

## СТАНОВИЩЕ

**от проф. Мария Богомилова Ангелова, д.б.н.,** Институт по микробиология,  
„Стефан Ангелов” при БАН

върху дисертационен труд, представен пред научно жури, сформирано със заповед № РД-38-107/15.02.2022 г на Ректора на Софийския университет „Св. Климент Охридски” за получаване на образователната и научна степен “доктор” в  
Професионално направление: 4.3. Биологични науки, Докторска програма:  
Микробиология

Автор: **Йорданка Димитрова Дерменджиева**

Тема: **Характеристика на пробиотичния потенциал на млечнокисели бактерии с различен произход**

Научен ръководител: **проф. д-р Петя Христова**

Ролята на храната в развитието на човешкото здраве и благополучие е известна още от времето на Хипократ. Тази връзка е особено очевидна и документирана по отношение на полезната микрофлора, открита в човешкото тяло. Тук е и мястото на пробиотиците. Те са важна концепция от здравеопазването през 21-ви век. Световният пазар на пробиотици се оценява на 61.1 милиарда щатски долара през 2021 г. и се очаква да достигне 91.1 милиарда долара до 2026 г. Увеличаването на консумацията на пробиотични продукти се подхранва от нарастващата тенденция сред потребителите, които търсят продукти, подобряващи качеството на живот. Това налага по-голям мащаб на изследванията за изолиране и характеризиране на млечно кисели бактерии (МКБ) с пробиотичен потенциал, за да се отговори на потребителското търсене. Разработването на ефективни щамове-пробиотици е ключов сценарий и в индустрията. Именно това е научната насоченост в разработката на Йорданка Дерменджиева, което е указание за нейната актуалност и значимост. Дисертационната теза е фокусирана върху повишаване на знанията относно пробиотиците. Новото тук е търсенето на неизползвани досега източници за изолирането им и тяхната детайлна характеристика, което създава предпоставки за оригинални приноси.

Дисертационният труд е конструиран в традиционна форма със съответните раздели. Написан е на 210 стандартни компютърни страници, които включват 168 страници текст, 18 страници литература и 21 страници приложения. Литературният обзор е изготвен целенасочено и конкретно и отчита всички аспекти на изследването. В него са отразени 206 литературни източника, от които 197 на латиница, кореспондиращи с всяка една от поставените задачи. Обзорът представя състоянието на проблема в момента, като коректно отчита постигнатото до този момент при създаването на пробиотици и тяхната приложимост, очертава проблемите за създаването на качествен и стабилен пробиотичен

търговски продукт, както и тези относно съхранението му. Материалът е представен ясно, четете се с лекота и интерес, за което допринасят включените таблици и фигури.

Въз основа на анализа в литературния обзор е изведена целта на настоящата дисертация. Тя е ясна, добре формулирана и обединява всички направления на експерименталната работа. За реализиране на тази цел са формулирани конкретни, взаимно обвързани и логически следващи задачи, които са разделени в 4 направления. Според мен, те включват всички задължителни етапи на подобно проучване.

Разделът „Материали и методи” отговаря на актуалния характер на разработката, използвани са рутинни и съвременни микробиологични, биохимични и молекулярно-генетични методи. Всички те са адекватни на изследванията и създават предпоставка за коректни резултати. Тук искам да отбележа методите за молекулярно-генетична идентификация (PCR амплификация и Multiplex PCR амплификация, секвенционен анализ), за пробиотична функционалност, за оценка на крайния продукт и др. Освен това, методите са представени разбираемо и достатъчно пълно, за да бъдат възпроизведени. Този раздел включва много добре оформени таблици и схеми, които внасят яснота в изложението.

В раздел „Резултати и обсъждане” е отразен значителен експериментален материал, представящ едно логически свързано и напълно завършено изследване в съответствие с поставената цел. Работата започва с избор на екологични ниши и некомпromетирано събиране на проби при спазване на всички условия за коректност. Следват експерименти относно микробиологичната, фенотипната и молекулярно-генетичната характеристика на изолираните МКБ, обсъдено е видовото им разнообразие в съответствие с техния източник. Докторантката е направила оценка на безопасността на новоизолираните щамове, което не се среща често в дисертации, но е важен елемент за такъв тип разработки. Най-сериозно внимание е отделено на проучванията, свързани с пробиотичната характеристика на селектираните 25 щама МКБ. Проведени са всички задължителни експерименти, които трябва да ги определят като перспективни за използването им в пробиотичен продукт. Получени са голямо количество данни за тяхната способност да подкиселяват средата и за степента на хидрофобност, да образуват агрегати, ко-агрегати и биофилми, да продуцират  $H_2O_2$  и екзополisahариди. Доказана е толерантността на новите щамове към пепсин и панкреатин, усвояването на пребиотици и най-важното - антимикробната активност на получените след ферментация нативни супернатанти. Представява особен интерес последната част на дисертационния труд, в който е направена оценка на качеството на 45 проби от пробиотични продукти, достъпни в пазарната мрежа. Коректно са представени данни за количеството на пробиотичните микроорганизми в тях след различни периоди на съхранение. Като логичен завършек звучи детайлният коментар на направената оценка за ефекта опаковката, състава на помощните вещества и газовия състав в контейнера,

количественото съотношение продукт/сушител и състоянието на сушителя за стабилността на продукта. Резултатите са представени в отлично оформени таблици и фигури. Въпреки големият брой на изследваните фактори и още по-големият набор от данни, онагледяващият материал е изготвен много информативно, което дава възможност на читателя да го възприема в пълнота.

В този раздел, едновременно с коректното отразяване на получените данни, е представена и убедителна дискусия на базата на литературата от последните години, а това е указание за доброто познаване на проблема.

Докторантката представя 16 извода, които според мен са твърде много, въпреки големия обем на експерименталната работа. Те са логично следствие от получените данни и дават необходимата информация за стойността на проведените изследвания, но е необходимо да се концентрират около основните аспекти на разработката.

Приемам представените в дисертацията приноси, според мен те се състоят в следното:

1. За първи път, като източник на МКБ и перспективни пробиотични продукти е проучена кърма от клинично здрави български жени. Направена е детайлна характеристика на изолираните щамове, идентифицирани са недокладвани до момента видове. Получените резултати са принос към охарактеризиране на видовото разнообразие на човешката микробиота.

2. Получена е нова информация за безопасността на МКБ, изолирани от различни ниши – кърма, сурово сушени меса и ферментирали зеленчукови храни.

3. Доказана е способността на МКБ да синтезират екзополизахариди, което е принос към установяване на нови продуценти за растителни полизахариди с приложение в индустрията.

4. На базата на всички задължителни изследвания за охарактеризирането на пробиотичните продукти, са получени нови данни за пробиотичния потенциал на млечнокисели изолати с различен произход.

5. Селектирани са щамове МКБ, перспективни за включването им в подходящо композиран пробиотичен продукт.

6. Получена е нова информация за влиянието на основни фактори, отговорни за качеството на пробиотични продукти от българския пазар. В съответствие с модела на изследването се препоръчва използването на алуминиев контейнер, лишен от влага сушител, първично опаковане в присъствието на азот и малтодекстрин като помощно вещество.

Към достоинства на дисертацията на Дерменджиева отнасям още добрия научен стил и отличното оформление, коректното отразяване на резултатите в 40 таблици, 30 фигури и 9 приложения, като и тяхното професионално представяне.

Получените резултати са включени в 2 журнални статии, едната от тях е в списание с ИФ (Biotechnology and Biotechnological Equipment с ИФ 1.452/2019 и Q3). Освен това, Й. Дерменджиева е участвала с 3 постера на научни форуми. Разработката на дисертационния труд е част от изследователски проект в подкрепа на докторанти, финансиран от ФНИ при СУ „Св. Климент Охридски“.

Към докторантката имам следните въпроси:

1. Кой от изолираните от Вас нови щамове МКБ е перспективен за включване в пробиотичен продукт?

2. Като се има пред вид постигнатото в настоящата разработка и нерешените въпроси по проблема, в каква насока трябва да бъдат насочени бъдещите изследвания?

В заключение искам да подчертая, че докторантката е изпълнила изискванията на ЗРАСРБ, като и тези в Правилника на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователната и научна степен ”доктор”. Освен това, материалът, който представя Йорданка Дерменджиева е дисертабилен, темата е актуална и предлага съвременно ниво на важен за теорията и практиката въпрос. В процеса на обучение тя е усвоила широк набор от модерни методи, а така също умението да интерпретира данни, да търси и критично да оценява подобни изследвания в литературата и да формулира обяснения. Според мен, получените резултати са достоверни и са база за следващи научни и приложни разработки.

Въз основа на направения разбор и като имам предвид актуалността и нивото на работата, **убедено предлагам на уважаемите членове на Научното жури**, сформирано със заповед № РД-38-107/15.02.2022 г на Ректора на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ **да присъдят на Йорданка Димитрова Дерменджиева образователната и научна степен “доктор”** по професионално направление 4.3. Биологични науки, Докторска програма: Микробиология.

06. 04. 2022 г

София

Изготвил становището:.....

/проф. М. Ангелова, дбн/