

Biológus mesterképzés (MSc)

Specializáció:

Molekuláris, Immun- és Mikrobiológia (MIM)

TUDOMÁNYTERÜLET LEÍRÁSA

A specializáció három szakterületet ölel fel, amelyek az élő szervezeteket felépítő biomolekulák szerkezetének és funkciójának valamint a sejtekben zajló molekuláris szintű történéseknek a feltárására (biokémia/molekuláris biológia), az élő szervezet integritásának megőrzésére és idegen anyagokkal szembeni védekező mechanizmusára (immunológia), valamint a mikroszkopikus méretű élőlények megismerésére (mikrobiológia) irányulnak. E tudományterületeknek fontos alkalmazott kutatási vetületei vannak, ilyen például a molekuláris orvoslás, a biotechnológia, a gyógyszerkutatás vagy a szennyezett területek biológiai kármentesítése. Az elmúlt néhány évtized módszertani eszköztárában bekövetkezett rohamos fejlődésnek köszönhetően újabb és újabb jelentős felfedezések láttak napvilágot. Ez tükröződik az utóbbi években odaítélt orvosi és kémiai Nobel-díjjal elismert tudományos áttörésekben is (fertőzések terápiája, molekuláris szabályozási mechanizmusok feltárása, új szerkezeti biológiai módszerek felfedezése, rákos és egyéb kórképek mikrobiológiai hátterének megismerése).

OKTATÁS

A molekuláris biológián belül a sokrétű fehérjetudományra, annak elméleti és módszertani bemutatására, valamint a géntechnológiai módszertani arzenál gyakorlati megismertetésére kerül a hangsúly. A specializáció keretében oktatott tárgyak széles skálája a molekuláris mechanizmusokon túl a szervezetünk fertőzésekkel szemben mutatott reakcióin, illetve a kóros védekező mechanizmusokon át a szélsőséges környezeti feltételekhez adaptálódott mikroszervezetek bemutatásáig terjed. A specializációban oktatott kiemelt kurzusok:

Fehérjetudomány: A tárgy tartalmazza mindazokat az információkat, ami alapján a fehérjék szerkezete és működése, valamint kölcsönhatásaik közötti összefüggéseket meg lehet érteni, beleértve a fehérjék széleskörű vizsgálati módszereit és a fehérjéket, mint gyógyszer-célpon-
tokat is.

Géntechnológia gyakorlat: A gyakorlaton a hallgatók végighaladnak a molekuláris klónozás *in vitro* (hasítás, izolálás, ligálás) és *in vivo* lépésein (kompetens sejt készítése, transzfektálás, szelektálás és klónazonosítás). DNS szekvenciákat amplifikálnak polimeráz láncreakcióval, és végül rekombináns fluoreszcens fehérjéket állítanak elő bakteriális expressziós rendszerben.

Immunpatológia: A kurzus során ismertetésre kerülnek a kóros immunfolyamatok kialakulásának kritikus pontjai, az öröklött és szerzett immunhiányos állapotok jellemzői, az immun-suppresszió és túlérzékenységi reakciók különböző típusai, az autoimmun folyamatok kialakulása és ezek szisztémás és szervspecifikus megjelenési formái, valamint a tumorok ellen kialakuló immunválasz, a különböző immun-terápiás lehetőségek és transzplantációs beavatkozások.

Haladó immunológiai gyakorlatok I.: A gyakorlat célja néhány olyan, immunológiai reakciókon alapuló módszer megismertetése, amelyeket a hallgatók később hasznosítani tudnak

szakirányú és más tanulmányaik, munkájuk során, illetve amiket számos más tudományterület is használ diagnosztikai, kutatási, sőt terápiás célból. Hangsúlyosan szerepelnek az antigén és ellenanyag kapcsolódásának kimutatásán alapuló reakciók, valamint a sejtpopulációk elkülönítése vérből és jellemzésük áramlási citofluoriméterrel.

Fejezetek a klasszikus és molekuláris bakteriológiából: A tárgy keretében többek között az alábbi témák részletes áttekintése történik: állat-mikroba és növény-mikroba kapcsolatrendszerek, újabb tenyésztési, molekuláris mikrobiológiai és mikroszkópos technikák, vizes élőhelyek és anaerob környezetek mikrobiológiája.

Klasszikus és molekuláris mikrobiológiai módszerek gyakorlat: A hallgatók a mikroorganizmusok mennyiségének meghatározására, az egyes taxonok azonosítására és funkciójuk megismerésére alkalmas vizsgálómódszerekkel ismerkedhetnek meg. A különböző technikák előnyeinek és hátrányainak felismerését segíti, hogy a tárgy keretében a klasszikus fény-mikroszkópos és a DNS alapú módszerek egyaránt bemutatásra kerülnek.

KUTATÁS

A három tanszék kutatócsoportjai a Biológus MSc képzés legváltozatosabb témakínálatát adják.

A Biokémiai Tanszék kutatói a motorfehérjék (miozinok, helikázok), az amiloid fehérje-aggregátumok, a komplementrendszer proteázainak, a fehérje-fehérje kölcsönhatások szerkezet-funkcióit, valamint a rendezetlen fehérjékben található, ún. lineáris motívumok bioinformatikai vizsgálatát helyezik előtérbe. Az alapkutatáson túl számos alkalmazott kutatás indult gyógyszerfejlesztési céllal.

Az Immunológiai Tanszék kutatói a veleszületett immunrendszerhez tartozó sejtes elemeket és a komplementrendszert vizsgálják, illetve ez utóbbit szabályozó molekulákat, valamint a humorális immunválasz kialakulását, szabályozását és sokféleségét egészséges és autoimmun betegségek (pl. sokizületi gyulladás) esetén. Kutatásaikban a bioinformatikai kiértékelésen túl a legmodernebb immun-biotechnológiai eljárásokat használják, mint pl. az áramlási citofluoriméter, a konfokális mikroszkóp, a felületi plazmon rezonancia, és az új generációs szekvenálás. Sokrétű kapcsolatuk a gyógyszeriparral betekintést enged a legújabb immun-biotechnológiai fejlesztésekbe is.

A Mikrobiológiai Tanszék kutatóinak érdeklődési területe a legtágabban értelmezett környezeti mikrobiológia. Mikrobiális ökológiai kérdések (milyen mikrobafajok találhatóak egy adott környezetben, azok milyen aktivitást fejtenek ki és hogyan szerveződnek közösséggé) megválaszolására a mikrobiológia hagyományos (tenyésztésen alapuló) és legújabb molekuláris módszertanát is segítségül hívják. A minket körülvevő világ teljesebb megismerésére irányuló ökológiai kérdéseket kiegészítik a lehetséges alkalmazásra, hasznosításra vonatkozó vizsgálatokkal, új fajok leírásával.

OKTATÓK ÉS KUTATÓK

Biokémiai Tanszék

Dosztányi Zsuzsanna rendezetlen fehérjékkel, fehérjerégiókkal, kiemelten az ún. lineáris motívumokon keresztüli fehérje-fehérje kölcsönhatásokkal foglalkozik elsősorban bioinformatikai módszerekkel.

Kardos József kutatási területe amiloid fehérje aggregátumok szerkezeti, valamint az idegrendszeri komplementrendszer proteomikai vizsgálata.

Kovács Mihály motorfehérjék, miozinok és DNS-helikázok szerkezet-funkció vizsgálatával, a DNS rekombináció molekuláris mechanizmusával, miozin-alapú gyógyszerfejlesztéssel foglalkozik.

Málnási Csizmadia András motorfehérjék, miozinok szerkezet-funkció kutatásával, „molekuláris tetoválás” mikroszkópos sejtbiológiai módszer fejlesztésével és miozin-alapú gyógyszerfejlesztéssel foglalkozik.

Nyitrai László elsősorban szignalizációkban résztvevő fehérje-fehérje kölcsönhatásokat vizsgál biokémiai, biofizikai, sejtbiológiai és szerkezeti biológiai módszerekkel.

Pál Gábor a komplementrendszer proteázait és ezek gátlását tanulmányozza biokémiai, enzimológiai és irányított evolúciós módszerekkel, valamint proteáz-alapú gyógyszerfejlesztést célzó kutatásokat végez.

Immunológiai Tanszék

Bajtay Zsuzsa a veleszületett immunrendszer egyik legfontosabb humorális rendszerének, a komplementrendszer fehérjéinek a fagociták differenciálódására és funkcióira (fagocitózis, adherencia, migráció, podoszóma formálás) gyakorolt hatásait tanulmányozza.

Erdei Anna a veleszületett immunelemek adaptív immunitást elősegítő és szabályozó szerepét vizsgálja. Kutatásainak középpontjában az ellenanyagtermelő B limfociták aktiválódásának komplementfehérjék és *Toll-like* receptorok általi szabályozása áll. Vizsgálatai az egészség egyének mellett autoimmun és limfoid leukémiás betegek B sejtjeire is kiterjednek.

Józi Mihály Krisztián érdeklődési területe a komplementrendszer fiziológiás működése és egyes betegségekben betöltött szerepének vizsgálata. A kutatások középpontjában az alternatív komplementaktivációs út szabályozásának, a komplementszabályozó H-faktor molekula és vele rokon fehérjék szerkezetének és funkciójának tanulmányozása áll.

Kacs Kovics Imre a humorális immunválasz kialakulásának és sokféleségének elemzését végzi egészségesekben és autoimmun betegekben, valamint antitest alapú gyógyszerfejlesztést végez. Munkájához a legkorszerűbb molekuláris- és sejtbiológiai módszereket használja, legújabbban az új generációs szekvenálást, amelyet bioinformatikai módszerekkel értékel.

Sármay Gabriella érdeklődésének központjában a B sejtek immunválaszban betöltött szerepének megismerése áll. Fő kutatási területe a B limfociták molekuláris és sejtes kölcsönhatásainak feltárása. Kutatja a B sejteket szabályozó és a B sejtek által szabályozott immunológiai mechanizmusokat, a B sejtek autoimmun betegségben betöltött szerepét.

Mikrobiológiai Tanszék

Borsodi Andrea kutatási területe különböző vizes élőhelyek bakteriális diverzitásának feltárása, vizsgálja karsztosodási folyamatok mikrobiológiáját, extrém élőhelyek mikrobaközösségeit, valamint különböző biofilmek és rizoszféra közösségek prokarióta összetételét.

Felföldi Tamás fő kutatási területe vizes élőhelyek mikrobiális ökológiája: szikes és sós tavak planktonikus baktériumközösségét, valamint szennyvíztisztító bioreaktorok prokarióta szervezeteit kutatja. Emellett új baktérium-, alga- és televényféreg fajokat ír le.

Makk Judit radioaktív élőhelyekhez adaptálódott baktériumokat vizsgál, valamint biofilm minták elektronmikroszkópos elemzését végzi. Kutatásait új fajok leírásával egészíti ki.

Márialigeti Károly érdeklődési területe a környezeti mikrobiológia és mikrobiális ökológia. Többek között környezeti biotechnológiák fejlesztésével, terméshozamot javító oltókultúrák alkalmazási lehetőségeivel foglalkozik. Kutatásain belül kiemelt figyelmet szentel a környezetszennyezések biológiai kármentesítésének és szennyvizek, technológiai vizek biológiai tisztítási lehetőségeinek.

Tóth Erika fő kutatási területe a bakteriális taxonómia és oligotróf környezetek (pl. fürdővizek, források) mikrobiális diverzitásának feltárása. Táptalajok fejlesztésével a tudományra új baktériumfajok leírását végzi, emellett a kemotaxonómiai vizsgálómódszerek környezeti mikrobiológiai alkalmazási lehetőségeit elemzi.

Vajna Balázs kutatási területei a következők: gombatermesztés mikrobiológiai háttere, gomba–baktérium kapcsolatrendszerek vizsgálata, gombák szerepe az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásban, mikrobiológiai adatsorok többváltozós és statisztikai értékelése.

KARRIERLEHETŐSÉGEK

A végzett diákjaink doktori iskolákban folytathatják a kutatóképzést a fehérjetudomány, az immunológia és a környezeti mikrobiológia területén. Alkalmazott kutatási területeken is számos lehetőség van az elhelyezkedésre. Ide sorolhatók a gyógyszergyárkutatással (kiemelten a biológiai alapú gyógyszerek), biotechnológiai kutatás-fejlesztéssel (a biotechnológia szinte teljes területén), valamint diagnosztikával foglalkozó cégek, de ezek mellett állami intézményeknél is található elhelyezkedési lehetőséget (pl. Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet).