

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 2018 г.

(Годишен отчет и приложения)

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

		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 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	6
1.3.	Полза/ефект за обществото от извършваните дейности	7
1.4.	Взаимоотношения с други институции	10
1.5.	Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата	10
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.	10
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	13
2	РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ	14

	ПРЕЗ 2018 г.	
2.1.	Научно постижение	14
2.2.	Научно-приложно постижение	15
3	МЕЖДУНАРОДНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИНСТИТУТА	16
3.1.	Обща преценка за насоки и перспективи	18
3.2.	Един значим международно финансиран проект.	18
4.	УЧАСТИЕ НА ИНСТИТУТА В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ	18
5.	ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ	21
5.1.	Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации	22
6.	СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО	22
6.1.	Отдаване на помещения под наем	22
6.2.	Анализ и експертизи с външни заявители	22
7.	КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ	23
8.	ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ	23
9.	ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИмикБ	24
9.1.	Списъчен състав на съвета	24
9.2.	Списъчен състав на международния научен съвет	25
10.	СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА СЪКРАЩЕНИЯ	26
11.	ДОПЪЛНИТЕЛНИ СПИСЪЦИ	25
11.1.	Списък на публикациите за 2018 г., генерирани от системата SONIX	27
11.2.	Списък на цитиранията за 2018 г., генерирани от системата SONIX	52
12.	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”. Работата на учените от Института включва редица дейности и изяви, целящи продължаване процеса на утвърждаването му като национален изследователски център в областта на микробиологичните науки, имунологията и вирусологията и биотехнологията, както и тенденцията да бъде все по-разпознаваем център по микробиология в Балканския регион и в Европейското научно пространство. Цялостните достижения на ИМикБ се запазват на високо ниво, съизмеримо с асоциираните към Международната мрежа на Институтите Пастьор (RIP), общо 32 в света. Той е един от 6-те европейски института с този статут, заедно с Институтите Пастьор в Брюксел, Санкт-Петербург, Лил, Атина и Рим. В това се включва стремежа и усилията на колегите към постигане на значими теоретични и 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, имунологията и биотехнологията, като бяха постигнати конкретни научни и научно-приложни резултати.

Изследванията обхващат 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. Извършени бяха проучвания в областта на микробния и растително-клетъчен биосинтез за получаване на биологично активни вещества; за първи път е изследвано микробното биоразнообразие в диворастящите лечебни билки *Sideritis scardica* Grsb.

(Lamiaceae), *Micromeria dalmatica* Benth (Lamiaceae), *Thymus longedentatus* (Lamiaceae), *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae), *Pulsatilla montana* (Hoppe) Reichenb. (Ranunculaceae), *Pulsatilla slaviankae* (Zimmer.), *Veronica officinalis* L. (Plantaginaceae), *Veronica chamaedrys* (Plantaginaceae), събрани от естествените им находища. Изолирани са 169 бактериални изолати и е направен първичен анализ. Чрез API 20 Strep и API 50 CH тестова идентификация е установена предполагаемата им принадлежност към родовете *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Enterococcus* и *Leuconostoc*; за първи път е приложен методът на метаболитно профилиране на база ядрено-магнитен резонанс за идентификация на биологично активни метаболити при антарктически дрожди. Статистическият анализ на еднодимерните спектри показва, че изследваните различни родове психрофилни дрожди се различават значително по отношение на техния метаболитен състав, но се наблюдава и известно сходство, свързано с тяхното филогенетично положение. Методите за метаболитно профилиране въз основа на ЯМР позволиха идентифицирането на вътреклетъчни метаболити като холин, аланин, валин, левцин, гама-амино бутират, азотни бази и някои органични киселини; Чрез GC-MS са изследвани хексан-разтворимите метаболити на *Taraxacum officinale* Weber ex F.H. Wigg., биосинтезирани през различни вегетативни стадии. Установени са 30 метаболита, като мажоритарните са фитол, лупеол, тараксастерил ацетат, β -ситостерол, α -америн, β -америн и циклоартенол ацетат – всичките известни със своята биологична активност, което е основание за определяне на вида като стопанско-значим за фармацията, козметиката и хранителната промишленост. Извършен е генетичен анализ и е изследвана генната регулация при микроорганизмите; разгледани са взаимодействията между микроорганизмите, антимикробната резистентност и др. Обекти на изследване са млечно-кисели бактерии, стрептомицети, метилотрофни дрожди, аскомицетни и базидиомицетни дрожди и плесени. Основен подход в изследванията е генетичния анализ и регулацията на гените при микроорганизмите. Осъществена е молекулярно-таксономична характеристика на лактобацили, изолирани от български млечни продукти. Характеризиран е пробиотичният им потенциал, изследвани са молекулните механизми на устойчивост към индустриален стрес. Извършен е също молекулярен, генетичен и биохимичен анализ на дрожди и плесени (*Aspergillus*, *Trametes*, *Penicillium*, *Cladosporium* и др.), способни ефективно да разграждат токсични ароматни и алифатни съединения. Изолирани са ДНК секвенции за изследване на биодеградационния потенциал на микробни щамове в индустриално замърсени води и почви. Разработени са биотехнологии за получаване на нискомолекулни ценни продукти чрез оползотворяване на възобновяеми природни въглеhidрати - целулоза, хемицелулози,

нишесте, инулин. Задълбочават се изследванията относно ултраструктурната организация на патогенни и непатогенни микробни видове чрез цитохимични и имуноцитохимични подходи е извършена локализацията на ензими и биополимери. Установени са промени на ултраструктурните и цитохимичните характеристики 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. Доказани са антигенни вариации като разнообразие на повърхностните фенотипове при бактериалните клетки. Изследвания върху биофилмите разкриват структурно-функционални особености и фактори, активиращи и инхибиращи прилепения растеж.

Редица изследвания включваха и проучване на ензими, продуцирани от микроорганизми: изолиране, пречистване, свойства и биологична роля. Биологично-активни 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. Охарактеризирани и проучени са метаболитните способности на нови мезофилни и психрофилни/психротолерантни бактерии и дрожди, изолирани от екстремни екологични ниши за получаване на ензими, антимикробни вещества и др. Постигната е биодеградация на липофилни съединения. Микробна трансформация на стероиди.

Работи се и по темата биоразнообразие на екстремофилни микроорганизми. Изследователската работа беше ориентирана към изучаване биоразнообразието на микробните обитатели на екстремни ниши и синтезираните от тях биоактивни вещества. През годината интересът на изследователите от лабораторията беше насочен към характеризиране на биоразнообразието в наши черноморски солници и изследване на екзополимер, синтезиран от екстремно халофилна бактерия, изолирана от Поморийските солници. Продължават изследванията върху характеристиката и пречистването на биологично-активни вещества с бактериален и водораслов произход за изпитване на антитуморното им действие върху ракови и нормални клетъчни линии. Извършена беше селекция на бактериални щамове от родовете *Rhodococcus*, *Micrococcus*, *Bacillus* и *Pseudomonas* върху различни хидрофобни отпадни субстрати като въглероден източник. От щам *Rhodococcus wratislavensis* е изолиран и пречистен биосърфактант и е изпитано антитуморното му действие върху две ракови клетъчни линии, както и върху нормални

клетки. Установено е понижение в жизнеността на клетките от високо-метастатичната линия MDA-MB231. Изолиран и определен като *Bacillus cereus* е нов щам, продуцент на повърхностно активно вещество. 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. През изтеклата година работата продължи в областта на анаеробната биодеградация на лигноцелулозни отпадъци (слама и царевичак). Проведени бяха продължителни експерименти свързани с влиянието на органичното натоваарване в мезо- и термофилни условия. Стартирани са експерименти свързани с изследване на влиянието на претретирането на слама с ултразвук и радиовълни. Разработени бяха нови модели на процесите на анаеробната биодеградация на лигноцелулозни отпадъци в двустъпална система с получаване на водород и метан. Продължава разработката на технология за микробна деградация на целулозосъдържащи субстрати за решаване на задачи по жизнеобезпечаване на пилотирани космически полети.

Продължена бе работата по изпитване ефекта на синтезираните диарил етери върху репликацията на ентеровирусите Коксакивирус В1 (CVB1), Коксакивирус В3 (CVB3) и Полиовирус 1 Sabin (PV1) *in vitro*, в клетъчни култури (клетъчна линия HEp-2). Изследван бе ефектът на двойни комбинации от подбрани (показали отчетлива активност) диарил етери с инхибитори на ентеровирусната репликация с различен механизъм на действие. Получените обещаващи *in vitro* резултати за някои от изпитаните диарил етери ни позволиха да започнем *in vivo* експерименти при невроинфекция в новородени мишки, заразени с Коксакивирус В1. Диарил етера 45е показва висока антивирусна активност достигайки до 50% протективен ефект при заразените животни и удължаване на средното време на преживяемост с около 5 дни в сравнение с плацебо групата и 2 дни при сравнение с референтната субстанция MDL-860. Значителна активност бе наблюдавана и при други 4 диарил етери, като преживяемостта на животните беше от 33%, 26%, 14% и 11%, съответно. Получени са (а) двРНК-и на подбрани и намножени прицелни секвенции на консервативни локуси от ентеровирусния геном; (б) пул от миРНК на избрани генетични участъци от вирусния геном за заглушаване. Определени са стойностите на СС50 на двРНК-и миРНК-и спрямо клетки HEp-2. Изпитана бе ефективността на последователни алтернативни лечебни курсове с пет двойни комбинации РМ; РО; РG; МО; МG при експериментална CVB1 инфекция. Критериите за оценка на *in vivo* антивирусния ефект бяха кумулативният леталитет и средното време на преживяване (MST) на животните в третираните групи. Като следващ етап са изследвани

фенотипните характеристики на вирусната популация в таргетните органи на животните, подложени на лечебни курсове с посочените комбинации и на монотерапевтичните курсове с веществата-партньори. Фенотипен маркер за оценка на вирусните изолати са стойностите на инхибираща концентрация 50 (IC50), определени *in vitro* за всеки от партньорите в комбинациите. - Доказано е, че повишеният риск от грипна инфекция е свързан с механизмите на хроничното възпаление и разрушаването на хрущяла/костите, които са в основата на заболявания при артритни пациенти. Предложен е нов подход за управление на симптомите на ставно възпаление и увреждане по време на грипна инфекция чрез насочена терапия към сиртуини (SIRT) и хистон деацетилази от клас III. SIRTs са ключови фактори, които изтриват придобити епигенетични модификации, а именно регулират генната транскрипция чрез хистон деацетилиране и индуцират пост-транскрипционни промени на протеини в цитозола по клетъчно-рестриктиран/специфичен начин. През годината е изследван противовирусният ефект срещу грипен вирус А на стандартен HDAC инхибитор - TSA срещу грип А в опитни животни и новосинтезирани HDAC (SIRT) инхибитор и активатор в опитни животни с ниска и висока множественост на инфекцията. Изследван е цитотоксичният и кластогенетичният ефект на етерично масло от *Rosa alba* L. и неговите основни ингредиенти - гераниол и цитронелол. Използвани са класически цитогенетични методи (хромозомни аберации и микроядра) и молекулярен - кометен анализ. За стандартен мутаген е използван 1-метил-3-нитро-1-нитрозогуанидин (MNNG). Установено е, че маслото не проявява цитотоксичен ефект в концентрации от 250 до 1000 µg/ml.

Установено е, че пълният маслен екстракт не повишава достоверно нивото на митотичните промени (микроядрени и анеуплоидни) и не проявява ефект върху индукцията на хроматидни аберации в сравнение с контролите. Компонентите - гераниол и цитронелол (в концентрации от 500 µg/ml) значително повишават процента на мигриралата ДНК в опашката на кометата, в сравнение с масления екстракт.

Изследван е ефектът *in vitro* на три елагитанини (castalagin, vescalagin и grandinin) върху репликацията на три разпространени херпесвирусни инфекции на домашни животни - бовинен херпесвирус 1 (BoHV-1), вирус на псевдобеса или свински херпесвирус-1 (SuHV-1), и херпесвирус 1 по козите (CapHV-1). Най-висока активност е показал castalagin, следван от vescalagin спрямо репликацията на SuHV-1, щам А2 (SI 336.8 и 309, съответно, близък до този на ацикловир (SI = 540). Активността на grandinin спрямо SuHV-1, щам А2 (SI = 40.8), както и на трите вещества срещу BoHV-1, щам К22 е по-ниска, но статистически значима (castalagin SI = 45; vescalagin SI = 42.5; grandinin SI = 32.3). Срещу щам Е/СН на CapHV-1

трите елагитанини показват умерен до слаб ефект: castalagin SI = 19.3; vescalagin SI = 18.8; grandinin SI = 11.8.

Научните 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 резултати в експерименталната терапия на сепсис с модифицирани имуноглобулинови препарати. Изследванията са насочени по-конкретно към молекулярните механизми на имуногенността на биологичните лекарства, а 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 пътя 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.

В областта на инфекциозната микробиология работата бе интензивна предвид на многобройните изпълнявани проекти. Нови, но перспективни за департамента са проучванията върху генетичното разнообразие и популационната структура на щамове *Mycobacterium bovis*, изолирани от болни и съмнителни за туберкулоза говеда от различни региони на страната. В партньорство с други институти на БАН (ИБИР и ИОХЦФХ се разработват успешно задачи по разкриване на профила на $\gamma\delta$ Т лимфоцити по време на нормална бременност и плацентобиом в БЦЖ ваксинирани бременни жени, респективно търсенето на нови зелени подходи за оползотворяване на зеленото богатство чрез използването на природни дълбокоевтектични разтворители за извличане на биологичноактивни вещества от природни обекти. С цел откриването на нови антимикробни средства с терапевтичен потенциал са изолирани и идентифицирани 7 чисти съединения от етил ацетатен екстракт на корени от *Geum urbanum* (градско омайниче). Изолирано и идентифицирано е 1 чисто вещество от екстракт на петролев етер от корени на *G. urbanum*.

Определена е антибактериалната и противогъбичната активност на някои от изолираните вещества, радикал-улавящата активност на различни екстракти (петролев етерен, етил ацетатен и n-бутанолен) и цитотоксичността на избрани вещества, показали антимикробна активност. При проведени ин витро тестове на разтваряне бе установено забавено освобождаване на куркумин от получените единични и смесени полимерни мицели. В последваща серия от експерименти бе доказано, че мицеларния куркумин подобрява антибактериалната активност на алкилфосфохолините еруфозин и милтефузин срещу патогенни щамове *Staphylococcus aureus*. В ново тематично направление са изследванията свързани с търсенето на нови възможности за таргетиране на протеин киназа Б и нуклеарен фактор капа Б при кожен Т-клетъчен лимфом. Работи се активно и по съвременни екотехнологии за биодegradация на органични отпадъци с получаване на въглерод и метан. Разработката е фокусирана и върху микробната деградация на целулозо съдържащи субстрати за решаване на задачи по жизнеобезпечаване на пилотирани космически полети. 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. Реализирането на научите разработки по основните тематики беше възможно, благодарение на участието на изградените и утвърдени специалисти в съответната област, които същевременно предават натрупания с годините опит в Института по микробиология „Стефан Агелов” на новопостъпилите млади специалисти и докторанти.

Оценката за цялостната дейност на ИМикБ за 2018 г. може да се определи като положителна. 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 (116 бр.); ii) традиционно висок импакт фактор (140.06); iii) видимост на научните постижения на учените от Института в международното научно пространство (1739 цитирания); iv) активна работа по проекти (74); v) значителна активност по отношение на подготовката на докторанти, дипломанти и специалисти, разширена учебна дейност (общо 1843 часа лекции, упражнения, специализирани курсове); vii) поддържане на иновационната дейност/патенти и полезни модели/ (7) и др. Добрите резултати се отразяват и в получените награди (10) от учени от Института, както и получените стипендии за обучение и научен обмен (15).

През 2018 година активна беше дейността на четирите Национални семинара: „Обща микробиология“; „Приложна микробиология“; „Инфекциозна микробиология и Имунология“ и „Вирусология“, 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 научните изследвания, технологичното развитие и иновациите като двигател в модерните общества. Научните изследвания, технологичното развитие и иновациите са двигател на съвременната икономика в модерните общества. В изпълнение на тази стратегия, както и на актуализираната Национална стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017 - 2030 г., научноизследователската дейност в ИМикБ се актуализира и формулира в съответствие с приоритетните области на Националната програма за развитие на България и Рамковата програма „Хоризонт 2020” на ЕС /РПЕСХ2020/. Основните дейности на Института са научноизследователска; научноприложна и иновационна; образователна; дейности от общонационално значение, взаимоотношения с обществото. Всички посочени дейности се включват в 4 от 6-те общи приоритетни направления, залегнали в НСНИ 2020, а именно:

- биотехнологии;
- храните и здравето на човека;
- енергийни източници и енергоспестяващи технологии;
- справяне и контрол на вредните и опасни битови и промишлени отпадъци.

Експертните дейности на Института са синхронизирани с дейностите на БАН и Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020 /НСНИ 2020/. 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. Осъществяването на основната цел на стратегията е предвидено 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. Обновена беше Стратегията за развитие на ИМикБ. 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, кръгова икономика.

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). Научните разработки в ИМикБ са 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 и през 2018 г., 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 се допринася 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 антимикуробни съединения - бактериоцини/ и др., както и за създаване и оптимизиране на технологии с екологични иновации, основаващи се на способността на редица микроорганизми да трансформират и разграждат химически вещества, което е 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. Проучването на микробното разнообразие в райони с екстремни климатични условия има за цел разкриването на нови полезни биопродукти; 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. Използван е нов подход за имобилизиране на бактериите, прикрепени в развити биофилми - чрез приложението на катионни полимерни мицели (КПМ) получени от нови амфифилни блокови съполимери. Изследвани са КПМ, образувани от различни поликатиони с хидродинамичен радиус в порядъка от 16 до 360 нм. Те са приложени върху предварително развити 24-часови биофилми от *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus subtilis*. Оценени са биомасата на биофилмите и виталността на клетките в тях. Установено е, че 4 от изследваните КПМ са в състояние да разрушат в значителна степен зрелите биофилми. Чрез приложението на флуоресцентен кит за виталност бе показано, че в неотлепените все още части от

третираните биофилми количеството витални клетки е съществено редуцирано. Най-ефективни са КПМ, състоящи се от поли(2-(диметиламино)етилметакрилат). Резултатите показват, че изследваните КПМ, получени от нови амфифилни блокови съполимери, са перспективно средство за третиране на повърхности, контаминирани с биофилми, които представляват сериозен риск за човешкото здраве

Специфичните природни и климатични условия в България са допринесли за спонтанното развитие на стартерните култури, обикновено свързани с доброто здраве и дълголетие на потребителите на кисело мляко. В Секция Микробна генетика се разработват синбиотични продукти, съчетаващи пробиотични щамове млечнокисели бактерии и пребиотични въглехидрати - фруктоолигозахариди, инулин и галактоолигозахариди.

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 вирусологията приносите са свързани със следното: получаване и охарактеризиране на нови анти-ентеровирусни вещества и нова оригинална схема за приложението им – за целите на фармацевтичната индустрия и медицинската практика. Работено е по прилагането на оригинални химиотерапевтици спрямо стопански значими херпесни инфекции у домашни животни.

В областта на имунологията се разработват нови подходи за специфично потискане на патологичните имунни клетки чрез генетично и протеиново-инженерни молекули при автоимунни, алергични, инфекциозни и туморни заболявания. Използвани са различни спонтанни и индуцирани миши модели на лупус за терапевтични подходи. Успешно са потиснати лупусните симптоми в болни животни чрез третиране с протеиново или генно-инженерни химерни антители, които свързват кръстосано B-клетъчните рецептори и инхибиторни рецептори. Осъществявани са 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, диабет, метаболитен синдром, 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 киназния инхибитор берберин върху процесите на костна ерозия в модел на ревматоиден артрит. Изучават се нови генетични химерни конструкции, включващи пептидни епитопи, прицелни за автоантителата при автоимунен диабет и се изследва терапевтичният им потенциал при грипни инфекции. Разработват се нови миши и хуманизирани модели на алергични състояния, както и нови животински модели на миши и човешки тумори за изучаване, както на терапията 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. Разработват се нови животински автоимунни модели за изследване влиянието на възпалението върху репродуктивните процеси.

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. Ползата от разработките в областта на инфектологията и микробиологията е пряко свързана със здравеопазването на хората, стопанските и диви животни, микробиологичният контрол и безопасността на храните, и фармацевтичната индустрия. 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.

Разработките в областта на приложната микробиология и биотехнологии доведоха до установяване разнообразието от халофилни бактерии, което е принос към световната наука в опознаване обитателите на екстремните ниши. Изолираният биополимер, синтезиран от *Chromobacter canadensis* 28 показва много ценни за козметичната индустрия качества. От Поморийските солници е изолирана халофилната бактерия *Chromohalobacter canadensis* щам 28, която продуцира извънклетъчна полимерна субстанция, съставена от екзополизахаридна (ЕПЗ)(14.3% w / w) и белтъчна (72% w / w) фракции. HPLC анализът на протеиновата фракция показва основно присъствие на полиглутаминова киселина (ПГК) (75.7% w / w), а основен компонент на ЕПЗ е глюкозамин. Процесът на синтеза на екзополимера и използването му в козметичната индустрия предлагат редица предимства: 1. Синтезираният биополимер съдържа едновременно две изключително важни активни съставки - ЕПЗ и ПГК, които оказват хидратиращ, избелващ, моментален стягащ ефект върху кожата. 2. Новооткритият биополимер образува стабилна емулсия, добър вискозитет и пенообразуваща способност по-висока от тази на яйчния белтък. 3. Синтезата на двете козметично важни съставки на необичайния биополимер се извършва в единен биотехнологичен процес чрез прилагане на енергоспестяваща технология. 4. Биополимерната синтеза е най-висока в присъствието на лактоза, съдържаща се в млечната суроватка, което ще позволи разработването на биотехнологичен процес на базата на отпаден продукт 5. Способността на щамата да расте при необичайно висока концентрация на NaCl (15% w/v) ще намали опасността от контаминация на процеса. 6. Произходът на биополимера от екстремофилен микроорганизъм определя неговата безопасност за човешкото здраве. 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. Разработени са технологии за анаеробна биодеградация на отпадни суровини с получаване на биоводород и биометан в двуфазна система от биореактори. Стартирани са експерименти свързани с изследване на влиянието на претретирането на слама с ултразвук и радиовълни. Разработени бяха нови модели на процесите на анаеробната биодеградация на лигноцелулозни отпадъци в двустъпална система с получаване на водород и метан -

предпоставка за увеличаване на добива в единичен реактор и в системата от биореактори при различни субстрати и натоварване и така по-добро усвояване на отпадъци и увеличен добив на енергоносители. Създадена е компютърна програма за изчисляване на лекарствени взаимодействия, която превъзхожда утвърдени в Интернет пространството програми като CompoSyn.com, GraphPad Prism. Програмата използва платформата на компютърна програма за символна математика MAPLE®. Създаденият програмен продукт не зависи от разсейването на експерименталните данни и може да бъде използван за оценка на широк кръг лекарствени взаимодействия с използването на различни по сложност модели на инхибиране.

В областта на микологията се изучава биоразнообразието на мицети, изолирани от различни екстремни местообитания, ендофити от *Leucojum aestivum* и потенциала им за използване в процеси на биотрансформация. Изследва се и потенциала на мицети, изолирани от студени местообитания като продуценти на нови температурно-чувствителни ензими и възможностите за тяхното приложение.

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

1.4. Взаимоотношения с институции

През 2018 г. продължиха дългогодишните партньорства на ИМикБ с различни научни институции, университети, министерства, ведомства, фирми и др., както и успешното сътрудничество с 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. 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 Оперативна програма на ЕС „Развитие на човешките ресурси”, 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 доверие, компетентност и успешно партньорство и включва: Медицински университет, София; 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 към Министерство на земеделието и храните, Институт по зърнени храни и фуражна промишленост, Селскостопанска академия, Агробиоинститут, 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.

Във връзка с изпълнението на друг проект към ФНИ – колаборация с Института по почвознание и агроекология „Н. Пушкиров“. Успешно е сътрудничеството и във връзка с изследвания на мултиорганни оксидативни увреждания в експериментален модел на грипна инфекция и тяхното овладяване с антиоксиданти и специфични инхибитори на вирусната репликация – колаборация с Института по невробиология, БАН и Медицински колеж

«Йорданка Филаретова» (МУ-София). Изследванията относно хроничен оксидативен стрес в черен дроб и подбор на адекватни биохимични маркери са в колаборация с МУ-Варна и Александровска болница МУ-София.

Традиционно ползотворни връзки съществуват в рамките на Академичен център Пловдив, резултиращи в редица лекционни курсове в Университета по хранителни технологии и Аграрния университет, както и в рационално съвместно използване на различни инструменти за финансиране на научните ни изследвания.

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 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 проекти по оперативната програма «Иновации и конкурентноспособност» за 2018 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 (11) 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; 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 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.

Неправителствени организации и програмни комитети- 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 – 33, брой учени - 42, различни международни комисии, фондации, редакционни колегии и др.- брой експерти от ИМикБ – 20, брой събития – 47.

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

Учени от Института са включени в два нови значими проекта: 1) BG05M2OP001-1.002-00

Изграждане и развитие на центрове за компетентност - „Фундаментални, транслиращи и клинични изследвания в областта на инфекциите и инфекциозната имунология“ - 2 000 000.00 лв.; координатор доц. д-р Андрей Чорбанов.

2)BG05M2OP001-1.002-00

Clean&Circle - 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“; координатор чл.-кор. Христо Найденски, д-р - 1 146 785.00 лв.

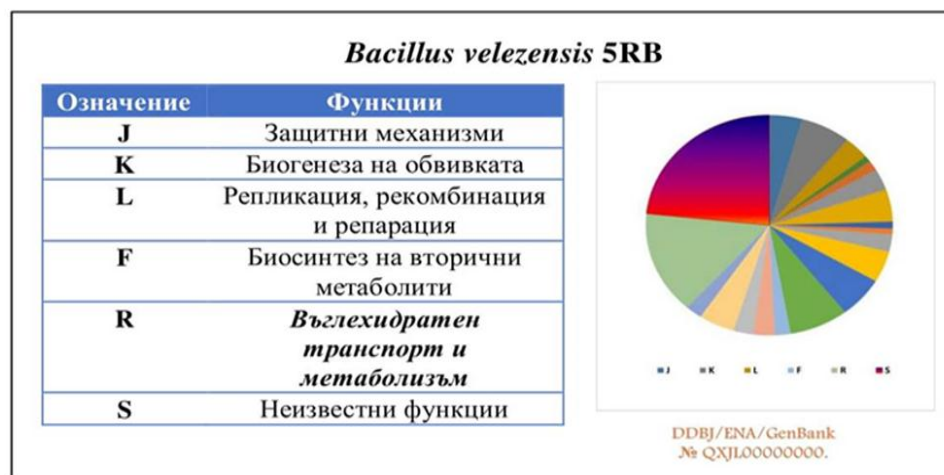
През 2018 г. продължава работата по проекта PlantaSYST H 2020 Widespread 2014-1 Teaming - 29 220 000.00 лв. за изграждане на Център за растителна наука в Пловдив, с консорциум, обединяващ 3 български института (Институт по молекулярна биология и биотехнологии - Пловдив, Институт по зеленчукови култури „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: доц. д-р Милен Георгиев.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2018 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. Стремелът 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. 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 Научно постижение

Работен колектив от Секция „Микробна генетика” и Института по инженерна химия изолираха щам *Bacillus velezensis* 5RB, който е свръхпродуцент на ценния бивалентен алкохол 2,3-бутандиол. Биохимичните тестове показват, че щамът е способен да разгражда огромно разнообразие от полизахариди, които влизат в състава на лигноцелулозата - целулоза и хемицелулози. Щамът би могъл да има перспективно приложение в биотехнологията за получаване на 2,3-бутандиол от възобновяеми природни субстрати. Извършено бе de novo секвениране на неговия геном и е създадена геномна библиотека. Пълният геном на *Bacillus velezensis* 5RB е 3.91 Mbp и съдържа 3839 гена, най-голямата част от които са свързани с въглехидратния метаболизъм и транспорт. Сравнението на секвенцията с базите данни за пълните геноми на сродни микроорганизми показва, че щамът принадлежи към групата на ризобактериите и е родствено близък до *Bacillus amyloliquefaciens*. В генома са открити гените от метаболитния път за синтез на 2,3-бутандиол, гените, отговорни за синтез на целулаза, ксилозидаза, ксиланаза, глюкуронидаза и др. гликозид-хидролазни ензими, както и седем пълни оперона за синтез на антимикробни съединения (дифицидин, бацилисин, макролактин, фенгицин, бацилаен, сърфактин и бацилбактин).



2.2. Научно-приложно постижение

Работен колектив от департамент по „Приложна микробиология”, съвместно с ИНОВА БМ ЕООД, разработиха първия в България комерсиален продукт (козметичен препарат), базиран на растителните клетъчни биотехнологии - InnovaStemCell Calendula EM. Продуктът

се основава на безекстрактна технология за получаване на биологично активни вещества от растителни инвитро системи и следващото им интегриране в оригинални нано-липозомни емулсии. Продуктът се характеризира с висока принадлежна стойност и поставя България сред водещите страни в областта.



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 му интегриране 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 (RIIP) вече петнадесет години, като се осъществява активно участие в мероприятията на мрежата. Във връзка с проект към ФНИ, QSAR анализът се извършва с колаборатори от Одеса, Украинска Академия на Науките. Продължава работата по молекулно-генетичното проучване на ефекта на тройната комбинация прилагана по САА – съвместно с екипа на проф. Francis Delpeyroux (Институт Пастър, Париж). Изследването ефекта на елагитанини спрямо херпесвируси по

домашни животни е съвместно с Катедра по медицинска микробиология, Медицински университет, София и екипа на проф. Stephane Quideau (Университет, Бордо). Биологични активности на ароматични продукти от български маслодайни растения се извършват в колаборация с: Институт по розата и етеричномаслените култури, гр. Казанлък, ИБЕИ, БАН, Токийския Институт по квантови и радиологични изследвания и технологии, Япония.

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 45 международни форума и форуми от национален характер с международно участие със 106 автори, които са представили 118 доклада и постери. Международното сътрудничество се проявява и с организирани от страна на учени от Института научни форуми с международно участие, а именно:

XIV Конгрес на микробиолозите в България с международно участие. Проведе се в гр. Хисаря от 10 до 13 Октомври.

XII Научна Конференция с международно участие „Екология и здраве”, която бе проведена в гр. Пловдив на 7 и 8 юни 2018 г.

5th Black Sea International Immunology School, обучителен семинар, състоял се на 24-25 октомври, 2018г. в гр. Пловдив.

В областта на международното сътрудничество са осъществени общо 15 командировки на учени с грантове: Fullbright Scholar Grant, Erasmus+, Travel grants for young scientists, L'oreal – Unesco grant for the Women in Science.

По съвместни проекти от общоакадемична спогодба (ЕБР) са гостували 5 учени- 3 от Италия и 2 от Словакия.

Разработвани са 14 проекта по ЕБР съответно като водеща организация.

ИМикБ участва в работата на 3 международни научни мрежи:

1. Международна мрежа на Институтите Пастьор (RIIP)
2. COST
3. MEDVETNET

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; 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/>



Учени от секция „Микробна генетика” са водещи при разработката на текущ международен проект от 2015 до 2019 г (България - Китай) на тема „Изолиране, идентификация и характеризирание на щамове *Lactobacillus*, изолирани от домашни

български ферментирали млечни продукти” с ръководител доц. Пенка Петрова. Общата стойност на проекта, финансиран от китайска държавна фирма Bright Dairy&Food е 224 803 лв.



Централният завод на Bright Dairy&Food за преработка на мляко в Шанхай.

Учени от секция „Морфология на микроорганизмите и електронна микроскопия” са водещи при разработката на текущ международен проект: PTR-43-16 (Програма за трансверзални изследователски проекти на Института Пастьор, Париж-Франция), на тема „Ролята на Ехо Y - нуклеотидил циклазен токсин при инфекции от *Pseudomonas aeruginosa*”, ръководител – доц. Стоянка Стоицова, на обща стойност - 40 000 Евро.

Изследванията през годината бяха насочени към *in situ* взаимодействията на култивирани клетки MDCK и A549 с колекция от 4 щамове: *P. aeruginosa* и три негови изогенни мутанта, с делеции по отношение на трите ефекторни Тип 3-секреторни токсина, характерни за дивия тип щам, а именно: Δ ЕхоY (dY), Δ ЕхоS Δ ЕхоT (dST) и Δ ЕхоS Δ ЕхоT Δ dЕхоY (dSTY). Установи се, че двойният мутант dST, който синтезира само ЕхоY, при отсъствие на другите два токсина предизвиква най-силни нарушения в актиновия цитоскелет и при двата вида моделни клетки-гостоприемници. Нарушаването на цитоскелета се отразява и на свързаните с актина белтъци на клетъчните контакти - ZO-1 и оклудин, чиято локализация е най-силно променена при двойния мутант.

2. В ИМик Б започна работата и по проект на тема “Изследване въздействието на ускорени снопове заредени частици на клетки на кожен рак” съвместно с Обединен институт за ядрени изследвания, Дубна, Руска федерация в партньорство с Института по физика на високите енергии „ А.А. Логунов” при Федералния Научен Център Курчатовски институт, гр. Протвино , Московска област, Руска Федерация, финансиран с 10 000.00 USD . Ръководител на проекта е доц. Светла Данова, дбн.

Проектът се разработва от интердисциплинарен колектив с водещата роля на Института по микробиология Стефан Ангелов за изследвания в областта на съвременната адронно-лъчева терапия и нови диагностични подходи, които са приоритетна част от дългосрочната програма “Биомедицина и качество на живота”.

Целта на проекта е изучаване на ефектите от ускорени снопове от заредени частици (протони, електрони и йони) при облъчването на здрави кожни клетки (кератиноцити), меланомни и не-меланомни ракови клетки и образци на пациенти.

4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО 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 - „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 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. Проведено е обучение по четирите акредитирани специалности на докторанти и млади специалисти с оглед повишаване на тяхната квалификация. При активно сътрудничество с висшите учебни заведения, успешно е участието в подготовката и ръководството на бакалаври и магистри; подбора и подготовката на кадри по микробиология и биотехнология; разработването на проекти по различни програми; подготовката на млади учени от региона на Югоизточна Европа чрез международното звено на ИМикБ- Лабораторен център „Пастьор”.

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. 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 2018 г. (към 01.01.2018) в ИМикБ са подготвяни общо 7 докторанти в две форми на обучение – редовна (6) и на самоподготовка (1) и по четирите акредитирани в ИМикБ докторски програми. От началото на 2018 г. са зачислени двама нови докторанти. Отчислените докторанти са 2 от редовната форма на обучение и 1 от самостоятелна форма на обучение. През 2018 г. успешно са защитили трима докторанти от редовната форма на обучение. Докторантите към края на периода 31.12.2018 г. 4 са редовни и 1 на самостоятелна подготовка и 1 в задочна форма на обучение.

Базата на „Лабораторен център Пастьор” 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 към 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. 93 специализанти и 7 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. Учените от Института активно участват в Програмата „Студентски практики” на МОН. Лекторите от звеното са 9, специализантите са 83, които са били обучавани 12210 часа.

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, Институт по експериментална морфология и патология с антропологически музей.

В количествено изражение, участието на учени от ИМикБ в подготовка на специалисти е следното: 7 лектори са чели лекции, 8 са водили упражнения, 2 лектори – специализирани курсове в 18 институции по 31 теми в продължение на 1349 часа. В допълнение още 7 лектори са се включили в бакалавърски и магистърски програми и семинари – 13 теми, 493 часа. Учени от Института 2 участват също в изпитни комисии - 4.

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 се постига 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.

Учени от Института вземат участие в Оперативната програма „Иновации и конкурентност“ 2014-2020, процедура „Разработване на продуктови и производствени иновации“ - съвместен проект между ИМ-БАН и НЕОФАРМ България ЕООД „Иновации и развитие в Неофарм България ЕООД, както и „Иновационни биотехнологични интегрирани системи за устойчиво производство на фито-ингредиенти от защитени растителни видове, базирани на технология с временно разбъркване“ - Национален иновационен фонд към министерство на икономиката.

Разработена е оригинална технология за *in vitro* микроразмножение на *Haberlea rhodopensis*, позволяваща получаването на стопанско-значими количества растителен материал за козметичната промишленост. Предстои патентоване на технологията.

Работи се и по други два проекта: „Иновационни биотехнологии за устойчиво производство на храни и козметични продукти с висока добавена стойност“ и „Нови генотипове български домати с повишено антиоксидантно съдържание и подобрени вкусови качества на плодовете“ към ННП «Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот“.

В ИМикБ има действащи патента 3, в експертиза са 4 патента и 2 действащи полезни модела. Съвместно с българската фирма Адвайзър Импекс ЕООД е подадена заявка за Европейски патент, свързан с разработването на иновативна каталитична добавка за повишаване ефективността на изгаряне на дестилатни и остатъчни корабни горива (WO 2017/100868 A1).

5.1. Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации.

Съвместно с ИНОВА БМ ЕООД, разработиха първия в България комерсиален продукт (козметичен препарат), базиран на растителните клетъчни биотехнологии - InnovaStemCell Calendula EM. Продуктът се основава на безекстрактивна технология за получаване на биологично активни вещества от растителни *in vitro* системи и следващото им интегриране в оригинални нано-липозомни емулсии. Продуктът се характеризира с висока принадлежна стойност и поставя България сред водещите страни в областта.

Ръководител: чл. кор А. Павлов, доц. В. Георгиев

Обект на приложение: Фармацевтична индустрия

Заинтересовани от резултата: Производители и потребители на козметика

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО

6.1. Отдаване под наем на помещения и материална база

Под наем са отдадени 11 помещения (772 м²), намиращи се в блок 108, и пав. 3. обща част със съответни 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 2018 г.

Получените средства в Института по микробиология са в размер на 3211390,00 лв., от които -2027539,00 лв. са бюджетна субсидия от БАН;

Договори с НФНИ – 731534,00 лв., от тях преведени на партньори- 45400,00 лв.;

от БАН за ремонти, награди, процедури по ЗРАС ; ЕБР и договори – 71303,00лв.

договори с български фирми-20599,00 лв. , валутни договори по международни програми- 36770,00 лв., от наеми- 42397,00 лв./от тях преведени на БАН партия «Развитие»-17241,00 лв./ услуги- 10048,00 лв., такси участие в 14 Конгрес на микробиолозите в България – 21654,00лв., такси докторанти - 1920.00лв. Дарение – 600.00лв. Внесен ДДС в/у приходи- 16665,00 лв. и Корпоративен данък – 387,00 лв.

По програма «Хоризонт 2020» - получени 281777,00 лв.

По ОП «Иновации и Конкурентноспособност « -10460,00 лв

През 2018 г. бюджетната субсидия е използвана за заплати - 1487383,00 лв. лв и осигурителни вноски върху заплатите 294890,00 лв. , за стипендии- 26000,00 лв., обезщетения по КТ при пенсиониране и болнични от работодател – 45690,00 лв. За хонорари за научен съвет /заседателни, журита, рецензии и Охрана на труда/- 6150,00 лв., работно облекло – 6821,00лв., От субсидията за издръжка на института /ел.енергия ,топлоенергия, вода/ са изплатени 101066,00 лв. и за издръжка на докторанти – 11582,00 лв.

Средствата от договори с МОМН, валутни договори и др. приходи са изразходвани за научно-изследователски разходи – 218559,00 лв., командировки в страната – 26736,00 лв. и чужбина – 49184,00 лв., дълготрайни материални активи – 65296,00 лв., материали- 50119,00 лв.,

възнаграждения по договори - 254582,00 лв., осигуровки 25009,00 лв., членски внос и такси
 правоучастие- 31449,00 лв., ремонти – 22895,00 лв., външни услуги – 56867,00 лв. данъци и такси –
 5079,00 лв. и др.

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 осигурява достъп до различни литературни източници.

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	Постая 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 Георгиева Гущерова	д-р, “Микробиология”	Доцент Микробиология	ИМикБ БАН

7.	Любка Йорданова Думанова- Язаджиева	д-р, “Вирусология”	доцент, “Вирусология”	ИМикБ БАН
8.	Людмила Владиминова Кабаиванова- Миланова	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
9.	Златка Милчева Алексиева	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИмикБ БАН
10.	Маргарита Стоянова Камбурова	дбн, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
11.	Светла Трифонова Данова	дбн, “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 Димитров Пашов	д-р, “Имунология”	доцент, “Имунология”	ИМикБ БАН
15.	Екатерина Цанкова Крумova	д-р, “Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
16.	Дора Миленова Бешкова	д-р, „Микробиология”	доцент, “Микробиология”	ИМикБ БАН
17.	Стоян Ангелов Шишков	д-р, “Микробиология”	професор, “Микробиология”	БФ СУ
18.	Милен Иванов 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 Славева 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. СПИСКЪК 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. RIIP - 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

11. ДОПЪЛНИТЕЛНИ СПИСЪЦИ

11.1. Списък на публикациите за 2018 г., генериран от системата SONIX