РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Стоян Ангелов Шишков,
Биологически факултет, Софийски университет „Св. Кл. Охридски", член на научното жури, назначено със заповед РД-38-122 от 06.03.2025 г. на Ректора на СУ „Св. Кл. Охридски"

ОТНОСНО: материалите, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент" в СУ „Св. Кл. Охридски" в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.3. Биологически науки (Физиология на растенията – Биологичен потенциал на растителни вторични метаболити), обявен в ДВ, бр. 5/17.01.2025 г. Конкурсът е обявен за нуждите на катедра „Физиология на растенията", Биологически факултет.

Общо представяне на процедурата и кандидата.

Конкурсът е обявен за нуждите на катедра „Физиология на растенията", Биологически факултет. В него участва като единствен кандидат гл. ас. д-р Детелина Христова Петрова, която е на постоянен трудов договор в СУ „Св. Кл. Охридски".

Предоставеният пълен комплект материали е в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Софийския университет по Професионално направление 4.3. Биологически науки. Те удовлетворяват и допълнителните критерии за заемане на длъжността на длъжност "доцент" по Професионално направление 4.3. Биологически науки.

Документацията дава възможност да се оцени научната и научно-приложна дейност на кандидата, съгласно приетите качествени и количествени критерии. Не са постъпили сигнали за плагиатство, свързани с кандидата.

Гл. ас. Детелина Петрова завършва средното си образование със златен медал в ПМГ "Акад. Проф. д-р А. Златаров" – гр. Ботевград, профил математика, през 1990 г. Тя е възпитаник на СУ „Св. Кл. Охридски", Биологически факултет, в който се дипломира с отличен успех като магистър-биотехнолог със специализация „Индустриални биотехнологии на специалност „Биотехнологични процеси" през 1995 г. Защитава докторска дисертация на тема „Биосинтеза, изолиране и охарактеризиране на колагенази от мезофилни и термофилни актиномицети" през 2015 г.

Трудовата ѝ кариера започва през 1995 г. като сътрудник в Химически факултет на СУ „Св. Кл. Охридски" в международен проект по програма „Коперникус", а в последствие като биохимик в клинична лаборатория на ОАМНИ към Военно-медицинска академия. През периода 1997 г. - 2000 г. е редовен докторант към катедра „Обща и промишлена микробиология" на Биологически факултет, СУ „Св. Кл. Охридски" с научен ръководител проф. С. Влахов. В последствие работи като инспектор в отдел „Докторанти, специализанти и СДК" в същия факултет (2000 г. – 2003 г.).

Детелина Петрова е избрана за асистент в катедра „Физиология на растенията", Биологически факултет на Университета през 2003 г. Преподавателската си дейност тя продължа в тази катедра като старши асистент (2007 г. - 2010 г.), главен асистент (2010 г. – 2015 г., асистент (2015 г. – 2016 г.) и главен асистент (2016 г. - понастоящем).

Публикационната дейност на гл. асистент Детелина Петрова е отразени в световните базите за научни данни Web of Science и Scopus. В WoS са отразени 29 статии 137 цитата и h-индекс 6, докато в Scopus се откриват 25 статии със 161 цитати и h-индекс 7 към 04.05.2025 г.

Съответствие на минималните национални изисквания на ЗРАСРБ и на допълнителните изисквания на СУ „Св. Кл. Охридски“ за заемане на академичната длъжност „Доцент“.

За участието си в конкурса гл. асистент Детелина Петрова е представила списък от 37 научни публикации, като 24 от тях са публикувани в индексирани и реферирани списания, а останалите 15 - в нереферирани списания, годишници и сборници от научни форуми. Две от тях са свързани с придобиването на ОНС „Доктор“. Общият импакт фактор (IF) на статиите, участващи в показатели Б и Г от минималните национални изисквания, е 22.58, а стойността на показателя SJR е 7.981. Публикациите са отразени в 137 цитирания в WoS и 115 цитирания в Scopus. Към момента на депозиране на документите h-индексът е 6 и в двете база данни.

Справката за изпълнение на минималните национални изисквания от гл. асистент Детелина Петрова за заемане на академичната длъжност "доцент“ показва по-висок брой точки от необходимите по всяка от задължителните групи от показатели В, Г и Д. Справката показва, че кандидатката по тези показатели набира 540 точки.

Тя е включила допълнително и 7 участия в национални научни проекти по показател Е (не се изисква за доцент).

От справката е видно, че кандидатката изпълнява и надвишава минималните национални изисквания като набира 660 точки, както следва:

- Показател А - успешно защитена дисертация за ОНС „Доктор“ - 50 т.
- Показател В – 6 научни статии, от които по две с Q1и Q2, и по една с Q3 и Q4, които отговарят на 117 точки при необходими 100 точки.
- Показател Г – 16 научни статии, от които една с Q, две с Q2, осем с Q3 и пет с Q4, които отговарят на 245 точки при необходими 200 точки.
- Показател Д – представени 89 цитирани, които отговарят на 178 точки при необходими 50 точки.
- Показател Е– 7 участия в национални научни проекти, които отговарят на 70.

Гл. асистент Детелина Петрова покрива и допълнителните изисквания на СУ „Св. Кл. Охридски“ за заемането на длъжността съгласно предоставените справки от Университета:

- Показател 1а “Аудиторна и извънаудиторна заетост”. От данните в „Справка за учебната заетост за последните 5 години“ е видна средна учебна натовареност от над 630 часа и средна аудиторна натовареност от над 450 часа.
- Показател 1б “Работа със студенти и докторанти”. Съгласно информационната система „Авторите“ и „Справка за ръководство на дипломанти“ под нейно ръководство успешно са защитили 11 дипломанти - 3 в ОКС “Магистър“ и 8 в ОКС “Бакалавър“.
- Показател 1в “Проекти с докторанти и дипломанти” – в ръководените от нея 3 проекта към ФНИ на СУ участват докторанти и студенти.
- Показател 2а “Членство в авторитетна научна организация”. Член е секция „Физиология и биохимия“ на СУБ.
- Показател 2б “Научни статии и участия в научни форуми със студенти и докторанти” е изпълнен съгласно данните в списък „Съвместни статии и участия в научни форуми със студенти и докторанти“
- Показател 3 “Участие в проекти”. Гл. асистент Петрова има участия в 21 научно-изследователски проекти: 7 към ФНИ на МОН, 13 към ФНИ на СУ и 1 по Националния план за възстановяване и устойчивост (SUMMIT на Университета). Била е ръководител на 4 от вътрешноинституционалните проекти.

- Административен дейност за последните 5 години. Гл. асистент Петрова е Секретар на МП „Растителни биотехнологии“. Член е на Съвета на специалностите „Биология и химия“, „География и биология“ и „Биология и английски език“, на Кандидатстудентска изпитна комисия и на Групата за действие при бедствия и аварии на Биологически факултет.

Основни приноси в научната, научно-приложната и преподавателска дейност.

Анализ на научните приноси.

Научните трудове на гл. асистент Детелина Петрова са в областта на обявения конкурс. Те отразяват научната й дейност като очертават няколко тематични направления в изследователските й търсения.

Биологичен (антимикробен и антиоксидантен) потенциал на растителни вторични метаболити в екстракти от ценни лечебни растения.

Тези изследвания целят установяване на биологичния потенциал на екстракти и вторични метаболити, получени от лечебни растения от сем. *Lamiaceae* за приложение в практиката. Изследваните растения *Nepeta nuda*, *Lamium album* и представителите от род *Stachys* са перспективни, но с недостатъчно проучена биологична активност (7 статии - I.1, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.15). Ценна информация за влиянието на начина на отглеждане на растенията е получена при сравнителните анализи на диворастящите (*in situ*), култивираните (*in vitro) и* адаптираните (*ex vitro*) растения. Изследванията имат научен и научно-приложен характер.

Съществените резултати от изследванията на *Nepeta nuda* могат да се обобщят така:

- Установени са 63 съединения и е определено количественото съдържание на 21 важни съединения в *in vitro* екземпляри.
- Доказано е повишено присъствие на общи феноли в *in situ* растенията в сравнение с *in vitro* култивираните растения. Установена е повишената антиоксидантна активност в *in situ* растения, корелираща с високите нива на феноли и флавоноиди в тях.
- Установен е спектърът на антибактериалното действие на екстракти от двата типа растения и са определени техните минималните инхибиторни и бактерициднини концентрации. Убедително се доказва, че фенолните съединения определят тази активност. Установена е антибактериална активност на изолираната феруловата киселина.
- Доказана е зависимост на антимикробната активност на екстрактите от *N. nuda* от вида на първичните и вторичните екстракционни разтворители.
- Доказан е различен модел на натрупване на първични и вторични метаболити в зависимост от начина на отглеждане на растенията чрез метаболомен анализ.
- Установено е, че цитокинините подобряват метаболитната активност на *N. Nuda*. като повишават съдържанието и биологичните активности на фенолите и други полярни метаболити *in vitro* растения. Те оказват потискащ ефект върху неполярните метаболити. Получените данни имат научно-приложен принос поради възможността за прилагане на цитокини в *in vitro* култури за целенасочено натрупване на перспективни съединения.

Съществените резултати от изследванията на представителите на род Ранилист (*Stachys*) могат да се обобщят така:

- За пръв път в България е разработен протокол за *ex situ* консервация на вида Планински ранилист (*Stachys Scardica)* чрез инициране на *in vitro* култури от семена и е постигната *ex vitro* адаптация и консервация на вида.
- Установени са 17 съединения в екстракти на *S. Scardica*. Доказани са вербаскозид и левкосептозид А, хлорогенова киселина, иридоиди и алкалоиди чрез прилагане на ядрено-магнитен резонанс.
- Доказано е, че екстрактите от *in situ* и *ex vitro* растения имат най-високо съдържание на общи феноли и флавоноиди и многократно по-висока антиоксидантна активност. Според авторите тя се дължи на вторични метаболити вербаскозид и хлорогенова киселина.
- Антибактериалната активност на *ex vitro* екстракти по отношение на кожни патогени е сравним с този на антибиотици. Доказана е инхибиторната роля на вербаскозида. Доказано е, че екстрактите от *ex vitro* растения притежават по-висока антбактериална активност. Резултатите имат не само научно, но и приложно значение поради установения потенциал на екстракти и вторични метаболити на *S. Scardica* за приложение като хранителни добавки и фитотерапия.
- Установена е антибактериалната активност на екстрактите от Тракийски ранилист (*Stachys thracica*) е спрямо срещу Грам-отрицателни бактерии и са определени минималните инхибиращи концентрации. Авторите не установяват зависимост между тази активност и условията на растеж на растенията (*in situ, in vitro* и *ex vitro*).

Биологичен (антимикробен и антиоксидантен) потенциал на екстракти и продукти от микроводорасли в норма и стрес.

Изследванията целят проучването на антиоксидантния и антимикробен потенциал на нови и недобре проучени щамове на микроводорасли за разработването на препарати с приложение в приложение в хранителната, козметичната, фармацевтичната, и в селското стопанство (7 статии - I.2, I.8, I.9, I.11, I.12, I.17, I.18). Изследван е антимикробния и антиоксидантния потенциал на слабо проучените цианобактерии *Arthronema africanum* Lukavsky, *Nostoc commune* Vaucher и на новоизолирани български щамове цианопрокариота *Chroococcus* sp. R-10 и зеленото микроводорасло *Coelastrella sp.* BGV. Проведени са експерименти за установяване на промените във физиологията и антиоксидантните показатели в *Plectonema borianum* Gom, *A. africanum, Coelastrella* sp. BGV в отговор на стресови въздействия (тежки метали – Cu и Cd, Pb, Fe, екстремни температури, различен вид и интензитет на светлина и хербициди).

Трябва да се отбележи, че това са първи изследвания на *A. africanum* Lukavsky и новоизолираните български щамове *Chroococcus sp*. R-1 и *Coelastrella* sp. BGV в тази област на знания с потенциална приложимост.

Съществените резултати от изследванията на могат да се обобщят така:

- Определен е спектърът на антимикробно действие на екстракти и фракции от *Coelastrella* sp. BGV, *A. africanum*, *N. commune* и *Chroococcus* sp. R-10 и е доказана смесена бактерицидна/бактериостатична и фунгицидна активност.
- Установено е, че с най-висока антимикробна активност при *N. commune* и *A. africanum* са водните екстракти, докато при *Chroococcus* sp. R-10 са културалната среда и екзополизахаридната фракция.
- Етаноловият екстракт от *Coelastrella* sp. BGV има най-широк спектър на антимикробна активност, а мастно-киселинната фракция е с най-силно антибактериално действие.
- Етаноловите екстракти от биомаса на *N. commune, A. africanum* и *Coellasterlla* sp. BGV са с най-високо съдържание на общи феноли, флавоноиди и с най-висока тотална антиоксидантна активност.

- Доказан е инхибиращ ефект на високите концентрации на тежките метали Cu и Cd върху растежа на водорасловата култура *Pl. boraianum*. Механизмът на токсичен им ефект е свързан с негативно влияние върху растежа и синтезата на хлорофил а и в по-слаба степен на каротеноиди.
- Потвърдена е ролята на антиоксидантните ензими супероксиддисмутаза, каталаза и пероксидаза (гваякол пероксидаза) в клетъчния отговор към действието на тежките метали.
- Установено е, че тежките метали Cu, Cd и Pb инхибират растежа на *A. africanum* и *Coelastrella* sp. BGV. Механизмът на действие на Cd и Pb е свързан с потискане на синтезата на хлорофил, а при *Coelastrella* sp. BGV е установена синтеза на каротеноиди, което потвърждава тяхната антиоксидантна роля при стресови състояния. В отговор на високи концентрации на металите нивото на малондиалдехид и активността на антиоксидантните ензими супероксиддисмутаза и каталаза нарастват.
- Установено е, че силата на стресовия отговор, предизвикан от йоните на тези метали се определя от тяхната концентрация, продължителността на експозиция и вида на метала. Доказано е, че *Coelastrella* sp. BGV притежава по-висока толерантност към присъствието на тежки метали.
- Изказано е обосновано предположение поради установеното натрупване на свободен пролин в клетки на *Pl. borianum*, че това е адаптивен отговор на организма към различни стресови фактори, а неговото количество се увеличава при съчетано действие на екстремни температури с висока интензивност на светлина и при високи концентрации на Fe, и че той изпълнява антиоксидантни функции.
- Авторите установяват, че в сублетални концентрации хербицидът паракват генерира силен оксидативен стрес при *Pl. borianum*, водещ до нарушаване на редица метаболитни процеси, а неговото обезвреждане в клетките се съпровожда със синтезата на високи нива на пролин, които влияят върху стабилността на някои цитоплазмени и митохондриални ензими. Изказано е предположение, че завишените нива на пролин е възможно да се дължат на нарушаване на регулацията на неговото метаболизиране под действие на хербицида.
- За първи път е установено, че синята и смесената синьо-червена светлина стимулират растежа, белтъчната и пигментната синтеза, както и синтезата на фенолни съединения, увеличавайки тоталната антиоксидантна активност на етанолови екстракти на *A. africanum*. Получените резултати са принос към разработване на методи за устойчиво култивиране на тези водорасли за биотехнологични цели и за насочена биосинтеза на ценни метаболити.

Оксидативен отговор на висши растения в условия на стрес.

Изследванията в това направление са свързани с проучването на антиоксидантна активност на растения от род *Hypericum* след процес на криоконсервация; приложението на хербицида паракват върху грахови (*Pisum sativum)* и царевични (Zea mays) растения и антиоксидантния отговор на растения в резултат на хидропонно и аквапонно култивиране (3 статии - I.10, I.13, I.14). Получени са резултати с научно и научно-приложно значение:

- Авторите установяват негативен ефектът на ниските температури при криоконсервация на вида *H. rumeliacum*, както и позитивен ефект от криокосевацията - завишена синтеза на флавоноиди. Получените резултати имат важно приложно значение за оптимизиране на протокола за криоконсервация на този ценен вид.
- Доказано е, че действието на хербицида паракват върху *Pisum sativum* и *Zea mays* зависи от неговата концентрация, начина на приложение, вида и възрастта на третираното растение. Получените резултати допълват съществуващата информация за влиянието на препарата и имат значение при избора на начин на приложение.

- Установено е, че царевичните растения показват най-добър физиологичен и антиоксидантен отговор в условия на аквапонна култура, докато при граха този отговор е най-добър при хидропонно култивиране. Данните допълват оскъдната до момента научната информация, необходима при избор на методи за отглеждане на културни растения в безпочвени условия.

Устойчивост на растения пипер (Capsicum annuum) към въздействието на Вирусът на краставична мозайка (Cucumber mosaic virus (CMV).

Производството на тази важна зеленчукова култура е компрометирано от негативното влияние на редица биотични фактори, включващи и патогени като CMV. Най-ефективната стратегия с дълготрайни резултати е разработването на устойчиви сортове и линии пипер или създаването на хибриди. Изследванията включват две устойчиви на вируса линии (L113 и L57) и една чувствителна (Okal) линия на пипера (3 статии I.16, I.19, I.20,).

Получените резултати имат научно приложно значение за създаване на устойчиви на вируса растения, което е по-подходящо от приложението химически препарати. Приносите са следните:

- Получени са потвърждаващи данни разлика между фенотипната проява на симптомите по листата на двете устойчиви линии пипер и тази при чувствителната линия, която е с характерната за системното разпространение на CMV.
- Установено е, че промените в антиоксидантни показатели съответстват на чувствителността на проучваните линии. Потвърдена е ролята на каротеноидните пигменти и тяхната функция като част от неензимната система за защита срещу биотичен стрес. Високата активност на антиоксидантните ензими и ниската степен на липидна пероксидация в устойчивите линии доказва, че те притежават механизми на защита и протичат процеси на лигнификация на клетъчните стени, които ограничава разпространение на вируса в устойчивите екземпляри.
- Доказана е появата на свръхчувствителна реакция в устойчивата линия пипер L113 като бърз защитен отговор на растенията срещу вирусната инфекция, чрез която се лимитира разпространението на болестта от местата на инфекцията.
- Установено е, че вирусната инфекция се характеризира с появата на хлоротичните петна и с опадане на листата на другата устойчива линия пипер L57.

Пречистване и характеризиране на колагенази от стрептомицети.

В това научно направление са включени изследванията на екстрацелуларен протеазен комплекс, синтезиран от стрептомицетен щам *Streptomyces* sp. 3B (2 статии - I.21, I.22). Научните приносите са следните:

- Доказана е екстрацелуларната синтеза на протеолитичен комплекс на Streptomyces sp. 3B, като е определена е приблизителната молекулна маса на протеазите, влизащи в него и техните изоелектрични точки. Доказано е присъствието на серинови и металопротеази. Доказана е колагеназна активност на протеазения комплекс и е установена тяхната конститутивна биосинтеза. Пречистени са две колагенази (колагеназа I и II), притежаващи най-високите специфични активности от описаните към тонзи момент стрептомицетни колагенази.
- Разработен е високоефективен протокол за пречистване на колагеназите от Streptomyces sp. 3B, позволяващ повишаване на тяхната активност над 40 пъти. Извършено е сравнителна охарактеризиране на колагенази I и II. Установена е тяхната принадлежност към групата на металопротеазите, а на база субстратната им специфичност, че са истински колагенази.

Постигнатите резултати от изследванията си гл. ас. д-р Детелина Петрова е представила на 78 национални и международни научни форуми което потвърждава нейното високо академично ниво.

Оценка на личния принос на кандидата.

Представените научни трудове и съпътстваща документация от гл. асистент д-р Детелина Петрова доказват личния принос за експерименталното изработване, анализ, интерпретиране и публикуване на научните резултати. Авторската справка за изследователската работа и научните приноси представят правилно и в детайли постиженията на кандидата.

Считам, че научноизследователската й дейност е на високо професионално ниво. Предоставените за рецензиране научни публикации са резултат от задълбочен колективен труд, като личният принос на гл. ас. Петрова се откроява ясно в тези публикации. Тя е първи автор в 8 от тях, а в други 6 втори автор. Някои от статиите са публикувани в авторитетни списания като, сред които се открояват Plant Physiology and Biochemistry (Q1), Plants-Basel (Q1), Frontiers in Plant Science (Q1).

Високото цитиране на статиите показва международно признание на научните й постижения. Статиите, които цитират гл. асистент Петрова, са публикувани във водещи списания в областите на нейните научни интереси (Physilogy and Molecular Biology of Plants, Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Journal of Plant Physiology, Plants, Microbial Pathogenesis, Frontiers in Microbiology и други).

Несъмнено изследванията, които провежда в областта на микробиологията и в тази на физиологията и биохимията на растенията, са я изградили като добре подготвен изследовател.

Преподавателски опит.

Приноси на гл. ас. Петрова в развитието на академичното образование в ОКС „Бакалавър“ и ОКС „Магистър“ са несъмнени. Тя провежда упражнения по различни дисциплини, извеждани катедрата „Физиология на растенията“. Преподавателската й работа е на високо ниво, което се подкрепя от възлагане на провеждането на лекции по задължителната дисциплината „Физиология на растенията“ в ОКС Бакалавър“ от 2018 г., както и лекции по дисциплина „Фитопатология“ в МП „Растителни биотехнологии“ от 2022 г.

Гл. асистент Детелина Петрова е участвала в Еразмус+ мобилитет в Аграрния Факултет на Университета „Гоце Делчев“ гр. Щип, Република Северна Македония.

Освен, че е успешен научен ръководител на 12 дипломанти, тя участва и в практическата подготовка на докторанти от катедрата.

Критични бележки и препоръки.

Представените материали и документация са изрядни, поради което нямам забележки или препоръки.

Заключение.

Предоставените от главен асистент, гл. ас. д-р Детелина Христова Петрова научни трудове и документи за участие в конкурса отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагане на закона и Правилника за развитие на академичния състав на СУ „Св. Климент Охридски“.

Кандидатът е представила достатъчен брой научни трудове за участие конкурса. Те съдържат оригинални научни, научно-приложни и методически приноси и са

получили признание от международната научна общност. Изследователската и преподавателската дейност на кандидата са на високо ниво и не могат да се поставят под съмнение.

Давам положителна оценка и препоръчвам на членовете на Факултетния съвет на Биологическия факултет да гласуват положително за избирането на главен асистент, д-р Детелина Христова Петрова на академичната длъжност „Доцент“ в СУ “Св. Кл. Охридски“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки (Физиология на растенията - Биологичен потенциал на растителни вторични метаболити).

05.05.2025 г. Рецензент:

/Проф. д-р Стоян Шишков/