

Folyamatban levő Ph.D. munkák

1.

Témavezető: Lambrev Petar H.

Doktori Iskola: SZTE TTIK Fizika Doktori Iskola

Ph.D. hallgató: Lingvay Mónika (Molnárné)

Témacím: A fotoszintetikus fénybegyűjtő-komplexek fotokárosodásának és védelmének mechanizmusai

A kutatási téma leírása: A fény az életnek a fotoszintézis folyamata révén begyűjtött elsődleges energiaforrása, de ugyanakkor veszélyes sugárzás is, különösen oxigénben gazdag környezetben. Minden aerob fotoszintetikus organizmus mechanizmusokat fejlesztett ki a fény káros hatásainak elkerülése érdekében, amelyek gyakran reaktív oxigénformák (ROS) képződésével járnak. A klorofill–fehérje fénybegyűjtő komplexek például gazdag karotinoidokban, amelyek képesek kioltani a klorofill tripllett állapotait, hogy megakadályozzák a szingulett oxigén érzékenyítését. Mindemellett az izolált komplexek hosszan tartó besugárzása a pigmentek kiféhéredését és végül fotodegradációját eredményezi. Különböző spektroszkópai eszközökkel – beleértve az abszorpciót, a cirkuláris dikroizmust, a fluoreszcenciát és az elektron paramágneses rezonancia spektroszkópiát – tanulmányozzuk a pigmentek fotodegradációjának kinetikáját és mechanizmusait különböző molekuláris környezetekben, mint például rekonstruált lipid–fehérje membránokban. Ezáltal megértenénk a közvetlen antennakárosodásnak a fénygátlásban (fotoinhibícióban) betöltött szerepét, ugyanakkor stabilabb és robusztusabb *in vitro* modellrendszerek és biohibrid napberendezések előállításához is hozzájárulhatunk.

2.

Témavezető: Ughy Bettina

Doktori Iskola: SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

Ph.D. hallgató: Kanna Sai Divya

Témacím: Mikroalgák környezeti alkalmazkodásának vizsgálata

A kutatási téma leírása: A mikroalgáknak egyre jelentősebb szerepe van mind az alap kutatások és a biotechnológiai felhasználások területén. A környezeti hatások jelentősen befolyásolják a fotoszintetizáló szervezetek működését és növekedését. A környezeti feltételekhez történő alkalmazkodás, különböző stratégiák mozgósításával, döntő

fontosságú a növények és az algák számára. A fotoszintézis nagyon érzékeny a környezeti változásokra, mivel a fotoszintetizáló organizmusoknak egyensúlyt kell teremtenie az elnyelt fényenergia és a metabolikus folyamatok révén felhasználható energia között. A sejtekben felhalmozott anyagoknak, illetve a tilakoid membránok főbb összetevőinek jelentős szerepe lehet a környezeti adaptációban. A projekt során vizsgáljuk különféle mikroalga törzsek osztódását, fotoszintetikus működését, membrán összetételének változását különböző körülmények között annak érdekében, hogy jobban megértsük az alkalmazkodási folyamatokat, valamint a környezeti hatások és a membrán-összetételbeli változások, valamint a sejtosztódás szabályozása közti összefüggéseket.

3.

Témavezető: Lambrev Petar

Doktori Iskola: SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

Ph.D. hallgató: Biswas Avratanu

Témacím: Gerjesztési energiavándorlás és csapdázás cianobaktériumokban

A kutatási téma leírása: A cianobaktériumok a legrégebb óta ismert fotoszintetikus organizmusok, amelyek oxigénnel gazdagították a Föld légkörét; mindemellett szerte a világban elterjedtek a vizes élőhelyeken és egyre nagyobb gazdasági fontossággal bírnak. A cianobaktériumok fikobilin pigmentek segítségével kötik meg a napfényt, melyek fikobiliszómákba rendeződnek - nagy membrán-felszíni antenna komplexek, amelyek a gerjesztési energiát a fotokémiai rendszerekhez szállítják. Kutatásunk a fikobiliszómán át az első és második fotokémiai rendszerig történő energiavándorlás útjainak és dinamikájának megértésére fókuszál olyan biokémiai és spektroszkópiai módszerek kombinációjával, mint a pikoszekundumos idő-felbontott fluoreszcencia. Az így megszerzett tudás hasznos lehet a bioüzemanyagok és más értékes anyagok termelésére biológiailag megtervezett cianobaktériumok működésének optimalizálásában és lehetőséget nyitna a növények és növényi-alapú bioanyagok energia-átalakítási hatékonyságának növelésére.

4.

Témavezető: Ughy Bettina

Doktori Iskola: SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

Ph.D. hallgató: Böde Kinga Ilona

Témacím: Cianobakteriális sejtosztódás szabályozása

A kutatási téma leírása: A sejtek szaporodása alapvető élettani folyamata az élő organizmusoknak. Az élő szervezeteknek gyakran kell szembesülniük a változó környezettel, és alkalmazkodniuk a stresszhatásokhoz. Bakteriális sejtek gyakran morfológiai és osztódási mechanizmusban bekövetkező változásokkal reagálnak a környezeti hatásokra. A baktériumok sejtosztódását a sejtek egyenlítői síkjában kialakuló osztódási gyűrű megfelelő időben és helyen történő kialakulása iniciálja. Jelenleg nagyon kevés információ áll rendelkezésünkre arról, hogy hogyan befolyásolják a környezeti hatások a növényi plasztiszok őseiként ismert Gram-negatív cianobaktériumok sejtosztódási folyamatait és annak szabályozását. Nem ismert, hogy a membrán lipidösszetétele hogyan befolyásolja az osztódási folyamatokat valamint a folyamatban résztvevő illetve szabályozó fehérjék kölcsönhatásait és működésüket. Továbbá felmerül a kérdés, hogy a különböző környezeti és stressz körülmények miként befolyásolják a sejtosztódási folyamatokat. Célunk a sejtosztódási fehérjék szerepének, valamint egymással és a membránnal történő kölcsönhatásainak feltárása cianobaktériumokban különböző nevelési körülmények között molekuláris biológiai, biofizikai és biokémiai módszerekkel.

5.

Témavezető: Ughy Bettina

Doktori Iskola: SZTE TTIK Biológia Doktori Iskola

Ph.D. hallgató: Nagypáti Sarolta

Témacím: Cianobakteriális sejtosztódás szabályozása

A kutatási téma leírása: A sejtek szaporodása alapvető élettani folyamata az élő organizmusoknak. Az élő szervezeteknek gyakran kell szembesülniük a változó környezettel, és alkalmazkodniuk a stresszhatásokhoz. Bakteriális sejtek gyakran morfológiai és osztódási mechanizmusban bekövetkező változásokkal reagálnak a környezeti hatásokra. A baktériumok sejtosztódását a sejtek egyenlítői síkjában kialakuló osztódási gyűrű megfelelő időben és helyen történő kialakulása iniciálja. Jelenleg nagyon kevés információ áll rendelkezésünkre arról, hogy hogyan befolyásolják a környezeti hatások a növényi plasztiszok őseiként ismert Gram-negatív cianobaktériumok sejtosztódási folyamatait és annak szabályozását. Nem ismert, hogy a membrán lipidösszetétele hogyan befolyásolja az osztódási folyamatokat valamint a folyamatban résztvevő illetve szabályozó fehérjék kölcsönhatásait és működésüket. Továbbá felmerül a kérdés, hogy a különböző környezeti és stressz körülmények miként befolyásolják a sejtosztódási folyamatokat. Célunk a sejtosztódási fehérjék szerepének, valamint egymással és a membránnal történő kölcsönhatásainak feltárása cianobaktériumokban különböző nevelési körülmények között molekuláris biológiai, biofizikai és biokémiai módszerekkel.

6.

Témavezető: Garab Győző,

Doktori Iskola: Ostrava Egyetem, Természettudományi Kar, Fizika Tanszék

Ph.D. hallgató: Ondrej Dlouhy

Témacím: A tilakoid membránok szerkezeti és funkcionális képlékenysége. A lipid polimorfizmus szerepe

A kutatási téma leírása: A fotoszintézis fényreakciói, oxigénfejlesztésre képes fotoszintetikus szervezetekben, ellapult lipid vezikulumokban, a tilakoid membránokban játszódnak le. A fotoszintetikus elektron és proton transzport működése során molekuláris oxigén és NADPH termelődik és egy elektrokémiai potenciálgrádiens ($\Delta\mu_{H^+}$) épül föl, amely ATP szintézis során hasznosul. A $\Delta\mu_{H^+}$ felépülésének és hasznosításának, és ezért ATP szintézisnek, egyik alapvető feltétele, hogy a tilakoid membrán lipidjei kettősréteg szerkezetbe szerveződjenek, mely szerkezet, a lipid bilayer, kellő mértékben impermeábilis vízre és a legtöbb ionra. Emiatt, a tilakoid membránok, és az energiakonvertáló biológiai membránok, alapvető szerkezete a bilayer. Mindazonáltal, a tilakoid membránok, és az energiakonvertáló biológiai membránok, legfőbb lipid összetevői nem-bilayer lipidek. Korábban kimutattuk, hogy a fotoszintetikus funkciók birtokában lévő izolált tilakoid membránokban a bilayer szerkezet mellett számottevő súllyal vannak jelen nem-bilayer lipid szerkezetek is. A PhD hallgató legfontosabb feladata ezeknek a nem-bilayer szerkezeti egységeknek az azonosítása és fiziológiai szerepük feltárása, különös tekintettel a lipid polimorfizmus szerepére a membránok szerkezeti és funkcionális plaszticitásában. Ennek érdekében széleskörű biofizikai, biokémiai és élettani vizsgálatok elvégzésére van szükség vad típusú és mutáns tilakoid membránokon és szubkloroplaszt partikulumokon, valamint lipid-protein molekuláris makroszerkezeteken.