



Centrum biológie rastlín a biodiverzity

SLOVENSKÁ AKADEMIA VIED



OPONENTSKÝ POSUDOK NA HABILITAČNÚ PRÁCU

34/2020 - 001

Názov práce:

Proteomická analýza ako nástroj na sledovanie zmien v proteínových profiloch počas vývinu a počas pôsobenia stresu na rastliny

Habilitant:

RNDr. Ľubica Uváčková, PhD. – Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Fakulta Prírodných vied

Oponent:

RNDr. Alena Gajdošová, CSc., Ústav genetiky a biotechnológií rastlín CBRB SAV, Nitra

Habilitačná práca RNDr. Ľubice Uváčkovej, PhD. je zameraná na proteomickú analýzu, ako nástroja pre štúdium procesov, ktoré prebiehajú v rastlinách a ich molekulárnych mechanizmov, vrátane vývinu a interakcie rastlín s prostredím. Proteomika je jedným z najrýchlejšie sa vyvíjajúcich oblastí biologického výskumu a môžeme ju definovať ako vednú disciplínu, ktorá sa zaoberá hodnotením expresie génov na úrovni proteínov, systematickým výskumom proteínov prítomných v bunkách, pletivách, orgánoch alebo organizmoch v určitom čase ich životného cyklu, ako aj štruktúrou a vzájomnými interakciami proteínov. Proteomika spolu s genomikou predstavujú prístupy pre komplexnú analýzu genómov a proteómov rôznych organizmov či tkanív. Zasahujú tak do všetkých oblastí molekulárnej a systémovej biológie.

Predložená habilitačná práca má klasickú štruktúru vedeckej práce v celkovom rozsahu 126 strán, vrátane 6 príloh, ktoré predstavujú publikované vedecké práce. Teoretická časť, popis cieľov výskumu, experimentálna časť, závery pre prax a rozvoj vednej disciplíny, zoznam publikovaných prác, použitá literatúra a zoznam príloh sú v rozsahu 54 strán.

organizačná zložka
Botanický ústav
Dúbravská cesta 9
845 23 Bratislava
tel.: +0421 2 59426111

Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV
Dúbravská cesta 9
845 23 Bratislava 4
tel.: +421 2 59426111
e-mail: botuinst@savba.sk
IČO: 00679089, DIČ: 2020831054

organizačná zložka
Ústav genetiky a biotechnológií rastlín
Akademická 2
P.O.Box 39A
950 07 Nitra 1
tel.: +421 37 6943409

Úvodná **teoretická časť** je venovaná definovaniu proteomiky a proteomickej analýzy s dôrazom na rastlinnú proteomiku. Ďalšou oblasťou, ktorej je venovaná teoretická časť je štúdium rastlinných proteínov v odpovedi na environmentálny stres. Treťou oblasťou je definovanie úlohy proteomických analýz pri vývinových procesoch rastlín, ako je somatická embryogenéza a androgenéza. Poslednou oblasťou teoretickej časti je popis nástrojov proteomického výskumu so zameraním na dvojrozmernú elektroforézu a hmotnostnú spektrometriu.

Ciele práce sú jasne definované v dvoch oblastiach výskumu, a to systematické štúdium vývinových procesov a vplyv environmentálneho stresu na rastliny. Tieto dva hlavné ciele sú rozdelené na viac čiastkových cieľov.

Experimentálna časť popisuje konkrétny uskutočnený výskum pri využití somatickej embryogenézy a androgenézy ako experimentálnych modelových systémov pre štúdium skorých štádií vývinu rastlín a štúdium prepnutia gametofytického programu na sporofytický pri androgenéze. Komparatívnou proteomickou analýzou boli porovnané proteómy pletív z bunkových línií s rôznou embryogénnou kapacitou pri *Pinus nigra* a *Zea mays*. Experimenty odhalili značný vplyv bunkovej línie/genotypu a typu pletiva na proteóm skúmaných vzoriek. Porovnaním embryogénnych a neembryogénnych pletív boli pozorované zmeny v akumulácii proteínov aktívnych v metabolizme, produkcii energie a obranných mechanizmoch, ako aj enzýmov aktívnych v biosyntéze komponentov bunkovej steny. Boli identifikované proteíny, ktoré môžu mať kľúčovú úlohu pri preprogramovaní mikrospór na androgénnu cestu vývinu. Proteomické analýzy boli využité aj pri zostrojovaní proteomickej mapy druhu *Ginkgo biloba*, kde je zatiaľ nedostatok dát v proteínových databázach a teda proteomická analýza je vo všeobecnosti komplikovaná.

Pôsobenie environmentálnych stresov negatívne ovplyvňuje rast rastlín a tým aj znižuje ich produktivitu. Z tohto dôvodu je štúdium odpovede rastlín na stresové faktory prostredia nesmierne dôležité. V tejto oblasti boli experimenty zamerané na štúdium vplyvu vodného stresu na koreňový systém klíčencov sóje a štúdium vplyvu zvýšenej radiácie v oblasti Černobyľu na vývin semien sóje na úrovni proteínov. Bolo dokázané, že pri 6 proteínoch sa vplyvom stresu zo zaplavenia zmenila nielen akumulácia, ale aj stav fosforylácie. Tieto metabolické dráhy predstavuje odpoveď semenáčikov na stres zo zaplavenia, prispievajú k produkcii energie a detoxikácii vedľajších produktov. Vplyv zvýšenej radiácie sa prejavil v zmenách proteómu, ktoré zahŕňajú adaptáciu na stres ťažkými kovmi a mobilizáciu zásobných proteínov. Pravdepodobne došlo pôsobením stresu k úpravám metabolizmu uhlíka v cytoplazme a plastidoch a k zmenám v metabolických dráhach počas biosyntézy mastných kyselín.

V časti **Závery pre prax a ďalší rozvoj vednej disciplíny** autorka vhodne a výstižne zhrnula získané poznatky a potvrdila tak potenciál proteomických analýz, ktoré spolu s inými „-omics“ technológiami vrátane transkriptomiky a metabolomiky poskytujú vhodné dáta do systémovej biológie.

Vedecké práce, ktoré sú prílohami tejto habilitačnej práce vznikli v rokoch 2012-2017 na viacerých pracoviskách doma i v zahraničí. Sú publikované v renomovaných zahraničných časopisoch s IF 3,5 a vyšším, indexovaných v databázach WOS s Q1. O vysokej kvalite výsledkov publikovaných v týchto časopisoch niet pochybnosti.

Predloženú habilitačnú prácu hodnotím ako veľmi prínosnú. V zhustenej podobe poskytuje obrovské množstvo vedeckých informácií o študovanej problematike. Je napísaná prehľadne a čitateľovi dáva množstvo užitočných poznatkov, veľmi jasne a logicky formulovaných. Vyčítala by som snád' len drobné štylistické prehrešky, ako sú dlhšie vety alebo chyby v skloňovaní.

Tiež na **str. 23** - pri uvádzaní molekulovej hmotnosti je potrebné udať jednotku (g/mol). (Např. – „MALDI umožňuje analýzu proteínov s molekulovou hmotnosťou až do 100 000“).

Mám otázky do diskusie:

* Vieme, že indukcia androgenézy je podmienená viacerými faktormi. Ktorý faktor hrá, podľa Vás, najväčšiu úlohu pri indukcii androgenézy?

* Je známe, že v procese šľachtenia kukurice sa využívajú genotypy, ktoré sú viac rezpozívne k androgenéze. Aké sú doterajšie znalosti o génoch kódujúcich takúto schopnosť vývinu haploidných gametických embryí a existuje možnosť identifikovať proteínové markery pre túto schopnosť už na úrovni materskej rastliny?

Záver

Predložená habilitačná práca RNDr. Ľubice Uváčkovej, PhD. spĺňa všetky kritéria pre takýto druh práce a preto **odporúčam** po úspešnej obhajobe habilitačnej práce udeliť RNDr. Ľubici Uváčkovej, PhD. vedecko-pedagogicky titul **docent v študijnom odbore 1502 molekulárna biológia**.

CENTRUM BIOLÓGIE RASTLÍN
A BIODIVERZITY SAV
organizačná zložka
Ústav genetiky a biotechnológií rastlín
Akademická 2, 950 07 Nitra
-1-

Gajdošová

RNDr. Alena Gajdošová, CSc.

V Nitre, 22. 7. 2020

organizačná zložka
Botanický ústav
Dúbravská cesta 9
845 23 Bratislava
tel.: +0421 2 59426111

Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV
Dúbravská cesta 9
845 23 Bratislava 4
tel.: +421 2 59426111
e-mail: botuin@savba.sk
IČO: 00679089, DIČ: 2020831054

organizačná zložka
Ústav genetiky a biotechnológií rastlín
Akademická 2
P.O.Box 39A
950 07 Nitra 1
tel.: +421 37 6943409