

ИНСТИТУТ ПО ОРГАНИЧНА ХИМИЯ С ЦЕНТЪР ПО ФИТОХИМИЯ

ГОДИШЕН ОТЧЕТ ЗА 2013 ГОДИНА

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНОТО

1.1. Преглед на изпълнението на целите /стратегически и оперативни/ и оценката постигнатите резултати в съответствие с мисията и приоритетите на звеното, утвърдени от ОС на БАН при структурните промени през 2010 година.

Институтът по органична химия с Център по фитохимия извършва фундаментални и приложни научни изследвания, обучение и експертна дейност в областта на органичната, металоорганичната и биоорганичната химия, развитие на експериментални синтетични, спектроскопски и изчислителни методи, насочени към разработване на стратегии за дизайн и синтез на нови съединения и подходи за изучаване на природни продукти. Постигнатите резултати от ИОХЦФ през отчетната 2013 година са в съответствие с мисията и приоритетите на звеното. През изминалата година учените от института са работили по изпълнението на 78 проекта (88 през 2012 г.) и са организирали четири международни мероприятия, получили финансиране по национални и международни програми. Учените от института са работили и по 4 проекта финансирани от 7 FP и са взели участие в 4 COST акции финансирани от Европейската Научна Фондация. Показателно за успешното обединение на няколко лаборатории около една тематика е и спечеленият проект "Обновяване на оборудването на ИОХЦФ-БАН за оползотворяване на лечебни и ароматични растения чрез зелени технологии" – ФитоТех по ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА НА БЪЛГАРСКАТА ИКОНОМИКА” 2007-2013 г.- „Развитие на приложните изследвания в изследователските организации в България”. През изминалата година е стартиран нов проект по 7 FP: Отпадъчна топлина за електрическа енергия чрез устойчиви органични термоелектрически устройства с ръководител от България проф. Владимир Димитров. Учени от ИОХЦФ се включиха и в 3 нови COST акции на Европейската Научна Фондация.

ИОХЦФ беше съорганизатор на международната конференция, посветена на приложението на биологично активни вещества с растителен произход „International Conference on Natural Products Utilization: From Plants to Pharmacy Shelf”, която се проведе от 3 до 6 ноември в Банско. В конференцията взеха участие около 250 учени от страни от Европа, Азия, Африка и Америка. Д-р Калина Алипиева беше съпредседател на Организационния комитет, а трима професори от Института – членове на научния комитет.

През изминалата година от ИОХЦФ-БАН беше организирана работна среща (workshop) "Sensing Applications of Supramolecular Chemistry", Пловдив 25-27.03.2013г. Тази инициатива е част от програмата SCOPES 2009-2012 на Швейцарската национална научна фондация. Общо в рамките на този проект (2012-2014) ще бъдат организирани 3 летни училища, 3 работни срещи и ще бъде осъществена обмяна на научен персонал за допълнително обучение. Като лектори бяха поканени проф. A.P.de Silva (Queen's University of Belfast, UK), проф. C.Schalley (Free University of Berlin, Germany) и проф. H.J.Schneider (Universität des Saarlandes, Germany), които изнесоха обучителни лекции върху аналитичните приложения на супрамолекулната химия и организираха семинар, насочен към решаване на практически задачи и конкретни проблеми. Общо бяха

представени 35 постера от студенти, докторанти и млади учени от България, Сърбия, Швейцария и Испания.

От 29 до 31 май в Пловдив се проведе семинар на мрежата по фитохимия SEE PhytoChemNet, на тема „**Медицински и ароматични растения в Югоизточна Европа – екологични и социално-икономически предизвикателства. Ролята на резерватите Човек и Биосфера**”. Обсъдени бяха възможностите за по-добро използване на природните ресурси на региона посредством съвместни изследвания на участниците в мрежата, за култивирането на ценни и редки ендемични растения за получаване на растителен материал с високо качество, за производство на иновативни фитопродукти с висока добавена стойност. Участваха членове на Фитомрежата от 7 страни, както и представители на Венецианския офис на ЮНЕСКО, официални представители на българската Национална комисия за ЮНЕСКО и Министерството на околната среда и водите, изтъкнати учени от Италия, Русия и Япония. В съпътстващата изложба взеха участие и 5 български фирми с интереси в областта на използване на медицинските и ароматични растения.

През изминалата 2013 г. в периода 14-27 юли в ИОХЦФ се проведе международната лятна школа “International Summer School on Application of FTIR spectroscopy and X-ray diffraction for analysis of food and food additives”, организирана от Центъра за приложна спектроскопия и спонсорирана от DAAD по програмата ”Stability Pact for South Eastern Europe”. В лятната школа взеха участие 20 студенти, докторанти и млади учени – от университетите в Нови Сад (Сърбия), Скопие (Македония), Любляна и Марибор (Словения), Подгорица (Черна гора), СУ „Св. Климент Охридски”, ХТМУ, УХТ-Пловдив и Българската академия на науките. По време на курса, освен теоретичната подготовка която получиха, участниците се включиха и в решаване на практически задачи. Лятната школа приключи с представянето на резултатите чрез кратки презентации от самите студенти.

Продължи и участието ни в подготовка на кадри, като през 2013 г. за първи път е организирано обучение по ЯМР в твърда фаза за докторанти и млади учени по два проекта: BG051PO001-3.3.06 – 0050 „Създаване на висококвалифицирани специалисти по съвременни материали за опазване на околната среда: от дизайн до иновации“ с бенефициент ИОНХ-БАН и проект BG 051PO001-3.3.06-0038 „Изграждане и развитие на научен потенциал в областта на материалознанието, включително създаване на нови материали“ с бенефициент ИФХ-БАН.

През изминалата година бяха спечелени две стипендии по ПРОГРАМА ЗА НАУЧЕН ОБМЕН МЕЖДУ ШВЕЙЦАРИЯ И НОВИТЕ ДЪРЖАВИ-ЧЛЕНКИ НА ВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ КЪМ ТЕМАТИЧЕН ФОНД "СТИПЕНДИИ" (Мая Маринова и Яна Манолова) както и 4 стипендии за едномесечни обучения във високотехнологични научни комплекси и инфраструктури на докторанти, пост-докторанти и млади специалисти по ОП „Наука и Бизнес“. 21 учени от института се включиха активно в провеждането на студентски практики по проект, финансиран по ОП „Развитие на човешките ресурси“, съфинансирана от Европейския социален фонд.

През изминалата година доц. д-р Павлина Долашка получи голямата награда „ПИТАГОР“ от МОН за ръководител на научен колектив с внедрени разработки в бизнеса, а гл.ас. д-р Петко Денев получи голямата награда „ПИТАГОР“ за млад учен и също така наградата за млад учен “проф. Марин Дринов” в направление „Биомедицина и качество на живот” от Българска Академия на Науките. Доц. д-р Мария Крачанова беше удостоена със Златна значка, за научно-изследователска, научно-приложна и

дългогодишна организационна дейност от „Федерацията на научно-техническите съюзи в България”

Показателни за високото ниво на научните изследвания провеждани от учените в ИОХЦФ през 2013 е и големият брой на публикациите в списания, които са реферирани и индексирани в световната система за реферирание, индексирание и оценяване (102; 89 през 2012г.) и големият брой цитати (2154; 1787 през 2012г.). Със своите научни резултати и разработки учените от ИОХЦФ успешно участваха на 47 международни форуми, където бяха изнесени 92 устни и постерни доклада.

През изминалата година много активна дейност имаше общоинститутския семинар където бяха докладвани съвременни научни разработки, представени от водещи в своята област специалисти - 4 чуждестранни учени от Германия, Полша, Словения и Унгария и 7 водещи в своите изследвания учени от страната.

През 2013 г. ИОХ-ЦФ си сътрудничеса активно с РАЦ. Учени от института участваха в среща организирана от Русенския Академичен Център с предствители на фирми от района, където изнесоха доклади. В резултат беше подписан договор за разработване на водно-маслена емулсия с приложение при металорежещите машина, а други проекти са в процес на договаряне.

Основните цели и приоритети за развитието на ИОХЦФ за периода 2013-2015 година са:

- Провежданите фундаментални и приложни изследвания в областта на органичната и биоорганичната химия да бъдат съобразени с националните научни приоритети и да бъдат от полза за българското общество, националните институции и индустрията;
- Поддържане на висок стандарт на научната дейност в национален и европейски мащаб;
- Стимулиране на участието на учените с проекти в национални и европейски конкурси – ФНИ, програма «Конкурентноспособност» и Хоризонт 2020 на ЕС и др.;
- Привличане на млади учени и подпомагане на тяхната кариера;
- Осигуряване на максимално добри условия за обучение на дипломанти, докторанти и постдокторанти;
- Разширяване на сътрудничеството и съвместните изследвания с международни научни партньори чрез съвместни проекти по програма Хоризонт 2020 на ЕС, както и в рамките на двустранното научно сътрудничество.
- Стимулиране и интензифициране на контактите на учените от института с индустриални партньори от страната и чужбина.

1.2. Връзка с политиките и програмите от приетите от ОС на БАН на 23.03.2009г. ”Стратегически направления и приоритети на БАН през периода 2009-2013 г.”

Научните и научно-приложни изследвания, провеждани в четирите направления на ИОХЦФ - *“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”*, могат да бъдат отнесени главно към следните политики и програми, съдържащи се в приетите от ОС на БАН документи, а именно:

Политика 1: Науката – основна двигателна сила за развитие на националната икономика и общество, базирани на знания.

Програма 1.2: Устойчиво развитие, рационално и ефективно използване на природните ресурси.

Със своята дейност ИОХЦФ допринася за създаване и разпространение на нови знания в направление “Нанонауки, нови материали и технологии”, което е условие за устойчив

растеж на икономиката на България и изграждането на общество базирано на знанието и иновациите, в съответствие с политиката и приоритетите на Европейския съюз.

В рамките на Центърът по фитохимия, който е част от института, се провеждат изследвания на българските лечебни и ароматични растения, на които нашата страна е особено богата, търсят се възможности за създаване на иновативни продукти от тях с висока добавена стойност.

Програма 1.3: Конкурентоспособност на българската икономика и на научния иновационен капацитет.

Учените от ИОХЦФ осъществяват постоянна и висококачествена научна подкрепа на български фирми за синтезиране, изолиране и анализ на нови органични съединения в реализирането на нови иновативни проекти.

Програма 1.4: Човешки и научен потенциал за икономика и общество, базирани на знания. Създадени са условия за научно израстване и реализация на учените от ИОХЦФ. През изминалата 2013 година са се обучавали 10 дипломанти по магистърски програми и 15 докторанти. Защитени са 4 дисертации за придобиване на научната и образователна степен, проведен е един конкурс за заемане на академичната длъжност главен асистент (спечелен от гл. ас. д-р Л. Велкова), 3 конкурса за академичната длъжност доцент (спечелени от доц. д-р Милена Спасова, доц. д-р Милена Попова, доц. д-р Б. Цинцарски) и един конкурс за академичната длъжност професор (спечелен от проф. дн Людмил Антонов). В момента в процедура са 2 конкурса за академичната длъжност доцент и един конкурс за академичната длъжност професор.

Програма 1.5: Информационно, експертно и оперативно обслужване на българската държава и общество.

Лабораторията по ЯМР и лабораторията по инструментална хроматография и мас-спектрометрия обслужват всички изследователски, приложни и образователни институции в страната. 33 учени от института участват в 29 експертни органи, като например: Национална агенция по акредитация; Междуведомствена работна група за създаване на концепция за Оперативна Програма "Наука и образование за интелигентен растеж 2014-2020" (заповед МОМН); Междуведомствена работна група за подготовка на договора с ЕС за финансиране на програмния период 2014-2020; Съюз на учените в България; Европейска асоциация за химични и молекулни науки (работна група по органометална химия); Българско общество за органична и металоорганична химия; „Изпълнителна агенция за насърчаване на малки и средни предприятия“ към МПЕ; Национален комитет към IUPAC; "British Certification Institute"; Българско пептидно дружество, Европейско пептидно дружество - национален представител; Германско химическо дружество и др. Учени от ИОХ-ЦФ изпълняват експертна дейност като оценители на научни проекти в програмите на ЕК.

Програма 1.6: Качествено и конкурентоспособно обучение.

Обучаваните от наши учени студенти, докторанти и специалисти са доказали своя научен потенциал в условията на силно конкурентното европейско научноизследователско пространство. 6 учени от ИОХЦФ четат лекционни курсове, семинари и упражнения в бакалавърски и магистърски програми във Факултета по химия и фармация - СУ»Св Климент Охридски», ИОНХ, Институт по физикохимия и ХТМУ.

По покана от редакторите на сайта *Lipid Library* на American Oil Chemists` Society (AOCS, <http://lipidlibrary.aocs.org/>) са подготвени и публикувани в интернет практически ръководства по препаративна и аналитична тънкослойна хроматография със сребърни йони съответно върху лабораторно приготвени и върху фабрични плаки.

Политика 2: Научен потенциал и изследователска инфраструктура – част от Европейското изследователско пространство.

Програма 2.1: Технологично развитие и иновации.

В ИОХЦФ се разработват нови технологии за получаване на функционални храни и добавки с антиоксидантна и имуностимулираща активност, които да се използват за превенция на социално-значими заболявания - сърдечно съдови и метаболитни, някои форми на рак и др.

Програма 2.3: Качество на живота и интердисциплинарни изследвания на човека и живата природа.

ИОХЦФ работи активно по тематики обединяващи различни направления на науката в актуалните направления храни и здраве, свързани с подобряване качеството на живота.

1.3. Извършвани дейности във връзка с точка 1.2.

Извършваните през 2013 година дейности в ИОХЦФ във връзка с точка 1.2. могат да бъдат обобщени както следва:

- Синтезирани са серия нови хирални аминафтоли чрез трикомпонентна кондензация без използване на разтворители. Изолирани са редица нови диастереоизомерно чисти съединения. Изучена е активността на получените съединения при употребата им като хирални катализатори за образуване на въглерод-въглеродни връзки при нуклеофилни присъединявания на органоцинкови реагенти към карбонилни съединения. Синтезирани са нови хирални съединения, съдържащи кислородни, азотни, серни и фосфорни атоми в рамките на разнообразни структурни типове и чрез използване на природни източници на хиралност. Някои от получените много функционални съединения са ефективни лиганди при паладий-катализирани асиметрични трансформации (алилово заместване, алилово окисление и др.).
- Получени са серии от органични екстрагенти и синергисти за селективна екстракция на лантаноидни йони. Постигната е екстракционна ефективност многократно по-висока от тази на основния екстрагент. Освен с традиционните органични разтворители, извличането на йоните е осъществено и посредством безвредните за околната среда йонни течности. Показано е, че последните могат да бъдат многократно използвани без да променят ефективността на процеса.
- Получени са серии от различно заместени имидазопиридини, азот-съдържащи хетероциклични структури, намерили широко приложение като лекарствени препарати за лечение на безсъние и мозъчни разстройства, и е установен механизма на паралелно протичащите реакции, водещи до продукти с различен модел на заместване.
- Посредством спектрални и квантово-химични методи е изследвана тавтомерията при серия симетрични трихидроксибензени. Обяснени са ефектите на разтворителя и заместителя. Тавтомерният пренос на протон е използван за развитие на идеята за молекулни превключватели на базата на азнафтоли и Шифови бази. Установено е, че контролираното от рН на средата превключване от една тавтомерна форма към друга се дължи на формиране на цикличен комплекс с участие на противойона на добавената киселина.
- Показана е възможността за анализ на хидролизата на пептидни връзки (моделно съединение тетраглицин), катализирана от полиоксометалатни клъстери от типа Wells – Dawson посредством дифузионно подредена ЯМР спектроскопия, като в сложната реакционна смес са идентифицирани и определени дифузионните коефициенти на междинните и на крайния продукт глицин.

- Оценени са параметрите на термодинамична стабилност на атропизомерите на орто-заместени диарил-бинафталени от измерените ЯМР спектри при променлива температура, които са в добро съответствие с изчислените посредством ВЗЛУР функционала на плътността.
- Проведено е комбинирано ЯМР и ЕПР изследване за идентифициране на структурни мотиви в литиево-метални оксиди с вариращ състав на металите кобалт, никел и манган, и на връзката им с електрохимичните им свойства при използването им като катодни материали в литиево-йонни батерии. Показана е ползата от използване на ЯМР със свръхбързо въртене при магическия ъгъл.
- Изследван е българският ендемит *Papaver degenii* и са изолирани и идентифицирани 13 изохинолинови и един морфинанов алкалоид. От българския растителен вид *Glaucium corniculatum* са изолирани и идентифицирани 11 изохинолинови алкалоиди, от които два са нови вида.
- Получени са захарните профили на български пчелен мед от различни райони на страната с помощта на ЯМР спектроскопия. За първи път е установено, че тризахаридът кестоза е характерен за мановия мед и отсъства в откриваеми количества в нектарния мед. Този факт може да се използва за контрол на произхода на меда.
- Установени са съставът и растителните източници на прополис от различен географски произход (Русия, Оман, Африка) като е открит нов растителен източник на прополис - *Azadirachta indica*.
- Извършено е оптимизиране на условията на отглеждане и типа култура, с цел повишаване на добива на биоактивни вещества от ин витро отглеждани лечебни и етеричномаслени растения, характерни за Балканския регион. Установено е, че видове от род *Hypericum* са подходящ обект за ин витро продукция на полифенолни съединения. Показано е, че въвеждането на *Sideritis scardica* в ин витро култура не повлиява биосинтеза на общи полифеноли в сравнение с природното находище.
- Определено е съдържанието на тотални феноли и флавоноиди в екстракти от диворастващи и култивирани проби от *Sideritis scardica* и *Sideritis syriaca*, събирани от различни находища и надморска височина в България. Установено е, че няма големи различия в пробите от различни находища и между диворастващи и култивирани растения. Изследван е и етеричномасления състав на *Sideritis scardica* от естествени популации и селекционат отгледан в различни флористични райони. Установените количествени и качествени разлики в химичния състав могат да бъдат обяснени с разликата в надморската височина и климатичните особености на съответните находища. При култиварите с най-добри показатели са популациите, разположени в непосредствена близост до естествените находища на вида.
- При изследване на надземните части на *Alchemilla mollis*, *Alchemilla achtarowii* и *Alchemilla jumrukczalica* от диворастващи и *ex situ* растения не бяха отчетени съществени разлики в общото съдържание на флавоноиди и танини.
- Определени са качественият и количественият състав на свободните и естерно-свързаните стероли, както и на фосфолипидните класове в масла от различни български и интродуцирани сортове орехи и лешници.
- Установено е разпределението между липидната и нелипидна фракции на есенциалните Cu, Fe, Mn и на токсичните Cd и Pb микроелементи в орехи и лешници в условия на ензимно симулирано *in vitro* разграждане в стомашно-

чревния тракт, както и разпределението на кадмия и оловото в три етапа от развитието на ядките.

- Завършени са изследванията върху антиоксидантните свойства на синтезирани цинамоил- и хидроксицинамоил-амиди на ароматните аминокиселини дихидроксифенилаланин, фенилаланин, тирозин и триптофан, както и на съответните биогенни амини - допамин, тирамин, триптамин и фенилетиламин. Установено е, че всички синтезирани съединения притежават висока антиоксидантна активност, като за постигането на добър ефект не е необходимо използването на високи концентрации от тях.
- Получени са нови резултати за наличие на синергизъм между дехидроцингерон (синтетичен аналог на 1/2 молекула куркумин - един от най-ефективните природни антиоксиданти), цингерон, ферулова киселина и техни димери с алфа-токоферола и аксорбилпалмитата в еквимоларни смеси. Доказано е, че високата инхибираща способност на смесите се дължи преимуществено на регенерирането на алфа-токоферола в хода на окислителния процес. Предложен е комбиниран механизъм на действие на фенолните антиоксиданти, когато са в смеси от два или три компонента. Антиоксидантните композиции, които обезпечават максимално висока окислителна стабилност на липидния субстрат, могат да се прилагат в практиката като добавки към липидсъдържащи продукти на хранителната, козметичната и фармацевтична промишленост.
- Разработена е методика за ензимна модификация на пектинови полизахариди, която е приложена при: пектинови полизахариди от праз, циртусов пектин, ябълков пектин и билкови пектини. Получени са модифицирани пектини с повишена имуностимулираща активност. Разработена е методика за химична модификация на пектинови полизахариди и са получени смесени метил-етилови и метил-изопропилови естери на цитрусова и ябълкова пектова киселина.
- Екстрахирани са водоратворими пектини от 30 билки, които са показали активност срещу болестотворни микроорганизми, като изолираните пектинови полизахариди от представители от род *Allium* показаха имуностимулираща активност.
- Определен е и въгледехидратния състав на пектини получени от шипкови плодове и мурсалски чай.
- Получени са амфифилни галакто пираноза-заместени фталоцианинови комплекси със заместители в периферна и с непериферна позиция. Комплексите на цинка бяха охарактеризирани като селективни фотосенсibiliзатори за човешки туморни клетъчни линии при облъчване със специфичен светлинен източник.
- Стабилизиращи са нативни липази чрез имобилизация върху наноразмерен циркониев диоксид. Новите препарати показват добра активност в реакции на трансестерификация в неконвенционална среда.
- Получени са нови хибридни материали на основата на наноструктуриран калаен диоксид и бактериални липази, които показват добра енантиселективност и потенциално приложение за разделяне на циклични алкохоли.
- Изолирани и охарактеризирани са трехалозолипиди от нов щам *Nocardia farcinica* BN26 с изразен антитуморен ефект и потенциално приложение в биомедицината.
- Хемоцианини от *Rapana venosa* и *Helix lucorum*, както и техните структурни субединици (RvH1, RvH2 и β CNH) и функционална единица (FUs) бяха анализирани посредством флуоресцентна спектрометрия и кръгов дихроизъм.

Получените резултати подкрепят преди това направените предположения, че N-свързаните олигозахариди са свързани в четвъртичната организация на моллюсковите хемоцианини.

- Чрез протеомни анализи е потвърдена ролята на хемоцианини като част от защитната система на организма, а именно антивирусният ефект на хемоцианините. Въз основа на определената въглехидратна структура на хемоцианини от моллюски се предполага, че въглехидратните вериги на гликопротеина взаимодействат с изложени на повърхността аминокиселинни остатъци или въглехидратни остатъци от разположените на вирусната обвивка протеини.
- Изолиран и пречистен е кислород-пренасящия протеин (хемоцианин) от охлюви от вида *Helix aspersa maxima*. Установено е, че този хемоцианин притежава о-дифенолоксидазна активност, която значително нараства след ограничена протеолиза със субтилизин. Създаден е биосензор за детекция на катехол на базата на имобилизиран върху хитозан хемоцианин.
- Изследвано е разпределението на антиоксидантния капацитет в различни части на грахови растения по време на растежа им. Най-високи стойности са установени в зелените части – листа и стъбло; в корените активността е пониска.
- Изследван е антиоксидантният капацитет на 2 групи съединения – производни на ди бензимидазолни амини и на дихидробензимидазоли спрямо хидроксилни и пероксилни радикали. Тези съединения имат антипролиферативна активност по отношение на ракови клетки – рак на гърдата и на дебелото черво. Установена е връзка между структурата им и установения антиоксидантен потенциал.
- Синтезирани бяха нови органични луминофори – производни на р-пирролидино-1,8-нафталимидите. Те съдържат дълги алифатни вериги с 6, 8 и 12 метиленови групи и крайна SH група, позволяваща химичното им свързване към повърхността на златни наночастици. Получените данни от анализите показват, че са формирани стабилни, хомогенни и ясно дефинирани 3D структури и доказват, че флуоресцентните лиганди са ковалентно свързани със златните наночастици.
- Получени са два нови циклодидепсипептида, които проявяват отлична инхибиторна активност спрямо ксантин оксидаза – ензим, катализиращ окислението на ксантина до пикочна киселина и свързан с появата на хиперурикемия при хората – и че начинът им на свързване с активния център на ензима е подобен на комплексите на ксантин оксидаза с други инхибитори, които не образуват ковалентна връзка с молибденовия атом. Двете съединения също така показват защитен ефект върху автовъзпалителна каскада при тестване на периферни едноядрени кръвни телца.
- Синтезирани бяха серия от 17 нови дихидро-имино-бензимидазоли. Структурата им беше изследвана с помощта ИЧ и ЯМР спектроскопия, а цитотоксичността на изследваните съединения беше оценена върху четири ракови клетъчни линии, както и човешка диплоидна клетъчна линия. Получените резултати доказват, че тестваните съединения показват селективна цитотоксичност и са обещаващи кандидати за бъдещи *in vivo* изследвания.
- Беше разработен теоретичен подход за определяне средната ориентация на изотопно заместения бифенил със C1 симетрия въз основа на изведените общи формули от Тулструп и Михал. Предложеният теоретичен подход има за цел да тества дали квантово-химичните предсказания за ориентацията на

вибрационните моменти на преход (в молекулна координатна с-ма) са достатъчно надеждни за предсказване средната ориентация на такива нискосиметрични молекули.

- Предложена е моделна кето-енолна тавтомерна система с малка разлика в енергиите на тавтомерните форми и ниска активационна бариера. Неемпиричните изследвания в присъствие на постоянно външно електрично поле показват, че в зависимост от посоката и амплитудата му се стабилизират различни тавтомерни форми. Предложените системи могат да бъдат използвани в дизайна на молекулни електронни устройства с разнородни приложения.
- Теоретично и експериментално са изследвани абсорбцията и флуоресценцията в етанол на новосинтезираното съединение производно на катехола. Необичайно силното стоксово отместване е индикация за значителна електронна реорганизация на тавтомерите на молекулата във възбудено състояние и е предложен механизъм за вътрешномолекулен пренос на протон в първо възбудено състояние, при който се осъществява тавтомерното превръщане. На основата на квантово-химичните изследвания е предложена хипотеза, че в първо възбудено състояние се осъществяват две последователни реакции на тавтомеризация.
- Изследван е ефектът на противойона в процеса на протониране/депротониране и влиянието върху равновесието при тавтомерни молекулни превключватели
- Получени са въглеродни адсорбенти от различни селскостопански продукти/костилки от праскови, кайсии и маслини/. Всички синтезирани адсорбенти показват добра адсорбционна способност спрямо CO_2 , като най-голямо влияние върху адсорбцията на CO_2 оказват размера на порите и химическия характер на повърхността. Експерименталните резултати потвърждават, че адсорбцията на въглероден диоксид е обратим процес и че температурата на десорбция е основният контролен параметър. Установено е, че получените адсорбенти могат да бъдат регенерирани чрез последователни адсорбционно-десорбционни цикли, без съществено намаляване на адсорбционната им способност спрямо CO_2 .
- Показано е, че формирането на каталитичните центрове в мед, желязо и кобалт модифицирани активни въглини от отпадъчни продукти е сложен процес, който обхваща както процедурата на приготвяне на катализаторите, така и промените с катализаторите под влияние на реакционната среда. Демонстрирана е отлична каталитична активност и селективност на кобалтовите модификации в разпадането на метанол до H_2 и CO независимо от суровината и метода на получаване на използвания като носител активен въглен.
- За първи път беше показано, че желязо функционализирани силикатни KIL-2 наночастици с междучастичкова мезопористост са високоефективни адсорбенти и катализатори за елиминиране на толуен като моделно летливо органично съединение. Предимствата на получените нови мезопорести FeKIL-2 материали се свързват с тяхната ниска цена за получаване, не замърсяват околната среда и са високо ефективни като адсорбенти и катализатори за елиминиране на летливи органични съединения.
- Разработени са нови лекарство доставящи системи на основата на функционализирани мезопорести силикати за орално доставяне на будезонид, съвременен кортикостероид за лечение на болеста на Крон. Тяхното функционализирането и обвиването с полимер осигурява контролирано освобождаване на будезонида за 24 часа без първоначално бързо освобождаване и

осигурява по-добър цитопротективен ефект върху модел на увредена лигавица в сравнение с чист будезонид.

- Показано е, че синтезираният във флуоридна среда зеолит тип Бета е обещаваща алтернатива при получаването на активен и селективен катализатор за изомеризация на м-ксилен поради равномерното разпределение на Al атоми в кристалната решетка и ограниченото им трансформиране в нежелани Люисови центрове.
- Разработен е нов подход за изследване на каталитичната активност на мед и хром модифициран мезопорест SnO_2 чрез селективно покриване на повърхността с ^{11}C и ^{12}C -метанол. Показано е, че селективността в превръщането на метанол се контролира от степента на покритие на повърхността.
- Показано е, че високата каталитична активност на бикомпонентните мед-цериевооксидни системи в реакцията на пълно окисление на етил ацетат се дължи на стабилизирането на високо активни финодисперсни медни частици, върху цериевооксидните, чрез контактен слой от изоморфно заместени в цериевооксидната решетка медни йони. Изграждането на тези сложни композитни системи се постига чрез нанасянето им върху силикатен носител и може да бъде успешно контролирано посредством съотношението Cu/Ce в образците и топологията на порестата структура на носителя.
- Показано е, че разпадането на метанол зависи по сложен начин от дисперсността и достъпността на медните частици в мезопорестата матрица на силикатния носител. Те могат да се регулират чрез нанесеното количество мед и топологията на порестата структура на носителя. Разработените нови подходи за нанасяне на медната фаза чрез модифициране на общоизвестния импрегниращ метод или комбинирането му с нанасяне на метал от органичен прекурсор от газова фаза, позволяват фин контрол върху дисперсността и локализацията на каталитично активните медни частици в мезопорестата матрица.
- Показано е, че подредената пореста структура на силикатния носител благоприятства взаимодействието на мед и манганоксидните частици и повишава дисперсността им чрез формиране на смесенооксидна фаза. Реакционната среда, която обаче се създава по време на разпадане на метанол води до редукция и разпадане на шпинелната мед-мангановооксидна фаза. Формираният краен състав на катализатора за разпадане на метанол се състои от фино дисперсни Cu/CuO и MnOx частици които обезпечават висока каталитична активност в изследваната реакция поради, поява на синергетичен ефект между различните метал/металооксидни центрове.

1.4. Полза / ефект за обществото от извършваните дейности по точка 1.3.

Основните ползи за обществото от извършваните дейности в ИОХЦФ през 2013 година са:

Изучават се биологично активните компоненти в растенията 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.

Лаборатория ЯМР и лабораторията по инструментална хроматография и мас-спектрометрия са основни изследователски, педагогически и приложни звена, на които

разчитат редица институции в страната в приоритетните направления „Материалознание и нанотехнологии”, „Здраве, храни и биотехнологии” и „Екология, климатични промени, биоразнообразие и биологични ресурси”.

1.5. Взаимоотношения с институции

Научната и научно-приложната дейност на ИОХЦФ включва коопериране с редица български фирми, научни институти от БАН, Университети, както и с държавни институции. Учени от института работят по съвместни договори с университети и институти на БАН, обучават се докторанти под съвместното ръководство на учени от ИОХЦФ и от други институти или университети.

Лабораториите по ЯМР, по инструментална хроматография и мас-спектрометрия и групата по електронна спектроскопия към лаборатория „Структурен органичен анализ” извършват анализи, на която разчитат много частни фирми и държавни институции. Лабораторията по ЯМР спектроскопия извършва регулярни сервизни анализи за нуждите на химическите факултети на Софийския, Пловдивския и Шуменския университет и на фармацевтичния факултет на Медицинския университет - София, както и за нуждите на институтите по Полимери и по Обща и неорганична химия на БАН, а и на други академични звена от страната.

1.6. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата

1.6.1. Практически дейности, свързани с работата на национални

правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др. /относитими към получаваната субсидия/.

ИОХЦФ извършва редица практически дейности, с които обслужва не само основните научни институции, но и редица частни фирми и национални и държавни институции.

Лаборатория „Химия на твърдите горива“ е включена в базата данни на Комитета по индустриално планиране на НАТО (IPC) за научноизследователски организации и производители на оборудване и стоки за химическа, биологическа и радиоактивна защита на гражданското население. Базата данни е към Министерството на икономиката, енергетиката и туризма за използване от официални държавни органи в случай на спешни нужди при извънредни ситуации. Учен от лабораторията е експерт в Изпълнителната агенция за насърчаване на малките и средните предприятия (ИАНМСП) към Министерството на икономиката, енергетиката и туризма; Британски сертификационен институт (BSI).

33 учени от института участват в 29 експертни органи, като например: Национална агенция по акредитация; Междуведомствена работна група за създаване на концепция за Оперативна Програма "Наука и образование за интелигентен растеж 2014-2020" (заповед на МОМН); Междуведомствена работна група за подготовка на договора с ЕС за финансиране на програмния период 2014-2020; Съюз на учените в България; Европейска асоциация за химични и молекулни науки (работна група по органометална химия); Българско общество за органична и металоорганична химия; „Изпълнителна агенция за насърчаване на малки и средни предприятия” към МПЕ; Национален комитет към IUPAC; "British Certification Institute"; Българско пептидно дружество, Европейско пептидно дружество-национален представител; Германско химическо дружество и др. Учени от ИОХ-ЦФ извършват експертна дейност като оценители на научни проекти в програмите на ЕК.

От лабораторията по ЯМР през изминалата година беше предоставена експертна помощ и бяха извършени анализи за следните производствени предприятия в: а)

добивната промишленост: Арубис АД, Асарел-Медет АД, Елаците-Мед АД, б) фармацевтичната промишленост - Биовет АД, в) малко предприятие "СиПиЕй", както и на Митницата на Аерогара София.

За нуждите на български фирми са извършени количествени и качествени анализи за потвърждаване структурата на произведени от тях продукти, както и количествен анализ на установени примеси в тях както следва:

- Определени са мастно-киселинният и триацилглицероловият профил на хранителните добавки BARLEAN'S и VITAFLEX (ленено масло), широко рекламирани и продавани в аптечната мрежа, и са сравнени със състава на маслото от три сорта лен, отглеждан в България. Анализите показват, че тези хранителни добавки наистина са богат източник на есенциалната омега-3 линоленова киселина с подчертано благоприятни за здравето ефекти.
- Извършен е анализ на мастно-киселинния състав, пероксидното и киселинното числа в хранителна добавка Омега-3-6-9 – за фирма „Натстим“ ЕООД
- Извършен е анализ на проба от патешка мазнина за определяне съдържанието на вода и на свободни мастни киселини – за фирма TRADE FORCE EOOD
- Извършен е анализ на проби прахообразен екстракт от плодовете на Сао палмето за определяне на относителното количествено съдържание на лауринова и миристинова киселини – за фирма „Фортекс Нутрасютикалс“ ООД
- Извършен е анализ на течна проба „суровина естер“ за определяне на мастно-киселинния състав – за фирма „Фортекс Нутрасютикалс“ ООД
- По заявка на фирма „Д-А“ ООД София е изследвана автентичността на партиди екстракти от Стевия, предназначени за влагане в трапезни подсладители.

В Лабораторията по Инструментална хроматография и мас-спектрометрия през 2013 г. са извършени следните анализи по поръчка на външни възложители:

- Охарактеризиране и автентичност на проби розово масло - за фирмите „Гален-Н“ ЕООД, „Алба Групс“ ЕООД, „Булаттарс ПК“ ЕООД;
- Анализ на течна фракция „пиролизно масло“, получена при пиролиз на стари автомобилни гуми – за „Търговска и технологична компания“ АД;
- Разработване и валидиране на методика за анализ на остатъчен етилов алкохол във фармацевтичен препарат „Уростим“ (таблетки) – за „БулБио“ НЦЗПБ;
- Анализ на газ, отделен от стенни и покривни панели за изолация - за „Етерна 2006“ ООД;
- Анализ на газова проба от салона на автомобил – за „Мото-Пфое“ ЕООД;
- Разработване на методика за екстракция и количествен анализ на полициклични ароматни въглеводороди в проби „дървени въглища“ – за „Гюней“ ООД;
- Анализ на смес от разтворители – за „Еврохим-08“ ЕООД;

От групата по електронна спектроскопия към Лаборатория „Структурен органичен анализ“ се провеждат регулярно анализи на лекарства с помощта на флуоресцентна спектроскопия за нуждите на фирмите Унифарм АД и СОФАРМА АД.

1.6.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд "Научни изследвания"), програми, националната индустрия и пр.

- Договор с „Овергаз Инк.“ АД на тема: „Извършване на лабораторни геохимични изследвания и биомаркерен анализ върху скални образци от потенциални нефтогазогенериращи наслаги от района на блок „1-18 Тракия“ с ръководител доц. д-р Мая Стефанова
- Чрез ИЧ спектрален анализ бяха изследвани различни археологически и художествени материали, използвани за изпълнението и украсата на тракийски гробници (Шушманец, Александрово, Хелвеция, Оструша); стенописи на църкви (Германски манастир-София, Св. Георги-Асеновград, Св. Параскева-Горни Дъбник и др.); украса на керамични съдове от Денева могила с. Салманово и използваната лакова техника и лак, нанесен върху дървената статуя на Буда; ръководители доц. д-р М. Рогожеров и гл.ас. д-р З. Главчева.
- Във връзка с изпълнение на договори за научно-изследователска дейност с Института по зеленчукови култури „Марица“ се провеждат изследвания по определяне на флавоноиден състав и антиоксидантна активност на различни сортове домати, а изследанията със Земеделски Институт – Шумен са били насочени към разработване на метод за количествено определяне на стевииол-гликозиди в суха дрога от стевия и храни и напитки, който е приложен за определяне на съдържанието на стевииол-гликозиди в 24 генотипа стевия, култивирани в България; ръководител доц. д-р М. Крачанова.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2013 ГОДИНА

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

2.1. НАУЧНО ПОСТИЖЕНИЕ

Изследван е тавтомерния пренос на протон в разтвор и в твърдо състояние на азонафтолови багрила с акцепторен заместител във фенолния и подвижна странична верига в нафтилния фрагмент. Установено е, че равновесието е изтеглено изцяло към енолната форма в основно състояние, т.е. ефектът на формираната вътрешномолекулна водородна връзка е толкова ясно изразен, че успява да преодолее тенденцията на акцепторните заместители да изтеглят равновесието в неутрална среда към кето-формите. Показано е, че при протониране противойона е уловен и отместването на тавтомерното равновесие се осъществява чрез формиране на мостов комплекс с негово участие. Посредством спектрални изследвания в разтвор и монокристална дифрактометрия е демонстрирано, че реално анионният компонент е отговорен за превключващите свойства на системата. Последното представлява принципно нов механизъм на сензорна система, данни за който няма в световната литература; **колектив с ръководител проф. дн Л. Антонов и участници В. Денева, В. Куртева, Д. Неделчева, К. Крочет, М. Фром.**

2. 2. НАУЧНО - ПРИЛОЖНО ПОСТИЖЕНИЕ

Балканският ендемит *Sideritis scardica* (мурсалски чай) се използва като ароматичен билков чай, както и в народната медицина, главно при заболявания на дихателната система, като противовъзпалително, противокашлично и антиастматично средство. Фармакологичните изследвания на екстракти и фракции са показали противовъзпалително, антиоксидантно, антимикробно и противораково действие, както и добър ефект при лечение на болестта на Алцхаймер. Проведени са сравнителни

изследвания на етерично-масления състав на *Sideritis scardica* от шест естествени находища с помощта на GC и GC/MS. Идентифицирани са 37 компонента, от които α -пинен, β -пинен, 1-октен-3-ол, β -бизаболен, фенилацеталдехид, бензил бензоат и м-камфорен са основни. Наблюдават се количествени разлики в химичния състав на изследваните проби, както и корелация между етерично-масления профил и екологичните условия на естествените популации на *Sideritis scardica*. Приложени са хеометрични методи (анализ на основните компоненти и клъстерен анализ) за оценка на вътревидовото разнообразие; **колектив с ръководител доц. д-р А. Трендафилова и участници М. Годорова, Л. Евстатијева, Д. Антонова.**

3.МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИОХЦФ

3.1. В РАМКИТЕ НА ДОГОВОРИ И СПОГОДБИ НА НИВО АКАДЕМИЯ

През 2013 г. в ИОХЦФ са разработвани 12 проекта с научни институции в рамките на договори и спогодби на БАН с редица страни от ЕС - Германия, Франция, Унгария, Белгия, Италия, Испания, Чехия, Румъния и др. ИОХЦФ е бил посетен от 35 чуждестранни учени от 16 страни във връзка с провеждане на съвместни изследвания, разработване на нови проекти, специализации и консултации.

Успешното партниране на нашите учени и техните чуждестранни колеги се вижда от прерастването на тези междуакадемични договори в успешни проекти по 7FP и изработване на докторски дисертации под съвместното ръководство на учени от двете научни организации.

3.2. НА ИНСТИТУТСКО НИВО

През отчетната 2013 година учените от ИОХЦФ са работили по 18 проекта, които са получили финансова подкрепа по договори и програми с ЕС и международни организации, от които 4 са по Седма Рамкова Програма. ИОХЦФ участва и в 4 COST акции, финансирани от Европейската Научна Фондация и 3 проекта финансирани от чужди фирми.

През изминалата година учените от ИОХЦФ са работили по 2 проекта с Швейцарската национална научна фондация.

В рамките на проект по програма SCOPES на Швейцарската национална научна фондация *SupraChem@Balkans.eu: Supramolecular Training for students and young researchers in the Balkan area* (Обучение по надмолекулна химия за студенти и млади учени от Балканския регион) между Университетите във Фрибург (Швейцария) и Белград (Сърбия) и ИОХЦФ-БАН за периода 2012-2014 ще бъдат организирани 3 летни училища, 3 работни срещи и ще бъде осъществена обмяна на научен персонал за допълнително обучение. През изминалата година ИОХЦФ беше организатор на работна среща (workshop) "Sensing Applications of Supramolecular Chemistry".

През изминалата година е работено по проект на тема "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. Получените през първата година на проекта резултати са свързани с поддържане на ин витро колекция от редица лечебни и етеричномаслени растителни видове, характерни за балканската флора. Следят се параметрите на растежа, физиологичния статус на живото растение ин витро (молекулярни маркери на оксидативен стрес, електрофоретично и спектрофотометрично охарактеризиране на ензимната активност, охарактеризиране на структурата и функцията на фотосинтетичния апарат). Работи се

по оптимизирането на условията на отглеждане с цел повишаване на добива на биологичноактивни вещества от различни видове тъканни, клетъчни и органични култури от разработваните видове.

Във връзка с изпълнение на договори с международни фирми (Гълф Линк Трейдинг-Оман, Поленержи – Франция и Максросърв – Сингапур) са проведени изследвания на прополис от различни доставчици от цял свят, като е определян техният растителен произход и съдържание на восък, механични примеси и балсам, както и изследвания върху химичния състав. В резултат на проведените изследвания за първи път са открити нови растителни източници на пчелен клей в прополиса от Оман.

Най-значимите международно финансирани научни проекти на ИОХЦФ, разработвани през 2013 г. по наша преценка са:

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

В изпълнение на програмата колективът от ИОХЦФ разработи няколко варианта за синтез на тетрацен на базата на литературни аналогии. След оптимизация на разработена синтетична стратегия се достигна до устойчива лабораторна технология за получаване на многограмови количества от тетрацен. Разработена е последваща процедура за синтез на тио-тетраценово производно в рамките на едностадиен процес в многограмови количества. Синтезираните съединения са предоставени на партньори в консорциума за оптимизиране на вакуумни процедури за пречитване на материалите. С цел оптимизация на химичните и електронни свойства на функционално-заместени тетрацени е разработен синтетичен път за ефективно получаване на редица производни. Съединенията са получени в тестови количества за да бъдат изучени свойствата за да могат да се съсредоточат усилията към обещаващи структури.

- **“Получаване на нови антивирусни препарати срещу инфлуенца”, акроним”FLUCURE” - проект финансиран от Седма рамкова програма на ЕС, с координатор за ИОХЦФ доц. д-р Лилия Витева.**

През отчетния период усилия на колектива от ИОХЦФ са били насочени към създаването на аналогова серия, базирана на преди получения нов лиганд (кодово наименова BAS-78), показал добри SPR (surface plasmon resonance) и *in vivo* резултати. С цел изясняване връзката структура/ активност при инхибиране на взаимодействията нуклеопротеин/нуклеопротеин е работено в две направления: 1) вариране на заместителя в ароматната част на хетеропръстенната система на BAS-78 и 2) замяна на шестчленния азотсъдържащ хетероцикъл с петчленен. Разработени са синтетичните схеми и са получени, изолирани и структурно охарактеризирани 12 нови съединения.

- **“Нови материали за системи за пречистване на отпадни води за инсталиране в туристически и други малки обекти, замърсяващи Черноморското крайбрежие”, договор № BS-ERA-NET-226160 с Европейската комисия (IMAWATCO) – проект финансиран от Седма рамкова програма на ЕС с координатор за ИОХЦФ проф. д-р Нарцислав Петров**

Конструиран е трикамерен модул/мини инсталация/ за локално пречистване на отпадни води от туристически и малки стопански обекти. Трите камери съдържат природни

зеолити, полимерни мембрани и въглеродни адсорбенти. Пречистващите материали са получени по специално разработени за целта нови методи. Те се отличават с висока ефективност при извличане на органични субстанции и метални йони от отпадни води и имат сравнително ниска цена за своя клас.

4. УЧАСТИЕ НА ИОХЦФ В ПОДГОТОВКА НА СПЕЦИАЛИСТИ

Преподавателската дейност на учените от ИОХЦФ е неотменна част от приоритетите на Института. През изминалата година в ИОХЦФ са се обучавали 10 дипломанти по магистърски програми и 15 докторанти. Защитени са 4 дисертации за придобиване на научната и образователна степен „доктор” – „Биологично активни вещества, съдържащи сулфонамидна група: експериментални ИЧ и квантовохимични изследвания“ от Ангелина Попова, „Въглехидратна структура и функции на хемоцианин, изолиран от морски охлюв *Rapana venosa*“ от Людмила Велкова, „Експериментални и теоретични изследвания на тавтомерни системи на основата на азо-нафтоли и техни азометинови аналози“ от Вера Денева и „Протонни равновесия и електростатични взаимодействия в протеинови молекули“ от Александър Кантарджиев. 6 учени от ИОХЦФ са чели лекционни курсове и са водили семинари и упражнения в бакалавърски и магистърски програми във Факултета по химия и фармация – СУ ”Св Климент Охридски”, ХТМУ, ИОНХ и Института по физикохимия - БАН.

21 учени от института се включиха провеждането на студентски практики по проект, финансиран по ОП „Развитие на човешките ресурси“, съфинансиран от Европейския социален фонд.

5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА АКТИВНОСТ

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

Съгласно класификацията на Центърът за иновации към БАН, основната част от разработките на ИОХЦФ през 2013 г. са на различен етап от iR-изследователска фаза. Като разработка с висока степен на зрялост iM и защита на интелектуална собственост iP1 получена през 2013 г. може да се посочи „Биологично активен продукт“ с автор доц. д-р П. Долашка.

В процедура са още 3 патента: 1) „Електролит за електроекстракция на цинк с инхибитор на обратното разтваряне на цинка“ с автор от ИОХЦФ гл. ас.д-р Н. Табакова 2) „Метод и състав за пречистване на води от масла и органични съединения“ с автор от ИОХЦФ гл.ас.д-р Н. Табакова; 3) „Наноразмерни полиелектролитни асоциати с противотуморно действие, метод за тяхното получаване и приложението им“ с автор от ИОХЦФ доц. д-р П. Шестакова.

Създаден е метод за синергично повишаване на антиоксидантната активност на плодови и билкови екстракти, при който чрез добавяне на растителен екстракт, получен от хомогенизацията на шипкови плодове се повишава синергично антиоксидантната активност на водни екстракти от арония, цвят от бъз и др. Разработката е оформена в предложение за патент („Метод за синергично повишаване на антиоксидантната активност на плодови и билкови екстракти“) и предложение за полезен модел („Състав за синергично повишаване на антиоксидантната активност на плодови и билкови екстракти“) подадени през 2013 г. в Българско Патентно Ведомство с автори: доц. д-р Мария Крачанова, гл.ас. д-р Петко Денев, проф. Христо Крачанов.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ

6.1. Приходи от отдаване под наем на помещения 2013 г.

Приходи от наеми - след приспадане на корпоративния данък и преведените отчисления за БАН - Администрация, за ИОХЦФ остава сумата 66000 лв. (53896 лв за 2012 г.).

6.2. Съвместна стопанска дейност с външни организации

В ЛБАВ се изпълнява научно-приложен проект с фирма "ВИТАНЕА" ООД на тема: „Горски плодове и билки за получаване на адитиви и функционални храни за превенция на социално значими заболявания”. В рамките на проекта през 2012-2013г. в ЛБАВ са внедрени технологии за производство на сок от Арония в стъклени бутилки от 250 мл и сок от Арония с добавен пектин в тетрапризма, както и производство на сух чай от Арония.

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ИОХЦФ

Бюджетната субсидия за 2013 г. е 1467300 лв. (1426500 лв за 2012 г.), като 93% от нея е усвоена за фонд "Работна заплата", обезщетения по КТ, разходи за конкурси по ЗРАСРБ, болнични от работодателя, задължителни осигурителни вноски от работодателя, стипендии на редовни докторанти. Останалите 7% от бюджетната субсидия са изразходвани за плащане на електроенергия, топлоенергия и вода. Всички останали разходи: ремонти и поддръжка на инфраструктурата на сградата, телеф. разходи, абонаментно поддържане /ПИИ, копирна техника, асансьори, телефонна централа, извозване на смет/, 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. От БАН-Администрация от партия "Развитие" сме получили целево общо 19777 лв.

Приходите от дейността на сервизните лаборатории в Института са в размер на 67 800 лв., разпределени по лаборатории и анализи както следва:

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Лаб. ЯМР | 40000 лв. |
| в т.ч.-вътрешни трансфери | 6200 лв. |
| | 33800 лв. |
| ИЧ спектроскопия – лаб. СОА | 1100 лв. |
| Елементен анализ | 2500 лв. |
| Лаб. ГХ/МС | 4500 лв. |
| Непролизин | 19200 лв. |
| Лаб. Химия на липидите | 1000 лв. |
| Лаб. ХПВ | 2700 лв. |
| Флуоресцентен анализ – лаб.СОА | 3000 лв. |
| | 67800 лв. |

През май 2013 беше осъществен Европейски одит на приключилия през 2010 г. проект FluDrugStrategy, първия етап от приключилия през 2013 г. проект BEEDOC и първия етап от настоящия проект "FLUCURE" при който не са регистрирани никакви финансови нарушения.

Дарения:

1. От чужбина:

За провеждането на работна среща (workshop) "Sensing Applications of Supramolecular Chemistry", организирано от ИОХЦФ са получени като дарение 20653 лв. от Швейцарската национална научна фондация.

За провеждането на лятна школа за ИЧ спектроскопия и рентгеноструктурен анализ - 18720 лв от Германска служба за академичен обмен (DAAD)

2. От страната:

900 лв. бяха дарени от акад. И.Юхновски за млади учени с добро представяне на традиционната научна сесия на ИОХЦФ и за стипендия за млади учени.

Директор :
/ проф. дн П. Иванов/

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