

ИНСТИТУТ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЕКОСИСТЕМНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ
Вх. № <u>1435-10-05-00</u>
от <u>06.11.2004</u>

РЕЦЕНЗИЯ

От член кор. проф. дбн Иван Георгиев Иванов, ИМБ – БАН
относно конкурса за “Професор” в Област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление 4.3. Биологически науки, Научна специалност „Генетика“ обявен за нуждите на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН

1. Обща част

Конкурсът за “Професор” по „Генетика” (Област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление 4.3. Биологически науки) е обявен за нуждите на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН в ДВ бр. 64/05.08.2014 г. Единствен кандидат в конкурса е доц. д-р Елена Георгиева Тодоровска. Прегледът на документите показва, че процедурата по разкриване и обявяване на конкурса е спазена и документите са подготвени съгласно изискванията на Закона за развитие на академичния състав в РБ и Правилника за неговото приложение.

2. Кратки биографични данни

Доц. д-р Елена Георгиева Тодоровска е родена на 07.09.1960 г. в гр. Благоевград. Завършва Политехническа гимназия в родния си град през 1978 г., след което учи в Биологическия факултет на СУ „Св. Кл. Охридски”. Дипломира се през 1983 г. като Магистър по „Биология” – специалност „Молекулярна и функционална биология” и специализация по „Обща и приложна микробиология”. След дипломирането си работи 4 години като Главен технолог във Фармацевтичния комбинат в Дупница, след което (1990 г.) постъпва в Института по генетично инженерство (сега „Агробιοинститут”) при ССА. През 1999 г. защитава дисертация на тема „ДНК полиморфизъм при растения и животни” с която придобива научната степен „Доктор” по научната специалност „Молекулярна биология”. Хабилитира се (ст.н.с. II ст./доцент) през 2008 г. по научната специалност „Генетика”. От тогава досега ръководи изследователска група по „Функционална генетика” в Агробιοинститута. Била е на краткосрочни специализации в престижни институти в Белгия, Полша и Кипър. Доц. Тодоровска е автор на 68 научни труда с общ ИФ 15.179, които са цитирани 259 пъти. Била е участник или ръководител на повече от 20 научно-изследователски проекти с национално и чуждестранно финансиране.

2. Научни трудове

2.1. Общ преглед на научните трудове

От **68-те** научни труда на доц. Годоровска **34** са свързани с предишната ѝ хабилитация за „Доцент” и с нейната докторска дисертация. В конкурса за „Професор” участва с **25** труда. Тъй като съгласно Закона за развитие на академичния състав в РБ само те подлежат на рецензиране, аз ще спра вниманието си върху тях, а останалите ще взема предвид при оформяне на крайното ми становище. Въпреки че всички свързани с конкурса трудове са публикувани в рефериращи се списания, само **13** са в списания с ИФ (общият им **ИФ е 5.876**). От подлежащите на рецензиране трудове **20** са оригинални научни статии публикувани в периодични списания, **4** са обзори и **2** (представени от кандидатката като една под № 25) са глави от монографичното издание на МУ-София „Медицинска генетика в постгеномната ера”. В **13** от публикациите д-р Годоровска е водещ (първи или последен) автор. Списъкът на трудовете съдържа и раздел „Публикации извън настоящия конкурс и предходната хабилитация”. Той съдържа **10** заглавия, от които **2** са оригинални и **8** обзорни научни статии. Според мен те също съответстват на темата на конкурса, но тъй като волята на кандидатката е да останат извън конкурса, ще ги взема предвид без да ги рецензирам. Материалите по конкурса включват и над **50** резюмета на доклади и постери от научни форуми, които също няма да бъдат рецензирани, но ще бъдат взети под внимание при оценката на кандидата. Към документите са приложени и **3** сертификата за новосъздадени линии царевица резистентни към имидазол, както и справка от GenBank на NCBI за депозирани **2** оригинални нуклеотидни секвенции на нови гени. По същество това не са научни статии, но са престижни изследователски материали с оригинален характер, които следва да бъдат оценени много високо.

2.2. Оценка на научните приноси

Доц. Годоровска принадлежи към новото поколение генетици, които имаха шанса да разгърнат научното си творчество в *следгеномната ера* на биологията. Тогава методите за генно клониране и секвениране вече бяха рутинна практика, а зад имагинерните преди това фенотипните признаци застанаха точно установени

генни секвенции. Това доведе до срастване на молекулярната биология с генетиката и до раждането на новата гранична наука - *молекулярната генетика*. Последната от своя страна разработи своя методология за изучаване на генома и стана незаменим инструмент в модерната селекционна практика. Същата модерна методология е залегнала и в рецензираните трудове по настоящия конкурс.

Прегледът на целокупната научна продукция на доц. Тодоровска показва, че до хабилитацията ѝ за „доцент” тя се е развивала предимно като молекулярен биолог (молекулярен генетик) и е натрупала богат опит в молекулярното клониране, ДНК секвениране, изучаването на генната експресия и създаването на генно-модифицирани организми. След хабилитацията ѝ за доцент и особено след оглавяване на научната група по „Функционална генетика” при Агробиоинститута, тя се ориентира към изучаване на генетичното разнообразие на традиционни български сортове растения и породи животни. Тя прилага модерни молекулни маркери като RFLP, RAPD, AFLP, SSR, ISSR, SNP и др. за комплексно охарактеризиране на генетичните ресурси от важни за България селскостопански култури с оглед по-ефективното им използване в настоящи и бъдещи селекционни програми, както и като източник на гени за нуждите на растителното генно инженерство.

В тематично отношение трудове на доц. Тодоровска могат да се класифицират по различен начин. Одобрявам класификацията, която тя е избрала в своята справка за приносите, въпреки че няма да се придържам стриктно към нея при разглеждането на нейните трудове: 1) *Молекулни маркери за характеризирани на растителни и животински генетични ресурси*; 2) *Проучвания върху механизмите на толерантност към абиотичен стрес*; 3) *Биотехнологични подходи за ин витро култивиране*; 4) *Изолиране на гени*. Обект на изследване в първа и четвърта тематични групи са както стопански растения така и животни, а във втора и трета – само растения.

Използвайки генетичните маркери RFLP, RAPD, AFLP, SSR, ISSR, SNP, д-р Тодоровска провежда генотипиране на много български сортове пшеница, ечемик и царевица. Тя охарактеризира вътресортовата вариабилност на 5 български сорта обикновена (хексаплоидна) пшеница от колекцията на Г. Тошево, създадени в периода 1981-1996 г. (труд № 1) и установява 4 биотипа за сортовете Скития и Янтър и по 2 – за Кристал, Калоян и Пряспа. С по-добри хлебопекарни качества се

открояват Янтър 3, Пряспа, Калоян 2, Скития 4 и Кристал 2, което се дължи на благоприятната комбинация от специфични алели в локусите за високомолекулните глутенини. Изучавайки 40 микросателитни локуси пък тя установява наличието на полиморфизми в 37 от изследваните сортове. Тодоровска намира, че като правило сортовете създадени след 2000 г. се характеризират с пониско ниво на генетично разнообразие. Най-висока генетична вариабилност е наблюдавана в В генома на пшеницата, като най-голям брой алели са установени в 7-ма хромозома (№ 5).

С помощта на алел-специфични маркери за идентифициране на алелни варианти в локусите за яровизация, фотопериода и нискостъбленост при български сортове пшеница е създадена богата база данни, която може да бъде използвана от българските селекционери и фермери при планиране на конкретни кръстоски (№ 7 и 9). Анализирайки микросателитни локуси върху дългото рамо на 5A, 5B и 5D хромозоми при български и чужди сортове пшеница от колекцията на Г. Гошево и Садово с дефинирани нива на студоустойчивост, д-р Тодоровска разкрива SSR маркер за най-студоустойчивите български сортове Милена, Победа, Садово 1 и др. С цел проучване на механизмите на толерантност към абиотичен стрес (студоустойчивост и осмотичен стрес) и значението на хромозома 5A в този процес, са създадени хибриди на 3 чужди сорта с различна толерантност към измръзване със 7 български, а в теста за толерантност са използвани семена от F2 на еуплоидни и монозомни хибриди. Резултатите са показали различен ефект на хромозома 5A в зависимост от силата на стреса (№ 12 и 19). Всички тези резултати биха могли да намерят приложение при ускорена селекция на генотипове с високи нива на студоустойчивост в бъдещи селекционни програми.

Доц. Тодоровска използва 33 SSR и 3 ISSR маркери за изследване и на линии твърда пшеница получени чрез междувидова хибридизация. В резултат на това тя установява интрогресия на геномни сегменти от геномите на близки и далечни родственици и определя ефективността на пренос на чужд генетичен материал в твърдата пшеница (№ 13). От всички изследвани сортове, най-висока склонност към интрогресия е проявил сорт Прогрес, което е дало основание на кандидатката да го определи като надежден кандидат за включването му в бъдещи селекционни програми.

С изследването на твърдата пшеница е свързан и модифицирания от кандидатката метод за измерване депресията в растежа на прорастъци индуцирана от осмотичен стрес причинен от високо концентрирани разтвори на глюкоза. По този метод за изпитани 5 генотипа и изследванията показват, че с най-нисък коефициент на депресия (т.е. с най-добра толерантност към обезводняване) се характеризира старият български сорт А233, а с най-слаба толерантност - сорт Гергана (№ 20). С цел прилагането на генетичните маркери при селекцията на генотипове пшеница със значими фенотипни признаци, д-р Тодоровска прилага 2 SSR (*wmc603* и *Barc108*) маркери свързани с QTL за изследване на колекция, включваща линии, получени от кръстоски на толерантния румънски сорт Извор с няколко български и румънски сортове и линии хексаплоидна и твърда пшеница. Според данните от проведеня анализа, алели специфични за сорт Извор, определящи по-високата стабилност на мембраната в условия на воден дефицит се откриват само в линии, получени от кръстоски, включващи този сорт. Такива алели не са открити в другите Български и Румънски сортове и линии (№ 6).

Интересни научно-приложни изследвания са проведени и с български сортове царевица. Доц. Тодорова изследва 3 мутантни линии царевица (ФМ 4662, К 4640Б и ХМ 78-136) и техните изходни форми (В73 и В37), които се съхраняват в Института по царевицата в гр. Кнежа. Оценката по 34 фенотипни (биохимични) показатели разкрива високо ниво на фенотипна вариабилност в мутантните в сравнение с изходните линии. Намерено е високо индуцирано разнообразие в зеиновия спектър на мутантните линии ФМ 4662 и ХМ 78-136 (№18). Установените при тези изследвания белтъчни маркери за разграничаване на мутантни от изходни линии са от важно значение за селекцията и семепроизводството на царевица у нас.

Заслужават внимание генетичните изследвания върху толерантни към засушаване сортове царевица, довели до откриването на транзицията А→G, водеща до замяна на аминокиселината триптофан с аланин, в толерантните сръбски линии царевица Т3, Т5, Т6, Т7 и Т8, но не и в останалите сръбски и български линии от изследваните колекции (№ 14).

Изследванията върху генетичното разнообразие на житни растения се разпростират и върху оригинални български линии ечимик създадени чрез класически мутагенез (йонизираща радиация) и селекция. Прилагайки описаните

вече ДНК маркерни (RAPD, AFLP, STS, SSR, ISSR, REMAP, IRAP, SNP и др.) е изследвано нивото и стабилността на унаследяване на индуцираните мутации в генома на 3 мутантни линии ечемик. Установено е ниско ниво на генетична вариабилност (от порядъка на 0.49%), както и това, че мутагенът е индуцирал два типа мутации - точкови и къси инсерции/делеции на ДНК сегменти. Те не нарушават интегритета на геномите на анализиранияте структурни мутанти и се унаследяват стабилно, което поставя въпроса за по-нататъшното включване на изследваните линии в селекционните програми за създаване на растения с повишена толерантност към абиотичен стрес (№ 11).

Освен житни растения и царевица, обект на генотипиране в изследванията на доц. Тодоровска са и други важни за националното ни стопанство селскостопански култури – *домат и малина*. Генотипирането на подбрани образци домати разкрива ниско ниво на генетично разнообразие, като най-ясно е изразена генетичната дистанция между линиите ИЗК Аля и Л984 (63 полиморфизми) и между ИЗК Аля и Л1116 (55 полиморфизми). От тях ИЗК Аля, с 20 уникални алели, се откроява с най-високо съдържание на ликопен, което пък определя сорта като перспективен за по-нататъшното му използване в бъдещи хибридизационни програми (№ 17).

Прилагайки AFLP и 40 специфични праймерни комбинации, кандидатката е изследвала 12 популации малина от района в Анадола и е селектирала 4 продуциращи високо полиморфни профили за оценка на генетичното разнообразие. Наблюдавана е висока генетична вариабилност, която вероятно се дължи на съществуващо генетично разнообразие във вида, обусловено от начина на размножаване и кръстосаното опрашване (№ 4).

Използваната от доц. Тодоровска методология за изучаване на геномната хетерогенност и вътревидовото генетично разнообразие е универсална, което и позволява да включи в своите изследвания и селскостопански животни – *крави и овце*. Използвайки панел от 11 SSR маркери, тя е изследвала генетичното разнообразие на популациите Родопско късорого говедо и Сиво говедо от района на Смолян и Бургас и е установила високо ниво на генетично разнообразие и при двете породи, както и сравнително високи нива на хетерозиготност (№ 2), което се обяснява с инбридинг. Тези изследвания са първите у нас за оценка на вътре- и междупородното разнообразие на ниво геном, а получените резултати са безценни

за разработката на ефективна и научно базирана селекционна програма с цел избягване на инбридинга. Същият подход е приложен и за изследване на двете местни породи овце Медно-червена шуменска и Каракачанска, където пък е наблюдавано по-високо ниво на генетично разнообразие и хетерозиготност при Медно-червена шуменска порода в сравнение с Каракачанската. И при двете популации е отчетен висок коефициент на инбридинг, респективно на висок хетерозиготен дефицит (№ 16).

Извън трудовете свързани с изучаване на генетичното разнообразие и генотипирането на селскостопански растения и животни е публикация № 10, посветена на създаването и ин витро култивирането на хаплоидни и дихаплоидни линии пипер с цел приложение в селекционните програми за чисти линии със стабилен фенотип. Тук д-р Тодорова установява, че андрогенният отговор зависи от много фактори като растежни регулатори, условия на култивиране, хранителни среди и др., най-важният от които е генетичния потенциал на сорта.

Като добър молекулярен генетик доц. Тодорова успява да изолира и охарактеризира за първи път и някои индивидуални гени, като например гена Hvdr4 (JF796131.1) от културен вид ечемик, сорт Себастиан. Той е съставен от 1960 нуклеотидни двойки и се индуцира в отговора на воден дефицит. Изолиран е и ген на белтък от черноморски рапан, който показва сходство с този на актина от немускулен тип. С изолирането и охарактеризиране на структурата на тези гени се обогатява световната ДНК бази данни и се разкриват възможности за използването им в бъдещи биотехнологични проекти. Както вече беше отбелязано, към документите на кандидатката са приложени сертификати за депозиране на новите генни секвенции в световната база данни.

3. Педагогически опит

Доц. Е. Тодоровска е била инструктор при подготовката и провеждането на упражнения в рамките на международни школи провеждани от Агробиоинститута., а също така е водила упражнения в АУ-Пловдив в рамките на съвместен Темпус проект. Тя е била научен ръководител на 2 и научен консултант на 6 успешно защитили докторанти, както и научен ръководител на 8 дипломанти от БФ на СУ, АУ-Пловдив и Лесотехническият университет в София.

4. Научни проекти

Доц. Е. Тодоровска е участвала в разработването на повече от 25 изследователски проекти с европейско, чуждестранно, национално и ведомствено финансиране, на голяма част от които е била ръководител или съръководител.

5. Експертна и представителна дейност

Доц. Е. Тодоровска е Зам. Гл. Редактор на българското научно списание *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, което неотдавна беше закупено от голямата британска издателска верига *Francis & Taylor*. Член е на УС на COST Action 853 (European Co-operation in the field of Scientific and Technical Research), на УС на COST Action 863 “Euroberry Research: From Genomics to sustainable production, quality and health” и на УС COST Action 863 “TRITIGEN”. Член е също така на Съюза на учените в България – секция „Биохимия, биофизика и молекулярна биология”.

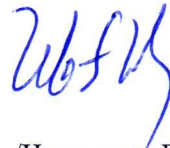
Заклучение: Анализът на научната продукция и приносите на доц. Елена Тодоровска показва, че след своята хабилитация за доцент, тя се посветила на изучаването на генетичното разнообразие и генотипирането на важни за националното ни земеделие и животновъдство селскостопански растения и животни. Предприемайки тази патриотична стъпка при избор на тематика тя е направила личен компромис. Нейните резултати имат пионерно и безценно значение за националните селекционни практики, но не са така забележими от световната научна общност както ако изследванията бяха фундаментални и/или проведени с биологични модели върху които работят всички. Компромисът се изразява в по-нисък ИФ и по-ниска цитируемост на статиите публикувани през последните няколко години. При оценката на трудовете на доц. Тодоровска не трябва да се забравя и това, че те са изработени в България – нещо рядко срещано при съвременните български учени. Въпреки това, нейната целокупна научна продукция се характеризира с добри наукометрични показатели, които удовлетворяват напълно и дори превишават формалните изискванията на Закона за академичното развитие в РБ, Правилника за неговото приложение и вътрешните Правилници на БАН и Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания

при БАН за заемане на научната длъжност „Професор”, поради което **убедено препоръчвам** на уважаемото Научно жури и на Научния съвет на ИБЕСИ да й го присъдят.

София

02.11.2014 г.

Рецензент:



/Член кор. Проф. Иван Иванов/