



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
2020

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	8
1.2.	Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 – извършени дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети	9
1.3.	Полза / ефект за обществото от извършваните дейности	10
1.4.	Взаимоотношения с други институции	13
1.5.	Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата	14
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.	14
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.	16
2.	РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2020г.	17
2.1.	Научно постижение	18
2.2.	Научно-приложно постижение	19
3.	МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТО	19
4.	УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ	22
5.	ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ	23
5.1.	Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина	23

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.).	24
6.	СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО	24
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	24
6.2.	Отдаване под наем на помещения и материална база	24
6.3.	Сведения за друга стопанска дейност	24
7.	КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНТО ЗА 2020 г.	24
8.	ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО	25
9.	ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО	25
10.	КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО	27
11.	СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ	27
12.	ДОПЪЛНИТЕЛНИ СПИСЪЦИ	
12.1.	Списък на публикациите за 2020 г., генерирани от системата SONIX	
12.2.	Списък на цитиранията за 2020 г, генерирани от системата SONIX	

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО

Структурата на Институт по микробиология БАН включва 6 департамента, 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.

Лаборатория "Клетъчна микробиология"

- Структура и развитие на биофилми от Грам-отрицателни и Грам-положителни микроорганизми, възможностите за въздействие върху биофилмния растеж и разрушаването на зрели биофилми от патогенни бактерии; взаимоотношения.
- Фенотипи и фенотипни вариации при бактерии.
- Структурно-функционални промени в еукариотните клетки в резултат от взаимодействието им с патогенни микроорганизми.
- Ултраструктура и цитохимия на микроорганизми от различни филогенетични групи: вируси, бактерии и еукариоти.

Лаборатория "Микробна генетика"

- Геномика, транскриптомика и регулация на генната експресия при Грам-положителни бактерии. Секвениране на геноми на щамове-продуценти на горива (бутандиол, пропандиол, 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 (нишесте, инулин, целулоза и хемицелулози).

- Млечно-кисели бактерии, пробиотици и пребиотици. Молекулярно – биологични изследвания на млечно-киселите бактерии (МКБ). Изолиране и характеризиране на щамове от традиционни и слабо проучени хабитати: млечни продукти (кисело мляко, сирена, кумис, кефир), не-млечни ферментирани храни (боза, кисели теста, колбаси и др.). МКБ с човешки произход – вагинални и щамове от майчина кърма. Съвременни молекулярно-генетични изследвания на МКБ и видова идентификация (чрез PCR дактилоскопия, ДНК хибридизационни методи, секвенционен и филогенетичен анализ, типизиране и генетично паспортизиране с високо дискриминативни методи) в съответствие с най новите промени в класификацията и таксономията им. Оценка на млечно киселата микробиота на уникални за страната и света ферментационни продукти – катък и зелено сирене.

Оценка на молекулните механизми на полезно действие и пробиотичен потенциал на млечно-кисели бактерии (МКБ) от различни екологични ниши като естествени регулатори на здравословния хомеостаз. Пробиотици - Биологична активност *in situ* оценка на технологично-значими свойства на МКБ. Характеризиране потенциала на различни млечно кисели бактерии да участват като закваски/пробиотични добавки за приложение във функционални храни и в медицината. Бактериоцини при МКБ.

- Изследвания на молекулярните взаимоотношения на пробиотиците 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.

- Молекулярно-генетични и биохимични изследвания на дрожди и плесени, способни ефективно да разграждат токсични ароматни и алифатни съединения. Доказване на биодеградационния потенциал на микробни щамове в индустриално замърсени води и почви.

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

Лаборатория "Микробна биохимия"

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

- Характеристика и изучаване на микробни сиалидази, продуцирани от бактерии и филamentозни гъби. Проучване на нови продуценти на сиалидаза сред патогенни и сапрофитни микроорганизми.

- Микробна трансформация на стероидни съединения и биологично-активни вещества от растителен произход.

- Биологично-активни вещества от микробен и синтетичен произход – антимикробна активност и механизъм на действие.

- Биосърфактанти – биосинтез, изолиране, пречистване, физико-химични свойства; влияние върху повърхностните свойства на микробната клетка; приложение 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. Характеризирана е структурата на редица микробни съобщества; установено е присъствието на неизвестни микроорганизми, които не могат да бъдат отнесени към преди това идентифицирани филогенетични единици. Описани са и са валидно признати три нови биологични вида (*Anoxybacillus rupiensis*, *A. bogrovensis* и *Myroides guanonis*).

- Изучаване на биосинтетичния капацитет на екстремофилни микроорганизми за синтезиране на биотехнологично ценни ензими. Тези организми са признати като индустриално значими в производството на термостабилни ензими. Изолирани са продуценти на различни хидролази и лиази: пулуланаза, инулиназа, пектиназа, ксиланаза, липаза, амилази, циклодекстрин глюконо трансфераза, глюкозидаза и др. В лабораторията е изолирана и характеризирана първата и все още единствена термостабилна гелан лиаза. Изследвана е регулацията на ензимния синтез в периодични и непрекъснати култури. Създадени са оптимални схеми за пречистване на ензимите с максимален добив. Изследвани са субстратните специфичности на ензимите, физикохимичните параметри на действие, кинетичните константи на ензимните реакции, влиянието на различни инхибитори, детергенти и органични разтворители върху ензимните активности.

- Осъществяване на биосинтез на екзополисахариди (ЕПЗ) от екстремофилни микроорганизми – термофили и халофили. Необичайните метаболитни пътища,

наблюдавани при някои екстремофили, предизвикват интерес към екстремофилните микроорганизми като потенциални производители на ЕПЗ с нови и необичайни свойства и функционална активност при екстремни условия. Термофилните и халофилни микроорганизми и техните ЕПЗ показват няколко биотехнологични предимства, като липса на патогенност, необичайна стабилност на полизахаридите. Полизахарид с много висока биологична активност е изолиран от термофилен щам *Geobacillus tepidamans*. Нови ЕПЗ са изолирани от щам от вида *Aeribacillus pallidus*. Високият вискозитет, емулгираща, водозадържаща и пенообразуваща способност на ЕПЗ, синтезирани от халофилната бактерия *Chromochalobacter canadensis*, благоприятстват неговото приложение в козметичната индустрия. Той показва и добра биологична съвместимост с човешки кератиноцитни клетки (HaCaT).

• Биоразграждане на пластмаси. Независимо от предимствата на пластмасите за икономическия растеж, сме свидетели на повсеместното им натрупване в околната среда в огромни количества. Тъй като физичните и химичните методи създават редица екологични проблеми, необходимостта от биоразграждане на пластмасовите отпадъци е очевидна. Малко се знае за способността на екстремофилните микроорганизми да разграждат синтетичните полимерни субстрати. Въз основа на опита в лаборатория Екстремофилни бактерии и лаборатория "Клетъчна микробиология" са стартирани проучвания върху състава на термофилни и халофилни микробни съобщества, развиващи се в среди с различни видове пластмаси като източник на въглерод. Електронно-микроскопски се проучват промените в структурата на пластмасите в резултат на развитие на биофилми върху тяхната повърхност. Проучват се и хидролазни активности (естеразна и протазна) както на съобществата, така и на изолирани единични щамове.

Основно направление в **Департамента по Вирусология** е експериментална химиотерапия на вирусните инфекции. Изследванията на колектива са насочени към:

➤ изпитване ефекта на нови производни на 2-циано-4-нитробензена и негови аналози върху репликацията на ентеровирусите Коксакивирус В1 (CVB1), Коксакивирус В3 (CVB3) и човешки аденовирус (HAdV-5) *in vitro*, в клетъчни култури (клетъчна линия HEp-2).

➤ изследване ефектите на малките интерфериращи РНК (siRNA) и двуверижни РНК (dsRNA), получени чрез посттранслационно генно мълчание от Коксаки вирус В3 върху репликацията на Коксаки В3 вирус щам Woodruff в клетки HEp-2.

➤ нов подход за управление на симптомите на ставно възпаление и увреждане по време на грипна инфекция чрез насочена терапия към сиртуини (SIRT), хистон деацетилази от клас III.

➤ Изследване антивирусен и вирусоциден ефект на предоставени от различни източници природни и синтетични съединения и екстракти спрямо грипни вируси А/Н3N2 и А/Н1N1 в клетъчни култури.

➤ изследване на инфекциозната патология при риби със значение за аквакултурите чрез използване на пробиотици и техни постметаболити

➤ изследване на отпадни води от производството на четири вида рози *Rosa alba*, *Rosa damascene*, *Rosa gallica* и *Rosa centifolia* за тяхната цитотоксичност спрямо клетъчна линия MDBK и антивирусната им активност спрямо *Herpes simplex virus type1* (щам Victoria) и *Herpes simplex virus type1* (щам, резистентен на ацикловир R-100).

➤ Във връзка с изпълнение на Рамково споразумение номер ДСД-2/07.05.2020 г. на Проект за финансиране на научна разработка на БАН „Наука срещу COVID-19“ бе

проведен *invitro* скрининг за анти-коронавирусна активност (срещу човешки коронавирус 229E, HCoV 229E) на: 32 диарил етери, производни на MDL-860, 6 елагитанина (касталагин, вескалагин, грандинин, монголикаин, акутисимин и епикатехин А), - Епигенетични модификатори EX 527, SRT 2183 и INAM и - Сребърни наночастици

През 2020 г. отдел „Имунология“ продължи да развива и разширява своята изследователска дейност, следвайки приоритетите, заложи в научното ни направление – “Биомедицина и качество на живот”. Беше развито участието в процеса на разработване на прототипи на нови лекарствени средства, откриване и изследване на биологично-активни вещества и природни продукти за терапевтична цел, анти-туморни и анти-вирусни средства, нови генерации протеинови и генетични ваксини, растителни компоненти с различни активности, средства за приложение в модели на автоимунитет и алергия. В много голяма степен са застъпени и различни био-информатични подходи и платформи с цел интегриране на експериментално получени или открити бази данни за решаване на конкретни изследователски задачи с рационални подходи.

Научната проблематика на **Департамента по инфекциозна микробиология** през 2020 г. засяга следните научни теми: 1) Идентификация и количествено определяне на хранителни патогени в селскостопански ферми, хранителни продукти (сурови и обработени), питейни, природни и отпадни води, почви и пречиствателни станции; 2) Откриване на вектори на антимикробна резистентност в бактериалните изолати от източниците, изброени в точка 1 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) Скрининг на растителни имикроводораслови 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; 4) Механизми на вирулентност при взаимодействие между бактериални патогени и клетки гостоприемници, инфекциозна патогенеза и канцерогенеза в условия на бактериална колонизация; 5) Токсикология на нови лекарствени кандидати и хранителни добавки с антимикробна и/или антинеопластична активност; 6) 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; 7) Получаване на биометан с микробиологични подходи; 8) Генетично разнообразие и популационна структура на щамове *Mycobacterium bovis*, изолирани от говеда от различни региони на България и 9) Профил на $\gamma\delta$ Т лимфоцитите при нормална бременност и в плацентобиома на БЦЖ ваксинирани бременни жени

Департаментът по „**Биотехнология**“ включва в състава си лабораториите - „Метаболомика“, „Клетъчни биосистеми“, „Биоремедиация и биогорива“ и „Биоконверсия и биосинтез на метаболити“. Имената им подсказват мултидисциплинарност, но същевременно се обединяват като основни тематиките от развитието на микробиологията като наука. Научните изследвания се провеждат във връзка с разработваните от колективите проекти, както и извън тях.

Тематиките обхващат: 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 получаването на алтернативни биогорива.

Учените в **Департамент Микология** работят по следните приоритетни направления:

Клетъчен отговор срещу оксидативен стрес

Изследване биоразнообразието на мицети от екстремни местообитания

Изследване биоразнообразието на ендофитни гъби и потенциала им за участие в процеси на биотрансформация

Изследване потенциала на филаментозни гъби за продукция на биологично-активни вещества, ензими, вкл. и температурно-чувствителни ензими

Пречистване и охарактеризиране на ензими, продуцирани от филаментозни гъби, както и потенциала им за приложение

Изследване на антифунгалната активност на различни природни и синтетични вещества

Разграждане на целулозосъдържащи отпадъци с участието на филаментозни гъби.

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 цели са изпълнение и развитие на научноизследователски направления от приоритетно значение за БАН, за страната ни и ЕС. Той е научноизследователски център по микробиологични науки, асоцииран към Институт Пастьор /Париж/ и член на Международната мрежа на Пастьоровите институти с водещо място в Балканския регион. В основната му мисия са залегнали провежданите фундаментални и приложни научни изследвания, преподавателската и експертна дейност на учените в Института. Разработват се проекти и се решават конкретни проблеми в областта на здравеопазването, хранителна и фармацевтична промишленост, биотехнологии. Прегледът на цялостната научноизследователската дейност в Института показва, че през 2020 г., в отговор на съвременните потребности на обществото, колективите на структурните единици в Института насочиха усилията си и постигнаха добри резултати в изследователските направления, които са в пряко съответствие с националните и международни приоритети. Трябва да се отбележи, че през 2020 дейността на Института по микробиология „Стефан Ангелов” бе свързана с пандемията Ковид-19. В Института бяха разработвани проекти, свързани с актуалната тема, а именно – разработване на ваксина срещу коронавирусната инфекция и изследвания върху вещества, проявяващи анти-коронавирусна активност. Извършената работа е научноизследователска, но и от полза за обществото в този труден момент на усложнената епидемиологична обстановка. Учени от Института участваха в работна група от специалисти, която да бъде в помощ на Министерския съвет и Националния кризисен щаб. Ръководител на работната група е директора на Института по микробиология на БАН проф. дн Пенка Петрова.

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 биогорива

Значима част от дейността на Института е обучението на докторанти и млади специалисти с оглед повишаване на тяхната квалификация; активно сътрудничество с висшите учебни заведения в подготовка и ръководство на магистри; подбор и подготовка на кадри по микробиология; разработване на проекти по различни програми.

Направеният анализ на научно-изследователската 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 2020 година активна беше и дейността на четирите Национални семинара, съществували в ИМикБ. В сложната епидемиологична обстановка те продължиха своята дейност като 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.

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>).

Основна цел на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 е чрез мащабно, бързо и дългосрочно развитие и модернизиране на системата на научни изследвания България да се превърне в привлекателен център за авангардни научни изследвания и развитие на нови технологии, да се издигнат позициите на страната в областта на науката, да се повиши общественото доверие към науката, да се задържат и привлекат млади и водещи учени в България. Като краен резултат да се постигнат устойчив икономически растеж и значително повишаване на качеството на живот в страната.

Развитието на научните изследвания, предвидено в Стратегията, ще доведе до съществен положителен ефект върху редица области от обществения живот. Повишаване качеството на образованието на всички нива ще доведе до създаване на високо квалифицирани специалности, а чрез тях – до иновациите и развитието на нови или подобрени технологии и повишаване на иновационния индекс на страната и за увеличаване на чуждите инвестиции.

Цялостната научно-изследователска дейност на ИМикБ е в съответствие с приоритетните области на Националната програма за развитие на България с внимание върху бъдещата Програма „Хоризонт Европа“ за периода 2021-2027 г. Основните дейности на Института съответстват на приоритетните направления, залегнали в Стратегията. 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 екотехнологии, 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.

Извършваните от ИМикБ дейности се съобразяват с основните политики: 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.

За съответната година ИМикБ създава конкретен научноизследователски план с включени ясно дефинирани задачи за изпълнение, съобразени с утвърдените тематики през отчетния период. Постигнатите резултати са израз на провеждането на стойностни и на високо научно ниво фундаментални и приложни изследвания по най-актуалните, бързо развиващи се и перспективни направления на съвременната микробиологична наука: обща и приложна микробиология, инфекциозна микробиология, вирусология и имунология. Тези изследователски направления 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.

Анализът на постигнатите резултати при работата по конкретните приоритети през 2020г. показва, че са изпълнени задачи по актуални теми с фундаментален и приложен характер. Непрекъснатото усъвършенстване на знанията и технологиите е свързано с разрешаване на проблеми в екологията, биоразнообразието, здравеопазването, хранително-вкусовата, козметичната и фармацевтичната индустрия, биотехнологиите, селското стопанство, в това число алтернативните енергийни източници.

Въвеждането на 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 междубиофилм-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 подобрите 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.

Създаване и оптимизиране на технологии с екологични иновации, основаващи се на способността на редица микроорганизми да трансформират и разграждат химически вещества са 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.Замърсяването с пластмаси е проблем за съвременното общество. Изолирането на микроорганизми, способни да разграждат пластмаси е от особено значение за запазване на околната среда.

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. В лабораториите на департамента. се развива метаболомиката като приоритетна тематика в областта на биотехнологиите и метаболитното профилиране. Редица причини обуславят този интерес, в т.ч. и създаването на алтернативни подходи за получаване на стопанско значими молекули. Напредъкът в култивирането на растителни клетки, тъкани и органи в ин витро условия 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.

Получени са нови данни по изолиране, характеристика и изследване на антитуморните свойства на природни биологично активни вещества, продуцирани от бактерии и водорасли. Разработват се методи и технологии за осъществяване на детоксификация на водни екосистеми с участието на различни микроорганизми в биоремедиационните процеси.

Получени са резултати във връзка с подобряване на почвеното плодородие в условията на устойчиво земеделие чрез компостиране.

Анаеробната биодеградация 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. Използването на отпадъка от този процес се използва за продукция на микроводорасли и ценни продукти и биологичноактивни вещества от тях, създавайки безотпадна и икономически ефективна зелена технология.

В областта на вирусологията

Проведен е скрининг за антивирусна и вирусцидна активност и охарактеризиране на химически синтезирани субстанции и природни продукти срещу широк кръг от човешки вируси, причинители на социално значими заболявания:

Изследван е пълен вирусциден ефект спрямо четири вирусни модела на дезинфектант Лумисепт гел и лосион съгласно стандарт БДС EN14476.

Тестирани са различни материи за направата на медицински облекла и предпазни маски.

Изследвана е вирусцидната активност на UV-C бактерициден модул 95 W спрямо вирус херпес симплекс тип 1 (HSV-1), грипен вирус A/Panama/2007/99/H₃N₂ - (IAV/H3N2), Аденовирус (HAdV-5) и полиовирус - (PV-1) (щам LSc-2ab).

В областта на имунологията

В най-голяма степен екипът на отдел „Имунология“ се включи в борбата с коронавирусната пандемия с реализация на проекти и научни изследвания, свързани както със създаването на притиво-вирусна ваксина, така и с изучаване на механизмите на протичащата инфекция и възможности за предотвратяване и овладяването и. От своя страна, останалите проекти, обхващащи проблеми на туморната имунология, автоимунитета и алергиите също продължиха успешното си развитие.

Научно-изследователската дейност в областта на инфекциозната микробиология

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 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 в птицевъдството 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 и производство на биометан чрез екологично чисти технологии, натрупване на нови данни за разпространението на щамове *Mycobacterium bovis* в краевефермите в България, което е

от значение за подобряване на контрола на разпространение на туберкулозата и фундаментални приноси в медицинската имунология по отношение на ролята на $\gamma\delta$ Т лимфоцитите на майчино-феталната граница при случаи на спонтанни аборти.

В областта на микологията:

Пречистен и частично охарактеризиран е температурно-чувствителен ензим каталаза, продуциран от антарктически щам *Penicillium griseofulvum*.

Проведен е скрининг сред филаментозни гъби, изолирани от различни местообитания за продукция на ензима сиалидаза. Селектиран е щам-продуцент на сиалидаза.

Изследван е потенциала на мицети за биодеградация на целулозосъдържащи отпадъци. Създадена е ефективна схема за предтретиране на лигнолитични селскостопански отпадъци с цел получаване на биогорива.

Изследвано е биоразнообразието на мицети – ендوفити от *Leucojumaestivum* и потенциала им за използване в процеси на биотрансформация

Изследван е антифунгалния потенциал на различни растителни екстракти с цел прилагането им като антифунгални агенти.

1.4. Взаимоотношения с други институции

През 2020г. Института продължиха дългогодишните партньорства с научни институции, университети, министерства, ведомства, фирми и др., както и успешното сътрудничество с нови такива. Тези сътрудничества са в научноизследователската работа - чрез 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., 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. Пушкиров“ и др.

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).

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. Този широк спектър от важни за обществото теми прави ИМикБ добре познат на фирми и браншове от фармацевтичната, хранително-вкусовата и козметичната промишленост, както и надежден партньор в проекти по оперативната програма „Иновации и конкурентноспособност” за 2020 г.

- По смисъла на горната точка ИМикБ не получава субсидия за Общонационални и оперативни дейности. Независимо от това обаче, висококвалифицирани специалисти от ИМикБ участват като експерти към редица министерства и ведомства, както следва: Експерти от института (7) вземат активно участие в работата на външни за БАН институции: Национална агенция за оценяване и акредитация; Комисия по противоепидемичен контрол и профилактика на инфекциозните заболявания; Експертен съвет по оценка на риска и безопасност на храни към БАБХ; Националната комисия по етика на животните при БАБХ; Европейски съюз - 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".

Експерт от института участва като председател на работна група от специалисти в помощ на Министерския съвет и Националния кризисен щаб във връзка с пандемията от COVID19.

- Участие на експерти в медиината кампания по информирание на населението с актуална и надеждна информация за COVID19. За популяризирането на изследванията срещу COVID19 проф. дн Пенка Петрова, чл.кор. Христо Найденски, дмн, проф. Андрей

Чорбанов и гл.ас. Лора Симеонова имат участие в над 120 телевизионни и радио-изяви в пресата.

- Европейски орган по безопасността на храните (EFSA) – участие на експерт като представител на България в Експертна група по микробиологична оценка на риска в Министерство на здравеопазването–участие в Експертния съвет по епидемиологичен надзор на заразните болести, имуно-профилактиката и протиепидемичния контрол, в Експертния съвет по борба с вътреболничните инфекции, в Националния съвет за контрол върху безопасното лабораторно съхранение на дивите полиовируси.

- 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 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. В Министерство на икономиката - участие на технически експерт и към Изпълнителна агенция „Малки и средни предприятия” и Изпълнителна агенция към Българска служба по акредитация, както и неправителствени организации и експертни органи в областта на науката и висшето образование, участие в ESAB (European section of applied biocatalysis), 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/.

- Участие на учени от Института се отчита и в редица национални и европейски научни организации и дружества, организационни и програмни комитети - брой учени - 13, различни международни комисии, фондации, редакционни колегии и др.- брой експерти от звеното – 15, брой събития – 20.

- 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

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, програма, по която се финансира, координатор, и постигнати резултати).

Учени от Института са включени в два Центъра по компетентност:

1) BG05M2OP001-1.002-00 - Изграждане и развитие на центрове за компетентност“ - „Фундаментални, транслации и клинични изследвания в областта на инфекциите и инфекциозната имунология“-2 000 000.00 лв.; Ръководител за 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“; - 1 146 785.00 лв.; Ръководител за ИМикБ чл.-кор. Христо Найденски, двмн

През 2020г. е успешно организирана работата в двата центъра и е закупена научна апаратура на обща стойност 2 млн.лв.

В Института се разработват проекти от 3 национални научни програми:

• Национална научна програма „Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот“, финансирана от МОН, координатор АУ - Пловдив

Направен е метагеномен анализ на четири проби от кисели млека. Освен преобладаващите видове *Lb. bulgaricus* и *Str. thermophilus*, в киселото мляко присъстват и редица съпътстващи видове млечнокисели бактерии: *Lacticaseibacillus paracasei*, *Lb. helveticus*, *Limosilactobacillus fermentum*, *Lb. rhamnosus*, *Lactococcus lactis*, *Pediococcus acidilactici*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Leuc. pseudomesenteroides*. Изключително интересно е изследването на микробиотата на традиционното българско кисело мляко от производители в различни планински райони на страната. Като се има предвид разпределението по региони, най-голямото биоразнообразие на МКБ се наблюдава при киселите млека от Родопите, като много от тях съдържат няколко вида МКБ с различна морфология. Като замърсители в киселите млека присъстват следните видове: *Acinetobacter* spp., *Chryseobacterium* spp., *Bacteroides graminisolvens*, *Moraxella osloensis*, *Alcaligenes aquatilis*, *Str. ruminantium*, и *Str. salivisolodontae*. Една част от тези видове принадлежи към нормалната микрофлора на домашните животни, а други са почвени микроорганизми, които са индикатор за ниска хигиена при приготвянето на домашните кисели млека.

В Национална програма „Млади учени и постдокторанти“, МОН – участват един докторант и един постдокторант, които работят по теми:

Тема: Иновативни подходи за анти-вирулентна терапия на Грам (-) бактерии

Тема:Изследване на функционалните свойства и пробиотичен механизъм на полезно действие на подбрани щамове млечно-кисели бактерии за разработка на функционални храни

Резултатите от проведените изследвания са публикувани в статии и представени на научни форуми.

Национална научна програма

Иновативни нискотоксични биологично активни средства за прецизна медицина (БиоАктивМед) ДО1-217/30.11.2018 и Национална научна програма "Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот".

Проектът включва проучвания върху биологичните ефекти на природни съединения с превантивен или терапевтичен потенциал към туморни образувания и вирусни, бактериални, гъбични и различни паразитни инфекции, както и при невродегенеративни заболявания. Природата предлага неизчерпаем набор от биологично активни съединения, които са по-слабо токсични от синтетичните, като се понасят по-добре от човешкия организъм. Тоталните екстракти, изолирани от растения и безгръбначни животни, поради съдържанието на повече от едно активно вещество, наподобяват комбинирана терапия с няколко синтетични компонента, което е и един от основните подходи за преодоляване на множествената лекарствена резистентност. В редица случаи такъв подход е с предимства както по отношение на особеностите на причинителите, така и по отношение на специфичността на отделния пациент.

През 2020 г. продължава работата по проекта **PlantaSYSTH 2020 Widespread 2014-1 Teaming** - 29 220 000.00 лв. за изграждане на Център за растителна наука в Пловдив, с консорциум, обединяващ 3 български института (Институт по молекулярна биология и биотехнологии - Пловдив, Институт по зеленчукови култури „Марица” и Института по микробиология „Стефан Ангелов“ - Лаборатория по приложна биотехнология - Пловдив), както и 2 германски института (Университет - Потсдам и Институт по молекулярна растителна физиология „Макс Планк“- Потсдам). Координатор: проф. д-р Милен Георгиев.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2020г.

Научноизследователската дейност е насочена към непрекъснато усъвършенстване и разкриване на нови възможности за модернизация на научните изследвания в съответствие с набелязаните тематики и съответните приоритетни области, с цел постигане на по-добри резултати. Максимално са използвани финансови ресурси от спечелените проекти през годината. Стремeжът на учените е да публикуват своите трудове на най-високо ниво в съответните специализирани списания, както и да представят резултатите си на престижни международни форуми.

През 2020г. учените от института са публикували резултатите от научната си дейност в 102 научни публикации, от които – индексирани в WoS и Scopus– 84 и в неиндексирани издания -18. Цитируемостта на статии с автори от ИМикБ също е на високо ниво. За изтеклата година тя е 2646 цитата, а цитираните публикации са 753. От общия брой на цитатите 1903 са цитатите от индексирани в WoS и Scopus публикации, 692 – от други международни издания, 8- от национални издания, 40 – от дисертации, разработвани в чужбина и – 3 – от дисертации, разработвани в България.

Независимо от сложната пандемична обстановка, резултатите от научно – изследователската дейност на учените от института са представени в 7 доклада на 6 международни научни форуми, 14 доклада на 8 национални форума, 11 постера на 4 международни научни форума и 16 постера на 7 национални научни форума..

За осъществяване на научно-изследователската работа основен е проектния принцип. През изминалата година в ИМикБ са разработвани 87 проекта, от които – 76 национални и

11 – международни. 49 от проектите са финансирани от ФНИ като 6 от тях са спечелени в конкурсната сесия 2020г.

За спечелените през годината проекти, и тази година провежданите обществени поръчки забавят закупуването на химикали и ДМА и пречат на научно-изследователската работа на участниците в проектите. Независимо от това, 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. ЕДНО най-значимо научно постижение и съответната графична илюстрация към него с кратък подфигурен текст.

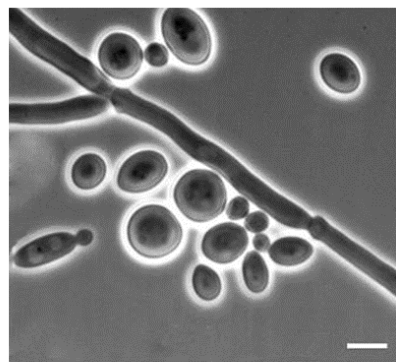
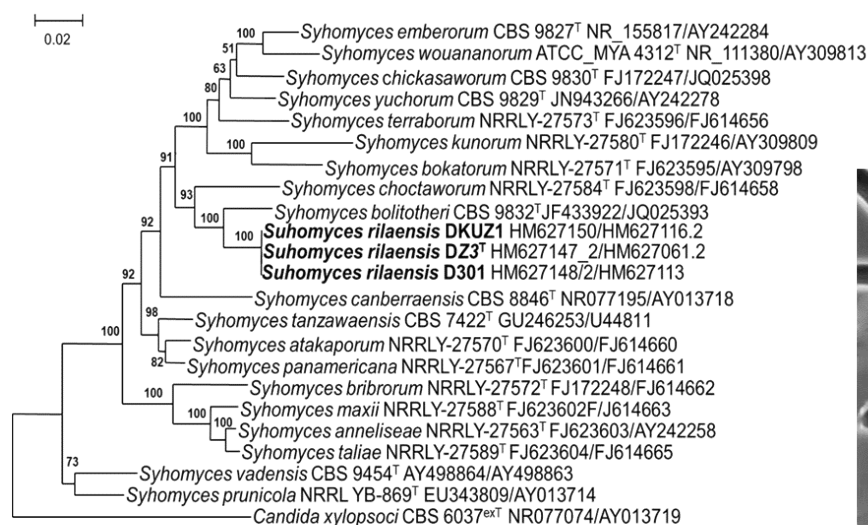
предложение за Научно постижение от Департамент по обща микробиология:

***Suhyomyces rilaensis*: Нов вид дрожди, изолирани от насекоми от Рила**

Ръководител: доц. д-р Дилнора Гулямова

За първи път в България е открит и описан нов вид дрожда за науката принадлежащ към род *Suhyomyces* – *Suhyomyces rilaensis* чрез използване на комбиниран филогенетичен анализ на вариабеленият и консервативен участък съответно на вътрешно-транскрибираният спейсер ITS и D1/D2 региона на 26S рибозомната ДНК. Резултатът на филогенетичния анализ бе потвърден от сравнителен анализ на физиологичните профили на дрожди принадлежащи към род *Suhyomyces*. Новият вид дрожда е изолиран от чревния тракт на насекомото *Bolitophagus interruptus* (Carabidae; Cleoptera) намерено в околностите на природен парк Рила.

Публикация: *Suhyomyces rilaensis*, PERSOONIA - Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi, 1112–1181. pp. 251-409 (159). Scopus/ WoS: Q1; IF- 8.227.



A

B

A- Филогенетично дърво получено чрез анализ на комбинирани нуклеотидни последователности на спейсер ITS и на 26S рибозомната ДНК на *Suhyomyces rilaensis* DZ3^T и близкородствени видове използвайки метода за присъединяване на съседи (двупараметричен модел на Kimura; програма MEGA v. 7). **B** -Фазова контрастна

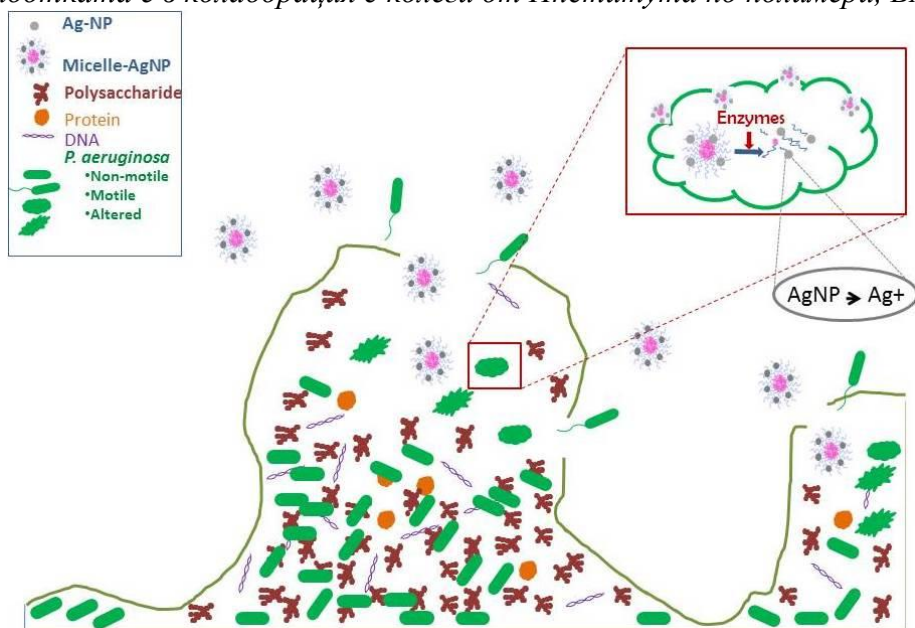
микроскопия на дрожди *Suhyomycesrilaensis* DZ3^T в хранителна среда съдържаща 5% глюкоза, скала - 5 µm.

2.2. ЕДНО най-значимонаучно-приложно постижениеи съответната графична илюстрация към него с кратък подфигурен текст.

Нов подход за разрушаване на зрели биофилми чрез катионни полимерни мицели, натоварени със сребърни наночастици
Ръководител: гл. ас. д-р Цветелина Паунова-Кръстева

Съвремените научни данни за биофилмите, изградени от патогенни бактерии, сочат, че те са сериозната заплаха за човешкото здраве, поради важната им роля в развитието на хронични и персистиращи инфекции. Биофилмите са съобщества от бактерии, защитени от екстрацелуларен полимерен матрикс. Тази структура обуславя една висока антибиотикова толерантност на биофилмните микроорганизми, тъй като матриксът е препятствие за проникването на антибактериални средства до бактериите. Предлагаият иновативен подход включва преодоляването на бариерата на матрикса чрез полимерни мицели, които, след навлизането им в клетките, освобождават носените от тях антибактериални сребърни наночастици.

Разработката е в колаборация с колеги от Института по полимери, БАН.



Paunova-KrastevaTs., HaladjovaE, PetrovP, ForsyA, TrzebickaB, Topouzova-HristovaT., StoitsovaS. 2020. Destruction of *Pseudomonas aeruginosa* preformed biofilms by cationic polymer micelles bearing silver nanoparticles. *Biofouling*, 36, (6), 679-695.IF:2.351 (Q2)

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТО.

Да се даде обща преценка за основните насоки (политики), състоянието и перспективите за международното сътрудничество на звеното и **ЕДИН**значим, международно финансиран проект с илюстрация и съответен кратък текст към нея.

ИМикБ има добре развити мрежи от международни сътрудничества. Стремещът за непрекъснато разширяване на международното научно сътрудничество като постоянен приоритет в научноизследователската дейност на Института е добра възможност за успешното интегриране на Института в Европейското научно пространство и повишаване качеството на работа с цел постигане на още по-добри резултати. Добре известен факт е, че Института е включен в Международната мрежа на Институтите Пастьор (RIIP) вече тринадесет години, като се осъществява активно участие в мероприятията на мрежата. През отчетния период в ИМикБ са разработвани два проекта с финансиране от Институт Пастьор:

№ -АБР: VacciNanoCorGeneration of Humanized NSG transfer mouse model for coronavirus SARS-CoV-2 vaccine testing. Institut Pasteur International Network, 2020-2021Ръководител: проф.Андрей Чорбанов

№ -АБР: m6A_RAIAThe lung epitranscriptome and chromatin accessibility landscape in rheumatoid arthritis complicated by the flu - Institut Pasteur
Ръководител:Милена Николаева Лесева.

Традиционни за ИМикБ са колаборациите 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 2020г. в ИМикБ са разработвани 5 проекта по ЕБР, съответно, като водеща организация –с Египетска академия за научни изследвания и технологии (ЕАНИТ),Македонската академия за наука и изкуство и Медицински Университет-София, Словашка академия на науките, Азербайджанска национална академия на науките и Сръбската академия за науки и изкуство.

ИМикБ участва в работата на 6 международни научни мрежи:

1. Международна мрежа на Институтите Пастьор (RIIP)
2. COST
3. MEDVETNET
4. Международна мрежа OCUVAC – Center of Ocular Inflammation and Infection (International cooperations from disease-endemic countries)
5. Global Initiative to Promote the Study of Fungal Biodiversity
6. Fight Against Tuberculosis (FATE)

В научноизследователската дейност, изразена в партньорство в изпълнение на договори по международни програми, ИМикБ участва 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.

Цел на проекта: Проект PlantaSYST цели създаването на нов Център по растителна системна биология и биотехнология (ЦРСББ) в гр. Пловдив, България. ЦРСББ е регистриран като автономна научна организация по време на първа фаза на проекта

(TEAMING Phase I) и има категоричната подкрепа на българското и немското правителство, партньорите по проект PlantaSYST от България и Германия, както и община Пловдив.

Основен фокус на проекта е позиционирането на ЦРСББ като водеща научна организация в България и югоизточна Европа чрез интегрирането на съвременните знания в областта на генетиката, функционалната геномика и биоинформатиката с цел изучаване на растителните биохимични процеси и транслиране на научното знание в разработването на ценни растителни продукти с потенциално приложение в медицината, фармацията, козметиката и хранително-вкусовата промишленост. В своя седем годишен план за създаването и развитието на ЦРСББ по проект PlantaSYST е заложено: изграждането на нова и модерна сграда за ЦРСББ; закупуването на съвременна апаратура за научни изследвания; провеждането на фундаментална и приложна наука; разработването на нови продукти за българския и световния пазар; извършването на сервизни услуги в областта на метаболомиката и биоинформатиката; привличането на ценни научни кадри; обучаване на докторанти и пост-докторанти; изграждането на сътрудничество между научния сектор и индустрията. Уеб страница на проект PlantaSYST: <http://plantasyst.eu/>

➤ **3) European Space Agency, Проект: 4000126327/18/NL/SC- "Технологичен модел за микробно разграждане на целулозосъдържащи отпадъци в система за жизнеобезпечаване на пилотирани космически полети"- 162 825.00 лв.; Координатор чл.-кор. Христо Найденовски, двмн**

➤ **Договор №02-1-1087- 2019/2020, с Агенция за ядрено регулиране (АЯР) и Международен Институт за ядрени изследвания - Дубна, Русия**

Тема: Изследване въздействието на положително заредени частици върху клетките на кожен рак

Участници: Институт по микробиология „Стефан Ангелов”- БАН, Университетска болница “Царица Йоанна” ИСУЛ, София, България и Обединен институт за ядрени изследвания, Дубна, Руска федерация.

Ръководител: проф. дн Светла Данова

За първи път е оценена е ролята на постметаболити от МКБ върху клетъчната преживяемост на различни клетъчни линии.

➤ **Договор КП-06-КОСТ/7 Тема: Валоризация на селскостопански и мелнични отпадъци от зърнени култури, Национално съфинансиране на СА 18101 (SOURDOMICS)**

Ръководител: проф. дн Пенка Петрова

През 2020 г. изследванията са съсредоточени върху определянето на генетичните фактори за толерантност към бутанол в естествено резистентни видове. За провеждане на експериментите са избрани щамове от вида *Lactobacillus plantarum*, отличаващ се с високата си толерантност към разтворители. Подбрани са два щамове със сходни морфологични характеристики, но с коренно различна толерантност към бутанол – бутанол-резистентния щам *L. plantarum* Ym1, издържащ 3% (v/v) бутанол и далеч по-сензитивния *L. plantarum* 8-1, показващ растеж на максимум 2% (v/v) бутанол. Щамовете бяха култивирани в MRS среда с 2% бутанол и в обикновен MRS (контрол). За определяне на разликите в генетичния отговор при стрес е изследвана диференциалната генна експресия на проби след 8 часа култивиране, а за сравнение е използван напълно секвенирания геном на референтния щам *L. plantarum* WCFS1. Резултатите от транскриптомния анализ показват както видово специфични сходства, така и силно

изразени щамово специфични разлики. кодиращи белтъци участващи в транспорта през клетъчната мембрана, отговорните за синтеза на триптофан, участващите в глицероловия метаболизъм и кодиращите транскрипционни регулатори.

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, непрекъсната 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.

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

Науката натрупва, съхранява и предава знания, които ще се пренасят и през годините. Част от мисията на Института е подготовката на млади специалисти с висока квалификация. Непрекъснато се разширява спектърът на образователните и научни сфери в обучението им. Той е свързан с 4-те приоритетни направления, разработвани от научния колектив на ИМикБ. Годишният анализ на тази дейност в ИМикБ показва, че непрекъснато нараства отговорността, значението и задачите на Института като център за обучение на специализанти, бакалаври, магистри и докторанти в присъщите му научни и образователни области. Зада осъществява тази съществена част от дейността си Института разчита на компетентността на своите кадри.

Дългогодишна практика е участието на учените от института в обучението на студенти, както и в предоставяне на възможности да изработят дипломните си работи в звената на Института. Това, от своя страна, дава възможност за осъществяване на подбор на най-заинтересованите за по-нататъшно обучение в докторантура.

През отчетния период /към 31.12.2020г/ в ИМикБ са подготвяни и успешно защитени 5 бакалавърски, 3 магистърски дипломни работи, а броят на докторантурите е 10. Подготвяните докторантури са в три форми на обучение – редовна (7), задочна(1) и на самоподготовка (2) и по четирите акредитирани в ИМикБ докторски програми. През годината са зачислени 2 докторанти в редовна форма на обучение. Отчислен е 1 докторант от редовната форма на обучение. През 2020 г. успешно са защитили 2-ма докторанти – 1 от редовната форма и 1 от самостоятелната форма на обучение. През отчетния период са подготвяни и 2 докторанти извън Института.

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 2020 г. 7 учени от Института подготвиха 19 специализанти /4208 часа/, от които -10 студенти по програмата „Студентски практики на МОН. В Института са подготвени и двама чуждестранни специализанти - Специализант от Университет Глазгоу, Великобритания и един специализант от университет Сейнт Андрус, Великобритания.

Подготовката на специалисти включва и четене на лекции и водене на курсове в следните висши учебни заведения: три факултета на СУ „Св. Кл. Охридски – Биологически факултет, Факултет по химия и фармация и Физически факултети; Химико - технологичен и металургичен университет, Пловдивски университет "Паисий Хилендарски", Университет по хранителни технологии - Пловдив; Аграрен Университет - Пловдив, Нов Български университет, Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски".

В количествено изражение, участието на учени от ИМикБ в подготовка на специалисти е следното: 8 лектори са чели лекции в 5 ВУЗ по 12 теми – общо 792 часа, 2 лектори са водили спец. курсове в 2 ВУЗ по 3 теми – 90 часа и 9 учени са водили упражнения в 6 Институции по 15 теми – 916 часа.

5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО 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;

- Колектив от учени от Института участва с проект в Оперативна програма „Иновации и конкурентност“ 2014-2020, процедура „Разработване на продуктови и производствени иновации“. Разработваният проект е съвместен между ИМикБ-БАН и НЕОФАРМ България ЕООД - **“Иновации и развитие в Неофарм България ЕООД; BG16RFOP002-1.005-0150-C01”** 2018-2021; Ръководител за ИМикБ-БАН проф. Андрей Чорбанов. Обща стойност на проекта: 436 038 лв

- ИМикБ-БАН е партньор на ИНОВА БМ ЕООД в проект BG16RFOP002-1.005-0301-C02, **“Иновативна платформа за разработване на активни съставки за козметичната промишленост на основата на де-диференцирани растителни инвитро системи”** финансиран по Оперативна програма „Иновации и конкурентоспособност“ по процедура „Разработване на продуктови и производствени иновации“ 2018-2020 г. В резултат са разработени и комерсиализирани първите в България активни съставки за висок клас козметични продукти, базирани на използването на растителните клетъчни биотехнологии - InnovaStemCell Rosa damascena® W, InnovaStemCell Rosa rugosa® W и InnovaStemCell Calendula® EM. Продуктите се характеризират с висок клас на ефективност и поставя

България сред водещите страни в областта. Ръководител за ИМикБ-БАН доц. Васил Георгиев. Обща стойност на проекта: 227 665.40 лв.

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.).

Основната част от разработките в ИМикБ през последните години са на различен етап от iR – изследователска фаза съгласно класификацията на Центъра за иновации към БАН.

В ИМикБ се поддържат 4 патента и 2 полезни модела.

Активно се работи и по създаване на връзки с българската индустрия:

През изтеклата година учени от ИМикБ са разработили 13 проекта с български фирми.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО(до 1 стр.)

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 26 бл. (1 м²); Общо Павилион №3 (452 м² и Прил. площ-125 м²), със съответни сключени договори с 10 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 2020г.

Получените средства в Института по микробиология са в размер на 5073309,00лв., от които - 2543326.00лв. са бюджетна субсидия от БАН;

договори с ФНИ – 566459,00лв., от тях преведени на партньори - (-27300,00лв.); от партньорски организации в системата на БАН – 171091,00лв., от други организации – партньори – 97918,00лв.

от БАН за ремонти, процедури по ЗРАС, за допълнителни стипендии на докторанти и договори по Национални програми – 222671,00лв.

договори с български фирми за услуги и анализи - 77258,00лв., валутни договори по програми на И-т Пастьор 172449,00лв., и от Европейска Космическа Агенция 49066,00лв., от наеми - 53385,00лв./от тях преведени на БАН партия «Развитие»- (-17536,00лв.), такси за обучение на докторанти - 1610.00лв., дарение – 90200,00лв., приходи от продажба на бракувани материали – 1250,00лв., внесен ДДС в/у приходи- (-29887.00лв.), Корпоративен данък /3% върху приходите от 2019г./ – (-1661,00лв.) и курсови разлики при валутни операции – (- 1756.00лв.)

По програма «Хоризонт 2020» - получени - 317463,00лв.

По ОП «Иновации и Конкурентноспособност» - 53747,00лв.

По ОП «НОИР» - 733556,00лв.

През 2020 г. бюджетната субсидия е използвана за заплати - 1975951,00лв. лв и осигурителни вноски върху заплатите - 355175,00лв., за стипендии - 22500,00лв., обезщетения по КТ при пенсиониране и болнични от работодател – 45771,00лв. За хонорари за научен съвет

/заседателни, журита, рецензии и Охрана на труда/- 21995,00 лв., работно облекло – 8877,00лв. От субсидията за издръжка на института /ел.енергия ,топлоенергия, вода, данък сгради и такса смет/ са изплатени 113057,00лв.

Средствата от договори с ФНИ, валутни договори и др.приходи са изразходвани за възнаграждения по договори - 606192,00лв., осигуровки - 81887,00лв., научно-изследователски разходи – 359845,00 лв., командировки в страната – 13390,00 лв. и чужбина – 11339,00 лв., дълготрайни материални и нематериални активи – 732958,00лв. /в т.ч. 683171,00лв. по Програма НОИР/, материали - 77667,00лв., членски внос към И-т ПАСТЬОР - 14729,00лв., ремонти – 41103,00лв., ел.енергия- 14252,00лв., външни услуги – 190018,00лв., за целеви възнаграждения от дарение - 40000,00лв., банкови такси – 2327,00, Финансова корекция за нарушена ОП за апаратура по НОИР – 77283,00лв. и др.

8. ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО.

Библиотеката към Института по Микробиология ”Ст. Ангелов” при БАН, 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 Институтите Пастьор, учените имат електронен достъп и до информационната мрежа на Институтите Пастьор.

Учени от ИМикБ участват в редакционни колегии на научни списания. От тях:

– 40 учени участват в редакционни колегии на 39 международни научни списания като Molecules, Open Access Journal of Microbiology & Biotechnology, Journal of Investigative Genomics, Medical Data, “Journal of Microscopic Creatures” (JMC), International Journal of Nutrition and Health Sciences (Cloud Publications), Journal of Microbes and Microbial Techniques (Science Inquest), International Journal of Traditional and Natural Medicine, International Journal of Modern Biology and Medicine, Biotechnology Letters, Frontiers in Pharmacology, Engineering in Life Sciences, Biotechnology & Biotechnological Equipment и др.

- 11 учени участват в редакционни колегии на 7 национални научни списания като Acta Microbiologica Bulgarica, Bulgarian Journal Veterinary Medicine, Ecological Engineering and Environment Protection, Journal of Clinical Medicine и др.

9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНОТО, 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:11.02.2020г

№	Име, презиме и фамилия	Научна степен и научна специалност, по която е получена	Научно звание и научна специалност, по която е получена	Постоя на Месторабота
1.	Пенка Младенова Петрова	дн, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	ИМикБ БАН
2.	Тодор Веселов Кантарджиев	дмн, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	НЦЗПБ
3.	Нина Димитрова Ивановска	Дбн, “Имунология”	професор, “Имунология”	ИМикБ БАН

4.	Атанас Иванов Павлов	дтн, “Биотехнологии”	чл.-кор., “Аграрни и лесовъдни науки	УХТ - Пловдив
5.	Маргарита Стоянова Камбурова	дбн, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	ИМикБ БАН
6.	Светла Трифонова Данова	дн, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	ИМикБ БАН
7.	Милен Георгиев	д-р, “Биотехнологии”	професор, “Биотехнологии”	ИМикБ БАН
8.	Андрей Иванов Чорбанов	д-р, „Имунология”	професор, “Имунология”	ИМикБ БАН
9.	Стоян Шишков	д-р, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	БФ СУ
10.	Радослав Игнатов Абрашев	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
11.	Васил Георгиев	д-р, “Биотехнологии”	доцент, “ “Биотехнологии””	ИМикБ БАН
12.	Людмила Владимирова Кабаиванова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
13.	Златка Милчева Алексиева	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИмикБ БАН
14.	Дилнора Гоулямова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
15.	Анастас Пашов	д-р, “Имунология”	доцент, “Имунология”	ИМикБ БАН
16.	Екатерина Крумова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
17.	Милка Милева	д-р, “Фармакология”	доцент, “ Фармакология”	ИМикБ БАН
18.	Стоянка Рангелова Стоицова	д-р, „Паразитология”	доцент, „Морфология”	ИМикБ БАН
19.	Надя Маркова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
20.	Таня Димова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИБИР – БАН
21.	Илиян Манойлов	д-р, „Имунология	млад учен	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 Cancer 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, доц. д-р Петя Димитрова

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– посочва се линк към сайта на звеното, където е качен правилника.

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

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

1. EFSA - Европейската федерация по безопасността на храните
2. RIIP - **The Institut Pasteur International Network**
3. БАБХ – Българска агенция по безопасност на храните
4. ЗРАСРБ – Закон за развитието на академичния състав в Република България
5. СУБ – Съюз на учените в България
6. САИ - Съюз по автоматика и информатика
7. БФ - Биологически факултет
8. ИБЕИ - Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания -БАН
9. ИМикБ - Институт по микробиология
10. ЛТУ - Лесотехнически университет
11. НАОА - Националната Агенция за Оценка и Акредитация
12. ОНС – образователна научна степен
13. УХТ - Университет по хранителни технологии
14. ФНИ - Фонд „Научни изследвания”
15. ХТМУ - Химико-технологичен и металургичен университет
16. ФХФ – Факултет по химия и фармация
17. РП- Рамкова Програма
18. КНОА: Комисия по нормативни и общоакадемични актове към ОС на БАН
19. ЦРСББ - Център по растителна системна биология и биотехнология

- 20. ЕПЗ - екзополизахариди
- 21. МКБ - млечно-киселите бактерии ()
- 22. Гастро интестинален тракт ГИТ.
- 23. НДЕИООС- Националното дружество по екологично инженерство и опазване на околната среда