

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Марина Станилова,

ръководител на секция “Приложна ботаника”, Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, БАН (ИБЕИ-БАН)

Член на научното жури,
съгласно Заповед № 65/04.10.2024 г. на Директора на ИБЕИ-БАН

по Конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент“ по професионално направление 4.3. Биологически науки, научна специалност „Ботаника“, за нуждите на Изследователска група „Ресурсна оценка и мониторинг на редки, лечебни и ароматни растения“, секция “Приложна ботаника” на отдел „Растително и гъбно разнообразие и ресурси“ на ИБЕИ-БАН, съгласно обявата в ДВ бр. 66/06.08.2024 г. (стр. 121), с **единствен кандидат гл. ас. д-р Боряна Здравкова Сиджимова.**

Общи данни за кариерното и тематичното развитие на кандидата

Боряна Сиджимова завършва БФ на СУ „Св. Кл. Охридски“ през 2002 г., с магистърска степен по специалност „Ботаника“, специализация „Лечебни растения“ и през 2001 г. започва работа като биолог в Институт по ботаника – БАН, а от 2010 г. в приемника му, Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания – БАН. През 2008 г. придобива ОНС „Доктор“ по научна специалност 01.06.03 „Ботаника“ въз основа на защитена дисертация на тема: „Биологично и фитохимично проучване на видове от род *Galanthus* L. (кокиче) в България“, а от 2013 г. е главен асистент в секция „Приложна ботаника“. Паралелно с това, в продължение на 14 години (в периода от 2004 до 2023 г.), е хоноруван асистент към Катедра „Ботаника“ при Биологически факултет на СУ “Св. Климент Охридски“.

Научните интереси на Б. Сиджимова са в областта на биоразнообразието, с превес на лечебните растения: ресурсна оценка, опазване и устойчиво ползване, както и култивиране с прилагане и оценка на различни методи, вкл. хидропонни. Има опит в мониторинга на редки и застрашени видове, в управлението на природните ресурси, в разработването на Планове за управление на защитени територии и защитени зони, в качеството си на експерт по лечебни растения и на Планове за действие за опазване на растителни видове. Съществен дял заемат изследванията в областта на фитохимията и хемотаксономията, с подчертан интерес към състава и съдържанието на амарилидните

алкалоиди в различни видове от сем. Amaryllidaceae и към тяхната биологична активност.

Отличителни черти на д-р Сиджимова са високата ѝ работоспособност, отговорност към поетите задължения, комуникативност, отзивчивост, умения за работа в екип, коректност във взаимоотношенията и готовност да споделя знанията си с колегите. Тези качества я определят като желан партньор в интердисциплинарни изследвания и до момента е участвала в над 20 научни проекта с национално и международно финансиране: от ФНИ, ФМ на ЕИП, ИАОС към МОСВ и др. Участвала е в много национални и международни ботанически конференции, семинари и симпозиуми. Член е на Българското ботаническо дружество. Прави впечатление високата ѝ научна продуктивност през последните години, като само за периода от 2021 г. до момента има 15 публикации в престижни научни списания реферирани и индексирани в базите Web of Science и Scopus.

Основни направления в изследователската работа на кандидата и най-важни научни приноси по всяко от тях

Изследователската работа на Сиджимова е изцяло свързана с различни лечебни и консервационно значими видове растения, предимно от българската флора. Научните ѝ приноси могат да се групират в две основни направления: 1) Фитохимични изследвания, свързани с изучаване на състава и съдържанието на биологично-активни вещества в лечебни растения (предимно алкалоиди) и биологична активност на растителни екстракти; 2) Изучаване на растителното разнообразие и ресурсния потенциал: екологични особености, разпространение и мониторинг на целеви видове, таксономични решения въз основа на анатомични, морфологични, ембриологични и хемотаксономични проучвания, изучаване влиянието на повишената плоидност върху растежа при контролирани условия.

Приноси в научните трудове по показател В.4. Хабилюационен труд

Публикациите, включени в хабилюационната справка, отразяват основното направление в научните разработки на кандидатката: фитохимично и биосистематично проучване на видове от сем. Amaryllidaceae: алкалоиден състав, хемотаксономични проучвания и биологична активност. Тук спадат и нови данни за разпространението на видове от род *Galanthus* в България и заключения върху таксономията им на основата на анатомични, сравнително-ембриологични, генетични и морфологични проучвания.

Преобладават приносите, свързани с фитохимични изследвания, публикувани в 7 статии в престижни научни списания в периода 2008 – 2024 г., доказващи трайния интерес

на Сиджимова към амарилидните алкалоиди. Повечето приноси са върху два вида от род *Galanthus*: *G. elwesii* и *G. nivalis*. При сравнително изследване на алкалоидния състав на растения от тези видове, събрани от едно и също местообитание, е установено, че само 5 от общо 37 алкалоида се срещат и в двата вида. Установени са 5 нови алкалоида за род *Galanthus*. Освен това е изследван алкалоидният състав в отделните растителни органи и са установени съществени различия: докато при *G. elwesii* преобладават алкалоиди от хомоликоринов тип с изключение на цветовете, в които са от тираминов тип, то при *G. nivalis* съставът е различен във всеки орган: в корените преобладават ликоринов и тазетинов тип алкалоиди, в луковичите – тазетинов, в листата – ликоринов, а в цветовете – хемантаминов тип. Изяснено е, че биосинтетичните пътища на алкалоидите при двата вида от симпатрични популации са различни, което е от значение за хемотаксономичното им разграничаване. Изследванията са задълбочени чрез мащабно проучване на 25 популации от *G. elwesii* и 7 от *G. nivalis*, при което са установени по няколко хемотипа в рамките на всеки вид и е определено географското разпространение на различните хемотипове в България. Много важно е също заключението, че алкалоидния състав на двата вида е генетично детерминиран и остава постоянен в продължение на години при култивиране на растенията, тоест може да се използва като хемотаксономичен маркер. Изследвано е вътревидовото разнообразие в алкалоидния профил и са установени общо 73 алкалоида за двата вида *Galanthus*, принадлежащи към 8 основни структурни типа, като 17 алкалоида са все още неидентифицирани. Изследванията върху амарилидните алкалоиди са разширени, като са включени още два вида: *Hippeastrum papilio* (Ravenna) Van Scheepen, който съдържа галантамин в много висока концентрация, до $0.54 \pm 0.21\%$ от сухата маса; и *Narcissus* cv. *Hawera*, за който е установена сезонна динамика на натрупване на алкалоидите от мезембринов тип в различните растителни органи. Всички посочени приноси са оригинални и с потенциално значение за практиката.

Друг оригинален принос е установяването на инхибираща активност на алкалоидни екстракти от *G. elwesii* и *G. nivalis* върху покълването на семената и нарастването на корена при *Lolium perenne* (английски райграс). Интерес представлява и сравнителното изследване на инхибиращата активност на екстракти с различен състав.

В обширно самостоятелно проучване, основано на собствени изследвания и на 78 литературни източника от средата на 18-ти век до 2021 г., е систематизирана информацията за разпространението на *G. elwesii* и *G. nivalis* в България и е направена ревизия на всички хербарни образци. Хорологичният анализ на съвременното

разпространение на двата вида показва широко разпространение на *G. elwesii* в страната и ограничено на *G. nivalis*, както и някои симпатрични популации на двата вида; изяснени са екологичните характеристики на местообитанията на видовете от род *Galanthus* в България, а мониторингът е показал добро състояние на популациите, включени в Националната система за мониторинг на биоразнообразието. Към тези приноси може да се добави и принос в таксономично отношение, основан на сравнително-морфологични, сравнително-анатомични и ембриологични проучвания на видовете от род *Galanthus* в България, показващи, че растенията, определени в някои източници като *G. gracilis* са най-вероятно форма на *G. elwesii*.

Приноси в научните трудове извън хабилитационния труд (показател Г.7-8)

Извън хабилитационната справка кандидатката е представила 16 научни труда, от които 15 публикации, реферирани и индексирани в базите Web of Science и Scopus и една глава в книгата *Bioprocessing of Plant In Vitro Systems. Reference Series in Phytochemistry*, публикувана от Springer. На 2 от публикациите Сиджимова е първи и кореспондиращ автор, а на 3 е втори автор; на 2 от публикациите има само по един съавтор, а 5 публикации са в съавторство с чуждестранни учени.

Приносите по Показател Г.7-8 са свързани с различен тип изследвания и прилагане на разнообразни методи при много видове лечебни растения: фитохимични и анатомични проучвания, изследване на биоразнообразието и ресурсния потенциал, на особености при култивирането, както и на биологичната активност на екстракти. Прави впечатление многостранното изследване на целевите видове, при което се търси връзка между структура, плоидност, метаболитен профил, биосинтеза на вторични метаболити, биологична активност, а също и паралел с разпространение на видовете.

Две от публикациите (8 и 9) са върху важния за фармацевтичната промишленост вид *Tribulus terrestris*. Потвърдени са 32 популации в Северна България и в резултат на ресурсна оценка 19 от тях са определени като икономически важни. От друга страна са установени значителни разлики в съдържанието на важните метаболити: три стероидни сапонина и флавоноидния гликозид рутин в 16 популации, на базата на което са идентифицирани перспективните находища като суровинни източници.

Три от публикациите (14, 15 и 22) са посветени на *Narcissus* cv. *Hawera*, при който са установени 29 алкалоида, от които 13 от *Sceletium* тип и два нови алкалоида; ликоринът е основен алкалоид (43.5% от тоталния алкалоиден екстракт). За първи път е проведен

сравнителен анализ между недериватизирани и силилирани алкалоидни фракции от вида, в резултат на което е подобрена чувствителността на метода към съединения с две и повече хидроксилни групи. За първи път са установени *Sceletium* тип алкалоиди в *in vitro* отгледани растения от *Narcissus pallidulus* and *N. cv. Hawera*. За първи път е установено, че алкалоидният екстракт от надземна маса на *Narcissus cv. Hawera* може да увреди ДНК на *Chlamydomonas reinhardtii*.

В две публикации (18 и 21) са обобщени изследванията върху богатия на галантамин и слабо проучен застрашен вид *Hippeastrum papilio*. Установен е метаболитният профил в различните органи и тъкани, въз основа на което е направено предположението, че алкалоидите се синтезират в листата, а се складираат в луковиците и корените, които са с по-високо съдържание на галантамин в сравнение с листата. Изследвано е влиянието на автотетраплоидизацията върху алкалоидното съдържание и е установено, че съдържанието на галантамин и хемантамин в листата на тетраплоидните растения е по-високо отколкото при диплоидните. При проведения сравнителен анализ на диплоидни и автотетраплоидни растения са установени над 60 първични и вторични метаболита и са доказани различия в метаболитния профил. Установено е, че устицата на автотетраплоидите са по-големи от тези на диплоидите, което може да се използва като метод за бърз скрининг при получаване на автотетраплоиди чрез колхициниране. Друга характерна особеност на автотетраплоидните растения от *H. papilio* е забавеното им развитие през първата година, наблюдавано при хидропонно култивиране.

Въз основа на мониторинг на 11 популации на *Colchicum autumnale* в България е направена оценка на разпространението, състоянието и ресурсния потенциал на вида, както и препоръка за събиране на семена само от 5 популации, характеризиращи се с висок ресурсен потенциал (публ. 10). Отбелязани са също и факторите, довели до намаляване на плътността на популациите и до изчезване на някои находища, като е разгледан и антропогенния натиск. Установен е популационният статус и на критично застрашения според IUCN и защитен в България от Закона за биологичното разнообразие вид *Rhodiola rosea* в 6 находища в Рила (публ. 13). Във връзка с високата степен на уязвимост на вида от антропогенното влияние и климатичните промени, е изказано мнението, че са необходими допълнителни мерки за опазване на популациите на *R. rosea* и включването на вида в CITES Appendix (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora).

За първи път е установена способността на етеричните масла от видовете *Monarda fistulosa*, *Satureja pilosa*, *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* и *Thymus longedentatus* да инхибират ацетилхолинестеразата (публ. 16). Анти-ацетилхолинестеразната активност на тези масла е много силна, сравнима с тази на метанолен екстракт от *Leucojum aestivum*, поради което е направена препоръка да се изследва инсектицидната им активност.

Установено е, че отделни амарилидни алкалоиди, както и алкалоидни екстракти и фракции от *Leucojum aestivum* и *Narcissus* cv. *Hawera* проявяват способност да инхибират растежа на ендифитни гъби, изолирани от *L. aestivum*, като инхибиращият ефект зависи от гъбния щам (публ. 20). Резултатите откриват възможност за изясняване ролята на алкалоидите от Amaryllidaceae във взаимодействията между ендифитите и растенията.

Значимост на получените резултати

Гл. ас. д-р Б. Сиджимова надхвърля изискванията на ЗРАСРБ и на ИБЕИ-БАН за заемане на длъжността „доцент“, с 23 бр. научни публикации извън тези, свързани с дисертацията, от които 15 в списания с IF (Web of Science), 7 в списания със SJR (Scopus) и 1 глава от книга, разпределени в Показател В (110 т., при изискуеми 100 т.) и Показател Г (250 т., при изискуеми 220 т.), като 3 публикации са в списания с кватил Q1, а 4 – в списания с Q2 (публикациите без кватили не са представени, тъй като според действащия ЗРАСРБ не й носят точки). Доста от публикациите са в съавторство с чуждестранни учени. Кандидатката е представила 42 бр. цитирания в списания с IF/SJR, на общо 5 публикации, носещи й 84 т. (при изискуеми общо 20 цитирания и 60 т.). Всъщност, общият брой цитирания без автоцитирания е доста по-голям: 188, при 153 цитиращи публикации, (H-index 7) съгласно информацията в Web of Science <https://www.webofscience.com/wos/author/record/AAE-3556-2019> а според Scopus <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6504326625> броят на цитиранията без автоцитирания е 154 (H-index 6). Кандидатката не е разписала всички цитирания, така например за публ. № 3 е представила само 3 цитиращи публикации, докато в Scopus техният брой е 7, и т.н., което обяснява и по-високият реален H-index. На 4 от публикациите Сиджимова е първи автор, на 2 публикации е кореспондиращ автор, а на една публикация е единствен автор.

Най-значими научно-приложни постижения

И в двете основни научни направления, в които работи Сиджимова (фитохимия и биологична активност на растителни екстракти и разпространение, мониторинг и ресурсен потенциал на лечебни растения) се очертават множество оригинални приноси, като резултатите от изследванията често отварят възможност за бъдещо приложение на научните изводи в практиката.

В областта на фитохимичните изследвания приносите с потенциална обществена значимост са свързани с два растителни вида, съдържащи амарилидни алкалоиди. Високото съдържание на галантамин в *Hippeastrum papilio*, до 5 пъти по-високо от това в сега използваните източници за промишленото му производство, го правят перспективен конкурентен вид (5). При опитите за култивирането му успешно са адаптирани *in vitro* размножени растения към почвено отглеждане, а при автотетраплоидизация е установено повишаване на съдържанието на галантамин и хемантамин в листата, както и настъпване на някои различия в метаболитния профил (18). Данните за динамиката на алкалоидния състав в различните органи на *Narcissus* cv. *Hawera* през различните вегетационни фази са важни за бъдещи фармакологични изследвания (6).

Изследванията върху биологичната активност на вторични метаболити също имат потенциал за практическо приложение. Установената инхибираща активност на алкалоидни екстракти от *Galanthus elwesii* и *G. nivalis*, особено на тазетинов тип алкалоиди, върху покълването на семената и нарастването на корена, са основа за разработване на нови биохербицидни продукти (7). Инхибиращото действие на отделни фракции от алкалоидни екстракти на *Leucojum aestivum* и *Narcissus* cv. *Hawera* върху ендофитни гъби, както и способността на алкалоидния екстракт от *N.* cv. *Hawera* да уврежда ДНК на *Chlamydomonas reinhardtii* биха могли да се проучат допълнително с насока приложение в растителната защита (20, 22). Силната антиацетилхолинестеразна активност на етеричните масла от *Monarda fistulosa*, *Satureja pilosa*, *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* и *Thymus longedentatus* също е предпоставка за приложението им при създаване на нови биоинсектицидни препарати (16).

Определянето на съдържанието на биологично-активните вещества в отделните популации на даден вид лечебно растение, от една страна, и на ресурсния потенциал на тези популации, от друга страна, е много важно за вземане на правилно решение във връзка с използването им като суровина за фармацевтичната промишленост. В резултат на такива комплексни проучвания са идентифицирани перспективните находища от *Tribulus terrestris* в Северна България, подходящи за експлоатация при производството на

Трибестан от Софарма ЕАД и на други фармацевтични продукти на основата на екстракти от този вид (8, 9). Резултатите от проучването върху разпространението, състоянието и ресурсния потенциал на популации от *Colchicum autumnale* също са с практическа стойност поради приложението на колхицина като клетъчна отрова, в хуманната и ветеринарната медицина, при хомеопатични лекарства и др. (10).

Критични бележки

При представянето на приносите, кандидатката е допуснала някои неточности в изказа, по-скоро по невнимание, напр. на стр. 5 „качествен и количествен състав на алкалоидните фракции“ вместо качествен състав и количествено съотношение или съдържание; стр. 10 „силна AChE активност“ всъщност е силна анти-ацетилхолинестеразна активност. Препоръчително е мерните единици да се изписват както е прието в системата SI (mg, а не мг, стр. 5) и да се избягва използването на чуждици (обзорни публикации, а не „ревью публикации“, стр. 3). Обобщаването на информацията в научната литература, свързана с GC-MS анализа, само по себе си е ценно и вероятно много полезно за други изследователи в тази област, но по мое мнение не може да се приеме за принос доколкото не е свързано с представянето на собствени резултати (стр. 9, публ. 23).

В списъка с научните трудове е допуснато объркване в номерацията им преди таблицата: Статии в списания с импакт ранг – всъщност са №№ 3, 4, 10, 13, 16, 19, 20, както правилно са отбелязани в самата таблица.

Направените забележки по никакъв начин не намаляват достойнствата на извършените научни изследвания и значението на получените резултати както за развитието на науката в посочените направления, така и за практическия им потенциал.

Умения или заложби за ръководене на научни изследвания

Сиджимова има опит в ръководството на работни пакети по проекти, финансирани от ФНИ. Прави впечатление умението ѝ да организира екипната работата при провеждане на научни изследвания във фитохимичната лаборатория и в оранжерията. Доказала е и способността си да ръководи полеви екип за ресурсна оценка и картиране на природни местообитания и растителни видове. Тези качества на кандидатката са спечелили уважението и доверието на колегите ѝ, сред които се ползва с авторитет. Добрите ѝ комуникационни умения, придобити при изпълнение на проектите и по време на

преподавателската ѝ работа в БФ на СУ „Св. Климент Охридски“, както и активното ѝ участие в многобройни научни форуми, включително международни, показват потенциал за успешно ръководство на научни проекти с външно финансиране.

Мотивиран отговор на въпроса доколко кандидатът има ясно очертан профил на научноизследователската работа

Гл. ас. д-р Боряна Сиджимова има 20 години стаж по специалността, всичките в БАН: в Институт по ботаника и приемника му Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания. Профилът на научноизследователската ѝ работа е ясно очертан, свързан с проучване на различни видове лечебни растения и *in situ* и *ex situ* дейности по опазване на консервационно значими растителни видове. Дейността ѝ във всички научни проекти, в които е участвала до момента, е свързана с фитохимични изследвания на лечебни растения, изследване на биологичната активност на растителни екстракти, мониторинг и ресурсна оценка на видове със стопанско значение, мониторинг на консервационно значими видове и опазване на биоразнообразието.

Роля на кандидата за обучението на млади научни кадри

Сиджимова има дългогодишен преподавателски опит като хоноруван асистент в катедра „Ботаника“ на БФ при СУ, с общо 1932 часа от 2004 г. досега, от които 1620 часа упражнения по „Систематика на висшите растения“, „Ботаника II“ и „Биоразнообразие на растения и гъби“ и 312 часа лятна учебна практика по „Ботаника II“ и по „Биоразнообразие“. Има и един успешно защитил дипломант през 2023 г. от БФ на СУ.

Мотивирано заключение, препоръчващо еднозначно избор или не на кандидата

Гл. ас. д-р Боряна Сиджимова отговаря на всички изисквания за длъжността „Доцент“ в направление 4.3. Биологически науки, съгласно Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Р България, както и на критериите на ИБЕИ. Тя е изграден учен, с широки познания в областта на лечебните растения, висока работоспособност, умения да прилага разнообразни изследователски методи и да интерпретира получените резултати. Отличава се с коректност в колегиалните взаимоотношения, организаторски способности, мотивация да обучава студенти и по-млади колеги и притежава потенциал да ръководи научни проекти.

В заключение, убедено препоръчвам на почитаемото научно жури да оцени по достойнство дейността на гл.ас. д-р Боряна Сиджимова и да гласува за избирането ѝ на

академичната длъжност „Доцент“ по професионално направление 4.3 “Биологически науки”, научна специалност “Ботаника”.

22.11.2024 г.

проф. М. Станилова