

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Гинка Генова, катедра Генетика, Биологически факултет на СУ
„Св. Кл. Охридски“, понастоящем – пенсионер

ОТНОСНО: конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ по научна специалност 4.3 Биологични науки (01.06.06 Генетика), обявен от ИФРГ – БАН в ДВ бр. 87 от 31.10.2017 г. за нуждите на лаборатория „Растително-почвени взаимодействия“

С кандидат: доц. д-р Светлана Петкова Мишева, работеща в същия институт на БАН

Общи данни за кариерното и тематично развитие на кандидата:

Д-р Светлана Мишева е възпитаник на 73 ЕСПУ с преподаване на руски език и на Биологическия факултет на СУ, в който тя завършва през 1986 г. висшето си образование по Молекулярна и функционална генетика със специализация по Генетика в катедра Генетика. През 1988 г. тя е избрана за н.с. III ст. в Института по генетика на БАН. Там тя разработва докторската си дисертация на самостоятелна подготовка с тема „Хромозомен анализ на *Aegilops geniculata* Roth и негови хибриди с обикновената пшеница (*Triticum aestivum* L.), проявяващи важни стопански признаци“, която защитава през 2000 г. и получава научната и образователна степен “доктор“. През 2008 г. се хабилютира и е избрана с конкурс за ст.н. с II степен, а през 2010 г. тя получава академичната длъжност „доцент“ в Института по генетика на БАН, секция Цитогенетика. На тази длъжност тя работи и понастоящем.

Д-р Мишева е гостуващ учен няколкократно за по няколко месеца през годините 2006 – 2009 във водещ център на растителната генетика - Института Лайбниц по растителна генетика и изследване на културните растения в Гатерслебен, което и дава възможност да работи с много добри учени, специалисти в областта на растителната генетика, както и да създаде дълготрайни и ползотворни научни контакти. Завършила е също курс за приложение на молекулярно-цитогенетични методи в Унгария, както и курс по молекулярни маркери в растителната генетика в Мексико. Ръководител е на 2 научни проекта, на съвместни научни проекти и двустранни сътрудничества и е участник в други научни проекти и двустранни сътрудничества.

Д-р Мишева е ръководител на научна група „Генетични ресурси, ефективност на минералното хранене и толерантност към стрес на житни култури“ в ИФРГ, БАН. Тя е

активна и по отношение на педагогическата дейност - под нейно ръководство е защитил дисертация един докторант, а двама дипломанти са защитили дипломни работи. Член е на НС на ИФРГ, на СУБ – секция Физиология и биохимия на растенията, на Европейската асоциация по генетика на житните растения и на Европейската асоциация за научни изследвания в растителната селекция, член е също на Консултативен научен съвет по биоразнообразие, биоресурси и екология към УС на БАН. Д-р Мишева има публична рецензентска дейност за присъждане на онс „доктор“, за заемане на длъжността „гл. асистент“, „доцент“ и „професор“. Била е също реценцент в международни и национални научни списания.

От това кратко представяне става ясно, че кандидатът по настоящия конкурс напълно отговаря на общите условия за заемане на академични длъжности и в частност на тези за академична длъжност „професор“, обявени в Чл. 29 от Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ).

Д-р Светлана Мишева е представила молба за участие в конкурса с входящ номер: БАН - ИФРГ- 1169 от 20.12.2017 г., в която е описала 11 документа, представени на хартиен и на електронен носител, както и копия от научните трудове, с които тя участва в конкурса. Представени са общо 106 научни труда, които се разпределят, както следва:

- Автореферат на дисертационния труд за присъждане на научно-образователната степен „доктор“
- Научни статии и доклади в пълен текст, свързани с дисертационния труд – 7 бр.
- Научни статии и доклади в пълен текст за научната длъжност ст. н. с. II ст. (доцент) – 36 бр.
- Научни статии и доклади в пълен текст за участие в настоящия конкурс – 29 бр. (26 статии и 3 доклада)
- Други публикации – доклади в пълен текст в сборници от научни форуми – 15 бр.
- Абстракти в сборници от научни форуми – 18 бр.

Общият брой на всички забелязани цитирания към 24.11.2017 г. е 464, а този на публикациите за участие в конкурса за „професор“ е 122. Общият импакт фактор на всички публикации е 43,4, а на публикациите за участие в конкурса за „професор“ - 32,9.

Основни направления в изследователската работа на кандидата и най - важни научни приноси:

Изследователската дейност на д-р Мишева след нейното хабилитиране е в областта на генетиката на пшеницата – област, която е във фокуса на нейните научни интереси от завършването на докторската и дисертация. Основните научни направления, към които

могат да се групират нейните трудове, са няколко. В авторската и справка научните приноси в тези трудове са доста подробно разгледани и систематизирани в три направления. Ще се спра накратно на най-важните от тях, които според мен определят облика на д-р Мишева като изследовател и удовлетворяват изискванията за заемане на академичната длъжност „професор“.

А. Характеризиране на генетичната вариабилност при пшеницата

На това обширно научно направление са посветени най-голямата част от нейните публикации (15 броя). В една от тях е извършена много подробна характеристика на голям брой стари и съвременни български сортове пшеница *Triticum aestivum*. Изследвани са разнообразни параметри и е показан значителен полиморфизъм по специфични микросателитни маркери. Установено е, че генетичното разнообразие в качествено и количествено отношение зависи от времето на излъчване на съответния сорт (публикация 2). В друго изследване е проведен анализ на микросателитни последователности, както и на някои селско-стопански признаци на стари сортове пшеница от България и от други страни на Черноморския регион, в които е показано различие по отношение на алелния полиморфизъм по изучаваните молекулни маркери, както и по отношение на локуси за количествени признаци, свързани с продуктивността, височината на растенията, необходимостта от яровизация, белтъчното съдържание на зърната и др. (публикация 23).

За определяне на капацитета на пшеничните зърна от различни сортове да покълват и да се развиват в условия на засушаване д-р Мишева и съавторите и провеждат изследвания в 69 културни сорта пшеница с цел установяване на различни гени *Rht* (*reduced height*) – гени за ниско стъбло (с различна степен на „джуджестост“), които имат ефект върху продуктивността на растенията в тези условия. Чрез анализ на скаченост с определени молекулни маркери те установяват наличие на две групи *Rht*-гени – чувствителни и нечувствителни към гиберилинова киселина, които се срещат самостоятелно или в комбинации помежду им в различните сортове. Ефектът на изучаваните гени върху селско-стопанските признаци е потвърден и в почти изогенни линии, които се различават само по тези гени. Направен е извод, че селекцията в полза на висока продуктивност на растенията е обусловила фиксирането на комбинации от двата типа *Rht*-гени в най-разпространените български сортове (публикация 12).

За да намери оптималната комбинация от алелите на гени, които определят адаптацията на хлебната пшеница към различни условия на околната среда, д-р Мишева и колектив предприемат изследване на български сортове и чисти линии. Най-важни за

адаптацията са гените, свързани с отговора на растенията към яровизацията (*Vrn*), фотопериода (*Ppd*) и със скоростта на развитие (*Esp*) (публикация 11). Изследването установява кои алелни комбинации от гените *Ppd* и *Vrn* определят по-ранно изкласяване и по-добра адаптация на сортовете.

В две други изследвания е изучено генетичното разнообразие в *Triticum durum*, който е вторият по разпространение вид пшеница. За целта са използвани два типа молекулни маркери – микросателитни маркери и глиадин-кодиращи гени като генетични маркери. Установено е, че продължителната селекция в българските сортове е довела до значително намаляване на алелния полиморфизъм по микросателитните локуси, до изчезване на редките алели на тези локуси и до увеличаване на броя на общите за сортовете алели (публикация 9). По отношение на глиадиновите локуси е показано високо генетично разнообразие и уникален алелен състав, който не се среща в други страни. Въз основа на генетичната близост със сортове от Русия и Средиземноморието се сди за произхода на българските сортове *T. durum* (публикация 10).

Направено е също сравнение между стари и нови български сортове пшеница по отношение на тяхната устойчивост към заболявания (жълта ръжда), ефективност на усвояване на почвения азот и продуктивност (публикации 25 и 26). Установени са ефекти на факторите генотип, ниво на азотно торене и околна среда върху продуктивността на сортовете.

В няколко други изследвания д-р Мишева извършва сравнителен анализ между сортове пшеница или между интрогресивни хибриди по отношение на техните физиологични реакции към различни стресови фактори. Тя изследва промяната в различни физиологични и биохимични параметри в условия на токсични концентрации на мед (публикация 4), осмотичен стрес (публикация 6), почвено засушаване в ранната онтогенеза (публикация 29), недостиг на желязо (публикация 7), застудяване (публикация 16) и дълготрайно съхранение на семената (публикации 3 и 22).

На изучаването на генетичната вариабилност при пшеницата д-р. Мишева отдава сериозно внимание и посвещава половината от своите трудове. Без съмнение, това е много важно направление, което има важно значение от гледна точка на селекционната практика. Растителната генетика и в частност генетиката на пшеницата привлича все повече учени и специалисти, тъй като знанията, които тя дава, са директно свързани с изхранването на все по-нарастващите човешки популации. Оценявам този тип изследвания у нас положително, тъй като те имат съществено значение за селекционната практика. Водещата роля на д-р Мишева в изследванията от това направление е очевидна

– в 6 от 15 публикации тя първи автор, в още 1 е на второ място и в 2 други е водещ (кореспондиращ) автор. Повечето от приносите в това направление представляват нови знания.

Б/Изучаване на генетичния контрол на някои признаци на пшеницата

В това направление са изследвани важни физиологични признаци при пшеницата и при ечемика, които показват тясна връзка с агроклиматичните условия – кълняемост, жизненост на семето, дълготрайност и растеж на семето (фенологични признаци). Те са сложни количествени признаци, които се детерминират полигенно и върху които силно влияние има и околната среда. Чрез анализ на свързаността им (linkage analysis) с молекулни маркери с известна локализация в хромозомите на пшеницата и ечемика д-р Мишева и съавтори осъществяват генетична дисекция на тези признаци и разчленяват генотипа на отделни гени за тези признаци. Те идентифицират локуси QTL (quantitative trait loci), контролиращи съответните признаци. Този подход за изучаване на генетичния контрол на количествените признаци, наречен QTL-анализ, изисква предварителна доста сложна генетична процедура по получаване на картираща популация с набор от рекомбинантни инбредни линии, хомозиготни по отделни уникални райони на дадена анализирана хромозома. Във всяка от тези линии се осъществява фенотипиране по изучавания признак и генотипиране – определяне на ДНК-профила на растенията от дадена линия по отношение наличието на известни микросателитни маркери. Получените данни изискват също сериозна статистическа обработка и водят до определяне на кандидат-гени, представени в намерените локуси QTL за всеки признак. Провеждането от д-р Мишева на набор от подобни процедури – фенотипиране и статистически анализ, предполага, че тя притежава висока професионална квалификация, която изисква владение на съвременни методи за картиране на гени за количествени признаци. В резултат на нейните и на колектива изследвания в *T. aestivum* са идентифицирани 20 локуса QTL, свързани с кълняемостта, жизнеността на семената и тяхната дълготрайност, в пет пшенични хромозоми от D-генома (1D, 2D, 4D, 5D, 7D) (публикация 8). При ечемика са установени 4 главни локуса QTL, свързани с дълготрайността на семената – в хромозоми 2H, 5H, 7H, което обяснява значителното фенотипно вариране на признака (публикация 5). За да се определи предполагаемата функция на кандидат-гените, локализирани във важни райони от генома на пшеницата и на ечемика, в тези работи се използва подход за търсене на хомоложност със сходни гени, намерени при ориз, царевича, тютюн и др. (публикации 5 и 8). Безспорно, тези два труда са най-силните в списъка на публикациите на д-р Мишева след периода на нейното

хабилитиране като доцент. За това свидетелстват и най-големият брой цитирания от този списък. Те са осъществени в Института Лайбниц в Гатерслебен и имат важен научен принос за генетиката на пшеницата и на житните растения, както и за селекционната практика.

В друга публикация са представени резултати от генетичната дисекция на други количествени признаци - кълняемост и време на цъфреж в уникален набор от линии пшеница с междусортово заместени хромозоми (публикация 21), както и на признака изкласяване на пшеничните растения и зависимостта му от географската ширина (публикация 24). Тези резултати са от важно значение за селекцията на пшеницата и за финото регулиране на периода за изкласяване и цъфтеж при адаптирането на сортовете към определени агроклиматични условия. Личният принос на д-р Мишева в планирането, изготвянето на експерименталния дизайн, извеждането и анализа на експериментите и подготовката на публикациите е несъмнено. В почти всички публикации тя е водещият автор и е на първо или второ място.

В/ Изучаване на ефекта на гени и хромозоми и върху устойчивостта на пшеницата към стресови фактори на средата

Установеното в българските сортове пшеница присъствие на различни мутантни алели на гените *Rht*, определящи нисък ръст при пшеницата, поставя във фокуса на вниманието на д-р Мишева възможния ефект на тези гени върху различни стресови фактори на средата. За изучаване действието на нечувствителни към гиберилиновата киселина гени *Rht*, както и на общия фон на генотипа, е предприето изследване в пет серии от почти изогенни линии, във всяка от които растенията имат практически еднакъв генотип и се различават само по един от гените *Rht* : *rht* (синоним *Rht-B1a*), *Rht-B1b*, *Rht-B1c*, *Rh-B1d*, *Rht-D1b*. Дивият тип алел на тези гени (*rht*) обуславя в контролните линии развитие на високо стъбло, а мутантните алели - различна степен на „джуджестост“. В изследването е установено, че в условия на индуциран воден дефицит степента, в която се влияе кълняемостта и основните растежни показатели, зависи от основния генотип, от наличието на специфичния ген *Rht*, както и от степента на осмотичен стрес. В такива условия по-силно е потиснат растежът на растенията от линиите, в които присъстват гени *Rht*, редуциращи най-силно размера на техните органи (публикация 1).

Напълно приемливо, към научните приноси от това направление в авторската справка са посочени и вече разгледаните в първото направление резултати от публикация 12, в която са изучени действията не само на нечувствителните към гиберилинова киселина

гени *Rht*, но и на чувствителния ген *Rht8* върху набор от селско-стопански признаци в колекция от български сортове пшеница в условия на индуциран осмотичен стрес.

Важна насока в това трето направление имат изследванията на д-р Мишева върху генетичното детерминиране на различията в листния статус – водно съдържание, натрупване на реактивоспособни кислородни радикали и др. в почти изогенни линии, които се различават по алелите на гена *Rht-B1: B1a* (див тип алел - високо растение), *B1b* (алел за „полуджуджестост“) и *B1c* (алел за „джуджестост“). В тях е установено, че растенията с мутантни алели, особено с алелла за „джуджестост“ *Rht-B1c* имат по-добра толерантност към условия на воден дефицит, отколкото дивият тип (публикация 18).

В друго изследване са показани различия в ефекта на мутантните алели *Rht-B1b* и *Rht-B1c* по отношение на фотосинтетичния капацитет на растенията в условия на воден дефицит и са получени резултати в полза на алела за „джуджестост“ *Rht-B1c* (публикация 19). Показани са също сходни различия в степента на изтичане на йони от увредените листни тъкани в почти изогенни линии пшеница с нормален алел *Rht-B1a* и с мутантен алел *Rht-B1c* (публикация 20). Мутантният алел *Rht-B1c* обуславя също по-добра устойчивост към кадмиева токсичност (публикация 27) и към повишена солева концентрация в хранителната среда на растенията (публикация 28). Установените различия по всички тези физиологични и биофизични показатели са разгледани в светлината на възможен плейотропен ефект на дивия тип и на мутантните белтъци DELLA или алтернативно – на присъствието на алелни различия в съседни кандидат-гени, участващи във водната регулация и в адаптацията към условия на стрес. Изказано е предположение, че в мутантите по гена *Rht-B1* се натрупват по-активни форми на белтъците DELLA, които водят до инхибиране на растежа и до получаване на растения-джуджета и полуджуджета, но също и до активиране на ензими за антиоксидантна защита на растенията, до модулиране на ригидността на клетъчните стени, от което зависи степента на йонното изтичане, до структурни промени във фотосинтетичните мембрани и до увеличаване устойчивостта на фотосинтетичния апарат. Получените в тези изследвания резултати имат важно значение не само за селскостопанската практика при създаване на генотипове, устойчиви на абиотичен стрес, но и фундаментално значение за генетиката на пшеницата. Те дават нови знания за генетичния контрол на устойчивостта на растенията към воден дефицит.

В няколко други изследвания интересите на д-р Мишева са насочени към създаване и изучаване на междуродови хибридни линии между пшеница и дивия родствен вид *Aegilops geniculata*, в които чрез допълнителни генетични манипулации са заместени

някои хромозоми на пшеницата с тези на *Aegilops*. Такива линии позволяват да се изяснят различни генетични ефекти на чуждородовите хромозоми на фона на пшеничния кариотип върху ценни за селекцията физиологични и морфологични признаци. В публикация 13 е изследван осмотичният стрес на растения от линия, в която 2A-хромозомите на пшеницата са заместени с 2M^g – хромозоми на дивия вид, при което се наблюдава по-добра устойчивост на младите растения към воден дефицит, но по-нисък репродуктивен потенциал. За други линии е показано, че не отделни заместващи хромозоми подобряват физиологичните признаци на хибридите, а хромозомни преустройства, възникнали под влияние на чуждородовия хроматин. Такъв ефект е установен по отношение на устойчивостта към недостиг на желязо в средата (публикация 15). Изучен е ефектът на пшеничната хромозома 5A върху устойчивостта на сортове зимна пшеница към студ (публикация 16). Показано е, че той зависи от силата на стреса и от фона на останалия генотип. Чрез анализ на подходящи микросателитни локуси е показано, че студоустойчивостта на българските сортове пшеница се контролира от гените *Fr-A2* и *Fr-B1*, разположени съответно в хромозоми 5AL и 5BL.

В изследванията от това направление, представени от 10 публикации, д-р Мишева е първи автор в 5 от тях, а в 1 друга тя е на второ място, от което се вижда нейната водеща роля в тези разработки. Тя може да се види и от авторската справка, в която нейният личен принос е подробно отразен. В справката са представени също подробно и коректно научните приноси по всички направления на изследване. Повечето от тях представляват нови знания и намират много добър прием в научната общност. 14 от трудовете, с които тя участва в настоящия конкурс за професор, са цитирани 122 пъти, от които: в списания с импакт фактор - 83, в списания без импакт фактор - 16, в дисертации в чужбина - 15, в дисертации у нас - 2, в абстракти - 2 и в книги - 4 пъти. (Последните няколко публикации са от 2017 г., те имат висок за областта на изследване импакт фактор и за тях вероятно предстоят цитирания в близко време).

Заклучение: Научната продукция на доц. д-р Светлана Мишева е тематично фокусирана и е значителна по обем и важност в областта на генетиката и цитогенетиката на пшеницата. Тя я легитимира като изявен специалист в областта на обявения конкурс. Получените резултати са важни не само като нови знания, но представляват интерес и за селско-стопанската практика. Много от тях са осъществени в колективи от изявени международни учени, публикувани са в добри чуждестранни списания с импакт-фактор (*J. Agricultural Science*, *J. Agronomy and Crop Science*, *Euphytica*, *Plant Breeding*, *Biologia*

Plantarum, Genetic Resources and Crop Evolution, Plant Physiology and Biochemistry) и са намерили много добър отзвук в международните и в нашите научни среди. Тя е ръководител на няколко научни проекта, съвместни научни разработки и двустранни сътрудничества. Същевременно с това доц. д-р Мишева е активна и в педагогическата работа със студенти и в организационната дейност в полза на академичната общност. Ръководител е също на научна група към лабораторията „Растително-почвени взаимодействия“.

Като оценявам високо нейните постижения в изброените по-горе научни области и като отбелязвам, че с тях тя покрива всички необходими изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“, обявени в Чл. 29 от Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), и тези на ИФРГ на БАН, убедено препоръчвам на **на Научното жури и на членовете на Научния съвет към ИФРГ, БАН да избере доц. д-р Светлана Петкова Мишева за заемане на академичната длъжност „професор“ по научната специалност Генетика (01.06.06).**

Дата:

Рецензент: