

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Антоанета Борисова Трендафилова, професор в Институт по органична химия с център по фитохимия, БАН

на материалите, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност 'доцент' в Институт по ботаника и екосистемни изследвания (ИБЕИ), БАН по област на висше образование: 4. „Природни науки, математика и информатика”; Професионално направление: 4.3. „Биологически науки”; Научна специалност: „Ботаника”

1. Общо представяне на получените материали

В конкурса за 'доцент', обявен в Държавен вестник, бр. 66 от 06.08.2024 г. и в интернет-страница на ИБЕИ, БАН, като единствен кандидат участва д-р Боряна Сиджимова, гл. асистент в ИБЕИ, БАН. Представеният от д-р Боряна Сиджимова комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Правилника за развитие на академичния състав на ИБЕИ, и отговаря на критериите на ИБЕИ-БАН за заемане на академичната длъжност „доцент“. Приложена е справка за изпълнение на минималните изисквания, справка за научните приноси, списък и копия на научни трудове по конкурса (общо 23 бр., съответстващи на научната специалност на конкурса), както и удостоверение за трудов стаж, диплома за придобиване на ОНС „доктор“ и списък за преподавателска дейност на кандидата. Представените материали са добре оформени и представят ясно досегашната научна дейност и постижения на кандидата.

2. Кратки биографични данни

Д-р Боряна Сиджимова завършва магистърска програма по Ботаника през 2002 г. в Биологически факултет на Софийски Университет „Св. Кл. Охридски“, София. През 2001 г. е назначена като биолог в Института по ботаника, БАН, а през 2004 г. е зачислена в редовна докторантура в същия институт. Успешно е защитила дисертационен труд през 2008 г. за получаване на образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност 01.06.03 „Ботаника“ в ИБ (ИБЕИ)-БАН. От 2007 г. до 2011 г. заема длъжността „биолог“, а от 2013 г. до момента - академичната длъжност главен асистент в ИБЕИ-БАН. Д-р Боряна Сиджимова е участник в над 20 проекта с национално и международно финансиране. Резултатите от научните ѝ изследвания за последните 4 години са обект на общо 15 публикации в реферирани научни издания. Д-р Боряна Сиджимова води упражнения и летни практики на студенти от Биологически факултет на Софийски Университет „Св. Кл. Охридски“, София. Член е на Българското ботаническо дружество.

3. Изпълнение на изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент“

За участие в настоящия конкурс д-р Боряна Сиджимова е представила справка за изпълнение на минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ в ИБЕИ-БАН, както следва:

По група А - 50 т. (изискуеми 50 т.): Дисертационен труд на тема „Биологично и фитохимично проучване на род *Galanthus* L. (кокиче) в България“ за получаване на ОНС „доктор“ в научна специалност 01.06.03 Ботаника, ИБЕИ-БАН.

По показател 4 в група В - 110 т. (изискуеми 100 т.): Представени са общо 7 публикации, равностойни на хабилитационен труд (1-Q1, 1-Q2, 3-Q3, 1-Q1 без IF и 1-Q4 без IF) (*Biochemical Systematics and Ecology, Chemistry & Biodiversity, Heliyon, Ecologia Balkanica, Industrial Crops & Products, Z. Naturforsch.(C)* и *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.*).

По показатели 7 и 8 в група Г – 250 т. (изискуеми 220 т.): Представени са 15 публикации в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с IF и/или SJR (2- Q1, 3-Q2, 5-Q3, и 5 - SJR). (*Biotechnology and Biotechnological Equipment, Ecologia Balkanica, Caryologia, Biologia, Rapid Communications in Mass Spectrometry, South African Journal of Botany, Bio Risk, Planta, Acta Microbiologica Bulgarica, Journal of Plant Physiology*, и *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.*), както и 1 глава от книга.

По показател 12 в група Д – 84 т. (изискуеми 60 т.): Броят цитирания на научните публикации на гл. ас. д-р Б. Сиджимова, включени в конкурса за доцент, които са достъпни в базата данни с научна информация Web of Science и/или Scopus (с IF и/или SJR) е 42.

Общият брой точки от всички показатели е **494**, с който д-р Б. Сиджимова надвишава минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ съгласно Правилника на ИБЕИ-БАН.

4. Оценка на научната и научно-приложна дейност на кандидата

Видовете от подсем. Amaryllidoideae на сем. Amaryllidaceae (Кокичеви), включващо 59 рода и 850 вида, съдържат специфичен вид алкалоиди, известни като Amaryllidaceae алкалоиди, притежаващи разнообразна фармакологична активност. Най-известният представител на тази група съединения е галантамина, изолиран за първи път от *G. woronowii*, който е много добър инхибитор на ацетилхолинестераза и използва се за лечение на леки и тежки форми на болестта на Алцхаймер. Тематиката е особено актуална днес, когато всяка година в световен мащаб се регистрират над 7 милиона нови случаи на деменция. Търсенето на нови източници на галантамин и други Amaryllidaceae алкалоиди, установяването на нови биологични активности, правилното таксономично определяне на видовете, възможностите за култивиране на видове богати на този тип алкалоиди са основните насоки, по които се работи интензивно през последните 20 години в световен мащаб. В това направление са и научните изследвания на гл. ас. д-р Боряна Сиджимова, а именно проучвания на видове от род *Galanthus* и други представители на сем. Amaryllidaceae (*Narcissus cv. Hawera, Narcissus pallidulus, Hippeastrum papilio* (Ravenna) Van Scheepen), както и върху други растителни видове като *Tribulus terrestris* L., *Colchicum autumnale* L., *Rhodiola rosea* L., представители от *Asteraceae* и *Lamiaceae* и др.

Дейността на гл. ас. д-р Боряна Сиджимова е интердисциплинарна, включваща изследвания от различни научни области като фитохимични изследвания (главно алакалоиден състав) и хемотаксономични проучвания, ботанически (анатомични, сравнително-ембриологични, генетични и морфологични) изследвания и таксономични решения, биологична активност, опити за култивиране, както и разпространение и мониторинг на растителни видове.

По-важните научни приноси от фитохимичните изследвания са:

- За първи път са изследвани значителен брой популации *G. nivalis* и *G. elwesii* с български произход, както и от симпатрични популации и е проследено натрупването на алкалоиди в отделните органи (корени, луковици, листа и цветове) на двата вида като са идентифицирани 70 алкалоида от галантаминов, ликоринов, хомиликоринов, тазетинов,

хемантаминов, нарциклазинов, и тираминов тип и е установено вътревидово разнообразие в алкалоидните профили по отношение на основните типове алкалоиди (хемотипове) (публ. **B2**).

- При изследване на *G. elwesii* и *G. nivalis* с едно и също местообитание са идентифицирани над 20 алкалоида, от които само 5 са общи за двата вида, а исмин, хамайн, каранин, инкартин и 6-деокситазетин са нови за род *Galanthus* (публ. **B1**).

- Намерено е, че отделните органи на *G. elwesii* и *G. nivalis* продуцират алкалоиди от различен тип. В корените на *G. nivalis* преобладават ликоринов и тазетинов тип алкалоиди, в луковиците – тазетинов тип, в листата – ликоринов, а в цветовете – хемантаминов тип. В корените, луковиците и листата на *G. elwesii* – са установени алкалоиди от хомиликоринов, а в цветовете – тираминов тип (публ. **B1**).

- Установено е географското разпространение на различните хемотипове от *G. elwesii* и *G. nivalis*. Популациите на *G. elwesii* формират една голяма и компактна група и друга малка група от 2 популации, съдържащи ликоринов тип алкалоиди. Популациите на *G. nivalis* формират западна и източна група, спрямо географското си разположение в България (публ. **B2**).

- Установени са различни биосинтетични пътища на алкалоидите при *G. nivalis* и *G. elwesii* от симпатрични популации. При *G. elwesii* доминират алкалоидите, образувани при *ortho-para*’ кислородно свързване на О-метилнорбеладин и тираминовият тип алкалоиди. При *G. nivalis* доминират алкалоидите, образувани при *para-para*’ кислородно свързване на О-метилнорбеладин. Различията във вторичния метаболизъм на двата вида са добра хемотаксономична основа за доказване на дискретността на двата вида (публ. **B1**).

- Доказано е, че алкалоидният състав на *G. elwesii* и *G. nivalis* остава постоянен в годините и при условия на култивиране на растенията. Тези резултати са в подкрепа на тезата, че алкалоидите в род *Galanthus* са генетично детерминирани и могат да бъдат използвани като хемотаксономични маркери (публ. **B2**).

- Идентифицирани са 29 алкалоида в алкалоидните фракции на *Narcissus cv. Hawera* като 13 от тях са от *Sceletium* тип. От тях, 2- оксо-мезембрин и 2- оксо-еписмезембренол са нови алкалоиди, а ликорин е основен алкалоид в тоталния алкалоиден екстракт (публ. **Г14**).

- Установено е, че GC-MS на силилирани проби е подходящ подход за анализ на алкалоидите в *Narcissus cv. Hawera* (публ. **Г14**).

- За първи път са установени *Sceletium* тип алкалоиди в ин витро отгледани растения от *Narcissus pallidulus* and *Narcissus cv. Hawera* (публ. **Г15**).

- Установени са различия в метаболитния профил на диплоидни и автотетраплоидни растения от *H. papilio* и са идентифицирани над 60 първични и вторични метаболити (публ. **Г18**).

- Установено е, че автотетраплоидизацията при растения от *H. papilio* (Ravenna) Van Scheepen води до повишаване на съдържанието на галантамин и хемантамин в листата на растението, в сравнение с диплоидните растения (публ. **Г18**).

- Установени са различия в метаболитния профил на *H. papilio* в различни органи и части от органи на растенията. Алкалоидите и захарите са в по-висока концентрация в подземните органи на *H. papilio*, докато фенолите, фитостеролите, органичните и масните киселини са в по-високи количества в листата (публ. **Г21**).

- Обобщена е научната информация и е намерено, че газ-хроматографския и мас-спектрален анализ (GC-MS) е удачен метод за метаболитно профилиране на растителни

проби от ин витро култури. В синтезиран вид са представени начините за пробоподготовка и методите за анализ на резултатите от GC-MS анализа (публ. Г23).

- Установено е съдържанието на три стероидни сапоници и рутин в 16 популации на *Tribulus terrestris* L. Наблюдавани са значителни количествени различия на основните съединения между популациите и са определени находищата, перспективни за добиване на суровина за фармацевтичната промишленост (публ. Г9).

Другото важно направление в научните изследвания на гл. ас. д-р Боряна Сиджимова е изследване на биологичната активност на различни растителни екстракти. По-съществени приноси в това направление са:

- Установена е силна инхибираща активност на ацетилхолинестераза на алкалоидни екстракти от *G. elwesii* и *G. nivalis* (публ. В7), както и на етерични масла на някои представители от сем. *Asteraceae* и *Lamiaceae* (публ. Г16).

- Установена е много добра инхибираща активност на алкалоидни екстракти от *G. elwesii* и *G. nivalis* върху покълването на семената и нарастването на корена на *Lolium perenne*. Тези резултати имат и научно-приложен характер, тъй като могат да послужат като основа за разработването на нов биоциден агент срещу вредители и плевели (публ. В7).

- Установено е, че няма права корелационна връзка между силната инхибираща активност на ацетилхолинестеразата (AChE) и инхибирането на покълването на семената (публ. В7).

- Доказано е, че биоактивните фракции от Amaryllidaceae алкалоиди проявяват инхибираща растежа активност срещу ендифитни гъби, изолирани от същото растение (публ. Г20).

За първи път е установено, че алкалоидният екстракт от надземна маса на *Narcissus cv. Hawera* може да увреди ДНК на *Chlamydomonas reinhardtii* (публ. Г22).

Като по-съществени приноси в направлението „ботанически изследвания и таксономични решения“ могат да бъдат посочени:

- събирането, систематизирането и анализа на наличната информация за род *Galanthus* в България като е направена ревизия на всички хербарийни образци (публ. В4).

- установяването на голяма вариабилност в изследваните морфологични белези на вътревидово и междувидово ниво (публ. В3). Така например, анатомичната структура на листата при *G. elwesii* и *G. gracilis* е подобна, докато тази на *G. nivalis* е различна, докато ембриологичните характеристики на *G. elwesii*, *G. nivalis* и на идентифицираните като *G. gracilis* растения са еднакви (публ. В3).

- установяването, че *G. elwesii* и растенията, обозначени като *G. gracilis* имат еднакви повърхностни характеристики, включително епикутикларни восъци на базата на проведения SEM анализ на цветен прашец и семена (публ. В3).

По-важните приноси в направленията „култивиране на растения“ и „екологични особености, разпространение и мониторинг“, които имат не само научен, но и научно-приложен характер са:

- успешната адаптация на ин витро растения от *H. papilio* в условията на почвено отглеждане. Ефективният метод за размножаване на избрани генотипове заедно с адекватни техники за култивиране и получаване на биомаса може да наложи *H. papilio* като нов и конкурентен източник за промишлено производство на галантамин (публ. В5).

- по-голямата биомаса на диплоидните растения от *H. papilio* през първата година от развитието си в условията на хидропонни култури в сравнение са автотетраплоидните растения (публ. Г18).

- хорологичният анализ на съвременното разпространение на видовете *G. nivalis* и *G. elwesii* на територията на страната – една особено ценна информация, липсваща до момента. Установено е, че *G. elwesii* е широко разпространен в България, докато *G. nivalis* е с ограничено разпространение. Установени са и симпатрични популации на двата вида (публ. В4).

- определянето на екологичните характеристики и мониторинга на популациите на видовете от род *Galanthus* в България, които са включени в НСМБР (Национална Система за Мониторинг на Биоразнообразието) (публ. В4).

- направената ресурсна оценка на 32 находища на *Tribulus terrestris* L. в Северна България и определянето на 19 от тях като икономически важни за фармацевтичната индустрия за производството на препарата Трибестан (публ. Г8).

- детерминирането на разпространението, площта, състоянието и ресурсния потенциал на 10 избрани популации на *Colchicum autumnale* L. (публ. Г10).

- установяването на висока степен на уязвимост на *Rhodiola rosea* L. от антропогенно влияние и климатични промени (засушаване, намалено количество на снеговалеж) в находищата на вида в Рила планина (публ. Г13).

5. Оценка на личния принос на кандидата

Приносът на кандидата в проведените изследвания е безспорен, тъй като в 5 от представените научни трудове гл. ас. д-р Боряна Сиджимова е първи и/или кореспондиращ автор. Кандидатката в конкурса несъмнено е развила необходимата научна компетенция и умения за идентифициране на алкалоиди от различен скелетен тип чрез използване на газ хроматографски и мас-спектрални методи, за анализиране и обобщаване на получените резултати, за разрешаване на таксономични проблеми чрез прилагането на анатомични, сравнително-ембриологични, генетични и морфологични анализи, за изследвания върху биологичната активност, за култивирането на перспективни видове, както и за екологичните особености и мониторинг на растителните видове. Тази придобита компетенция е продължаване, разширяване и надграждане на изследванията от дисертационния труд върху видове род *Galanthus*, които във времето са разширени и върху други растителни видове. Считам, че д-р Боряна Сиджимова със своите знания и опит има съществен принос в представените публикации, а формулираните приноси и получени резултати в голяма степен са нейно лично дело.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Документите и материалите, представени от гл. ас. д-р Боряна Сиджимова отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ на БАН и Правилник на ИБЕИ-БАН. Кандидатът в конкурса е представил значителен брой научни трудове, публикувани след материалите, използвани при защитата на ОНС 'доктор'. В работите на кандидата има оригинални научни и приложни приноси, които са получили международно признание като представителна част от тях са публикувани в

списания и научни сборници, издадени от международни академични издателства. Научната квалификация на гл. ас. д-р Боряна Сиджимова е несъмнена.

Постигнатите от гл. ас. д-р Боряна Сиджимова резултати в научно-изследователската дейност, напълно съответстват на специфичните изисквания на Правилник на ИБЕИ-БАН за приложение на ЗРАСРБ.

След запознаване с представените в конкурса материали и научни трудове, анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни, научно-приложни и приложни приноси, намирам за основателно да дам своята **положителна** оценка и да препоръчам на Научното жури да изготви доклад-предложение до Научния съвет на ИБЕИ-БАН за избор на гл. ас. д-р Боряна Сиджимова на академичната длъжност ‘доцент’ в ИБЕИ-БАН в област на висше образование: 4. „Природни науки, математика и информатика”; Професионално направление: 4.3. „Биологически науки”; Научна специалност: „Ботаника”.

25.11.2024 г.

Рецензент:

(Проф. д-р Антоанета Трендафилова)