

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



ИНСТИТУТ ПО МИКРОБИОЛОГИЯ

“СТЕФАН АНГЕЛОВ”

ДИРЕКТОР:

/ чл.-кор. д-р Христо Найденски /

О Т Ч Е Т

за работата на

Института по микробиология

“Стефан Ангелов” - БАН

през 2017 г.

22.01.2018

СЪДЪРЖАНИЕ

	страница	
	№	
1	ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО	4
1.1.	Преглед на изпълнението на целите /стратегически и оперативни/, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите пред ИМикБ в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените през 2014 г. научни тематики	4
1.2.	Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017–2030 - извършвани дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети	9
1.3.	Полза/ефект за обществото от извършваните дейности	10
1.4.	Взаимоотношения с други институции	14
1.5.	Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата	16
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.	16
1.5.2.	Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, без Фонд „Научни изследвания”.	17
2	РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2017 г.	17
2.1.	Научно постижение	18

2.2.	Научно-приложно постижение.	18
3	МЕЖДУНАРОДНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИНСТИТУТА	19
3.1.	Обща преценка за насоки и перспективи.	19
3.2.	Един значим международнофинансиран проект.	22
4.	УЧАСТИЕ НА ИНСТИТУТА В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ	23
5.	ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ	25
5.1.	Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации	26
6.	СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО.	26
6.1.	Отдаване на помещения под наем	26
6.2.	Анализ и експертизи с външни заявители	26
7.	КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ	26
8.	ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ	27
9.	ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИМИКБ	27
9.1.	Списъчен състав на съвета	27
9.2.	Списъчен състав на международния научен съвет	28
10.	КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА ВЪТРЕШНИЯ РЕД В ИМикБ	29
11.	СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА СЪКРАЩЕНИЯ	29
12.	ДОПЪЛНИТЕЛНИ СПИСЪЦИ	29
12.1.	Списък на публикациите за 2017 г., генерирани от системата SONIX	29
12.2.	Списък на цитиранията за 2017 г, генерирани от системата SONIX	52
13.	ПРИЛОЖЕНИЯ	296

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНАТА

1.1. Преглед на изпълнението на целите /стратегически и оперативни/, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите пред ИМикБ в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематики

Реализирането и отчитането на изпълнението на основните цели на ИМикБ се основава на анализа и оценката на провежданите научни изследвания, преподавателската и експертна дейност на учените от Института. Те са залегнали в основната му мисия и съответстват директно, както на националните и европейските приоритети, така и на научната политика на БАН. В ИМикБ се работи по две от основните направления в БАН – „Биомедицина и качество на живот” и „Биоразнообразие, биоресурси и екология”. В това се включва и стремежа към постигане на приложими резултати в полза на икономическия растеж и повишаване качеството на живот в страната, включително и концепциите за устойчиво развитие на нашето общество.

През отчетния период се работеше по конкретни задачи, съобразени с утвърдените за Института научни тематики, включващи фундаментални и приложни изследвания в областта на микробиологията и биотехнологията, като бяха постигнати конкретни научни и научно-приложни резултати.

Извършени бяха проучвания в областта на микробния и растително-клетъчен биосинтез за получаване на биологично активни вещества с приложение в медицината, хранително вкусовата и фармацевтичната промишленост; генетичен анализ и регулация на гени при микроорганизмите, взаимодействия на микроорганизмите, антимикробна резистентност. Обекти на изследване бяха млечно-кисели бактерии, стрептомицети, метилотрофни дрожди, аскомицетни и базидиомицетни дрожди и плесени. Основен подход в изследванията беше генетичния анализ и регулацията на гени при микроорганизмите. Осъществявани бяха молекулярно-таксономична характеристика на лактобацили, изолирани от български млечни продукти. Характеризира се пробиотичният им потенциал, изследвани бяха молекулните механизми на устойчивост към индустриален стрес. Молекулярен, генетичен и биохимичен анализ беше извършен на дрожди и плесени (*Aspergillus*, *Trametes*, *Penicillium*, *Cladosporium* и др.), способни ефективно да разграждат токсични ароматни и алифатни съединения. Изолирани са ДНК секвенции, изследван е биодеградационния потенциал на микробни щамове в индустриално замърсени води и почви. Изучаването на ултраструктурната организация на патогенни и непатогенни микробни видове, цитохимичните и имуноцитохимични изследвания върху условни патогени, локализацията на ензими и биополимери също беше успешно реализирана. Промени бяха установени в ултраструктурните и цитохимичните характеристики на бактериални клетки в зависимост от начина на култивиране, вкл. при имобилизация върху различни носители и наноматериали, както и под въздействие на повърхностно активни вещества, биологични сигнали и физикохимични фактори. Установени

бяха антигенни вариации и разнообразие на повърхностните фенотипове при бактериалните клетки. Биофилми – структурно-функционални характеристики, активация и инхибиция на прилепения растеж. Проучени бяха ензими, продуцирани от микроорганизми: изолиране, пречистване, свойства и биологична роля. Биологичноактивни съединения от микробен 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. Характеристика и изучаване на метаболитните способности на нови мезофилни и психрофилни/психротолерантни бактерии и дрожди, изолирани от екстремни екологични ниши за получаване на ензими, антимикробни вещества и др. Проведоха се изследвания върху биодеградация на липофилни съединения и микробна трансформация на стероиди.

Работи се и по темата биоразнообразие на екстремофилни микроорганизми – бактерии и археи. Характеризирането на микробното разнообразие в екстремни ниши се осъществява 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. Наред с облигатните термофили, като обект на изследване са включени екстремните и хипер термофили. 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*). Оценен е биосинтетичния капацитет на екстремофилни микроорганизми за синтезиране на биотехнологично ценни ензими. Тези организми са признати като индустриално значими в производството на термостабилни ензими. Изследвана е регулацията на ензимния синтез в периодични и непрекъснати култури. Създадени са оптимални схеми за пречистване на ензимите с максимален добив. Изолирани са продуценти на различни хидролази и лиази: пулуланаза, инулиназа, пектиназа, ксиланаза, липаза, амилази, циклодекстрин глюконо трансфераза, глюкозидаза и др. Изолирана е и характеризирана първата и все още единствена термостабилна гелан лиаза.

Започнаха изследвания върху характеристика и пречистване на биологичноактивни вещества с бактериален и водораслов произход за изпитване на антитуморното им действие върху ракови и нормални клетъчни линии.

Определен е фитохимичния състав на медицинското растение *Rhodiola rosea* L. (златен корен), диворастящо в България, чрез прилагането на ЯМР-базирана метаболомика. Количеството на вторичните метаболити отговаря на въведените световни критерии за съдържание на салидрозид и розавини, което е показател за потенциална биологична активност.

За първи път са представени резултати за биоразнообразието на млечнокисели бактерии, изолирани от медицинските растения *Geranium sanguineum L.*, *Hypericum perforatum L.*, *Panax ginseng C. A. Meyer* и видове от род *Salvia*. Чрез генно базирани методи са идентифицирани следните видове млечнокисели бактерии: *Enterococcus faecium*, *Enterococcus casseliflavus*, *Enterococcus mundtii*, *Lactococcus lactis* и *Streptococcus thermophilus* – изолирани от представителите на род *Salvia*. *Enterococcus faecium* и *Streptococcus thermophilus* – изолирани от *Geranium sanguineum L.*; *Enterococcus faecium* – изолирани от *Hypericum perforatum L.*, *Lactobacillus rhamnosus* – изолирани от *Panax ginseng C.A.Meyer*. Растителните млечнокисели бактерии показват разширен рН и температурен диапазон, висока халотолерантност и киселинопродуцираща активност в сравнение със същите представители, изолирани от млечни продукти. Те проявят и по-висока резистентност към екстракти от изследваните растения. Изследваните растителни млечнокисели бактерии са подходящи за инкорпориране в стартерни съобщества за получаване на здравословни ферментирани храни.

За първи път са получени *in vitro* култури с различна степен на диференциация (калусни, суспензионни и shoot култури) от *Fabiana imbricata Ruiz. et Pav.* Оптимизиран е протоколът за *in vitro* микроразмножаване на вида. Чрез GC-MS са изследвани хексан-разтворимите метаболити на *Taraxacum officinalis* Weber ex F.H. Wigg.), биосинтезирани през различни вегетативни стадии. Установени са 30 метаболита, като мажоритарните са: Фитол (14.7% от (TIC), лупеол (14.5% от TIC), тараксастерил ацетат (11.4% от TIC), β -ситостерол (10.3% от TIC), α -америн (9.0% от TIC), β -америн (8.3% of TIC) и циклоартенол ацетат (5.8% от TIC) – всичките са известни със своята биологична активност, което е основание за определяне на вида като стопанскозначим за фармацията, козметиката и хранителната промишленост.

Предложен и регистриран е полезен модел „Фитохимичен състав на клетъчна суспензия от де-деференцирани клетки от невен *Calendula officinalis L.*“, който е в основата на подадени три проекта към фондове, финансиращи приложни научни изследвания.

Проучванията и експерименталната работа в областта на микробната екология и биотехнологиите бяха задълбочени и доведоха до получаване на биометан и биоводород при анаеробна деградация на отпадни продукти като субстрати. Започна и нова разработка на технология за микробна деградация на целулозосъдържащи субстрати за решаване на задачи по жизнеобезпечаване на пилотирани космически полети.

Продължени бяха изследванията по разработване на химиотерапия на ентеровирусните инфекции, които заемат важно място в човешката инфекциозна патология. Проведен бе *in vitro* скрининг на над 80 производни на веществото MDL-860, при който бяха подбрани 8 активни спрямо Коксаки В вируси съединения, част от тях показаха ефект на модел на експериментална инфекция *in vivo*. В ход е определяне на зависимостта структура-активност чрез количествен анализ (QSAR). Проведено бе изследване *in vivo* на двойни комбинации от ентеровирусни

инхибитори. Изяснен бе механизъмът на анти-ентеровирусно действие на MDL-860. Проведен бе молекулно-генетичен анализ на доказвания ефект на тройната комбинация плеконарил- MDL-860-оксоглауцин при експериментална Коксаки В невроинфекция ин виво.

Демонстриран бе изразен инхибиращ ефект на елагитанинините касталагин и вескалагин върху репликацията на херпесвируси, причинители на стопански важни инфекции в домашни животни: бовинен, свински и кози херпесвируси.

Установен бе благоприятен комбиниран ефект на S-аденозил-L-метионин (SAM) с химиотерапевтика оселтамивир при експериментална грипна инфекция в мишки

Изследвани бяха промените в оксидативния статус на MDBK клетки, инфектирани с херпес симплекс вирус HSV-1. Наблюдавани са следните ефекти: 1) постигнато е почти трикратно увеличение на малонов диалдехид като биохимичен маркер на оксидативния стрес; 2) понижаване на ендогенния вътреклетъчен глутатион с почти 25 %; 3) почти трикратно увеличение на антиоксидантните ензими супероксиддисмутаза, каталаза и глутатионпероксидаза.

Изследван е цитотоксичният и кластогенетичният ефект на етеричното масло от *Rosa alba L.* и неговите основни инградиенти гераниол и цитронелол. Използвани са класически цитогенетични методи и кометен анализ. За стандартен мутаген служеше 1-метил-3-нитро-1-нитрозогуанидин. Установено е, че маслото не проявява цитотоксичен ефект в концентрации до 1000 mg/ml. Масленият екстракт не увеличава значително нивото на митотични мутации (микроядрени и анеуплоидни ефекти) и не проявява ефект върху индукцията на хроматични аберации в сравнение с контролите. Само гераниолът и цитеронелолът значително увеличават процента на мигрираната ДНК в опашката на кометата в сравнение с целия маслен екстракт.

Основните научни интереси в експерименталната имунология са насочени към автоимунитета, автоимунните болести, алергията, ваксините и имуномодулаторите. Провеждани са изследвания на имунорегулаторните свойства на венозните имуноглобулинови препарати. Признати са компетенциите на учените с откритията си в областта на индуцираната полиспецифичност на антителата и особено с впечатляващите резултати в експерименталната терапия на сепсис с модифицирани имуноглобулинови препарати. Изследванията са насочени по-конкретно към молекулярните механизми в имуногенността на биологичните лекарства, но също така и към структурната основа на антитяловата специфичност и полиспецифичност. Разработва се ново направление в имунодиагностиката – системен анализ на антитялови репертоари. С тази експериментална програма се открива пътят към разнообразяването на омикс технологиите в имунодиагностиката. Разработват се също high-content cellomics платформа за скрининг на лекарствени средства. Усилията са насочени към прилагане на прецизен мулти-параметричен анализ при изследване на функционалните промени в имунните клетки след третиране с вещества от природен произход, нискомолекулни инхибитори на хистон деацетилазите и инхибитори на кинази, свързани с метаболитни сигнални пътища. Крайната цел е да бъдат

идентифицирани нови терапевтични средства за лечение на автоимунни заболявания и заболявания, в чиято патология се наблюдава хронично възпаление.

Проведено е обучение по четири специалности на докторанти и млади специалисти с оглед повишаване на тяхната квалификация; при активно сътрудничество с висшите учебни заведения, участие в подготовка и ръководство на бакалаври и магистри; подбор и подготовка на кадри по микробиология и биотехнология; разработване на проекти по различни програми; подготовка на млади учени от региона на Югоизточна Европа чрез международното звено на ИМикБ- Лабораторен център „Пастър”. Базата на Лабораторен център „Пастър“ беше използвана за провеждане на молекулярно биологични изследвания за генотипиране на ентеровируси (диви и мутантни щамове), както и за провеждане на теоретични и практични занятия и обучение на студенти по молекулярна биология от Биологически факултет към Софийския университет, студенти от Нов български университет и студенти по ветеринарна медицина от Лесотехническият университет.

Регулярно са осъществявани административни контакти с Институт Пастър – Париж от служителите на центъра.

С изпълнението на тези дейности през годината, ИМикБ ясно представи своята визия 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. Реализираето на научите разработки по основните тематики беше възможно, благодарение на участието на изградените специалисти в съответната област, които същевременно предават натрупания с годините опит в Института по микробиология „Стефан Агелов” на новопостъпилите млади специалисти и докторанти. Това обаче, не бе напълно приложимо, тъй като възникването и изпълнението на конкурентноспособни научни идеи се затрудняваше от оскъдния финансов ресурс за наука в България. Оценката за цялостната дейност на ИМикБ за 2017 г. е положителна, независимо и въпреки трудностите пред учените и административното ръководство, а именно ниското заплащане на труда, скъпата поддръжка на сградния фонд и режийни разходи, покривани със собствени средства, невъзможност за своевременно снабдяване с химикали и консумативи.

Въпреки трудностите, това положително заключение се основава на анализа на наукометричните показатели, отразяващи получените научни и научно-приложни резултати, постигнати от колектива на ИМикБ, а именно: i) много добра публикационна активност (138 бр.); ii) традиционно висок импакт фактор (140.129); iii) видимост на научните постижения на учените от Института в международното научно пространство (1662 цитирания); iv) още по-активна работа по проекти (92); v) значителна активност по отношение на подготовката на специалисти; vi) разширена учебна дейност (580 часа лекции, 800 часа упражнения, 632 часа работа със специализанти, магистри и бакалаври и пр.); vii) поддържане на иновационната дейност/патенти

и полезни модели/ (11) и др. Добрите резултати се отразяват и в получените награди (8) от учени от Института, както и получените стипендии за обучение и научен обмен (9).

През 2017 година активна беше и дейността на четирите Национални семинара, съществуващи в рамките на ИМикБ. Те продължават своята дейност като място не само за представяне на резултати от научни изследвания, отчитане на дейности по проекти при пребиваване в други институти по света, отчети на докторанти и млади учени, но и като място за обмяна на идеи, дискусии и запознаване с партньори от други научни институции по различни проекти, както и изнасяне на лекции от български и чуждестранни учени, водещи специалисти по редица важни и актуални въпроси от микробиологичната наука.

1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017-2030. Извършвани дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети.

Националната стратегия за развитие на научни изследвания 2017-2030: “По-добра наука за по-добра България” има амбициозната цел чрез бързо, мащабно и дългосрочно развитие на системата за научни изследвания, България да се превърне в привлекателен център за авангардни научни изследвания и развитие на нови технологии, да се привличат и задържат младите таланти в България, да се засили отговорността на българската наука към обществото и обратно, да се издигне международният авторитет на страната в областта на науката и като краен резултат да се постигне икономически растеж и значително повишаване на качеството на живот в страната. В този смисъл бенефициент на стратегията е българското общество. Тя трябва да подпомогне превръщането на българската наука във фактор за развитието на икономика, базирана на научни изследвания, технологичното развитие и иновации като двигател в модерните общества.

В изпълнение на тази стратегия, научноизследователската дейност в ИМикБ се актуализира и формулира в съответствие с приоритетните области на Националната програма за развитие на България, стъпвайки и на споразумението за партньорство на Република България с ЕК през програмния период 2014–2020 г. и е обвързана с Иновационната стратегия за интелигентна специализация 2014–2020 г. и Рамковата програма „Хоризонт 2020” на ЕС. Осъществяването на основната цел на стратегията трябва да се постигне посредством прилагане на комплекс от взаимосвързани и допълващи се политики, въздействащи върху един или няколко компонента на научноизследователската дейност. 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 научноизследователският 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 Пастъоровите институти (RIIP) в съответствие както с националните и европейските приоритети, така и с научната политика на БАН, а именно:

Политика 1: Науката – основна двигателна сила за развитие на националната икономика и общество, базирани на знания (Програма 1.3.: Конкурентноспособност на българската икономика и на научния иновационен капацитет; Програма 1.6: Качествено и конкурентноспособно обучение).

Политика 2: Научен потенциал и изследователска инфраструктура – част от Европейското изследователско пространство (Програма 2.1: Технологично развитие и иновации; Програма 2.3: Качество на живота и интердисциплинарни изследвания на човека и живата природа, Програма 2.6: Енергийни източници и енергийна ефективност).

Разработките в областта на приложната микробиология и биотехнологии попадат в обхвата на приоритетно направление 3 („индустрия за здравословен живот и биотехнологии“ и по-конкретно в приоритет „биотехнологии с пряко приложение за здравословен начин на живот“) от Иновационната стратегия за интелигентна специализация на Република България 2014-2020.

1.3. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности

Постигнатите резултати по конкретните приоритети бяха анализирани и произтичащата от този анализ обоснована положителна оценка показва, че през 2017г. усилията на колектива на ИМикБ са били съсредоточени върху изпълнението на значими теми и задачи в развиваните изследователски направления с определена практическа насоченост и икономическа целесъобразност. Живеем в един глобализиран свят, който все повече се нуждае от най-съвременни знания и технологии, за да бъдат преодолени нарастващите социални и икономически предизвикателства. Извършваните дейности напълно се вписват в концепциите за устойчиво развитие на българското общество, тъй като то е целевата група, към която са насочени дейностите на Института. Потенциалната полза за това общество е свързана с разрешаването на проблеми в екологията, биоразнообразието, здравеопазването, хранително-вкусовата и фармацевтичната индустрия, биотехнологиите, в това число алтернативните енергийни източници.

Постигнатото устойчиво развитие е свързано с въвеждане на съвременни методи и подходи при проучванията в областта на геномиката, протеомиката, метаболомиката и транскриптомиката, с цел по-пълното изучаване, изясняване и разкриване на молекулните механизми на ключови биологични процеси и тяхното целево използване в медицината, индустрията, селското стопанство и др. По този начин ще се допринесе за модернизиране и развитие на микробиологичните изследвания в посочените направления и дейности на Института, приоритетно свързани 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 „чиста“ енергия и биогорива. Важно условие е и доразвиването и надграждането на натрупаните през десетилетията познания и опит от изследователския колектив, свързани с разрешаването на проблеми в екологията, биоразнообразието, здравеопазването и подобряването качеството на живот.

В областта на общата микробиология получените резултати могат да намерят приложение по различни технологични начини за повишаване на хранителната стойност или безопасността на хранителните продукти, производството на много медицински или химически важни съединения /ензими, витамини, екзополisahариди, подсладители, пробиотици или антимикробни съединения-бактериоцини/; 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.

Специфичните природни и климатични условия в България са допринесли за спонтанното развитие на стартерните култури, обикновено свързани с доброто здраве и дълголетието на потребителите на кисело мляко.

В областта на вирусологията приносите са свързани с: Разработването на химиотерапия на ентеровирусните инфекции е с перспектива за клинично приложение. Департаментът е

участвал в договор за разработване, изпитване и внедряване на живи ваксини срещу псевдочума (Нюкясълска болест) и гумборо по птиците и на инактивирана биваксина срещу двете заболявания. Извършено е също разработване, изпитване и внедряване на инактивирана ваксина срещу мукозна болест-вирусна диария по говедата.

Разработената оригинална нова схема за етиотропна терапия на ентеровирусните инфекции, открива пътя за създаване на клинички приложима химиотерапия, както и на екстрена химиопрофилактика на тези широко разпространени заболявания с важно място в инфекциозната патология на човека. Тези разработки намериха признание от специалистите в международен план.

В областта на имунологията: Разработват се нови подходи за специфично подтискане на патологичните имунни клетки чрез генетично и протеиново-инженерни молекули при автоимунни, алергични, инфекциозни и туморни заболявания. Използвани бяха различни спонтанни и индуцирани миши модели на лупус за терапевтични подходи. Успешно са подтиснати лупусните симптоми в болни животни чрез третиране с протеиново или генно-инженерни химерни антитела, които свързват кръстосано B-клетъчните рецептори и инхибиторни рецептори. Осъществявани бяха специализирани клинични изследвания и развиване на прецизни животински модели на човешки заболявания. Конкретни интереси са развитието на хуманизирани миши модели на болести като алергия, автоимунни заболявания – системен лупус, ревматоиден артрит, мултиплена склероза, диабет, както и туморни заболявания. Изследва се профилактичното и лечебно действие на модифицирани имуноглобулинови препарати в експериментални модели на синдром на системен възпалителен отговор (SIRS) и сепсис, като са установени механизмите, отговорни за наблюдавания благоприятен ефект. Изследва се действието на киназия инхибитор берберин върху процесите на костна ерозия в модел на ревматоиден артрит. Изучават се нови генетични химерни конструкти, включващи пептидни епитопи, прицелни за автоантителата при автоимунен диабет и се изследва терапевтичният им потенциал при грипни инфекции. Разработват се хуманизирани модели на алергични състояния. Разработват се нови животински модели на миши и човешки тумори, както и терапия с нови молекули. Прилагането на берберин при хронично ставно възпаление показва стимулиращото му действие върху остеобластогенезата и апоптозата на костномозъчни клетки от артритни мишки и супресивно действие върху цитокин-зависимото образуване на остеокласти.

Научно-изследователската дейност **в областта на инфекциозната микробиология** е свързана с изучаването на бактериални агенти, причинители на системни инфекции при хора и животни и хранителни зоонози. Разработени са съвременни и бързи методи за типизиране на *Micobacterium tuberculosis* и диагностициране на туберкулоза при хора и животни, причинена от лекарствено резистентни щамове *Micobacterium tuberculosis*, *M. bovis* и

Micobacterium avium subs. paratuberculosis при преживни домашни и диви животни. Разработени са молекулярно базирани методи за бързо доказване на хранителни патогени в мляко, месо и техните продукти (приложими и в извън лабораторни условия), изяснена е ролята на мигриращите птици като източник на инфекция за хора, животни, както и за околната среда /вода, почва и др/, проведени са системни анализи на нови антибактериални агенти, вкл. и противотуберкулозни средства и други химиотерапевтици със синтетичен или природен произход. Проучва се интензивно и възможността за приложение на фотодинамичния ефект за борба с инфекциозни заболявания. Получените резултати имат висока научна стойност, конкретни и значими социално-икономически измерения. Ново изследователско направление е търсенето на надеждни антимикробни агенти от природен и синтетичен произход с цел преодоляване на широко застъпената антимикробна резистентност. Изследванията върху растението *Geum urbanum* (градско омайниче) доказват неговите антибактериални и антиоксидантни свойства, както и потенциал за антитуморна терапия. Създаването на нови алтернативни лекарствени средства е предизвикателство пред епидемиологията и фармацевтичната технология. В тази връзка интензивни проучвания, проведени върху полимерни мицели (самоасоцииращи наночастици), разкриват синергичен ефект и забавено освобождаване на куркумин и милтефозин. Ползата от разработките в областта на инфектологията и микробиологията е пряко свързана със здравеопазването на хората, стопанските и диви животни, микробиологичния контрол и безопасността на храните, и фармацевтичната индустрия.

Разработките в областта на приложната микробиология и биотехнологии доведоха до следните резултати и ползи: Изучена е биосинтезата на екзополизахариди (ЕПЗ) от екстреофилни микроорганизми - термофили и халофили. Полизахарид с много висока биологична активност е изолиран от термофилен щам *Geobacillus tepidamans*. Нови ЕПЗи са изолирани от щам *Aeribacillus pallidus*. Високият вискозитет, емулгираща и пенообразуваща способност на ЕПЗ, синтезирани от халофилната бактерия *Chromochalobacter canadensis*, благоприятстват неговото приложение в козметичната индустрия. Създадени са платформи за метаболомни анализи, на база ядрено-магнитен резонанс и газова хроматография с мас-спектрометрия, на растения, техни *in vitro* култури и хранителни системи; получаване на биологично активни вещества с потенциал за медицинско приложение (алкалоиди, иридоидни гликозиди, флавоноиди) и приложение в хранително вкусовата и козметичната промишлености (антиоксиданти, антимикробни препарати и дрождеви екзополизахариди); конкретизиране на биологичната активност на известни структури, както и откриване на нови структури с потенциал за стопанско приложение. Определен е фитохимичния състав на медицинското растение *Rhodiola rosea L.* (златен корен), диворастящо в България, чрез прилагането на ЯМР-базирана метаболомика. Определеното съдържание на салидрозид и розавини отговаря на изискванията на руската и американската

фармакопея, което е показател за потенциална биологична активност. Доказано е положителното въздействие на екстракт и чисти вещества от *R. rosea* върху активирането на Т клетките чрез проследяване на някои маркери. Изследван е сигналният път, който активира Т клетките посредством изучаване влиянието на вторичните метаболити върху експресията на тумор некрозис фактор лиганд, индуциращ апоптоза (TRAIL). Получените резултати разкриват възможности за потенциалното приложение на *R. rosea* при ракови и автоимунни заболявания. Създадени са стартери за нови ферментирани млечни продукти с повишени хранителни и здравни характеристики, като изолирането на пробиотични щамове от растения е важно във връзка култивирането им в безлактозна среда. Разработени са технологии за анаеробна биодegradация на отпадни суровини с получаване на биоводород и биометан в двуфазна система от биореактори и на базата на получените експериментални данни са разработени нови математически модели – предпоставка за увеличаване на добива в единичен реактор и в системата от биореактори при различни субстрати и натоварване. Създадена е технологична схема за очистване на CO₂ от биогаз на база използването на мироводорасли във високоефективни фотобиореактори; разработена е схема за култивиране на микроводорасли с цел многоцелевото използване на биомасата им, както за енергийни цели, така също и за продукцията на ценни биологично активни вещества. Разработена е нова оригинална стратегия за моделиране, оптимизация и мащабиране на колонни фотобиореактори.

В областта на микологията: Разработена е ефективна схема за претретиране с гъби от отдел *Basidiomycota* на лигноцелулозни отпадъци. Селектиран е ефективен продуцент на лигнолитични ензими и са установени условията за оптимален биосинтез. Изследва се биоразнообразието на мицети, изолирани от различни екстремни местообитания, както и на такива, участващи в биодegradацията на паметници на културата и се предлагат мерки за тяхната реставрация. Изследва се потенциала на мицети, изолирани от студени местообитания като продуценти на нови температурно-чувствителни ензими и възможностите за приложение на последните. Доказана е щамовата идентичност на мицети, продуценти на биологично-активни вещества.

В заключение може да се каже, че голяма част от научноизследователската, научноприложната, преподавателската и експертната дейност е в пряка полза на обществото.

1.4. Взаимоотношения с институции

През 2017 г. продължиха дългогодишните партньорства на ИМикБ с различни научни институции, университети, министерства, ведомства, фирми и др., както и успешното сътрудничество в нови такива. Тези взаимоотношения включваха сътрудничество в научноизследователската работа чрез разработване на съвместни проекти; преподавателска

дейност във висши училища и други институции (лекции, упражнения), курсове и обучение на различни специалисти, следдипломни квалификации и специализации. Трябва да се отбележи също, че има огромен интерес от изследователи от чуждестранни университети за повишаване на квалификацията им, но за съжаление нещата опират до финансови средства. На лице е задълбочаване на колаборацията с водещи университети в страната за съвместна подготовка на бакалаври и магистри, поради възможността за предлагане на 4 докторски програми с висока акредитационна оценка от Националната агенция за оценяване и акредитация за повишаване квалификацията на специалисти от различни фирми, научни институции и др., обучение по програма на ЕСФ „ Развитие на човешките ресурси” и МОН „Студентски практики” и др., съдействие на различни държавни управленски структури чрез експертна дейност.

Списъкът на институциите, с които ИМикБ си партнира през последните години е израз на успешно партньорство и включва: 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, Медицински колеж „Й. Филаретова”, 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; различни фирми- фирма Gilead (Сан Франциско) „Биовет”, Пещера, Мастърхерб ЕООД, Пазарджик, „Валенза Биотек”ЕООД, Инова БМ-ООД, Неофарм ЕООД, БулЕл ЕООД и др. Ползотворни са връзките на Института 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 и др.

Съвместно с фирмата Guilead (Калифорния, САЩ) се подготвя изпитване на ефекта ин vivo на прилагани чрез монотерапия антивириали при използване на разработената в Департамента по вирусология схема (последователно алтернативно прилагане). Механизмът на действие на MDL-860 се провежда съвместно с проф. Minetaro Ariga (Токийски университет). Изследването на ефекта на елагитанини спрямо херпесвируси по домашни животни е съвместно екипа на проф. Stephane Quideau (Университет, Бордо).

1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата

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/

Институтът е с дългогодишна история и успешно развива редица актуални научни направления и перспективи за устойчиво развитие на българското общество, насочени към разрешаването на 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 пет подадени проекта по оперативната програма «Иновации и конкурентноспособност» за 2017 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; Акредитация на докторска програма по вирусология, Медицински университет – Варна; Комисия по противоепидемичен контрол и профилактика на инфекциозните заболявания; Консултативната комисия по ГМО организми към Министерство на околната среда и водите; 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".

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 противоепидемичния 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.

Неправителствени организации и програмен комитет- участие в 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 има и в редица национални и европейски научни организации и дружества – 22, брой учени - 27, различни международни комисии, фондации, редакционни колегии и др.- брой експерти от звеното – 43, брой събития – 211.

1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от държавни институции, програми, националната индустрия и др.

През 2017 г. продължава работата по проекта PlantaSYST H 2020 Widespread 2014-1 Teaming 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).

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2017 г.

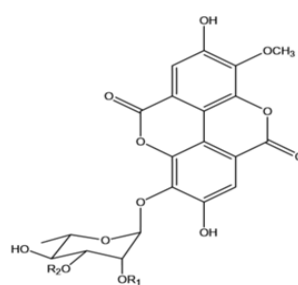
Научноизследователската дейност е насочена към непрекъснато усъвършенстване и разкриване на нови възможности за модернизация на научните изследвания в съответствие с набелязаните тематики и съответните приоритетни области, с цел постигане на по-добри резултати. Максимално са използвани ограничените финансови ресурси от спечелените проекти през предишни години. За спечелените през годината проекти, финансирани от ФНИ, провежданите обществени поръчки забавят закупуването на химикали. Независимо от това, и благодарение на безкористната помощ и сътрудничество с партньорски институции, 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, функциониращи в ИМикБ.

2.1 Научно постижение

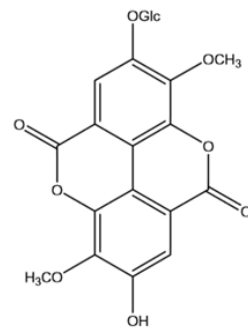
Посредством различни хроматографски методи бяха изолирани две нови за род *Geum* съединения (ацетилирани рамнозиди на метилелаговата киселина) и три нови за растителния вид *Geum urbanum* L. съединения (два тритерпеноида и един глюкопиранозид на метилелаговата киселина). Тяхната химична структура е определена чрез сравняване на спектралните им характеристики (^1H и ^{13}C ядрено-магнитна резонансна спектроскопия, масспектрометрия), както и с данни от литературата, според които известни досега са 36 съединения. Етил ацетатната фракция от корените, в която се съдържат и новите съединения, показва висока антибактериална, антинеопластична и антиоксидантна активност, и ниска цитотоксичност *in vitro*. Биологичният потенциал на изолираните съединения вероятно се дължи на синергични взаимодействия между тях.

Ръководител: чл. – кор. Христо Найденски

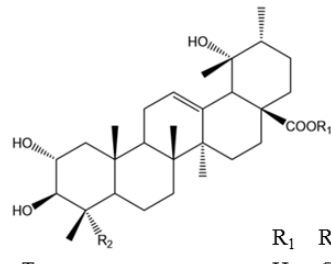
Схема на екстракция на *Geum urbanum* L.:



3- <i>O</i> -метил елагова киселина-3'- <i>O</i> - α -3''- <i>O</i> -ацетилрамнопиранозид	R ₁	R ₂
	H	CH ₃ CO
3- <i>O</i> -метил елагова киселина-3'- <i>O</i> - α -2''- <i>O</i> -ацетилрамнопиранозид	CH ₃ CO	H



3,3'-ди-*O*-метил елагова киселина-4-*O*- β -*D*-глюкопиранозид



Торментикова киселина
Нига-ичигозид Ф1

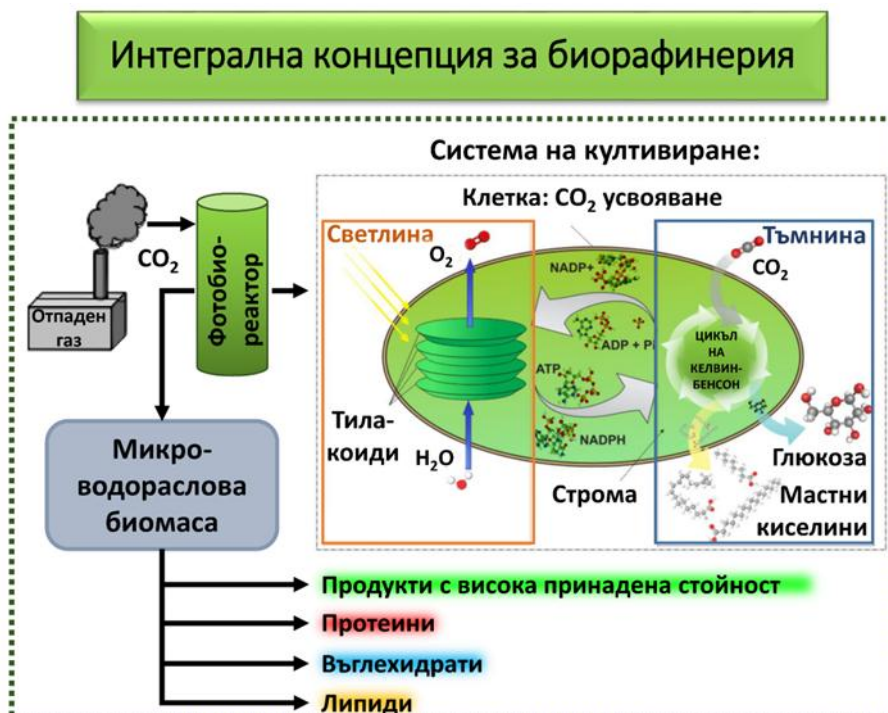
R ₁	R ₂
H	CH ₃
Glc	CH ₂ OH

2.2. Научно-приложно постижение

Разработена е иновативна концепция за интегрална биорафинерия на базата на култивиране на микроводорасли. Тя се основава на нова теория за мащабиране на фотобиореактори (ФБР). Конструираниите иновативни колонни ФБР показват висока ефективност (до 100 %) за утилизирание на отпадни газове със съдържание на въглероден диоксид до 45% и потвърждават изцяло принципите на създадената теория. Новата концепция е в основата на изграждане на мултифункционална лаборатория, която оползотворява всички продукти от микроводорасловата биомаса, т.е. реализира безотпадни технологии с използване на нови възстановяеми енергийни източници. Решава проблеми на глобалното затопляне вследствие на натрупване на CO₂ от промишлени отпадни газове, а използването на микроводорасли за утилизиранието им е много атрактивно поради техния огромен потенциал за синтез на продукти с висока принадлежна стойност.

Ръководител: доц. д-р Александър Крумов

Схема на интегралната концепция за биорафинерия:



3.МЕЖДУНАРОДНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИНСТИТУТА

Постоянна и важна политика на Института е създаване на контакти и поощряване на всички възможни форми на сътрудничество с институти, университети, компании и др. Така учените могат да популяризират своята научна активност, да дискутират с други учени и да предлагат иновативни решения по различни проблеми. Активното международно сътрудничество осигурява възможности за осигуряване на стипендии на младите учени, специализации в чужбина и по този начин инициране на съвместни проекти, финансиращи в крайна сметка дейности важни за функционирането на института. Стремещт 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. Не за подценяване е фактът, че именно ИМикБ е включен в Международната мрежа на Институтите Пастър (RIP) вече дванадесет години, като се осъществява активно участие в мероприятията на мрежата.

През 2017 г. е реализиран проект PTR-43-16 Роля на нуклеотидил циклазния токсин EhoY в инфекциите с *Pseudomonas aeruginosa*, финансиран по програма на Международната мрежа на институтите Пастър (RIP). Цел на проекта е да се изследва ролята на EhoY в инфекциите с *P. aeruginosa* (PA) и да се установи дали токсинът е потенциална мишена за терапия на остри и хронични инфекции. Ще бъде анализирано наличието на EhoY в шамове PA от референтна колекция. Чрез комплексна методология ще се оцени ефекта на EhoY в инвазирани клетки. Екипът е ангажиран с изследването на промените в цитоскелета и междуклетъчните контакти при взаимодействие на гостоприемниковите клетки с PA.

През 2017 г. международното сътрудничество се проявява и в осезателното присъствие на Института в различни международни мероприятия и инициативи, като за три от тях бяха спечелени грантове от ФНИ. Равносметката, генерирана от системата SONIX е следната: учени от ИМикБ са участвали в 19 международни форума с 66 автори, които са представили 88 доклада и постери. Научните международни събития са проведени в 13 различни страни. Учени от ИМикБ са участвали и в редица форуми от национален характер с международно участие, провеждани в България 16 мероприятия с 28 автори, като са знесени 29 доклада и постери.

Международното сътрудничество се проявява и с организирани от страна на учени от Института научни форуми с международно участие, а именно:

През 2017г. Институтът по микробиология „Стефан Ангелов” чества своя 70-годишен юбилей. По този повод се проведе Международна научна конференция под названието „Microbiology for a better health and industry” на 14-15 Март 2017г. в големия салон на БАН, гр.

София. Участие взеха общо 125 учени, 35 от които водещи учени от чужбина. Изнесени бяха 13 пленарни доклада от проф. Да Коста от Университета в Коимбра, Португалия; проф. Игор Мокроусов от Институт Пастьор, Санкт Петербург, проф. Жан Ромелере и проф. Мартин Бергер от Немския изследователски център за рака, Хайделберг, Германия; проф. Наталия Романенкова от Институт Пастьор, Санкт Петербург, Русия; проф. Елизабет Карниел, Институт Пастьор, Париж, проф. Лив Херман, ILVO, Белгия; проф. Паола Ди Донато, Институт биомолекулярна химия, Неапол, Италия, Давид Етие, Институт Пастьор, Париж; проф. Томас Кибер-Емонс, Университет на Арканзас, САЩ, Проф. Габриел Юнеску, Университет по Медицина и фармация, Кантакузино, Румъния и др. Забележително бе и участието на млади учени от Института и други институции (Биологически факултет, Софийски университет, Нов български университет, и др.). Празникът уважиха представители на САЧК, директори на институти на БАН, гости от министерства, агенции, ректори и декани на университети.

Трета международна конференция: Рационално оползотворяване на природни продукти: от растението до фармацевтичната лавица (ICNPU-2017; <http://www.icnpu.com/2017/>). От 18 до 21 Октомври 2017 г. в Гранд Хотел Банско се проведе третата международна научна конференция на тема „Рационално оползотворяване на природни продукти: от растението до фармацевтичната лавица”, организирана съвместно от Институт по микробиология „Стефан Ангелов” – БАН и Институт по органичан химия с център по фитохимия – БАН. Основен акцент на конференцията по традиция бяха най-съвременните методи за превенция и третиране на злокачествени заболявания с използването на природни продукти, модерните омикс подходи, а също и рационалното оползотворяване на природните молекули с цел опазване на растителното биоразнообразие. Научната програма включваше още 19 лекции на поканени лектори, 65 кратки доклади и 253 постерни презентации. Най-изявените представяния на млади учени бяха отличени с награди за най-добър постер и презентация. Броят на делегатите на конференцията достигна 350 човека от 60 държави.

Пета международна конференция „Екологично инженерство и опазване на околната среда” (ЕИООС'2017) бе проведена в периода 5-7 юни 2017 г. в Дома на науката и техниката на Териториалната организация на НТС – гр. Пловдив. Основните организатори на тази конференция бяха: Националното дружество „Екологично инженерство и опазване на околната среда”(НДЕИООС), Институтът по микробиология „Стефан Ангелов” – БАН, Териториалната организация на научно-техническите съюзи с дом на науката и техниката – Пловдив, като при организацията бе оказано значително съдействие и от Института за космически изследвания и технологии – БАН, Биологическия факултет при СУ „Св. Климент Охридски”, Балканската екологична федерация, Министерството на околната среда и водите, ФНИ при МОН, Фондация Еврика и фирма ПРОТЕ-22 ЕООД. На ЕИООС'2017 бяха представени общо 77 научни доклада и постера от които 25 (32%) са с младежко участие като първи и втори автор в 4 научни и една

постерна сесии. Освен български учени участваха и 11 учени от чужбина: от Германия - 1 участник; Украйна – 2 участници; от Русия – 4 участници; от Белорусия - 2 участници; от Канада - 1 участник; от Казахстан - 1 участник.

4th Black Sea International Immunology School „Stimulation v/s Suppression“, Хисаря, Hissar - 20 - 22 Октомври 2017. Черноморската международна школа за имунология (BSIS) е образователна инициатива на BuSI и Българската асоциация по клинична имунология, заедно с Института по микробиология „Стефан Ангелов“, която стартира успешно през 2014 г. и продължи през 2015 и 2016 г., благодарение на финансовата подкрепа на EFIS-EEJ. Нейна цел е разработването на стабилна рамка за обучение, включваща академични, научни и здравни институции от България и съседния балкански регион, обединявайки изтъкнати български и международни учени.

10-тият юбилеен Балкански конгрес по микробиология (Microbiologia Balkanica'2017), който се проведе от 16 до 18 ноември 2017 г. в Парк-Хотел „Москва“. Конгресите, организирани на всеки две години, са най-голямата научна проява на Балканското микробиологично дружество (Balkan Society for Microbiology). На конгреса в София участваха над 400 учени от всички клонове на микробиологията - медицинска, ветеринарна, растителнапочвена, обща и промишлена микробиология, вирусология, инфекциозна имунология и паразитология - от Балканските страни (Сърбия, Румъния, Турция, Гърция, Босна и Херцеговина, Черна гора, Р. Македония, България, Косово, Хърватия и Словения) и региона. За пленарни лекции бяха поканени и водещи учени от САЩ, Франция, Русия, Португалия и Италия. На конгреса присъства и Президентът на Федерацията на Европейските микробиологични дружества (FEMS) проф. Vauke Oudega.

В областта на международното сътрудничество са осъществени и 8 командировки на учени с грантове по: Erasmus+, Франция (2); Fulbright Scholar Grant, Съединени Американски Щати, L'oreal – Unesco grant for the Women in Science, Scholar Grant - Transgenic Technologies in Modeling Human Diseases: Principles, Associated Technologies, Animal Management and Ethics, Гърция, Scholar grant по Програма за академичен обмен „Наука без граници“, Бразилия,, както и спонсорства за участие в конференции на млади учени (3).

По съвместни проекти от общоакадемична спогодба (ЕБР) са гостували 7 учени. Чуждестранните участници в организираните с участие на звеното конференции бяха повече от 200.

Разработвани са 5 проекта по ЕБР съответно като водеща организация с Египет, Италия,(2) Белгия и Виетнам.

ИМикБ участва в работата на 3 международни научни мрежи:

- **Международна асоциация на институтите Пастьор (The Institute Pasteur International Network)**

- <https://www.pasteur.fr/en/institut-pasteur/institut-pasteur-throughout-world/institut-pasteur-international-network>
- Мисия: Ролята на Международната мрежа на Institut Pasteur е да спомогне за подобряване на общественото здраве, с особено внимание към изследване на инфекциозни агенти, чрез:
- Извършва: биомедицински изследвания; дейности в областта на общественото здраве; образование; иновации и трансфер на технологии.

Тези дейности се извършват с оглед на устойчивото развитие. Това се постига чрез изграждане на местни способности при зачитане на правата на човека и околната среда.

- Членове на мрежата Пастьор са 33 научни организации от цял свят.

- **MEDVETNET**

Асоциацията Med-Vet-Net за изследване на зоонозите (The Med-Vet-Net Association for Zoonoses Research)

- <http://mvnassociation.org/medvetnet/index.php>
- Асоциацията Med-Vet-Net за изследвания на зоонози официално стартира през октомври 2009 г. като устойчиво наследство за мрежата за върхови постижения на EU-PF6 Med-Vet-Net.

Тази самофинансирана асоциация в момента се състои от 19 научни партньори от 14 европейски държави, като запазва по-голямата част от своите първоначални учредители. Асоциацията продължава успеха на Med-Vet-Net чрез общите си цели за подобряване на превенцията и контрола на зоонозите чрез насърчаване на научната интеграция на медицинските, ветеринарните и хранителните дисциплини под егидата на "One-Health"

Мисия и начин на действие: Асоциацията Мед-Вет-Нет обединява членовете си, за да насърчава подхода на (One-Health) при борбата със зоонозите и да подкрепя здравословна и устойчива верига на предлагането на храни в Европа (и извън нея) чрез:

- Поддържане и оползотворяване на общи изследователски дейности в областта на зоонозите.

- Разпространение на експертни знания, обучение и информация.

- Застъпничество към

http://www.mvnassociation.org/medvetnet/administrator/index.php?option=com_content&view=article&layout=edit&id=140#Европейски и глобални заинтересовани страни.

- **ABIRISK**

Anti-Biopharmaceutical Immunization: prediction and analysis of clinical relevance to minimize the RISK

- Партньори: CNRS, GSK, NOVO, ME, BAYER, SARD, UCB, INSERM, CEA, NOVARTIS PHARMA, PFIZER, UHBS, QMUL, etc. (<http://www.abirisk.eu/participants.html>)
- Участник от името на INSERM.

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: доц. 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/>



- Проект, финансиран от други европейски и международни програми и фондове:

➤ Оборудване за изграждане на лаборатория за цитотоксичност и сигнална трансдукция – Фондация Александър фон Хумболт – ръководител д-р Мая Захариева (38688.00 лв.).

4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНОТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ

Подготовката на млади специалисти с висока квалификация е важна и неотменна част от мисията на Института. Спектърът на образователните и научни сфери в обучението им е значителен и е свързан с 4-те приоритетни направления, разработвани от научния колектив на ИМикБ. Годишният анализ на тази дейност в ИМикБ показва, че освен голямото многообразие на осъществяваните форми и инициативи, 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.

Акредитацията на четирите докторски програми от Експертна комисия- „Микробиология”, „Вирусология” „Имунология” и „Биотехнологии“ от професионално направление 4.3. Биологически науки, област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, позволява обучението на докторанти да се провежда в съответствие със ЗВО, ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Закона за БАН, Устава на БАН, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИМикБ-БАН и Правилника за обучение на докторанти в ИМикБ-БАН.

За провеждане на обучението на докторанти по тези 4 програми се разчита на компетентността на хабилитираните и нехабилитираните научни кадри, на създадените школи в отделните звена, на традициите и наложеното в научната общност добро име на Института, създавано и утвърждавано през дългогодишната му история. В резултат на утвърдената дългогодишна практика за провеждане на обучение на студенти и предоставяне на възможности за изготвяне на дипломни работи за придобиване на магистърски степени, в звената на Института се осъществява подбор на най-заинтересованите и обещаващи млади хора за по-нататъшно обучение, независимо от отрицателната тенденция на спад в интереса на млади хора за научна работа. Опитът показва, че подборът от вече обучавани или работили дипломните си работи студенти с интерес към докторантура, помага при обявяване на конкурсите, изборът да не е случаен и заявените докторантури да завършват успешно. Общият спад на заинтересованост на завършващите студенти в различните университети с биологическа насоченост към профилиране в науката води и до намаляване на броя на желаещите да се обучават в докторските програми на ИМикБ. Традиционно, в ИМикБ обаче, като Национален изследователски център, специализиран в областта на микробиологичните науки винаги има значителен интерес към магистърските и

докторантските програми и това се вижда от броя на докторантите, студентите, избрали да изработят дипломните си работи в ИМикБ.

През 2017 г. (към 01.01.2017) в ИМикБ са подготвяни общо 17 докторанти в две форми на обучение – редовна (12) и на самоподготовка (5) и по четирите акредитирани в ИМикБ докторски програми. От началото на 2017г. са зачислени трима нови редовни докторанти. Отчислените докторанти са общо 6 от редовната форма на обучение и 3 от самостоятелна форма на обучение. През 2017 г. успешно са защитили четирима докторанти – 3 от редовната форма и 1 от самостоятелната форма на обучение. Докторантите към края на периода 31.12.2017 г. са 6 (редовни) и 1 (самостоятелна подготовка).

Анализът на обучението по докторските програми показва, че докторантурата на самостоятелна подготовка е също перспективна форма и е добре да бъде застъпена в по-голяма степен, тъй като дава възможност за по-ефективна селекция на бъдещите учени и по-дълъг период за експериментална работа и допълнително обучение.

Базата на „Лабораторен център Пастър” ефективно е използвана за подготовка както на докторанти от различни научни звена на Института, така и за обучението на студенти от Биологически факултет към Софийския университет, студенти от Факултета по ветеринарна медицина на Лесотехническият университет и Нов български университет.

Учени от ИМикБ участват в подготовката на бакалаври чрез пряко ръководство на студенти и участието им в научноизследователската работа на различни групи, както и в подготовката на магистри /дипломанти/ като освен, че четат лекции и водят семинарни занятия в редица университети от страната, осигуряват база и условия за разработване на техните магистърски тези. 38 специализанти и 10 дипломанти са подготвени от учени на института. С активното си участие в приемането на магистри, които да използват материалната база и компетентността на учените от ИМикБ и да изготвят тук дипломните си работи, както и с назначенията на подготвени основно в БФ на СУ „Св. К. Охридски” млади специалисти, институтът реално подпомага и програмната акредитация на ВУЗ.

Преподавателската дейност в подготовката на специалисти, извършвана от учени от ИМикБ включва четене на лекции, водене на специализирани курсове, провеждане на упражнения и семинари в различни висши учебни заведения и институции: три факултета на СУ”Св. Кл. Охридски” - Биологически, Факултет по химия и фармация и Физически факултети; Факултет по ветеринарна медицина на Лесотехническият университет; Химико-технологичен и металургичен университет, Университет по хранителни технологии-Пловдив; Аграрен Университет-Пловдив, Нов български университет, Пловдивски университет ”Паисий Хилендарски”, Национален център по опазване на общественото здраве, Медицински колеж „Й. Филаретова”, Институт по биология и имунология на размножаването. Наш учен е чел лекции и в Бразилия, в Департамент по химическо инженерство на Университет Западна Парана.

В количествено изражение, участието на учени от ИМикБ в подготовка на специалисти е следното: 9 лектори са чели лекции и 10 са водили упражнения в 16 Институции по 35 теми в продължение на 1431 часа. В допълнение още 9 лектори са се включили в бакалавърски и магистърски програми и семинари – 20 теми, 584 часа. Учени от Института (6) участват също в изпитни комисии -8.

Програма „Студентски практики“, финансирана по ОП НОИР, за 2017 г.- от Институт по Микробиология участват 14 обучаващи ментори, които работят с 52-ма практиканти.

ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ

За България научните изследвания и иновации са решаващ фактор за икономически и социален напредък. 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. Така ще се постигне усъвършенстване и разкриване на нови възможности за модернизация на научните изследвания и достигане на високите международни стандарти за наука в европейската научна общност. 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 има действащи патента 3, в експертиза са 7 патента и 1 действащ полезен модел, а един е оттеглен поради невъзможност за поддръжка.

5.1. Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации.

КАТАЛИТИЧНА ДОБАВКА ЗА ВЪГЛЕВОДОРОДНИ ТЕЧНИ ГОРИВА ИМикБ и фирма БулЕл-ЕООД

Депозиран е полезен модел за каталитична добавка към въгледородни течни горива - остатъчно корабно, котелно и дизелово гориво. Полученият търговския продукт отговаря на съвременните световни и европейски изисквания за качество и позволява да се постигнат сериозни икономии на гориво с големи екологични ползи.

Ръководител: чл. кор. Христо Найденски, двмн

Обект на приложение: Нефтопреработвателната индустрия

Заинтересовани от резултата: Производители и потребители на течни горива

ИНОВАТИВНА КОНЦЕПЦИЯ ЗА ИНТЕГРАЛНА БИОРАФИНЕРИЯ НА БАЗАТА НА КУЛТИВИРАНЕ НА МИКРОВОДОРАСЛИ

Тя се основава на нова теория за мащабиране на фотобиореактори, създадена в Департамента по приложна микробиология на ИМик-БАН. Функционира като интегрална биорафинерия, т.е. всички продукти от водорасловата биомаса се използват, което представлява реализация на безотпадно технологично решение за усвояване на нови възстановяеми енергийни източници. Това позволява ефективно решаване на проблеми свързани с глобалното затопляне, произтичащи от натрупване на въглероден диоксид от промишлени отпадни газове. В тази връзка, използването на микроводорасли за утилизиране на CO₂ от отпадни индустриални газове е много атрактивна поради техния огромен потенциал, включително и за синтез на продукти с висока принадлежна стойност.

Успешно е осъществен международен трансфер на знания и технологични решения в рамките на програма за академичен обмен «Наука без граници» на Бразилската Национална Фондация за Наука (CNPq) в Държавия Университет на Запада Парана, Толедо, Бразилия.

Ръководител: доц. д-р Александър Крумов

Обект на приложение: Създадената въз основа на тази концепция лаборатория решава проблеми на глобалното затопляне вследствие на утилизиране на CO₂ от промишлени отпадни газове с използването на микроводорасли.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО

6.1. Отдаване под наем на помещения и материална база Под наем са отдадени 6 помещения (403м²), намиращи се в блок 108, и пав. 3. обща частр със съответни договори с 5 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 2017 г.

Общите приходи на Института по микробиология са в размер на 1688389,00.лв., от които 1547610,00лв. са бюджетна субсидия от БАН, увеличена спрямо 2016г с 33444,00 лв. Останалите 145346,00 лв. са договори за научни разработки и организиране на научни форуми с чужбина – 112509.00лв., договори с български и фирми за научни разработки, анализи и участие в конференции – 17938,00лв., такси за обучение на докторанти –960,00лв. Наеми – 12839.00лв., дарения – 1100.00лв.

Трансфери по договори за научни разработки и организиране на научни форуми с ФНИ- 340760,00лв, Получени от партньори по договори с ФНИ 40086,00лв. а предоставени на партньори /-

38847,00лв./ договори с БАН по ЕБР – 7823,00лв., и Младежки договори- 113477,00лв., по партньорски проекти с ИОХЦФ -44005,22лв. и с ИИХ – 25354.84лв., а са възстановени на БАН заемът за изпълнението на договорите по Норвешкия механизъм -88292,00лв.

и дог. с МАНУ – 2452.84лв.

През 2016 г. бюджетната субсидия е използвана за заплати – 1178630,28лв. и осигурителни вноски върху заплатите –219348,73 лв, за стипендии – 26050,00лв., обезщетения по КТ при пенсиониране – 5542,15 лв., болнични от работодател – 7133.15лв ., за хонорари за , журита, рецензии/ - 7200,00лв. От субсидията за издръжка /ел. енергия, топлоенергия и вода /са изплатени– 103705,69лв.

Общо разходите, заплатени от бюджетната субсидия са 1543043,00 лв.

Средствата от договори с МОМН, валутни договори и др. са изразходвани за научно-изследователски разходи – 133789,00лв., материали 34635,00лв., външни услуги и ремонти – 89870,00лв., командировки в страната – 11821,00лв. и чужбина – 37139,00лв., дълготрайни материални и нематериални активи – 36951,00лв., възнаграждения по договори . и осигуровки- 155491,00 лв., ел. енергия, данъци, такси раб. облекло и др. -29125,00лв. Общо разходите от собствени средства са – 533658,00лв.

По програма „Хоризонт 2020” са получени 751185,00лв.

Разходите по програмата са 127883,00лв. за възнаграждения, 17202,00лв.- за осигуровки, 21751,00лв. – за консумативи , командировки и такси участие, и 2863,00лв за дълготрайни материални и нематериални продукти.

8. ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ

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.

9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИМИКБ - ДАТА НА ИЗБИРАНЕ И СПИСЪЧЕН СЪСТАВ

9.1. Списък на членовете на Научния съвет при Института по микробиология “Стефан Ангелов” – БАН

Дата на избиране: 27.02.2016 г.

№	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.	Христо Миладинов Найденски	двмн, “Микробиология”	чл.-кор., “Аграрни и лесовъдни науки”	ИМикБ БАН
2.	Тодор Веселов Кантарджиев	дмн, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	НЦЗПБ
3.	Мария Богомилова Ангелова	дбн, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	ИМикБ БАН
4.	Атанас Иванов Павлов	дтн, “Технология на биол. активни вещества”	чл.-кор., “Аграрни и лесовъдни науки	УХТ - Пловдив
5.	Нина Димитрова Ивановска	дбн, “Имунология”	професор, “Имунология”	ИМикБ БАН
6.	Адриана Гущерова	д-р, “Микробиология”	доцент “Микробиология”	ИМикБ БАН
7.	Маргарита Стоянова Камбурова	дбн, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
8.	Светла Трифонова Данова	дбн, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
9.	Златка Милчева Алексиева	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИмикБ БАН
10.	Любка Йорданова Думанова	д-р, “Вирусология”	доцент, “Вирусология”	ИМикБ БАН
11.	Людмила Владиминова Кабаиванова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
12.	Пенка Младенова Петрова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
13.	Андрей Иванов Чорбанов	д-р, „Имунология”	доцент, “Имунология”	ИМикБ БАН
14.	Анастас Пашов	д-р, “Имунология”	доцент, “Имунология”	ИМикБ БАН
15.	Екатерина Крумова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
16.	Дора Бешкова	д-р, „Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
17.	Стоян Шишков	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	БФ СУ
18.	Милен Георгиев	д-р, “Технология на биол. активни вещества”	доцент, “Технология на биол. активни вещества”	ИМикБ БАН
29.	Стоянка Рангелова Стоицова	д-р, „Паразитология”	доцент, „Морфология”	ИМикБ БАН
20.	Евгения Василева	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН

9.2. СПИСЪК на членовете на Международния научен съвет (International Scientific Council) 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)

10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТАТА В ИМикБ - www.microbio.bas.bg

11. СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА СЪКРАЩЕНИЯ

1. EFSA - Европейската федерация по безопасността на храните
2. FEMS - Federation of European Microbiological Societies (Федерация на Европейските Микробиолози)
3. IUMS - International Union of Microbiological Societies
4. RИP - The Institut Pasteur International Network
5. БАБХ – Българска агенция по безопасност на храните
6. ЗРАСРБ – Закон за развитието на академичния състав в Република България
7. БФ - Биологически факултет
8. ДВУ - държавни висши училища
9. ИБЕИ - Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания -БАН
10. ИМикБ - Институт по микробиология
11. ЛТУ - Лесотехнически университет
12. МВнр – Министерство на външните работи
13. МОМН - Министерство на образованието, младежта и науката
14. НАОА - Националната Агенция за Оценка и Акредитация
15. онс – образователна научна степен
16. РАН – Руска Академия на Науките
17. СНС - Специализиран научен съвет
18. УХТ - Университет по хранителни технологии
19. ФНИ - Фонд „Научни изследвания”
20. ХТМУ - Химико-технологичен и металургичен университет
21. ФХФ – Факултет по химия и фармация
22. РП- Рамкова Програма

12. ДОПЪЛНИТЕЛНИ СПИСЪЦИ

12.1. Списък на публикациите за 2017 г., генериран от системата SONIX

12.2. Списък на цитатите за 2017 г., генериран от системата SONIX