

## Folyamatban levő Ph.D. munkák

1.

**Témavezetők:** Gémes Katalin, Fehér Attila

**Doktori Iskola:** SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

**Ph.D. hallgató:** Bernula Dóra

**Témacím:** In vitro gyökér alapú regenerációs rendszer Arabidopsis-ban

**A kutatási téma leírása:** Az elmúlt évtizedekben számos *in vitro* regenerációs rendszert dolgoztak ki a növények vegetatív szaporítására. Ezek egy része a szomatikus embriogenezist (SE), míg más részük a *de novo* organogenezist veszi alapul. Mindkét folyamat történhet direkt vagy indirekt módon. Ha a regeneráció indirekt módon történik, akkor kallusz kialakulásán keresztül, míg ha direkt módon, kallusz kialakulása nélkül, egy vagy néhány sejtől indul el a folyamat. A kutatás célja egy olyan hatékony *in vitro* gyökér alapú regenerációs kísérleti rendszer kidolgozása, mely lehetővé teszi egymással párhuzamosan a szomatikus embriogenezis és az organogenesis indukcióját, valamint a két folyamat összehasonlítását Arabidopsis növényen. Nyomon kívánjuk követni a sejt- (mikroszkópia) és molekula- (RT-qPCR) szintű változásokat térben és időben a regenerációs folyamatok indukciós szakaszában. Ezen túlmenően vizsgáljuk, hogy mi okozhatja a teljes csíranövények gyökere, illetve a csíranövényekből származó gyökér explantumok regenerációs képessége közötti különbséget.

2.

**Témavezető:** Magyar Zoltán

**Doktori Iskola:** SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

**Ph.D. hallgató:** Vaskó-Leviczky Tünde

**Témacím:** Az Arabidopsis aktivátor E2FA és E2FB transzkripció faktorok szerepe a mag és az embriófejlődés szabályozásában

**A kutatási téma leírása:** Az embrió fejlődése során a növényi sejtosztódás egy szigorúan szabályozott folyamat, ahol az osztódások gyakorlatilag egy meghatározott „koreográfia” szerint valósulnak meg. Az embriogenezis alatt a sejtosztódási és az érési gének koordináltan fejeződnek ki, de még nem igazán ismert, hogy a fejlődő magban pontosan mi hangolja össze ezeket a folyamatokat. Az aktivátor E2FA és E2FB transzkripció faktorok jellemzése révén megállapíthattuk, hogy az E2F funkciók hiányában az embrionális sejtek számában nincs lényeges változás a kontrollhoz képest, míg a sejtciklus gének aktivitása csak kis mértékben változott meg a mag osztódási fázisa alatt. Ezzel szemben a sejtciklus gének aktiválódását lehetett megfigyelni az érési fázisban. Központi szabályozó szerepet játszó érési gének (AFL), valamint a tartalék fehérjék (2S

albuminok és 12S globulinok) korai aktiválódását lehetett kimutatni az e2fab dupla mutánsok fejlődő magjában, már a morfogénikus stádiumban. Mindezek alapján az E2FA és E2FB fontos szerepet játszik a fázis specifikus gén expressziók kialakításában, és így döntően hozzájárul a morfogenezis és az érési fázisok koordinálásához.

3.

**Témavezető neve:** Magyar Zoltán

**Doktori Iskola:** SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

**Ph.D. hallgató neve:** Öszi Erika

**Témacím:** Az Arabidopsis E2FB transzkripció faktor funkcionális jellemzése

**A kutatási téma leírása:** A növényi sejtek osztódásba lépését a RETINOBLASZTOMA-ROKON (RBR) transzkripcionális szabályozó fehérje kontrollálja, az E2F transzkripció faktorokon keresztül. Az E2FB a molekuláris modell növény, az Arabidopsis egyik aktivátor transzkripció faktora, amelynek a fejlődésben betöltött szerepéről keveset tudunk. Ezt vizsgáltuk meg a levélfejlődése során különböző E2FB mutánsok és transzgenikus növények bevonásával. Meglepő módon a levél sejtszám az E2FB szint emelésével csökkent, míg az E2FB mutánsokban a kontrollhoz képest megnőtt. Kimutattuk, hogy mindezek háttérében az E2FB-RBR szabályozás áll, ahol az E2FB-RBR komplex gátolja a sejtosztódást. Ez a gátló funkció döntő szerepet játszik a nyugalmi állapot kialakításában, amely a differenciálódó sejtekre jellemző. Specifikus levél őssejtekben az E2FB-RBR komplex határozza meg az osztódások számát, hiányában ezek a sejtek többet és hosszabb ideig osztódnak. Felfedeztük, hogy az E2FB rendelkezik egy nem transzkripcionális szabályozó funkcióval is, melynek során a növényi hormon, az auxin transzportját képes befolyásolni az auxin transzport PIN fehérjéken keresztül.

4.

**Témavezetők:** Gémes Katalin, Fehér Attila

**Doktori Iskola:** SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

**Ph.D. hallgató:** Benkő Péter

**Témacím:** A poliamin oxidázok szerepe a járulékos gyökérbérbézés során

**A kutatási téma leírása:** A vegetatív szaporítás egyik formája a *de novo* gyökérbérbézés, mely során járulékos gyökerek alakulnak ki. A folyamatban a hormonok közül kiemelkedő az auxinok szerepe, elsődleges kiváltó tényezője pedig a sebzés. Növényekben sebzés hatására etilén is képződik. Az etilén bizonyos fejlődési válaszokban, mint a gyökér hosszanti növekedése, vagy a gyökérszór képződés, együttműködik az auxinnal, míg más folyamatokban, mint az oldalgyökér képződés, az auxinnal ellentétes hatású. Kutatásunk során célunk az etilén és az auxin kölcsönhatásának vizsgálata Arabidopsis növények járulékos gyökérbérbézésének folyamatában. A poliaminok befolyásolják az auxinérzékenységet. Mindemellett, a

poliaminok és az etilén bioszintézise átfed mivel perkurzoruk az S-adenozil-metionin közös. Így a poliamin és etilén szintek a növényekben egymással összefüggésben változnak. A tri- ill. tetraamin poliaminok (spermidin ill. spermin) lebontását a poliamin oxidáz (PAO) katalizálja. Arabidopsisban 5 AtPAO enzim található, melyek közül az AtPAO5 inkább a poliaminok homeosztázisában, mint lebontásában játszik szerepet, ami miatt feltételezhető az AtPAO5 szerepe a különböző auxin/etilén-regulált fejlődési folyamatokban. A poliaminok lebontása során hidrogén peroxid és nitrogén monoxid is keletkezik, melyek jelátviteli szereppel bírhatnak. Célunk annak vizsgálata, hogy az AtPAO5 milyen szerepet tölt be Arabidopsis növények járulékos gyökéreképződése során, és mindeközben milyen hatással van az AtPAO5 az etilén, illetve az auxin szintekre, valamint hogyan befolyásolja a poliaminok metabolizmusa során keletkező hidrogén peroxid és nitrogén monoxid szinteket.

5.

**Témavezetők:** Gémes Katalin, Fehér Attila

**Doktori Iskola:** SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

**Ph.D. hallgató:** Kaszler Nikolett

**Témacím:** A poliaminok és a poliamin metabolizmus szerepe Arabidopsis thaliana gyökerek in vitro hajtás regenerációjában.

**A kutatási téma leírása:** Sokáig úgy gondolták, hogy a kallusz kialakulása elkerülhetetlen lépés a hajtás *in vitro* organogenezise során. Az elmúlt évek alatt azonban bebizonyosodott, hogy a hajtás regenerációja kallusz átmenet nélkül is megvalósulhat (direkt organogenezis). Ez a módszer a kallusz tenyészetből kiinduló organogenezishez képest rövidebb idő alatt teszi lehetővé a hajtás primordiumok kialakulását és ily módon a növényregenerálást. Kutatásunk során célunk annak vizsgálata, hogy a poliaminok, illetve azok metabolizmusa miképp járul hozzá a direkt organogenezis szabályozásához Arabidopsis növényben. Megfelelő marker növényvonalak felhasználásával célunk vizsgálni az exogén poliaminok hatását a belső auxin és citokinin szintekre. Továbbá célunk tanulmányozni a poliaminok metabolizmusa során keletkező jelátviteli szerepű gázok, a nitrogén monoxid és az etilén, képződését és annak jelentőségét a direkt hajtás organogenezis folyamatában.

6.

**Témavezető:** Fehér Attila

**Doktori Iskola:** SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

**Ph.D. hallgató:** Beöthy-Fehér Orsolya

**Témacím:** A ROP GTPáz-kapcsolt jelátvitel szerepe a növényi merisztémák funkciójában

**A kutatási téma leírása:** A kutatások fő célja a növényekre jellemző receptor kináz (RLK) – Rop guanin nukleotid kicserélő faktor (RopGEF) – Rho-of-plants (ROP) – ROP effektor kináz (RLCK VI\_A) jelátviteli modul szerepének feltárása az

Arabidopsis csúcsmerisztémák (gyökér, hajtás, virág) fenntartásában és funkciójában. Célunk, hogy meghatározzuk az egyes merisztémákra jellemző receptor kináz – RopGEF – ROP – ROP effektor komplexek összetételét és szerepét a merisztematikus folyamatok (őssejt niche fenntartása, szervképződés) szabályozásában. Az RLK-RopGEF-ROP-RLCK VI\_A jelátviteli modulok rendkívül alkalmasak egyedfejlődési és környezeti szignálok integrálására. Feltételezzük, hogy ez legalább részben a RopGEF fehérjék poszt-transzlációs (foszforilációs) módosításán keresztül valósul meg. A projekt során ezt a feltételezést példákkal kívánjuk alá támasztani

7.

**Témavezető:** Fehér Attila

**Doktori Iskola:** SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

**Ph.D. hallgató:** Bolor-Oyut Batbayar

**Témacím:** Az Arabidopsis thaliana növény morfogenezisének hőmérséklet szabályozása – az RLCK VI\_A2 kináz szerepe

**A kutatási téma leírása:** Irodalmi adatokra és előzetes kísérleti eredményeinkre alapozva feltételezzük, hogy a ROP GTPáz-aktivált RLCK VI\_A2 kináz szerepet játszik a növények hőmérsékleti válasz reakcióiban, elsősorban az ún. termomorfogenezisben. Ennek igazolására azonosítani kívánjuk a kináz azon regulátorait és szubsztrátjait, melyek kapcsolódnak a növényi sejtek megnyúlásának ill. a növények növekedésének hőmérsékleti szabályozásához. Ezen túl megvizsgáljuk a sejtosztódás és differenciálódás hőmérséklet-függő szabályozását a csúcsmerisztémákban.