

Справка за научните приноси

на гл. ас. д-р Мила Русанова

Агробиоинститут, Селскостопанска Академия

във връзка с участие в конкурс за заемане на академичната длъжност “Доцент” по Научна специалност "Биологично активни вещества", Професионално направление 4.3. Биологически науки, Област 4. Природни науки, математика и информатика

Представените във връзка с конкурса публикации и свързаните с тях научни приноси отразяват работата ми като член на екипа на отдел „Агробиотехнологии“ към Агробиоинститут-ССА и участник в редица проекти с разнообразна научна тематика. Изследователската ми дейност може да бъде причислена към няколко научни направления:

1. Оползотворяване на отпадни води от розопроизводство. Филогенетични и биотехнологични изследвания при аборигенни дрожди

Приноси свързани с представената публикация Rusanova et al. 2023 “Indigenous Yeasts from Rose Oil Distillation Wastewater and Their Capacity for Biotransformation of Phenolics”

- Проучено е биоразнообразието на аборигенни дрожди, отговорни за ранната ферментация на отпадната вода получена при дестилация на розово масло (RODW). Изолирани и характеризирани са аборигенни щамове дрожди *Cyberlindnera* sp. с висок темп на растеж в RODW.
- Проучен е ефектът на ферментация на аборигенни щамове на RODW върху състава на фенолните съединения. Демонстрирана е възможността за използване на ферментацията с аборигенни дрожди за насочено модифициране на състава на фенолите в RODW преди тяхната екстракция и следваща преработка.

2. Геномни и метаболомни изследвания при медицински, етеричномаслени и други растения

Маслодайна роза

Приноси свързани с публикацията Rusanov et al. 2011 “Traditional *Rosa damascena* flower harvesting practices evaluated through GC/MS metabolite profiling of flower volatiles”

- Проучено е влиянието на различните стадии на развитие на цвета и различните часове от деня върху състава на летливите съединения в цветовете на *R. damascena*. Установено е, че натрупването на 80 от 100 летливи съединения се повлиява

значително от етапа на развитие на цвета, а 62 от 103 съединения се повлияват от часовия период на събиране на цветовете.

Приноси свързани с публикацията Rusanov et al. 2012 “Low variability of flower volatiles of *Rosa damascena* Mill plants from rose plantations along the Rose Valley, Bulgaria”.

- Извършено е GC/MS метаболитно профилиране на единадесет насаждения по протежение на Розовата долина в България. Установено е, че само 14 от общо 90 идентифицирани летливи съединения са значително повлияни от географското местоположение на изследваните плантации, което свидетелства за ниската вариабилност в натрупването на летливи съединения в цвета на маслодайната роза отглеждана в Розовата долина.

Приноси свързани с публикацията Rusanov et al. 2012 “Reducing methyl eugenol content in *Rosa damascena* Mill rose oil by changing the traditional rose flower harvesting practices”

- Изследван е ефектът от стадия на развитие на цвета на маслодайната роза върху съдържанието на метил евгенол в произведеното розово масло. Установено е повече от 5 пъти намаляване на количеството на канцерогенното съединение в стадий 3 и 4 от развитието на цветните пъпки при запазване на относителното съдържание на основните съединения в розовото масло.

Приноси свързани с публикациите Rusanov et al. 2019 „Genetic control of flower petal number in *Rosa x Damascena* Mill f. *Trigintipetala*“ и Rusanov et al. 2022, „DNA marker tightly linked to the double flower locus in *Rosa x damascena* Mill f. *trigintipetala* suitable for marker assisted breeding“

- Установено е, че механизмът контролиращ признака „кичест цвят“ при диплоидните рози и тетраплоидната маслодайна роза *R. x damascena* Mill. f. *trigintipetala* е един и същ и е свързан с наличието на един единствен доминантен алел на гена *AP2/TOE* в генома на *R x damascena*.
- На базата на установен полиморфизъм в областта непосредствено преди гена *AP2/TOE* позволяващ разграничаването на четирите алела в генома на *R x damascena* е разработен ДНК маркер подходящ за ранна селекция на растения маслодайна роза с кичест цвят.

Приноси свързани с публикацията Rusanov et al 2013 “Flower phenotype variation, essential oil variation and genetic diversity among *Rosa alba* L. accessions used for rose oil production in Bulgaria”

- Извършен е биометричен анализ на цвета на 38 представителя на бялата маслодайна роза *Rosa alba* L. Диференцирани са две феногрупи, различаващи се значително по теглото на цвета, броя на венчелистчета и броя на прашниците.

- Чрез сравнителен GC/MS анализ на масла от изследваните растения е установено, че 18 от общо 25 идентифицирани летливи съединения са открити във всички проби. PCA анализът, базиран на GC/MS данни на проби от розово масло, не показва ясно групиране на розовите масла, получени от двете феногрупи.
- Проведеният посредством 9 SSR локуса микросателитен анализ на изследваните 38 растения, както и на представители на *R. alba Maxima* и *R. Alba Semiplena*, доказва техния клонов произход от общ прародител.
- Селектирана е група от растения принадлежащи към феногрупа 1, които представят цялостното метаболитно разнообразие на състава на розовите масла, която да служи за основа за производство на посадъчен материал. Обсъдена е необходимостта от разширяване на фонда от генетични ресурси на *R. alba*, използвани за промишлено отглеждане и производство на розово масло.

Бял риган

Приноси свързани с публикацията Alekseeva et al. 2021, „Genetic and flower volatile diversity in natural populations of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Link) letsw. in Bulgaria: Toward the development of a core collection“

- Разработен е подход за създаване на базова (кор) колекция при белия риган (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Link) letsw) в България посредством генотипиране на растения в естествени популации с помощта на SRAP маркери и характеризиране на вариането на летливи съединения в цветовете на изследваните растения.

Alekseeva et al. 2023, „A Set of Highly Polymorphic Microsatellite Markers for Genetic Diversity Studies in the Genus *Origanum*“

- Разработен е набор от 20 високополиморфни микросателитни маркери при белия риган (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Link) letsw) с възможно приложение за идентификация на сортове и за изследвания на генетично разнообразие при няколко вида от род *Origanum*.

Alekseeva et al. 2023, „High cross-pollination rate of Greek oregano (*O. vulgare* ssp. *hirtum*) with Common oregano (*O. vulgare* ssp. *vulgare*) under open field conditions as revealed by microsatellite marker analysis“

- Изследван е моделът на опрашване при белия риган (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) в контролирани и полски условия. Установена е ниска ефективност на образуване на семена при спонтанното самоопрашване и ръчното самоопрашване на изследваните растения. Установено е същественото значението на опрашването чрез насекоми за ефективното образуване на семена при белия риган.

- Анализирана е честотата на опрашване на белия риган с обикновен риган (*Origanum vulgare* ssp. *vulgare*) в полски условия. Демонстрирано е високото ниво на кръстосване между двата подвида.

Лавандула

Приноси свързани с публикация „Identification of QTL controlling the ratio of linalool to linalyl acetate in the flowers of *Lavandula angustifolia* Mill var. *Hemus*“

- На базата на генетична карта конструирана с помощта на микросателитни и SRAP маркери и използване на сегрегираща популация получена чрез самоопрашване на сорт Хемус е идентифициран QTL локус на хромозома 8 в генома на лавандулата (*Lavandula angustifolia* Mill var. *Hemus*).
- Установено е, че QTL локусът контролира съотношението на линалол към линалил ацетат в цветовете на лавандулата. Посоченото съотношение представлява съществен признак имащ отношение към качеството на дестилираното етерично масло от лавандула.
- Идентифицираният QTL локус и свързаните с него молекулни маркери дават възможност за провеждане на ускорена селекция и отбор на линии с желано съотношение на линалол към линалилацетат.

Исоп

Zagorcheva et al. 2020, „Genetic and flower volatile diversity in two natural populations of *Hyssopus officinalis* L. in Bulgaria“

- Изследвано е генетичното и метаболитно разнообразие на летливите съединения в цветовете на исоп (*Hyssopus officinalis* L.) в две естествени популации в България. С помощта на SRAP маркери е установена генетичната близост между двете популации, а чрез анализ на варирането на летливите съединения са установени два различни хемотипа съществуващи във всяка една от популациите.

Невен

Zagorcheva et al. 2022, „Genetic Diversity Assessment of *Calendula officinalis* Wilding Plants Locally Grown in Bulgaria, Using SRAP Markers“

- Изследвано е генетичното разнообразие при диворастящи растения невен (*C. officinalis*), сравнени с растения невен, получени от търговско предлагани семена с различен произход от Европа. Установено е, че генетичното разнообразие при анализиранияте диви растения до голяма степен наподобява нивото на генетично разнообразие на групите от растения, получени от наличните в търговската мрежа семена на *C. officinalis*.

Гола Коча билка

Zaharieva et al. 2023 “Uncovering the Interrelation between Metabolite Profiles and Bioactivity of In Vitro- and Wild-Grown Catmint (*Nepeta nuda* L.)”

- Извършено е сравнително метаболитно изследване на *in vitro* прорастъци, цветовете и листа на диворастящи растения Гола Коча билка (*Nepeta nuda* L.). Изследвано е количеството на 4a- α -, 7- β -, 7a- α непеталактон в анализирания растителни органи. Анализирана е връзката между биологичните активности в екстракти от растението и общото съдържание на феноли, редуциращи захари и идентифицираните метаболитни профили в полярни (органични киселини, аминокиселини, алкохоли, захари, феноли) и неполярни (мастни киселини, алкани, стероли) фракции.

Европейски черен бор

- С помощта на SRAP молекулни маркери е изследвано генетичното разнообразие и диференциация в осем популации на Европейския черен бор (*Pinus nigra* Arnold) на територията на България, Гърция и Кипър. Демонстрирана е възможността за използване на посочените маркери за идентифициране на популации, които се отклоняват от общия модел на генетично разнообразие и диференциация в даден географски район.

3. Генетични изследвания при животни

Приноси свързани с публикация Mihailova et al. 2023, „Genetic Diversity and Population Structure of Bulgarian Autochthonous Sheep Breeds Revealed by Microsatellite Analysis“

- Извършено е генетично изследване на 12 български автохтонни породи овце с помощта на панел от 13 микросателитни маркери. Установено е ниско ниво на дискриминация между изследваните породи. Генетичната дистанция, анализът на главните координати и анализът на генетичната структура показват, че две от изследваните породи – Местна Старозагорска и Местна Карнобатска се различават в най-висока степен сред изследваните популации. Демонстрирана е необходимостта от прилагане на подходящи стратегии за селекция при българските породи овце, с цел избягване на тяхното смесване и намаляване на наблюдаваната тенденция за спад в тяхната чистота.

4. Приложение на студена плазма за повърхностно обеззаразяване на плодовете при дребноплодни

Bogdanov et al. 2018, „Microwave Plasma Torch Generated in Argon for Small Berries Surface Treatment“

- Изследван е ефектът на третиране на повърхността на плодове от различни видове дребноплодни с помощта на студена плазма. Установено е, че ефективността на микробното обеззаразяване на естествено замърсени с микроорганизми плодове е силно зависима от формата на повърхността на плода. Демонстрирано е, че методът на обработка посредством студена плазма е приложим за повърхностно обеззаразяване на плодовете, без това да е съпроводено с промяна на техните здравословни качества.

5. Обзорни статии

Evtimova et al. 2005, „Flax improvement by biotechnology means”

- Направен е обзор на наличните литературни данни, засягащи развитието и оптимизирането на техниките за тъканно култивиране (регенерация чрез органогенез, соматичен ембриогенез, антерни култури) и разработване на ефективни протоколи за генен пренос като инструмент за подобряване на културния лен.
- Очертани са различни фактори (генотип, вид на изходните експланти, хранителна среда и растежни регулатори) влияещи върху процесите на *in vitro* регенерация и генетична трансформация на лена. Обсъдени се перспективите в областта на подобряване на качествата на влакнодайния и маслодаен лен чрез методите на генен пренос.

Lyubenova et al. 2023 „Plant extracts and *Trichoderma* spp: possibilities for implementation in agriculture as biopesticides”

- Извършен е преглед на възможностите за разработване на биопестициди на основата на различни растителни екстракти, етерични масла и други растителни продукти в отговор на нарастващият проблем свързан с развиването на резистентност на растителните патогени към конвенционалните пестициди използвани масово в селското стопанство.
- Разгледано е приложението на представители на гъбите от род *Trichoderma* като средство за биоконтрол на редица патогени при културните растения. Обсъдени са методите за рентабилно отглеждане на гъбна биомаса от *Trichoderma* sp. чрез ферментация на отпадни и странични продукти от земеделската промишленост като възможност за тяхното оползотворяване. Направен е преглед на методите за получаване на комерсиални формулировки чрез използване на биомаса от спори на *Trichoderma* sp., както и на начините им на приложение като средство за биоконтрол.

Подпис:

/гл.ас. д-р Мила Русанова/