

**ИНСТИТУТ ПО ОРГАНИЧНА ХИМИЯ С ЦЕНТЪР ПО ФИТОХИМИЯ,
БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
(ИОХЦФ, БАН)**

ГОДИШЕН ОТЧЕТ ЗА 2015 ГОДИНА

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО:

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

През 2015 г. в ИОХЦФ-БАН се провеждаха научни изследвания в съответствие с мисията на Института и с приоритетите, утвърдени през 2014 г в четирите основни направления - “Синтез, строеж и реакционна способност на органичните съединения”, “Изолиране, структура и приложение на природни съединения”, “Структура и функция на белтъци, ензими и пептиди” и “Термични и каталитични превръщания на въгледороди”.

В резултат на научно-изследователската дейност в института през 2015 г. са постигнати следните резултати по направления:

I. НАПРАВЛЕНИЕ „СИНТЕЗ, СТРОЕЖ И РЕАКЦИОННА СПОСОБНОСТ НА ОРГАНИЧНИТЕ СЪЕДИНЕНИЯ”

- Синтезирани са редица нови хирални съединения чрез използване на природни източници на хиралност (терпеноиди, цитизин, галантамин и др.). Част от съединенията са приложени като катализатори за енантioseлeктивни трансформации, като паладий катализирано алилово алкилиране, редуциране на прохирални кетони и присъединяване на алкил цинкови съединения към алдехиди. Идентифицирани са редица съединения с обещаваща антивирусна, антитуберкулозна и антиракова активности. Провежда се оптимизация на биологичната активност чрез синтез на структурно разнообразни аналози.
- Разработена е високоефективна синтетична процедура за селективно С-ацилиране на пиразол-5-они и е показана многостранната роля на калциевия хидроксид в реакцията. Изучено е конформационното поведение на 3-метил-4-(4-метилбензоил)-1-фенил-пиразол-5-он с помощта на монокристална рентгенова дифрактометрия, спектроскопия на ядрено магнитен резонанс в разтвор и в твърдо състояние, както и с квантово-химични изчисления (DFT) в газова фаза. Съединението е изолирано под формата на пет различни кристални фази – три дезмотропа, два от които под формата на два различни конформационни полиморфа. Демонстрирано е за първи път изолиране на повече от два дезмотропа на дадено съединение.
- Експериментално и теоретично са изследвани процесите на протонен трансфер при серия органични съединения (азонафтоли, Шифови бази, 10-хидроксibenзо-[h]хинолини и хидроксинафталдехиди) в разтвор като функция от температурата, киселинността и наличието на метални соли. Получените резултати са предназначени за дизайн на молекулни превключватели и жици.
- Изучени са конформационните промени на макропръстените на циклодекстрини с висока степен на полимеризация и е показано, че определящи са само ограничен брой начини на деформация на макропръстените. Този тип циклодекстрини притежават повече от една хидрофобна кухина и могат да включват едновременно повече от една субстратна молекула.
- С помощта на молекулно-механични и DFT методи е изучено поведението на ротаксани по отношение на позиционирането на макропръстена върху ротаксановата осева молекула в случаите, когато определящи са електростатичните взаимодействия. Резултатите поставят под съмнение качествата на DFT методите да моделират транслационните изомери на [2]ротаксани в случаите, когато дисперсионните взаимодействия са от най-съществено значение в общия баланс на вътрешномолекулните взаимодействия.
- Чрез ЯМР са изследвани молекулната структура, динамиката и свойствата на паладиеви

комплекси на азот-хетероциклени карбени; амфибилни агрегати на базата на полиоксометалати и приложението им за хидролиза на биологично активни моделни системи; биологично-активни вещества, напр. нови бензимидаметил производни на ципрофлоксацин; олиго- и полизахариди в природни източници.

- Създадена е електронна библиотека на референтни органични и неорганични материали, използвани при изработването на български художествени и археологически обекти, която включва информация за вибрационните, рентгено-флуоресцентни спектри, химичен състав, и други характеристики за стандартите и ще може да бъде използвана при охарактеризиране на проби от различни исторически обекти.
- В търсенето на нови непуринови инхибитори на ензима ксантин оксидаза, нови депсипептидни производни и 2-амино-5-алкилидентиазол-4-они са тествани за инхибиторно действие спрямо ензима. Взаимодействието на лигандите с активния център на ксантин оксидазата е изследвано чрез молекулен докинг. Две групи бензимидазолови производни са изследвани във връзка с антибактериалните им свойства и инхибиторната им активност при липидно окисление. С помощта на теоретично определени молекулни характеристики са направени изводи относно връзката между структурата и активността на изследваните съединения, както и предположения за най-вероятния механизъм на антиоксидантно им действие.
- През 2015г. е синтезиран и пречистен тиотрополон и са измерени поларизационни ИЧ-спектри на съединението, ориентирано в нематичен течен кристал и са направени успешни квантовохимични изчисления за оптимизация на геометрията на двата тавтомера в клъстер от три течнокристални молекули с цел по-нататъшно предсказване на честотите и ориентацията на вибрационните моменти на преход на двете форми.
- За изследване на механизми на органични реакции в разтвор са използвани молекуло-динамични и квантово-химични модели. Този подход е приложен за изследване на ефекта на разтворителя върху процеси на пренос на протон в азаурацили и нуклеозиди при експлицитно включване както на първата хидратационна обвивка, така и на флукутиращия характер на средата. Показано е, че във воден разтвор азаурацилите би трябвало да съществуват под формата на три тавтомера. Тавтомерното равновесие при 5-азаурацил се осъществява посредством две паралелни реакции, докато при 6-азаурацил преминаването от един тавтомер в друг се постига посредством две последователни реакции.
- Теоретично е изследвана тавтомерията при гуанозин и ацикловир във воден разтвор и е намерено, че заедно с основния тавтомер на съединенията може да се съществува и една от т. нар. „редки“ тавтомерни форми. Анализът на профила на реакцията на пренос на протон в присъствие на вода при гуанозин и ацикловир показва, че тази реакция протича по симултанен асинхронен механизъм.
- Чрез DFT изчисления, е изследвано катализираното от BF_3 асиметрично присъединяване по Михаел на бензиламин към α,β -ненаситен имид в дихлорометан. Получените резултати показват, че каталитичният ефект се дължи на бикомплекса на ненаситения имид с молекула BF_3 , координирана към всяка от карбонилните групи.

II. НАПРАВЛЕНИЕ „ИЗОЛИРАНЕ, СТРУКТУРА И ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПРИРОДНИ СЪЕДИНЕНИЯ”

- Изследвани са алкалоидните профили на растения от родовете *Coridalis* и *Fumaria*, растящи в България, като някои от тях са изследвани за първи път. Доказано е присъствието на над 40 алкалоида, много от които се откриват за първи път в изследваните таксони. Данните са позволили да се направят хемотаксономични изводи за двата изследвани рода.
- Осъществено е *in vitro* култивиране на лечебни и етеричномаслени растения, характерни за балканската флора (видове от родовете *Hypericum*, *Pulsatilla*, *Sideritis*, *Artemisia*, *Clinopodium*, *Inula*), култивирани или събрани от дивата флора на България, както и видовете *Lavandula dentata*, *Capparis spinosa*, *Crithmum matitimum*, *Inula crithmoides*, събрани в сътрудничество с Center of Biotechnology, Borj Cedria, Tunisia. Спектофотометрично са определени количествата на фенолни и флавоноидни съединения с цел подбор на високопродуктивни линии. Установено е съдържанието на биологичноактивни компоненти в екстракти на

българския ендемичния вид *Centhaurea. davidovii* от естествено находище, на *in vitro* отгледани и *ex vitro* адаптирани растения. Получените резултати показват, че *ex vitro* адаптирания *C. davidovii* може да бъде източник на биологичноактивни вещества, както и приложимостта на биотехнологичните методи за размножаване и запазване на редки ендемични и застрашени видове.

- Охарактеризирани са химичният състав и биологичната активност (антимикробна, антиоксидантна) на прополис от различни райони на света (САЩ, Гърция, Тайланд). Установено е, че пиноцембринът, един от основните компоненти на тополовия прополис, към който спада и българският прополис, притежава ясно изразеното свойство да потиска бактериалната комуникация и пречи на образуване на бактериални биофилми. Това свойство е особено важно при борбата срещу развиване на резистентност на патогенни бактерии към антибиотици.
- От диворастящи, ендемични видове от род *Verbascum* са изолирани и идентифицирани основните вторични метаболити: иридоидните гликозиди аукубин и каталпол и техни естери с канелените киселини; три фенилетаноидни гликозида; два гликозида на лутеолина, както и три тритерпенови сасапонина. Екстрахирани са растителни проби от *V. purpureum* и *V. eriophorum*, отгледани в лабораторни условия от семенен материал с цел определяне на метаболитните им профили чрез метаболомен анализ, базиран на ЯМР.
- Установено е, че приемът на 100% сок от арония има противостареещ ефект в модел със здрави плъхове. Третирането със сок от арония значително намали проатерогенния LDL-холестерол и общия холестерол на опитните животни.
- Установено е, че полифенолни вещества, изолирани от арония, имат силно противовъзпалително действие като инхибират продукцията на реактивни форми на кислорода от човешки неутрофили. Ефектът е най-значим при проантоцианидините от арония.
- Определено е съдържанието на галактуронова киселина и глюкоронова киселина в 43 полизахаридни екстракта от български билки и беше намерено, че този от липа съдържа 14% галактуронова киселина. Установено е, че наред с полизахаридите, изолирани от лавандула, и фенолните съединения от екстрактите проявяват *in vitro* антикомплементарна активност. Хроматографски пречистени и фракционирани са имунологично-активните билкови полизахариди от коприва, липа и лавандула. Въз основа на проведените имунологичен скрийнинг с най-добри резултати се открие полизахаридната фракция от коприва корен.
- Чрез ВЕТХ с обърнати фази са разделени и количествено определени 7 молекулни вида триацилглицероли, получени при ензимен синтез от орехово масло и каприлова киселина на структурирани триацилглицероли от типа MLM (М-средноверижни, L-дълговерижни мастно-киселинни остатъци).
- Детайлно са анализирани съдържанието, съставът на липидите и окислителната стабилност на маслата от 4 сорта сафлор. Количествено са определени масленото съдържание, отделните липидни класове и техният мастно-киселинен състав.
- Получени са нови резултати за антирадикаловата и антиоксидантна активност на нови синтетични С2-хидроксилирани бифенили на познати метоксифеноли (евгенол, креозол, апоцианин, изо-евгеноланал), проявяващи антипрофилеративна активност. Доказано е, че всички бифенили са по-активни като уловители на свободни радикали, както и като антиоксиданти на хомогенното липидно автоокисление. Приложена е комбинация от различни експериментални и теоретични подходи и са предложени нови реакционни механизми на действие на изследваните съединения, като е отчетен ефектът на средата. Изчислени са стойностите на скоростните константи и стехиометричните коефициенти на взаимодействието между изследваните съединения (мономери и димери) и DPPH радикала и е изяснено в кои случаи има съществено участие на междинни комплекси.
- Сравнени са инхибиращите ефекти на антиоксидантни композиции от природни антиоксиданти и техни синтетични аналози в еквимоларни двойни и тройни смеси. Предложени са реакционни механизми на действие, обясняващи различните инхибиращи

ефекти.

- Представен е сравнителен анализ на антиоксидантния потенциал на нови синтетични аналози на природния биоантиоксидант куркумин, включващ различни експериментални подходи и един теоретичен. Предложени са вероятни механизми на действие на изследваните съединения на база получените експериментални данни с теоретично изчислените. Доказано е за първи път, че начинът на свързването на двата еквивалентни фенолни фрагмента в структурите на куркумина и на димера на дехидроцингерона не е от значение за инхибиращата им способност. Получените резултати могат да се използват за предлагане на нови индивидуални био-антиоксиданти като синтетични аналози на природни продукти с широк спектър на биологична активност.

III. НАПРАВЛЕНИЕ „СТРУКТУРА И ФУНКЦИЯ НА БЕЛТЪЦИ, ЕНЗИМИ И ПЕПТИДИ”

- Продължена е работата върху изолиране и характеризиране на нови биологично-активни вещества. От хемолимфата на морски рак *Eriphia verrucosa* и градински охлюв *Helix aspersa* бяха изолирани и охарактеризирани хемоцианини и изграждащите ги субединици. Проведените изследвания доказаха, че функционални единици от хемоцианин *Helix aspersa*, *Helix lucorum* и *Rapana venosa* проявяват антитуморен ефект. За първи път бе докладвана генната експресия в човешки клетки под влиянието на хемоцианини от *Rapana venosa* и *Helix lucorum*, където се наблюдава апоптоза. Тези данни подкрепят твърденията за хемоцианините като потенциални терапевтични средства срещу рак на пикочния мехур.
- Изследвана е и антибактериалната активност на хемоцианина и пептиди, изолирани от хемолимфата на градински охлюв *Helix* срещу Грам-положителни и Грам-отрицателни бактерии.
- Получени са комплекси на хемоцианин от черноморски рапан с органични соли на основата на холин и аминокиселини, които показаха повишена цитотоксичност и много добра селективност спрямо клетки от рак на млечната жлеза.
- Повишена е температурната стабилност на инсулин в кисела среда посредством третирането му с йонни течности съдържащи имидазолиев катион и различни аниони.
- Посредством *in vivo* експерименти демонстрираме, че изолираният хемоцианин от градински охлюв *Helix pomatia* може да бъде използван като био-адювант и като протеин носител на пептиди при приготвяне на ваксини. Протеинът притежава сходна ефективност с конвенционално използвания алуминиев оксид, но с по-малко странични ефекти.
- Установено е, че прилагането на растежни регулатори в *in vitro* култивиран *Artemisia alba* води до промени в електрофоретичния профил и активността на антиоксидантните ензими в проби от надземните части и корени на растението.
- Проведени са експерименти за определяне потенциала на бактериалните щамове *Rhodococcus wratislawiensis*, *Nocardia farcinica* и *Micrococcus luteus* за едновременно разграждане на алифатни и ароматни съединения при свободни и имобилизирани клетки и ролята на продуцираните биосърфактанти в този процес. Установено е, че от трите изследвани бактериални щамове, адаптираните клетки на *Rhodococcus wratislawiensis* притежават най-висока биодеградационна активност спрямо хидрофилни и хидрофобни ксенобиотици във всички изследвани концентрации за продължителен период. Тези резултати показват потенциала на бактериалните щамове като екологичен материал при биологичното пречистване на отпадни води, съдържащи смес от ксенобиотици.
- Синтезирани са нови фотосенсибилизатори на базата на мономолекулни лутеций фталоцианини с кватернизирани периферни и непериферни заместители. Фотохимичните и фотофизичните им свойства - високи стойности на квантовия добив на синглетен кислород, повишена фотостабилност, подобрена селективност и др., са предпоставка за ефективността им при фотодинамична терапия. Проведени са изследвания за цитотоксичност и фотодинамична активност по отношение на туморни клетъчни линии и патогенни микробактерии на синтезираните съединения. Провеждат се изследвания за възможностите за използване на съединения с подчертани способности за трансфер на протони и образуване на водородни връзки в качеството им на радикали, подобряващи съществено селективността и натрупването в целевия биологичен обект на фотоактивните съединения.

IV. НАПРАВЛЕНИЕ „ТЕРМИЧНИ И КАТАЛИТИЧНИ ПРЕВРЪЩАНИЯ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИ”

- Изследвана е възможността за приложение на активен въглен, получен от отпадна биомаса и странични продукти при преработката на нисък ранг въглища, като носител на катализатори за получаване на водород при разлагане на метанол. Успешно са разработени нови методи за модифициране на активните въглени с каталитично активна наноразмерна метал-съдържаща фаза (Cu, Co, Zn, Mn, Fe). Чрез комплексно характеризиране на получените композитни материали с широк набор от съвременни физикохимични методи, е изследвана зависимостта на състоянието на нанесената метална фаза от природата на прекурсора, метода на нанасяне и повърхностните и текстурни характеристики на въглеродния носител, които могат да бъдат контролирани посредством правилен подбор на отпадната суровина, метода на синтез и следсинтезно третиране на въглеродните материали. Установено е, че нанесената метална фаза се формира с активното редуциционно действие на въглеродния носител и представлява сложна смес от наночастици, в които металът е в различно окислително състояние. Установен е значително по-силен ефект на текстурата на въглеродния носител в сравнение с химията на повърхността върху състава на формиралата се активна фаза. Показано е, че висока дисперсност на нанесената фаза се осигурява в резултат на взаимодействие на металооксидните частици с базалната въглеродна структура и може да бъде влошена от присъствието на повърхностни функционални групи.
- Синтезирани и характеризирани с комплекс от физикохимични методи са многокомпонентни металооксидни системи на основата на TiO_2 , CeO_2 и ZrO_2 , промотирани с Cu, Co, и Nb с оглед използването им като катализатори за унищожаване на вредни емисии от летливи органични съединения. Детайлният анализ на свойставата на смесените CeO_2 - ZrO_2 оксидни материали, получени чрез хидротермален синтез или посредством уреа метода, разкри възможности за контрол на фазовия състав, текстурните характеристики, окислително-редукционните и киселинни свойства на синтезираните материали, както и на каталитичното им поведение в пълно окисление на етил ацетат чрез подбор на условията на синтез в зависимост от съотношението на различните компоненти в изходната смес. Доказано е, че кислородният дефицит в титановооксидния носител потиска каталитичната активност на нанесените върху него мед- или кобалт-оксидни частици в съответните монокомпонентни системи, но подобрява синергетичното им действие в би-компонентните материали, като този ефект може фино да се контролира чрез промотиране на TiO_2 с Nb.
- Разработени са активни катализатори на основата на сулфатирани Zr-модифицирани мезопорести KIL-2 силикати и сулфатирани мезопорести ZrO_2 наночастици за естерификация на левулинова киселина с алкохоли (етанол или бутанол) с цел получаване на биогорива.
- Получени са лекарство-доставящи системи с противовъзпалителното вещество месалазин, нанесен върху мезопорести amino-функционализирани SBA-16 силикати и последващо обвити с полимер, които се характеризират с рН контролирано освобождаване в човешкия организъм, с оглед използването им за лечение на болестта на Крон.
- Установени са основните зависимости при вграждане и контролирано съвместно освобождаване на Ag, сулфадиазин и сребърен сулфадиазин от зеолит тип Beta, използван като носител за тази комбинирана лекарствена система с антибактериално действие, чието детайлно характеризиране беше осъществено посредством твърдофазна MAS NMR спектроскопия. Проследени са локализацията на нанесените антисептични вещества в порестия носител, промените в структурата му настъпили в резултат на натоварването с лекарството, както и взаимодействието на зеолита с него.
- Разработени са методи за получаване на синтетични порести въглеродни материали /въглеродни адсорбенти и въглеродна пяна/ на основата на сложни смеси от органични съединения /полимерни отпадъци, продукти от обработката на биомаса и въглища/. Установени са възможности за регулиране на физико-химичните свойства на получените образци. Изучени са възможностите за приложение на получените въглеродни материали като носители на катализатори, електроди за суперкондензатори и адсорбенти за

пречистване на питейни и отпадни води от различни органични замърсители.

- Доказано е, че седиментите от Българската Антарктическа база са бедни на органично вещество и че последното е генерирано в редукиционна среда като е достигнало и преминало висока степен на зрялост.
- Изготвена е качествена и количествена оценка на нефтогазоносната перспективност на Българската част на Тракийския басейн. Направена е съпоставка на скалите с доказани генерационни свойства от турската част на Тракийския басейн с потенциално нефтогазообразуващи наслаги от българската му част.

В заключение може да се каже, че през отчетния период научно-изследователската дейност на ИОХЦФБАН беше насочена към приоритетите в утвърдените през 2014 г. тематики. Получените научни и научно-приложни резултати са доказателство за успешното изпълнение на мисията на ИОХЦФ-БАН като научно звено от тематичното направление „Нанонауки, нови материали и технологии”.

1.2. Изпълнение на *Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020*. Извършвани дейности и постигнати резултати по конкретните приоритети

Приоритетните тематични направления в дейността на ИОХЦФ са в съответствие с три от петте приоритетни направления на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020, а именно: *1. Енергия, енергийна ефективност и транспорт. Развитие на зелени и еко-технологии; 2. Здраве и качество на живота, биотехнологии и екологично чисти храни; 3. Нови материали и технологии.*

Проведените по тези приоритетни направления изследвания са свързани и с изпълнението на редица национални и международни проекти. През изминалата година учените от института са работили по изпълнението на 44 проекта, от които 17 проекта финансирани от ФНИ, 11 проекта по ЕБР, 1 проект, финансиран от 7 FP, 4 проекта, финансирани от европейски и международни програми и фондове (Швейцарската Национална Научна Фондация, ЮНЕСКО и др.), 2 проекта, финансирани от български фирми, 3 проекта, финансирани от чуждестанни фирми, 1 проект финансиран от Европейския социален фонд и Министерство на образованието и науката, и са взели участие в 5 COST акции финансирани от Европейската Научна Фондация.

Резултатите от проведените научни изследвания са отразени в 97 публикации в списания, които са реферирани и индексирани в световната система за реферирание, индексирание и оценяване, от които 80 публикации са в списания с импакт фактор или импакт ранг и са забелязани 2 425 цитати на 710 наши публикации.

Важно място в дейността на института заема участието и организирането на научни национални и международни конференции и симпозиуми, имащи за цел да популяризират дейността на института и да създадат условия за обмен на идеи и научно израстване на младите учени. През 2015 год. учените от ИОХЦФ взеха участие в международни форуми с 49 устни и 85 постерни доклада.

ИОХЦФ беше съорганизатор заедно с Института по микробиология – БАН на Втората международна конференция за оползотворяване на природни продукти „От растението до аптечния рафт” – Пловдив, 14 – 17 октомври 2015 г. Конференцията премина при голям интерес – участваха над 300 учени от 60 държави. Поканените лектори бяха представители на престижни научни институции със значими приноси в тези области. Сред тях са проф. Барат Агарвал (h-index 125), проф. Алисадир Ферние, проф. Роберт Верпорт, проф. Люк Питерс, чл.-кор. проф. В. Банкова и др.

През 2015 г. лаб. ЯМР участва в организирането и провеждането на обучителен курс “ЯМР спектроскопия – принципи и приложения” в рамките на проект „Beyond Everest“ (ФХФ-СУ “Св. Климент Охридски”).

Голяма част от изследванията провеждани в ИОХЦФ имат иновативен характер, което се

отразява и в големия брой награди за приложни разработки, които почти ежегодно учените от института печелят. През изминалата 2015 год. учени от ИОХЦФ-БАН получиха награди на VI-то Национално изложение ИТИ'2015 – ИЗОБРЕТЕНИЯ, ТРАНСФЕР, ИНОВАЦИИ (12-14 ноември 2015 г.), под патронажа на Министерство на икономиката, което беше посветено на 25-та годишнина от възстановяването на Съюза на изобретателите в България. Научен колектив от ИОХЦФ, БАН и Института по полимери, БАН, в състав: проф. дн П. Петров, чл. кор. проф. дн Хр. Цветанов, П. Тонева, чл. кор. проф. дн В. Банкова, гл. ас. д-р Б. Трушева и доц. д-р М. Попова получи Специалната награда - трофей «СИБ ИТИ'2015» за разработката „Състав на водоразтворима форма на прополис“, а научен колектив от ИОХЦФ, БАН в състав: проф. д-р инж. П. Долашка, гл. ас. д-р инж. А. Долашки и гл. ас. д-р Л. Велкова получиха сребърен медал и диплом за разработката „Препарат за лечение на стомашни заболявания „Гастрофикс“.

За изминалите 3 години от своето съществуване общоинститутският семинар се утвърди като място за представяне на резултати по актуални тематики и обмяна на идеи. През 2015 год. на общоинститутския семинар бяха докладвани съвременни научни разработки по **две от приоритетните направления на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020: 2. Здраве и качество на живота, биотехнологии и екологично чисти храни и 3. Нови материали и технологии**, представени от водещи в своята област специалисти - 4 учени от чуждестранни институции - проф. Yoshihito Osada от Япония, проф. Virinder Parmar от Индия и проф. Vefa Ahsen от Турция, С. Северинов - изследовател в “Particle Sciences”, Inc., САЩ и 5 водещи в своите изследвания учени от страната – проф. д-р П. Долашка, доц. д-р В. Мантарева, доц. д-р П. Шестакова, проф. Б. Атанасов, доц. д-р Д. Пантелева.

На 28 октомври 2015 г. година беше отбелязана 55-годишнина от създаването на Института по органична химия с Център по фитохимия (ИОХЦФ) при БАН с юбилейна сесия. Програмата на сесията включваше лекции на учени от ИОХЦФ по актуални научни тематики, а постиженията на младите учени бяха представени на постерна сесия. Директорът на института, проф. Петко Иванов, представи сборник от спомени на учени от ИОХЦФ за най-ранните години от основаването на института („Началото“). Изтъкнат беше приносът на първия директор на ИОХ – акад. Богдан Куртев, както и на акад. Димитър Иванов – един от най-видните български учени, поставил основите на органичната химия в България, за изграждането на ИОХ като съвременен научен център в областта на органичната химия. С юбилейни плакети бяха наградени учени със съществен принос за развитието на института: чл.-кор. проф. дн И. Пожарлиев, проф. Б. Атанасов и доц. д-р М. Ляпова за дългогодишна научна дейност; доц. д-р М. Крачанова, проф. д-р П. Долашка и доц. д-р П. Денев – носители на награда „Питагор“; чл.-кор. проф. дн Вася Банкова, проф. д-р Н. Петров и доц. д-р Л. Витева – ръководители на проекти по 7 РП; проф. дн В. Димитров и проф. дн С. Симова – ръководители на инфраструктурни проекти; проф. П. Недков („Планед“) и проф. Хр. Крачанов („Витанеа“) – за научни разработки, внедрени в бизнеса.

1.3. Полза / ефект за обществото от извършваните дейности

Голяма част от научно-изследователска дейност на учените от института е насочена към тематики, които са свързани с пряка полза за обществото.

Лабораторията ЯМР извършва изследователска, преподавателска и експертна дейност при непрекъснат режим на работа в сътрудничество с повечето университети и научни организации, работещи в областта на Иновационната стратегия за интелигентна специализация на Република България.

През 2015 година продължи приготвянето на препаратите Neprolysin и Post-Neprol и техните производни, както и получаването на отличните лечебни резултати и отзиви за тях. Със съдействието на фирма за производство на хранителни добавки и козметични средства шест вида от нашите препарати (Neprolysin G, Neprolysin Gx2, Neprolysin Gx4, Post-Neprol, Post-

Neprol M и Keralysin Kx2) бяха одобрени от оторизиран специалист по безвредност на козметични препарати. Това позволи тези препарати също да бъдат включени в европейския портал за обявяване на козметични средства CPNP (Cosmetic Products Notification Portal), което позволява те да бъдат продавани в аптечната мрежа на Европейския съюз.

Във връзка с изследването и реставрацията на стенописите в Рилския манастир, бяха събрани и изследвани чрез химичен анализ, рентгенова флуоресценция и вибрационен анализ представителни образци от стенописния слой на централния храм “Рождество Богородично”. Посредством анализ на данните, сравняване с референтни материали от базата и литературни източници, бяха идентифицирани пигментите и свързвателите, използвани при изработване на стенописите и стенописната техника. Изследванията са извършени от учени от лаб. СОА и са свързани с изпълнение на изследователски проект с ФНИ.

В ИОХЦФ се изучават биологично активните компоненти в български медицински растения и тяхното въздействие върху човешкия организъм. На базата на тези изследвания се създават технологии за функционални храни и адитиви с антиоксидантна и имуностимулираща активност, които да се използват за превенция на социално-значими заболявания - сърдечно съдови и метаболитни, някои форми на рака и др.

Проведени са научни изследвания по проект "Разработване на технология за радиационна обработка на храна за пациенти с имунен дефицит и други потенциални целеви групи“ в сътрудничество с Международната Асоциация за Атомна Енергия (МААЕ).

В института се провеждат и научни изследвания свързани с оползотворяване на отпадъчна биомаса, разработване на алтернативни горива, опазване на околната среда чрез елиминиране на емисии от летливи органични съединения.

1.4. Взаимоотношения с други институции.

Изпълнението на редица договори се извършва в сътрудничество с редица научни институти от БАН, университети, както и с някои държавни институции. Дългогодишни са връзките ни с колеги от други институти на БАН - Института по полимери, Института по обща и неорганична химия, Института по катализ, Института по микробиология, Института по физикохимия, Института по физиология на растенията и генетика, Институт по невробиология, Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания, Института по микробиология и Националния природо-научен музей, Институт по електрохимия и енергийни системи, както и с повечето от Университетите: Факултета по химия и фармация - СУ „Св. Климент Охридски“, Биологически Факултет на СУ „Св. Климент Охридски“, Факултета по фармация на МУ - София, Агробиоинститута – Селскостопанска академия, ПУ „Паисий Хилендарски“, Тракийски Университет – Стара Загора, Русенски университет „Ангел Кънчев“ – филиал Разград, Аграрен университет – Пловдив, Тракийски Университет – гр. Стара Загора и Медицински университет – гр. Плевен.

В съвместна разработка на ЛБАВ и „Земеделски Институт“, гр. Шумен, целяща селекцията на български сорт стевия с високо съдържание на стевииол гликозиди, хроматографски беше определено съдържанието на стевииол и ребаудиозид А в 30 генотипа стевия от реколта 2015 год.

През изминалата година във връзка с изпълнение на договор с Аграрен Университет –Пловдив на тема „Анализ на тотални флавоноиди и тотални феноли във видове *Ranunculus*“ в лаб ХПВ са получени екстракти и е определено съдържанието на фенолните съединения на 10 растителни проби от род *Ranunculus*.

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/.

Учени от института участват в редица научни организации като: Съюз на Учените в България, Съюз на химиците в България, Съюз на изобретателите в България, Българско фитохимично сдружение, European Society for Photobiology, European Federation for Lipid Science and Technology, Deutsche Gessellschaft fuer Fettwissenschaft, Gesellschaft Deutscher Chemiker, Fachgruppe Magnetische Resonance, International Honey Commission, Society for Medicinal Plant and Natural Product Research, Association for Medicinal and Aromatic Plants of Southeastern Europe, European Food Safety Authority, International Union of Pure and Applied Chemistry, French Organic Geochemistry, Българско Пептидно Дружество, European Peptide Society, International Humus Science Society, American Chemical Society, Swiss Chemical Society, Национален Център по Радиационна Защита на населението – МЗ.

24 учени от института участват в 21 експертни органи. Учени от ИОХ-ЦФ извършват експертна дейност като оценители на научни проекти в програмите на ЕК. Проф. дн С. Симова, проф. дн Л. Антонов и доц. д-р П. Шестакова са участвали през 2015 година като експерти към Европейската комисия по програми Мария Склодовска-Кюри (H2020).

През 2015 година проф. дн С. Симова е участвала в заседанията на постоянната комисия по природни науки, математика и информатика при НАОА и като наблюдаващ при акредитацията на 12 докторски програми в ХТМУ-София, Пловдивски и Тракийски университет. Изготвен и приет от Акредитационния съвет на НАОА е обобщаващ доклад на постоянната комисия по природни науки, математика и информатика за резултатите от всички приключили процедури за програмна акредитация на професионално направление 4.2 Химически науки, а проф. дн Т. Цончева е участвала в акредитацията на 4 докторски програми в Катедра „Полимерно инженерство”, ХТМУ.

Учени от института са участвали в изготвянето на експертни оценки към ФНИ-МОН (доц. д-р В. Кънчева), проф. дн В. Енчев е участвал в изготвянето на резензии на проекти и отчети по проект „Наука и бизнес“, а проф. д-р П. Долашка е участвала като независим експерт за оценяване на проекти по ОП "Конкуретоспособност" към Министерството на икономиката.

Традиционно учените в ИОХЦФ извършват висококвалифицирани анализи и предоставят експертни заключения за редица фирми и национални институции.

Във връзка с обединяването на ИОХЦФ около концепцията за интелигентно оползотворяване на биоразнообразието в България за икономическо развитие и устойчив растеж се разработват методи за анализ, напр. в лаб. ЯМР беше разработен анализ на българско розово масло и абсолю на фирма Гален-Н, а в лаб. ХЛ (Лаборатория Инструментална хроматография и масспектрометрия) в сътрудничество с колеги от лаб. ХПВ продължавайки станалите вече традиционни връзки с фирми-производители на розово масло („Булаттарс“, „Гален-Н“ и др.) са проведени серия от анализи за качество и автентичност на българско розово масло, както и анализи на етерично масло от лавандула. В сътрудничество с „Гален-Н“ ЕООД в Лаб.ХЛ е разработен метод и е проведен анализ на качествения и количествения състав на абсолю от най-разпространените в България сортове тютюн.

В лаб.ХЛ е направен анализ на мастни алкохоли в материал, съдържащ пилешка мазнина по поръчка от фирма „Пилко“ ЕООД-гр. Разград. Разработени са методи и са изследвани серия проби етанол и отпадъчни води за „Аламгест“ АД - единственият български производител на биоетанол (дехидратиран етилов алкохол, който може да бъде използван като заместител на бензиновото гориво в двигателите с вътрешно горене) и висококачествен алкохол за хранително-вкусовата промишленост.

По поръчка на фирма „АПИОРГАНИК“ ЕООД в лаб. ХПВ е разработена стандартизирана прополисова тинктура.

В ЛБАВ са анализирани за идентичност 6 партиди трапезни подсладители и 6 партиди суха дрога от стевия за съдържание на стевиол гликозиди по заявка на фирма „Д-А“ ЕООД.

През 2015 година са извършени ЯМР анализи и е направена експертна оценка за следните производствени предприятия в: а) добивната промишленост: „Аурубис“ АД, „Елаците-Мед“ АД, „Лукойл Нефтохим Бургас“ АД, б) фармацевтичната промишленост - „Балканфарма Троян“ АД, „Унифарма“ АД, „Софарма АД, “КУПРО-94” ООД в) малки предприятия „Гален-Н“ ЕООД, „СиПиЕй“ ЕООД, „Нозиб“ ЕООД.

Сервизни услуги на институти на БАН, висши учебни заведения и фирми са предоставени и от лаб. СОА.

От лаб. ХЛ е оказана консултантска и експертна помощ на Агенция Митници, Централна Митническа Лаборатория-София, за определяне на моно- и диглицериди, а учени от лаб. ЯМР са извършили анализи и са оказали съдействие на Софийски градски съд като вещи лица. Според извършения от фирма „Активис България“ одит в лаб. ЯМР е направено заключение, че извършените анализи от учените от лабораторията са в съответствие с правилата за добра медицинска практика и лабораторията е подходящ партньор за изпълнение на бъдещи възложителни анализи.

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.

През изминалата 2015 год. приключи проектът "Обновяване на оборудването на ИОХЦФ, БАН за оползотворяване на лечебни и ароматични растения чрез зелени технологии". Проектът е по ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА НА БЪЛГАРСКАТА ИКОНОМИКА” 2007-2013 год., с ръководители чл. кор. проф. дн В. Банкова и проф. дн В. Димитров. В рамките на проекта бяха закупени следните апаратури: екстракция със суперкритичен CO₂, високоефективна флаш-хроматография, разпрашително сушене, енкапсулиране на активни субстанции, определяне на специфичен ъгъл на въртене, автоматично определяне на уронови киселини и общи неутрални захари.

През изминалата година в ИОХЦФ е проведено обучение на над 50 студенти по проект „Студентски практики”, финансиран по ОП „Развитие на човешките ресурси“, съфинансирана от Европейския социален фонд.

В ЛБАВ през 2015 год. беше продължена работата по научно-приложен проект с фирма “ВИТАНЕА” ООД на тема: „Лечебни зеленчуци, антоцианинови плодове и билки за получаване на нутрцевтици за превенция на социално-значими заболявания”. В рамките на проекта през 2015 год. е разработена и внедрена технология за сок от арония и шипка с добавен пектин, базираща се на собствен полезен модел и заявка за патент. Извършен е качествен физико-химичен анализ на 65 партиди плодови сокове, нектари и сиропи и 47 партиди гранулирани пектини, произвеждани от фирмата. Ръководител на проекта е доц. д-р М. Крачанова.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2015 ГОДИНА

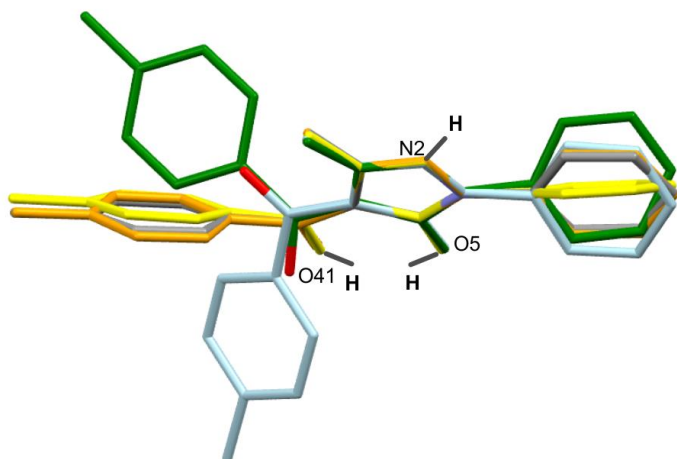
Според преценките на четирите Колоквиума, предлагаме следните постижения на ИОХЦФ за годишния отчет на БАН.

2.1. НАУЧНО ПОСТИЖЕНИЕ

Конформационно поведение на 3-метил-4-(4-метилбензоил)-1-фенил-пиразол-5-он: изненадващо изолиране на три дезмотропа

Конформационното поведение на 3-метил-4-(4-метилбензоил)-1-фенил-пиразол-5-он е изследвано с комбинация от монокристална рентгенова дифрактометрия, ЯМР в разтвор и в твърдо състояние и с квантово-химични изчисления (DFT) в газова фаза. Съединението може да

съществува в 4 различни тавтомерни форми в зависимост от кето-енолната тавтомерия на пиразолоновата ацилна група и на ацилния заместител в позиция 4 на пръстена. Показано е, че в разтвор са предпочетени кето-енолните тавтомери с вътрешномолекулна водородна връзка. Кристализационните експерименти, обаче, доведоха да изолиране на пет различни кристални фази; три жълти и две бели. Изследванията с монокристална рентгеноструктурна дифрактометрия и ЯМР в твърдо състояние показаха, че са получени три дезмотропа на съединението, два от които под формата на два различни конформационни полиморфа. Теоретичните пресмятания са в пълно съответствие с наблюдаваните експериментални резултати. За първи път в научната литература се докладва за изолиране на повече от два дезмотропа на дадено съединение. **Ръководител на разработката е доц. д-р Ваня Куртева.**

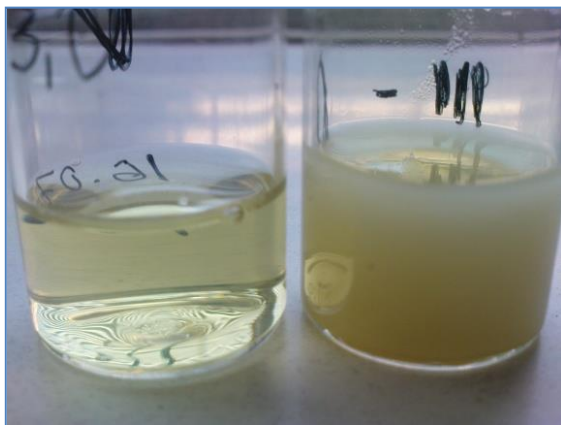


За първи път в литературата е описано изолиране на три дезмотропа и два конформационни полиморфа от изследваното съединение (3-метил-4-(4-метилбензоил)-1-фенил-пиразол-5-он)

2.2. НАУЧНО - ПРИЛОЖНО ПОСТИЖЕНИЕ

Състав на водоразтворима форма на прополис

Прополисът е пчелен продукт с доказани антимикробни, антиоксидантни, противовъзпалителни, противотуморни и имуномодулиращи свойства. Той съдържа липофилни вторични растителни метаболити със защитна функция, но тяхната водоразтворимост е твърде ограничена, затова най-разпространена е употребата на алкохолни екстракти. Използването на алкохол обаче е нежелателно при редица заболявания (язва, открити рани, чернодробни заболявания), при малки деца, бременни и в страни с мюсюлманска религия. Разработен е състав на тополов тип български прополис, при който всичките биологично активни вещества са разтворени във вода в отсъствие на етилов алкохол или други органични разтворители във форма за орална употреба. Прополисът в състава е напълно охарактеризиран и стандартизиран по съдържание на активни вещества. Бързото и лесно получаване на колоидния воден разтвор, неговата стабилност във времето и съдържанието на всички биологично активни съставки на прополиса дава възможност за приложение на този състав в медицината, фармацевтиката, хранително-вкусовата промишленост, козметиката и др. Предимството на този състав е, че съдържа само прополис, вода и сравнително малко количество биосъвместим полимер и не съдържа етилов алкохол. **Ръководители на разработката са чл. кор. проф. дн Вася Банкова и проф. дн Петър Петров.**



Дигитална снимка на колоиден воден разтвор на полимер/прополис (ляво) и водна суспензия на прополис (дясно)

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНОТО:

През 2015 г. в рамките на договори и спогодби на БАН в ИОХЦФ са разработвани 11 проекта с научни институции в редица европейски страни - Унгария, Чешка република, Белгия, Италия, Полша, Македония и Турция. Проведени са и изследвания в резултат на сътрудничества с учени от Швейцария, Египет, Алжир, САЩ, Индия, Монголия, Испания, Сърбия и др. Във връзка с провеждане на съвместни изследвания, разработване на нови проекти, специализации и консултации ИОХЦФ е бил посетен от 27 чуждестранни учени от 12 страни.

През отчетната 2015 година учените от ИОХЦФ са работили по 13 проекта, които са получили финансова подкрепа по договори и програми с ЕС и международни организации, от които 1 проект е по Седма Рамкова Програма, 4 проекта са финансирани от европейски и международни програми и фондове (Швейцарската Национална Научна Фондация, ЮНЕСКО и др.), 5 COST акции, финансирани от Европейската Научна Фондация и 3 проекта финансирани от чужди фирми.

Одобрен беше и започна изпълнението на проект на тема: **Novel biorefinery concept for the conversion of carbohydrates into valuable building blocks**, финансиран от **PhosAgro/UNESCO/IUPAC Partnership in Green Chemistry for Life**, с ръководител д-р Свилен Симеонов. Изпълнението на проекта е в сътрудничество с Университета на Лисабон, Португалия и Технологичния Университет на Виена, Австрия. Използването на лигноцелуозна биомаса като източник на суровини е модерен подход за получаване на химическите продукти от биовъзобновими източници. Изследванията включени в проекта са насочени към трансформации на фуранови производни, получени от природни захари, до нетоксични мономери за синтеза на полимери с потенциално приложение в медицината.

През изминалата 2015 година продължи работата по изпълнението на проект **“Стандартизиран биотехнологичен добив на фитофармацевтични средства от ценни балкански лекарствени растения чрез оценка на биологичната им активност“ (PhytoBalk)** с ръководител гл. ас. д-р К. Данова, финансиран от Швейцарската Национална Научна Фондация и МОН по **Българо-Швейцарска програма за сътрудничество 2013-2016**. Основната цел на проекта е получаване на биологичноактивни продукти от растителен произход при контролирани лабораторни условия, без засягане на естествените местообитания на растенията. Работи се с етеричномаслени и лечебни растения, характерни за българската флора. Цели се повишаване на продукцията на вторични метаболити *in vitro* чрез оптимизация на естествения биосинтетичен потенциал на дивите видове без извършването на генетични модификации.

В средата на 2015 година започна проект на тема: **SupraMedChem@Balkans.Net: „Biomedicinal Dimension of Supramolecular Chemistry in the training and research in the Balkans area“** финансиран от Швейцарската национална научна фондация в партньорство с University of Fribourg (Switzerland) University of Kragujevac (Serbia). Проектът е по програмата SCOPES и е трети

за изследователския консорциум. По проекта се предвижда да се организират 3 работни срещи и 3 летни училища за млади учени, което е от особено значение за научното израстване на младите колеги. Ръководител на проекта от ИОХЦФ е проф. дн Людмил Антонов.

Най-значимият международно финансиран научен проект на ИОХЦФ, разработван през 2015 г. е:

- **„Отпадъчна топлина за електрическа енергия чрез устойчиви органични термоелектрически устройства”, H2ESOT, contract № 308768 - проект финансиран от Седма рамкова програма на ЕС, с координатор за ИОХЦФ проф. дн В. Димитров**

В рамките на 3 годишния период (2013-2015) на изпълнение на проекта българският колектив изпълнител (работен пакет 3) постигна следните резултати:

- Разработени са методи за синтез на многограмови количества от тетрацен и тетратиотетрацен, които са ключови съединения за осигуряване на експерименталната работа на партньорите по отношение на създаване на термоелектрични материали и устройства. Създаден е принципно нов подход за икономически изгодно синтезиране и пречистване на съединенията с възможности за рециклиране на употребяваните разтворители.

- Създадени са синтетични методи за получаване на моно-, ди- и три-заместени тетрацени и тетратиотетрацени. Изучени са физикохимичните свойства на съединенията и приложимостта им за получаване на материали с термоелектрични свойства.

Обобщен принос на проекта: с помощта на синтезираните органични съединения са създадени прототипи на устройства за превръщане на топлина в електричество. Демонстрирана е перспективата за приложение на получените материали за създаване на ефективни термоелектрични устройства.

През 2015 година беше одобрен проект на тема “Exploitation of aromatic plants’ by-products for the development of novel cosmeceuticals and food supplements” (EXANDAS - H2020-MSCA-RISE-2015), с координатор за ИОХЦФ проф. дн В. Димитров, който ще стартира в началото на март 2016 година.

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

Обучението на студенти и докторанти е важна част от дейността на учените в ИОХЦФ и е пряко свързана с научното развитие на младите колеги.

През изминалата година 9 учени от ИОХЦФ (чл. кор. проф. дн Вася Банкова, проф. дн Светлана Симова, проф. дн Петко Иванов, доц. д-р Н. Василев, проф. дн В. Енчев, проф. д-р М. Стефанова-Петрова, проф. дн П. Долашка, доц. д-р П. Шестакова, доц. дн И. Стойнева) са участвали и като лектори в 1 бакалавърска и 8 магистърски програми на ФХФ-СУ ”Св. Климент Охридски“, Минно-геоложки университет ”Св. Ив. Рилски“, Русенски университет ”Ангел Кънчев“ - филиал Разград, Химикотехнологичен и металургичен университет-София, а 4 учени (проф. дн Л. Антонов, проф. д-р П. Долашка, проф. дн В. Енчев и доц. д-р Н. Василев) имат лекционни курсове към ЦО на БАН. През изминалата година в ИОХЦФ са се обучавали 6 дипломанти по магистърски програми и 14 докторанти, като 6 докторанти са защитили научната степен „доктор“. Под ръководството на доц. д-р П. Шестакова са се обучавали двама чуждестранни докторанта и е проведен обмен на един чуждестранен докторант по програмата „Еразъм+“. През 2015 год. беше защитена и научна степен „доктор на науките“ от доц. И. Стойнева.

23 учени от института са изготвили 51 рецензии и становища по процедури за образователно ниво, научни степени и академични длъжности, а 24 учени са участвали в изготвянето на 239 рецензии на статии в специализирани научни списания. 3 учени от института са спечелили конкурс за „доцент“ и 2 са спечелили конкурс за „главен асистент“.

5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТОТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

Съгласно класификацията на Центъра за иновации към БАН, основната част от разработките на ИОХЦФ през 2015 г. са на различен етап от iR-изследователска фаза. Като разработка с висока степен на зрялост iM и защита на интелектуална собственост iP4 е 1 патент, който беше издаден 2015 - „Метод и състав за пречистване на води от масла и органични съединения“, с автори В. Бешков, В. Мирчева, М. Ал Афори, Н. Табакова.

ИОХЦФ поддържа 2 патента: „Биологично активен продукт, съдържащ хемоцианин“ с автори П. Долашка-Ангелова, А. Долашки, Л. Велкова и „Инхибитор за защита от корозия на метали и сплави в кисели среди“ с автори Н. Табакова-Асенова, Я. Стейскал, И. Пожарлиев, Н. Петкова, В. Мирчева, Н. Божков.

В процедура са следните **7 патенти**: „Опитни образци от слюз от охлюви *Helix aspersa* за козметичната и хранително-вкусовата промишленост“, с автори П. Долашка-Ангелова, Л. Велкова, А. Долашки; „Биокомпоненти от охлюви“ с автори П. Долашка-Ангелова, А. Долашки, Л. Велкова; „Екстракти от охлюв *Helix aspersa*“, а автори П. Долашка-Ангелова, Л. Велкова; „Наноразмерни полиелектролитни асоциати с противотуморно действие, метод за тяхното получаване и приложението им“ с автор от ИОХЦФ П. Шестакова; „Метод за синергично повишаване на антиоксидантната активност на плодови и билкови екстракти“ с автори: М. Крачанова, П. Денев, Хр. Крачанов; „Електролит за електроекстракция на цинк с инхибитор на обратното разтваряне на цинка“ с автори И. Кръстев, И. Иванов, Н. Табакова, И. Енчев, Я. Стефанов, Ц. Добрев; „Метод за получаване на човешки инсулин идентичен с нативния инсулин“ с автори И. Стойнева, Г. Димитров, В. Йотов и **3 полезни модела** „Състав на водоразтворима форма на прополис“ с автори П. Петров, Хр. Цветанов, П. Тонева, В. Банкова, Б. Трушева и М. Попова; „Устройство за събиране на екстракт от градински охлюв“ с автори П. Долашка-Ангелова, Д. Атанасов; „Състав за синергично повишаване на антиоксидантната активност на плодови и билкови екстракти“ с автори М. Крачанова, П. Денев, Хр. Крачанов.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТОТО

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

През 2015 год. е работено и по изпълнение на 3 договора с чуждестранни фирми. Във връзка с изпълнение на договор с фирма “Поленержи” – Франция са изследвани проби от прополис от различни доставчици от цял свят, като е определян техният растителен произход и съдържание на восък, механични примеси и балсам. Ръководител на проекта е чл. кор. проф дн В. Банкова.

Проведени са ЯМР спектрални изследвания на наноструктурирани материали с термоелектрични свойства по изпълнение на договор с “Toyota Motors Europe”. Ръководител на проекта е доц. д-р П. Шестакова.

По заявка на “Roekel & Dalsum” B.V., Холандия, в Лаб. Инструментална хроматография и масспектрометрия е разработен метод за анализ на количественото съдържание на инсектицид Перметрин – активна съставка в търговски продукт „Zeckenrollen”, използван за борба с кърлежи. Предстои провеждане на 2-годишни изследвания, вкл. ускорен 14-дневен тест за устойчивост при съхранение на продукта. Ръководител на проекта е доц. д-р Д. Антонова с колектив от лаб. Инструментална хроматография и масспектрометрия и лаб. Химия на природните вещества.

6.2. Отдаване под наем на помещения и материална база

Фирма	Сума, лв.
“Свети Никола“ ЕООД	5586
ЕТ „Влади – Пламен Василев”	1282
“Гален-Н” ЕООД	3943
„ВНГ Груп” ООД	50 000
„ВНГ Груп” ООД – приходи от наем срещу инвестиция	16 850
“Солво” ООД	1174
“Арх Ком” ООД	1941
“Холоист” ООД	7276
“ИТЦ“ ООД	4789
“СМС Б-я” ООД	1760
“Теленор България ” ЕАД	9600
“Дабъл Ю Комюникейшън” АД	1027
„Балев Корпорейшън” ЕООД	5633
”Акредитив финанс” ЕООД	2347
„Аспарухов” ООД	1338
„ГЪЛЪБ-87” ЕООД	1056
„Гле ООД“ ООД	3380
„Биовет“ АД	4890
„Кортек Нет България “ЕООД	3188
„Кермит“ ЕООД	5305
„Пролаб инструментс“ ЕООД	4504
„Саба инженеринг“ ООД	3385
„Сентър фор дистраптив иноувейшънс“ ООД	5163
„АУТОМАТ КАФЕ ООД	804

ОБЩО: 146 221 лв. без ДДС /без сумата **16 850 лв.** наем от ВНГ Груп ООД срещу инвестиция/. Преведени са данъци по ЗКПО и в партия “Развитие” при ЦУ на БАН са преведени **77 497 лв.**

Остатъкът за ИОХЦФ е **68 724 лв.**

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ИОХЦФ

Бюджетната субсидия за 2015 год. е била **1 625 373 лв.** , като **79%** от нея е усвоена за фонд “Работна заплата”, обезщетения по КТ, разходи за конкурси по ЗРАСРБ, болнични от работодателя, задължителни осигурителни вноски от работодателя. Останалите **21%** от бюджетната субсидия са изразходвани за плащане на стипендии на докторантите, електроенергия, топлоенергия и вода, местни данъци и такси. Всички останали разходи: ремонти и поддръжка на инфраструктурата на сградата, телефонни разходи, абонаментно поддържане /ПИИ, копирна техника, асансьори, телефонна централа, извозване на отпадъци/, застраховки и разходи за служебен автомобил, разходи за стъклодувна работилница и сървър на Института, канцеларски и хигиенни материали, пощенски и куриерски услуги и др. са платени от собствени приходи на Института.

Получени средства по договори и от сервизните лаборатории:

Получени средства по договори с ФНИ	121 956 лв.
възстановени ср-ва по дог. С ФНИ	29 153 лв.
Фирми от чужбина - Поленержи, Toyota Motors Europe, Roedel & Dalsum и др.)	21 336 лв.
фирма „Витанеа” ООД	67 690 лв.
фирми от страната – ПИХ-Индъстри ООД	1 605 лв.
Получени средства проекти по 7 РП	103 378 лв.
Върнати средства проекти по 7 РП	83 666 лв.
сервизни лаборатории	91 631 лв.

Приходите от дейността на сервизните лаборатории в Института са в размер на **91 631 лв.**, разпределени по лаборатории и анализи както следва:

Лаб. ЯМР	68 637 лв.
в т.ч.-вътрешни трансфери	-16 981 лв.
Нетни приходи за Лаб. ЯМР	51 656 лв.
ИЧ спектроскопия – лаб. СОА	1916 лв.
Елементен анализ	780 лв.
Лаб. ГХ/МС	7726 лв.
Непролизин	27 312 лв.
Лаб. Химия на липидите	60 лв.
Лаб. ХПВ	150 лв.
Спектрални анализи ХББЕ	408 лв.
Активен въглен ХТГ	588 лв.
Анализи ОСС	1035 лв.
	91 631 лв.

8. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИОХЦФ

Приложение 1

9. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА НА ИОХЦФ

http://www.orgchm.bas.bg/vutreshna_info.html

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

ИОХЦФ – Институт по органична химия с Център по фитохимия

ЯМР – Ядрено-магнитен резонанс

ФНИ – Фонд Научни Изследвания

МОН – Министерство на образованието и науката

НАОА – Националната агенция за оценяване и акредитация

ЛБАВ – Лаборатория “Биологично активни вещества”

СОА – Структурен органичен анализ

ХЛ – Химия на липидите
ХПВ – Химия на природните вещества
ХББЕ – Химия и биофизика на протеини и ензими
ВЕТХ – Високо-ефективна течна хроматография
ПИИ – Пожаро-известителна инсталация

Директор :
/ проф. дн П. Иванов/

Научен секретар :
/ доц. д-р М. Попова /