

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ по професионално направление 4.3. Биологични науки, научна специалност „Физиология на растенията“ (01.06.16), обявен в ДВ бр. 12/09.02.2024 г. за нуждите на лаборатория „Регулатори на растежа и развитието на растенията“, Институт по физиология на растенията и генетика (ИФРГ) - БАН

Кандидат: д-р Искрен Георгиев Сергиев, доцент в лаборатория „Регулатори на растежа и развитието на растенията“, ИФРГ-БАН

Рецензент: проф. д-р Катя Маринова Георгиева, лаборатория „Фотосинтеза – активност и регулация“, ИФРГ-БАН, назначена за член на научно жури със заповед № РД-01-15/02.04.2024 г.

Доц. д-р Искрен Сергиев е единствен кандидат по обявения конкурс. Представените от него материали напълно отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИФРГ – БАН.

Кариерно и тематично развитие на кандидата

Искрен Сергиев завършва висшето си образование през 1991 г. в Биологически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ и се дипломира като магистър със специалност „Биохимия и микробиология“, специализация „Физиология на растенията“. През същата година е назначен като специалист-биолог в Института по физиология на растенията „Акад. М. Попов“ (понастоящем Институт по физиология на растенията и генетика). През периода 1995–1998 г. разработва и успешно защитава дисертационен труд на тема „Цитокининови антагонисти – зависимост структура-активност и някои физиологични свойства“ под ръководството на акад. Емануил Каранов и получава ОНС „доктор“. След завършването на докторантурата си Искрен Сергиев продължава да работи в Института по физиология на растенията като научен сътрудник. Хабилитира се през 2006 година по специалност „Физиология на растенията“ и до момента работи в лаборатория „Регулатори на растежа и развитието на растенията“ към научно-изследователско направление "Растителна екофизиология". Във връзка с разработването на съвместни проекти с учени от Италия и Белгия през периода 1996-2005 г. доц. Сергиев е бил гостуващ учен няколкократно в Института по растителен биосинтез, Милано, Италия и

Университета в Антверпен, Белгия, което му дава възможност да обогати знанията си и да разшири методите на изследванията си в областта на растителната физиология и биохимия.

Научно-изследователската дейност на доц. Искрен Сергиев е насочена главно към изучаване на ролята на растежни регулатори и фитохормони за преодоляване на стресовото въздействие на различни неблагоприятни фактори на околната среда.

Научна продукция и наукометрични данни

Доц. д-р Искрен Сергиев има общо 89 научни публикации (общ импакт фактор 75.67), които са цитирани общо 2774 пъти. За участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“ той е представил 21 научни публикации, от които 16 са с импакт фактор (общ импакт фактор 26.381), като 7 от тях са публикувани в списания с ранг Q1, 5 в Q2, 2 в Q3 и 2 в Q4. В списъка на публикациите за конкурса са включени 3 глави от книги и 2 публикация в международни списания без импакт фактор.

Представената справка за изпълнение на минималните национални изисквания от ЗРАСРБ и Правилника за специфичните условия и реда за заемане на академичната длъжност „професор“ в ИФРГ-БАН показва, че общият брой точки по наукометрични показатели, с които доц. Сергиев участва в конкурса е 3224, с което значително надвишава изискуемия минимум от 720 т. Представени са следните показатели:

група А (дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“) – **50** т.

Общият брой точки по показатели **група В** е **107** т. (изискват се минимум 100 т.) – включени са 5 публикации (Q1 - 3, Q2 - 1, Q4 - 1) с общ импакт фактор 10.225. В три от публикациите Искрен Сергиев е водещ автор.

В **група показатели Г** са включени 16 публикации (Q1 - 4, Q2 - 4, Q3 - 3, Q4 – 2 и 3 глави от книги) с общ брой точки **287** (изискват се минимум 220 т.) и IF 16.156. Доц. Сергиев е първи и/или кореспондиращ автор в 7 от тези публикации (**135** точки).

група Д (цитирания) – **2620** т. (изискват се минимум 200 т.). Представена е справка за 1310 цитирания в Web of Science или Scopus за последните 7 години.

група Е – **160** точки (изискват се минимум 150 т.) – доц. Сергиев е бил научен консултант на един успешно защитил докторант. Представил е справка за участие в 10 научно-изследователски проекта. Ръководител е на един проект към ФНИ, привлечените средства по който са 200 000 лв.

От подадените документи за участие в конкурса става ясно, че през последните 7 години (2018-2024 г.) д-р Сергиев е участвал в 6 научни форума, проведени в чужбина, и 10 международни и национални научни конференции, проведени в България. На тези научни форуми са представени общо 3 доклада и 25 постерни съобщения. За този

период е изготвил 33 рецензии на научни статии и 2 становища по процедури за заемане на академичната длъжност „доцент“ и „професор“.

Представената научна продукция и постигнатите наукометрични данни надхвърлят минималните изисквания за присъждане на академичната длъжност „професор“, съгласно Правилника за прилагане на ЗРАСРБ в ИФРГ.

Анализ на основните направления в научно-изследователската работа на кандидата и научни приноси

Научноизследователската дейност на доц. Искрен Сергиев, обхваща 4 взаимосвързани и допълващи се тематични направления, на базата на които могат да бъдат систематизирани научни приноси, които имат предимно фундаментален характер. Освен това, използването на растежните регулатори е обещаващ подход за повишаване на устойчивостта на растенията към абиотичен и биотичен стрес и би могло да намери приложение в селскостопанската практика.

1. Физиологично действие на хербициди върху растителния метаболизъм в условия на абиотичен стрес и при третиране с растежни регулатори и естествени метаболити

Използването на хербициди за селективно унищожаване на плевелите е широко използвано в селското стопанство. Тяхното приложение често е съпроводено с действието на различни неблагоприятни фактори на околната среда. Част от изследванията на доц. Сергиев са посветени на физиологичното действие на различни хербициди (глифозат, атразин, паракват, Зерате) при оптимални и субоптимални условия (засушаване, преовлажняване) на отглеждане на различни растителни видове (царевица, грах, пшеница, тритикале) и при третиране с растежни регулатори (4PU-30) и естествени метаболити (H_2O_2) (*публикации 1, 4, 6, 7, 11, 20, 21*).

Установено е, че глифозата и атразина повишават липидното пероксидиране, изтичането на електролити, съдържанието на пролин и глутатион и активността на гваякол пероксидаза и глутатион-S-трансфераза. За разлика от глифозата, който предизвиква повишаване на активността на каталаза, антазина инхибира активността на каталаза и не повлиява тази на супероксид дисмутаза. Показано е, че параквата предизвиква морфологични промени в листата на грахови растения, повишава липидното пероксидиране и изтичането на електролити, както и активността на каталаза и глутатион-S-трансфераза. Освен това, инхибира фотосинтетичната активност и понижава активността на аскорбат пероксидаза и количеството на аскорбат и редуциран глутатион (*публикации 4, 6, 7*). Получените резултати показват, че изследваните хербициди индуцират оксидативен стрес

(публикации 1, 4, 6, 7, 11). За първи път е изследвано действието на селективния хербицид Зерате (произведен от Синджента, Швейцария) върху фотосинтетичната активност на зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.) и тритикале и е показано, че той не повлиява съществено изследваните фотосинтетични параметри **(публикации 20, 21).**

Получена е нова информация за приложението на Зерате в условия на засушаване и преовлажняване, които инхибират фотосинтетичната активност. Установено е, че прилагането на Зерате преди излагането на пшеница и тритикале на засушаване или преовлажняване не предизвиква допълнителни промени във фотосинтезата, т.е. понижената ефективност на фотосинтезата е в резултат на абиотичния стрес. Освен това, докато при пшеницата фотосинтетичните функции се възстановяват почти напълно при засушените растения, при тритикале се наблюдава почти пълното им възстановяване при преовлажнените растения **(публикации 20, 21).**

Установена е защитната роля на цитокинини срещу окислителен стрес, индуциран от действието на хербициди. Изследванията на д-р Искрен Сергиев показват, че фенилкарбамидният цитокинин N1-(2-chloro-4-pyridyl)-N2-phenylurea (4PU-30) намалява токсичното действие на хербицида глифозат в царевични растения чрез повишаване на активността на антиоксидантната защита **(публикация 1).**

Получена е нова информация за защитната роля на екзогенното прилагане на ниска концентрация на водороден пероксид срещу хербицида паракват **(публикации 4, 6, 7).** Показано е, че третиране на грахови растения с ниска концентрация на H₂O₂ (2.5 mM) намалява предизвиканите от хербицида морфологични увреждания, намалява липидното пероксидиране, повишава фотосинтетичната активност и антиоксидантната защита.

2. Модулиращо действие на синтетични ауксини при формиране на физиологичния отговор на растенията към абиотичен стрес

За първи път е показано, че предварителното третиране с ауксиновите аналози auxins 1-[2-chloroethoxycarbonyl-methyl]-4-naphthalenesulfonic acid calcium salt (TA-12) и 1-[2-dimethylaminoethoxycarbonylmethyl]naphthalene chlormethylate (TA-14) намалява отрицателното действие на различни абиотични стресови фактори **(публикации 13, 14, 16, 17, 19).**

Установено е, че TA-12 и TA-14 намаляват степента на оксидативен стрес, предизвикан от излагането на грахови растения на високотемпературен и воден стрес, което се изразява в понижаване на количеството на малондиалдехид и на неензимни антиоксиданти и активността на изследваните антиоксидантните ензимни до тези на контролните не-третирани растения **(публикация 13, 14).** Предполага се, че предварителната обработка с ТА може да повиши адаптивната

способност на растенията към стресовото въздействие чрез модулиране на физиологичните и метаболитни процеси, което да подобри жизнеността и растежа на растенията.

Способността на ТА-12 и ТА-14 да модулират последиците от воден стрес е изследвана и при две икономически важни култури, пшеница и царевица, които се различават по своята сухоустойчивост, като пшеницата е толерантна, а царевицата е чувствителна към засушаване (**публикация 19**). Получените резултати показват, че прилагането на синтетичните ауксини преди третирането с полиетиленгликол запазва съдържанието на неензимни антиоксиданти (пролин, тиоли с ниско молекулно тегло, феноли) и активността на антиоксидантните ензими (каталаза и пероксидаза) близки до контролните нива. Това е по-добре изразено при царевичните, отколкото при пшеничните растения. Изследванията показват, че предварителното прилагане на ТА-12 и ТА-14 може да намали неблагоприятните ефекти от умерения воден дефицит чрез специфично за културите регулиране на антиоксидантната защита.

Показано е, че претретирането със синтетичните ауксини ТА-12 и ТА-14 намалява предизвиканото от хербицидите глифозат и глийн-75 натрупване на активни кислородни форми и увреждането на мембраните чрез модулиране на антиоксидантната защита на третираните грахови растения (**публикация 16**). Изследванията върху ефекта на екзогенно приложения хербицид от ауксинов тип 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) върху растежа и антиоксидантната защита на грахови растения, предварително третирани с ТА-12 и ТА-14 показват, че съдържанието на неензимни антиоксиданти и активността на изследваните антиоксидантни ензими намалява в сравнение третирани само с 2,4-D (**публикация 17**).

3. Индуциране на стрес-толерантност в растенията посредством естествени и синтетични растежни регулатори

Част от изследванията на доц. Сергиев са посветени на изучаването на защитната роля на растежните регулатори за преодоляване на действието на различни стресови фактори (**публикации 5, 9, 15, 18**). На ролята на полиамините за повишаване на толерантността на растенията в условия на абиотичен и биотичен стрес са посветени два обзора (**публикации 10, 12**).

Установена е защитната роля на фенилкарбамидния цитокинин 4PU-30 и абцисиевата киселина (АБК) в условия на воден стрес. Предварителното третиране на млади пшеничени растения с растежни регулатори повишава устойчивостта на растенията чрез повишаване на ендогенното съдържание на полиамините спермин,

спермидин и особено на путресцин, което е съпроводено с пониженото количество на стресовите маркери (МДА и пролин) (**публикация 5**).

Показано е, че третирането с полиамини - спермин, спермидин, путресцин, 1,3-диаминопропан (1,3-DAP) и диетилентриамин (ДЕТА), повишава устойчивостта на зимната пшеница към нискотемпературен стрес и може да бъде обещаващ подход за приложение в селскостопанската практика. Пръскането с изследваните растежни регулатори преди излагането на растенията на нискотемпературен стрес (-12°C за 24 ч.) запазва интегритета на мембраните и хлорофилното съдържание, повишава количеството на пролин и процента на преживяемост на растенията, като ефектът е най-силно изразен след прилагането на синтетичния полиамин ДЕТА (**публикация 9**).

Използването на растежните регулатори е обещаващ подход за ограничаването на уврежданията, предизвикани от вирусни заболявания, като петнисто увяхване по домати (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV), които намаляват качеството и добива при домати, пипер, тютюн и други култури. Изследването на ефекта на растежните регулатори 4PU-30 и β-монометиловия естер на итаконовата киселина (МЕИА) върху два генотипа домати ("Кети" и VK1), заразени с TSWV показва, че те имат инхибиращ ефект върху инфекцията и в двете линии домати и намаляват негативните последици от оксидативния стрес. Защитните ефекти на изследваните растежни регулатори са по-добре изразени при по-чувствителната към TSWV линия "Кети" (**публикация 15**). Установено е, че растежния регулатор триаконтанол (TRIA), приложен преди или след заразяването на млади растения пипер с TSWV, ограничава развитието на вируса и степента на оксидативен стрес и не се наблюдават характерните симптоми на заболяване на листата (увяхване, силно накъдряне) (**публикация 18**).

4. Взаимодействие между природни и синтетични растежни регулатори в *Arabidopsis* при норма и стрес

Мутантите на *Arabidopsis* са широко използвани в научните изследвания за изясняване на промените във физиологичните и биохимични процеси в растенията в норма и в резултат на стресово въздействие. В част от своите изследвания доц. Сергиев е използвал *eti5* мутант на *Arabidopsis*, нечувствителен към етилен и характеризиращ се със забавено стареене (**публикации 2, 3, 8**).

Третирането с цитокинините N6-бензиладенин (BA) и 4PU-30 на откъснати листа *Arabidopsis thaliana* див тип и *eti5* мутант показва, че те намаляват процесите на стареене като запазват хлорофилното съдържание и намаляват активността на RNase. Получените резултати показват, че третирането с техните структурни аналози с антицитокининови свойства 2PU-3 (1-(4-chlorophenyl)-3-(pyridin-2ylmethyl)urea) и TP-5 (3-benzyl-7-(4-methylpiperazin-1-yl)-3H-[1,2,3]triazolo [4,5-d]pyrimidine) елиминират

ефектите на ВА и 4PU-30, когато се прилагат в комбинация с цитокинините (**публикация 2**).

Сравнителния анализ на промените в ендогенното съдържание на свободен и конюгиран путресцин, спермидин и спермин в *Arabidopsis thaliana* див тип и *eti5* мутант в резултат на третиране с ниска (4°C) или висока температура (38°C) показва, че високата температура предизвиква по-значителни промени в нивата на полиамини, отколкото ниската температура. Освен това, *eti5* показва по-добра способност да се възстановява след температурните обработки в сравнение с дивия тип, отчасти като следствие от промените в съдържанието на полиамини. Предполага се, че промените в нивата на полиамините при дивия тип в процеса на възстановяване може да са резултат на превръщането на свързаната в свободна форма и обратно, докато при третираните растения на *eti5* е възможен *de novo* синтез на спермидин и спермин (**публикация 3**). По-добрата термоустойчивост на *eti5* и способност да се възстановява след третиране с ниска или висока температура в сравнение с дивия тип *Arabidopsis thaliana* е потвърдена от промените в нивото на стресовите маркери и не-ензимните антиоксиданти, както и в активността на антиоксидантните ензими (**публикация 8**)

В приложената авторска справка на приносите е отбелязано точно какъв е личният принос на доц. Сергиев в публикациите. Най-общо, той се изразява в координиране на изследванията, участие в анализите, обработка на резултатите и оформянето на публикациите. Искрен Сергиев е водещ автор в 10 (**публикации 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21**) от представените 21 публикации за конкурса.

Анализ на научната тематика и значимост за науката и обществото

Считам, че научните изследвания на доц. д-р Искрен Сергиев са насочени в много актуална и значима научна област. Доказателство за актуалността на разработваната от него тематика е многобройното цитиране на неговите публикации. Получените резултати допринасят за изясняване на механизмите на действие на хербицидите и различни стресови агенти и на някои аспекти от взаимоотношенията между различните класове фитохормони, показват защитната роля на растежни регулатори с различна химична природа и механизъм на действие при различни стресови въздействия и допринасят за разширяване на възможностите за практическото им приложение. Те са много добра база за планираните от него бъдещи изследвания и по четирите научни направления, които ясно са описани в приложената авторска справка.

Организационна и обучителна дейност

Участието на д-р Искрен Сергиев като член на Организационния комитет на редица международни научни форуми, като на две от тях е председател, свидетелства за добрите му организационните умения. Той води докторантски курс „Природни и синтетични растежни регулатори“ към Центъра за обучение на БАН и е провел обучение на 5 докторанти. Бил е научен консултант на успешно защитил докторант на свободна подготовка. Освен това, в ръководения от него текущ проект към ФНИ са включени двама студенти, които ще бъдат обучени на редица методи и изследователски подходи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-изследователската дейност на доц. Искрен Сергиев има важно значение за изясняването на ролята на фитохормоните и синтетични растежни регулатори за преодоляване на неблагоприятното действие на различни стресови фактори. Той е утвърден учен с доказани приноси в областта на растителната физиология и биохимия, с възможности за подготовка на млади научни кадри и ръководство на научни проекти. Участието му във впечатляващ брой проекти и високата цитируемост на публикациите му го характеризират като изявен и международно разпознат учен. Всичко това ми дава основание да подкрепя кандидатурата му и убедено да препоръчам на уважаемите членове на Научното жури и на членовете на НС на ИФРГ-БАН да присъдят на доц. д-р Искрен Георгиев Сергиев академичната длъжност “професор” по специалност „Физиология на растенията“ към лаборатория „Регулатори на растежа и развитието на растенията“.

22.05.2024 г.
София

Рецензент:
/проф. д-р Катя Георгиева/