

РЕЦЕНЗИЯ

относно конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“

в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, научна специалност „Физиология на растенията“ съгласно обявата в ДВ №12/09.02.2024 за нуждите на Лаборатория „Регулатори на растежа и развитието на растенията“

с кандидат **Искрен Георгиев Сергиев**, доктор, доцент в Лаборатория „Регулатори на растежа и развитието на растенията“ на Институт по физиология на растенията и генетика – БАН (ИФРГ-БАН)

от рецензент **Мирослава Константинова Жипонова**, доктор, доцент в катедра „Физиология на растенията“, Биологически факултет, Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (БФ-СУ)

1. Общи данни за кариерното и тематичното развитие на кандидата.

Искрен Георгиев Сергиев получава през 1991 г. магистърска степен в БФ-СУ в специалност „Биохимия и микробиология“, и специализация „Физиология на растенията“, след което е назначен в ИФРГ-БАН като специалист биолог. От 1995 г. започва редовна докторантура в същия институт под ръководството на акад. Емануил Каранов, и до началото на 2000 г., придобива ОНС „Доктор“, научна специалност „Физиология на растенията“. Кандидатът провежда специализации в Италия и Белгия, свързани с експерименти и биохимични анализи, и GC-MS и LC-MS/MS анализи на съдържанието на фитохормони. През 2006 г., д-р Искрен Сергиев се хабилитира като ст.н.с. II степен, която през 2010 г. е трансформирана в академичната длъжност доцент в ИФРГ-БАН, и досега трудовият му стаж по специалността е над 32 години.

Тематичната насоченост на научните изследвания на кандидата включват интереси и умения в областта на растителната физиология и биохимия, изучаване на ролята на фитохормоните и синтетични растежни регулатори във физиологичния отговор на растения към стресови фактори. Кандидатът се отличава и с добри технологични умения, включващи висока компютърна грамотност, работа с научноизследователска апаратура – спектрофотометрия, спектрофлуорофотометрия, биохимични анализи, HPLC, GC-MS и LC-MS/MS. През годините на своята научна кариера, доц. д-р Искрен Сергиев развива активна изследователска, научно-организационна, учебна дейности, и членува в научни организации и редакционни колегии. Заключение ми е, че кандидатът е дългогодишен кадър на ИФРГ-БАН, който допринася за развитието на българската наука на национално и международно ниво.

2. Оценка на представените материали във връзка с изискванията за заемане на академичната длъжност „професор“.

Кандидатът е представил подробна справка за изпълнение на минималните национални изисквания от Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, както и на Правилника за

специфичните условия и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИФРГ-БАН:

- По показател А (50 т. от изисквани 50 т.), се включва дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор" на тема „*Цитокининови антагонисти – зависимост структура-активност и някои физиологични свойства*“ с научен ръководител акад. Емануил Каранов.
- По показател В (107 т. от изисквани 100 т.), са включени 5 публикации (3 с Q1; 1 с Q2; 1 с Q4), в три от които кандидатът е първи или кореспондиращ автор, а общият JCR IF е 10.225.
- По показател Г (287 т. от изисквани 220 т.), са включени 13 публикации (4 с Q1; 4 с Q2; 3 с Q3; 2 с Q4), в седем от които кандидатът е първи или кореспондиращ автор (135 т.), а общият JCR IF е 16.156. Включени са и 3 глави от книги.
- По показател Д (2620 т. от изисквани 200 т.), са включени 1310 бр. цитирания в Web of Science или Scopus за последните 7 години (без автоцитати и полуавтоцитати).
- По показател Е (160 т. от изисквани 150 т.), са включени 8 бр. участия в национални научни и образователни проекти, 1 бр. участие в международен проект, 1 бр. ръководство на национален проект. Привлечените средства са 200 000 лв. По показател Е-13, кандидатът е научен консултант на успешно защитил докторант. Съгласно правилата в ИФРГ-БАН, не се присъждат точки.

По всички показатели доц. д-р Искрен Сергиев покрива и надвишава точките за минималните изисквания. Общият му брой научни публикации в рецензирани списания е 89, от които 59 са индексирани в Scopus или WoS, общият импакт фактор е 75.666, а h-индексът е 13. Автор е на 5 глави от книги и 4 обзорни статии. За настоящия конкурс са представени общо 21 публикации, от които 18 научни статии (7 с Q1; 5 с Q2; 3 с Q3; 3 с Q4) и 3 глави от книги. Кандидатът е първи автор в 5 от публикациите и кореспондиращ автор в 5. JCR IF на всички публикации за участие в конкурса е 26.381, като JCR IF на публикациите, в които кандидатът е първи или кореспондиращ автор е 15.694. Публикациите са в авторитетни международни списания от висок ранг, което е показател за значимостта на научната продукция: *Pesticide Biochemistry and Physiology*, *Biologia Plantarum*, *Plant Growth Regulation*, *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.*, *Oxidation Communications*, *Protoplasma*, *Zemdirbyste-Agriculture*, *Scientia Horticulturae*, *Biologia*, *Plants*, *Agronomy*. В заключение, наукометричните показатели на научната продукция на доц. д-р Сергиев са изключително високи и потвърждават значимостта на изследванията за националната и международна научна общност, а броят и качеството им напълно удовлетворяват изискванията за придобиване на академичната длъжност „професор“.

3. Основни направления в научноизследователската работа на кандидата

Научно-изследователската дейност, описана в представените за конкурса публикации, е извършена основно в лаборатория „Регулатори на растежа и развитието на растенията“ към ИФРГ-БАН. Част от анализите са извършени в сътрудничество с изследователи от ИФРГ-БАН или от други научни институции в България. Част от резултатите в публикациите са получени по двустранни междуакадемични сътрудничества или благодарение на финансовата подкрепа на ФНИ и програма INCO-COPERNICUS към ЕС. Научно-изследователската дейност на кандидата, условно

обхваща четири основни направления от областта на функционалната растителна биология:

1) Физиологично действие на хербициди върху някои компоненти от растителния метаболизъм и функционалната активност на фотосинтезата при оптимални и субоптимални условия на отглеждане на растенията и при третиране с растежни регулатори и естествени метаболити [Публикации № 1, 4, 6, 7, 11, 20, 21].

Хербицидите предизвикват оксидативен стрес в растенията, като кандидатът цели да изследва възможността за намаляване на уврежданията чрез проучване на механизма на въздействие на хербицидите (паракват, атразин, глифозат, Зерате) върху различни културни видове.

- Изследвана е възможността за намаляване на уврежданията при грах, предизвикани от контактния хербицид паракват чрез предварително третиране с водороден пероксид [4, 6, 7]. Доказана е по-висока преживяемост на претретирани с H_2O_2 растения, което се дължи на: намаляване на силно инхибиращото действие на параквата върху интензивността на фотосинтезата; стабилизиране на структурната организация на листата; повишена антиоксидантната защитна, корелираща с подобрена мембранна стабилност и композиция, повишени нива на хлорофил и каротеноиди, и индукция на защитни ензими.

- Установено е, че продължителното излагане на растения грах на ниски концентрации атразин причинява задържане на растежа, придружено от увреждане на клетъчните мембрани и нарушения в редокс-хомеостазата, инхибирана активност на каталаза и повишено съдържание на глутатион и увеличена активност на глутатион-S-трансфераза [11]. Тези резултати насочват към преценка на продължителното използване на хербициди в едни и същи селскостопански площи.

- Установено е, че при прилагане на тоталния хербицид глифозат върху млади царевични растения фенилкарбамидният цитокинин 4PU-30 проявява защитен ефект [1]. Това се изразява чрез намаляване на уврежданията на биомембраните, активация на глутатион-S-трансферазната защитна система и увеличение на глутатионовия пул.

- Изследвани са функционални аспекти от реакцията на фотосинтетичния апарат след третиране на български сортове пшеница и тритикале със селективния хербицид Зерате (продукт на Синджента) и последващо излагане на растенията в стресови условия като засушаване или преовлажняване на почвата [20, 21]. Самостоятелното приложение на хербицида води до известни колебания в съдържанието на листни пигменти и интензивността на фотосинтетичния процес и при двете култури, без това да повлияе съществено параметрите на хлорофилната флуоресценция. Ефектът върху двете изследвани култури е диференциален и се определя от тяхната чувствителност/толерантност към конкретния стрес. Пшеницата, която проявява добра сухоустойчивост, се възстановява след засушаване, но не напълно след заблатяване. Данните показват, че предварителното третиране с хербицида Зерате не проявява допълнителен негативен ефект върху фотосинтезата на засушените растения пшеница [20]. При тритикале, което показва сравнително ниска сухоустойчивост, се наблюдава обратна тенденция, поради което се допуска, че третирането с хербицид преди засушаване допълнително забавя нормализирането на процеса фотосинтеза [21].

Публикации в това направление [4, 6, 7] са свързани с дисертационния труд на докторанта Ирина Москова, като личният принос на кандидата се изразява в координиране на изследванията – от идеята за научната разработка, през дискусията на резултатите, до формирането на изводите, участие в някои от анализите и в написването на публикациите. В другите публикации кандидатът участва в експериментите, обработка на резултатите и оформянето им в публикация, включително и като кореспондиращ автор [20, 21].

2) Модулиращо действие на синтетични ауксини при формиране на физиологичния отговор на растенията към абиотичен стрес [Публикации № 13, 14, 16, 17, 19].

Като продължение на тематиката от предходното научно направление, кандидатът се фокусира върху структурни аналози на синтетичния ауксин нафтилоцетна киселина, предоставени от Природоизследователския център към Литовската академия на науките. Физиологично въздействие на ауксиновите аналози върху растителни култури е изпитвано в комбинация с хербициди, и в условия на стресови фактори като засушаване и висока температура. Показано е, че приложените съединения модулират физиологичните отговори на растенията и спомагат за преодоляване на изследваните стресови фактори. Защитното им действие се изразява в запазване на растежа на растенията подложени на стрес, намаляване на нивата на стресовите маркери, и положително въздействие върху нивата на неензимните антиоксиданти и активността на антиоксидантните ензими.

- Изследвано е модулиращото действие на синтетичните ауксинови аналози 1-[2-хлороексикарбонил-метил]-4-нафталенсулфонова киселина дикалциева сол (ТА-12) и 1-[2-диметил метоксикарбонил метил]нафтален хлорометилат (ТА-14) върху физиологичните отговори на грах спрямо хербицидите Глийн-75, Глифозат и 2,4-Д [16 и 17]. Установено е, че претретирането с двете съединения намалява негативните последици от приложението на хербицидите, което се изразява в по-ниско съдържание на изследваните стресови биомаркери в сравнение с растенията, третирани само с хербицид. Двете съединения модулират и основните компоненти на антиоксидантната защитна система (ензимни и неензимни), довеждайки ги до физиологични нива в претретираните растения, за разлика от тези, установени след самостоятелно приложените хербициди. В резултат на намаляването на оксидативния стрес, растежът на растенията се подобрява. Изказано е предположение, че предварителното прилагане на двата ауксина модулира по специфичен начин биохимичния отговор на растенията по отношение на ензимите, свързани с детоксифицирането на ксенобиотици в зависимост от механизма на действие на конкретния хербицид.

- Защитният ефект на предварителното прилагане на ауксиновите аналози е установен при грах, подложен на висока температура [13] или третиране с полиетиленгликол на пшеница и царевица [19] и грах [14].

Личното участие на кандидата е свързано с извършване на биохимични анализи на стресови маркери, на определяне на ензимни активности, обработка и визуализация на резултатите, и в оформяне на статиите, като в [17] е кореспондиращ автор.

3) Индуциране на стрес-толерантност в растенията посредством естествени и синтетични растежни регулатори [Публикации № 5, 9, 10, 12, 15, 18].

В това направление, кандидатът изучава механизмите и потенциалното приложение на естествени и синтетични растежни регулатори за повишаване на устойчивостта на растенията спрямо измененията на околната среда. За целта се проследяват ефектите на предварително прилагане на растежни регулатори при формиране на отговора на растенията към стресови фактори като ниски температури, засушаване, засоляване, фитопатогени и др. Анализират се промени в нивата на стресови биомаркери, антиоксидантни ензимни и неензимни защитни системи, както и в ендогенното съдържание на растежни регулатори от групата на полиамините.

- Показано е, че листното приложение на абсцисиевата киселина и фенилкарбамидния цитокинин 4PU-30 повишават адаптивната способност на млади пшеничени растения спрямо засушаване, намалявайки нивата на стрес-биомаркерите малондиалдехид и свободен пролин, и същевременно променят количеството на полиамините като част от ендогенната защитна система на растенията [5].

- Обобщена е ролята на ендогените полиамини за преодоляване на неблагоприятните въздействия на редица стресови фактори на околната среда, като ниска и висока температура, засушаване, засоляване, дефицит на макро- и микроелементи, тежки метали, УВрадиация, хербициди, хипоксия и аноксия, гъбични, бактериални и вирусни инфекции и др. [12]. Наблегнато е, че екзогенно приложени, полиамините играят важна роля за повишаване на толерантността и адаптационния капацитет на растенията към различни абиотични и биотични стресови фактори.

- Дискутиран е вероятният механизъм, по който полиамините осъществяват своето защитно действие в условия на солеви стрес [10]. Установено е, че предварителното третиране с естествени и синтетични алифатни полиамини допринася за подобряване на устойчивостта на пшеница към нискотемпературен стрес. Повишената толерантност на третираните с полиамини растения към последващо излагане на отрицателна температура се изразява в значителното натрупване на свободен пролин, в намалено количество на отделените електролити и в по-висок процент на оцеляване на растенията. Сред изследваните полиамини се открояват ефектите на диетилентриамин като потенциално средство намаляване на уврежданията от нискотемпературен стрес [9].

- Проучена е възможността за намаляване на заболяемостта при домати и пипер, причинена от вируса TSWV (Tomato spotted wilt virus), чрез предварително третиране на растенията с цитокинин (4PU-30), ретардант (МЕИК) или висш алифатен алкохол (Триаконтанол – C₃₀H₆₁OH) [15 и 18]. Установено е, че предварителната обработка с ретарданта МЕИК (β-монометиллов естер на итаконовата киселина) и фенилкарбамидния цитокинин 4PU-30 ограничава развитието на последваща инфекция в две линии домати растения и намалява негативните последици от оксидативния стрес, което бе показано чрез понижени нива на стресовите биомаркери малондиалдехид и свободен пролин, в сравнение с нетретираните заразени растения [15]. Значително елиминиране на вирусната инфекция чрез приложение на Триаконтанол е наблюдавано при растения пипер. Ефектите от третирането с Триаконтанол преди заразяване с TSWV са по-ясно изразени в сравнение с последващо третиране [18]. И при двете култури е потвърдено

по-малко количество на вируса в заразените растения след прилагане на растежните регулатори.

Личният принос на кандидата в тези изследвания е свързан с оценка на оксидативния стрес и последствията от него – ниво на индукция, негативни метаболитни изменения, причинени от стреса, и преодоляването им чрез прилагане на различни растежни регулатори. При експерименталите разработки той предлага идеите за третиране с растежни регулатори в съответните концентрации. Участвал е в третирането на растенията, анализите на пробите, обработката на резултатите и оформянето на статиите. На публикациите, свързани с биотичен стрес [15 и 18] е кореспондиращ автор.

4) Взаимодействие между природни и синтетични растежни регулатори в *Arabidopsis* при норма и стрес [Публикации № 2, 3, 8].

Изследванията в това направление са свързани с изучаване на ефектите от взаимодействията между различни фитохормони и растежни регулатори в растения, отглеждани в оптимални и субоптимални условия.

- За разработките са използвани *Arabidopsis* див тип и етилен-нечувствителен мутант (*eti5*). Измененията в количествата на стресови биомаркери свободен пролин, малондиалдехид и карбонилни групи показват, че растенията от мутатния генотип *eti5* се повлияват в по-ниска степен от температурните стресове в сравнение с дивия тип [8]. По-високата толерантност на растенията от етилен-нечувствителния мутант *eti5* спрямо високо- и ниско-температурен стрес корелира с по-високите конститутивни нива на полиамини в сравнение с тези в дивия тип [3]. Тези резултати доказват, че физиологичната роля на полиамините и етилена при регулиране на процесите на растеж и развитие на растенията е взаимосвързано и обуславя до известна степен чувствителността/толерантността на даден растителен вид към стрес. Сравнителният анализ показва също така, че високо-температурният стрес в по-голяма степен повлиява промените в съдържанието на полиамини в сравнение с ниско-температурния стрес [3].

- Установено е, че антицитокинини, структурни аналози на цитокинините ВА и 4PU-30, намаляват забавящото стареенето действие на цитокинините в листата на див и етилен-нечувствителен мутант (*eti5*) *Arabidopsis*, като ефектите корелират с промените в общата рибонуклеазна активност [2].

Личното участие на кандидата в тези изследвания е свързано с разработване на идеята, извършване на част от биохимичните анализи, обработка и тълкуване на резултатите и оформянето на публикациите.

Основните приноси от научно-изследователската дейност на доц. д-р Сергиев предоставят ясна и добре систематизирана информация за извършената научна работа. Считаю, че тези приноси са значителни и предоставят възможности за продължаване на изследванията по тематиката, както и за прилагане на натрупания опит в нови фундаментални и научно-приложни изследвания съвместно с колектива на Лаборатория „Регулатори на растежа и развитието на растенията“ на ИФРГ, както и с други научни групи.

4. Актуалност на научната тематика.

Кандидатът изучава и прилага фитохормони и растежни регулатори, които изпълняват ключова роля в основните етапи от растежа и развитието на растенията и имат съществени функции за определяне на реакцията на растенията към промени в околната среда. Сравнителните изследвания на естествени и синтетични ефектори в контролни условия и в условия на стрес, са насочени към търсене на стратегии за повишаване на ефективността на основни физиологични процеси при икономически важни култури, като грах, царевица, пшеница, тритикале, домати, пипер.

Направени са фундаментални изследвания как действат хербицидите, които се използват за борба с плевелите в съвременното земеделие, върху културни растения. В практиката обаче, поради натрупването на различни фактори на околната среда, не винаги е възможно да бъде предвидено действието на хербицидите при субоптимални условия на отглеждане. В такива случаи физиологичното им действие следва да бъде проучено експериментално. Кандидатът е изследвал хербицидите паракват, атразин, Глифозат, Зерате, Глийн-75, 2,4-Д, а от друга страна взима под внимание комбинирано или индивидуално влияние на абиотични и биотични фактори (засушаване, заблацияване, засоляване, висока и ниска температура, вируси). За преодоляване на неблагоприятните за растенията въздействия, кандидатът изпитва еколого-съобразни естествени и синтетични растежни регулатори като потенциални защитни средства срещу оксидативния стрес. Това са производни на ауксините, цитокинините, абсцисиевата киселина, етилен, полиамини, ретарданти, алифатни алкохоли.

Научно-приложен аспект от изследванията е търсенето на възможности за повишаване на устойчивостта на растенията спрямо непрекъснато изменящите се условия на околната среда с помощта на растежни регулатори. Фитохормоналната система осъществява интегрална регулация на всички процеси на растеж и развитие през целия жизнен цикъл на растенията. Това се осъществява чрез фина настройка на хормоналите нива, чрез взаимодействие на хормоналните сигнални пътища, а така също и чрез балансиране на ефектите на ендогенните и екзогенно привнесените в растението растежни регулатори. Поради непрекъснатото изследване на растежните регулатори с различна химична природа и тестването им върху разнообразни растителни видове и при различни условия на средата, актуалността на изследванията на доц. д-р Искрен Сергиев са от съществена значимост за науката и последващото им прилагане в практиката за постигане на ефективна растителна продуктивност за нужите на обществото.

5. Организационна и обучителна дейност.

Общият брой участия на доц. д-р Искрен Сергиев в проекти, които са включени в справката за изпълнение на минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“, е 10 (9 национални и 1 международен). Доц. д-р Сергиев е ръководител на 1 текущ проект и участник в друг, финансирани от Фонд Научни изследвания на Министерството на образованието и науката на България. Това активно участие в проекти (общо 37) демонстрира способността на доц. д-р Сергиев за осигуряване на финансиране за изследователска дейност. Кандидатът има участия и в организирането на научни форуми, което свидетелства за допълнителни умения, които допринасят за ефективна комуникация на международната научна общност.

Прави впечатление участието на кандидата в проект за „Подкрепа за изграждане и развитие на млад конкурентноспособен научен потенциал в областта на физиологията, фитохимията, геномиката, протеомиката и биоразнообразието на еукариотните организми“, което показва ангажираност в обучителна дейност на кадри. Доц. д-р Искрен Сергиев участва в обучение на докторанти в курс „Природни и синтетични растежни регулатори“ към Центъра за обучение на БАН. В допълнение към тази обучителна дейност, той е бил научен консултант на успешно защитил докторант.

6. Критични бележки и препоръки.

Нямам забележки по представените трудове. Силно препоръчвам на доц. д-р Сергиев да продължава да привлича млади и мотивирани учени, на които да предава своя богат научно-изследователски опит.

7. Заключение.

Обстойният преглед на представените за рецензиране научни трудове, съдържащите се в тях фундаментални приноси и научно-приложен потенциал, тяхната международна значимост, както и проектната активност, представят кандидата като утвърден изследовател в областта на растителната физиология. Заключениеето ми е, че научната продукция на доц. д-р Искрен Сергиев напълно удовлетворява препоръчителните критерии на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, както и на Правилника за специфичните условия и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИФРГ-БАН. Въз основа на направената рецензия, убедено препоръчвам на уважаемото Научно жури и на Научния съвет на ИФРГ-БАН да гласуват положително за присъждането на доц. д-р Искрен Георгиев Сергиев на академичната длъжност “професор”.

20.05.2024 г.

Рецензент:

/доц. д-р Мирослава Жипонова/