ Kutatásaink elsőként bizonyították, hogy a növényi vírusfertőzések által indukált hiperszenzitív reakciót (HR) alkotó rezisztencia és sejthalál eltérő gének által meghatározott, egymástól teljesen függetlenül öröklődő tulajdonságok is lehetnek.

2/ Kimutattuk, hogy a növényi védekező rendszer egyes elemeinek (szalicilsav, glutation, PR gének, antioxidáns kapacitás) fokozott indukciója eltérően hat a vírusfertőzés által kiváltott HR-t alkotó rezisztenciára és lokális nekrozisra, melyek mértéke nem arányos egymással.

3/ Elsőként igazoltuk, hogy dohányban (*N. tabacum* cv. Samsun NN Rx1) a HR-rel járó, illetve tünetmentes (extrém) vírus rezisztencia között markáns különbségek vannak egyes védekezési gének expressziós és egyes antioxidánsok aktivitási változásainak időzítése és mértéke alapján.

4/ Elsőként mutattuk ki, hogy dohányban a vírusfertőzések által kiváltott tünetmentes (extrém), illetve HR-rel (lokális sejt/szövethalál) járó rezisztenciánál a reaktív oxigénszármazékok korai

termelődésének meghatározó szerepe van a tünetmentes rezisztencia kialakításában, míg a késői felhalmozódásuk elsősorban a sejthalálért felelős.

5/ Kimutattuk, hogy árpában a O_2^- korai felhalmozódásának meghatározó szerepe van a biotróf gombakórokozókkal (pl. lisztharmatok, rozsdák) szembeni tünetmentes nemgazda rezisztenciában.

6/ Kísérleteink elsőként igazolták, hogy a O_2^- -nak meghatározó szerepe van a paprika lisztharmattal szembeni, oltással átvihető tünetmentes rezisztenciájában is.

A tézisek jól bemutatják a használt kísérleti rendszereket és az elért eredményeket. A terjedelmük lehetett volna kisebb az anyagok és módszerek tömörebb bemutatása révén.

Az értekezéshez kapcsolódó kérdéseim:

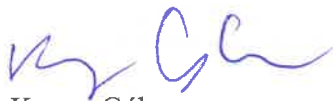
A szisztémikus szerzett rezisztencia hogy öröklődik?

Vannak-e a dolgozat megírása óta újabb eredmények az egyes reaktív oxigénformák biotikus stresszválaszban betöltött speciális szerepéről?

Milyen módon lehetne a reaktív oxigénformák mennyiségét szántóföldi körülmények közt módosítani a biotikus stresszekkel szembeni rezisztencia növelése céljából?

Összefoglalva megállapítható, hogy Király Lóránt magas színvonalú, önálló tudományos kutatómunkát végzett, melynek során hiteles adatokon alapuló új eredményekkel gazdagította a tudományt. Javaslom a nyilvános vita kitűzését, a mű eredményeinek elfogadását és részére az MTA doktora cím odaítélését.

Martonvásár, 2024. 6. 25.



Dr. Kocsy Gábor
tudományos osztályvezető

