

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Велизар Костадинов Гочев, Биологически факултет, ПУ „П. Хилендарски“

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по: област на висше образование 5. Технически науки

професионално направление 5.11 Биотехнологии

докторска програма *Технология на биологично активните вещества*

**Автор:** *Никола Николов Атанасов*

**Тема:** *Свойства и характеристика на новоизолирани щамове млечнокисели бактерии и приложението им в моделни пробиотични продукти за орално здраве.*

**Научен ръководител:** *доц. д-р Диляна Николова, катедра „Биотехнология“, Биологически факултет, СУ „Св. Кл. Охридски“*

### 1. Общо описание на представените материали

Със заповед № РД-38-264 от 31.05.2024 г. на Ректора на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ (СУ) съм определен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема *„Свойства и характеристика на новоизолирани щамове млечнокисели бактерии и приложението им в моделни пробиотични продукти за орално здраве“* за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5. Технически науки., професионално направление 5.11 Биотехнологии, докторска програма *Технология на биологично активните вещества*. Автор на дисертационния труд е Никола Николов Атанасов – докторант в редовна форма на обучение към катедра „Биотехнология“ с научен ръководител доц. д-р Диляна Николова от СУ.

Представеният от Никола Николов Атанасов комплект материали на електронен носител е в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за развитие на академичния състав на СУ (ПРАССУ) и включва всички изискуеми документи.

### 2. Кратки биографични данни за докторанта

Никола Атанасов е завършил СУ и притежава ОКС „бакалавър“ в професионално направление 5.11 Биотехнологии, специалност „Биотехнологии“ и ОКС „магистър“ в професионално направление 5.11 Биотехнологии, специалност „Индустриални биотехнологии“. В пе-

риода от 2018 - 2020 г. работи като „биолог“ в СУ, от 2021 до 2023 г. - като изследовател R1 по проект Проект BG05M2OP001-1.002-0012, а от 2024 г. е асистент в катедра „Биотехнология“ на СУ. В периода от 2017 до момента е участвал в 6 научноизследователски проекта и е преминал редица курсове за повишаване на квалификацията си. Всичко това показва, че докторантът целенасочено се развива професионално в сферата на биотехнологиите.

### **3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи**

Вече десетилетия пробиотичните микроорганизми, оказващи положителен ефект върху човешкото здраве и възможностите за влагането им в различни продукти, главно хранителни и козметични, са обект на траен изследователски интерес, което показва мащаба на този научен проблем. Непрекъснато продължават опитите на редица изследователски екипи да изолират нови щамове пробиотични млечнокисели бактерии (МКБ) със специфичен метаболитен профил и широк спектър от различни форми на биологична активност (антимикробна, антиоксидантна, противовъзпалителна и др.), главно от специфични национални ферментационни продукти. Всичко това има за цел да удовлетвори високите изисквания на съвременните потребители за консумация на натурални продукти, които не само задоволяват пластичния и енергиен метаболизъм на организма, но проявяват и здравеопазващ ефект. В този ред на мисли считам, че темата на дисертационния труд определено е актуална, макар и в полето на един дълго и детайлно разработван в науката проблем.

### **4. Познаване на проблема**

За степента на познаване на изследователския проблем съдя по направения литературен обзор, който се базира на над 450 актуални и подходящо подбрани литературни източника. В обзора е разгледан съставът на микробиома в устната кухина в норма и в състояние на дисбаланс и са описани факторите, влияещи върху динамиката в състава оралната микрофлора. Представена е характеристика на семейство *Lactobacillaceae* с акцент върху пробиотичните свойства на неговите представители. Голяма част от информацията е синтезирана представена в табличен вид. Накратко са описани различни групи продукти (таблетки, пастили, бонбони и др.), включващи в състава си пробиотични МКБ. Обзорът завършва с кратко заключение, което мотивира необходимостта от разработване на дисертационния труд. Обхватът на литературната справка и начинът на оформяне на обзора ми дават основание да считам, че докторантът е запознат с разработвания проблем в степен, която му позволява коректно и ясно да формулира изследователската цел, правилно да планира експерименталните задачи и да реализира експерименталната схема на изследването.

## 5. Методика на изследването

Експерименталната схема на дисертационния труд следва задължителните етапи за всеки биотехнологичен процес, включваща изолиране на чиста култура от целева група микроорганизми, морфологична и физиолого-биохимична характеристика на изолатите, прилагане на видово дискриминативни молекулярно биологични и биоинформатични подходи за коректна и категорична видова идентификация на изолатите. Всички видово идентифицирани изолати от МКБ са подложени на оценка на пробиотичния им потенциал по набор от показатели, включващи преживяемост в симулирани условия на човешки гастроинтестинален тракт, антибиотична резистентност, антимикробна активност, адхезивност и др. Приложени са подходящо комбинирани класически микробиологични и съвременни молекулярно биологични и биоинформатични подходи, което позволява на докторанта да постигане поставената цел и получаване на адекватен отговор на задачите, решавани в дисертационния труд.

## 6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд е структуриран по възприетия начин, включващ разделите Увод (2 стр.), Литературен обзор (39 стр.), Цел и задачи (2 стр.), Материали и методи (12 стр.), Резултати и обсъждане (47 стр.), Изводи (2 стр.), Приноси (стр.), Списък на използваната литература и 2 бр. Приложения. Между отделните раздели на дисертационния труд са спазени оптимални съотношения. Целта на дисертационния труд е ясно формулирана и за постигането ѝ са поставени 9 изследователски задачи със съответни подзадачи към тях. Експерименталната работа започва с обработка на 74 изходни проби от 16 здрави доброволци, като от 64 микробни изолата от устна кухина 12 изолата са идентифицирани като презумптивни МКБ. След секвениране на гена за 16S рРНК, белтъчно профилиране чрез MALDI-TOF, в съчетание с класически микробиологични подходи, изолатите са видово идентифицирани с висок процент на коректност и видова дискриминативност и отнесени към видовете *Limosilactobacillus fermentum*, *Latilactobacillus curvatus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. sunkii*, *L. delbrueckii subsp. lactis*, *Lactocaseibacillus rhamnosus*, *L. paracasei* и *Weissella confusa*. Проследена е преживяемостта на всички видово идентифицирани изолати в симулирани условия на различните отдели на храносмилателната система – устна кухина, стомах и тънки черва. Определени са адхезионната, автоагрегационната, антиоксидантната, биофилмформираща и антимикробната активност на изолатите, като е определен и MAP индексът и преживяемостта на щамовете в условията на лиофилизация. На базата на комплексна точкова оценка е оценен пробиотичният потенциал на щамовете и е отчетено, че повечето от тях притежават пробио-

тичен потенциал над 60 %, като с най-силно изразен такъв е щам *L. fermentum* ТС 3-11 – 74.3 %.

За влагане в състава на моделни пробиотични продукти за орално здраве са подбрани два щама *L. fermentum* N2 и *L. delbrueckii subsp. lactis* VG2, като е проследена преживяемостта на щамовете в продуктите и е определена микробиологичната им стабилност по отношение на показателите общ брой микроорганизми и *E.coli*. Тези изследвания придават завършеност определена завършеност на изследването.

Експерименталната схема на дисертацията е правилно структурирана и като последователност, и като обхват на изследването. Получените резултати са коректно интерпретирани. Формулирани са 13 извода, които произтичат пряко от получените резултати.

На база ба получените резултати са формулирани 5 принос, които определям като научно-приложни с оригинален характер.

#### **7. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Докторантът е представил три научни публикации в списания, индексирани в базите данни на Scopus и Web of Science с квартали Q2 и Q3. И на трите публикации докторантът е водещ автор, което е доказателство за активната му роля при реализация на публикациите, като във всички публикации присъстват съществени резултати от дисертационния труд.

#### **8. Автореферат**

Авторефератът е оформен според изискванията на съответните правилници и отразява основните резултати, постигнати в дисертацията.

#### **9. Критични забележки и препоръки**

Нямам критични бележки към представения за рецензиране дисертационен труд.

#### **10. Лични впечатления**

Не познавам докторанта и няма лични впечатления.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дисертационният труд съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на ЗРАСРБ и ПРАССУ. Дисертационният труд показва, че докторантът притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност Технология на биологично ак-

тивните вещества като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята положителна оценка за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Никола Николов Атанасов в област на висше образование: 5. Технически науки, професионално направление 5.11 Биотехнологии, докторска програма Технология на биологично активните вещества.

18.07.2024 г.

Рецензент: .....

*(проф. д-р Велизар Гочев)*