



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО МИКРОБИОЛОГИЯ
“СТЕФАН АНГЕЛОВ”

ДИРЕКТОР:

/ проф. дн Пенка Петрова /

О Т Ч Е Т

Институт по микробиология
“Стефан Ангелов” - БАН
2024

СЪДЪРЖАНИЕ

1.	ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО	4
1.1.	Преглед на изпълнението на целите (стратегически и оперативни) на звеното, оценка и анализ на постигнатите резултати на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематики	12
1.2.	Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 – извършени дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети	17
1.3.	Полза / ефект за обществото от извършваните дейности	19
1.4.	Взаимоотношения с други институции	24
1.5.	Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата	25
1.5.1.	Практически дейности, свързани с работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др.	25
1.5.2.	Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд „Научни изследвания“), програми, националната индустрия и пр.	27
2.	РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2024г.	30
2.1.	Научно постижение	31
2.2.	Научно-приложно постижение	32
3.	МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТО	34
4.	УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ	38
5.	ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ	39

5.1.	Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина	39
5.2.	Извършен трансфер на технологии и/или подготовка за трансфер на технологии по договор с фирми; данни за полученото срещу това заплащане; данни за реализираните икономически резултати във фирмите (работни места, печалба, производителност, дял на новите продукти в общия обем на продажбите и т.н.).	40
6.	СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО	40
6.1.	Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори /продукция, услуги и др., които не представляват научна дейност на звеното/, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина	40
6.2.	Отдаване под наем на помещения и материална база	40
6.3.	Сведения за друга стопанска дейност	40
7.	КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНТО ЗА 2024 Г.	40
8.	ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО	42
9.	ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО	42
10.	КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО	44
11.	СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ	44
12.	ДОПЪЛНИТЕЛНИ СПИСЪЦИ	
12.1.	Списък на публикациите за 2024 г., генерирани от системата SONIX	
12.2.	Списък на цитиранията за 2024 г, генерирани от системата SONIX	

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО

В структурата на Институт по микробиология - БАН се включват 6 департамента и един Лабораторен център, чиято тематика отговаря на водещи направления в областта на микробиологичната наука.

Тематиката на Департамента по **Обща микробиология** обхваща генетична, биохимична и ултраструктурна характеристика на микроорганизми (бактерии, дрожди, гъби) и растителни култури, потенциални продуценти на биологично-активни вещества с приложение в медицината, фармацевтичната индустрия, хранителната промишленост, опазването на околната среда и получаването на алтернативни биогорива.

Учените в Лаборатория "Клетъчна микробиология" работят върху:

- Бактериални биофилми от Грам-отрицателни и Грам-положителни микроорганизми – развитие, структурно-функционални характеристики, инхибиране и разрушаване на формирани биофилми.
- Кворум-сенсинг системи – инхибиторен потенциал на природни продукти.
- Клетъчни взаимодействия между про- и еукариоти - структурно-функционални промени в еукариотните клетки в резултат от взаимодействието им с патогенни микроорганизми.
- Морфология на микроорганизмите, ултраструктура и цитохимия на различни филогенетични групи. Микроскопски техники.
- Антигенни и повърхностни фенотипни вариации при микроорганизмите.

Лаборатория „Микробна генетика“

• Геномика, транскриптомика и регулация на генната експресия при Грам-положителни бактерии. Секвениране на геноми на щамове-продуценти на горива (бутандиол, бутанол) и биологично-активни вещества с антимикробна, противогъбна и инсектицидна активност. Метагеномни и транскриптомни изследвания на щамове и съобщества за изясняване на молекулярните механизми на конверсията на въглехидрати. Изследване на клетъчния отговор в условия на стрес чрез диференциална генна експресия. Генно и метаболитно инженерство за конструиране на продуценти на ценни биотехнологични продукти чрез директна конверсия на отпадна биомаса (инулин, целулоза и хемицелулози).

• Микробна филогенетика и еволюция на фунги. ДНК-баркодиране и геномно секвениране на щамове гъби, причиняващи заболявания при животните и човека.

• Изследвания на молекулярните взаимоотношения на бактериите и пребиотиците. Изолиране на щамове-продуценти на пребиотици (галактоолигозахариди), изучаване на механизмите на усвояване на инулин, фруктоолигозахариди и резистентно нишесте, приложение на нови пребиотични компоненти.

Лаборатория „Млечно-кисели бактерии, пробиотици и пребиотици“

- Пробиотици, постбиотици, синбиотици – селекция на кандидат пробиотични млечнокисели бактерии (МКБ) от различни местообитания. In vitro оценка на тяхната роля срещу патогени. Механизъм на полезно действие.

- Човешки/животински микробиом като фактор за здраве и болести
- Полезни бактерии като протективни закваски/добавки и основа за функционални храни

- Биоразнообразие, идентификация и таксономични изследвания на МКБ

Лаборатория „Микробна биохимия“

- Ензими, продуцирани от микроорганизми: изолиране, пречистване, свойства и биологична роля.

- Биологично-активни съединения от естествен и синтетичен произход – антимикробна активност, механизъм на действие.

- Биосърфактанти – изолиране, пречистване, физико-химични свойства; влияние върху повърхностните свойства на микробната клетка; приложение в биотехнологии, в медицината, фармакологията и опазване на околната среда.

Лаборатория „Екстремофилни микроорганизми“

- Изучаване на биоразнообразие на екстремофилни микроорганизми (бактерии и археи) чрез прилагане на съвременни и класически молекулярни и микробиологични методи като сред екстремофилите обект на специално внимание са термофилите, обитаващи български термални извори, халофилите от ниши, свързани с черноморските солници, и психрофилите в българските пещери.

- Изучаване на биосинтетичния капацитет на екстремофилни микроорганизми за синтезиране на биотехнологично ценни ензими. Изследване на регулацията на ензимния синтез в периодични и непрекъснати култури. Оптимални схеми за пречистване на ензимите с максимален добив.

- Биосинтез на екзополисахариди (ЕПЗ) от екстремофилни микроорганизми – термофили и халофили.

- Биоразграждане и биосинтез на пластмаси.

Основно направление в ***Департамента по Вирусология*** е експериментална химиотерапия на вирусните инфекции.

- (А) Продължават експериментите по проект съвместно с Института по органична химия-БАН, по който бяха синтезирани нови диарилетери и други аналози на антивирусния инхибитор MDL-860 и съответно тествани in vitro срещу 6 вируса (ентеровирусите коксакивирус В1 (CVB1), коксакивирус В3 (CVB3) и полиовирус тип-1 (PV-1) в клетъчна линия HEp-2; човешки аденовирус (HAdV-5) в клетъчна линия HEp-2; херпес симплекс тип 1 (HSV-1) в клетъчна линия MDBK и човешки коронавирус OC 43 (HCoV OC43) в клетъчна линия Vero E6). Допълнително бяха включени и експерименти за in vitro антивирусна активност на нови производни на захарина и ебселена, различни нови диарилетери, моно-

и диамиди на малоновата киселина като някои съединения показаха значителен антикоронавирусен ефект.

- (Б) Във връзка с изпълнението на проект SUMMIT със СУ „Св. Климент Охридски“ (Биологически факултет) бе проведено изследване относно цитотоксичните и антивирусни ефекти върху клетъчни линии MDCK, A549 и Calu-3 на EPS сребърни наночастици.

- (В) Във връзка с изпълнението и финализирането на проект към ФНИ относно биологични активности на български розови масла и подход към валоризация на отпадъците бе извършена следната дейност: 1. Извършен е сравнителен фитохимичен анализ на розови масла, хидрозоли, отпадни води и алкохолно-водни екстракти от четирите вида български маслодайни рози *Rosa alba* L., *Rosa damascena* Mill., *Rosa gallica* L., *Rosa centifolia* L. Установена е липса на цитотоксичен и кластогенен ефект и значителен ефект срещу директен мутаген МННГ (Methylnitronitrosoguanidine). 2. Екстрактите *R. centifolia* и *R. alba* проявяват най-висок инхибиращ потенциал срещу биофилма на *P. aeruginosa*. Подвижността му напълно се инхибира в разреждане 1:2 от отпадните води на *R. centifolia* и *R. gallica*. 3. Най-висока антимикобактериална активност притежава маслото от *R. alba*, а клиничният изолат на щама Beijing 396 е по-податлив на въздействието на розовите масла. 4. Всички продукти проявиха добра антирадикалова активност в прооксидантни условия, а най-добре изразен Fe(II)-хелиращ ефект имат отпадните води от *Rosa alba* L., *Rosa damascena* Mill., което ги прави кандидати за овладяване на фероптозата при различни болести. 5. Всички продукти показаха слаб ефект върху етапите на репликативния цикъл на херпес симплекс вирус HSV-1 (щам Виктория). Етеричните масла, в комбинация с ацикловир в дози 1/8 IC50 и 5 µg/mL *R. damascena* и 1/4 IC50 от 5 µg/mL *R. alba* проявиха значим синергичен ефект, което е обещаващо за овладяване на вирусната резистентност.

- (Г) Във връзка с изпълнението на проект съвместно с МУ-Варна бе изследвано влиянието на 8 полимерни структури, използвани във фармацевтичното разработване на лекарствени форми за локално приложение върху цитотоксичните и антивирусни свойства на сребърни наночастици в клетъчни култури.

- Определена бе антивирусната активност на сребърни наночастици спрямо репликацията на човешки коронавирусен щам HCoV- OC-43.

- Определена бе степента на инхибиране на извънклетъчните коронавирусни вириони на щам HCoV- OC-43 от сребърни наночастици.

- Изследвана бе антивирусната активност на липидни наноносители спрямо репликацията на човешки херпес симплекс вирус тип 1.

- Изследвана бе степента на инхибиране на извънклетъчните херпесни вириони от липидни наноносители.

- (Д) В рамките на национални сътрудничества бяха проведени следните изследвания:

- Научно сътрудничество с Institut Pasteur Hellenique, Athens, Greece – PanAntiviral Research Consortium – ELPanvir - Проучване на цитотоксичността и антивирусното действие спрямо грипен вирус А и В, респираторно синцитиалния вирус и коронавирус OC43 на 7 новосинтезирани ACE-2 инхибитори – бисартани в клетъчни култури, като са установени

умерени до добри антивирусни ефекти спрямо репликацията на грип А и В, респираторно синцитиалния вирус тип 2 и аденовирус тип 5 *in vitro*.

- Проучване на механизъм на антивирусно действие на екстракт от *Primula officinalis* в клетъчни култури в постановка Time of addition, профилактичен и терапевтичен курс на третиране, както и ефект върху извънклетъчните вируси, адсорбцията и пенетрацията на грипен вирус А. Охарактеризиране на качествения състав на воден екстракт от *Primula officinalis* и проучване на комбинираното действие на екстракт от *Primula officinalis* и оселтамивир спрямо грипен вирус А в клетъчни култури.

- Във връзка със изпълнението на съвместна научна разработка с Институт по физикохимия- БАН бе определена: 1. Цитотоксичността на наноносители, заредени с куркумин по отношение на RRC клетъчна линия изолирана от заешко око и бяха определени цитотоксичните концентрации 50 (CC50) и максималните нетоксични концентрации (МТС) на изследваните продукти. 2. Фототоксичността на куркумин и наноносители, заредени с куркумин по отношение на RRC клетъчна линия изолирана от заешко око и бе определен факторът на фотодразнене PIF (The photoirritation factor) на изследваните проби. 3. Антивирусната активност на куркумин и наноносители, заредени с куркумин спрямо репликацията на човешки коронавирусен щам HCoV- OC-43 и херпес симплекс вирус тип 1 в RRC клетки. 4. Степента на инхибиране на извънклетъчните коронавирусни вируси и извънклетъчните херпесни вируси от куркумин и наноносители, заредени с куркумин. 5. Степента на инхибиране на етапа на вирусна адсорбция на HCoV- OC-43 и HSV-1 вируси към чувствителните RRC клетки.

- В колаборация с Химикотехнологичен и металургичен университет-София и Факултета по химия и фармация-СУ бе тестван за вирусоцидна активност нов дендример на водоразтворим полиамидоамин (ПАМАМ), модифициран с 4-сулфо-1,8-нафталимид (DSNI) и негов мономерен структурен аналог (MSDI) срещу респираторно синцитиалния вирус тип 2 и аденовирус тип 5 (HRSV-2 и HAdV-5). Изследвани бяха както самите съединения, така и памучни тъкани, обработени със същите съединения, като опитите бяха проведени на тъмно и след осветяване. Установена бе значителна вирусоцидна активност срещу HRSV-2, както на съединенията, така и при обработените платове като тази вирусоцидна активност се повишава след светлинно облъчване.

- Във връзка със съвместна работа с Института по органична химия-БАН относно Фотодинамично инактивиране на Човешки херпес вирус тип 1 *in vitro* с Ga(III) и Zn(II) фталоцианини бе определена цитотоксичността на изследваните фталоцианини спрямо клетъчна линия MDBK. Определена бе фототоксичността на двата фталоцианина спрямо клетъчна линия MDBK и бе определен факторът на фотодразнене (PIF) на изследваните фталоцианини. Определена бе степента на инхибиране на извънклетъчните HSV-1 вируси от изследваните фталоцианини в условия на тъмно и при осветяване и степента на инхибиране на етапа на вирусна адсорбция на HSV-1 вируси към чувствителните MDBK клетки в условия на тъмно и при осветяване.

- Изследвана бе редокс-модулиращата способност и ефекта върху фенотипа на quorum sensing (QS) системата на *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 чрез етилацетат (EtOAc) - селектирани метанолови екстракти от надземни части и корени на *Geum urbanum* L. с произход от България. QS анализът отчете ефектите на двата EtOAc екстракта чрез определяне на нивата на образувалия се пиоцианин. При диапазон на концентрация от $\frac{1}{2}$ до $\frac{1}{4}$ от суб-минималните инхибиторни концентрации на екстрактите, образуването на биофилм се инхибира съответно с 85% и 84% от корените и с 62% и 39% от надземните части. При $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{8}$ под-MIC синтезът на пиоцианин се инхибира със 17-27% след третиране с EtOAc екстракт от надземни части и 26-30% - с корени. Мотилитетът се инхибира напълно при $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{4}$ под-MIC. Антирадикалните изследвания, оценени чрез DPPH, CUPRAC, ABTS методи за улавяне на радикали, инхибиране на супероксиден анион, показват, че EtOAc на листата има по-ефективен антиоксидантен капацитет.

През 2024 г. *департамент „Имунология“* продължи да работи по утвърдените тематики, развивани през годините, както и по нови научни и научно-приложни проекти в съответствие с приоритетните области за развитие. Департамента извършва дейности по изпълнение на „Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030“ по отношение на развитие и разработване на проекти в областта на здравето и медицината, както и с фундаментални проблеми по отношение на взаимодействие на имунната система с различните фактори на средата – патогени, храни, вредни въздействия и др.

Екипът на департамент „Имунология“ продължи работа по проекти, засягащи значими за обществото здравни проблеми касаещи влияние на епигенетични фактори върху развитието на автоимунни заболявания, фертилна загуба и увреждания на репродуктивната система при автоимунитет, изследване антиревматичния и антипсориатичния потенциал на природни биологично-активни вещества. Проектите са финансирани от ФНИ.

През изминалата 2024 година, учените от Департамент Имунология участваха в подготовката на проектни предложения към различни институции и като резултат от това членове на екипа ще вземат участие в 4 научни проекта финансирани от ФНИ и по Националния план за възстановяване и устойчивост.

Научноизследователската дейност на учените от *Департамента по инфекциозна микробиология* през 2024 година отговаря на основните насоки, посочени в рамковата програма Хоризонт Европа на Европейската комисия (2021-2027) и по-конкретно на тези очертани в Клъстер 6 – храни, биоикономика, природни ресурси, селско стопанство и околна среда. Тези насоки са пряко свързани и с приоритетните направления за фундаментални и приложни изследвания, дефинирани в актуализираната Национална стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 (НСРНИРБ) и в Стратегията за развитие на Българската академия на науките за периода 2018-2030 г.

Провежданите изследвания и изпълняваните дейности са с ясна насоченост към актуалните обществени предизвикателства като „повишаване конкурентоспособността и продуктивността на икономиката“, „подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда“ „енергия и енергийна ефективност; ефективно оползотворяване на природни ресурси“, „национална сигурност и отбрана“. Неразделна част са и някои приложни научни изследвания, свързани с направлението „Здраве и качество на живот. Превенция, ранна диагностика и терапия, зелени, сини и екотехнологии, биотехнологии, екохрани“, както и „Опазване на околната среда. Екологичен мониторинг, Оползотворяване на суровини и биоресурси. Пречистващи и безотпадни технологии“. Това направление е особено актуално, както в наземни условия така и в условията на животоподдържащи системи при пилотираните космически кораби и др. екстремни условия.

В департамента бяха разработвани теми по фундаментални научни и научно-приложни задачи заложи в редица национални проекти, финансирани от ФНИ и МОН в следните научни направления: 1) Идентификация и количествено определяне на хранителни патогени в селскостопански ферми, хранителни продукти (месо, мляко и др.), питейни, природни и отпадни води, почви и пречиствателни станции; 2) Определяне на антимикробна резистентност в бактериални изолати от посочените по-горе източници, към антибиотици, използвани във ветеринарната и хуманна медицина и проследяване на трансмисията на тази резистентност в светлината на концепцията „Едно здраве“ от околната среда и селското стопанство към човека като краен потребител в хранителната верига; 3) Проучвания върху патогенезата на коронавирусни инфекции с фокус върху взаимодействието на клетъчно и гостоприемниково ниво в светлината на концепцията „Едно здраве“; 4) Скрининг на растителни и микроводораслови екстракти, фракции и биологично активни вещества, микробиални метаболити, синтетични съединения и наноразмерни системи, натоварени с активни съставки с антимикробна и/или антинеопластична активност в търсене на нови химиотерапевтици с различни от познатите досега механизми на действие за профилактика на инфекциозни болести, хемопревенция и овладяване на мултилекарствената резистентност в инфекциозната и антинеопластичната химиотерапия; 5) Механизми на вирулентност при взаимодействие между бактериални патогени и клетки гостоприемници, патогенеза и канцерогенеза в условия на бактериална колонизация; 6) Токсикология на нови лекарствени кандидати и хранителни добавки с антимикробна и/или антинеопластична активност; 7) Експериментални проучвания, моделиране, наблюдение и създаване на лабораторни технологии за оптимизиране на двуфазен процес на анаеробна биодеградация на лигноцелулозни отпадъци с производство на водород и метан, приложим в наземни и космически условия; 8) Проучвания и характеристика на нови антитуберкулозни агенти с природен и синтетичен произход.

Департаментът по „Биотехнология“ включва в състава си лабораториите - „Метаболомика“, „Клетъчни биосистеми“, „Биоремедиация и биогорива“ и „Еукариотна клетъчна биология“, в които се работи по разнообразни тематики, като

мултидисциплинарността е насочена към развитието на микробиологията като наука. Научните изследвания се провеждат във връзка с разработваните от колективите проекти, както и извън тях. С много активното участие във важни проекти се стига до повишаване качеството на научната дейност на департамента, така и се върви в посока създаване на ползи за обществото.

Научната работа включва актуални тематики: биохимична, генетична, и ултраструктурна характеристика на микроорганизми и растителни култури, потенциални продуценти на биологично-активни вещества с приложение в медицината, фармацията, хранителната и козметичната промишленост, опазването на околната среда, устойчиво развитие на селското стопанство и получаването на алтернативни биогорива. Работи се по две от основните направления в БАН – „Биомедицина и качество на живот” и „Биоразнообразие, биоресурси и екология”, като се следват приоритетите на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030: „Подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда”.

Текущата научно-изследователска дейност на **лаборатория „Метаболомика“** е фокусирана в три основни направления: 1) фармацевтични биотехнологии, вкл. редки и застрашени видове, 2) метаболомика и метаболитно профилиране (с използване на ядрено-магнитен резонанс и масспектрометрия) и 3) молекулярна фармакология с акцент върху затлъстяване, фотостареене на кожата, дълголетие и псориазис.

В **лаборатория „Клетъчни биосистеми“** се провеждат комплексни изследвания, свързани с проучване, оптимизиране и използване на биосинтетичния потенциал на растителните и микробни клетъчни култури с цел разработване на устойчиви високо-ефективни технологии за получаване на стопански значими вторични метаболити с приложение в медицината, козметиката и хранително-вкусовата промишленост. Акцентът е поставен върху разработването на оптимални култивационни системи, мащабиране на култивационния процес, изолирането на целеви метаболити и анализ на тяхната биологична активност. Инициират се нови растителни инвитро системи, базирани на култивирането на дедиференцирани и диференцирани клетки и тъкани, изолират се и се идентифицират нови щамове бактерии, дрожди и едноклетъчни водорасли, с цел селекция на генетично стабилни свръх продуценти на желаните целеви метаболити. Изучват се молекулярно регулаторните механизми влияещи върху биосинтеза на важни растителни вторични метаболити като пигменти, алкалоиди, терпеноиди, фенилетаноиди, флавоноиди, полифеноли, фенолни киселини и др. Провежда се мащабно изолиране, характеризиране и оценка на потенциала за приложение на ендوفити от традиционни, български растения с акцент върху скрининга на млечнокисели бактерии с пробиотични активности и потенциал за включването им в нови пробиотични препарати и хранителни добавки.

В **лаборатория „Биоремедиация и биогорива“** се провеждат голям набор от изследвания, свързани с изолиране и характеристика на микроорганизми (бактерии, гъби, микроводорасли), потенциални продуценти на биологично-активни вещества с приложение

в биомедицината, фармацията, хранителната и козметичната промишленост, използване на възобновяеми източници за получаване на биогорива, нови фотосенсибилизатори и въглеродни композити се изпитват като агенти с антимикробно действие. По отношение на опазването на околната среда и биоремедиация се разработват методи и технологии за осъществяване на детоксификация на водни екосистеми с участието на различни микроорганизми в свободна и имобилизирана форма в биоремедиационните процеси. Получени са резултати във връзка устойчиво земеделие и подобряване на почвеното плодородие в условията на устойчиво земеделие чрез компостиране. Анаеробната биодegradация на различни органични отпадъци с получаване на енергоносителите водород и метан в едностъпални и двустъпални процеси е важна тема, по която усилено се работи в рамките на звеното, чиято интензификация и контрол се осъществява чрез прилагане на математическо моделиране. Отпадният биошлам от този процес се използва като биотор или за продукция на микроводорали, които са продуценти на ценни продукти и биологичноактивни вещества, създавайки безотпадна и икономически ефективна зелена технология.

Основно направление, върху което са фокусирани изследванията на учените в *Департамент Микология*, е отговора на нисши многоклетъчни еукариоти – филаментозни гъби - към оксидативен стрес. Изследват се клетъчните механизми за оцеляване в условията на оксидативен стрес, Проучва се връзката между оксидативния стрес и други видове стрес, както и връзката на оксидативния стрес със стареенето на клетките.

Изследванията на учените от департамента са насочени и към биоразнообразието на мицети от екстремни местообитания – местообитания с висока, ниска температура, замърсени с тежки метали местообитания, местообитания с повишена соленост и др., както и адаптивната стратегия на микромицетите за оцеляване в екстремни условия на средата.

Изследване на филаментозни гъби като продуценти на биологично-активни вещества, ензими, вкл. и температурно-чувствителни ензими. Изолират се и се охарактеризират оригинални щамове гъби-продуценти на биологично-активни вещества, включително екстремофили. Групата има висока квалификация в разработването на лабораторни методи за продукцията на извън- и вътреклетъчни ензими, продуцирани от филаментозни гъби, както и в тяхното пречистване и охарактеризиране и изследване потенциала им за приложение.

Изследване на антифунгалната активност на различни природни и синтетични вещества.

Изследване на антиоксидантните свойства на различни вещества с природен и синтетичен произход.

Биоразграждане на природни и синтетични полимери от гъби. Базирайки се на настоящите познания върху морфологията и биохимията на филаментозните гъби, както и професионалния опит в това направление, са разработени методи за биоразграждане на природни и синтетични полимери, както и такива за предпазване на природни полимери от биоразграждане с участието на гъби.

Базата на **Лабораторен център „Пастър“** се използва за провеждане на молекулярно биологични изследвания от департаментите в Института.

През изтеклата година продължи работата по текущия 3 годишен проект (2021–2024) по програмата FLAG-ERA 2021, Акроним DeGraph, проект „Биологично разграждане на графен–базирани наноматериали от естествени бактериални видове“ акроним DeGraph, договор КП–06–Д002/6 с Фонд Нучни Изследвания от 01.12.2022г., чийто ръководител за българския колектив е гл. ас. д–р Д. Симеонова.

1.1. Преглед на изпълнението на целите (стратегически и оперативни) на звеното, оценка и анализ на постигнатите резултати на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематик.

Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ е водеща национална научна институция, чиито научноизследователски направления са от приоритетно значение за БАН, за страната ни и ЕС. Основната мисия на Института е провеждането на фундаментални и приложни научни изследвания, както и преподавателската и експертна дейност на учените. Разработваните от учените в Института проекти решават конкретни проблеми в областта на здравеопазването, хранителна и фармацевтична промишленост, биотехнологиите. Цялостната дейност в Института през 2024г. бе насочена в отговор на съвременните потребности на обществото. Учените постигнаха значителни резултати в научноизследователската си дейност, която е в пряко съответствие с националните и международни приоритети.

Направеният анализ на научноизследователската дейност показва ясната визия на Института за конкурентноспособно научно развитие във всички области на микробиологичната наука с амбицията да осигури оптимални условия за професионална, творческа и социална реализация на своите учени.

През отчетния период бяха постигнати конкретни научни и научно-приложни резултати в епидемиологията и патогенезата на актуални инфекциозни заболявания; разработване на антивирусни и антимикробни средства; проучване природата и репликацията на вируси, причинители на инфекциозни заболявания, туморогенни и онколитични вируси; изследвания в областта на имунопатологията и автоимунитета; автоимунните болести, алергията, ваксините и имуномодулаторите, генетична, биохимична и ултраструктурна характеристика на микроорганизми (бактерии, дрожди, гъби) и растителни култури, потенциални продуценти на биологично-активни вещества с приложение в медицината, фармацията, хранителната и козметичната промишленост, опазването на околната среда и проучвания в областта на микробната екология и биотехнологиите за получаването на алтернативни биопродукта.

Научната продукция на учените на Института бе публикувана в реномирани научни списания и представена на редица международни и национални научни форуми.

Обучението на докторанти и млади специалисти, с оглед повишаване на тяхната квалификация, е значима част от дейността на Института. Поддържа се активно

сътрудничество с висшите учебни заведения в подготовка и ръководство на бакалаври и магистри. Младите хора се включват в разработване на проекти по различни програми.

Като член на мрежата на института Пастьор, която обединява 33 института по целия свят, ИМикБ насърчава ценностите на Пастьор като хуманитаризъм, универсализъм, точност и отдаденост, свобода на инициативата, трансфер на знания и свободен достъп до научна информация. RИР (Reseau International de l'Institut Pasteur), организира и провежда ежегодно научни симпозиуми, работни срещи, обучителни курсове и др., в които участват и учени от ИМикБ. Представители на Института по микробиология „Стефан Ангелов“ взеха участие в ежегодната среща на мрежата „Пастьор“ в периода 20-24 Октомври 2024г. в Рио де Жанейро, в презентации и дискусии на страните от евро-средиземноморския район и всички останали по въпроси, касаещи настоящи активности, нови проекти и бъдещо развитие.

Институтът по микробиология е и лидер в Балканския регион и инициатор на Балканското дружество по микробиология, чиято основна дейност е организирането на всеки две години на Балкански конгрес по микробиология – „Microbiologia Balkanica“.

Активната дейност на петте Национални семинара, съществуващи в ИМикБ е важна част от научния живот Института. Те са място за представяне и обсъждане на резултати от научни изследвания, обсъждане и приемане на отчети по проекти, отчети на докторанти и млади учени, провеждане на дискусии и обсъждане на идеи.

На 7-ми март 2024 г. се навършиха 77 години от основаването на Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ към БАН и 20 години от членството на Института в мрежата Пастьор. Честването бе под мотото "Успешни истории на български учени в мрежата "Пастьор" и бе отбелязано с тържествено събрание и научна сесия, на които сред гостите бе и д-р Сесилия Кастило, отговорник за регионалното и стратегическо развитие на мрежата "Пастьор" в Евро-Средиземноморския регион.

Директорът на Института, проф. Пенка Петрова, откри събитието и връчи плакет с грамота на д-р Сесилия Кастило за нейната отдаденост и ангажираност към сътрудничеството с Мрежата „Пастьор“.

Д-р Сесилия Кастило представи новите възможности за развитие на съвместни проекти и сътрудничество между институтите и учени от Мрежата „Пастьор“, след което посети някои лаборатории и се запозна с работата на младите учени.

Ръководителите на департаменти представиха дейността на лабораториите, своите екипи и най-новите им научни постижения.

Проф. П. Петрова връчи годишната награда за значими научни постижения за 2024 г. на Научния съвет на Института по микробиология „Стефан Ангелов“, на колектив: Мартина Савова, Лилия Михайлова, Милен Георгиев Лаборатория "Метаболомика", Департамент "Биотехнология", Институт по микробиология „Стефан Ангелов“, БАН, за публикация: Savova, M.S., Mihaylova, L.V., Tews, D., Wabitsch, M., Georgiev, M.I. Targeting PI3K/AKT signaling pathway in obesity. Biomedicine and Pharmacotherapy, 2023 vol. 159, 114244.

Ежегодната награда за най-добра работа на млад микробиолог на Фондация „Стефан

Ангелов“ бе връчена на:

ас. Никола Ралчев от Лаборатория „Експериментална имунология“, Департамент „Имунология“, ИМикБ, за публикация: Ralchev Ralchev, N., Lyubenova Bradyanova, S., Valerieva Doneva, Y., Mihaylova, N., Vikentieva Elefterova-Florova, E., Ivanov Tchorbanov, A., ... & Fagone, P. (2023). Exploring the Role of CD74 and D-Dopachrome Tautomerase in COVID-19: Insights from Transcriptomic and Serum Analyses. *Journal of Clinical Medicine*, 12(15), 5037.

Бяха връчени и две поощрителни награди на:

ас. Петя Димитрова Димитрова; Лаборатория „Клетъчна микробиология“, Департамент „Обща микробиология“, ИМикБ, за публикация: и на ас. P.D.; Damyanova, T.; Paunova-Krasteva, T. *Chromobacterium Violaceum: A Model for Evaluating the Anti-Quorum Sensing Activities of Plant Substances*. *Sci. Pharm.* 2023, 91, 33.

д-р Преслава Михайлова Христова- Асистент в катедра „Микробиология, вирусология и медицинска генетика“, Медицински университет – Плевен за публикация: Hristova PM, Nankov VM, Hristov IG, Trifonov SV, Alexandrova AS, Hitkova NY. Gut colonization with vancomycin-resistant enterococci among patients with hematologic malignancies. *Gut Pathog.* 2023 Mar 9;15(1):12.

Наградите връчи чл.-кор. Христо Найденски.

На официална церемония, която се проведе в зала „Проф. Марин Дринов“ бяха връчени дипломите на новите членове на Събранието на академиците и член-кореспондентите на БАН (САЧК). Сред новоизбраните академици е Академик Христо Найденски, ръководител на департамента по инфекциозна микробиология в Института по микробиология.

Наградите „Питагор“ на Министерството на образованието и науката за 2024 година бяха връчени на тържествена церемония, която се проведе на 17 май. Официалната церемония на най-високите отличия на МОН за наука бе открита от министъра на образованието и науката проф. Галин Цоков. Тя се провежда за 16-а поредна година, а в тазгодишния конкурс кандидатстваха 45 учени. Проф. д-р Милен Георгиев от Института по микробиология „Стефан Ангелов“ бе удостоен за пореден път с награда Питагор за утвърден учен в областта на науката.

Доц. Виолета Вълчева от ИМикБ получи грамота за високи научни постижения от съюза на учените в България.

Академик Ашот Серобович Сагян, председател на Националната академия на науките на Армения, посети Института по Микробиология „Стефан Ангелов“ при БАН на 13 март 2024 г. По време на срещата с ръководството на Института, бяха обсъдени основните приоритети на развите и възможности за бъдещо сътрудничество, осъществяване на съвместни научни изследвания и обмен на млади и утвърдени учени. Акад. Ашот Серобович Сагян, се запозна от близо с научно – изследователската работа и оборудването на няколко лаборатории.

На 23 април 2024 г. в зала „Проф. Марин Дринов“ на Българската академия на науките (БАН) за втора поредна година се проведе официална церемония по връчване на грамоти на

най-успешните проекти, отчетени през 2023 г., към Фонд „Научни изследвания“. Ръководителите на отличените 22 проекта представиха резултатите от работата на екипите и приносите на проектите към обществото. От наградените проекти в Биологически Науки е и проект „Нови производни на етамбутол и изониазид като потенциални антитуберкулозни лекарствени кандидати“, КП-06-Н-41/3 от 2020 г. с ръководител доц. д-р Виолета Вълчева Русева от Институт по микробиология "Стефан Ангелов", БАН, Департамент по Инфекциозна микробиология, ръководител на лаборатория по молекулярна биология на микобактерии.

На 10 май 2024 г. делегация от китайския Университет за наука и технологии в град Нандзин, Китай, посети Института по микробиология „Стефан Ангелов“ за подписване на Споразумение за академично сътрудничество между двете научни организации. От българска страна Споразумението бе подписано от проф. дн Пенка Петрова, директор на ИМикБ, а от китайска – от проф. Jun ZHANG, председател на Университетския съвет.

Институтът по микробиология на БАН е партньор на Факултета по автоматизация на Университета за наука и технологии в град Нанджин при изпълнението на проект „Експериментални проучвания, моделиране, наблюдение и екстремум-търсещи оптимални интелигентни технологии за управление на двуфазен процес на анаеробна биодеградация на лигноцелулозни отпадъци с производство на водород и метан“. Ръководител на проекта от българска страна е проф. д-р Людмила Кабаиванова, от китайска - проф. Naoping WANG, а финансирането е по Програма за двустранно сътрудничество България – Китай на Фонд научни изследвания (КП-06-ИП-КИТАЙ/3).

Гости на Института по микробиология бяха още проф. Lianfa BAI, декан на Факултет по електроника и оптично инженерство, проф. Naoping WANG, заместник-декан на Китайско-Френския Инженерен Факултет и проф. Liang LI, заместник-декан на Физическия факултет. Проф. д-р Нели Косева, Главен научен секретар на БАН, представи дейността на Академията и възможностите за колаборации. На срещата присъстваха още: чл.-кор. дбн проф. Нина Атанасова, научен секретар на Направление „Биомедицина и качество на живот“, проф. д-р Цветанка Бабева, директор на ИОМТ и доц. д-р Татяна Куцарова, директор на ИЕ, гости и учени, специализирали в Китай. По време на посещението, проф. дн. Пенка Петрова, Директор на ИМикБ и проф. Людмила Кабаиванова, зам.-директор на ИМикБ, обсъдиха с представителите на китайската делегация напредъка по проекта и възможностите за разширяване на двустранното научно сътрудничество.

Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ и Софийски университет „Св. Климент Охридски“, подписаха договор за сътрудничеството в множество образователни и научни направления на 31. 05. 2024 г. в гр. София.

Договорът за сътрудничество е свързан със създаването на възможности за съвместна подготовка на висококвалифицирани специалисти в бакалавърски и магистърски програми; подобряване качеството на обучение и подготовка на докторанти по акредитираните направления (4.3. Природни науки) чрез разработване на съвместни докторантски курсове и обмен; съвместно разработване на научно-изследователски проекти и кандидатстване за

външно финансиране като партньори, включително и с външни организации при взаимно съгласие; съвместно организиране и подпомагане при провеждането на научни форуми, конференции, конгреси, семинари, уоркшопи, дни на отворените врати и други научни и обществени изяви; подпомагане на мобилността, обмяната на опит и професионалното усъвършенстване на студенти и преподаватели чрез участието им в обучителни курсове и краткосрочни специализации в страната и чужбина, вкл. организирани от Мрежата „Пастър“.

Договорът е основа за успешно дългосрочно сътрудничество, в полза на развитието на науката и обществото.

Между 25 и 27.11. 2024 г. Институт по микробиология „Стефан Ангелов“ и Асоциацията на учените към Институт Пастър в Париж (АУИП) организираха 5ти форум StaPa Retreat в София. Събитието се проведе във Френския институт в България (ФИБ).

StaPa Retreat 2024 беше посветен на млади изследователи, докторанти и постдокторанти от двата института. По време на цялото събитие участниците бяха въввлечени в процеса на организиране на научно събитие, разпространение на тяхната работа и установяване на връзки на различни нива. Създаде се приятелска атмосфера от работата в група на млади учени с различен опит и възприятия за тяхното кариерно развитие.

Мястото на събитието, ФИБ, позволи на организаторите да осъществят вдъхновяващ научен симпозиум с лекции и семинари за подготовка на проекти и перспективите пред младите учени. Програмата беше посветена на изследванията на учените в областта на биоинформатиката, микробиологията, инфекциозната и клетъчна биология и имунологията.

Повече от 40 участници от 10 националности, част от АУИП и ИМикБ, участваха в това плодотворно събитие, включващо:

- 27 постера, представени по време на постерната сесия;
- 17 доклада, изнесени в рамките на няколко сесии;
- 2 семинара - един за възможностите в мрежата на Пастър и един за подготовка на научни проекти.

Това събитие отваря нова страница в историята на ИМикБ и младите учени в него. Участието в подобни международни научни младежки срещи е от съществено значение за членовете на всички департаменти. Ще бъдат положени усилия подобна асоциация да бъде създадена към Института по микробиология и да се свърже със АУИП и други сдружения на млади изследователи.

1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 (<https://www.mon.bg/bg/143-извършени-дейности-и-постигнати-резултати-по-конкретните-приоритети>).

Цялостната дейност на учените в ИМикБ съответства на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030. Основните насоки на

научни изследвания в Института са пряко свързани с приоритетните направления за фундаментални и приложни изследвания, дефинирани в актуализираната НСРНИРБ 2017-2030. Основните направления, в които работят учените, а именно „Здраве и качество на живот. Превенция, ранна диагностика и терапия, зелени, сини и екотехнологии, биотехнологии, екохрани“, са насочени към развитието на фундаментални изследвания, обвързани с актуалните обществени предизвикателства като „повишаване конкурентоспособността и продуктивността на икономиката“, „подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда“ „енергия и енергийна ефективност; ефективно оползотворяване на природни ресурси“, „национална сигурност и отбрана“. Пряко следствие от получените резултати е създаването на възможност за бърза адаптация към разработване на теми, свързани с най-съвременните теоретични и приложни направления, които са в пряко съответствие с националните и международни приоритети.

Същевременно дейността в ИМикБ отговаря напълно на специфичните цели 1, 6, 9 и 10 на НСРНИРБ, а именно: 1. Осигуряване на висока квалификация и ефективно кариерно развитие на учените, основано на високо ниво на научните изследвания; 6. Повишаване на количеството и качеството на научните изследвания, свързани с проблеми от регионално и национално значение; 9. Разширяване на участието на българската научна общност в европейското изследователско пространство (ЕИП) и разширяване на международното научно сътрудничество; 10. Значително интензифициране на връзките на науката с образованието, бизнеса, държавните органи и обществото като цяло.

Предвиденото в Стратегията развитие на научните изследвания, ще доведе до повишаване качеството на образованието на всички нива и посредством това - създаване на високо квалифицирани специалности. Независимо дали съответните научни изследвания са осъществени в България, или в чужбина, наличието на висококвалифицирани български учени, компетентни в съответната научна област, ще позволи бързото усвояване на резултатите от изследванията и тяхното практическо приложение у нас. Развитието на науката оказва благоприятно влияние и на бизнеса, особено на високотехнологичния, посредством използване на най-новите научни тенденции/постижения, трансфер на технологии, възможности за висококачествени консултантски услуги и достъп до съвременна научноизследователска инфраструктура, обслужвана от компетентни специалисти.

Научно-изследователската дейност на ИМикБ е свързана с основните насоки, посочени в рамковата програма Хоризонт Европа на Европейската комисия (2021-2027) и по-конкретно тези очертани в Клъстер 6 – храни, биоикономика, природни ресурси, селско стопанство и околна среда. Научноизследователската, научноприложната и иновационна дейност, развивани от учените в Института са в съответствие с приоритетните направления:

Здраве и качество на живот. Превенция, ранна диагностика и терапия, зелени, сини и еко- технологии, биотехнологии, екохрани

Опазване на околната среда. Екологичен мониторинг. Оползотворяване на суровини и биоресурси. Пречистващи и безотпадни технологии

Образователната дейност, традиционна за ИМикБ, както и взаимоотношенията с обществото са от общонационално значение.

Основните политики, с които са съобразени извършваните от ИМикБ дейности са: Човешки ресурси; Инфраструктура; Баланс в научните изследвания - фундаментални и приложни, научни области, региони. Учените следват общите приоритетни направления, а именно: подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда, градска среда и др.; енергия и енергийна ефективност; ефективно оползотворяване на природни ресурси.

Продължава активното участие на учени от Института в изграждането на центрове за компетентност (ЦК), финансирани от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ (ОП НОИР), което е в изпълнение на Специфична цел 4 на Стратегията – развитие, поддържане и ефективно използване на модерна научна инфраструктура, балансирана по тематични области и региони. В центровете се изгражда, въвежда в експлоатация и усъвършенства съвременна и модерна научна инфраструктура, която е необходимо условие за провеждане на висококачествена изследователска дейност, допринася за привличане на млади учени и задържане на висококвалифицирани кадри в страната, стимулира международното научно сътрудничество.

Провежданите на високо научно ниво фундаментални и приложни изследвания в ИМикБ и постигнатите резултати от тях по най-актуалните, бързо развиващи се и перспективни направления на съвременната микробиологична наука определят ИМикБ като водещ научен институт и признат национален изследователски център, специализиран в областта на микробиологичните науки, с водещо място на Балканите и член на Международната мрежа на Пастъровите институти (RIIP) в съответствие както с националните и европейските приоритети, така и с научната политика на БАН.

1.3. Полза / ефект за обществото от извършваните дейности.

Създаването на качествен научен продукт от учените в Института е основната полза за обществото от извършваните в Института дейности. Научни новости, получени в резултат от развитието на науката са в полза на здравеопазване, индустрия, фармация, селско стопанство, хранително-вкусова промишленост, екология.

И през 2024г. са разработвани актуални теми с фундаментален и приложен характер по конкретните приоритети. Използваните съвременни методи и подходи в областта на геномиката, протеомиката, метаболомиката и транскриптомиката, осигурява по-пълното изучаване, изясняване и разкриване на молекулните механизми на ключови биологични процеси и тяхното целево използване в медицината, индустрията, селското стопанство и др. развитието на микробиологичните изследвания в Института в посочените направления е

свързано със здравеопазването на хора и животни, изучаване природата на микроорганизмите - бактерии, мицети и вируси; проучване ролята на микроорганизмите в патогенезата на социално значими инфекциозни заболявания, разработване на средства за борба с тях, както и за лечение на автоимунни заболявания; разработване на методи, лабораторни модели и технологии за получаване на биологично-активни вещества за приложение в медицината, хранително-вкусовата и фармацевтичната индустрия, разработване на биотехнологии за получаване на ценни метаболити, „чиста” енергия и биогорива.

В областта на **Общата микробиология** получените резултати могат да намерят приложение при повишаване на хранителната стойност или безопасността на хранителните продукти, производството на медицински или химически важни съединения (ензими, витамини, екзополisahариди, подсладители, пробиотици или антимикробни съединения - бактериоцини). Осъществен е подбор на пробиотични щамове МКБ на база тяхната анти-бактериална активност. Потърсена е връзка между биофилм-формирането на патогените и ролята на активни пост-метаболити от МКБ за ефективна бариера срещу болестотворните промени в ГИТ. Оценени са важни функционални характеристики на избраните щамове лактобацили, съгласно критериите на EFSA.

Изследвано е въздействието на положително заредени частици върху клетките на кожен рак. Работата е насочена към характеризиране и оценка на механизмите на биологично действие на йонизиращите лъчения, спецификата на физичните явления при биологичен обект и възможностите за използване на йонизиращи лъчения при лечение на рак на кожата.

За създаване и оптимизиране на технологии с екологични иновации, основаващи се на способността на редица микроорганизми да трансформират и разграждат химически вещества от особен интерес за здравето и живота на хората. Примерите включват индустриални замърсители на околната среда като фенолни и полиароматни съединения, пестициди, компоненти на отпадъчни води от производство на нефт и нефтопродукти и редица други. Проучване на микробното разнообразие в райони с екстремни климатични условия с цел разкриване на нови полезни биопродуктивни свойства; изграждане на подходи за превенция на образуване на микробни биофилми, които поради високата им резистентност към антибиотици и други лекарствени форми са от критично значение в медицината и др. важни за здравето на хората области. От особен интерес са проектите на лабораторията по екстремофилни микроорганизми, свързани с разграждането на пластмаси. В лабораторията по Микробна генетика се разработват синбиотични продукти, съчетаващи пробиотични щамове млечнокисели бактерии и пребиотични въглехидрати - фруктоолигозахариди, инулин и галакто-олигозахариди. Разработват се биотехнологии за получаването на ценни нискомолекулни съединения (бутандиол, бутанол, органични киселини) чрез валоризиране на отпадъци от селското стопанство и утилизирание на възобновяеми природни ресурси като биомаса, съдържаща целулоза и лигноцелулози.

В областта на биотехнологията

Растителните биотехнологии са обект на сериозен интерес през последните години. Именно те са разработвани в лабораториите на департамента. Развива се метаболомиката като приоритетна тематика в областта на биотехнологиите и метаболитното профилиране. Създават се алтернативни подходи за получаване на стопанско значими молекули, напредък е култивирането на растителни клетки, тъкани и органи в *in vitro* условия, което позволява получаване на желаните молекули в стерилна среда, при строго контролирани условия. Въвеждането на съвременни и иновационни методи и подходи в изследванията, а именно - методология на геномиката, транскриптомиката, протеомиката и метаболомиката, води до по-пълното разкриване на молекулните механизми на ключови биологични процеси и тяхното целево използване във фармацията, медицината, индустрията, селското стопанство. По този начин се повишава качеството на научната дейност на департамента, така и се стига до ползи за обществото. Създават се нови продукти за българския и световен пазар (производители, фермери, крайни потребители), в частност нови диагностични методи и технологии за растениевъдство; нови зеленчукови сортове, които се характеризират с устойчивост към биотичен и/или абиотичен стрес, подобрени хранителни качества, свойства улесняващи прибирането на реколтата и процесинга на различни изделия; продукти с растителен произход с нови фармацевтични свойства за иноваторски приложения в медицината.

Друго направление в Департамента е изследване ефектът на биотехнологично продуцирани екстракти, фенилетаноиди и фенилпропаноиди от растителни *in vitro* системи посредством *in vitro* и *in vivo* модели на псориазис, съответно в HaCaT клетъчна линия и мишки. Очакваните научни резултати са свързани с повишаване на знанието за повлияване на кожни възпаления, като псориазис и разкриване на молекулните механизми на противовъзпалителния ефект на биотехнологично получените екстракти и чисти молекули. Тези изследвания могат да допринесат за откриването на активна природна формула с потенциален ползотворен ефект при третирането на псориазис. Получените резултати може да имат важно практическо приложение за разработването на фитохимични препарати с приложение в козметичната и фармацевтичната практика.

Изследва се ефекта на фенилетаноиди, фенилпропаноиди и фенолни съединения от растителни източници върху *in vitro* и *in vivo* модел на ревматоиден артрит (РА), индуциран в клетки на човешка синовиална саркома (линия SW982) и миши модел, съответно. Очаква се, получените научни резултати да повишат знанията за потенциалното третиране на РА и да разкрият основните механизми на противовъзпалителния ефект на фенилетаноиди, фенилпропаноиди и фенолни съединения. С изясняването важната роля на медицинските растения, продуциращи метаболити с противовъзпалителна активност, те могат да претендират за ефективна алтернатива на синтетичните лекарствени препарати, които имат силно изразени токсични ефекти. Това може да насърчи пациентите с РА да добавят повече медицински растения или хранителни добавки към противовъзпалителната си диета.

Работи се върху установяване молекулярните механизми, обуславящи болестта на Алцхаймер и ролята на транскрипционния фактор Nrf2 (ядрен фактор еритроиден 2-свързан фактор 2) в патофизиологията на заболяването, както и идентифицирането на активатори на Nrf2 в *in vivo* модел при нематоди от вида *Caenorhabditis elegans*. Изследванията са в съгласие с основната концепция на CA20121 BenBedPhar акцията и изследването на биологията, фармакологията и медицинската употреба на Nrf2 по отношение на неинфекциозните заболявания. В тази връзка, получените резултати ще допринесат за установяването на потенциални Nrf2 активатори от растителен произход в контекста на болест на Алцхаймер, изпозвани като монотерапия или в комбинация с лекарствени препарати.

Друг важен аспект в научната дейност на Департамента е идентифицирането и систематизирането на растителни видове и получаването на нови данни за биосинтеза и биопродукцията на фармацевтично значими метаболити от растенията от род *Scrophularia* в българската флора чрез приложение на комбиниран подход за метаболитен анализ, съчетаващ съвременни аналитични техники и спектрални методи; данни за устойчивото оползотворяване на тези лечебни растения и опазването на биоразнообразието; решения на социално значими проблеми като наднорменото тегло и затлъстяването.

Важен проблем, по който се работи, е сигуряването на устойчиви и възобновими източници на храна за покриване на постоянно нарастващите нужди на населението. Това е огромно предизвикателство пред класическото земеделие, особено в условията на нарастващо световно население, ограничената наличност на обработваема земя, корозията на почвата вследствие на обезлесяване, повишената консумация на сладка вода и еутрофикацията на водните басейни, повишеното отделяне на парникови газове и заплахата от настъпващите климатични промени и не на последно място сериозните последици от променящите се геополитичеки фактори. Клетъчното земеделие е развиващо се мултидисциплинарно научно направление, което може да предложи потенциално решение на гореспоменатите проблеми.

Учените използват холистичен подход към дизайна на клетъчни и безклетъчни продукти за хранителни цели от моделна клетъчна култура на арония (*Aronia melanocarpa* Michx. Elliott). Комплексните мултидисциплинарни изследвания целят натрупването на нови знания относно връзките хранителна среда – натрупване на клетъчна биомаса - елиситор - генна експресия – биосинтез на биологично активни вторични метаболити в различни инвитро системи (калус и клетъчна суспензия) от арония, и оценка на потенциала им за включване в клетъчни и безклетъчни хранителни добавки.

Провеждат се комплексни изследвания, свързани с разработване на иновативни съставки за фармацията и хранителните добавки, базирани на растителни инвитро култури от защитени видове и традиционни български медицински растения.

Получени са резултати във връзка с подобряване на почвеното плодородие в условията на устойчиво земеделие чрез компостиране. Работи се върху оптимизиране на състава и действието на растителни хидролизати за поддържане на почвеното плодородие

в условията на устойчиво земеделие. Разработва се технологичен регламент, включващ периодите на производство на различните компости, отчитайки предварително заявената агрохимична, физико-химична и санитарно-микробиологична пълноценност според нуждите на ползвателя. В изпълнението на тази цел ще бъдат оценени различни растителни източници, насочени към повишаване на азотното съдържание, анализ на различни фази от процеса на компостиране и прилагане на биотехнологични подходи за ускоряването им чрез селективни микроорганизми.

Анаеробната биодegradация на различни органични отпадъци с получаване на биогаз е друга тема, по която се работи в рамките на звеното, чиято интензификация и контрол се осъществява чрез прилагане на математическо моделиране и автоматизация. Вниманието е фокусирано върху двустъпален процес на анаеробна биодegradация на лигноцелулозните отпадъци, разпространени в големи количества. Набляга се върху разработването на интелигентни алгоритми за търсене на екстремум, които са устойчиви на външни смущения и вариации в параметрите на биореакторите. Работи се и върху създаването на стабилни микробни консорциуми, генериращи производството на водород и метан, за постигане на повишен добив и на двата енергоносителя и ефективността на процесите, което ефективно ще реши проблемите с недостатъчното разграждане на органичните замърсители при едностъпални процеси на анаеробна биодegradация и нестабилната продукция на биогаз. Ще бъде осигурен ефективен път за преодоляване на недостига на енергия и екологично устойчиво развитие, което ще служи по-добре на бързото икономическото развитие и индустриалната модернизация.

Разработваните модели и управление ще позволят да се оптимизира производството на водород и метан от селскостопански отпадъци, както и да се подобрят общите икономически показатели на системата.

Важна тема, разработвана в Департамента е изолиране, характеристика и изследване на антитуморните свойства на природни биологично активни вещества продуцирани от бактерии и водорасли.

В областта на вирусологията

В Департамента има възможност да се извършва скрининг за антивирусна и вирусцидна активност и да се охарактеризират химически синтезирани вещества и природни продукти срещу широк кръг от човешки вируси, причинители на социално значими заболявания. Също така в Департамента може да се тестира и оценява вирусцидната ефективност на кандидат-дезинфектанти за ръце и повърхности по методи на БДС EN14476.

В областта на имунологията

Всички тематики които се развиват в Департамент Имунология са от полза за обществото, защото разглеждат актуални медицински въпроси, като за някои от тях има възможност да се направят и стъпки за получаване на патент.

Научно-изследователската дейност в областта на **инфекциозната микробиология:**

Анализът на състоянието на научните изследвания, инфраструктурата и научния потенциал на департамента определят неговата значимост за обществото, създавайки нови методи за диагностика и лечение на редица инфекциозни заболявания, подходи за преодоляване на антимикробната резистентност, концепции за намаляване на негативните ефекти от замърсяването на околната среда и др. Редица фундаментални и приложни научни изследвания са насочени към сигурността и отбраната на населението и страната като цяло.

Ползите за обществото са в областите на хуманната и ветеринарната медицина, фармацията, селското стопанство, хранително-вкусовата промишленост, екологията и усвояването на космоса. Те включват разработването на съвременни бързи, високо чувствителни и селективни методи за микробиологичен контрол на храни и води, проследяване на трансмисията на антибиотичната резистентност и разработване на адекватни мерки за нейното ограничаване, намирането на нови лекарствени кандидати и хранителни добавки за борба с лекарствената резистентност в инфекциозната и антинеопластичната химиотерапия, приложение на микроводорасли като продуценти на биологично активни вещества в т.ч. число и за профилактика на инфекции и биостимулация, изясняване на механизми на вирулентност, имащи отношение към патогенезата на социално значими инфекциозни заболявания и неоплазии, подготовка на нови технологии за преработка на лигноцелулозни отпадъци в космически станции, натрупване на нови данни за видовото разнообразие на щамове *Mycobacterium bovis* и *Mycobacterium caprae* в България, което има подчертано епизоотологично значение вкл. и за подобряване на контрола върху разпространение на туберкулозата.

В областта на микологията

Изследват се регулаторни механизми на продукцията на ензими от микромицети, изолирани от екстремни местообитания.

Получена е нова информация за връзката между нискотемпературен и оксидативен стрес на модел филаментозни гъби, както и за връзката между температурен стрес и стареене на обект филаментозни гъби. Проследени са промените в протеазната активност при филаментозни гъби от род *Penicillium* в зависимост от възрастта на културата в отговор на нискотемпературен стрес.

Получен, пречистен и охарактеризиран е температурно-чувствителен ензим сиалидаза, продуциран от антарктическа филаментозна гъба *Penicillium griseofulvum*.

Извършено е изследване за потенциала на хитозан-базирани нанокompозити за използване като нанопестицид срещу фитопатогенни филаментозни гъби.

Изследвани са антимикотичните свойства на създадени нискотоксични биологично активни средства/системи срещу гъбични щамове, които са развили множествена лекарствена резистентност.

Високата квалификацията и експертизата на учените в департамента позволява да участват в експертни групи и да дават становища и препоръки във връзка с проблеми

свързани с деструктивната роля на филаментозните гъби върху различни исторически и културни паметници.

1.4. Взаимоотношения с други институции

И през 2024г. продължиха дългогодишните партньорства на Института с научни институции, университети, министерства, ведомства, фирми и др., както и успешното сътрудничество с нови такива. Тези сътрудничества се осъществяват в научноизследователската и преподавателската дейност и намират израз в разработване на съвместни проекти; в преподавателска дейност във висши училища и други институции (лекции, упражнения), в курсове и обучение на различни специалисти, следдипломни квалификации и специализации. През отчетния период продължи задълбочаването на колаборацията с водещи университети в страната за съвместна подготовка на бакалаври и магистри. За подготовка на докторанти ИМикБ предлага 4 докторски програми с висока акредитационна оценка от Националната агенция за оценяване и акредитация. Продължи дейността за повишаване квалификацията на специалисти от различни фирми, научни институции и др., и за съдействие на различни държавни управленски структури чрез експертна дейност.

ИМикБ има успешно партньорство с редица институции в страната: Медицински университет, София; Национален геномен център при БФ на СУ; Медицински университет, Варна; Национален онкологичен център; Национален център по заразни и паразитни болести; Национален диагностичен научноизследователски ветеринарномедицински институт; Българска агенция за безопасност на храните (БАБХ) и Център за Оценка на Риска по хранителната верига, Министерство на земеделието и храните, Институт по зърнени храни и фуражна промишленост, Селскостопанска академия, Агробιοинститут, Ветеринарномедицински факултет и Аграрен факултет към Тракийския университет – Стара Загора; Софийски университет „Св. Климент Охридски” - Биологически факултет, Ветеринарномедицински факултет към Лесотехнически Университет, София, Факултет по химия и фармация, Физически факултет, Югозападен университет, Благоевград, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”, Университет по хранителни технологии, Пловдив, Аграрен университет, Пловдив, Химикотехнологичен и металургичен университет, София, Технически университет, София, Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски, Нов български университет, Университет „Асен Златаров”, Бургас, Ел Би Булгарикум; а също и The West Paraná State University, Бразилия, Флорентинския университет, Италия, Института за изследване на рака – Хайделберг; Институт по рибарство и аквакултури, Белгия; „Биовет”, Пещера, Инова БМ-ООД, Неофарм ЕООД, БулЕл ЕООД и др. Продължава ползотворното партньорство и с други звена от БАН: Институт по органична химия с Център по фитохимия, Институт по биология и имунология на размножаването „Акад. Кирил Братанов”, Институт по молекулярна биология „Акад. Румен Цанев”, Институт по невробиология, Институт по инженерна химия, Институт по полимери, Институт по физика на твърдото тяло „Акад. Георги Наджаков”, Институт по

биофизика и биомедицинско инженерство, Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, Институт по експериментална морфология, патология и антропология с музей, Институт по системно инженерство и роботика, Институт по математика и информатика, Институт за космически изследвания и технологии, Институт по физиология на растенията и генетика Институт по почвознание и агроекология „Н. Пушкин“ и др.

Учените от института си сътрудничат и с много чуждестранни научни институции като Nanjing University of Science and Technology, Indian Institute of Technology Madras, India.

1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата (до 2 стр.). Моля, приложете илюстрации (до три) и съответен кратък текст.

1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др. (относими към получаваната субсидия).

Участието на учени от Института в работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др. продължи и през 2024 г. Актуалните научни направления, развивани в Института са насочени към разрешаването на редица проблеми в здравеопазването, хранително-вкусовата и фармацевтичната индустрия, екологията, биоразнообразието, биотехнологиите, в това число алтернативните енергийни източници. Всичко това прави ИМикБ добре познат на фирми и браншове от фармацевтичната, хранително-вкусовата и козметичната промишленост, както и надежден партньор в проекти.

Експерти от Института вземат участие в работата на редица министерства и ведомства, както следва:

национални

- Министерство на образованието и науката – участие с експерти в експертни групи към Националната агенция за оценка и акредитация за акредитация на ВУЗ-ове,
- участие с експерти към комисиите на Фонда за научни изследвания с изготвяне на рецензии върху проекти към Фонда,
- Участие в журита с рецензии и становища към различни висши учебни заведения по ЗРАСРБ и др.
- В Министерство на здравеопазването – участие в Експертния съвет по епидемиологичен надзор на заразните болести, имуно-профилактиката и противоепидемичния контрол, в Експертния съвет по борба с вътреболничните инфекции, в Националния съвет за контрол върху безопасното лабораторно съхранение на дивите полиовируси, Комисия за превенция, готовност и реакция при пандемии.

- В Министерство на екологията и природните ресурси – експертно участие в Консултативната комисия по генно модифицирани организми;
- Министерството на земеделието и храните – участие в Националната комисия по етика при работа с животните към БАБХ, Членство в Консултативния съвет към Директора на Центъра за оценка на риска при БАБХ, Националната комисия по етика на животните при БАБХ;
- Комисия по противоепидемичен контрол и профилактика на инфекциозните заболявания;
- Изпълнителна агенция към Българска служба по акредитация, както и неправителствени организации и експертни органи в областта на науката и висшето образование,
- Факултетни комисии по акредитация,
- Атестационни комисии,
- Ръководството на СУБ, секция „Микробиология”,
- Борда на Балканското дружество по микробиология,
- Управителните съвети на Националното дружество по екологично инженерство и опазване на околната среда /НДЕИООС/ и
- Съюз по автоматика и информатика /САИ/.

Европейски

- Комисия „Предизвикателства пред Европейската биоикономика: продоволствена сигурност, устойчиво земеделие и горско стопанство, мореплавателски, морски и вътрешноводни изследвания”
- участие на експерт като представител на България в програмния комитет на програма за научни изследвания и иновации на Европейския съюз "Хоризонт 2020", комисии към народно събрание на РБ.
- Европейски орган по безопасността на храните (EFSA) – участие на експерт като представител на България в Експертна група по микробиологична оценка на риска
- ESAB (European section of applied biocatalysis),
- Експерт от Института участва в Здравна комисия, Комисия по Образование и наука и Комисия по Вероизповеданията към Народно събрание на РБ.

Трябва да се отбележи и участието на учени от Института и в редица национални и европейски научни организации и дружества, организационни и програмни комитети - брой учени - 41, организации - 39.

Членове от колектива на **ИМикБ са** членове на научни организации:

- Phytochemical Society of Europe
- European Federation of Biotechnology
- European Plant Science Organization
- European Federation of Food Science and Technology
- Society of Medicinal Plant and Natural Product Research
- European Biotechnology Network

- Съюз по автоматика и информатика "Джон Атанасов"
- Съюз на математиците в България
- Българско Фитохимично Сдружение
- Phytochemical Society of Europe
- Съюз на учените в България
- Национално дружество "Екологично инженерство и опазване на околната среда"
- Европейско имунологично дружество
- Balkan Society for Microbiology
- Federation of European Microbiological Societies
- Хумболтов Съюз в България, Humboldt Union in Bulgarien
- F1000: Rheumatology and Clinical Immunology, Group "Etiology, Pathogenesis & Animal Models of Rheumatic Disease"
- World Obesity Federation
- European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases
- International Society for Antiviral Research
- Association for Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries
- International Society of Exercise Immunology

1.5.2.Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд „Научни изследвания“), програми, националната индустрия и пр. - до ТРИ най-значими проекти (заглавие на проекта, програмата, по която се финансира, координатор, и постигнати резултати).

Учени от Института са включени в два Центъра по компетентност:

1) Център за компетентност BG05M2OP001-1.002-0001

„Фундаментални, транслиращи и клинични изследвания в областта на инфекциите и инфекциозната имунология“

Ръководител на екипа от ИМикБ: проф. д-р Андрей Чорбанов

2) BG05M2OP001-1.002-00 - Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014 -2020. „Чисти технологии за устойчива околна среда – води, отпадъци, енергия за кръгова икономика“ – Център за компетентност „Clean & Circle“; Ръководител за ИМикБ проф. Пенка Петрова, дн

И двата Центъра по компетентност очакват одобрение на втори етап от изпълнението на проектите.

В Института се разработват проект по **Националната научна програма „Сигурност и отбрана“**, одобрена с Решение на МС № 731/21.10.2021 г.

Ръководител на екипа на ИМикБ – БАН (Партньор 8): проф. дн Пенка Петрова, участници от Департамента: доц. д-р М. Гергинова, доц. д-р Г. Стоянчева, гл. ас. д-р Р. Енева, гл.-ас. д-р Ал. Арсов

Задача 3.1.6., която екипът изпълнява, бе свързана с изследване на проблеми, свързани с обезпечаване на безопасно и пълноценно хранене на индивиди при индивидуални хранителни дажби от лиофилизирани храни за аварийно хранене. При анализът на храните бе установено, че освен хранителните съставки в тях се съдържат и антихранителни фактори (ANF), са съединения, открити в много растителни храни. Тези вещества често ограничават био-наличността на хранителни вещества или могат да действат като прекурсори на токсични вещества. ANF имат вреден ефект върху човешкото здраве като намаляват усвояването на витамини, минерали и протеини и инхибират определени ензими. Колективът направи обзор и становище, което разкрива химичните свойства, растителната бионаличност и вредните ефекти на антимиинералите (фитати и оксалати), гликозидите (цианогенни гликозиди и сапонини), полифеноли (танини) и протеинови ANF (ензимни инхибитори и лектини). Бе разкрита възможността за контрол на количеството ANF в храната чрез ферментация. Бяха описани най-честите биохимични пътища за тяхната микробна редукция и генетичните предпоставки за тези явления, включително активните ензими, оптималните условия на действие и някои данни за регулирането на техния синтез.

Публикация:

Arsov, A.; Tsigoriyna, L.; Batovska, D.; Armenova, N.; Mu, W.; Zhang, W.; Petrov, K.; Petrova, P. Bacterial Degradation of Antinutrients in Foods: The Genomic Insight. Foods 2024, 13, 2408. <https://doi.org/10.3390/foods13152408> (публикацията вече има 1 цитат в SCOPUS) от 3 национални научни програми.

В задачи 1.2.5 и 3.1.5 участва екип от Департамент по инфекциозна микробиология в състав акад. Христо Найденски, двмн, доц. д-р Веселин Късовски, доц. д-р Мая Захаријева, специалист Тая Чан Ким.

В изпълнение на Задача 3.1.5 са проведени сравнителни проучвания относно чувствителността на примково-медирана ПБР (LAMP) базирана на колориметрична детекция във видимата област на спектъра (VIS) с дигитална капкова ПБР (ddPCR). ДНК се изолира от сурово козе мляко (Favorgen, Тайван) след изкуствена контаминация със серия от десетократни логаритмични разреждания на патогена *Y. pseudotuberculosis*. Няколко търговски LAMP кита за колориметрична детекция бяха сравнени с използването на избрани багрила, чувствителни към pH или метални йони. Протоколът ddPCR беше реализиран с TaqMan сонди. Получените резултати разкриват различна чувствителност на използваните багрила и търговски комплекти. Чувствителността на LAMP реакцията, извършена с високочувствителни багрила, е сравнима с тази на ddPCR, при което разликата в чувствителността на детекция между двете методологии е само един логаритъм. В заключение, оптимизирането на надежден LAMP протокол изисква задълбочено тестване на буферните условия, реакционната температура и инкубационния период. Протоколът

може да се прилага за директно откриване на патогена в сурово мляко за един ден без необходимост от скъпо оборудване. Подготвен е ръкопис на статия.

В изпълнение на Задача 1.2.5 беше организирана кръгла маса на тема „Актуално състояние на опазването на околната среда като елемент на националната сигурност“ в рамките на VIII-та международна конференция „Екологично инженерство и опазване на околната среда с младежка сесия“, която се проведе във Велинград, България от 03.10.2024 до 06.10.2024. На нея бяха представени два доклада от Департамента, отпечатани в издадения сборник с доклади (ISBN 978-619-92007-2-8):

1. Найденски, Х. Биологични агенти и тяхното значение в системата за ранно предупреждение и управление в кризисни ситуации (доклад)
2. Захаријева, М.М PCR базирани методи за идентификация на хранителни патогени (доклад)

В Национална програма „Млади учени и постдокторанти“, МОН през 2023г. грантове са спечелили 4 млади учени и двама постдокторанти.

През 2024 г. приключи работата по проекта **PlantaSYST H2020 Widespread 2014-1 Teaming**. Основната цел на проекта PlantaSYST е създаването на Център за Растителна Системна Биология и Биотехнология (ЦРСББ) със седалище в град Пловдив, България, който да се наложи като лидер в страната, провеждащ изследователска дейност на световно ниво в областта на растителните науки.

Стратегическите цели на ЦРСББ са:

- Изследователска дейност и продукция на най-високо ниво в областта на растителната системна биология и биотехнология.
- Нови продукти за българския и световен пазар (производители, фермери, крайни потребители).
- Задържане и връщане в България на най-добрите специалисти в областта на растителните науки и биоинформатиката в съответствие с целта на българската Иновационна Стратегия за Интелигентна Специализация (IS3), както и привличане на опитни чуждестранни учени. Увеличаване на разпознаваемостта и атрактивността на българската наука.
- Обучаване на ново поколение изследователи в областта на растителната системна биология и биотехнологии.
- Създаване на отлична ориентирана към услугите управленска структура, ефективен иновационен мениджмънт и механизми за регулация и защита на интелектуалната собственост. Формиране на структури за висококачествено образование и обучение, както и механизми за публични услуги.
- Стимулиране на кооперацията между отделните сектори (политика, наука, бизнес) за насърчаване на социалното и икономическото развитие.
- Стимулиране основаването на нови фирми и предприятия в Пловдив за привеждането в практика на научна продукция и резултати.

Като цяло, ЦРСББ увеличава научния и иновационен потенциал на България, значително повишава капацитета на българската наука в областта на растителната системна биология и биотехнологии и стимулира научното, икономическото и социалното развитие в Пловдив и региона.

През 2024г. в Института стартираха три проекта по Национален план за възстановяване и устойчивост, BG-RRP-2.017 - Финансиране на научноизследователски проекти в областта на зелените и цифровите технологии – 2.

№ BG-RRP-2.017-0047 АБР: БиоНутриАгро Нови подходи за подбор и интегриране на БИОТИЦИ (про/пост и метабиотици) във функционални формули за хранителни добавки с висок биологичен потенциал на основата на агро и промишлени отпадъци с ръководител проф. Светла Данова.

№ ПБУ - 50/09.12.2024 АБР: - Получаване на биофунгициден препарат от отпадна биомаса: биотехнология за устойчиво екоземеделие с ръководител за ИМикБ проф. Пенка Петрова.

№ ПБУ-62/16.12.2024 АБР: GREENWEALTH Зелените клетъчни фабрики като устойчива биотехнологична платформа за получаването на биоактивни продукти със благотворно действие с ръководител доц. Андрей Марчев.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2024г.

Продължава тенденцията към усъвършенстване на научноизследователската дейност на учените в Института и търсене на нови възможности за модернизация на научните изследвания с оглед постигане на по-добри резултати. Големият брой спечелени проекти дава възможност за финасово обезпечаване на научни изследвания на най-високо ниво. Всичко това дава израз във високата публикационна активност на научни трудове в съответните престижни специализирани издания, както и в представяне на научните резултати на значими научни форуми.

През 2024г. учените от Института са публикували резултатите от научната си дейност в 124 научни публикации, от които – индексирани в WoS и Scopus– 109 и в неиндексирани издания - 15. 50 от публикуваните научни трудове са в списания, които попадат в категория Q1, 29 – в категория Q2, 13 – в категория Q3 и 11 - в категория Q4. Общият импакт фактор на посочените публикации е 405,657. Цитируемостта на статии с автори от ИМикБ също е на високо ниво. За изтеклата година тя е 4475 цитата, а цитираните публикации са 770. От общия брой на цитатите 3897 са цитатите от индексирани в WoS и Scopus публикации, 502 – от други международни издания, 1- от национални издания, 70 – от дисертации, в материали от депозитни данни - 5.

Резултатите от научно – изследователската дейност на учените от Института са представени в 45 доклада на 34 международни научни форуми, 14 доклада на 10 национални форума, 56 постера на 18 международни научни форуми и 21 постера на 9 национални научни форуми.

За осъществяване на научно-изследователската работа основен е проектния принцип. През изминалата година в ИМикБ са разработвани 67 проекта, от които – 54- национални и 7 – международни. 43 от проектите са финансирани от ФНИ като 7 от тях са спечелени в конкурсната сесия 2024г.

ИМикБ предлага следните научни постижения, значими за науката и обществото и произтичащи от научноизследователски и научноприложни разработки. Тези постижения са предложени след обсъждане и одобрение в съответните Семинари и ОС на учените, функциониращи в ИМикБ.

2.1. Научно постижение

Департамент по имунология

Дизайн и разработване на прототип на мултиепитопна ваксина от ново поколение включваща Т-клетъчни епитопи за SARS-CoV-2

Ръководител на научния екип: проф. Андрей Чорбанов

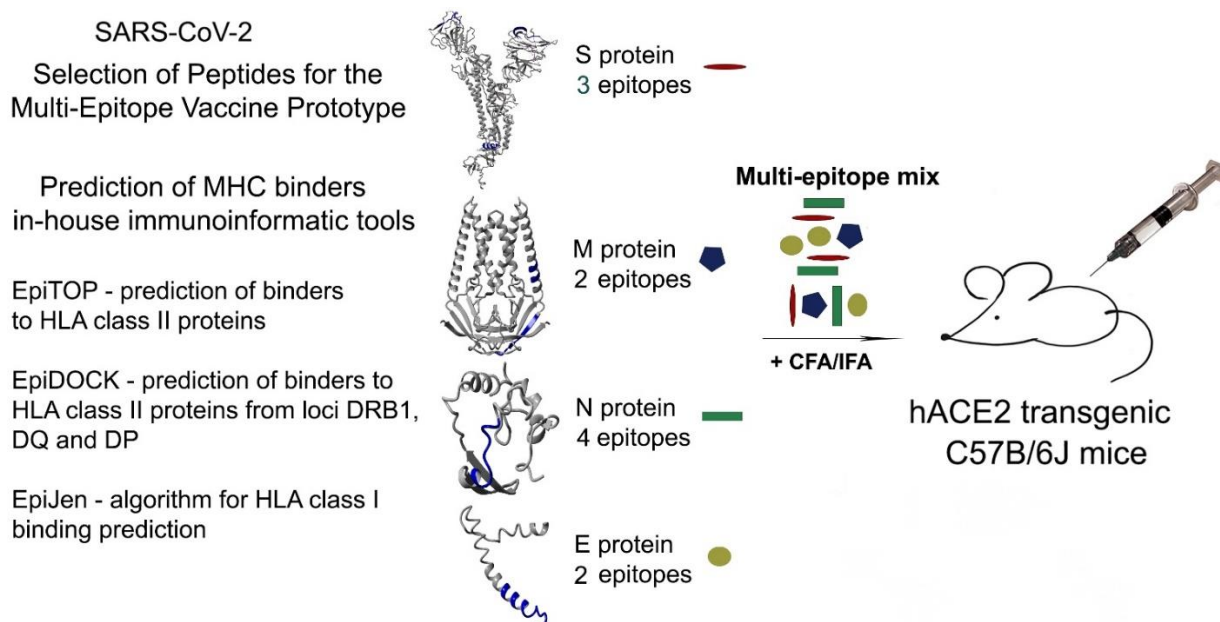
Научен екип: асист. Никола Ралчев, Александър Марковски, гл. асист. Илиян Манойлов, асист. Силвия Брадянова, доц. Николина Михайлова

SARS-CoV-2 предизвика пандемията от COVID-19, която преобърна глобалните здравни системи. Повече от 776 милиона случая на COVID-19 и над 7 милиона смъртни случаи бяха отчетени от СЗО през септември 2024 г. Ваксинацията срещу COVID-19 е от съществено значение за предотвратяване на заразата и контролирането на пандемията. За тази цел ние проектирахме и получихме прототип на мултиепитопна ваксина от ново поколение включваща Т-клетъчни епитопи за SARS-CoV-2.

Бяха използвани имуноинформатични методи за извеждане на модели за селекция на МНС свързващи молекули, специфични за ACE2 трансгенна B6.Cg-Tg(K18-ACE2)2PrImn/J миша линия, сред набор от човешки SARS-CoV-2 Т-клетъчни епитопи, идентифицирани при пациенти, преболедували COVID-19. Имуногенността на прототипа на ваксината беше тествана върху хуманизирани ACE2 животни чрез *in vitro*, *in vivo* и *ex vivo* имунни анализи.

Бяха синтезирани и включени в прототипа на мултиепитопната ваксината единадесет свързващи пептида (два от Envelope (E) протеина; два от Membrane (M) протеина; три от Spike (S) протеина; и четири от Nucleocapsid (N) протеина). Животните бяха имунизирани със смес от прогнозираните МНС-I, МНС-II или МНС-I/МНС-II пептидни епитопи в пълен адювант на Фройнд, и повторно имунизирани с пептиди в непълния адювант на Фройнд.

Установихме, че имунизацията с SARS-CoV-2 епитопите ремоделира профила на лимфоцитите, беше установен слаб хуморален отговор и значително производство на цитокини IL-4 и IFN-γ от Т-клетките. Като заключение може да бъде направен изводът, че прототипът на мултиепитопната ваксина демонстрира имуногенност при ACE2 трансгенна миша линия и показва потенциал за разработване на човешка ваксина.



Atanasova, M.; Dimitrov, I.; Ralchev, N.; Markovski, A.; Manoylov, I.; Bradyanova, S.; Mihaylova, N.; Tchobanov, A.; Doytchinova, I. Design, Development and Immunogenicity Study of a Multi-Epitope Vaccine Prototype Against SARS-CoV-2. *Pharmaceuticals* **2024**, *17*, 1498. <https://doi.org/10.3390/ph17111498>; JCR - Q1; IF 4.3

2.2. Научно-приложно постижение

Департамент по Инфекциозна микробиология

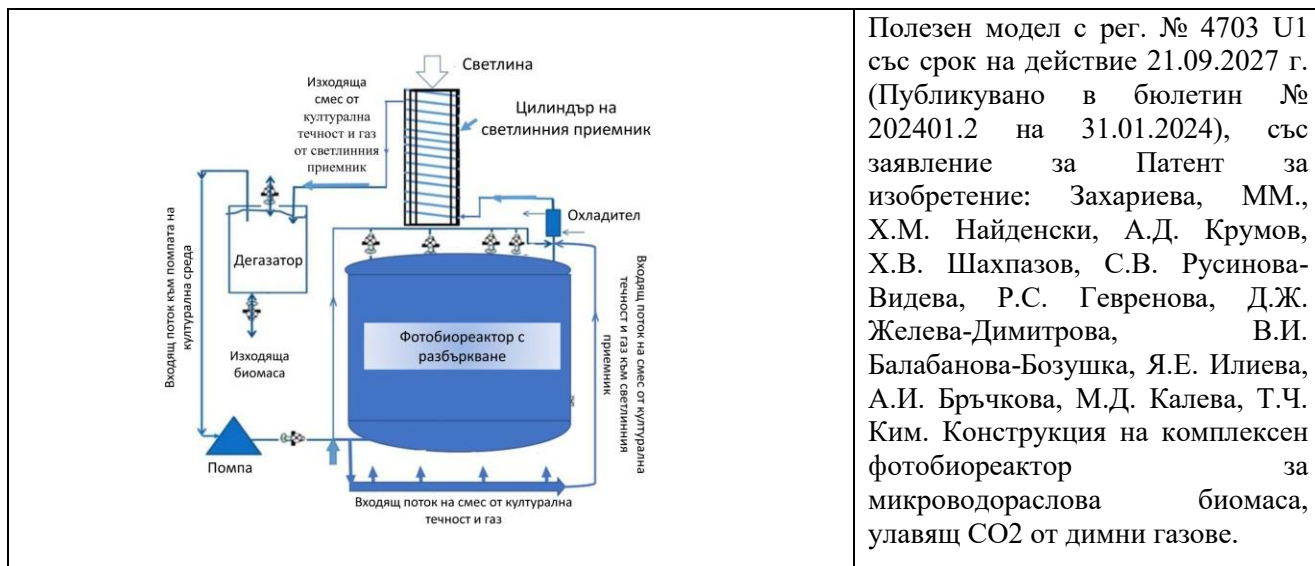
Хибриден фотобиореактор за микроводораслова биомаса, улавящ CO₂ от димни газове

Ръководител на научния екип: акад. Х. Найденски,

Научен екип: М. М. Захариева, А. Д. Крумов, Х. В. Шахпазов, С. В. Русинова-Видева, Р. С. Гевренова, Д. Ж. Желева-Димитрова, В. И. Балабанова-Бозушка, Я. Е. Илиева, А. И. Бръчкова, М. Д. Калева, Т. Ч. Ким

Конструирани са хибриден фотобиореактор за микроводораслова биомаса, улавящ CO₂ от димни газове в рамките на интегралната концепция за биорафинерия. Състои се от два фотобиореактора (ФБР), като първият апарат е фотобиореактор с помпа за разбъркване, а вторият апарат е фотобиореактор от тръбен тип „светлинен приемник“. Характеристиките на ФБР-те са детайлно описани в регистриран полезен модел (1). Този фотобиореактор избягва недостатъците на съществуващите типове конструкции, като предложената иновативна схема използва достиженията в областта на флуидодинамиката и съвременните познания във физиологията на микроводораслите и тяхното поведение при изменение на параметрите на култивиране – светлинно облъчване, температура, рН и компоненти на хранителната среда. Протичането на физичните, биохимичните и физиологичните процеси при култивирането на микроводораслите е управляемо, като са изпълнени основните цели

– пълно усвояване на CO_2 от газовата фаза, получаване на продукти като въглеhidрати и мазнини, основа за получаване на биогорива, и продукти с висока добавена стойност – ненаситени мастни киселини, каротеноиди, флавоноиди, полифеноли и др. с потенциално приложение в медицината, фармацията, биотехнологията, селското стопанство, биоинженерството, алгологията, екологията, опазването на околната среда и фокус към възобновяемите енергийни източници и намаляване на отрицателните ефекти от глобалното затопляне.



3.МЕЖДУНАРОДНОТО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНОТО.

ИМикБ традиционно участва в добре развити мрежи от международни сътрудничества. Постоянен приоритет в научноизследователската дейност на Института е стремежът за непрекъснато разширяване на международното научно сътрудничество и успешното интегриране на Института в Европейското научно пространство и повишаване качеството на работа с цел постигане на още по-добри резултати. Института е включен в Международната мрежа на Институтите Пастьор (RIIP) и активно участва в мероприятията на мрежата.

ИМикБ участва в колаборации с водещи международни институти и фирми:

- Институт по изследване на рака, Хайделберг, Германия, фирмата «Guiled» (Сан Франциско, САЩ), Университета в Бордо (Франция), МАНУ – Скопие и Медицинския факултет на Университета в Ниш (Сърбия), Университета в Павия, Италия, Университета

в Туша, Италия, Университета в Лиеж, Белгия, както и редица международни колаборации с учени от Италия, САЩ, Франция, Германия, Израел и др.

През 2024г. в ИМикБ са разработвани 4 проекта по ЕБР – с ILVO – Белгия, с Египетска академия за научни изследвания и технологии (ЕАНИТ), Литовски университет по здравни науки, Институт по биология – Букурещ, Румънска академия.

ИМикБ участва в работата на 7 международни научни мрежи:

1. Мрежа на Институтите "Пастьор" (RIIP)
2. COST
3. Global Initiative to Promote the Study of Fungal Biodiversity
4. Fight Against Tuberculosis (FATE)
5. FLAG-ERA
6. MEDVETNET
7. Global Mountain Biodiversity Assessment

Учени от ИМикБ участват с договори по Рамковите програми. Най-значим е проектът по програма Хоризонт 2020:

➤ **PlantaSYST H 2020 Widespread 01-2016-2017 Teaming** фаза 2 за създаване на Център по растителна системна биология и биотехнология за трансфер на фундаментални изследвания в устойчиви био-базирани технологии в България. Ръководител на проекта от ИМикБ: проф. д-р М. Георгиев - обща стойност 29220000.00 лв.

Други значими проекти, разработвани в Института:

➤ **ОИЯИ- Агенция за ядрено регулиране (АЯР)- Международен Институт за ядрени изследвания Дубна: 2022г. – 2024 г.** «Изучение воздействия ионизирующего излучения на биологические свойства лабораторных и протективных микроорганизмов, входящих в состав пробиотических препаратов» по тема 4-9-1077-2009/2024 “Изследования биологического действия тяжёлых заряженных частиц различных энергии” *Ръководител: проф. дн Светла Данова*

В рамките на партньорство с ОИЯИ-Лаб. Радиационна биология се осъществяват уникални по своя характер изследвания за комплексна оценка ролята на йонизиращите лъчения върху основни физиологични параметри на подбрани кандидат-пробиотични микроорганизми. Търсят се отговори за ефектите на протони и гама лъчи върху протективната микробиота, като фактор за здравословния хомеостаз в микробиома.

КП-06 ИП Китай/3, Експериментални проучвания, моделиране, наблюдение и екстремумтърсещи оптимални интелигентни технологии за управление на двуфазен процес на анаеробна биодеградация на лигноцелулозни отпадъци с производство на водород и метан.

Ръководител: доц. д-р Людмила Кабаиванова

Анаеробната биодеградация е ефективен, устойчив и технически осъществим начин за производство на енергия от органични отпадъци. Анаеробната биодеградация е сложен нелинеен микробиологичен процес, включващ комбинирано действие и влияние на

множество микроорганизми. Важно е да се постигне оптимизация и управление на провеждането му с оглед повишаване на общата ефективност на конверсията на енергия. Реализирана е концепцията за двустъпален анаеробен процес, който се състои в водородна фаза, последвана от метаногенен процес в два отделни биореактора, с едновременно производство на водород и метан.

В реализирането на проекта, вниманието е фокусирано върху двустъпален процес на анаеробна биодегradация на лигноцелулозните отпадъци, разпространени в големи количества. За увеличаване на цялостната енергийна продукция при двустъпална анаеробна биодегradация в биореактори с непрекъснато разбъркване, от значение е оптимизацията по два различни подхода, включващи експериментална оптимизация на някои съществени параметри на процеса и оптимизация на процесите в двата биореактора, използвайки математически модели и теорията на автоматичното управление. Набляга се върху разработването на интелигентни алгоритми за търсене на екстремум, които са устойчиви на външни смущения и вариации в параметрите на биореакторите. Работи се и върху създаването на стабилни микробни консорциуми, генериращи производството на водород и метан, за постигане на повишен добив и на двата енергоносителя и ефективността на процесите, което ефективно ще реши проблемите с недостатъчното разграждане на органичните замърсители при едностъпални процеси на анаеробна биодегradация и нестабилната продукция на биогаз. Ще бъде осигурен ефективен път за преодоляване на недостига на енергия и екологично устойчиво развитие, което ще служи по-добре на бързото икономическото развитие и индустриалната модернизация.

Договор COST "International Nucleome Consortium" CA18127 -27 EU countries
Ръководител: доц. д-р Виолета Вълчева

COST Акция CA18127- „Международен консорциум свързан с изследвания в ядрото на клетката 2019-2023 (CA18127 - International Nucleome Consortium), насочена към укрепването и ефективната координация на експерименталните и теоретични подходи за структурата и динамиката на генома. Проучванията върху изясняването, прогнозирането и използването на принципите на геномната организация, връзката между структура и функция на хромозомите, непрекъснатата пространствено-временна еволюция в ядрото на клетките е едно от най - важните драматично сложни предизвикателства пред биомедицинските изследвания на 21-ви век и още по-важно, необходима стъпка за разработване на ефективни стратегии за опазване общественото здраве в Европа и света. Изследванията, които ще се осъществят в рамките на посочената Акция обхващат експертизи в областта на сравнителната и функционална геномика, анализ на биологични системи и моделиране, епигенетика и генна регулация както и голяма част от биостатистика, биоинформатика и анализ на голяма база данни.

COST Акция CA21111 на тема „Лекарства за едно здраве срещу паразитни векторни болести в Европа и извън нея“/ One Health drugs against parasitic vector borne diseases in Europe and beyond (OneHealthdrugs) е насочена към укрепването и ефективната координация на експерименталните и теоретични подходи върху нови потенциални

лекарствени кандидати чрез интегриране на иновативни програми за поддържане и опазване на околната среда и зелените технологии.

Ръководител: доц. д-р Виолета Вълчева

Акцията събира учени, здравни специалисти в хуманната и ветеринарната област, индустрията и политиката за усъвършенстване на знания, споделяне на протоколи, опит, и информация за научноизследователската и развойна дейност върху лекарствата в областта на паразитните векторни и инфекциозни заболявания. Проучванията върху изясняването, прогнозирането и използването на различни терапии за лечение, лекарствен дизайн, синтез и ин витро/ин vivo изследвания, използването на различни omics технологии и нанотехнологии и инструменти за насочване на лекарства за фармакологични изследвания ще доведе до познанието за потенциала на лекарствените кандидати, координация и интегриране на програмите по медицинска химия чрез събиране и повторно използване на големи бази данни за съединения, налични от различни източници. Експертизите са в областта на химията, фармацията и ветеринарната медицина, микробиология, паразитология и биохимия.

COST Акция CA22109 на тема Лечебни растения за грижа за здравето на животните: Пренасяне на традицията в съвременна ветеринарна медицина”/ Medicinal plants for animal health care: Translating tradition into modern veterinary medicine” (MedPlants4Vet)

Ръководител: доц. д-р Виолета Вълчева

Използването на лечебни растения за лечение на болни животни е исторически неизменна част от опитомяването. В световен мащаб те все още са важни за контрола на болестите по животните. Въпреки това, в момента на европейския пазар съществуват само няколко регистрирани растителни ветеринарномедицински продукти. Търсенето на естествени продукти, поддържащи здравето и хуманното отношение към животните, се увеличава. Това е в съответствие с целите на националните и международни планове за действие относно антимикробната резистентност и на парадигмата „Едно здраве“ и се отнася не само до селскостопанските животни, но и до домашните животни, живеещи в близост и в контакт със своите собственици. Билковите продукти са инструмент за постигане на тези цели. Европейският зелен пакт, със своята амбиция за значително увеличаване на биологичното земеделие, допълнително подчертава необходимостта от ветеринарни билкови лекарства, тъй като фитогенните продукти са първа линия лечение на болести по животните в биологични ферми. Акцията събира учени, здравни специалисти, фармацевти, ветеринарни медици които ще помогнат за прехвърлянето на исторически знания в съвременни програми за здравеопазване на базата на лечебни растения за всички животински видове.

Проект № КП-06-КОСТ/14 Активатори на Nrf2 с природен произход модулиращи процесите на когнитивна дисфункция асоциирани със стареенето: модел на болест на Алцхаймер при Caenorhabditis elegans Ръководител на проекта: доц. д-р Андрей Марчев

Проект КП-06-КОСТ/11 Модулиране патофизиологичните механизми при атеросклеротични сърдечно-съдови заболявания: моделна платформа при нематоди (*Caenorhabditis elegans*) Ръководител: Гл. ас. д-р Мартина Савова Продължителност: 2024-2026 г.

Резултатите от предвидените в настоящото проектно-предложение изследвания ще задълбочат знанията както за патофизиологията, така и за идентифицирането на нови терапевтични мишени за повлияване на атеросклеротичната сърдечно-съдова болест както и съпътстващите я метаболитни нарушения. В рамките на настоящето проектно предложение ще се извърши оценка на фармакологичния потенциал на природни продукти за модулиране механизмите, участващи в патофизиологията на атеросклеротичните сърдечно-съдови заболявания. Освен това ще бъде проведен задълбочен анализ за предлагане молекулярен механизъм на действие посредством изследване на генна и протеинова експресия на ключови за липидната обмяна метаболитни сигнални пътища. В допълнение, ще бъде извършен целеви метаболомен анализ за проследяване ефекта от изследвания природен продукт/вещество върху динамиката на метаболитните процеси в използвания ин vivo модел.

Проект КП-06-КОСТ/12 Митохондриалната дисфункция като основен двигател на сърдечно-съдови нарушения в механизми на нейното повлияване чрез прилагане на природни вещества Ръководител: Проф. д-р Милен Георгиев 2024-2026 г.

Целта на настоящото проектно предложение е изследване на молекулярните механизми свързани с митохондриалната дисфункция и енергийния баланс, както и тяхното участие в патофизиологията на сърдечната недостатъчност и възможностите за тяхното повлияване. Растителните екстракти и съдържащите се в тях биологично-активни съединения са добре известни със своите благоприятстващи цялостно състояние на организма свойства и са възможна алтернатива за терапия и превенция на ССЗ и сърдечна недостатъчност. Редица проучвания насочени към запазване здравето и жизнеността на организма, посочват природните съединения като обещаваща терапия за забавяне процесите на стареене, включително нарушенията на метаболизма и деградацията на митохондриите. Сред моделните системи използвани за откриване на нови биологично-активни субстанции, нематодите от вида *Caenorhabditis elegans* се отличават като добре утвърдена платформа, която дава възможност да се проследи биологичния отговор както на физиологично, така и на молекулярно ниво. Между нематодите и хората съществува еволюционно сходство в сигналните пътища свързани с липидния метаболизъм и усвояването на хранителни вещества, освен това при *C. elegans* се наблюдават характерните за стареенето патологии свързани с нарушена енергийна обмяна и спад в митохондриалната биогенеза и динамика. Тези нарушения, в контекста на човешката физиология, са част от предпоставките за развитие на сърдечно-съдови заболявания. Предимствата на моделната система включват сходството между нематоди и хора по отношение на основните за въглехидратната и липидната обмяна биохимични пътища. Осъществяването на проектного

предложение ще допринесе за изучаването на свързаните с митохондриална дисфункция патолофизиологични механизми при метаболитни нарушения.

Резултатите от предвидените в настоящото проектно предложение изследвания ще задълбочат знанията както за патофизиологията, така и за идентифицирането на нови терапевтични мишени за подобряване на метаболитните нарушения, съпътстващи както ССЗ, така и други незаразни хронични заболявания, които са съществено предизвикателство пред съвременното общество.

4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ -форми на обучение и подготовка; сътрудничество с учебни заведения; външни заявители, включително от чужбина; анализ на състоянието, перспективи и препоръки.

Съществена част от мисията на Института е подготовката на млади специалисти с висока квалификация. Образователните и научни сфери в обучението им непрекъснато се разширяват. Отговорността и значението на Института като център за обучение на специализанти, бакалаври, магистри и докторанти непрекъснато нараства. За качественото обучение на младите хора Института разчита на компетентността на своите кадри. Традиционно е участието на учените от Института в обучението на студенти, както с преподавателска дейност в различни университети. На младите хора се предоставя възможности те да изработят дипломните си работи в звената на ИМикБ, което пък, от своя страна, дава възможност за осъществяване на подбор на най-заинтересованите за по-нататъшно обучение в докторантура.

През отчетния период /към 31.12.2024г/ в ИМикБ са подготвяни и успешно защитени 9 бакалавърски и 6 магистърска дипломни работи. Подготвяните докторанти през изтеклия период са 17 и са в три форми на обучение – редовна (9), задочна(2) и на самоподготовка (6) по четирите акредитирани в ИМикБ докторски програми. През годината са зачислени 7 докторанти: в редовна форма на обучение – 4; в самостоятелната форма на обучение – 2, в задочна форма на обучение - 1. Отчислени са 4 докторанти от редовната форма на обучение и 3 - от самостоятелна форма на обучение. През 2024 г. успешно са защитили 3 докторанти: 1 – от редовна форма на обучение и 2 - от самостоятелна форма на обучение.

Подготовката на бакалаври и магистри включва пряко ръководство на студенти и участието им в научноизследователската работа на различни групи, където им се осигуряват база и условия за разработване на дипломните им работи.

През 2024 г. 1 учен от Института подготвя 2 специализанти /320 часа/. Подготвяните в Института специализанти са от Университет по хранителни технологии – гр. Пловдив.

Подготовката на специалисти включва четене на лекции и водене на курсове и упражнения в следните висши учебни заведения: четири факултета на СУ „Св. Кл. Охридски – Биологически факултет, Факултет по медицина и Физически факултет, Факултет по химия и фармация; Лесотехнически университет, Нов Български университет, Югозападен университет "Неофит Рилски“, Университет по библиотекознание и информационни технологии

Участието на учени от ИМикБ в подготовка на специалисти в количествено изражение е следното: 12 лектори са чели лекции в 8 ВУЗ по 18 теми – общо 571 часа, 1 лектор е водил 1 спец. курс в 1 ВУЗ – 30 часа, 9 учени са водили упражнения в 7 Институции по 9 теми – 371 часа и 1 учен е водил семинар в 1 ВУЗ – 10 часа.

5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

Инвестициите в научни изследвания и иновации са инвестиции в бъдещето за икономически и социален напредък. Те водят до подобряване на ежедневието на хората и допринасят за разрешаването на някои от най-големите социални предизвикателства. Въвеждането на съвременни и иновационни методи и подходи в проучванията по посочените направления, а именно методология на геномиката, транскриптомиката, протеомиката и метаболомиката, повишава качеството на научната дейност на ИМикБ и води до по-пълното разкриване на молекулните механизми на ключови биологични процеси и тяхното целево използване във фармацията, медицината, индустрията, селското стопанство и др. По този начин се разкриват нови възможности за модернизация на научните изследвания и достигане на високите международни стандарти за наука в европейската научна общност.

5.1. Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина;

В ИМикБ се поддържа 1 полезен модел. През изтеклата година е регистриран един нов полезен модел. Един полезен модел е в процес на експертиза.

Активно се работи и по създаване на връзки с българската индустрия. През изтеклата година учени от ИМикБ са разработили 3 проекта с български фирми.

Приключи работата по **Договор №1/2021 г. с фирма „Агрия“ АД, тема: Нови комбинирани микробни препарати Phytobactin за растителна защита с фунгициден и инсектициден ефект.** *Ръководител: проф. дн Пенка Петрова*

Работата по договора е посветена на разработването на лабораторна биотехнология за производство на формулирани продукти за растителна защита на базата на микроорганизми с фунгициден, атибактериален или инсектициден ефект. Молекулярно-генетичната характеристика на бацилните щамове от колекцията разкри добър потенциал за борба с болестите и неприятелите по растенията.

През 2024 г. приключи проект, разработван от учени от Института, финансиран от **Национален иновационен фонд** към министерство на икономиката: „Разработване на иновативни съставки за фармацията и хранителните добавки, базирани на растителни инвитро култури от защитени видове и традиционни български медицински растения“, Ръководител за ИМикБ-БАН: доц. Васил Георгиев

Проектът включва дейности, които са част от процеса на създаване на иновативни активни съставки за фармацията, базирани на инвитро растителни култури от защитени видове и традиционни български медицински растения.

5.2.Извършен трансфер на технологии и/или подготовка за трансфер на технологии по договор с фирми; данни за полученото срещу това заплащане; данни за реализираните икономически резултати във фирмите (работни места, печалба, производителност, дял на новите продукти в общия обем на продажбите и т.н.).

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО

6.1. Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори /продукция, услуги и др., които не представляват научна дейност на звеното/, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина.

6.2.Отдаване под наем на помещения и материална база.

Под наем са отдадени: Общо 108 бл 8 помещения (195 м²); Общо Павилион №3 (452 м² и Прил. площ-125 м²), със съответни сключени договори с 8 фирми.

6.3. Сведения за друга стопанска дейност.

ИМикБ не извършва стопанска дейност, тъй като не разполага с производствена база.

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ

Отчетът е изготвен на база касово изпълнение на бюджет 2024г.

Получените средства в Института по микробиология са в размер на 5 945 076,00лв., от които – 5 343 620.00лв. са бюджетна субсидия от БАН;

ПОЛУЧЕНИ ТРАНСФЕРИ

От ФНИ по договори – 101 265,00 лв., от партньорски организации – 339 700,00лв. възстановени на ФНИ неизразходвани суми по договори – (-15 106 лв.)

Предоставени на партньори - Медицински университет София - (-94 548,00лв.), възстановени от партньорски организации в системата на БАН – 1 078,00 лв., възстановени на партньорски организации в системата на БАН - (- 5 557,00 лв).

от БАН

по ННП Сигурност и отбрана, по РМС за публич.активност, Млади учени и постдокторанти и др. – 81 115,00 лв., възстановени на БАН: остатък по ННП БиоАктивМед (-200,00)

От партньорски организации в системата на БАН: получени 91 438,00лв., върнати на партньори остатъци по договори - (- 5 738,00 лв.).

валутни договори - от Френско посолство – 2 536,00 лв.

по ОП НОИР – 2 026,00лв.

СОБСТВЕНИ ПРИХОДИ

Приходите на Института са главно от договори с български и чужди фирми за научни разработки, услуги и анализи – 31 256,00 лв.

Такси за обучение докторанти – 4 050,00лв.

Приходи от наеми – 64 321.00лв. – от тях преведени на БАН по фонд „Развитие“ –

(-25 996.00лв.), от дарения – 2 000,00лв.

Внесен ДДС – (- 24 025,00 лв.)

Внесен данък в/у приходите за 2024г.- (- 3 369.00лв), курсови разлики по валутни операции - (- 297,00 лв)

Други приходи (в т.ч по дог.с НИФ 16478.00, от Център раст.системна биология 72500.00лв.) – 88 978лв.

През 2024 г. бюджетната субсидия е използвана за заплати, ДМС и награди – 4 210 664,00 лв., за СБКО – 73 925,00лв. за стипендии – 78 804,00лв., обезщетения по КТ при пенсиониране и болнични от работодател – 67 212,00лв., възстановени суми по чл.222 и 224 - (- 47 766,00лв.), хонорари /заседателни, журита, рецензии и Охрана на труда/- 35 769,00 лв., осигурителни вноски върху възнагражденията - 714 938,00лв., за издръжка на докторанти – 19 397,00лв. От субсидията за издръжка на института /ел.енергия, топлоенергия, вода, данък сгради и такса смет/ са изплатени - 163 467,00лв., за работно блекло и за консумативи за нощната охрана – 661,00лв.

Средствата от договори с ФНИ, валутни договори и др.приходи са изразходвани за възнаграждения по договори – 435 281,00лв., осигуровки – 37 094,00 лв., научно-изследователски разходи – 200 369,00 лв., командировки в страната – 18 874,00 лв. и чужбина – 92 123,00 лв., дълготрайни материални и нематериални активи – 275 277,00лв., материали – 38 618,00 лв., членски внос към И-т ПАСТЬОР – 19 558,00лв., за застраховка – 1 346,00 лв., ремонти – 5 508,00 лв., външни услуги – 143 278,00лв., Данъци и такси в т.ч. Държавни 1229лв., общински 22542 лв. – 23 771,00лв., възстановени от ЦУ БАН данък сгради и такса битови отпадъци - -22023,00 лв., банкови такси 643,00 лв.

8. ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО

ИМикБ няма собствено списание.

Библиотеката към Института по Микробиология ”Ст. Ангелов” разполага с общ библиотечен фонд от 21 263 бр., от които 4 810 бр. книги и периодични издания 16 453 бр. на обща стойност 304 013.18 лв. Библиотеката се обслужва до обяд предвид възможния достъп до различни литературни източници по електронен път.

Като асоцииран институт към Мрежата от Институти „Пастьор“, учените имат електронен достъп и до информационната мрежа на Институтите Пастьор.

Учени от ИМикБ участват в редакционни колегии на научни списания. От тях 16 учени участват в редакционни колегии на 53 международни и в две чуждестранни научни списания като Phytomedicine, Molecules, Open Access Journal of Microbiology & Biotechnology, Russian Journal of Infection and Immunity, Monoconal Antibodies in Immunodiagnosics and Immunotherapy (former Hybridoma), Cosmetics, Cogent Food & Agriculture, Food and Chemical Toxicology, Frontiers in Pharmacology, Frontiers in

Microbiology, Engineering in Life Sciences, Biotechnology & Biotechnological Equipment, Acta Microbiologica Bulgarica и др.

Петима учени участват в редакционни колегии на 5 национални научни списания като Bulgarian Journal Veterinary Medicine, Ecological Engineering and Environment Protection, Journal of Clinical Medicine, Ветеринарна практика и др.

9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО, която да съдържа:

- Списъчен състав на съвета с посочени академични длъжности, степени и основна месторабота на членовете на съвета;

- Дата на избиране на съвета и сведения за промени в състава му след избора.

Дата на избиране: 12.02.2024г.

№	Име, презиме и фамилия	Научна степен и научна специалност, по която е получена	Научно звание и научна специалност, по която е получена	Постоянна Месторабота
1.	Пенка Младенова Петрова	дн, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	ИМикБ БАН
2.	Людмила Владимирова Кабаиванова	д-р, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	ИМикБ БАН
3.	Светла Трифонова Данова	дн, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	ИМикБ БАН
4.	Милен Георгиев	д-р, “Биотехнологии”	професор, “Биотехнологии”	ИМикБ БАН
5.	Андрей Иванов Чорбанов	д-р, „Имунология”	професор, “Имунология”	ИМикБ БАН
6.	Милка Милева	д-р, “Фармакология”	професор, “ Фармакология ”	ИМикБ БАН
7.	Иванка Николова	д-р, “Вирусология”	доцент, “Вирусология”	ИМикБ БАН
8.	Радослав Игнатов Абрашев	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
9.	Васил Георгиев	д-р, “Биотехнологии”	доцент, “ “Биотехнологии””	ИМикБ БАН
10.	Анастас Пашов	д-р, “Имунология”	доцент, “Имунология”	ИМикБ БАН
11.	Екатерина Крумова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
12.	Петя Димитрова	д-р, “Имунология”	доцент, “Имунология”	ИМикБ БАН
13.	Николина Михайлова	д-р, “Имунология”	доцент, “Имунология”	ИМикБ БАН
14.	Галина Стоянчева	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН

15.	Мария Гергинова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
16.	Цветелина Паунова- Кръстева	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
17.	Виолета Вълчева	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН

9.2. СПИСЪК на членовете на Международния научен съвет (InternationalScientificCouncil)при Института по микробиология “Стефан Ангелов” – БАН

Prof. Fabian Wild – Expert in the Centre of WHO, Lion, (France)

Francis Delpeyroux – Biology of enteric viruses, Institut Pasteur, (France)

Prof. Igor Mokrousov, Ph.D., D.Sc., - Laboratory of Molecular Microbiology Pasteur
Institute, St Petersburg, Russia

Prof. Alexander Netrusov - Department of Microbiology, Moscow Lomonosov State University,
Moscow, Russia

Dr. Lieve Herman – Institute of Agricultural and Fisheries Research ILVO, (Belgium)

Prof. Dr. Dietmar Fuchs – Division of Biological Chemistry, Biocenter Innsbruck Medical
University, Center for Chemistry and Biomedicine (Austria)

Prof. Milton Simoes Da Costa – Department de Bioquimica and Centro de Neurociencias e
Biologia Celular, Universidade de Coimbra, (Portugal)

Thomas Kieber-Emmons, Ph.D. – Associate Director for Prevention Research - Winthrop P
Rockefeller Center Institute, University of Arkansas for Medical Science, Little Rock, AR (USA)

Dr. Elisabeth Carniel – *Yersinia* Research Unit Institut Pasteur, Paris, (France)

Prof. Fergus G. Priest – School of Life Sciences, Heriot-Watt University, Riccarton Edinburgh
EH14 4AS; Scotland, (UK)

Dr. Barbara Nicolaus – Department Chemistry Science and Material Technology DSCTM -
CNR, Institute Biomolecular Chemistry ICB-CNR, Naples, (Italy)

Членове на Общото събрание на БАН: проф. дн Пенка Петрова, проф. д-р Андрей
Чорбанов, проф. д-р Людмила Кабаиванова

Член на КНОА: проф. дн Пенка Петрова – Комисия по нормативни и общоакадемични
актове към ОС на БАН

10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНОТО

<http://microbio.bas.bg/wordpress/index.php/zakoni-i-pravilnitsi/>

11. СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ

1. CC50 - концентрации 50
2. EFSA - Европейската федерация по безопасността на храните
3. ESAB (European section of applied biocatalysis),
4. ЕПЗ - екзополisahариди

5. FATE - Fight Against Tuberculosis
6. RIIP - The Institut Pasteur International Network
7. WHO - world health organisation
8. WoS – Web of Sciences
9. АУИП -Асоциацията на учените към Институт Пастър в Париж
10. БАБХ – Българска агенция по безопасност на храните
11. БФ - Биологически факултет
12. ГИТ- гастроинтестинален тракт.
13. ДМС – допълнително материално стимулиране
14. ЕАНИТ - Египетска академия за научни изследвания и технологии
15. ЕИП - европейското изследователско пространство
16. ЕПЗ - екзополизахариди
17. ЗРАСРБ – Закон за развитието на академичния състав в Република България
18. ИБЕИ - Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания -БАН
19. ИМикБ - Институт по микробиология
20. КНОА: Комисия по нормативни и общоакадемични актове към ОС на БАН
21. ЛТУ - Лесотехнически университет
22. МКБ - млечно-киселите бактерии
23. НАОА - Националната Агенция за Оценка и Акредитация
24. НДЕИООС- Националното дружество по екологично инженерство и опазване на околната среда
25. НСРНИРБ – Национална стратегия за развитие на научните изследвания в Република България
26. ОНС – образователна научна степен
27. ОП НОИР - Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“
28. ПАМАМ - полиамидоамин
29. ПКЛ - поликапролактон
30. РА - ревматоиден артрит
31. РП- Рамкова Програма
32. САИ - Съюз по автоматика и информатика
33. ССЗ – сърдечносъдови заболявания
34. СУБ – Съюз на учените в България
35. УХТ - Университет по хранителни технологии
36. ФБР - фотобиореактор
37. ФИБ - Френския институт в България
38. ФНИ - Фонд „Научни изследвания“
39. ФХФ – Факултет по химия и фармация
40. ХТМУ - Химико-технологичен и металургичен университет
41. ЦК - центрове за компетентност
42. ЦРСББ - Център по растителна системна биология и биотехнология