



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



# Център за компетентност „Устойчиво оползотворяване на био- ресурси и отпадъци от лечебни и ароматични растения за иновативни биоактивни продукти“ Проект BG05M2OP001-1.002-0012-C01



# Устойчиво оползотворяване на био-ресурси и отпадъци от лечебни и ароматични растения за иновативни биоактивни продукти

## Цел на проекта:

Чрез ефективно използване на националните ресурси от лечебни и ароматични растения и оползотворяване на агробио-отпадъци, както и прилагане на зелени технологии да бъдат създадени и предложени на индустрията иновативни технологии и продукти и по този начин да се създадат условия за устойчив растеж на Биоикономиката на страната.

# Специфични цели

- Създаване на съвременен научно-изследователски комплекс, който да обхваща целия процес – от растението до продукта, за ефективно, екологично съобразно и устойчиво оползотворяване на природните ресурси.
- Обновяване, модернизиране и функционално интегриране на научната инфраструктура на партньорските организации изграждащи Центъра.
- Концентриране на научна експертиза и високо компетентен научно-изследователски потенциал.
- Въвеждане и развитие на зелени химични технологии за екстракции и оползотворяване на лечебни и ароматични растения;
- Обучение и подготовка на млади изследователи и иноватори
- Укрепване на съществуващи и изграждане на сътрудничества и мрежи с изследователски организации в Европа
- Изграждане на трайни и перспективни сътрудничества с МСП и други заинтересовани компании

# Комплексни дейности на ЦК & взаимосвързани Научни проекти



# Партньорски организации & Департаменти

## Партньорски организации

- **ИОХЦФ** : Институт по органична химия с Център по фитохимия, БАН (водеща организация)
- **АБИ** : Агробιοинститут, ССА
- **БФ-СУ** : Биологически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“
- **ИП** : Институт по полимери, БАН
- **ФХФ-СУ** : Факултет по химия и фармация, СУ „Св. Климент Охридски“

## Департаменти

- **Агrobiотехнологии, (АБИ)**
- **Биоактивни природни и синтетични съединения, (ИОХЦФ)**
- **Биоактивност на продукти, (БФ-СУ)**
- **Полимерни нутрацевтични и козметични формулировки, (ИП)**
- **Разработване, охарактеризиране и качествен контрол на продукти на растителна основа, (ФХФ-СУ)**



# Департамент "Агробιοтехнологии,, (АБИ)

## Лаб. Агробιοтехнологии

- ДНК секвенатор
- С-ма за анализ на общ азот и въглерод
- С-ма за атомно-емисионна спектроскопия на микровълново индуцирана плазма (MP-AES);
- Биореактор § ферментации



## Лаб. Сравнителен метаболитен анализ

- С-ма за течна хроматогр. с TOF маспектрометричен детектор;
- Система за течна хроматогр. с ELSD детектор;
- Система за газова хроматогр. с FID и MS детектори
- Хроматографска система работеща при ниско налягане



## Лаб. Ин витро размножаване

- апаратура & инфраструктура за ин витро размножаване



# Департамент "Агробиотехнологии,, (АБИ)

- ДНК анализи & молекулярни маркери;
- Анализ на състава и съдържанието на метаболити и биологично активни вещества в растения, агро-отпадъци и екстракти от тях;
- Генетични ресурси, (ин витро) размножаване и отглеждане на лечебни и ароматни растения;
  - анализ и оценка на сортова идентичност и хомогенност на посадъчен материал от лечебни и ароматни растения (масл. роза, лавандула, бял риган, жълт кантарион, исоп и др.)
  - отбор, ускорена селекция и създаване на линии от различни видове лечебни и ароматни растения подходящи за индустриално отглеждане, висок добив и съдържание на биологични активни вещества
  - анализ и оценка на ефекта от параметрите на отглеждане, добив и обработка на биомаса от лечебни и ароматни растения, върху състава и съдържанието на биологично активни вещества
  - анализ на съдържанието на биологично активни вещества, преработка и оползотворяване на агро-отпадъци

# Департамент "Биоактивни природни и синтетични съединения« (ИОХЦФ-БАН)

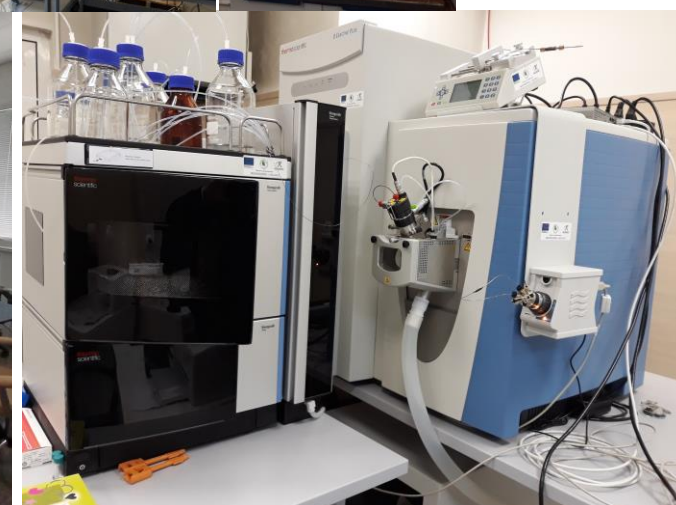
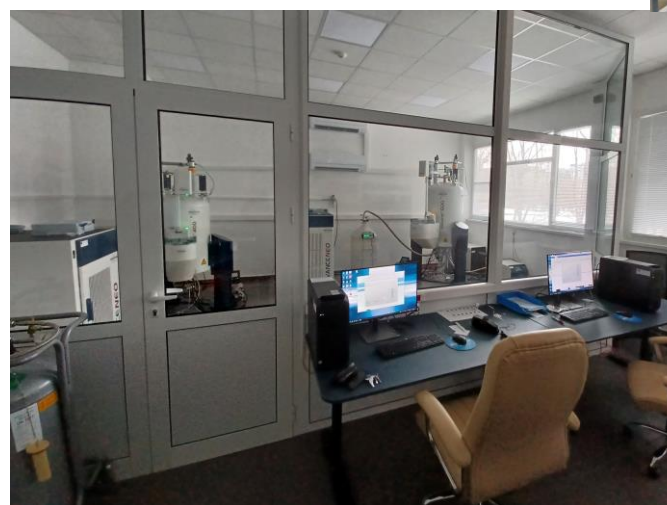
## Лаборатория „Получаване на биоактивни екстракти, природни съединения и синтетични аналози“

- Реакторни системи за екстракция (различни разтворители) и водно-парна дестилация с обеми до 20 л.
- Апаратура за екстракция със свръхкритичен въглероден диоксид.
- Ротационен изпарител 20 л.
- Разпрашителна сушилня и енкапсулатор.
- Препаративни хроматографи за пречистване и разделяне на екстракти и индивидуални съединения.
- Ултрабърза центрифугална хроматография



## Лаборатория „Комплексни анализи на природни и синтетични съединения и биоактивни материали на тяхна основа“

- Ядрено-магнитен резонанс спектрометри (400 МХц и 600 МХц)
- Ултра високо ефективен течен хроматограф с масспектрометър с висока разделителна способност (Orbitrap).
- Високоэффективен течен хроматограф с тройно-квадруполен масдетектор
- Високоэффективни течни хроматографи с различни детектори (детектор за определяне на частици, рефрактометричен и 3D детектор с диодна матрица).
- Газови хроматографи (вкл. «хедспейс») с детектори – единичен квадрупол, троен квадрупол, FID.
- Двудименсионален газов хроматограф.





# Департамент "Биоактивни природни и синтетични съединения« (ИОХЦФ-БАН)

## Лаборатория „Получаване на биоактивни екстракти, природни съединения и синтетични аналози“

- Провеждане на екстракции на лечебни растения с различни разтворители в разнообразни условия и получаване на сухи и течни екстракти.
- Пречистване на сурови екстракти и изолиране на биоактивни фракции.
- Оценяване на съдържанието на биоактивни компоненти в сурови и пречистени екстракти от лечебни и ароматични съединения
- Производство на пилотни количества от екстракти за получаване на прототипи на крайни иновативни продукти.
- Изолиране на индивидуални биоактивни съединения и синтез на аналози на природни съединения.

## Лаборатория „Комплексни анализи на природни и синтетични съединения и биоактивни материали на тяхна основа“

- Провеждане на комплексни анализи на сложни смеси от природни съединения в екстракти на лечебни и ароматични растения.
- Химично профилиране на биоактивните компоненти в екстракти и сложни смеси от природни съединения.
- Създаване на методи за количествено определяне на биоактивни компоненти в екстракти.
- Количествен и качествен анализ на етерични масла.
- Определяне на енантиомерно съотношение на основни компоненти в етерични масла.

# Департамент "Агробиотехнологии,, (БФ-СУ)

Нов лабораторен комплекс - открит през м. юни 2021 г.:

- Лаборатория *In vitro* размножаване с оранжерии за адаптиране на растения.

## ДЕЙНОСТИ/УСЛУГИ:

*In vitro* размножаване и *ex vitro* адаптация (фитотронна камера и оранжерия) на растителни видове лечебни и ароматни растения и ендемитни видове.



# Департамент "Биоактивност на продукти,, (БФ-СУ)

Нов лабораторен комплекс - открит през м. юни 2021 г.:

- Лаборатория „Микробиологични изследвания“;
- Лаборатория „Вирусологични изследвания“;
- Лаборатория „Клетъчна и молекулярна биология“;

## ДЕЙНОСТИ/УСЛУГИ:

1. Определяне на антимикробни активности на екстракти/съединения и готови формули на продукти:

- Антибактериална активност срещу Гр(+) и Гр(-) бактериални тест щамове;
- Антигъбна активност срещу тест видове дрожди и микромицети - патогени и/или вредители;
- Определяне на минимални инхибиращи концентрации на екстракти/ съединения, показалите антимикробна активност.

2. Скрининг за антивирусна активност на екстракти/съединения:

- Оценка на антивирусна активност срещу вирусни модели;
- Изследване за директна вирусцидна активност.

3. Определяне на антиоксидантна активност при *in vivo* условия;

3. Изследване за цитотоксичност на екстракти/съединения спрямо различни човешки клетъчни линии и анализ на морфологични промени, настъпили в резултат на третирането.





# Департамент "Биоактивност на продукти,, (БФ-СУ)

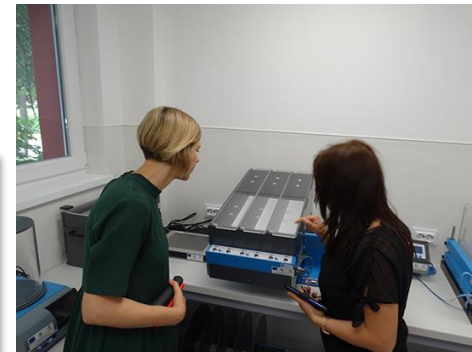
Нов лабораторен комплекс - открит през м. юни 2021 г.:

➤ Вивариум с физиологична лаборатория.

## ДЕЙНОСТИ/УСЛУГИ:

Изследване на биологична активност на екстракти от ЛАР и други продукти, приложени върху опитни животни (съгласно възможностите на инсталираното оборудване, очакваните ефекти и при спазване на всички норми и правила за работа с експериментални животни):

- Определяне на дозозависима остра и хронична токсичност с цел установяване на поносимост и потенциално вредни странични ефекти;
- Изследване на кръвни параметри и биохимичен анализ на кръв, серум, урина; осигуряват се експериментални доказателства за безопасността на продуктите;
- Изследване на аналгетична и противовъзпалителна активност на получените екстракти;
- Изследване на потенциалните ефекти на получените екстракти върху процесите на памет и обучение;
- Изследване на потенциално влияние върху състояния като тревожност, депресия и пристрастяване;
- Изследване на потенциалните ефекти върху двигателната активност и координацията;
- Изследване на потенциалните ефекти върху хранителното поведение;
- Изследване на въздействието на получените екстракти върху съкратителната активност на гладкомускулни препарати.



# Департамент 4 "Разработване, охарактеризиране и качествен контрол на продукти на растителна основа,, (ФХФ-СУ)

## 4.1 Лаборатория за Разработка на продукти и технологии

- Апаратура за разработване на прахове, гранули и таблетки
- Апаратура за разработване на емулсии и суспензии
- Климатична камера за тестване на стабилност при съхранение
- Тест за разтваряне по Европейската фармакопея (Ph. Eur.)

## 4.2 Лаборатория за Охарактеризиране на продукти

- Многофункционална апаратура за охарактеризиране на (микро)структурата на продукти

## 4.3 Лаборатория Оценка на безопасността на продуктите

- Апаратура за микробиологични и хематологични изследвания



доц. Винаров  
Ръководител на  
Департамента



д-р Лесов  
Ръководител  
на лаб. 4.1



д-р Аначков  
Ръководител  
на лаб. 4.2



проф. Панчева  
Ръководител  
на лаб. 4.3



д-р Митринова



д-р Газолу-  
Русанова



проф.  
Атанасов

Част от назначените изследователи





## Дейности/услуги

Апаратура:	Дейности / Услуги
Апаратура за гранулиране (Buchi Laborator-technik, B-290)	Подготовка на (1) прахове и микрогранули от водни разтвори (2) прахове и микрогранули от смесени водно-органични разтвори с концентрация на органичната фаза до 15 % (3) микрогранули и микрокапсули от твърдофазни дисперсии, и дисперсии тип масло-във-вода и вода-в-масло-във-вода
Еднопозиционна таблетна машина (Таблетна преса)	(1) Подготовка на таблетки с плоска форма с диаметър от 6 мм, 10 мм, 14 мм и 20 мм
Magic Lab за смесване на прахове с приставки 1L Micro-Plant; МКО с бутална помпа (MCP-CPF Process) с глава (QP Q2.CSC) за смесване на прахове с течности	(1) Приготвяне на суспензии на прахове (2) Приготвяне на емулсии (3) Хомогенизиране на разтвори
Климатична камера за ускорени тестове за стабилност	(1) Съхранение на проби при контролирани условия (температура и влажност)
Автоматизирана система за разтворимост на таблетки	Изследване на: (1) кинетиката на разтваряне на таблетки и прахове (2) кинетиката на масопренос от една течна фаза в друга (3) кинетика на химични реакции в разтвори

Апаратура:	Дейности	Услуги
Много-функционална апаратура за рентгеново разсейване (SAXS/WAXS/GISAXS)	<p>(1) Охарактеризиране на свойствата на природни сурфактанти и структуриращи вещества.</p> <p>(2) Определяне на микроструктурата в дисперсни системи, съдържащи активни компоненти.</p> <p>(3) Определяне на взаимодействията в дисперсни системи, съдържащи активни компоненти.</p> <p>Активните компоненти са етерични масла, полифеноли, растителни екстракти и т.н.</p> <p>SAXS = small-angle X-ray scattering WAXS = wide-angle X-ray scattering GISAXS = grazing incidence X-ray scattering</p>	<p>(1) SAXS/WAXS измерване със стандартен прободържател за капилари.</p> <p>(2) SAXS/WAXS измерване на вискозни проби (гелове) и прахове.</p> <p>(3) SAXS/WAXS измерване на твърди (кристални) проби.</p> <p>(4) SAXS/WAXS измерване с проточна клетка за течни проби.</p> <p>(5) SAXS/WAXS измерване с температурен контрол на пробата.</p> <p>(6) GIXS характеризирание на покрития с температурен контрол.</p> <p>(7) SAXS/WAXS измерване в комбинация с реологични експерименти.</p> <p>(8) SAXS/WAXS измерване в комбинация с тестове за опън на пробата.</p> <p>(9) SAXS/WAXS измерване с диференциална сканираща калориметрия.</p> <p>(10) USAXS (ultra small-angle) измерване с Bonse – Hart детектор.</p>
Ламинарен бокс, термостати, автоклав	<p>(1) Провеждане на <b>ин витро</b> тестове за биоактивност;</p> <p>(2) Провеждане на експерименти с животни за валидиране на биефекта на продуктите;</p>	(1) Определяне на МИК по метода „дифузия в агар“ срещу тестови Грам-положителни микроорганизми.
Хематологичен анализатор	(3) Токсикологични изследвания на продуктите;	(2) Определяне на хематологични параметри.

# Департамент 5 Полимерни нутрацевтични и козметични формулировки (ИПТ-БАН)

## 1. Лаборатория Охарактеризиране и контрол на полимер-подобени нутрацевтични и козметични формулировки

Апаратури за разработване на наноразмерни полимерни частици, гелове, влакна, мембрани

Апаратура за 3D биопринтиране

Спин-коутер

Лиофилизатор



Ротационни вакуум изпарители, центрофуги, сушилни, топкови мелници

## 2. Лаборатория Дизайн и получаване на полимер-подобени нутрацевтични и козметични формулировки

Инфрочервен спектрофотометър с Фурие трансформация и ATR-приставка

Диференциално сканиращ калориметър

УВ-вис спектрофотометър с температурен контрол

Сух бокс, ламинарни боксове

Портативен сканиращ електронен микроскоп

Апарат за матрично активирана лазерна десорбция/йонизация



# Департамент 5 Полимерни нутрацевтични и козметични формулировки (ИПТ-БАН)

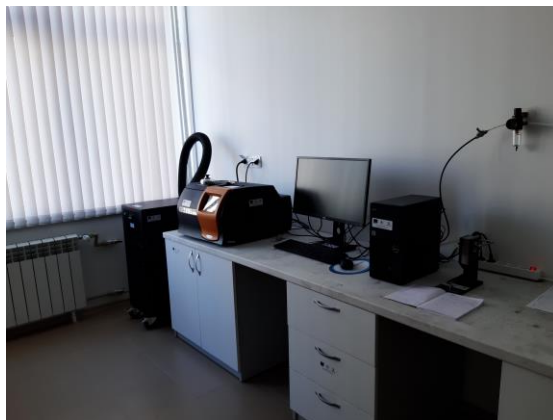
## Дейности/услуги

Иновативни нутрацевтични и козметични формулировки на основата на

- полимерни наночастици и колоиди
- гелове
- влакна
- мембрани

съдържащи биоактивни вещества от лечебни и ароматични растения

- Синтез и получаване на полимери със зададени състав, структура и свойства
- Изготвяне на полимерни материали - частици, мрежи гелове, влакна, мембрани
- Охарактеризиране на полимери и полимерни материали - състав, структура, морфология, молекулна маса, молекулно-масово разпределение, вискозитет, реологични свойства
- Изготвяне и физикохимично охарактеризиране на микро и наноразмерни материали



**Благодаря за вниманието**