

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд на НОРА КИРИЛОВА ДИНОВА за присъждане на ОНС „Доктор“ – на тема *„Стратегии за функционален контрол на метаногенезата в ключови технологии за производство на биогаз“*

от проф. д – р Райчо Йонков Димков – бивш преподавател от БФ на СУ, понастоящем – пенсионер

При изготвянето на рецензията съм се съобразявал с Препоръките на Факултетния съвет (прот. 2 от 6.02.2012 г.) За по-голяма прегледност текстът е систематизиран в девет пункта, в съответствие с вътрешната структура на дисертацията.

1. Обща характеристика на дисертационния труд

Всеки, който е запознат с житието и тематичния спектър на Катедрата по обща и приложна хидробиология от последните 15 – 20 години вероятно ще се съгласи, че като тематична ориентация, като съдържание и начин на реализация настоящата дисертация маркира нов етап в историята на Катедрата. Впечатлява поставената амбициозна цел – да се излезе извън традиционните рамки на тривиалното водопречистване. Вместо това вниманието е насочено към капризните механизми в синтеза и произвеждането на биогаз. В набора от набелязани задачи проличава вкусът на авторката към комплексност и аналитичност. Идеята за комплексност е защитена с прийоми и доводи от микробиологията, ензимологията, химията и биотехнологията. Същевременно чрез аналитични похвати се търсят корените на сложните механизми на метаногенезата.

Ала независимо от този широк спектър, основното ядро си остава в полето на направление 4.3. – Биологични науки. Разгледана по-отблизо, носещата конструкция, върху която се крепи дисертацията, съдържа в себе си определени модули от целия интердисциплинарен постамент – като се почне от микробната таксономия и се стигне до биологичния контрол, в съчетание с корелационен анализ;

Основният текст на дисертационния труд е разположен върху 180 стр- В допълнение са и пет приложения (на 6 стр.), съдържащи ценни числови данни в качеството на протокол от проведените експерименти. В литературния указател са посочени 254 източници – преобладаващо от последното десетилетие. Дисертацията е онагледена с помощта на 17 таблици и 66 фигури. В структурно отношение тя е композирана в общоприетите за природните науки няколко раздела – от литературен обзор до изводи и приноси. Намирам вътрешните пропорции между разделите на дисертацията за нормални и оправдани- Литературният обзор е заел 37 стр. (23%), „Материали и методи“ – 22 стр.,

„Резултати и обсъждане“ – 98 стр. (55%). Такова едно съотношение доказва едновременно и достатъчна литературна осведоменост на автора, и внушителен обем положен експериментален труд.

2. Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата за научна степен

Литературният обзор е структуриран в подраздели, седем на брой. Тук са изложени теоретичните основи на анаеробната биодеградация, разгледани в критичен план и в историческа светлина, начинаей от началото на 19-и век (1804 г.). Подробно и заедно с това – компетентно са описани суровинният ресурс, динамиката и интимните механизми на метаногенезата като една от основните форми на анаеробната биодеградация и като съдържателна същност на биогазовото производство.

Този въвеждащ дял от дисертацията отговорно и без риск би могъл да се препоръча като самостоятелен модул от учебно пособие за студенти и специализанти. Това мое убеждение е пряко следствие от високата информираност на докторант Динова и от грамотния стил на изложение чрез един професионален език. Като друго доказателство за нейната теоретична подготовка могат да се посочат и отличните изпитни резултати от т.нар. кандидатски минимум. (видно от приложеното към документацията удостоверение за изпълнението на индивидуалния докторантски план).

Намирам за допустимо и нормално на това място да се кажат няколко думи за автора на дисертацията. Нора Динова е 30-годишна. През 2013 г. се дипломира в БФ на СУ като бакалавър по „Биомениджмънт и устойчиво развитие“, а през 2015 г. завършва с отличие магистърската програма по „Екологична биотехнология“. През периода януари 2016 г. – януари 2019 г. е редовен докторант по хидробиология, а през февруари 2019 г. се явява на защита.

Връщам се към дисертацията за да добавя в допълнение, че по-голямата част от 5-те приложения в края по същество разширяват и допълват литературния обзор. В тях читателят намира ценна информация за таксономията на метаногенните бактерии, за параметрите на хранващия субстрат и технически детайли по управлението на процеса. И още нещо: като лоялен сътрудник в изследователската лаборатория, където е била изработвана дисертацията, докторантката е отдала дължимото на предходните изследвания в същата лаборатория, а и в други наши звена. Две страници в края на обзора са заделени за информация по този въпрос. Налице е полагаемата се персонализация на колегите, работили и/или работещи в тематичния обхват на дисертацията. Тази подробност има своята не само фактологична, но и етична значимост, доколкото докторантурата е и възпитателен процес.

В самия финал на литературния обзор (на стр.37) е поместена една кратка междинна рекапитулация. Чрез нея авторката разграничава достатъчно мотивирано установеното досега - от другото, което е недоизяснено. С този пасаж се осъществява един естествен преход към следващия раздел – „Цел и задачи“.

Поставената цел е формулирана ясно и с разбираеми мотиви – да се разработят стратегии за функционален контрол на метаногенезата. Звучи твърде лаконично и стегнато, обаче – възприета в дълбочина – това е една многопластова, амбициозна и предизвикателна цел..Тя води верижно след себе си пет логично навързани задачи – като се почне от абстрактно-виртуален анализ, мине се през различните форми на физикален контрол, за да се стигне до синтеза на стратегии за функционален контрол, т.е. до заложената преди това основна цел на рецензираната дисертационна работа.

3 Методичен подход

Той е представен описателно и фигуративно в четвъртия раздел на дисертацията – „Материали_и методи“. Съвсем уместно в самото начало на този раздел авторката е лансирала своята работна хипотеза. В нея се защитава концепцията, че повишените ефективност плюс ефикасност на технологиите са функция от въвеждането на системи за всеобхватен контрол на метаногенезата.

Като базисна площадка е използвана Станция „Кубратово“, а като реперни модели за сравнение – шест различни технологии, разположени в подходящи точки на/около гр. София. Става дума за академични, пилотни и/или производствени звена, влезли в ролята на партньори за логистична и хардуерна подкрепа. Вариантите са разигравани с участието на различни субстрати, както и чрез показателя сезонност по вертикал и по хоризонтал.

Във всички тези случаи обект на наблюдение са били метаногенният и придружаващият микробни пулове в системите. Паралелно с това е проследяван оригинално „сглобен“ комплект от подходящо подбрани ензимологични и флуоресцентни показатели. Резюмирана по такъв начин, работната хипотеза де факто проектира основните опорни точки на платформата, върху която е ситуиран самият дисертационен труд.

Що се касае до масива от експериментални данни, той е получен с помощта на лабораторни,пилотни и производствени биореактори (метантанкове). Използван е хибриден набор от класически и съвременни методи, сред които активна роля играе флуоресцентният *in situ* хибридизационен анализ. За статистическата верификация на поместените в дисертацията резултати може да се съди по факта, че софтуерно са обработени над 700 флуоресцентни снимки от взетите проби.

4. Относно резултатите, интерпретацията им и изводите

Близо 2/3 от книжното тяло на дисертацията са „погълнати“ от раздела „Резултати и обсъждане“, което е очаквано и нормално за експериментални работи в областта на природните науки. Началните страници на петия раздел носят пропедевтично-аналитичен характер. Тук, в края на първия подраздел (т.1.5)., авторът обобщава най-същественото под формата на т.нар. ранкиране (предпочетено пред българския еквивалент степенуване) на проблемите. Тази манипулация е важна стъпка от съставянето на т.нар. „пътна карта“ при водопречиствателния (пък и при всеки друг) мениджмънт.

Сега вече, след като е уточнена системата от индикатори и са открити критичните проблеми, то оттук – нататък се проясняват и пътищата за достигане до поставената цел. Те минават през трудоемкото снемане на поредица от технологични, химични, ензимологични, микробиологични и други показатели в различни биореактори, сезони и субстрати. За колосалния обем извършена работа може да се съди по факта, че резултатите са документирани с помощта на над 280 флуоресцентни снимки, включени в дисертацията. Те фотовъзпроизвеждат разнообразни по произход и по начин на обработка проби от отделните фази на изследователския процес. В допълнение към сметката следва да се прибавят множество диаграми и таблици, които не са нито дублиращи, нито препоръчителни, а са задължителни като допълващи същността на наблюдавания процес.

И понеже тук става дума за илюстративно-доказателствен материал, не мога да не подчертая богатите информационни ядра, съдържащи се във фигури 5.38 и 5.40, както и в таблица 5.11. При съответна творческа нагласа (съхранена и след защитата) от тях би могло да се извлече още повече информация, евентуално – за нови публикации, основаващи се на вече защитения дисертационен труд.

Може би тук му е мястото да подчертая, че този пети раздел е „гръбнакът“ на дисертацията; не случайно той като обем заема 100 от нейните 180 стр. От съдържателна гледна точка може да се раздели на две части. Първата (от V.1 до V.4) внася новополучена информация, идваща от изследваните обекти, в т.ч. чрез SWOT, PEST и FISH - анализи. В своята съвкупност това множество от експериментални данни внушава у читателя достатъчно силна убеденост в докладваните резултати и в тяхната добросъвестна интерпретация.

Наред с това читателят е респектиран от успеха на дисертанта да синтезира и да предложи съответните планирани в заданието стратегии за различните типове контрол. Те са изложени във втората част на петия раздел, по-точно – в подраздел V.5, служейки – освен всичко друго - и като отчет за изпълнението на поставените преди това цели и задачи. На този въпрос, но в друг

аспект, свързан със специфичната роля на стратегиите, ще се върна малко по-късно в рецензията си.

Въз основа на изложените и интерпретирани резултати в следващия раздел шести са формулирани 13 извода, спрямо които следва да оглася своето становище. Те са аранжирани по смисъл в четири различни и ясно отдиференцирани групи. Едно сравнение с предпоследната редакция (от предзащитата) разкрива, че сега изводите са прегрупирани и редактирани много по-успешно. Затова звучат и по-логично. По хода на изложението последователно се правят заключения относно критичните проблеми при производството на биогаз, създаването на стратегии за контрол при модел „Кубратово“, верификацията на стратегиите и възможностите за практическото им внедряване. При тази последователност се забелязва и закономерният преход от сигурен теоретичен и научно обоснован фундамент към реалната биотехнологична практика. По такъв начин те придобиват определено значение за управлението на процесите при анаеробното пречистване, респ. – при добива на биогаз като алтернативен енергоносител.

Както се полага за изводи в една научна работа, те имат повече или по-малко интегрален характер. Като цяло те осветляват и овеществяват взаимовръзката между пълния спектър от изследвани параметри, от една страна, и реалната продукция на биогаз – от друга. По своята специфична същност обаче, изводите не са равнопоставени. И тъй като по принцип изводите са предпоставка и платформа за приносите във всеки дисертационен труд, ще си позволя да предложа една охарактеризираща градация на формулираните от г-ца Динева изводи. По моя преценка изводи №№ 1, 2 и 5 имат констативен характер; най-информативни са изводи 3 и 8; най-аналитични са изводи 4 и 9; най-иновативни са изводи 6 и 7; най-ценни за биотехнологичната практика са изводи № 11 и № 12. Що се касае до последния извод № 13, той е със (само)оценъчен характер и аз – във функцията си на рецензент - съм солидарен с авторката.

В заключение намирам изводите за дълбоко осмислени, изложени в перфектен стил, солидно подплатени с фактология и – най-важното – защитими.

5. Анализ на приносите

Чрез своя дисертационен труд г-ца Нора Динева депозира, образно казано, заявка за осем приноса – четири оригинални и четири с потвърдителен характер. Внимателният прочит показва, че тези конкретно формулирани претенции притежават необходимия фундамент в предхождащата част на дисертацията. С помощта на полифункционална експериментална постановка е изградена и апробирана надеждна биоиндикаторна система. На тази основа са регистрирани и проучени *in situ*, т.е. максимално отблизо мащабният преход и индустриализирането на метаногенезата. Това по мое мнение е големият плюс на

дисертацията, който се наслаждава върху разработените стратегии за функционален контрол.

И като ориентация, и като реализация този дисертационен труд съдържа в себе си значима доза иновативност. Следователно, изразът „за първи път“, срещащ се в т.1.2 и т. 1.3. на приносите, има своето обективно покритие. Не са за подценяване и приносите с потвърдителен характер. Да се докажат експериментално и статистически достоверно доминантните позиции на четири таксона в точно дефинирани биореактори съвсем не е лека задача. Тук всяко количествено доказано наблюдение е ценно – при тази напрегната динамика на процесите, на фона на капризната физиология на метаногенната микробиота.

6. За публикациите и участията

Като неразделна част от дисертацията е включен списък с авторски публикации и участия в конференции, а също така е посочено участието на докторантката в научни проекти (респ. – раздели 9 и 10). Има две статии в списания с импакт – фактор и други две – в български списания на английски. Публикациите са от последните три години, като навсякъде Н.Динова е първи автор. Копия от статиите са приложени в папката с документацията (с едно изключение). Списъкът се допълва, също с водещото участие на Нора, от осем научни съобщения и постери в различни конференции, състояли се в периода 2017 – 2018 г.

В двете публикации с импакт-фактор („Control of biogas production...” и “FISH-analysis...”) се натъкваме на пример за типична експериментална статия с богат илюстративно-доказателствен материал. Третата е посветена на системите за биоиндикаторен контрол .и по същество е статия с обзорно-аналитичен характер. До голяма степен това е валидно и за четвъртата публикация. В дадения случай по-важно е друго – че в тематично и методично отношение приложените статии се вписват в профила на внесената за защита дисертация.

Що се отнася до участието на Н.Динова в различни научни форуми, във времето то е разпределено по равно между двете години (2017 и 2018) , като повечето от конференциите са били с международно участие. Докладваните материали, възприемани в един по-широк план, също така кореспондират тематично на разработваната теза.

Колкото до участието на дисертанта в разработването на научни проекти, повечето от тях – текущи, става дума за разработки, възглавявани от научните ръководители на дисертанта. Това обстоятелство е гаранция за тясната обвързка между дисертационната тема и научноизследователския климат в катедрата. От друга страна този факт може да се тълкува и като доказателство, че целевото субсидиране на докторантурите е по принцип недостатъчно, поради което дисертантът е принуден (икономически) да се ангажира с допълнителни договори. Както се казва, всяко зло – за добро.

Този показател, маркиращ навлизането на дисертанта в реалната научна дейност, е твърде важен, защото е елемент от самия обучителен процес при докторантурата. Конкретната ситуация в нашия случай, вкл. числовите стойности като бройки публикации спрямо изискуемите се норми, ми дават основание за подкрепа на процедурата по защитата.

7. Критични бележки и препоръки

Обсъжданата днес дисертация е подходящ пример колко ценни подобрения могат да бъдат направени в един ръкопис в отсечката между апробацията (т.нар. вътрешна защита) и официалната защита, т.е. днешното събитие. Веднага се забелязва, че състоялата се преди около месец дискусия е изиграла положителна роля за качеството на дисертационния труд. Очевидно са взети под внимание препоръките на разширеното първично звено относно минимални текстови размествания, по-прецизно отредактиране на някои от изводите и приносите, отстранени са забелязани пропуски във финалната част. От особена важност е фактът, че вече ключовата дума „стратегия“ е далеч по-успешно защитена. Тъкмо формирането на стратегиите материализира задължителната връзка между поставената цел и постигнатите резултати. Засега единствената ми забележка (тя е по-скоро от формално естество) е за липсата на копие в придружаващата документация на една от четирите публикации – за функционалния контрол на технологиите - 2016 г.

В сегашната окончателна редакция сезонната динамика в продукцията на биогаз при четирите метан-танка на Станция Кубратово е обяснена по-убедително, отколкото в предишния вариант. Това важи и за по-специфичното поведение на метан.танк 1 при зимното пробовземане. Продължава обаче да се нуждае от повече обяснения декларираното на стр.104, че „не се открива пряка зависимост между изследваните ензимни активности (имат се предвид двете дехидрогенази и фосфатазата) и продукцията на биогаз и метан“. Въпросът е има ли достатъчно основания подобно твърдение да звучи така категорично. И дали този артефакт не е функция и от някакви други фактори? Надявам се, че по време на предстоящата дискусия ще се изложат още възможни интерпретации.

Някои мои препоръки, отнасящи се евентуално до предстоящата работа на новия доктор по биология, споменах попътно в текста по-горе (вж стр.4).

8. Относно личното участие на докторанта

Персоналният дял на Нора Динова в разработването и окомплектоването на настоящата дисертация е във съмнение. Това ми твърдение се базира и на непосредствени лични впечатления, тъй като до преди година все още бях участник в преподавателския процес в катедрата, по чиято заявка е докторантурата.

Сега, по време на самата официална защита, е подходящият момент да си отговорим на въпроса дали през тригодишния докторантски период бъдещият доктор е придобил уменията да открива, да вижда все още нерешените проблеми и да предлага начини и пътища за тяхното решаване. Ако отговорът на този въпрос е положителен (така, както е в нашия случай), то тогава на докторанта следва да се даде „зелена улица“ за самостоятелни научни изследвания, а и за пряко включване в учебно-преподавателския процес.

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Днес предмет на обсъждане е комплексен, многопластов и добре подреден дисертационен труд. Защитаваната концепция подлежи на развитие, но това не означава, че трудът е недовършен. Напротив, работата е напълно завършена в методичен и във всякакъв друг аспект. По протежение на целия текст, от заглавната до последната страница, е налице логическа и кумулативно усилваща се взаимовръзка между опорните точки на дисертацията, а именно: избрана тема – заложен цел – работещ инструментариум – оригинални резултати – убедителни изводи – постигнати приноси. Ясно се открояват две взаимно допълващи се характерни черти – обобщение и иновативност. Това, впрочем, са двата типични белега на един успешен дисертационен труд.

Силно впечатляват креативният почерк на автора специално при дизайна на експерименталната постановка, както и вещата интерпретация на резултатите. Няма да е пресилено, ако се заключи, че с тази дисертация се отваря нова страница в тематичния алманах на Катедрата по обща и приложна хидробиология. Направен е сполучлив опит за навлизане в една нова, все още недостатъчно уплътнена ниша на екологичната биотехнология.

И понеже дисертацията безкомпромисно отговаря на законовите изисквания (спрямо процеса на изработване и спрямо съдържателната ѝ същност), то си позволявам да препоръчам на уважаемото Жури, респ. – на почитаемия Факултетен съвет, да гласуват единодушно – в съответствие с нормативната документация (ЗРАС, ППЗРАС и Правилника на СУ) – Нора Кирилова ДИНОВА да придобие ОНС „Доктор по биология“.

13. 02. 2019 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

/ПРОФ.Д-Р Р. ДИМКОВ /