

Информация за финансиран на проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2021 г.
Основна научна област:
Селскостопански науки
№ на договор:
Начална дата на проекта и срок на договора:
Заглавие на проекта:
Интердисциплинарен биотехнологичен подход за анализ и модулиране на биологичния потенциал на медицинското растение <i>Nepeta nuda</i>
Базова организация:
Биологически факултет, Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (БФ-СУ)
Партньорски организации:
Институт по физиология на растенията и генетика – Българска академия на науките (ИФРГ-БАН) Агробιοинститут – Селскостопанска академия (АБИ-ССА)
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
доц. д-р Мирослава Константинова Жипонова
Общ размер на договореното финансиране:
169 849 лв.

Резюме на проекта:

Проучването на медицинските растения предоставя важна информация за неензимните механизми на защита, които намират приложение не само в растителните науки, но в традиционната и съвременна медицина, хранителната индустрия, фармакологията и козметиката. Характерна особеност на биологично активните съединения е зависимостта им от факторите на развитието и от околната среда. Настоящото проектно предложение предвижда провеждането на комплексно интердисциплинарно изследване на медицинско растение с високо съдържание на вторични метаболити – *Nepeta nuda* (гола коча билка, семейство Устноцветни). Избраният от нас биотехнологичен подход като *in vitro* култивиране, позволява контролирано проследяване на биологичния потенциал на растенията и не повлиява екологичното равновесие. *N. nuda* е медицинско растение, което е повсеместно разпространено в България от 0 до 1900 м надморска височина. Адаптивността на това не добре проучено растение го прави подходящ обект за по-задълбочени физиологични, биохимични, метаболитни и молекулярни анализи. Тъй като при *in vitro* условия растежът и биосинтетичният потенциал на билките значително намалява, първоначално ще бъде направен сравнителен анализ на съдържанието на фенолни съединения и съответната антиоксидантна активност между *in vitro* култивирани *N. nuda* растения и такива, отглеждани в естествена среда (цветове и листа на *in situ* растения и на *ex vitro* адаптирани след *in vitro* растеж растения). При *in vitro* вариантите *N. nuda*, ще бъдат приложени елиситори за повишаване на вторичните метаболити – светлинна формула за цъфтеж (с определено съотношение на червена и синя светлина и сравняване на висок и нисък интензитет на светлината) с тестване на ефекта на повишена температура, както и фитохормони, стимулиращи акумулирането на фенолни съединения. При отделните третираня ще бъдат отчетени и анализирани данни за растежа в *in vitro* условия (морфометрични параметри, съдържание на пигменти и редуциращи захари), общо количество неензимни антиоксиданти (феноли и флавоноиди) и антиоксидантна активност (обща и радикал-улавяща), активност на антиоксидантни ензими (супероксид дисмутаза, каталаза, аскорбат пероксидаза, гваякол пероксидаза), показатели за оксидативен стрес (наличие на активни форми на кислород и липидно пероксидиране). Допълнително, *in vitro* растенията, отгледани при различни светлини и температури, както и с доказано високо съдържание на фенолни съединения, ще бъдат анализирани за промени в хормоналния състав. Ще бъде определена експресията на налични в геномните бази данни маркерни гени (за пролиферация, ниво на метаболити и оксидативно състояние в отговор на светлина и хормонална регулация). Получените данни ще допринесат за изясняване на регулаторните механизми на биосинтеза на метаболити в растителни видове с ценни биологично активни съединения. Таксономично характеризирани чрез ДНК баркодиране ще спомогне за изясняване на еволюционни закономерности в този вид и за евентуално екстраполиране на информация от други видове. Растения *N. nuda* от естествени местообитания (цветове и листа) и *in vitro* растения (контрола; варианти със светлини; варианти с фитохормони, стимулиращи биосинтезата на фенолни съединения) ще бъдат допълнително анализирани за състав на основни първични и вторични метаболити (чрез газ хроматография и мас-спектрометрия /Gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS/: захари, органични киселини, фенолни киселини, мастни киселини и алкохоли, въглеродороди и терпени; чрез ултра-високонапорна течна хроматография и мас-спектрометрия /Ultra-high pressure liquid chromatography-mass spectrometry, UHPLC-MS/MS/: фенолни съединения). Вторичните метаболити от растенията се приемат от хората чрез храната, като в определен състав и концентрация оказват благоприятен ефект върху здравето. Слабо изучената роля на фенолните съединения на *N. nuda* ще бъде анализирана чрез тестване на набор от биологични активности с потенциално значение за човека. Съответно, ще бъдат подготвени екстракти, обогатени на фенолни съединения. Ще бъде тестван ефектът на начина на екстракция (Соксклет, термостат) и на приложения разтворител (вода, метанол, етанол, ацетон и хлороформ) чрез определяне на общо фенолно съдържание и съответни антиоксидантни активности. Избрани екстракти от варианти, обогатени на фенолни съединения и антиоксидантна активност, ще бъдат тествани за цитотоксичност и за следните активности: антибактериална, антивирусна, противовъзпалителна и антитуморна.

Получените резултати от изследваните параметри ще бъдат обработени статистически и взаимната им свързаност ще бъде определена чрез принципен компонентен анализ. Прилагането на описаната стратегия, базирана на интердисциплинарен подход (биотехнология, физиология, биохимия, молекулярна биология и фитохимия), ще подобри разбирането на регулацията на биологично активни съединения от групата на фенолите, както от сигнали на средата като светлина и температура, така и за включването на определени класове фитохормони като сигнални посредници. Макар че регулаторните механизми са видово-специфични, сравнителният анализ и обобщаването на резултатите от планираните фундаментални изследвания ще допринесе до изясняване на важни аспекти от растежа и развитието на растенията, и на нивото и активността на вторичните метаболити, което ще доведе до ефективно оползотворяване на биологичния потенциал на медицинските растения.

Членове на научния колектив

Организации/участници	Бележка
Базова организация:	
Биологически факултет, Софийски университет (БФ-СУ)	
Ръководител на научния колектив	
доц. д-р Мирослава Константинова Жипонова	учен
Участници:	
доц. д-р Ганка Тодорова Чанева – БФ-СУ	учен
доц. д-р Женя Петкова Йорданова – БФ-СУ	учен
гл. ас. д-р Детелина Христова Петрова – БФ-СУ	учен
гл. ас. д-р Мариета Георгиева Христозкова – БФ-СУ	учен
гл. ас. д-р Мария Ангелова Рогова – БФ-СУ	постдокторант
ас. Десислава Иванова Мантовска – БФ-СУ	докторант
магистър Жанета Петкова Георгиева – БФ-СУ	млад учен
магистър Зорница Красиминова Карчева – БФ-СУ	млад учен
бакалавър Елена Каменова Куманова – БФ-СУ	студент магистър
гл. ас. д-р Момчил Мартинов Паунов – БФ-СУ	постдокторант
гл. ас. д-р Антон Веселинов Хинков – БФ-СУ	учен
гл. ас. д-р Калина Август Шишкова – БФ-СУ	учен
гл. ас. д-р Даниел Ганчев Тодоров – БФ-СУ	учен
магистър Венелин Венциславов Цветков – БФ-СУ	докторант
доц. д-р Иванка Георгиева Цачева – БФ-СУ	учен
гл. ас. д-р Гинка Илиева Николова – БФ-СУ	постдокторант
доц. д-р Валентина Йорданова Ганева – БФ-СУ	учен
гл. ас. д-р Димитрина Георгиева Митева – БФ-СУ	учен
гл. ас. д-р Любомира Димитрова Йочева – Медицински факултет-СУ	учен
<u>Белградски университет и Институт за биологични изследвания „Синиса Станкович“ – Национален институт на Република Сърбия (БУ-ИБИСС):</u>	<u>6 учени от чужбина:</u>
проф. д-р Даниела Мишич	учен
доц. д-р Урош Гашич	постдокторант
доц. д-р Марияна Скорич	учен
доц. д-р Ясмينا Несторович Живкович	учен
гл. ас. д-р Милица Милутинович	постдокторант
гл. ас. д-р Неда Аничич	постдокторант
Партньорска организация:	
Институт по физиология на растенията и генетика – Българска академия на науките (ИФРГ-БАН)	
Участници:	
доц. д-р Григор Трайков Зехиров	учен
гл. ас. д-р Георги Николаев Бончев	учен
магистър Димитър Тодоров Тодоров	млад учен
гл. ас. д-р Златина Иванова Господинова	постдокторант
гл. ас. д-р Георги Георгиев Антов	постдокторант
Партньорска организация:	
Агробиоинститут, Селскостопанска академия (АБИ-ССА)	
Участници:	
доц. д-р Красимир Емилов Русанов	учен
гл. ас. д-р Мила Градева Русанова	учен
магистър Марина Евгениева Алексеева	докторант