



## Информация за изпълнение на етап на проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на научни изследвания – 2017 г.
<b>Основна научна област:</b>
Химически науки
<b>№ на договор:</b>
ДН 19/14 от 12.12.2017
<b>Начална и крайна дата на проекта:</b>
12.12.2017 - 2020
<b>Заглавие на проекта:</b>
<b>Комплексен подход за оценка на промените в биологично-активни вещества и антиоксидантния потенциал на облъчени растителни храни и билки. Нови протектори срещу гама-облъчване</b>
<b>Базова организация:</b>
Институт по Органична Химия с Център по Фитохимия – Българска Академия на Науките (ИОХЦФ-БАН)
<b>Партньорски организации:</b>
Тракийски Университет – Стара Загора (Медицински факултет) Институт по Катализ – Българска Академия на Науките
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
доц. д-р Светлана Милчева Момчилова
<b>Общ размер на отпуснатото финансиране за първи етап:</b>
60 000.00 лв
<b>Интернет страница на проекта (ако има такава):</b>
-
<b>Научни публикации по проекта:</b>
1. <b>Ralitsa B. Mladenova, Katerina I. Aleksieva, Iliana B. Nacheva</b> , Effect of gamma irradiation on antiradical activity of goji berry fruits ( <i>Lycium barbarum</i> ) evaluated by EPR spectroscopy, <i>Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry</i> (2019) 320, 569–575.
2. <b>Sv.M. Momchilova, S.P. Taneva, I.R. Totseva, Y.I. Nikolova, Y.G. Karakirova, K I. Aleksieva, R.B. Mladenova, V.D. Kancheva</b> , Gamma-irradiation of nuts – EPR characterization and effects on lipids and oxidative stability: I. Hazelnuts, <i>Bulgarian Chemical Communications</i> (2019) Volume 51 (Special Issue A), под печат.
3. <b>Sv.M. Momchilova, S.P. Taneva, I.R. Totseva, Y.I. Nikolova, Y.G. Karakirova, K I. Aleksieva, R.B. Mladenova, V.D. Kancheva</b> , Gamma-irradiation of nuts – EPR characterization and effects on lipids and oxidative stability: II. Peanuts, <i>Bulgarian Chemical Communications</i> (2019) Volume 51 (Special Issue A), под печат.
4. <b>P. Denev, D. Klisurova, D. Teneva, M. Ognyanov, Y. Georgiev, S. Momchilova, V. Kancheva</b> , Effect of gamma-irradiation on the chemical composition and antioxidant activity of dried black chokeberry ( <i>Aronia melanocarpa</i> ) fruits, <i>Bulgarian Chemical Communications</i> (2019) Volume 51 (Special Issue A), под печат.



5. **Yanka D. Karamalakova, Galina D. Nikolova, Petko N. Denev, Svetlana M. Momchilova, Adriana K. Slavova-Kazakova, Vesela D. Kancheva, Antoaneta M. Zheleva, Veselina G. Gadjeva**, High-level gamma radiation effects on radical-scavenging activity of Black Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) ethanol extract, *Bulgarian Chemical Communications* (2019) Volume 51 (Special Issue A), под печат.



**Описание на очакваните резултати по проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):**

По проекта се очакват следните резултати:

**А) Получаване на нови знания:**

I. Доколко в гама-облъчени растителни храни и билки (лешници, фъстъци, орехи, бадеми, арония, шипка, глог, тученица и др.) **се променят:**

**1. Биологично активни вещества** като:

- липиди (мастно-киселинен състав, образуване на молекули със спрегнати двойни връзки);
- пектинови полизахариди (общи уронови киселини, монозахариден състав, общи захари, степен на метоксилиране и ацетилиране);
- антиоксиданти (каротеноиди, полифеноли – общи и индивидуални, проантоцианидини, антоцианини);

**2. Антиоксидантният потенциал** на облъчените обекти (окислителна стабилност на маслата, инхибираща способност на екстрактите от билки, радикал-улавяща и антиоксидантна активност).

II. Очаква се да бъде установено кои съединения претърпяват съществени промени след гама-облъчване, за да могат да се използват като **биомаркери** за настъпили опасни за здравето последици от радиационно третиране на растителни храни и билки.

III. Очаква се да могат да бъдат предложени ефективни композиции на база двойни и тройни смеси от антиоксиданти със силно действие за инхибиране на окислителните процеси, които да могат да се използват успешно като **протектори** срещу вредните ефекти от гама-облъчване.

Изясняването на тези въпроси ще обогати теорията и практиката с нови знания и в национален, и в международен мащаб, в една твърде актуална област с пряко отношение към здравето и качеството на живота. На основата на получените резултати биха могли да бъдат моделирани ефективни протектори не само срещу гама-облъчване, но и при терапията и превенцията на социално-значими заболявания, в чиято патогенеза доказано участват оксидативният стрес и липидното окисление.

**Б) Повишаване квалификацията** на членовете на колектива и чрез тях – на капацитета на научните им организации:

- очаква се съвместната работа на участниците от различните Научни групи да допринесе за обмяната на опит помежду им, за създаването на съвместни публикации и успешни презентации на научни форуми, и за професионално развитие на всички членове на колектива;
- младите учени, включени в настоящия проект, ще могат да повишат своята квалификация, знания и умения чрез възможността да работят във водещи научни звена в България в екип с водещи специалисти и от други области, ще добият опит за представяне на резултати и научни постижения и ще могат да получат удовлетворение от интересната и успешна изследователска работа, за да бъдат мотивирани за пълноценна реализация в сферата на науката и образованието в България.



## Членове на научния колектив

<i>Организации/участници<sup>1</sup></i>	<i>Бележка<sup>2</sup></i>
<b>Базова организация:</b>	
Институт по Органична Химия с Център по Фитохимия – БАН	
<b>Ръководител на научния колектив</b>	
доц. д-р Светлана Милчева Момчилова	
<b>Участници:</b>	
1. проф. д-р Весела Денева Кънчева	
2. доц. д-р Петко Недялков Денев	
3. гл.ас. д-р Адриана Каменова Славова-Казакова	ПД
4. гл.ас. д-р Манол Христов Огнянов	МУ, ПД
5. гл.ас. д-р Мариана Георгиева Каменова-Начева	ПД
6. гл.ас. д-р Яна Иванова Николова	МУ, ПД
7. гл.ас. д-р Йордан Николаев Георгиев	МУ, ПД
8. хим. Събина Петрова Танева	
9. хим. Лидия Красиминова Колева	МУ
10. хим. Искра Радославова Тоцева	
11. хим. Даниела Иванова Клисурова	МУ
12. хим. Анастасия Христова Терзиева (индивидуален участник)	
13. проф. д-р Ришард Амарович (Полска Академия на Науките)	УЧ
14. проф. д-р Джована Делогу (Център за научни изследвания, Италия)	УЧ
<b>Партньорска организация:</b>	
Тракийски Университет – Стара Загора (Медицински факултет)	
<b>Участници:</b>	
1. проф. дн Веселина Георгиева Гаджева	
2. проф. д-р Антоанета Младенова Желева	
3. гл.ас. д-р Янка Димитрова Карамалакова	ПД
4. гл.ас. д-р Галина Димитрова Николова	ПД
<b>Партньорска организация:</b>	
Институт по Катализ – БАН	
<b>Участници:</b>	
1. доц. д-р Йорданка Георгиева Каракирова	
2. гл.ас. д-р Ралица Бойкова Младенова	
3. гл.ас. д-р Катерина Иванова Алексиева	

<sup>1</sup> Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

<sup>2</sup> Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).





**Постигнати резултати от изпълнението на проекта и кратък анализ на тяхната приложимост (до 1 стр. в рамките на полето по-долу)**

**А) Получени са нови знания:**

I. Доколко в облъчени с 10 kGy и 25 kGy гама-лъчи растителни храни и билки (лешници, фъстъци, арония, шипка, и годжи бери-допълнително и извънпланово) **се променят:**

**1. Биологично активни вещества** като:

- липиди: установено е, че след гама-облъчването не се променят (статистически) значимо масленото съдържание и мастно-киселинният състав на маслата от лешници, фъстъци и шипка, но е отчетено слабо нарастване в количеството на свободните мастни киселини и на молекулите със спрегнати двойни и тройни връзки;

- полизахариди: третирането с гама-лъчи увеличава общото съдържание на захари и в аронията, и в шипката, докато при органичните киселини има различия между двата вида плодове, особено по отношение на аскорбиновата киселина (витамин С). От друга страна, добивът на алкохолно-неразтворимата част и при арония, и при шипка, намалява с повишаване на погълнатата доза лъчение и това е първа индикация за промени в растителните клетъчни стени. Със сканираща електронна микроскопия е показано, че гама-облъчването променя морфологията както на повърхността, така и във вътрешността на плода от арония, докато при шипката се наблюдава увеличаване само на вътрешните кухини. В резултат на облъчването се повишава и екстрахируемостта на уроновите киселини. И в двата вида плодове се наблюдава тенденция на понижаване на полизахаридите, но не са отчетени качествени промени в монозахаридния състав след облъчването.

- антиоксиданти: количеството на каротеноидите и токоферолите в маслата постепенно намалява с увеличаване на радиационната доза. И при шипката, и при аронията не бяха установени значими разлики в общото съдържание на полифенолите и фенолните киселини, но облъчването с доза 25 kGy увеличава значимо общото съдържание на антоцианини в аронията.

**2. Антиоксидантен потенциал** на облъчените обекти: окислителната стабилност (при 80°C, 100°C и 120°C) на маслата от лешник и шипка не се променя значимо, докато при фъстъченото масло леко намалява с нарастване на дозата гама-лъчи. При антиоксидантната активност (определена чрез ORAC и HORAC методи) на облъчените плодове от арония и шипка, както и на обезмаслените фракции от лешници и фъстъци, не бяха открити значими разлики спрямо необлъчени проби. Изследванията чрез ЕПР спектрометрия на радикалулавящата активност спрямо DPPH радикал показаха, че с нарастване на радиационната доза тя намалява при лешници, фъстъци и екстракт от арония, а нараства при екстракти от годжи бери и обезмаслени семки от шипка.

Изследванията с ЕПР спектрометрия показаха също, че при лешници и фъстъци няма значими различия между спектрите на облъчени с 10 kGy и 25 kGy ядки. Наличието на сателитни линии в ЕПР спектъра позволява установяване на облъчване дори след 230 дни.

II. Намерени са съединения, които биха могли да служат като **биомаркери** при изследване на промени след гама-радиационно третиране.

III. В процес на разработване са композиции на база двойни и тройни смеси от антиоксиданти за инхибиране на окислителните процеси, които смеси да могат да се използват успешно като **протектори** срещу вредните ефекти от гама-облъчване.

**Б)** В процеса на работа са се повишили **квалификацията** и **уменията** на членовете на колектива, а по този начин - и капацитетът на научните им организации. Младите учени са добили нови знания и опит за работа в екип и за представяне на научни резултати.