

РЕЦЕНЗИЯ

От: проф. д-р Иванка Жечева Димитрова-Диолгерова

Биологически факултет, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Член на Научно жури, назначено със заповед на Председателя на Селскостопанска Академия (ССА) № на РД 05-123/18.05.2020

Относно: материалите, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по област на висше образование **4. Природни науки, математика и информатика**, професионално направление **4.3. Биологически науки**, научна специалност: **Биологично активни вещества** в отдел „Агробиотехнологии“, Агробиоинститут - София, ССА, обявен в ДВ бр.23/14.03.2020 г.

1. Общо представяне на процедурата и материалите по конкурса.

Представените ми за рецензиране материали в електронен формат от д-р Ивайла Недялкова Динчева (единствен кандидат в конкурса) са в пълно съответствие с изискванията на Правилника за развитие на академичния състав в ССА за заемане на академичната длъжност „доцент“, а именно:

- ✓ Заявление за участие в конкурс;
- ✓ Автобиография по европейски формат;
- ✓ Заверено копие на диплома за образователна и научна степен „доктор“;
- ✓ Справка за изпълнение на минималните национални изисквания (с доказателства за преценка на съответствието по чл. 751);
- ✓ Авторска справка за оригиналните научни приноси (за доцент);
- ✓ Справки и документи, свързани с оценка на изискванията за участие в конкурса за заеманата длъжност: публикации, глави от книги, цитати, участия в международни научни форуми, участия в проекти с международно и национално финансиране;
- ✓ Хабилизационна разширена справка за научните приноси при процедура за заемане на академичната длъжност „доцент“ с формула за приравняване на монографията към еквивалентен брой статии;
- ✓ Автореферат на дисертационен труд;
- ✓ Копие от обявата на конкурса в „Държавен вестник“.
- ✓ Копие от заповедта за заемане на предходни академични длъжности

2. Кратки биографични данни за кандидата.

Ивайла Недялкова Динчева завършва висше образование в Химикотехнологичен и Металургичен Университет (ХТМУ), София (България) през 1995 г. като инженер-химик, със специализация Технология на органичния синтез и горивата. Продължава своето обучение в образователната и научна степен 'доктор', като докторант на самостоятелна подготовка по Фармацевтична химия към Факултета по химични технологии на ХТМУ като през 2016 г. защитава успешно дисертационен труд на тема „Анализ на фенолния

състав и биологична активност при диви ягодоплодни видове от рода *Vaccinium L.*“ и придобива образователната и научна степен „Доктор“.

Професионалното си развитие Ивайла Динчева започва в БАН, Институт по органична химия с център по фитохимия (София) като химик (1996-2002), Научен сътрудник III степен (2002-2005), продължава като химик в Софарма АД, София (2005-2007) и от 2009 е в АгроБиоИнститут (АБИ), София: химик (2009-2014), асистент (2014-2017 г.) и главен асистент (2017-до сега).

Професионалните си умения и компетенции Ивайла Динчева развива чрез специализации в чужбина:

- 2009 г. в Катедра по Растениевъдство и екофизиология, Мерелбеке, Белгия, на тема „Молекулна спектromетрия в близката инфрачервена област - модели за калибриране и валидиране на методите за прогнозиране на качеството на фуражните култури“;
- 2016 г. в Норвежки институт за биоикономически изследвания (NIBIO), Тромсø, Норвегия, на тема „Анализ на биологично активни вещества в боровинки чрез инструментални хроматографски методи (HPLC-MS / MS, GC-MS);
- 2019 г. в Университета Мендел в Бърно, Агрономически факултет, на тема „Обучителни дейности за надграждане на професионални умения чрез използване на най-популярните LC-MS & GC-MS интерфейси“.

Ивайла Динчева е член на Съюза на учените в България (София) от 2018г. Тя е рецензент към национални и международни научни списания (*Bulgarian Journal of Agricultural Science, Natural Products Communications*). Под нейно ръководство са проведени краткосрочни специализации на:

- Димитър Божилов, докторант в ХФ на ПУ „Паисий Хилендарски“: „Изследване на химичния състав на етерично масло от бял равнец чрез ГХ-МС“, април 2012 г.;
- Мариан Бурдуча, докторант в Университет „Александру Йоан Куза“, Факултет „Растителна Физиология“, гр. Яш, Румъния: „Изследване на химичния състав на етерично масло от два вида босилек чрез ГХ-МС“, ноември 2018 г.

Д-р Динчева е и научен консултант на дипломна работа на тема: „Антимикробна, анти туморна и антиоксидантна активност на червена боровинка (*Vaccinium vitis-idaea*)“, дипломант: Росалина Узунова, фак. № 39356, СУ „Св. Климент Охридски“.

3. Оценка на научноизследователска дейност на кандидата.

➤ Научни публикации.

Гл. ас. д-р Ивайла Динчева представя обща продукция от 36 публикации, от които 21 публикувани в специализирани списания (реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация - Web of Science и/или SCOPUS, с общ импакт фактор 34.387, 3 бр. публикувани глави от книги и 12 научни публикации в издания, които са реферирани, но не са индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Три от статиите са във връзка със защита на докторската дисертация.

В конкурса за доцент са представени за рецензиране 22 научни труда, от които 19 публикации в Web of Science и/или SCOPUS и 3 глави от книги в Web of Science. Всички

трудове по конкурса са публикувани на английски език. Представената научни продукция по конкурса е публикувана в периода 2015-2019 година, в престижни международни списания с квартали Q1 (6), Q3(8), Q4 (2), SJR (3): *Industrial Crops and Products*, *Molecules*, *International Food Research Journal*, *Zeitschrift Fur Naturforschung - Section C Journal of biosciences*, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, *Turkish Journal of Biology*, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, *Biochemical Systematics and Ecology*, *Journal of Central European Agriculture*. Представените глави от книги (№ 8.1, 8.2, 8.3) са публикувани в чуждестранни академични издателства (CRC Press-Taylor & Francis group; Wiley-Blackwell, John Willey & Sons ltd). В главата „Metabolic Engineering of Bioactive compounds in berries“ Ивайла Динчева е водещ автор (първи и автор за кореспонденция). Представените 19 публикации са в съавторство, като в 10 от тях участват чуждестранни автори от САЩ, Канада, Австрия, Словакия, Румъния и Сърбия. За покриване на минималните национални изисквания по показател „В“ са представени 10 публикации (№4.1÷4.10), по показател „Г“ - 9 публикации (№7.1÷7.9) и 3 глави от книги (8.1÷8.3).

➤ Цитирания на публикациите в научната литература

Съгласно справка в световните бази данни (Web of Science, Scopus), за автора Ивайла Динчева се констатира 64 положителни цитирания (без автоцитирания), като в настоящата процедура са представени 30 цитирания на 12 от публикациите по конкурса, които не са представени в предишни процедури. Те са в период 2017-2020 г. и са в престижни международни списания като: *Journal of Cleaner Production* (IF₂₀₁₈=6.395), *Industrial Crops and Products* (IF₂₀₁₈=4.191), *Molecules* (IF₂₀₁₉=3.010; IF₂₀₁₈=3.060; IF₂₀₁₇=3.098), *Food & Function* (IF₂₀₁₉=3.241), *Biomedicines* (IF=3.60), *Annals of Botany* (IF₂₀₁₉=3.52), *Journal of Food Biochemistry* (IF₂₀₁₉=1.360), *Journal of cereal science*(IF₂₀₁₉=2.660), *Archives of Biological Sciences* (IF₂₀₁₉=0.554), *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* (SJR₂₀₁₉=0.48), *BioNanoScience* (SJR₂₀₁₉=0.28), *Acta Physiologiae Plantarum* (IF₂₀₁₈=1.608), *Pakistan Journal of Botany* (IF₂₀₁₈=0.672) и др. Посочените цитати покриват и превишават минималните изисквания по показател „Д“ (г. 11). Ивайла Динчева притежава Индекс на Хирш 5 (H-index по Scopus и по Web of Science).

➤ Участия в научни форуми

Получените резултати от научните изследвания са популяризирани в редица научни форуми – общо 21 участия в национални (10) и международни научни форуми (11) по конкурса за доцент, в 10 от които Ивайла Динчева е презентиращ автор. Участията са в международни форуми като: *49th International Symposium on Essential Oils (ISEO 2018)*, *18th International Conference on Medicinal Plants and Natural Products (Paris, 2016)*, *4th International Conference on Sustainable Development. (Rome, 2016)*, *International Biological, Agricultural and Life Science Congress (Lviv 2019)*, *10th World Congress on Polyphenols Applications (Porto, 2016)*, *6th European Chemistry Congress EuCheMS (Seville 2016)*, както и

в национални форуми с чуждестранно участие - 4th International Conference on Natural Products Utilization (ICNPU) From Plants to Pharmacy Shelf (Albena, 2019), 3rd International Conference on Natural Products Utilization: from Plant to Pharmacy Shelf (Bansko 2017) и др.

➤ **Участие в научни проекти.**

Ивайла Динчева участва в 17 проекта, от които 5 международни, 12 национални. Някои от по-значимите от тях са: „ОМИКС подход за анализ на метаболитния профил и биологичната активност на ядливи растения от българската флора” (2016-2018, ФНИ); „*In vitro* антитуморна и антивирусна активност на червени боровинки (*Vaccinium vitis-idaea*) с произход от България” (2017-2019, ФНИ); „Транскриптомни и метаболомни изследвания на гени участващи в процесите на зреене на семената и нодулирането при бобови” (2017-2020, ФНИ); „Изследване на химичния състав, антивирусна и антибактериална активност на екстракти от растението *Graptopetalum paraguayense* (Crassulaceae)” (2017-2020, ФНИ); „Иновативни подходи за изучаване и използване на генетични ресурси от диви боровинки в България” (2018-2021, ФНИ); „Изследване на адаптогенен потенциал на плодове от *Sambucus ebulus* с оглед използването им като функционална храна” (2018-2021, ФНИ); „Genetic and phytochemical diversity of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) originating from Bulgaria and Norway and their bioactivity in regard with human health“ (2015-2016, EEA Scholarship Programme under the European Economic Area Financial Mechanism); „Microalgae for high-value products“ (2016-2018, America for Bulgaria Foundation); „Translating knowledge for legume-based farming for feed and food systems“ (2018-2021, H2020-RUR-2018-1).

4. Научни и научно-приложни приноси.

Ивайла Динчева е учен с ясен изследователски профил и оригинални научни приноси, които са в следните основни направления:

➤ **Проучвания върху химичния състав и биологичната активност на лечебни и икономически важни растения:**

Проучен е състава на етеричното масло (ЕМ), антимикробната и антиоксидантната активност на фракции, получени в различни времеви рамки при хидродестилация на галбули от *Juniperus communis* и *J. excelsa* (**публикация № 7.1**). Потвърдена е поставената хипотеза, че посредством съчетаване на отделни фракции от ЕМ, може да се получи продукт с подходящ състав, за различни приложения в индустрията. Сравнен е химичния профил и антимикробната активност на ЕМ от листа на *Juniperus communis*, събрана в България, Сърбия и Словакия (**публикация №7.2**). Изследван е химичния състав, антиоксидантната и антимикробна активност на етерични масла от шест вида хвойни (род *Juniperus*) естествено разпространени в България (**публикация №7.3**). Обобщени са изследванията върху химичния състав и антимикробната активност на етеричното масло от образци на *Juniperus oxycedrus*, растящи в България и Сърбия и количествено са определени морфологичните вариации при листата (**публикация № 4.10**). Установени са

регресионни модели на кинетика за добив и състав на етерични масла от лечебните растения седефче (*Ruta graveolens*) и лечебен исоп (*Hyssopus officinalis* subsp. *aristatus*). Получени чрез фракциониране при хидродестилация (публикация № 7.8). Потвърждава се идеята, че посредством съчетаването на отделни фракции от ЕМ може да се получи продукт с подходящ състав, за различни приложения в индустрията. С помощта на ГХ-МС анализ е определен химичният състав на етеричното масло на анасоновия исоп или лофант (*Agastache foeniculum*), който е добре познат с лечебните си свойства и аромат (публикация № 7.5). Оценена е също антиоксидантната, антимикробната и ацетилхолинестеразната активност на анасонов отпадък и воден екстракт, получен след дестилацията. За първи път са изследвани етерични масла и хидрозоли на два сорта мускадинова лоза (*Muscadinia rotundifolia*, syn. *Vitis rotundifolia*), получени чрез хидродестилация на цветове и кожестата обвивка (екзокарпа) на плодовете (публикация № 7.7). Установен е различен състав на летливите компоненти в двете изследвани субстанции и е доказан силен антиоксидантен потенциал на етеричното масло от цветовете и на двата сорта. Оценен е ефектът от използването на биологични и конвенционални торове върху физиологичните характеристики, химическия профил и добива на етерично масло на два румънски сорта обикновен босилек (*Ocimum basilicum*) (публикация № 7.4). Получени са резултати показващи, че конвенционалните торове повишават свежия добив, докато биологичните торове променят положително състава на ЕМ, което повишава качеството на културите. Направено е пилотно проучване на цитоксична, антивирусна (антихерпес симплекс) и антибактериална активности на листни екстракти от сукулентното растение *Graptopetalum paraguayense* (родина Мексико, в България декоративно, публикация № 7.6). За първи път е изследвано влиянието на въглеродните източници върху растежа и производството на първични и вторични метаболити на „hairy roots“ култури от *Arnica montana* (публикация № 4.1). Осъществен е ГХ-МС анализ на полярна и неполярна фракция на „hairy roots“ културите от планинска арника, който показва присъствието на различен брой и групи компоненти. Сред различните идентифицирани метаболити само монозахаридите и захарните алкохоли са повлияни от концентрацията на съответните въглеродни източници в хранителната среда. Установен е алкалоидният профил на пет вида от род *Fumaria* (росопас), естествено растящи в България (*F. officinalis*, *F. thuretii*, *F. kralikii*, *F. rostellata* и *F. schrammii*), посредством ГХ-МС и е изследвана ацетилхолинестеразната инхибиторна активност на алкалоидните екстракти (публикация № 4.2). Изследването определя тези растения като нови, перспективни източници на природни съединения, важни за лечението на невродегенеративни разстройства. Определени са летливи компоненти (ГХ-МС), фенолни киселини (BETX), общо фенолно съдържание и антиоксидантен капацитет (DPPH, ABTS, FRAP, CUPRAC) на корени и листа от обикновена коприва (*Urtica dioica*), семена от вратига (*Tanacetum vulgare*), листа от обикновено плюскокавиче (*Silene vulgaris*) и плод от шипка (*Rosa canina*, Сорт „Пловдив 1“) (публикация № 4.3). Посочени като най-обещаващи методи на екстракция по отношение на биоактивността са отварата и

тинктурата (за *U. dioica*; *T. vulgare*; *S. vulgaris*) и тинктурата (за *R. canina*). Настоящото проучване е първо подробно изследване на биологичната активност и фитохимичния състав на плода на най-разпространения в България сорт шипка - „Пловдив 1“. Проведено е сравнително изследване на фракция неполярни метаболити от надземни части на глухарче (*Taraxacum officinale*), събрани през различните етапи от вегетационното му развитие (публикация № 4.5). Доказана е добра радикал-улавяща активност на фракцията по DPPH-метода, поради което може да намери приложение в козметичната и фармацевтичната промишленост. Изследван е метаболитният профил на екстракти, получени с диетилов етер, петролев етер, хексан, ацетон и етанол от листата на смокиня (*Ficus carica*) (публикация № 4.6). Отделните екстракти от смокинови листа са оценени като потенциален и ценен източник на биологично активни липидни компоненти за защита на кожата от стресовите фактори на околната среда и могат да се използват за медицинска и натурална козметика.

Освен с висши растения, Ивайла Динчева участва в научни разработки с микроводорасли, насочени към проучване техния потенциал за натрупване на биоактивни компоненти. Оценени са възможностите за производство на евтини продукти с висока стойност от два вида микроводорасли - *Chlorella vulgaris* CAUP H1993 и *Desmodesmus communis* CAUP H522 (публикация № 4.8). Резултатите показват, че след два последователни етапа на екстракция е възможно да се получат 8-9,0% суров протеин и 21-24% липиди от изчерпаната суха биомаса от *D. communis* и *C. vulgaris*. Изследването е по проект „Микроводорасли за продукти с висока стойност“, финансиран от фондация Америка за България. Представени са нови данни (публикация № 4.7) за съдържанието на каротеноиди в пет щама *Vischeria/Eustigmatos*, изолирани от естествени местообитания в България и съхранявани във Водорасловата колекция на Софийския университет (ACUS). Изолирани са 9 каротеноида с ВЕТХ-МС-анализ и са актуализирани знанията относно пигментния състав на Eustigmatophyceae. Доказан е лутеин като нов каротеноид за групата, лутеоксантин, който рядко се съобщава при водораслите, както и високо съдържание на ценния за здравето астаксантин. Въз основа на наблюдаваните различия в пигментното съдържание е предложено обособяването на два основни типа пигменти в клас Eustigmatophyceae.

➤ Приложение на „Омикс“ технологиите в контекста на храненето и здравето:

Съвременните технологии, сред които Омикс науките (геномика, протеомика, метаболомика), се развиват много бързо в днешно време и позволяват едновременно изследване на живата клетка на равнище ген, белтък, метаболити. Насочени към разгадаване на цялостната експресия на гени, протеини и метаболити във функционален контекст, те дават представа за молекулната основа на различни процеси, участващи в растежа и развитието на растенията и тяхната среда. В този контекст са оценени както технологиите за размножаване на дребноплодните видове чрез биореактори, така и възможностите за преработка и съхранение на плодовете за запазване на ценните

съединения и тяхното качество (New Approaches for Detection of Unique Qualities of Small Fruits – глава от книга № 8.1). Изучаването на генома на винената лоза (*Vitis vinifera*) разкрива ролята на гените от решаващо значение за подобряване индивидуалните характеристики на гроздето и качеството на виното (Modern Biotechnologies and Phytonutritional Improvement of Grape and Wine – глава от книга № 8.3). Познаването на гените, отговорни за узряването, натрупването на захар, синтеза на летливи ароматни съединения, ще помогне на производителите да балансират тези фактори на качеството и да произведат по-последователни вина с отлично качество. Проследени са най-новите аспекти от развитието на дисциплината метаболитно инженерство, което включва целенасоченото изменение на метаболитните пътища в организма, с цел използването им за химическа трансформация, пренос на енергия и „супрамолекулно сглобяване“ (Metabolic engineering of bioactive compounds in berries – глава от книга № 8.2). Генетичната модификация чрез трансформация позволява стабилни изменения на биохимичните процеси, участващи във важни характеристики като добив и хранителна стойност.

В научно-приложен аспект: Разработени са методи за определяне на фенолни вещества на базата на твърдофазова екстракция, последваща ВЕТХ-ДАД детекция и ВЕТХ-ЕСЙ-МС/МС анализи за количествен мониторинг на полифенолния профил на растителни източници като лекарствени субстанции. Валидирани са чувствителни и бързи хроматографски, универсално приложими методи (ГХ-МС и ВЕТХ-ЕСЙ-МС/МС) за анализ на вещества, принадлежащи към различни химични класове: терпени, пентациклични тритерпени, флавоноиди, органични и аминокиселини, въглеhidрати, участващи в многокомпонентни хранителни, фармацевтични, козметични или промишлени продукти. Създадени са локални мас-спектрални библиотеки, включващи MS и MS² спектрите на 90 вещества, принадлежащи към от основните класове химични съединения, което позволява бързо и лесно идентифициране на съответните вещества в различни образци.

Разгледани са някои приложения на модифицирани биореакторни системи и тяхното значение за развитието на растителната биотехнология в областта на земеделието, медицината и фармацията (публикация 4.9). В публикуван обзор е направен анализ на развитието на научните, законодателните, икономическите и екологичните аспекти на биологичното земеделие, като се отчита влиянието му върху биоразнообразието и плодородието на почвата в сравнение с конвенционалните системи (публикация № 4.4).

5. Препоръки

Препоръчвам да продължи да работи с отдаденост и ентузиазъм в научните изследвания и да е все така отворена за съвместна работа с колеги.

6. Обща оценка за съответствието на кандидата спрямо задължителните условия и наукометрични показатели съгласно Правилника за прилагане на ЗРАСРБ за заемане на академичната длъжност „доцент“

Въз основа на направения анализ на предоставените материали по конкурса и предоставената справка-самооценка Ивайла Динчева изпълнява националните минимални наукометрични изисквания, като покрива и надхвърля точките по всеки един от групите показатели за заемане на академичната длъжност „доцент“ в Област 4. Природни науки, математика и информатика, ПН 4.3 Биологически науки (Изм. - ДВ, бр. 15/19.02. 2019).


7. Заключение

В заключение считам, че цялостната научно-изследователска дейност на гл.ас. д-р Ивайла Динчева отговаря напълно на обявеното направление на конкурса, на изискванията за Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за развитие на академични състав в ССА, минималните национални наукометрични критерии за заемане на академичната длъжност „доцент“ в ПН 4.3 Биологически науки.

В резултат на всичко гореизложено, давам положителна оценка и препоръчвам на уважаемото Научно жури по конкурса да предложи на Научния съвет по „Зеленчукови, етеричномаслени, декоративни култури и тютюни“ към Селскостопанска академия гл.ас. д-р **Ивайла Недялкова Динчева** да бъде избрана на академичната длъжност „доцент“ в Област 4. Природни науки, математика и информатика, ПН 4.3 Биологически науки, специалност **Биологично активни вещества**.

22.07.2020 г.

гр. Пловдив

Рецензент:.....

(проф. д-р Иванка Жечева Димитрова-Дюлгерова)

REVIEW

By: Prof. Ivanka Zhecheva Dimitrova-Dyulgerova

Faculty of Biology, University of Plovdiv „Paisii Hilendarski”

Member of the Scientific Jury, appointed by order of the President of the Agricultural Academy
№RD 05-123/18.05.2020

About: on the competition for the occupation of the academic position “Associate Professor” in the sphere of higher education 4. Natural Sciences, Mathematics and Informatics, professional field 4.3. Biological Sciences, speciality Biologically active substances, at Department of Agrobiotechnology, Agrobiointitute - Sofia, Agricultural Academy according to the announcement in the SG, issue 23/14.03.2020.

1. General description of the submitted materials for the competition

The materials submitted to me for review in electronic format by **Dr. Ivayla Nedyalkova Dincheva** (the only candidate in the competition) are in full compliance with the requirements of the Regulations for the development of academic staff in the Agricultural Academy for the academic position of "Associate Professor", namely:

- ✓ Application for participation in the competition;
- ✓ Curriculum vitae in European format;
- ✓ Certified copy of the diploma for PhD degree;
- ✓ Reference for fulfilment of the minimum national requirements (with evidence for assessment of compliance under Art. 751);
- ✓ Author's reference for the original scientific contributions (for Associate Professor);
- ✓ References and documents related to the evaluation of the requirements for participation in the competition for the position: publications, book chapters, citations, participation in international scientific forums, participation in projects with international and national funding;
- ✓ Habilitation extended reference for the scientific contributions in a procedure for holding the academic position “Associate Professor” with a formula for equating the monograph to an equivalent number of articles;
- ✓ PhD-thesis abstract;
- ✓ Copy of the announcement of the competition in the State Gazette;
- ✓ Copy of the order for previous academic positions.

2. Career profile analysis of the candidate.

Ivayla Nedyalkova Dincheva graduated from the University of Chemical Technology and Metallurgy (UCTM), Sofia (Bulgaria) in 1995 as a chemical engineer with a specialization in “Technology of Organic Synthesis and Fuels”. She continues her education as a PhD student in Pharmaceutical Chemistry. In 2016, she obtained the educational and scientific degree Doctor of Philosophy (PhD), defending a dissertation on “Analysis of phenolic composition and biological activity in wild berry species of the genus *Vaccinium* L.” at the Faculty of Chemical Technologies of UCTM.

Ivayla Dincheva began her professional development at the Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Organic Chemistry with a Centre of Phytochemistry (Sofia) as a Chemist (1996-2002), Assistant (2002-2005), continued as a Chemist at Sopharma company, Sofia (2005-2007) and since 2009 she has been working at the Agrobiointitute (Sofia), passing through the positions of Chemist (2009-2014), Assistant Professor (2014-2017) and Chief Assistant Professor (2017-present).

Ivayla Dincheva develops her professional skills and competences through specializations abroad:

- 2009 at the Department of Plant Breeding and Ecophysiology, Merelbeke, Belgium, on "Near Infrared Spectrometry - models for calibration and validation of methods for predicting the quality of forage crops";
- 2016 at the Norwegian Institute for Bioeconomic Research (NIBIO), Tromso, Norway, on "Analysis of bioactive compounds in blueberries by instrumental chromatographic methods (HPLC-MS/MS, GC-MS)";
- 2019 at Mendel University in Brno, Faculty of Agriculture, on "Training activities to upgrade professional skills using the most popular LC-MS & GC-MS interfaces".

Ivayla Dincheva is a member of the Union of Scientists in Bulgaria-Sofia since 2018. She is a peer reviewer in national and international scientific journals (*Bulgarian Journal of Agricultural Science; Natural Products Communications*). Under her leadership, short-term specializations were conducted:

- Dimitar Bozhilov, PhD student at the Faculty of Chemistry, University of Plovdiv „Paisii Hilendarski” on "Chemical composition of *Artemisia annua* L. essential oil by GC-MS", April 2012;
- Marian Burducea, PhD student at Alexandru Ioan Cuza University, Faculty of Plant Physiology, Iasi, Romania on "Chemical composition of essential oil of two types of basil by GC-MS", November 2018;

Dr. Dincheva is also a scientific consultant for a graduating work on "Antimicrobial, antitumor and antioxidant activity of lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.)" of Rosalina Uzunova, Faculty of Biology at Sofia University "St. Kliment Ohridski".

3. Assessment of the candidate's research activity

➤ Scientific publications

Chief Assistant Professor Dr. Ivayla Dincheva presents a total of 36 scientific papers, 21 of which published in journals (refereed and indexed in Web of Science and/or SCOPUS) with a total IF 34.387, 3 book chapters and 12 scientific publications that are not indexed in Web of Science and/or SCOPUS databases. Three of the articles are by the purpose of defence of the PhD-thesis.

In the present competition 22 scientific papers are presented for review, 19 of which in Web of Science and/or SCOPUS databases and 3 book chapters in Web of Science. All of them are published in English. The presented scientific production is published between 2015 and 2019 in prestigious international journals with quartiles Q1 (6), Q3 (8), Q4 (2), SJR (3): *Industrial Crops*

and Products, Molecules, International Food Research Journal, Zeitschrift Fur Naturforschung - Section C Journal of biosciences, Biotechnology & Biotechnological Equipment, Turkish Journal of Biology, Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, Journal of Applied Pharmaceutical Science, Biochemical Systematics and Ecology, Journal of Central European Agriculture. The book chapters (№ 8.1, 8.2, 8.3) have been published in foreign academic publishers (CRC Press-Taylor & Francis group, Wiley-Blackwell, John Willey & Sons ltd.). In book chapter "Metabolic Engineering of Bioactive compounds in berries" Ivayla Dincheva is a leading author (first and author of correspondence). The presented 19 publications are co-authored, in 10 of them foreign authors from the USA, Canada, Austria, Slovakia, Romania and Serbia participate. To cover the minimum national requirements for indicator "B" are presented 10 publications (№4.1 ÷ 4.10), for indicator "Г" - 9 publications (№7.1 ÷ 7.9) and 3 chapters of books (8.1 ÷ 8.3).

➤ **Citation analysis**

According to a reference in the world databases (Web of Science, Scopus), 64 positive citations (exclude self-citations) were found for the author Ivayla Dincheva. In the present procedure 30 citations are on 12 of the submitted list of publications, which have not been presented in previous procedures. They are in the period 2017-2020 and come from prestigious journals, such as: *Journal of Cleaner Production* (IF₂₀₁₈=6.395), *Industrial Crops and Products* (IF₂₀₁₈=4.191), *Molecules* (IF₂₀₁₉=3.010; IF₂₀₁₈=3.060; IF₂₀₁₇=3.098), *Food & Function* (IF₂₀₁₉=3.241), *Biomedicines* (IF=3.60), *Annals of Botany* (IF₂₀₁₉=3.52), *Journal of Food Biochemistry* (IF₂₀₁₉=1.360), *Journal of cereal science*(IF₂₀₁₉=2.660), *Archives of Biological Sciences* (IF₂₀₁₉=0.554), *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* (SJR₂₀₁₉=0.48), *BioNanoScience* (SJR₂₀₁₉=0.28), *Acta Physiologiae Plantarum* (IF₂₀₁₈=1.608), *Pakistan Journal of Botany* (IF₂₀₁₈=0.672) and others. The number of noticed citations covers and exceed the minimum requirements for indicator "Д" (point 11). Ivayla Dincheva has also a Hirsch Index 5 (according to Scopus and Web of Science).

➤ **Participation in scientific forums**

The scientific results have been presented on 21 scientific forums - national (10) and international (11), as in 10 of them Ivayla Dincheva was a presenting author. Participations are in international forums such as: *49th International Symposium on Essential Oils (ISEO 2018)*, *18th International Conference on Medicinal Plants and Natural Products (Paris, 2016)*, *4th International Conference on Sustainable Development. (Rome, 2016)*, *International Biological, Agricultural and Life Science Congress (Lviv 2019)*, *10th World Congress on Polyphenols Applications (Porto, 2016)*, *6th European Chemistry Congress EuChemS (Seville 2016)*, as well as in national forums with foreign participation - *4th International Conference on Natural Products Utilization (ICNPU) From Plants to Pharmacy Shelf (Albena, 2019)*, *3rd International Conference on Natural Products Utilization: from Plant to Pharmacy Shelf (Bansko 2017)* and others.

➤ Participation in research projects

Ivayla Dincheva participated as a researcher in 17 projects - 5 international and 12 national. Some of the more important ones are: "OMICS approach for analysis of the metabolic profile and bioactivity of edible plants of the Bulgarian flora" (2016-2018, NSF); "In vitro antitumor and antiviral activity of cranberries (*Vaccinium vitis-idaea* L.) originating in Bulgaria" (2017-2019, NSF); "Transcriptomic and metabolic studies of genes involved in the processes of seed maturation and nodulation in legumes"(2017-2020, NSF); "Study of the chemical composition, antiviral and antibacterial activity of extracts from the plant *Graptopetalum paraguayense* (Crassulaceae)" (2017-2020, NSF); "Innovative approaches for the study and use of genetic resources of blueberries in Bulgaria" (2018-2021, NSF); "Study of the adaptogenic potential of fruits of *Sambucus ebulus* with a view to their use as a functional food"(2018-2021, NSF); "Genetic and phytochemical diversity of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) originating from Bulgaria and Norway and their bioactivity in relation to human health"(2015-2016, EEA Scholarship Program under the European Economic Area Financial Mechanism); "Microalgae for high-value products" (2016-2018, America for Bulgaria Foundation); "Translating knowledge for legume-based farming for feed and food systems" (2018-2021, H2020-RUR-2018-1).

4. Scientific and scientific-applied contributions.

Ivayla Dincheva is a scientist with a clear research profile and original scientific contributions, which are in the following main areas:

➤ Studies on the chemical composition and biological activity of medicinal and economically important plants:

The composition of the essential oil (EO), antimicrobial and antioxidant activities of fractions obtained in different time frames during hydrodistillation from galbuli of *Juniperus communis* and *J. excelsa* has been studied (**publication № 7.1**). The hypothesis is confirmed that by combining separate fractions of EO, a product with a suitable composition can be obtained for different applications in industry. The chemical profile and antimicrobial activity of EOs from the leaves of *Juniperus communis* collected in Bulgaria, Serbia and Slovakia were compared (**publication 7.2**). The chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of essential oils of six species of genus juniper (*Juniperus*) naturally distributed in Bulgaria were studied (**publication 7.3**). The assessment of the chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Juniperus oxycedrus* specimens growing in Bulgaria and Serbia are summarized and the morphological variations in the leaves are quantified (**publication 4.10**). Regression models of kinetics for yield and composition of essential oils from the medicinal plants rue (*Ruta graveolens*) and hyssop (*Hyssopus officinalis* subsp. *aristatus*) obtained by fractionation by hydrodistillation have been established (**publication 7.8**). The idea, that by combining individual fractions of EO a product with a suitable composition for different industrial applications can be obtained, was confirmed. The chemical composition of the essential oil of aniseed hyssop or lophanthus (*Agastache foeniculum*), which is well known for its healing properties and aroma,

was determined by GC-MS analysis (**publication 7.5**). The antioxidant, antimicrobial and acetylcholinesterase activities of aniseed waste and aqueous extract obtained after distillation was also evaluated. For the first time, essential oils and hydrosols of two cultivars of muscadinia vine (*Muscadinia rotundifolia*, syn. *Vitis rotundifolia*), obtained by hydrodistillation of flowers and of fruit exocarp (berry skin) were studied (**publication 7.7**). A different composition of the volatile components was found and a strong antioxidant potential of the essential oil of the flowers of both varieties was proved. The effect of the application of biological and conventional fertilizers on the physiological characteristics, chemical profile and yield of essential oil of two Romanian varieties of common basil (*Ocimum basilicum*) was evaluated (**publication 7.4**). Results have been obtained showing that conventional fertilizers increase fresh yield, while organic fertilizers positively change the composition of EM, which increases the quality of crops. A pilot study of cytotoxic, antiviral (antiherpes simplex) and antibacterial activities of leaf extracts of the succulent plant *Graptopetalum paraguayense* (native of Mexico, decorative for Bulgaria) was performed (**publication 7.6**). The influence of carbon sources on growth and production of primary and secondary metabolites of *Arnica montana* hairy roots culture was studied for the first time (**publication 4.1**). GC-MS analysis of polar and non-polar fractions of *Arnica montana* hairy roots was performed, which showed the presence of different numbers and groups of components. Among the various metabolites identified, only monosaccharides and sugar alcohols are affected by the concentration of the respective carbon sources in the culture medium. GC-MS analysis of alkaloid profiles of five species of *Fumaria* genus, naturally growing in Bulgaria (*F. officinalis*, *F. thuretii*, *F. kralikii*, *F. rostellata* and *F. schrammii*) and analysis of acetylcholinesterase inhibitory activity of alkaloid extracts was performed. (**publication 4.2**). The study revealed that these plants are novel promising sources of natural compounds important for the treatment of neurodegenerative disorders. The volatile compounds (GC-MS), phenolic acid profile (HPLC), the total phenolic content and antioxidant capacity (DPPH, ABTS, FRAP, CUPRAC) of nettle roots and leaves (*Urtica dioica*), tansy seeds (*Tanacetum vulgare*), bladder campion leaves (*Silene vulgaris*), rosehip fruits (*Rosa canina*, cultivar "Plovdiv 1") were determinate and evaluated (**publication 4.3**). The decoction and tincture (for *U. dioica*; *T. vulgare*; *S. vulgaris*) and the tincture (for *R. canina*) are mentioned as the most promising extraction methods in terms of bioactivity. The present study is the first detailed investigation of the biological activity and phytochemical composition of the most common in Bulgaria rosehip cultivar - "Plovdiv 1". A comparative study of the fraction of non-polar metabolites from aboveground parts of dandelion (*Taraxacum officinale*) collected during the different vegetation stages was performed (**publication 4.5**). Good radical scavenging activity of the fraction has been demonstrated by the DPPH method, wherefore it can be used in the cosmetic and pharmaceutical industries. The metabolic profile of extracts obtained with diethyl ether, petroleum ether, hexane, acetone and ethanol from the leaves of the fig tree (*Ficus carica*) (**publication 4.6**). Individual fig leaf extracts have been evaluated as a potential and valuable source of biologically active lipid components to protect the skin from environmental stressors and can be used for medical and natural cosmetics.

In addition to higher plants, Ivayla Dincheva participates in scientific research with microalgae, aimed at studying their potential for accumulation of bioactive components. The possibilities for production of cheap products with high value from two species of microalgae - *Chlorella vulgaris* CAUP H1993 and *Desmodesmus communis* CAUP H522 were evaluated (**publication 4.8**). The results show that after two successive extraction steps it is possible to obtain 8-9.0% crude protein and 21-24% lipids from the depleted dry biomass of *D. communis* and *C. vulgaris*. The study is under the project "Microalgae for high value products", funded by America for Bulgaria Foundation. New data (**publication 4.7**) on the content of carotenoids in five strains of *Vischeria/Eustigmatos*, isolated from natural habitats in Bulgaria and stored in the Algae Collection of Sofia University (ACUS), are presented. Nine carotenoids were determined by HPLC-MS analysis and the knowledge about the pigment composition of *Eustigmatophyceae* was updated. Lutein has been proven to be a new carotenoid for the group; luteoxanthin is rarely reported in algae; astaxanthin, which is in high content and health-valuable. Based on the observed differences in the pigment content, it is proposed to distinguish two main types of pigments in the class *Eustigmatophyceae*.

➤ **Application of "Omix" technologies in the context of nutrition and health:**

The modern technologies, including Omix sciences (genomics, proteomics, metabolomics), are developing very rapidly nowadays and allow the simultaneous study of a living cell at the level of gene, protein, metabolites. Aimed at deciphering the overall expression of genes, proteins and metabolites in a functional context, they give an idea of the molecular basis of various processes involved in the growth and development of plants and their environment. In this context, both the technologies for reproduction of small-fruited species by bioreactors and the possibilities for processing and storage of fruits to preserve valuable compounds and their quality are assessed (New Approaches for Detection of Unique Qualities of Small Fruits - **book chapter 8.1**). The study of the genome of grapevine reveals the role of genes crucial for improving the individual characteristics of grapes and the quality of wine (Modern Biotechnologies and Phytonutritional Improvement of Grape and Wine - **book chapter 8.3**). Knowledge of the genes responsible for maturation, sugar accumulation, and synthesis of volatile aromatic compounds will help producers to balance these quality factors and produce more consistent wines of excellent quality. The latest aspects of the development of the discipline of metabolic engineering are traced, which includes the purposeful modification of metabolic pathways in the body in order to use them for chemical transformation, energy transfer and "supramolecular assembly" (Metabolic engineering of bioactive compounds in berries - **book chapter 8.2**). Genetic modification through transformation allows stable changes in biochemical processes involved in important characteristics such as yield and nutritional value.

In scientific-applied aspect:

Methods for determination of phenolic substances on the basis of solid-phase extraction, subsequent HPLC-DAD detection and HPLC-ESC-MS/MS analyses for quantitative monitoring of the polyphenolic profile of plant sources as medicinal substances have been developed.

Sensitive and fast chromatographic, universally applicable methods (GC-MS and HPLC-ESC-MS / MS) for analysis of substances belonging to different chemical classes have been validated: terpenes, pentacyclic triterpenes, flavonoids, organic and amino acids, carbohydrates involved in food, pharmaceutical, cosmetic or industrial products. Local mass spectral libraries have been created, including the MS and MS² spectra of 90 substances belonging to the main classes of chemical compounds, which allow quick and easy identification of the respective substances in different samples.

Some applications of modified bioreactor systems and their significance for the development of plant biotechnology in the field of agriculture, medicine and pharmacy are considered (**publication 4.9**). A published review analyzes the development of the scientific, legislative, economic and environmental aspects of organic farming, taking into account its impact on soil biodiversity and fertility compared to conventional systems (**publication 4.4**).

5. Recommendations

I recommend that she continue to work with dedication and enthusiasm in research and be still open to collaboration with colleagues.

6. Overall assessment

Based on the analysis of the submitted materials under the competition and the provided self-assessment report, Ivayla Dincheva fulfils the minimum scientometric requirements, covering and exceeding the points for each of the groups of indicators for the academic position "Associate Professor" in the professional field 4.3. Biological Sciences, speciality Biologically active substances (Amended, SG 15/19.02.2019).

7. Conclusion

In conclusion, I consider that the research activities of Chief Assistant Professor Dr. Ivayla Dincheva fully meets the announced direction of the competition, the requirements of the Law for the Development of Academic Staff in Republic of Bulgaria (ЗПАЧРБ), The Regulations its implementation (ПРИЗПАЧРБ), Regulations for the development of academic staff at the Agricultural Academy, the minimum national scientometric criteria for the academic position "Associate Professor" in professional field 4.3 Biological Sciences.

As a result of the above mentioned, I give a positive assessment and recommend to the members of the Esteemed Scientific Jury of the competition to propose to the Scientific Council at the Agricultural Academy on "Vegetable, essential oils, ornamental crops and tobacco" Ch. Assistant Dr. **Ivayla Nedyalkova Dincheva to be elected** for the academic position "Associate Professor" in the sphere of higher education **4. Natural Sciences, Mathematics and Informatics**, professional field **4.3. Biological Sciences**, speciality **Biologically active substances**.

Plovdiv, 22 July 2020

Reviewer:

Prof. Dr. Ivanka Zhecheva Dimitrova-Dyulgerova