

СТАНОВИЩЕ

относно защита на дисертационен труд "Биотехнологично получаване на нискомолекулни продукти" за придобиване на научната степен „Доктор на науките“ по специалност 4.2 Химически науки с кандидат професор, д-р Калоян Кирилов Петров Изготвил становището професор, д-р Драгомир Симеонов Янков

1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси и научната дейност на дисертанта.

Калоян Петров е завършил висшето си образование с придобита степен „бакалавър“ през 1993 г. в Техническия университет – София, където през 1994 г. получава и степен „магистър по битехника“. От 2002 г. постъпва на работа в ИИХ като технолог и след това научен сътрудник III – I степен. През 2005 г. защитава дисертация за придобиване на ОНС „Доктор“ на тема „Получаване на млечна киселина от *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469, имобилизиран в полиакриламиден гел“. От 2011 г. е доцент, а от 2014 г. професор в ИИХ, където понастоящем е ръководител на лаборатория „Химични и биохимични реактори“.

Научните интереси на проф. Петров са в областта на биотехнологиите и по – специално микробно получаване на ценни метаболити с промишлено значение, микробна конверсия на възобновяеми суровини за получаване на биогорива и източници на енергия, както и генетично модифициране на организми за получаване на свръхпродукенти, способни да усвояват нетрадиционни субстрати. Проф. Петров е автор на 57 публикации(с – индекс 12 и общо 571 цитата), 2 глави от книги и е ръководител или участник в многобройни проекти, 5 от които са текущи.

2. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

През последните години, с оглед на задаващата се опасност от изчерпване на природните ресурси от нефт и други изкопаеми горива (според песимистичните прогнози до 50 г.), все по-усилено се търсят нови подходи за получаване на нискомолекулни органични съединения, с оглед използването им като горива, суровини и основни химикали за различни синтези. От друга страна повишаването на екологичните изисквания за химичните производства също води до повишен интерес към микробиологичното производство на редица съединения и то предимно от възобновяеми, нехранителни субстрати. Изследванията са насочени към снижаване на себестойността на крайния продукт, повишаване на добивите чрез генно модифициране на продуцентите и използване на неприсъщи субстрати. От тази гледна точка дисертационният труд е актуален, тъй като предлага някои решения на споменатите проблеми, а именно получаване на 1,3-пропандиол и 2,3-бутандиол от глицерин, получаване на млечна киселина от нишесте и инулин, на фруктоза от инулин и др.

3. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите.

Дисертационният труд е написан на 373 стр., съдържа 705 литературни източника и е богато онагледен с 126 фигури и 32 таблици. Дисертационният труд е структуриран както следва: въведение – 5 стр., литературен обзор – 127 стр., изводи от литературния обзор – 3 стр., цел и задачи – 3 стр., материали и методи – 26 стр., резултати и обсъждане – 124 стр. изводи – 7 стр. и приноси – 3 стр. Литературният обзор е посветен на основните нискомолекулни продукти с промишлено значение, получавани по ферментационен път. По-специално внимание е отделено на млечната киселина, 1,3-

пропандиола и 2,3-бутандиола. Подробно са разгледани биопроцесите за получаване, като е акцентирано върху основните проблеми и ограничения и са предложени стратегии за преодоляването им. Целта – създаване на нови биотехнологични процеси за микробно получаване на нискомолекулни съединения с широко приложение от възобновяеми природни субстрати – е ясно дефинирана, както и задачите за решаване, водещи до постигането ѝ. В главата материали и методи са описани използваните естествени изолати, генетичните методи за получаване на щамове с предварително зададени свойства, хранителните среди и условията за провеждане на експериментите. В „Резултати и осъждане“ последователно са описани получаването на 2,3-бутандиол и 1,3-пропандиол от глицерин, на 2,3-бутандиол, млечна киселина и етанол от нишесте, на млечна киселина и фруктоза от инулин. Всеки от разделите приключва със заключение, където сбито и ясно са очертани решените проблеми и тези, които остават за преодоляване.

4. Основни научни и научно-приложни приноси

Приносите в дисертацията на проф. Петров са с научен и научно приложен характер и попадат в категорията обогатяване на съществуващи знания и теории. Авторът е дефинирал 13 приноса, които приемам изцяло, като най-съществени според мен са:

- Получаването на 2,3-бутандиол като основен продукт на ферментацията на глицерол и разработеният метод на „изкуствените рН флукутации“, чрез който при смесено-киселите ферментации, повишаващ значително добива на целевия продукт;

- хетероложна експресия на ген за амилаза в свръхпродуцент на 2,3-бутандиол и реализираният едностъпален SSF процес за получаване на 2,3-бетандиол от нишесте под действието на един-единствен генетично модифициран организъм;

- изолирането на амилолитичен щам от род *Lactococcus*, както и амилолитични щамове от видовете *Lactobacillus paracasei* и *Lactobacillus pentosus* и използването им за получаване на млечна киселина от нишестени материали в икономически ефективен процес на едновременно озахаряване и ферментация;

- разработването на нов биотехнологичен процес за директно получаване на млечна киселина от инулин като единствен източник на въглерод, в едностъпален процес на едновременно озахаряване и ферментация, както и процеса на микробно получаване на фруктоза от инулин, притежаващ редица предимства досега използваните ензимни и химични методи.

Нямам съмнение, че дефинираните приноси в значителната си част са лично дело на проф. Петров. Описаните приноси, основани на оригиналните резултати от дисертацията са стабилна база за разработването на съответните промишлени процеси.

5. Описание и оценка на представените материали:

Представените в дисертационния труд резултати са публикувани в 28 статии в научни списания и два патента. Шестнадесет от статиите са с импакт-фактор, които са разпределени по категории както следва : Q1 – 3; Q2 – 7; Q3 – 1 и Q4 – 5. Същественият личен принос на К. Петров се подчертава от факта, че той е кореспондиращ или първи автор в 18 от публикациите. Представените материали надхвърлят значително минималните законови изисквания и удовлетворяват напълно количествените показатели съгласно критериите в Правилника на ИИХ за придобиване на научни степени.

6. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература.

Статиите, върху които е изградена дисертацията са получили много голямо

отражение в специализираната международна литература. Тридесетте публикации са цитирани общо 383 пъти, като особено се отличават публикация №5 с 126 цитата, както и №№ 7 и 1 със съответно 96 и 56 цитата.

7. Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата.

Нямам забележки към представения дисертационен труд.

8. Лични впечатления на рецензента за кандидата.

Познавам проф. Петров от момента на започване на работа в ИИХ. Още от началото на своята научна кариера той се открояваше със своята работоспособност, енергичност и амбициозност. Впечатляващо е краткото време, за което той израсна от научен сътрудник до професор. Особено ценя знанията и опита му в молекулярните методи и тези на генното инженерство. Тези методи навлизат все по-широко в инженерната химия и скоро ще се превърнат в неразделна част от нея. Това прави проф. Петров ценен член на колектива, с ясни перспективи за бъдещи научни и приложни резултати.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложеното дотук, ми дава основание да твърдя, че представените резултати, по обем и качество, отговарят напълно на изискванията на Вътрешния правилник на ИИХ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Българската академия на науките, Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за приложение на ЗРАСРБ. Напълно убедено давам **положителна** оценка на кандидата и ще гласувам с „**Да**“ уважаемото жури да присъди на проф. д-р Калоян Кирилов Петров научната степен „доктор на науките“.

22.02.2019 г.

Рецензент:

(проф. д-р Драгомир Янков)