

**Проект: „Иновативни подходи за изучаване и използване на генетични ресурси от диви боровинки в България“ с договор № ДН 16/1 от 11.12.2017 г. към Фонд “Научни изследвания“**

**Базова организация: Университет по хранителни технологии - Пловдив**

**Партньорски организации:**

- 1. Агробиоинститут – София, Селскостопанска академия**
- 2. Институт по планинско животновъдство и земеделие – Троян, Селскостопанска академия**

**Ръководител на научния екип на проекта: проф. д-н Атанас Павлов – член-кореспондент на Българската академия на науките, член-кореспондент на Саксонската академия на науките**

**Членове на научния колектив от УХТ-Пловдив:**

- 1. Доц. д-р Иван Иванов – катедра „Органична химия и неорганична химия“**
- 2. Доц. д-р Васил Георгиев - катедра „Органична химия и неорганична химия“**
- 3. Гл. ас. д-р Радка Вранчева – Катедра „Аналитична химия и физикохимия“**

## ***Анотация***

Естествено разпространените червена (*V. vitis-idaea* L.) и черна (*V. myrtillus* L.) боровинки в България намират широко приложение в медицината, козметиката, хранителната и фармацевтичната индустрия, което ги прави икономически значими представители на българската флора. Екстракти от двата вида боровинки се предлагат на пазара под формата на препарати за лечение на офталмологични заболявания, нарушения на кръвоносните съдове, инфекции на уринарния и храносмилателния тракт. Листата на боровинките традиционно се използват в народната медицина за лечение на диабет. Наличните генетични ресурси от диви боровинки в България, проведените научни изследвания у нас и в чужбина, свързани с тези видове са значими по своята всеобхватност и определят актуалността на предлагания научен проект.

## Цел

Основната цел на настоящия проект е разработването на рационална био-базирана платформа за запазване и използване на генетичните ресурси от диви черни и червени боровинки в България.

Специфични цели са:

1. Разработване на биореактор - базирани алгоритми за *in vitro* размножаване на черни и червени боровинки;
2. Изучаване и разбиране на вариациите в метаболизма и ДНК при различните условия на размножаване – *in vivo*, *in vitro* и *ex vitro* и връзката им с биологичната активност;
- 3) Развитие на интегриран подход за използване и запазване на генетичните ресурси от диви боровинки в България, който да е база за създаване в бъдеще на технологични матрици за размножаването на елитни растителни линии, и следващото им интродуциране в естествените им местообитания.

Хипотезата, стояща в основата на създаването на нашата научна концепция се базира на разбирането, че разработването на рационална и устойчива платформа за успешното запазване и използване на генетичните ресурси на ценните представители на българската флора е възможно само вследствие на мултидисциплинарни научни изследвания, интегриращи познанията на водещите учени в България. Интегрирането на ОМИКС подхода с иновативни биотехнологични решения е рационалният подход за постигането на поставените цели. Конкретно в случая съчетаването на модерното биоинженерство на растителните *in vitro* системи с метаболомиката и анализа на ДНК вариациите ще са в основата на разработването на био-базирана платформа за запазване и рационално използване на генетичните ресурси от диви черни и червени боровинки в България. Успешното прилагане на биореакторните системи за размножение в съчетание с голям набор от методи за контрол на получените растения по отношение на стабилност, идентичност и съдържание на биоактивни вещества ще открие уникална възможност за утвърждаване на технология за съхранение на диви растителни видове, каквато до сега не е разработена. Новите знания, получени от реализирането на настоящия проект, както и разработването на нови подходи в растителната биотехнология ще са в основата на следващо създаване на технологични матрици, базирани на биореакторното култивиране, и осигуряващи размножаването на елитни растителни линии, и следващото им интродуциране в естествените за боровинките местообитания.

**Извършени дейности и постигнати резултати през първия етап от научен проект „Иновативни подходи за изучаване и използване на**

**генетични ресурси от диви боровинки в България“ с договор № ДН 16/1 от 11.12.2017 г. към Фонд “Научни изследвания“:**

1. На база анализ на вътре-популационните вариации са селектирани растителни индивиди от двата изследвани вида, показали най-висок биосинтетичен потенциал по отношение на вторични метаболити с висока антиоксидантна активност;
2. Адаптиран е стерилизационният протокол за експланти от червени и черни боровинки. Получени са *in vitro* култури от червена и черна боровинка за нуждите на проекта;
3. За пръв път е приложен подход със статистическа оптимизация на среди за микроразмножаване на растителни видове при *in vitro* условия. Оптимизиран е съставът на хранителните среди за *in vitro* размножаване и вкореняване на червена и черна боровинки;
4. Адаптирани са към условията за биореакторно култивиране *in vitro* култури от червена и черна боровинка;
5. Адаптирани са протоколите за анализ на антиоксидантната активност. Анализирани са антиоксидантната активност на интактни растения от естествените местообитания на червена и черна боровинка. Анализирани са антиоксидантната активност на новополучените *in vitro* растения червена и черна боровинка;
6. Оптимизирани са екстракционните алгоритми и GC/MS и HPLC методите за метаболитно профилиране;
7. Определен е метаболитния профил на изходните растения и получените от тях *in vitro* култури;
8. Валидирани са екстракционните алгоритми за ДНК, съгласно препоръките на производителите на екстракционните китове. Доказано е качеството и добивът на екстрахираната ДНК.

**Научни публикации по проекта:**

- в списания с импакт фактор (ИФ)

1. Radka Vrancheva, Ivan Ivanov, Ilian Badjakov, Ivayla Dincheva, Vasil Georgiev, Atanas Pavlov. Intrapopulation variation of polyphenolic compounds with antioxidant potential in Bulgarian bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.). Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences. 2020, in press. IF(2018) 0.321.

- в други издания

2. Radka Vrancheva, Ivan Ivanov, Ilian Badjakov, Ivayla Dincheva, Vasil Georgiev, Atanas Pavlov. Optimization of polyphenols extraction process with antioxidant properties from wild *Vaccinium myrtillus* L. (bilberry) and *Vaccinium vitis-idaea* L. (lingonberry) leaves. Food Science and Applied Biotechnology. in press. 2020

- в монографии

3. Ilian Badjakov, Vasil Georgiev, Maria Georgieva, Ivayla Dincheva, Radka Vrancheva, Ivan Ivanov, Diyan Georgiev, Denitsa Hristova, Violeta Kondakova, Atanas Pavlov. Bioreactor Technology for In Vitro Berry Plant Cultivation. In: Ramawat K., Ekiert H., Goyal S. (eds) Plant Cell and Tissue Differentiation and Secondary Metabolites. Reference Series in Phytochemistry. Springer, Cham. 2020. Online ISBN 978-3-030-11253-0.  
[https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-030-11253-0\\_18-1](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-030-11253-0_18-1)

**Участия в научни форуми, на които са представени резултати от проекта.**

1. Radka Vrancheva, Ivan Ivanov, Ilian Badjakov, Ivayla Dincheva, Vasil Georgiev, Atanas Pavlov. Optimization of polyphenols extraction process with antioxidant properties from wild bilberry and lingonberry leaves. 66-th Scientific Conference with International Participation “Food Science, Engineering and Technology” - 2019, October 11-12, 2019, UFT, Plovdiv, Bulgaria.
2. Ivan Ivanov, Radka Vrancheva, Ilian Badjakov, Ivayla Dincheva, Vasil Georgiev, Atanas Pavlov. Intrapopulation variations of polyphenols compounds with antioxidants potentials of bulgarian wild growing populations from bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) 3-rd International Conference on Bio-antioxidants (BIO-ANTIOXIDANTS 2019), 17–21 September 2019, Nessebar, Bulgaria.
3. Иван Иванов, Радка Вранчева, Васил Георгиев, Атанас Павлов. Биологчно активни вещества от листа на дива червена и черна боровинка. Дванадесета национална научно-практическа конференция с международно участие “Иновации в Хранително-Вкусовата промишленост – проблеми и перспективи”, 30 Октомври 2019, УХТ, Пловдив.