

## Debreceni Egyetem, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola Önértékelése

### A doktori iskola bemutatása

*A Doktori iskola vezetője:* Tóthmérész Béla, Dr., egyetemi tanár, MTA doktora

A biológia tudomány doktora 1996 óta. A Debreceni Egyetem TTK Ökológiai Tanszéke tanszékvezető egyetemi tanára, a Biológiai és Ökológiai Intézet igazgatója, valamint az MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport vezetője. Szűkebb szakterülete az ökológia. Munkássága átfogja az ökológia teljes spektrumát, a természetvédelmi, botanikai, zoológiai, hidrobiológiai és környezetstatisztikai vonatkozásokat is beleértve. Lényeges eredményeket ért el a biodiverzitás skálafüggő jellemzésével kapcsolatban. Eredményeit a szakterület nemzetközi monográfiái is idézik. Úttörő szerepe volt a diverzitási reprezentációk bevezetésében, amelyek hatékony eszközt jelentenek a diverzitással kapcsolatos vizsgálatokban. A szekunder szukcessziós folyamatok erőteljes mintázatfüggésére hívta fel a figyelmet. Munkatársaival kimutatták, hogy a nem őshonos fenyőtelepítések talajfaunára gyakorolt káros hatását már kisléptékű beavatkozással, a természetes jellegű mozaikosság növelésével ellensúlyozni lehet. A munka általánosan idézett a szakirodalomban. Több nemzetközi szintű közleményben számoltak be a szegélyeknek a biodiverzitás megőrzésében betöltött szerepéről. Kutatásaik során kimutatták, hogy a fajok specifikus ökológiai tulajdonságainak ismerete nélkül még az alapvető biogeográfiai összefüggések is elfedődhetnek. Restaurációs ökológiai kutatásai iskolateremtő jelentőségűek. Munkáit a szupraindividuális biológiai szakterület vezető lapjai közlik. Széles körű oktatási tevékenységet végez; iskolateremtő tevékenységét jelzik tanítványai és a sokrétű szakmai kooperáció. Egyik tanítványa Lendület II Kutatócsoporti pályázatot nyert. Két professzor tanítványa van; további két tanítványának MTA Doktori pályázata van folyamatban.

*Tudományterület:* Természettudományok

*Tudományág:* Biológia és környezettudományok

*Kutatási terület:* Biodiverzitás, biogeográfia, biotechnológia, botanika, etológia, evolúcióbíológia, funkcionális ökológia, genetika, hidrobiológia, környezetanalitika, ökológia, restaurációs ökológia, taxonómia, zoológia

### A doktori iskola programjai

Alkalmazott Ökológia Program, Dr. Magura Tibor, DSc

Botanika Program, Dr. Molnár V. Attila, DSc

Evolúció- és Diverzitásbiológia Program, Dr. Barta Zoltán, DSc

Fermentációs Biotechnológiai és Biomérnöki Program, Dr. Karaffa Levente, DSc

Funkcionális és Restaurációs Ökológia Program, Dr. Török Péter, DSc

Hidrobiológia Program, Dr. Dévai György, DSc

Kvantitatív és Terresztris Ökológia Program, Dr. Tóthmérész Béla, DSc

Növénybiológia és Biotechnológiai Program, Dr. Vasas Gábor, DSc

## **Kutatási terület és a képzési programok**

A biológia és a környezettudományok a 21. század elején az érdeklődés középpontjába kerültek.

Az **Alkalmazott Ökológiai doktori program** felvállalja az MSc képzésben elsajátított általános és alkalmazott környezettudományi, ökológiai és környezetanalitikai tudás és készség alkalmazását és továbbfejlesztését a képzés keretében. A program lehetőséget biztosít a hazai és nemzetközi környezetvédelmi és természetvédelmi problémák kezelését célzó kutatásokba való bekapcsolódásra. A környezetvédelem területén a program kiemelt figyelmet szentel az alkalmazott környezetanalitikai vizsgálatokra, míg a természetvédelem területén a gyakorlati természetvédelemben is alkalmazható, felhasználható kutatásokra, külön hangsúlyt fordítva az alkalmazott agrárökológiai, az alkalmazott erdészeti ökológiai és az alkalmazott urbánökológiai kutatásokra. A program bázisát az Ökológiai Tanszék adja, szoros együttműködésben a társtanszékekkel (Hidrobiológiai Tanszék, Műszeres és Környezetanalitikai Részleg), a Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai Kutatóközpontjával és az állami környezetvédelmi és természetvédelmi intézményekkel (a Megyei Kormányhivatalok Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályai, valamint a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság).

A **Botanika doktori programon** belül a Debreceni Egyetemen a jelentős múltira visszatekintő, korunk lehetőségeinek és kihívásainak megfelelő, széleskörű növénytanai képzés folyik. A programon belül a következő témacsoportokon belüli doktori képzésre van lehetőség: Antropogén élőhelyek természeti értékei; Molekuláris taxonómiai, filogenetika és filogeográfia; Természetes és indukált növényi sejthalál folyamatok elemzése növénycitológiai, szövettani és enzimológiai vizsgálatokkal; Vegetációdinamikai vizsgálatok, zuzmó diverzitás és dinamika; Növényi ökofiziológia; Terjedésbiológia; Herbáriumok szerepe hosszú távú folyamatok dokumentálásában. A programhoz kötődik az MTA-DE Lendület Evolúciós Filogenomikai Kutatócsoportja.

Az **Evolúció- és diverzitásbiológia** doktori programban zajló oktatás és kutatás fő célja a természetes szelekció, az evolúció működésének, az adaptív jellegek kialakulásának minél mélyebb megértése, megismerése. Törekszünk az élővilág változatosságának felmérésére, evolúciós következményeinek feltárására, és az evolúciós folyamatok változatosságot generáló hatásainak megismerésére. Kurrens kutatási irányunk az adaptív jellegek mögötti fiziológiai mechanizmusok vizsgálata, e mechanizmusok evolúciójának kutatása. Munkánkat számos kutatási pályázat támogatja (köztük az MTA-DE Viselkedésökológiai Kutatócsoport és A környezet, demográfia és a gének jelentősége a nemi szerepek evolúciójában c. Élvonalt pályázat), több jelentős külföldi és hazai intézménnyel működünk együtt.

A **Fermentációs Biotechnológiai és Biomérnöki** program célja a régió és az ország ipari biotechnológiai kutatással, fejlesztéssel, innovációval és termeléssel foglalkozó kutatóhelyei, szolgáltatói és vállalatai számára magasan képzett szakember-utánpótlást biztosítani. Várjuk mindazon hallgatók jelentkezését, akik korszerű, alapvetően molekuláris szemléletű ismeretek megszerzését tűzik ki célul a biomérnöki géptan és művelettan, valamint a mikrobiális élettan és biotechnológia területén. A program három fő területre fókuszál: (1) a szénforrás lebontás szabályozása gombákban, (2) szerves savak (citromsav, itakonsav)

túltermelésének műszaki és biológiai háttere gombákban, (3) speciális RNS-struktúrák vizsgálata és jellemzése.

A **Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Program** felvállalja graduális képzés során elsajátított az élőlényközösségek működésével és helyreállításával kapcsolatos ismeretek diszciplína-független, integrált fejlesztését. A program kiemelt fontossággal kezeli a szárazföldi és vízi élőlényközösségek működésének és helyreállításának vizsgálatát és segítséget nyújt az ezekbe a kutatásokba történő bekapcsolódásra. A program bázisát azon kutatók adják, akik vizsgálataik során nagy hangsúlyt fektetnek a szárazföldi és közösségek funkcionális alapú megismerésére illetve kutatásaikban nagy hangsúlyt helyeznek a biodiverzitás eltérő szinteken zajló helyreállítására. A program alapvető megközelítése a természetes közösségek működésének megismerése és a helyreállításuk lehetőségeinek vizsgálata mely kiváló lehetőséget nyújt az állami környezetvédelmi és természetvédelmi intézményekkel folytatott szoros együttműködésre. A program bázisát az MTA-DE Lendület Funkcionális- és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport képezi.

A **Hidrobiológia** doktori program keretében a Pannon-ökorégió vízi (akvatikus) és a vizes (szemiakvatikus) élőhelyeit benépesítő élőlényekkel és élőlényegyüttesekkel kapcsolatos alap- és alkalmazott kutatások bővítését valósítjuk meg. A programba bekapcsolódó hallgatók oktatása és képzése terén kiemelt szerepet szánunk az élőlényfajok és élőlényegyüttesek populációs és társulás szintű megismerésének, előfordulási sajátosságaik feltárásának, az azokat befolyásoló és/vagy meghatározó tényezők megállapításának, a szerkezeti (strukturális) és a működési (funkcionális) összetélt szabályozó folyamatok értelmezésének.

A program bázisát a Hidrobiológiai Tanszék képezi, de az oktatási és képzési feladatokat – a program országos hatósugara miatt – szoros együttműködésben látjuk el a társtanszékeken (Ökológiai, ill. Növénytani Tanszék) kívül számos külső kutatóhellyel (elsősorban az MTA ÖK Balatoni Limnológiai Kutatóintézetével és Duna-kutató Intézetével, ELTE Mikrobiológiai Tanszékével) és színvonalas szakmai munkát folytató gyakorlati intézménnyel (mint pl. BioAqua Pro Kft., Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság).

A **Kvantitatív és Teresztris Ökológia doktori program** keretében modern ökológiai kutatások folynak, amelyekben a kvantitatívításnak, a modell építésnek, tesztelhetőségnek és kiemelt szerep jut. A program bázisát a Debreceni Egyetem Ökológia Tanszéke és az MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport képezi, szoros együttműködésben a társtanszékekkel, számos hazai és külföldi kutatóhellyel és egyetemmel. A kutatási témák spektruma rendkívül széles a gyakorlati jelentőséggel bíró biodiverzitás monitorozás kvantitatív ökológiai háttérétől a specifikus, közösség-ökológiai modellezésig. A terepi kutatásokhoz kötődő témák a konzervációbiológia és restaurációs ökológiai kutatásoktól az urbanizációs kutatásokig sok témát felölelnek. A kutatások háttérét jelentik a nemzetközi LTER (hosszú távú ökológiai kutatások) projektek is.

A **Növénybiológia és biotechnológiai doktori programon** belül a Debreceni Egyetemen a korunk kihívásainak megfelelő, széleskörű növénybiológiai képzés folyik. A programon belül a következő témacsoportokon belüli doktori képzésre van lehetőség: Növényi sejt- és fejlődésbiológia; Növényi szövettenyészetek előállítására és azok

biotechnológiai alkalmazása; Növényi mikrobiom és metabolom összefüggésének kutatása; Mikroalgák metabolit-termelése; variabilitás és funkció.

### **Személyi feltételek**

A MAB által előírt személyi feltételek messzemenően teljesülnek. A MAB véleményezésre benyújtott 11 törzstag a doktori iskola profiljának megfelelően igen széles szakmai spektrumot fed le az evolúcióbiológiától a környezeti kémián, hidrobiológián és kvantitatív ökológián át a genetikáig és biotechnológiáig. A doktori iskolának 150 oktatója van. Az utóbbi öt évben fokozatot szerzett hallgatók száma 63, ami a doktori iskola eredményes működését mutatja. Igen lényeges, hogy a doktori iskolának kiterjedtek a hazai és a nemzetközi kapcsolatai. Az MTA kutatóhelyek számos vezető kutatója (köztük két akadémikus) is a doktori iskola oktatója és/vagy témavezetője. A doktori iskola szakmai utánpótlása biztosított. Két új professzori kinevezés és egy MTA doktorálás van folyamatban. Az utóbbi 5 évben a doktori iskola oktatói/témavezetői közül 7-en habilitáltak és 9-en szereztek MTA doktori címet. Két akadémiai kutatócsoport (MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport, kutatócsoport vezető: Tóthmérész Béla; MTA-DE Viselkedésökológiai Kutatócsoport, kutatócsoport vezető: Barta Zoltán), két Lendület kutatócsoport (MTA-DE Lendület Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport, kutatócsoport vezető: Török Péter; MTA-DE Lendület Evolúciós Filogenomikai Kutatócsoport, kutatócsoport vezető: Sramkó Gábor), egy Élvonal kutatócsoport (A környezet, demográfia és a gének jelentősége a nemi szerepek evolúciójában, kutatócsoport vezető: Székely Tamás) munkája kötődik szorosan a doktori iskolához, ami jelentősen segíti a nemzetközi színvonalú kutatómunkát.

### **Koherencia**

A doktori iskola programjai szorosan kapcsolódnak egymáshoz és együttesen lefedik mindkét tudományterületet. Az Alkalmazott Ökológia, valamint a Funkcionális és Restaurációs Ökológiai doktori program szakterülete környezettudomány, erőteljes alkalmazott, ipari és környezetvédelmi irányultsággal. A Hidrobiológia program környezettudományi és biológia szakterületéhez tartozó kutatásokat is magában foglal a Evolúció- és diverzitásbiológia, a Botanika, valamint a Kvantitatív és Teresztis Ökológia doktori programokhoz hasonlóan. A Növénybiológia és biotechnológiai, valamint a Fermentációs Biológiai és Biomérnöki doktori programok szakterülete a biológiához kapcsolódik, növénybiológiai és biotechnológiai kutatásokkal. A kutatási profilhoz hasonlóan a graduális oktatás, a BSc és az MSc képzések is ezt a széles szakmai spektrumot mutatják. A Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán akkreditált környezettudomány, biológia, hidrobiológia és biomérnök MSc képzések működnek. Szintén jelentősek a tanárképzések mindkét szakterületen. A képzések magyar és angol nyelven is folynak.

## A doktori iskola belső szervezete

### A Doktori Iskola neve, adatai

A Doktori Iskola neve: **Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola**

Tudományterülete: Természettudományok

Tudományága: Biológiai tudományok és Környezettudományok

A kiadható doktori fokozat elnevezése: doktori (Ph.D.) fokozat

A képzés a *www.doktori.hu* honlapon megjelölt mesterszakokra épül.

Működési helye: Debreceni Egyetem, TTK

Postacím: 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

Honlap címe: <http://www.jnpdi.unideb.hu>

A Doktori Iskolában az alábbi doktori programok működnek:

Alkalmazott Ökológia Program, Dr. Magura Tibor, DSc

Botanika Program, Dr. Molnár V. Attila, DSc

Evolúció- és diverzitásbiológia Program, Dr. Barta Zoltán, DSc

Fermentációs Biotechnológiai és Biomérnöki Program, Dr. Karaffa Levente, DSc

Funkcionális és Restaurációs Ökológia Program, Dr. Török Péter, DSc

Hidrobiológia Program, Dr. Dévai György, DSc

Kvantitatív és Teresztris Ökológia Program, Dr. Tóthmérész Béla, DSc

Növénybiológia és Biotechnológia Program, Dr. Vasas Gábor, DSc

### A Doktori Iskola Tanácsa

A Doktori Iskola vezetőjének munkáját a Doktori Iskola tanácsa segíti. A tanács tagjai: az iskola vezetője, a programok vezetői, a Doktori Iskola titkára, a Doktori Iskola évente választott hallgatói képviselője.

*Szavazati joggal rendelkeznek:* a programok vezetői, a Doktori Iskola titkára. A Doktori Iskola tanácsának feladata a képzés és fokozatszerzés magas színvonalának, valamint a doktorandusz hallgatóknak az iskola szellemi potenciáljához és tárgyi feltételeihez való hozzáférhetőségének biztosítása.

A meghirdethető **oktatási programokról**, a **témavezetői megbízásokról** és így a doktori téma meghirdetésének jogáról a Doktori Iskola tanácsa évente dönt és azokat szakmailag indokolt körben nyilvánosságra hozza. A Doktori Iskola Tanácsának feladatát, hatáskörét az egyetemi és kari doktori szabályzatok határozzák meg. A Doktori Iskola titkára segíti az iskolavezető munkáját, a Doktori Iskola adminisztrációs feladatainak ellátásában. A titkár feladatait a Doktori Iskola tanácsa és/vagy vezetője határozza meg.

A **témavezető** a doktorjelölt tanulmányait és kutatásait felelősen irányítja.

A témavezető feladatai:

meghirdeti a doktori témát;

a doktorandusz leckekönyvében félévenként aláírásával igazolja a kutatási feladatok teljesítését;

évente írásban beszámol a Doktori Iskola vezetőjének a doktorandusz eredményeiről; segíti a doktoranduszt tudományos közlemények írásában, a doktori értekezés elkészítésében, támogatja külföldi ösztöndíjak elnyerésében;

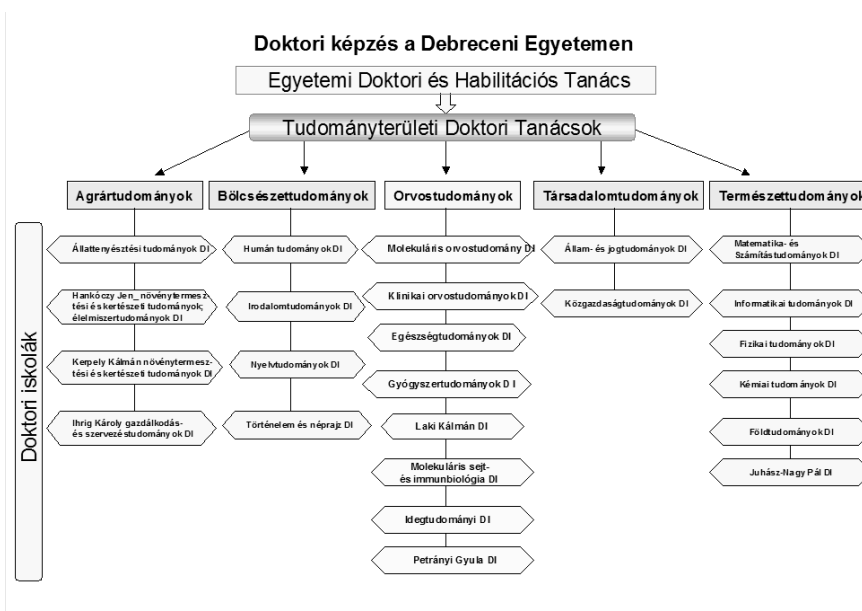
javaslatot tesz a doktorandusz képzési és kutatási tervére és felelős annak színvonaláért és végrehajtásáért.

A Juhász Nagy Pál Doktori Iskola tanácsának jelenlegi összetétele:

Teljes jogú tagok: Tóthmérész Béla egyetemi tanár, az MTA doktora, a Doktori Iskola vezetője  
Barta Zoltán egyetemi tanár, az MTA doktora, programvezető  
Bíró Péter kutatóprofesszor, az MTA tagja, teljes jogú külső tag  
Dévai György professor emeritus, az MTA doktora, programvezető  
Karaffa Levente egyetemi oktató, az MTA doktora, programvezető  
Magura Tibor egyetemi tanár, az MTA doktora, programvezető  
Molnár V. Attila egyetemi tanár, az MTA doktora, programvezető  
Török Péter egyetemi oktató, az MTA doktora, programvezető  
Vasas Gábor egyetemi tanár, az MTA doktora, programvezető

Tanácskozási jogú tagok: Valkó Orsolya egyetemi oktató, PhD

### A DI helye az intézmény szervezetében



### A doktori iskola nemzetközi kapcsolatai

A doktori iskola oktatóinak számos külföldi kapcsolata és kooperációs együttműködő partnere van. Ezek közül a legfontosabb kapcsolatok az alábbiak.

*Amerikai Egyesült Államok:* Wetland Biogeochemistry Institute, Louisiana State University, Baton Rouge; University of Arkansas for Medical Sciences, Dept. of Internal Medicine, DNA Damage Core Center; University of Wisconsin, Madison; Oklahoma State University, Stillwater; Harvard University, Department of Molecular and Cellular Biology; Southern Methodist University

*Ausztria:* Institut für Limnologie der ÖAW, Abteilung Mondsee, Mondsee; Institut für Limnologie der ÖAW, Biologische Station Lunz, Lunz am See; Naturhistorisches Museum, Zweite Zoologische Abteilung /Insekten/, Wien; Umweltbundesamt, Wien; Biological Station Neusiedler See; Institute of Chemical Engineering; Innsbruck Medical University

*Belgium:* Research Institute for Chromatography; Free University of Brussels; Catholic University of Leuven, Biodiversity Research Centre

*Brazília:* Universidade Federal de Norte Fluminense, Campos/Rio de Janeiro; Movimento Voluntários Inter-Brasileiros Para Amazônia, Belem/Pará

*Dánia:* University of Copenhagen; Aarhus Universitet, Faculty of Agricultural Sciences, Department of Integrated Pest Management, Danish Institute of Agricultural Sciences

*Finnország:* Department of Zoology, University of Helsinki, Helsinki; Zoological Station, Tvärminne; Yliopiston Eläinmuseo Hyönteisosato, Helsinki

*Franciaország:* University of Rennes; Université de Bordeaux; Centre Nationale du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts; INSERM U607/ DRDC, CEA; INSERM U450

*Görögország:* Hellenic Range and Pasture Society; University of Karditsia

*Hollandia:* Societas Internationalis Odonatologica, Bilthoven; University of Amsterdam Dept. Aquatic Microbiology; Utrecht University; Department of Biology, Centre for Ecological and Evolutionary Studies, Community and Conservation Ecology group, University of Groningen

*Horvátország:* University Zagreb; Institut Ruder Boskovic, Zagreb

*India:* University of Trivandrum

*Izrael:* Department of Molecular Microbiology and Biotechnology, Tel Aviv University

*Japán:* Department of Molecular Microbiology and Biotechnology, Tel Aviv University; Research Center for Pathogeni Fungi, Chiba University; AETAS Pharma Co.

*Kanada:* McGill University; York University

*Lengyelország:* University of Poznan; Zaklad Zoologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin; International Centre for Ecology, Polish Academy of Sciences

*Lettország:* Daugavpils University

*Nagy Britannia:* PYE UNICAM Ltd. Kutató Laboratóriuma, Cambridge; University of Bath; University of Reading; University of Bristol; Natural Environmental Research Council; King's College London; School of Life Science, University of Dundee

*Németország:* Universität Leipzig; Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates, München; Institut für Biologie (I) Zoologie der Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i.Br.; Lehrgebiet Tierökologie, UNI-GH Paderborn, Abteilung Höxter, Höxter; Technical University of Dresden; Anhalt University of Applied Sciences, Abteilung Bernburg; UFZ Centre for Environmental Research; Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS) Dortmund; Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie (ISAS) és Institut Fresenius (IF), Dortmund; Technical University of Berlin; Department of

Landscape Ecology and Resource Management, Justus Liebig University; Forschungszentrum Waldökosysteme, Göttingen; Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle; Technische Universität, Institut für Ökologie; Ruhr Universität Bochum, Medizinische Fakultät; Ulm Universität

*Olaszország:* Istituto Superiore di Sanita, Róma; International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology; Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro\_forestali, Università degli Studi della Basilicata; Università della Tuscia Dipartimento Scienze Ambientali; Siena University; University of Milano & Sigma Tau – Prassis

*Portugália:* Instituto Tecnológica e Nuclear, Lisszabon; Universidade de Coimbra, Departamento de Zoologia, Coimbra

*Románia:* Babes-Bolyai Tudományegyetem; Sapientia - Erdélyi Magyar Tudományegyetem; Universitatea de Vest 'Vasile Goldish' (Arad), Filiale Satu Mare, Szatmárnémeti; INCDO-INOE 2000 Research Institute for Analytical Instrumentation, ICIA, Kolozsvár (Cluj-Napoca)

*Spanyolország:* Institut d'Ecologia Aquàtica & Dept. Ciències Ambientals, Ecologia Universitat de Girona; Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); Instituto de Microbiología Bioquímica, Universidad de Salamanca; University of Castilla-La Mancha, IDR-Biotecnología, Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles

*Svájc:* University of Bern, Institute of Cell Biology

*Svédország:* Lund University; University of EMEA; Department of Environmental Assessment, Swedish University of Agricultural Sciences; Linköping University

*Ukrajna:* University of Simpheropol; Cherson State University

## **A doktori iskola infrastruktúrális feltételei**

A hallgatók nyugodt munkájának egyik előfeltételét jelenti a munkavégzéshez szükséges megfelelő helyiség biztosítása. Ez különösen a nappali tagozatra felvett hallgatók esetében fontos. Az Ökológiai és Hidrobiológiai Épületben és a Life Science Building laborjaiban és dolgozószobáiban megfelelő színvonalon biztosítottak a kutatás és munkavégzés feltételei.

A kutatómunka feltételeinek megteremtésében jelentős szerep hárul az Ökológiai Tanszék gondozásában található külső kutatási területeknek is. A Síkfőkúti Project területén a hosszabb távú munka, mintavételezés során az elhelyezés biztosított (2 faház). A területen található régebbi és újabb típusú műszerek a munka szempontjából jó háttéradatokat biztosítanak (40 m magas meteorológiai torony, 1 kistorony, meteorológiai mérőállomás, automatikus számítógépes mérőrendszer). Hasonló jellegű, de kevésbé felszerelt terület található a Rejtek Projecten is, ahol a BNP vendégháza biztosít szállást. A mintavételek könnyítését, ill. zavartalan lebonyolítását szolgálják a Hidrobiológiai Tanszék tulajdonában és kezelésében levő Toyota Hilux és Nissan Navara terepjárók. Az Evolúciós Állattani és az Ökológiai Tanszék esetében is biztosítottak a terepi munka feltételei.

A hallgatók munkájához a megfelelő műszerek rendelkezésre állnak. A tanszékek kezelésében álló nagyértékű műszereket a hallgatók is használhatják és használják (TOC Analyzer (Beckman), atomabszorpciós spektrofotométer (Zeiss), UV-VIS spektrofotométer (Shimadzu), gázkromatográf (Anglia Instrument), EXO vízminőség monitorozó rendszer, valamint egy Olympus BX50F-13 típusú kutatómikroszkóp és BX53 normálrendszerű



kutatómikroszkóp, Olympus IX71 fordított mikroszkóp, Narishige mikroinjektáló és mikromanupulátor, JEOL JF-1300 aranyozó és Quorum K 850 kritikuspont-on-száritó; Raypa AES-75 autokláv; Hach Lange DR6000<sup>TM</sup> és Spectroquant Pharo 300 egyutas UV-VIS spektrofotométerek; Lovibond Liebherr ET 618-4 type 180 inkubátor; Memmert UF 55 szárítószekrény; Aura Vertical S.D.4 lamináris fülke; Hach Lange HQ30d multiméter. A hallgatók munkáját számos, kisebb értékű műszer is segíti (pl. Lamináris box, WTW terepi mérőműszerek, ökotoxikológiai tesztelőberendezés, SOH-D2 körkörös síkrázók; Ohaus Discovery DV214C analitikai mérleg; OE-302 elektromos fűtőberendezés homokfürdőhöz; Sencor SCP 2250 WH elektromos főzőlapok; keverő/homogenizáló berendezések; mágneses keverők; binokuláris és fénymikroszkópok). A botanikus kert területén felállított két új üvegház a magbank kutatásokat szolgálja.

Rendelkezésünkre áll egy nemzetközi színvonalú Molekuláris Törzsfeljesztő és Fermentációs Szolgáltató Laboratórium. A Debreceni Egyetem vonzáskörzetében több, jelentős export tevékenységet végző fermentációs üzem, illetve a biológiai problémák műszaki jellegű megoldásában érdekelt élelmiszeripari és mezőgazdasági vállalat létesült. Ezért olyan korszerű, kísérleti léptékű Molekuláris Törzsfeljesztő- és Fermentációs Szolgáltató Laboratóriumot hozunk létre, mely alkalmas gyógyszeripari és diagnosztikai fejlesztések bizonyos szakaszainak kivitelezésére. Szolgáltatások mikroorganizmusok tenyésztésre alkalmas 2, 5, 10 és 15 liter térfogatú, illetve emlős sejtek tenyésztésére alkalmas 2 liter térfogatú, komplex vezérlésű fermentorokkal: mutáns törzsek létrehozása, fermentációs időprofilok felvétele, folyamatok optimalizálása, geno- és fenotípus analízis, gének transzkripció analízise, mikroorganizmusok (baktérium, élesztő, fonalas gomba) kísérleti félüzemi léptékű tenyésztése, szerves vegyületek mikrobiális transzformációja, fermentlevek szeparációja, liofilizálása, mikrobiális termékek kinyerése (downstream processing).

A Debreceni Egyetem vonzáskörzetében több, jelentős export tevékenységet végző fermentációs üzem, továbbá a biológiai problémák műszaki jellegű megoldásában érdekelt élelmiszeripari és mezőgazdasági vállalat létesült. Mindezek miatt – céltámogatás révén – olyan korszerű Fermentációs Laboratóriumot hoztunk létre, mely alkalmas gyógyszer-és élelmiszeripari fejlesztések kivitelezésére. Lehetőségünk van mikroorganizmusok (gombák és baktériumok) tenyésztésre 2, 5, 10 15 és 150 Liter térfogatú, automatizált vezérlésű bioreaktorokban: mutáns mikróbatörzsek létrehozására, fermentációs időprofilok felvételére, fermentációk optimalizálására, geno- és fenotípus analízisre, gének transzkripció analízisére, fermentlevek szeparációja, liofilizálása, termékek kinyerése (up-and downstream processing).

A fermentációs laborokon túl rendelkezünk két mikrobiológiai laboratóriummal is, melyek minden alapvető analitikai (gázelemző, HPLC, mérlegek, fotométerek) és molekuláris biológiai (PCR, Q-PCR, hűthető centrifugák, gélelektroforézis és dokumentációs készülékek, mélyhűtők, autoklávok, hidegszoba, termosztátok, rázó-inkubátor szekrények) eszközzel fel vannak szerelve. Mivel húsznál is több európai, amerikai, izraeli és kanadai laboratóriummal állunk szakmai partneri viszonyban, a kutatásaink során szükségessé váló kísérleti módszerek bármelyikéhez viszonylag könnyen hozzá tudunk jutni.

A Debreceni Egyetem TTK Növénytani Tanszék kezelésében van hazánk második legnagyobb példányszámú hajtásos növénygyűjteménye, a Soó Rezső herbárium. A Botanika program munkáját az alábbi eszköz háttér segíti: Gélelektroforézis berendezések (futtató- és öntőkádak, tápegységek), mikrotom (Leica JUNG HISTOSLIDE 2000), spektrofotométerek

(SHIMADZU UV-1601, HITACHI U-2910), mikroszkópok (JENAVAL, JENAMED2), klorofill fluorométerek (Pam-2000, MiniPam, Walz GmbH), O<sub>2</sub>-elektród (Chlorolab 2, Hansatech Instruments Ltd), infravörös gázanalizáló – gázcsere mérő (ADC Bioscientific), HPLC (Jasco), spektrofotométer (SHIMADZU UV/VIS-1601), PCR-készülékek (Eppendorf Mastercycler gradient, Applied Biosystems Veriti96 well), Sterilfülke (BioAir Safemate 1.5).

A Növénybiológiai és biotechnológiai program rendelkezésére áll egy növényzsoba in vitro növényi kultúrák fenntartására, algaszoba mikroalgák fenntartására tömegtenyésztésre, Fény és sztereo-mikroszkópok, steril in vitro kultúrák kezeléséhez sterilfülkék (5 db), PCR készülékek, gél elektroforézis (1 és 2D) berendezések, centrifugák vákuum-centrifugák, liofilizátorok és vákuum-bepárlók, kromatográfiai rendszerek HPLC, Flash-HPLC-MS rendszer preparatív célokra.

### **A doktori iskola eredményei az utóbbi 5 évben**

2015-ben a Debreceni Egyetem doktori iskolái, így a Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola is sikeresen pályázott a tudományos képzés műhelyeinek támogatására (pályázat azonosítója: TÁMOP4.2.2.B15/KONV20150001). A pályázat nagymértékben hozzájárult a doktori program keretében folyó oktatási és kutatási feladatok színvonalas megvalósításához.

Az **Alkalmazott Ökológia doktori program** keretében a fitoremediációt vizsgáló szintetizáló elemzés eredményei (*Journal of Hazardous Materials*), egy nemzetközi összefogás keretében létrehozott globális adatbázis (Projecting Responses of Ecological Diversity In Changing Terrestrial Systems) eredményei (*Ecology and Evolution*), alkalmazott agrárökológiai kutatások eredményei (*Agriculture, Ecosystems & Environment, Biodiversity and Conservation, Insect Conservation and Diversity, PLOS ONE, Science of the Total Environment*), alkalmazott erdészeti ökológiai kutatások eredményei (*Ecology and Evolution, European Journal of Entomology, Forest Ecology and Management, Insect Science, Journal of Insect Conservation, Periodicum Biologorum, Zookeys*), az emberi zavarások, az urbanizáció hatásait elemző kutatások eredményei (*Journal of Insect Conservation, Landscape and Urban Planning*) kerültek publikálásra.

Az elért tudományos eredményekre építve a doktori program munkatársai sikeresen pályáztak a K+F versenyképességi és kiválósági együttműködések GINOP-2.2.1-15 pályázati konstrukció keretében. A „Pannon régió növényeinek genetikai hasznosítása” című pályázat (GINOP 2.2.1-15-2017-00042) a 2017. október és 2021. szeptember közötti időszakra összesen 1,604 milliárd forint vissza nem térítendő támogatásban részesült. A pályázat keretében a doktori program munkatársainak a feladata, hogy laboratóriumi- és szabadföldi kísérletek eredményeire alapozva a fitoremediáció hatékonyságát növelő módszertani ajánlást dolgozzanak ki. A kutatási téma így szorosan kapcsolódik a doktori program keretein belül folyó oktatási és kutatási feladatokhoz.

A doktori program vezetője vendégprofesszorként egy hónapot töltött el az Aarhusi Egyetem Flakkebjerg-i Agroökológiai Kutatóintézetében, hozzájárulva a nemzetközi kapcsolatok fejlesztéséhez és a doktori program keretében folyó alkalmazott agrárökológiai kutatási témakörök spektrumának bővítéséhez.

A **Botanika doktori program** tematikájához kapcsolódó kutatásokról az utóbbi években a következő fontosabb publikációk jelentek meg:

Növényi terjedésbiológia, madarak és hangyák szerepe növények terjesztésében (*Journal of Ecology; Freshwater Biology; Biology Letters; Cryptogamie, Bryologie; North-Western Journal of Zoology*)

Közutak szerepe növényfajok terjedésében és fennmaradásában (*Preslia, Science of the Total Environment*)

A temetők szerepe növényi biodiverzitás megőrzésében (*Biologia, Willdenowia, Ecology and Evolution, Tuexenia, Acta Societatis Botanicorum Poloniae*)

Növényökológia (*Preslia, Aquatic Botany, PeerJ, Tuexenia*)

Növényi molekuláris taxonómia és filogenetika (*Annals of Botany, PeerJ*)

Növénycitológiai, szövettani, enzimológiai vizsgálatok (*Protoplasma, Analytical Sciensis, Current Medicinal Chemistry, Mini-Reviews in Medicinal Chemistry, Journal of Plant Physiology, Marine Drugs, Acta Biologica Hungarica*)

Növényi ökofiziológia (*Chemosphere, Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, Environmental and Experimental Botany, Aquatic Toxicology*)

Hajtásos növények vegetációdinamikája, társulások kezelése, talaj magkészlete (*Flora, Journal of Applied Vegetation Science, Preslia, Acta Biologica Hungarica, Természetvédelmi Közlemények, Restoration Ecology, Folia Geobotanica, Thaiszia, Nature: Scientific Reports*).

Növényi attribútum (plant trait) adatok: magtömeg (*Acta Botanica Hungarica*)

Kriptogám közösségek dinamikája (*Acta Biologica Plantarum Agriense*)

Zuzmó florisztika (*Studia Botanica Hungarica, Acta Biologica Plantarum Agriense*)

A program egyik oktatója, Sramkó Gábor Lendület pályázatot nyert (MTA-DE Lendület Evolúciós Filogenomikai Kutatócsoport).

**Az Evolúció- és diverzitásbiológia program** számos jelentős eredményt ért el a doktorandusz hallgatók bevonásával. Az utódgondozás vizsgálata során kimutattuk, hogy a feladatspecializáció lehetősége, amikor a két szülő más és más gondozási feladatot végez, jelentősen hozzájárul a kétszülős utódgondozás stabilizálásához (*American Naturalist*). Nagyfejú csajkókon, egy kétszülős gondozást nyújtó bogárfajon végzett vizsgálataink arra utalnak, hogy a specializáció tényleg fontos szerepet játszhat a gondozás fenntartásában (*Behavioural Processes*). Megmutattuk, hogy a populáción belüli ivararány fontos tényező a populációban kialakuló utódgondozás típusának meghatározásában, eltolt ivararány esetében inkább egyszülős gondozás várható (*Animal Behaviour, Nature Communication, PNAS*). Nagyfejú csajkókon vizsgáljuk az utódgondozás molekuláris hátterét (*PeerJ*). Vizsgálataink kimutatták, hogy a kooperáció evolúciójában nagy szerepet játszik az egyedek között változatosság (*Philosophical Transaction Royal Society B*). Hidrákon végzett életmenet vizsgálataink fontos eredménye, hogy a táplálék ellátás változatossága és a populáció denzitása jelentősen befolyásolja a hidrák öregedését, valószínűleg az inzulin/IGF jelátviteli útvonalon keresztül (*Zoological Science, Zoology*). Fontos eredmény, hogy a hidrák őssejtpopulációinak nagysága alapvetően meghatározza a hidrák öregedési folyamatait (*Functional Ecology*). Madarakon tanulmányoztuk az oxidatív stressz és az anyagcsere szabályozásában fontos szerepet játszó corticosteron közötti összefüggést (*Plos ONE*). Kimutattuk, hogy a corticosteron szint nem befolyásolja az öregedési folyamatokat házipintyekben (*Biological Journal of the Linnean Society*). Vizsgálataink szerint az inzulin/IGF jelátviteli út szabályozása kapcsolatban van a stresszel madarakban (*Integrative and Comparative Zoology*). Megmutattuk, hogy az immunvédelem hatékonysága változik az

egyedek nemével pókokban (*Science of Nature*). Egy kísérletes vizsgálatban megmutattuk, hogy a vándorló és rezidens madárpopulációk számos jellegben különböznek, akkor is, ha az egyedeket azonos környezetben nevelték fel (*Journal of Experimental Biology*). Vizsgáltuk a madarak vándorlás alatti memóriaműködését (*Auk*). Kakukk-nádirigó rendszeren vizsgáltuk a parazita tojások felismerésének kognitív hátterét (*Journal of Experimental Biology, Biology Letters, Behavioural Ecology and Sociobiology*). Vizsgálataink kimutatták, hogy a kakukkok hangadása számos funkcióval rendelkezik (*Animal Behaviour, Behavioural Processes*). Hangyákon kimutattuk, hogy a gombaparaziták denzitását alapvetően befolyásolja a gazdahangyák kora (*Mycoscience*). Kimutattuk, hogy a gombaparaziták befolyásolják hangyagazdáik agresszív viselkedését (*Journal of Hymenoptera Research*).

A doktori program kutatói számos kutatási pályázatot nyertek el, ami megteremtette vizsgálataik anyagi hátterét. Jelenleg 9 NKFIH kutatási pályázat fut a doktori program kutatóinak témavezetése alatt, ezek közül egy nagy volumenű Élvtalálkozó pályázat. A program vizsgálatait támogatta egy MTA Lendület pályázat is. A program hátterét biztosító Evolúciós Állattani Tanszéken működik egy MTA Támogatott Kutatócsoport is. Kutatásainkat támogatta egy Marie Slodovska-Curie Reintegration Grant is.

A program kutatói számos külföldi és hazai intézménnyel tartanak fenn gyümölcsöző szakmai kapcsolatot: University of Bristol, University of Bath, University of Glasgow, University of California, Davies, Virginia Tech, Laboratoire Evolution et Diversité Biologique Toulouse, University of Silesia, Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre, Babes-Bolyai Tudományegyetem, Panon Egyetem, ELTE.

**A Fermentációs Biotechnológiai és Biomérnöki Program** formálisan csak idén (2018) indul el, de a szakmai munkát koordináló Biomérnöki Tanszék doktori ösztöndíjasai – akik túlnyomó részben a Juhász-Nagy Pál DI hallgatói – már korábban is nélkülözhetetlenek voltak a kutatási feladatok elvégzésében. A Biomérnöki Tanszéken folyó kutatások eredményei rendszeresen rangos nemzetközi folyóiratokban jelennek meg, elősegítve az iparban, mezőgazdaságban, környezetvédelemben alkalmazható technológiák létrehozását vagy tökéletesítését.

A Biomérnöki Tanszék 2011-ben alakult meg; az eltelt hét évben doktoranduszaink az alábbi területeken értek el referált nemzetközi lapokban közölt tudományos eredményeket: a *Penicillium chrysogenum* gomba laktóz anyagcseréjében résztvevő gének azonosítása és a gének filogenetikai analízise; az *Aspergillus nidulans* laktóz anyagcseréjében meghatározó jelentőségű génklaszter azonosítása és D-galaktóz általi szabályozásának leírása; a karbon katabolit represszió növekedési ráta-függésének bizonyítása *Trichoderma reesei*-ben; három *Trichoderma* faj genomjának funkcionális annotációja; a *T. reesei* celluláz gének laktóz általi indukciójának mechanizmusa; hazai *Botrytis cinerea* populációk genetikai variabilitásának vizsgálata; epigenetikus szabályzó fehérjék hatásmechanizmusának növekedési ráta függése *T. reesei*-ben; az *Aspergillus niger* galaktóz-negatív fenotípusának magyarázata; az RNS-érés gombákban korábban nem ismert mechanizmusának, a spliceoszómális iker-intron (stwintron) jelenségnek a leírása és lehetséges funkcióinak vizsgálata; az *Aspergillus terreus* itakonsav előállításának optimalizálása. A Tanszékről eddig megjelent peer-reviewed, nemzetközi, *in extenso* publikációk száma 25, összesített impakt faktoruk ~ 88. Közleményeink közül kettő olyan folyóiratokban jelent meg (*Nucleic Acids Research, Genome Biology*), amelyek impakt

faktora a megjelenés évében meghaladta a 10-et, de más rangos folyóiratokban is születtek vezető szerzős publikációink (*Applied Microbiology and Biotechnology, Fungal Genetics and Biology, BMC Genomics, PLOS One*).

Noha a Biomérnöki Tanszék hazai léptékkal jónak mondható kutatási infrastruktúrával rendelkezik, természetesen számos fontos metodika nem érhető el közvetlenül számunkra. Törekszünk arra, hogy kutatásainkat ne korlátozzák a vizsgálati módszerek, ezért széles körű együttműködésekkel folytatunk a világ számos laboratóriumával. Ennek egyik fontos eleme az EUROFUNG szakmai hálózat (<http://www.eurofung.net/>), mely felöleli az EU legjelentősebb, fonalas gombák ipari alkalmazásaival foglalkozó kutatócsoportjait és a releváns vállalatokat. Tanszékünk 2011-ben felkérést kapott a csatlakozásra, majd egy Eurofung-projektben történő részvételre. A „*Quantitative biology for fungal secondary metabolite producers*” című, négyéves (2013 – 2017) futamidejű, > 4 millió € költségvetésű FP7-es pályázatot a Berlini Műszaki Egyetem koordinálta. A Debreceni Egyetem mellett résztvevő volt a Dán illetve a Svéd Műszaki Egyetem, a Göttingeni, a Groningeni és a Kieli Egyetem, és a Hans-Knöll Intézet (Jéna). A partner vállalatok közül kiemelendő Európa egyik vezető biotechnológiai konzernje, a holland DSM. A pályázat révén Tanszékünk három éven át egy külföldi kutatót alkalmazott, igazi jelentősége azonban az volt, hogy az EU vezető mikrobiális biotechnológiai kutatócsoportjaival kerültünk a futamidő lejártával is fennmaradt szakmai együttműködésbe. A Groningeni Egyetemen például két végzett (biomérnök) hallgatónk is doktori ösztöndíjat nyert el, számos diákunk pedig a diplomadolgozatát készítette el a felsorolt partner egyetemek valamelyikén.

A **Funkcionális és Restaurációs Ökológia** doktori program keretében a funkcionális és restaurációs ökológiai kutatások nemzetközi trendjeihez jól illeszkedő kutatási programok zajlanak és zajlottak az elmúlt öt évben. A programhoz kapcsolódó kutatások számos sikeres kutatási pályázat keretében zajlanak, melyek közül kiemelendő számos NKFIH pályázat (PD 100 192, K 119 225, KH 129483, K 116639), a DBU által finanszírozott Német-Magyar kétoldalú restaurációs innovációs pályázat illetve a programvezető által elnyert Lendület II. pályázat és a pályázati támogatással létrejött MTA-DE Funkcionális és Restaurációs Ökológiai Kutatócsoport. A programhoz kapcsolódó kutatásokból rendszeresen jelennek meg a szakterület vezető folyóirataiban szakcikkek (*Landscape Ecology, Land Degradation and Development, Ecology and Evolution, Scientific Reports, Journal of Ecology, Journal of Vegetation Science, Restoration Ecology, Applied Vegetation Science, Diversity and Distributions, Functional Ecology, Agriculture, Ecosystems and Environment, Biological Conservation, Biodiversity and Conservation*). A kutatásokhoz kapcsolódóan öt szakterületi különszámot jelentettünk meg a szakterület meghatározó lapjaiban (*Biodiversity & Conservation, Restoration Ecology és Agriculture, Ecosystems and Environment*).

A **Hidrobiológia doktori program** keretében a doktoranduszok a Kárpát-medence különböző felszíni víztereinek élőlényegyütteseit, azok indikációs sajátosságait, valamint az élőlények és a fiziko-kémiai változók vízminőségre vonatkozó összefüggéseit tanulmányozták alap- és alkalmazott kutatási szempontból. A kutatási feladatokat a Hidrobiológiai Tanszék együttműködésben végezte különböző társtanszékekkel (elsősorban szolnoki kihelyezett Alkalmazott Hidrobiológiai, továbbá az Ökológiai, ill. a Növénytani Tanszék), valamint számos külső kutatóhellyel (főleg MTA Ökológiai Kutatóközpont; ELTE Mikrobiológiai Tanszék; Laboratory of Aquatic Ecology, Evolution and Conservation, University of Leuven;

Department of Biology, University of Oradea) és egyéb intézményekkel (mint pl. Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, BioAqua Pro Kft., Közép-Tisza-vidéki, ill. Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság). Számos publikáció jelent meg rangos hazai és nemzetközi folyóiratokban (*Acta Biologica Hungarica, Acta Ichthyologica et Piscatoria, Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, Acta Botanica Croatica, Algal Research, Applied Ecology and Environmental Research, Aquatic Sciences, Biologia (Bratislava), Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, Ecological Indicators, Ecotoxicology, Ecotoxicology and Environmental Safety, Environmental Engineering and Management Journal, Environmental Pollution, Evolutionary Ecology, Fresenius Environmental Bulletin, Freshwater Biology, Fundamental and Applied Limnology, Hydrobiologia, International Journal of Environmental Science and Technology, International Review of Hydrobiology, Journal of Animal and Veterinary Advances, Journal of Applied Ichthyology/Zeitschrift für Angewandte Ichthyologie, Marine Drugs, Molecular Phylogenetics and Evolution, North-western Journal of Zoology, Phytotaxa, Toxins (Basel)*), és több külföldi és hazai nemzetközi konferencián vettek részt eredményesen a programban részt vevő doktoranduszok. Az eredményes kutatómunkát öt jelentős (FEKUTSTRAT – 20428-3/2018: Felsőoktatási és kiválósági program, Debreceni Egyetem, Vízrel kapcsolatos kutatások fókuszterület, 2018–2023; GINOP-2.2.1-15-2017-00080: Kommunális szennyvizek és szennyvíziszapok energia- és nyersanyag-tartalmának innovatív hasznosítása. 2017–2021; GINOP-2.2.1-15-2016-00029 – K+F verseny-képességi és kiválósági együttműködések: Termál- és gyógyvizek optimalizált újrahasznosítása és környezetterhelő hatásának csökkentése innovatív mikrobiológiai, ipari, valamint kavitációs technológiák ötvözésével. 2017–2018; HURO/1101/142/1.3.2: Mobil vízminőség-monitorozó laboratórium fejlesztése oktatási és kutatási célból a Hajdú-Bihar/Bihar makrorégióban. 2013–2016; TÁMOP-4.2.2.A-11/1KONV-2012-0043: Célzott kémiai és biológiai alapkutatások környezeti szennyezők felszámolására (ENVIKUT). 2012–2015) és több kisebb pályázat segítette.

A **Kvantitatív és Terresztris Ökológia doktori program** kutatási eredményeiből 137 folyóiratcikket közöltek a 2014-2018 közötti időszakban. Közülük 78 Q1-es, és 38 D1-es, igen rangos nemzetközi folyóiratokban jelent meg. A publikációk kumulált impakt faktora 284.95, rájuk 1522 független idézet érkezett. A cikkek nemzetközi visszhangját és citáltságát jelzi, az NKFI KH Kiváló 'highly cited' közleményeket díjazó pályázati konstrukciójában 4 cikk kapcsán benyújtott pályázatát díjazták, és további 2 cikk kapcsán benyújtott pályázat bírálata alatt van. Továbbá a Német Nyelvterületek Ökológiai Társaságánál (GfÖ) a legtöbbet citált review cikk díját is a programhoz kötődő kutatás eredményeiből írt publikáció nyerte 2017-ben. A programvezető MTA Kutatócsoporti pályázatot, egy kutatói OTKA pályázatot, egy német-magyar nemzetközi kutatási projektet és egy az NKFI által kiírt kiváló közleményt díjazó KH típusú pályázatot nyert el a 2014-2018 közötti időszakban, továbbá 3 MTA Prémium Posztdoktori és 2 OTKA Posztdoktori Ösztöndíjas témavezetője volt. A program oktatói összesen 5 posztdoktori (PD) OTKA, 1 kutatói (K) OTKA, 1 fiatal kutatói (FK) és 2 kiváló közleményt díjazó (KH) OTKA pályázatot, illetve az MTA Könyvkiadási Támogatás, a Nemzeti Kiválóság Program, a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj, az Új Kiválóság Program és az ÚNKP Bolyai Plusz programok támogatását nyerték el. A program oktatói számos díjat nyertek el, köztük 2 MTA Ifjúsági Díjat, 2 MTA Környezetvédelmi Ifjúsági Díjat, a Loreal-UNESCO a Nőkért és a Tudományért Díjat, Nők a Tudományban Kiválósági Díjat az

Agrártudományok területén, a Legtöbbet Idézett Review Cikk Díját a Basic and Applied Ecology c. folyóiratban, Az "Év Női Kutatója" a Debreceni Egyetemen c. díjat.

A program oktatói számos tudományos szervezetekben és szerkesztőbizottságokban töltenek be vezető szerepet. Szerkesztőbizottsági tagok az alábbi folyóiratokban: *Community Ecology*, *Tuexenia*, *Applied Vegetation Science*, *International Journal of Ecology*, *Palaeartic Grasslands*, *Restoration Ecology*, *Frontiers in Plant Science - Functional Plant Ecology*. Különszámot szerveztek/rendszeres különszám szerkesztők az alábbi rangos nemzetközi folyóiratokban: *Tuexenia*, *Applied Vegetation Science*, *Restoration Ecology*, *Biodiversity and Conservation*, *Agriculture, Ecosystems and Environment*. Három oktató tagja az MTA Biológiai Osztály, Ökológiai Tudományos Bizottságnak, a programvezető vezetőségi tag a Magyar Ökológusok Tudományos Egyesületében.

Kiemelten fontosnak tartjuk kutatásaink eredményeinek gyakorlati alkalmazhatóságát. Megjelentettek egy a természetvédelmi célú gyepezítést segítő, azt tudományos alapokon támogató gyakorlat-orientált könyvet, ami a hazai természetvédelmi kezelők számára alapmű lett. Egy kutató monográfiát írt a sztyepprégió ikonikus élőhelyeinek, a kunhalmoknak a biodiverzitás megőrző szerepéről. Rendszeresen szerveznek a biodiverzitás helyreállításával foglalkozó workshopokat, ami remek lehetőséget adnak az elméleti és gyakorlati szakemberek közti tapasztalatcserére. A doktori program eredményeit a hazai nemzeti park igazgatóságok rendszeresen használják az élőhelyvédelmi, gyepezési és rekonstrukciós programjaikban

A **Növénybiológia és biotechnológiai doktori program** tematikájához kapcsolódó kutatásokról az utóbbi években a következő fontosabb (válogatott) folyóiratokban jelentek meg:

Növényi sejt- és fejlődésbiológia: *Chemosphere*, *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, *Apoptosis Protoplasma*

Növényi szövettenyészetek előállítása és azok biotechnológiai alkalmazása: *Acta Soc. Bot. Pol.*, *Acta Biol. Cracoviensia*

Növényi mikrobiom és metabolom összefüggésének kutatása: *BMC Plant Biology*, *Molecules*, *Phytochemical Analysis*, *International Biodeterioration & Biodegradation*

Mikroalgák metabolit termelése –variabilitás és funkció: *Algal research*, *Journal of Food Composition and Analysis*, *Marine drugs*, *Harmful Algae*, *Toxins*, *Food research international*

## **Doktoranduszok, fokozatszerzések a Doktori Iskolában**

A 2014 óta felvett doktoranduszok száma: 70. A lemorzsolódás ezen hallgatók körében elenyésző volt. A 2014 óta a sikeresen fokozatot szerzettek száma 63.

*Az utóbbi 5 évben a DI-ben készült értekezések*

**Tózsér Dávid**; témavezető: Simon Edina; környezettudományok; időpont: 2018-X-25.; Nehézfémekkel szennyezett talajok fitoremediációjának vizsgálata; summa cum laude

**Gyulai István;** témavezető: Korponai István és Lakatos Gyula; környezettudományok; időpont: 2018-X-5.; A szélsőséges vízjárások hatásai az állóvizek Cladocera fauna összetételére és dinamikájára; summa cum laude

**Kiss Réka;** témavezető: Valkó Orsolya; környezettudományok; időpont: 2018-IX-28.; A magbank és a magvetés szerepe gyepek diverzitásának helyreállításában; summa cum laude

**Molnár Ákos Péter;** témavezető: Fekete Erzsébet; biológiai tudományok; időpont: 2018-IX-07.; A cianid rezisztens alternatív légzési út élettani szerepe *Aspergillus* gombafajokban; summa cum laude

**Lovas-Kiss Ádám;** témavezető: Molnár V. Attila és Andy J. Green; biológiai tudományok; időpont: 2018-IX-03.; Migratory waterbirds as key vectors of dispersal for plants and invertebrates - case studies from Europe; summa cum laude

**Vincze Tímea Orsolya;** témavezető: Barta Zoltán; biológiai tudományok; időpont: 2018-VI-20; Madarak vonuláshoz való morfológiai adaptációi; summa cum laude

**Mester Béla;** témavezető: Lengyel Szabolcs; környezettudományok; időpont: 2018-IV-20.; Effects of conservation actions on amphibians in a lowland wetland; summa cum laude

**Kreith-Boros Enikő;** témavezető: Pócsi István; biológiai tudományok; időpont: 2018-VI-06; Opportunista patogén élesztőgombák fenotípusos és genetikai diverzitásának vizsgálata; summa cum laude

**Vassné Orosz Erzsébet;** témavezető: Pócsi István; biológiai tudományok; időpont: 2018-V-22; *Aspergillus* fajok oxidatív stresszválasza; summa cum laude

**Misik Tamás;** témavezető: Tóthmérész Béla és Kárász Imre; környezettudományok; időpont: 2018-V-11.; A cserjeszint hosszú távú strukturális változásai egy cseres-tölgyes erdőben Magyarországon (Síkfőkút ILTER); summa cum laude

**Kundrát János Tamás;** témavezető: Szilágyi Enikő; környezettudományok; időpont: 2018-IV-27.; Környezeti tényezők és antropogén tevékenységek hatása a felszíni vizek vízminőségére; summa cum laude

**Kiss Ádám;** témavezető: Varga Zoltán Sándor; biológiai tudományok; időpont: 2018-III-23; Az eurázsiai *Craniophora Snellen*, 1867 fajok taxonómiája és szisztematikája (Lepidoptera, Noctuidae, Acronictinae); summa cum laude

**Lakatos Tímea Klára;** témavezető: Tóthmérész Béla; környezettudományok; időpont: 2018-II-01.; Az invazív fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) és európai magfogyasztó közössége. Egy új, gazdaváltó tritrófikus rendszer; summa cum laude



**Tóth Edina;** témavezető: Török Péter; környezettudományok; időpont: 2017-XII-08.; Természetvédelmi célú legeltetés hatása a rövid fűvű szikes gyepek vegetációjára intenzitási gradiens mentén; summa cum laude

**Novák Zoltán;** témavezető: Bácsi István; környezettudományok; időpont: 2017-XI-30.; Zöldalgák lehetséges szerepe fémszennyezők biológiai módszerekkel történő eltávolításában; summa cum laude

**Herczeg Dávid;** témavezető: Barta Zoltán és Vörös Judit; biológiai tudományok; időpont: 2017-XI-13; Parazitáltság, fajösszetétel és ploiditás vizsgálata a *Pelophylax esculentus* komplexeken; summa cum laude

**Kötelesné Suszter Gabriella;** témavezető: Ambrus Árpád és Lakatos Gyula; környezettudományok; időpont: 2017-X-25.; Talajok mintavételének, illetve minta-homogenizálásának mérési bizonytalanság becslése növényvédőszer-maradékok meghatározásához; summa cum laude

**Juhászné Resetár Anna;** témavezető: Máthé Csaba; biológiai tudományok; időpont: 2017-IX-15; Védett Amaryllidaceae fajok szövettényesztése és antioxidáns aktivitásuk vizsgálata; summa cum laude

**Garda Tamás;** témavezető: Máthé Csaba; biológiai tudományok; időpont: 2017-IX-14; Az osztódó növényi sejtek szubcelluláris folyamatainak vizsgálata cianotoxinokkal; summa cum laude

**Németh Zoltán;** témavezető: Fekete Erzsébet; biológiai tudományok; időpont: 2017-IX-6; A Velvet komplexet felépítő fehérjék szerepe az *Aspergillus nidulans* és *Trichoderma reesei* gombafajok metabolit termelésében; summa cum laude

**Kolozsvári István;** témavezető: Dévai György; környezettudományok; időpont: 2017-VII-04.; A Tisza szitakötő-faunájának jellemzése a Tiszaújlak és Huszt közötti szakaszon; summa cum laude

**Spitzmüller Zsolt;** témavezető: Emri Tamás; biológiai tudományok; időpont: 2017-IV-21; A  $\gamma$ -glutamil transzpeptidáz fiziológiai szerepének vizsgálata az *Aspergillus nidulans* fonalas gombákban; summa cum laude

**László Gyula;** témavezető: Varga Zoltán Sándor; biológiai tudományok; időpont: 2017-III-09.; A Meganola Dyar, 1898 (Lepidoptera, Noctuoidea, Nolidae, Noliniinae, Nolini) generikus komplex taxonómiai és állatföldrajzi vizsgálata a palaearktikus és orientális fajok alapján; summa cum laude

**Mizser Szabolcs;** témavezető: Tóthmérész Béla; környezettudományok; időpont: 2017-I-26.; Urbanizáció hatása a futóbogár faunára (Coleoptera: Carabidae); summa cum laude

**Minh Nhat Nguyen;** témavezető: Vasas Gábor; biológiai tudományok; időpont: 2016-XII-16.; Study on horseradish (*Armoracia rusticana*) essential oil and comparison with related species – debreceni horseradish (*Armoracia macrocarpa*); summa cum laude

**Sonkoly Judit;** témavezető: Török Péter; környezettudományok; időpont: 2016-XII-13.; Reproductív jellegek szerepe a növényi életciklusban és a biodiverzitás fenntartásában; summa cum laude

**Vítál Zoltán;** témavezető: Nagy Sándor Alex és Boros Gergely; környezettudományok; időpont: 2016-X-27.; A balatoni busaállomány ökológiai szerepének vizsgálata; cum laude

**Takács Attila;** témavezető: Molnár V. Attila; biológiai tudományok; időpont: 2016-X-25.; Esettanulmányok herbáriumok aktuális botanikai kutatásokban betöltött szerepéről; summa cum laude

**Hüse Bernadett;** témavezető: Deák Balázs; környezettudományok; időpont: 2016-X-24.; Zöldterületek szerepe a biodiverzitás fenntartásában; cum laude

**Gyulavári Hajnalka Anna;** témavezető: Dévai György és Robby Stocks; környezettudományok; időpont: 2016-VI-23.; Többváltozós szexuális szelekció érvényesülése túlekedő versengési és territoriális viselkedést folytató kisszitakötők repülési sajátosságainál; cum laude

**Czeglédi István;** témavezető: Nagy Sándor Alex és Erős Tibor; környezettudományok; időpont: 2016-VI-22.; Vándorlási folyamatok jelentősége vízfolyások halegyütteseinek szerveződésében; summa cum laude

**Mosolygó-Lukács Ágnes;** témavezető: Surányi Gyula; biológiai tudományok; időpont: 2016-IV-03.; A *Crocus vernus* (Iridaceae) fajcsoport Kárpát-medencei fajainak molekuláris taxonómiája; summa cum laude

**Farkas Oszkár;** témavezető: Vasas Gábor; biológiai tudományok; időpont: 2016-V-30.; Magyarország víztereiben megjelenő algavirágzások domináns cianobaktérium fajainak toxintermelés és toxinvariabilitás vizsgálata; summa cum laude

**Tóth Balázs Ferenc;** témavezető: Varga Zoltán Sándor; biológiai tudományok; időpont: 2016-V-26.; A *Naarda Walker*, 1866 genus palaearktikus és indomaláji fajainak taxonómiai revíziója (Lepidoptera: Erebidae, Hypeninae); summa cum laude

**Csatári István;** témavezető: Lakatos Gyula; környezettudományok; időpont: 2016-V-10.; Fitoremediációs és ökotoxikológiai vizsgálatok végzése magyarországi és törökországi területeken; summa cum laude

**Kovácsné Orosz Anita;** témavezető: Fekete Erzsébet; biológiai tudományok; időpont: 2016-V-05.; A laktóz és D-galaktóz anyagcsere molekuláris mechanizmusainak vizsgálata *Aspergillus nidulans* gombában; summa cum laude

**Ág Norbert;** témavezető: Karaffa Levente; biológiai tudományok; időpont: 2016-V-04.; Spliceoszómális iker-intronok (stwintronok) detektálása és vizsgálata fonalas gomba genomokban; summa cum laude

**Vasasné Jónás Ágota;** témavezető: Karaffa Levente; biológiai tudományok; időpont: 2016-V-02.; A *Penicillium chrysogenum* fonalas gomba laktóz és D-galaktóz anyagcseréjének vizsgálata; summa cum laude

**Veres Zoltán Tibor;** témavezető: Lakatos Gyula; környezettudományok; időpont: 2016-IV-19.; Hagyományos aktívizapos szennyvíztisztító telepek fejlesztéseinek potenciális hatékonysága; cum laude

**Papp László Attila;** témavezető: Miklós Ida; biológiai tudományok; időpont: 2016-IV-14.; A *Penicillium chrysogenum* fonalas gomba laktóz és D-galaktóz anyagcseréjének vizsgálata; summa cum laude

**Angyal Anikó;** témavezető: Kertész Zsófia és Posta József; környezettudományok; időpont: 2016-III-23.; Debrecen városi aeroszol forrásai 2007 és 2011 között; cum laude

**Mérő Thomas Oliver;** témavezető: Lengyel Szabolcs; környezettudományok; időpont: 2016-III-23.; Élőhelyrekonstrukciók és természetvédelmi kezelések hatásai gyepek kisméreteire és vizes élőhelyek madaraira; summa cum laude

**Kováts Dávid;** témavezető: Varga Zoltán Sándor; biológiai tudományok; időpont: 2016-II-26.; Közelrokon fülemüle fajok elterjedése és állományaik jellemzése; summa cum laude

**Nagy Dávid;** témavezető: Tóthmérész Béla; környezettudományok; időpont: 2016-I-29.; Rove beetle (Coleoptera: Staphylinidae) assemblages in human modified forest habitats; cum laude

**Mozsár Attila;** témavezető: Nagy Sándor Alex; környezettudományok; időpont: 2016-I-28.; A halak testében raktározott szén, nitrogén és foszfor fajon belül megfigyelhető mennyiségi és aránybeli variabilitása; summa cum laude

**Árva Diána;** témavezető: Nagy Sándor Alex és Specziár András; környezettudományok; időpont: 2016-I-28.; Biotikus és abiotikus környezeti tényezők szerepe az állóvízi árvaszúnyoglárva-együttesek szerveződésében; summa cum laude

**Malina Tamás;** témavezető: Vasas Gábor; biológiai tudományok; időpont: 2015-X-19.; Méregvariációk és klinikai jelentőségük egy izolált kelet-magyarországi Keresztes vipera (*Vipera berus*) állományánál; summa cum laude

**Tóth Katalin;** témavezető: Valkó Orsolya; környezettudományok; időpont: 2015-X-15.; A magbank szerepe a természetes gyepek diverzitásának fenntartásában és a gyeptegenerációban; summa cum laude

**Albert Ágnes-Júlia;** témavezető: Török Péter; környezettudományok; időpont: 2015-IX-29.; Spontán szukcesszió és növényi kölcsönhatások vizsgálata gyepek vegetációdinamikai folyamataiban; cum laude

**Pigniczki Csaba;** témavezető: Végvári Zsolt; biológiai tudományok; időpont: 2015-IX-24.; A magyar gyűrűs kanalasgémek (*Platalea leucorodia*) diszperziója és vonulása; cum laude

**Málnás Kristóf András;** témavezető: Dévai György és Lengyel Szabolcs; környezettudományok; időpont: 2015-VII-03.; A tiszavirág (*Palingenia longicaudata*) kárpát-medencei állományainak populációgenetikai kapcsolatai és veszélyeztető tényezői; summa cum laude

**Veres Zsuzsa;** témavezető: Tóthmérész Béla; környezettudományok; időpont: 2015-V-07.; A klímaváltozás hatása a síkfőkúti cseres-tölgyes erdő avarprodukcijára és talajdinamikai folyamataira; summa cum laude

**Tóth Bence;** témavezető: Dévai György és Oertel Nándor; környezettudományok; időpont: 2015-V-06.; A lebegőanyag és a mederanyag anyagforgalmi szempontú elemzése a Dunában Kismaros és Paks között, valamint az Ipolyban és két borszönyi patakban; summa cum laude

**Örvössy Noémi;** témavezető: Varga Zoltán Sándor; biológiai tudományok; időpont: 2015-III-19.; Védett nappali lepkék élőhelyhasználata és populációszerkezete; summa cum laude

**Bogyó Dávid;** témavezető: Tóthmérész Béla; környezettudományok; időpont: 2015-I-16.; Millipedes (Myriapoda: Diplopoda) in human-modified landscapes; summa cum laude

**Demeter Zita;** témavezető: Mészáros Ilona; biológiai tudományok; időpont: 2014-XII-05.; Szövettenyészetek alkalmazása fehér tölgy (*Quercus alnemensis*) genotípusok ozmotikus stressztoleranciájának a vizsgálatára; summa cum laude

**Juhász Krisztina;** témavezető: Nagy Sándor Alex; környezettudományok; időpont: 2014-X-21.; Az eurázsiai vidra (*Lutra lutra* L., 1758) élőhelyhasználat- és táplálékösszetétel-vizsgálata hortobágyi mesterséges halastórendszerekben; cum laude

**Horváth Hajnalka;** témavezető: Dévai György és Présing Mátyás; környezettudományok; időpont: 2014-IX-25.; A nitrogénkötés jelentősége a planktonikus algák nitrogénellátásában

és a cianobaktérium biomassza becslése a fikocianin mennyisége alapján magyarországi sekély víztereken; summa cum laude

**Miglécz Tamás;** témavezető: Török Péter; környezettudományok; időpont: 2014-VII-03.; Avar szerepe a csírázásban és gyepek dinamikájában; summa cum laude

**Czédli Herta;** témavezető: Nagy Sándor Alex; környezettudományok; időpont: 2014-VI-30.; Halak nehézfém tartalmának elemzése különböző elemanalitikai módszerek alkalmazásával; summa cum laude

**Tóth Adrienn;** témavezető: Nagy Sándor Alex és Zsuga Katalin; környezettudományok; időpont: 2014-V-05.; Kerekeshéreg (Rotifera) közösségek faunisztikai és ökológiai vizsgálata a Kárpát-medence időszakos szikesein; summa cum laude

**Farkas Anna;** témavezető: Dévai György és Nagy Sándor Alex; környezettudományok; időpont: 2014-IV-25.; Folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) kirepülési jellemzői; summa cum laude

**Pfliegler Valter Péter;** témavezető: Sipiczki Mátyás; biológiai tudományok; időpont: 2014-I-10.; Élesztőgombák hibridizációs folyamatainak vizsgálata; summa cum laude

### **Az oktatók által elért tudományos/egyetemi oktatói fokozatok**

#### *Habilitációs értekezések*

#### **Bácsi István**

Időpont: 2015. június 8.

11.00 óra - tantermi előadás: Algapopulációk közötti interakciók, algatársulások diverzitása

12.00 óra - tudományos előadás: Klórozott szénhidrogén szennyezők fitoplankton közösségekre gyakorolt hatása mikrokozmosz kísérletekben

Idegen nyelvű előadás: Microcosm experiments testing the toxicity of chlorinated hydrocarbons on natural phytoplankton assemblages

#### **Deák Balázs**

Időpont: 2018. szeptember 21.

11.00 óra - tantermi előadás: Szikes tájak növényzete mintázatok és alkalmazkodási stratégiák

12.00 óra - tudományos előadás: Táji faktorok szerepe a gyepregenerációban - vegetációfejlődés folyamata egykor csatornanyomvonalakon

Idegen nyelvű előadás: Role of historical landscape elements in preserving grassland specialist species - Vegetation responses on micro topography and human disturbances

#### **Leiter Éva**

Időpont: 2017. május 5.

11.00 óra - tantermi előadás: Rekombináns vakcinák (Immunbiokémia, fertőzések és immunitás MSc kurzus)

12.00 óra - tudományos előadás: A glutation metabolizmus vizsgálata *Aspergillus nidulans* fonalas gombában

Idegen nyelvű előadás: Study on the glutathione metabolism of the filamentous fungus *Aspergillus nidulans*

### **Mikóné Hamvas Márta**

Időpont: 2014. június 26.

11.00 óra - tantermi előadás: Kiválasztó struktúrák, kiválasztott anyagok a hajtásos növényekben

12.00 óra - tudományos előadás: Vízinövények ciantoxinokkal szembeni stresszreakciói

Idegen nyelvű előadás: Stress-reaction of some aquatic plant species to cyanotoxins

### **Simon Edina**

Időpont: 2015. június 30.

11.00 óra - tantermi előadás: Az utódgondozás evolúciója

12.00 óra - tudományos előadás: Városiasodás hatásának becslése falevelek és ülepedő por elemösszetétele alapján

Idegen nyelvű előadás: Distribution of toxic elements in ground beetles along an urbanization gradient

### **Székely Tamás**

Időpont: 2017. április 05.

11.00 óra - tantermi előadás: Az antropogén tevékenységek hatása szárazföldi ökoszisztémák elemkörforgására

12.00 óra - tudományos előadás: A szaporodási rendszerek evolúciója, konfliktus és kooperáció

Idegen nyelvű előadás: The significance of adult sex ratio for breeding systems

### **Valkó Orsolya**

Időpont: 2017. szeptember 22.

11.00 óra - tantermi előadás: Gyepék természetvédelmi kezelése - kaszálás, legeltetés, égetés

12.00 óra - tudományos előadás: Szikes gyepék természetvédelmi kezelése kontrollált égetéssel

Idegen nyelvű előadás: Supporting biodiversity of alkali grasslands by prescribed burning - A multi-species approach

*MTA doktori cím*

**Borics Gábor**

DSc fokozatot megszerezte: 2017. december 15.

**Erős Tibor**

DSc fokozatot megszerezte: 2018. június 22.

**Karaffa Levente**

DSc fokozatot megszerezte: 2017. december 15.

**Lengyel Szabolcs**

DSc fokozatot megszerezte: 2014. június 20.

**Molnár V. Attila**

DSc fokozatot megszerezte: 2015. június 19.

**Pecsenye Katalin**

Sikeres habitusvizsgálat után az értekezés eljárásra lett bocsájtva.

**Székely Tamás**

DSc fokozatot megszerezte: 2017. március 24.

**Török Péter**

DSc fokozatot megszerezte: 2016. június 24.

**Vasas Gábor**

DSc fokozatot megszerezte: 2015. június 19.

**Végyári Zsolt**

DSc fokozatot megszerezte: 2017. március 24.

## C-SWOT analízis

### *Külső korlátok, feltételek (Constraints)*

- Az Európai Unió elvárásai szerint az országban növelni kell a magasan kvalifikált szakemberek számát. Ezzel szemben a doktori iskolába évente csak kevés nappali hallgató vehető fel, ugyanakkor igen sok hallgató szeretne résztvenni a képzésben.
- Egyre növekszik a környezetvédelmi ipari kapacitás és ipari háttér; kihívást jelent a gazdasági élettel való kapcsolatok kiépítésében és megfelelő színvonalú fejlesztése.
- A doktori képzés minőségére veszélyt jelent, ha szakterületünkön tartósan fennmarad az oktatói túlterhelés és a jelenlegi megemelt hallgató létszámhoz képest nem lesz lényeges oktatói (személyi) fejlesztés.
- A Doktori Iskola (beruházási és működési) finanszírozása alacsony, a hallgatók részére biztosított dologi anyagi támogatás a költségigényéhez képest csupán töredékösszeg.

### *Erősségek (Strengths)*

- A Juhász Nagy Pál Doktori Iskolában az oktatást magasan kvalifikált oktatógárda végzi és a PhD hallgatók kutatómunkáját nemzetközi szintű kutatógárda támogatja a Debreceni Egyetemről.
- Az MTA kutatócsoportok (2 kutatócsoport), a Lendület Kutatócsoportok (2 kutatócsoport) és egy Élvtal Kutatócsoport is aktívan támogatják a kutatómunkát.
- Jellemző a sokrétű nemzetközi szintű kutatási együttműködés és tevékenység regionális, valamint EU témákban, illetve a kapcsolatok egy része Európán kívüli. Mindez lehetőséget biztosít a hallgató- és tanárcserére és vendég kutatói tevékenység folytatására.
- Hasonlóan szoros a szakmai kapcsolat és az együttműködés az MTA kutatóhelyekkel, a környezetvédelmi-, a természetvédelmi- és vízügyi intézményekkel. A szakterület oktatásának fejlesztése, a minőségbiztosítás és a kutatások igényelték a nemzetközi együttműködések, amelynek révén a doktori képzésben részt vevő hallgatóknak nemzetközi színvonalú tudományos közeg biztosítható.
- A doktori iskola törzstagjai kiváló tudományometriai mutatókkal és jelentős oktatási-kutatási tapasztalattal rendelkeznek, szakterületük aktív, elkötelezett, helyben élő és tevékenykedő kutatói.
- A témavezetők szakterületük alapján különböző tudományágakat képviselnek, van közöttük biokémikus, mikrobiológus, molekuláris biológus, ökológus, botanikus, zoológus, evolúcióbíológus, kémikus, fizikus. Ez a sokszínűség lehetőséget ad egy-egy téma különböző megközelítéssel történő vizsgálatára. A nagyfokú interdiszciplinaritás eredményeképpen a tanulmányozott témák közül több szorosan kapcsolódik egymáshoz, ötvözi az elméleti és alkalmazott kutatásokat.
- A Doktori Iskola erősségét igazolja, hogy az iskola keretén belül eddig 176 doktorandusz hallgató szerezte meg tudományos fokozatát. A doktoranduszok átlagosan 5 év alatt szerzik meg a PhD fokozatot.



- A doktori programok vezetői nemzetközileg elismert szaktekintélyek, az általuk művelt tudományágak vezető folyóirataiban publikálnak és szerkesztőbizottságok tagjai. Számos nemzetközi és hazai pályázatokat elnyerői.

### ***Gyengeségek (Weaknesses)***

- A tudományegyetemek hagyományainak megfelelően viszonylag szűk ipari kapacitás és ipari háttér jellemzi a doktori iskola műhelyeit. Ez a tendencia változóban van és a doktori iskolához tartozó tanszékek mindegyikén megjelentek a külső kutatási megbízások. Ezekben jelentős különbségek vannak a tanszékek és tudományos műhelyek között.
- Az oktatógárda túlterheltsége miatt a tudományos munkára fordítható idő csökken. Ezt tovább rontja, hogy a hallgatók is egyre alacsonyabb tudás-szinttel érkeznek az egyetemre és gyakran kevésbé motiváltak. Így a kutatómunkába nehéz bevonni őket és a tehetséges hallgatók esetén is jelentős többletmunkával jár a megfelelő szakmai ismeretek hiányának pótlása.
- A képzési időszak időnként nem elegendő a doktori kutatási témák feladatainak elvégzéséhez. Az abszolutórium megszerzését követően a doktoranduszok egy részének nehézséget jelent a disszertáció elkészítése és benyújtása.
- Egyre gyengébb előképzettségű hallgatók jelentkeznek; felzárkóztatásukra kiemelt figyelmet kell fordítani.

### ***Fejlesztési lehetőségek (Opportunities)***

- A biológia és a környezettudomány rendkívül gyorsan fejlődő, jelentős mértékben interdiszciplináris szakterületek, aminek a művelése nem csak egy tudományterületi megközelítésből lehetséges, így a szakmai együttműködés tárháza igen széleskörű.
- A globális hatások következtében fokozott társadalmi figyelem és elvárások fogalmazódnak meg a környezettudománnyal szemben, hiszen jelen életünk minősége és a jövő generáció léte függ a természeti környezetünk állapotától, az ökoszisztéma szolgáltatásoktól, valamint a lejátszódó olyan folyamatoktól, eseményektől, mint a klímaváltozás, ózonréteg csökkenése, vagy a biodiverzitás csökkenése.
- A szakterület iránt a graduális és posztgraduális képzésben is nagyfokú a hallgatói érdeklődés, amit a többszörös túljelentkezések száma bizonyít. Az egyetemi tudományos potenciál adta lehetőségek, valamint az interdiszciplináris háttér jobb kiaknázásában számos lehetőség és megoldás áll előttünk.
- A doktori iskola oktatói már jelenleg is számos nemzetközi és hazai kutatási pályázatot vezetnek, amelyek részben fedezik a doktoranduszok kutatómunkájának eszközigényét. A pályázati tevékenység erősítése, az együttműködés lehetőségeit jobban kihasználva nagyobb, integrált pályázatok benyújtása tovább segítheti a kutatások feltételeinek biztosítását.
- A hallgatói állomány bővítésére jó lehetőséget jelenthet a határon túli magyarok felvételének bővítése a határon túli hallgatókat támogató doktoranduszi ösztöndíj lehetőségeket kihasználva.

### *Veszélyek (Threats)*

- A doktori képzés minőségére veszélyt jelent, ha szakterületünkön tartósan fennmarad az oktatói túlterhelés. Országos szinten érvényesülő veszélyforrást jelent az a jelenlegi gyakorlat, hogy Magyarországon rendkívül alulfinanszírozott az oktatás és a kutatás.
- A környezeti kérdések és problémák nagyon gyakran csak a retorika szintjén meghatározóak és nem részei a társadalom, valamint a gazdaság minden területének.