

СТАНОВИЩЕ

от проф. дбн Искра Витанова Иванова,
върху дисертационен труд, представен за защита пред научно жури за получаване на образователната и научна степен «доктор» по професионално направление 4.3. Биологически науки (Микробиология)

Автор на дисертационния труд: *инж. Цветанка Генчева Тенева- Ангелова*

Тема на дисертацията: *„Биоразнообразие от млечнокисели бактерии в лечебни растения и възможности за използване на биологичния им потенциал“*

Научен ръководител: *доц. д-р Дора Миленова Бешкова*

1. Актуалност и значимост на дисертационната тема

Млечнокиселите бактерии(МКБ) са широко разпространени микроорганизми, които могат да бъдат открити в различни екосистеми и продукти, като растения, насекоми, животни и човека, както и в ферментирани храни. В настоящата дисертация е представена възможност за използване на медицинските растения, като алтернативен източник за изолиране на млечнокисели бактерии, с по-добри физиологични и биохимични характеристики. Ето защо, изолирането, идентифицирането и характеризирането на растителните МКБ е нов подход за формиране на разнообразни стартерни съобщества за създаване на иновативни хранителни продукти.

2. Оценка на структурата на дисертационния труд

Дисертационният труд е конструиран в традиционна форма със съответните раздели: въведение, литературен обзор, цел и задачи, материали и методи, резултати и обсъждане, изводи, приноси и списък на цитираните източници. Написан е на 188 стандартни компютърни страници. Дисертацията съдържа 16 таблици и 33 фигури. Библиографичната справка включва 270 заглавия, като 90 статии са от последните 7 години.

2.1. Литературен обзор

Обзорът представя състоянието на проблема и доказва необходимостта от разработването на дисертационната теза. Анализирани и обобщени са голям обем научна информация, което показва много добрата теоретична подготовка на докторантката. Той може да бъде разделен на две основни части. В него се разглеждат въпроси, свързани с млечнокиселите бактерии, характеристика на техния метаболизъм, засегнати са въпроси, свързани с изолирането им и тяхната идентификация. Втората част разглежда някои лечебни растения от родовете *Salvia*, *Geranium*, *Panax*, *Hypericum* и техните биологично активни вещества, проявяващи антимикробно, антиалергично, антиоксидантно, антитуморно и имуномодулиращо действие. На вниманието на читателя се предлагат и някои нерешени проблеми относно оскъдната достъпната информация за използването на лечебните растения като източник на млечнокисели бактерии, използвани като компоненти на стартерни култури за ферментирали млека.

2.2 Цел на дисертацията

Целта на настоящата дисертация е да се проучи биоразнообразието на млечнокисели бактерии в медицинските растения *Geranium sanguineum* L., *Hypericum perforatum* L., *Panax ginseng* C.A.Meyer, *Salvia officinalis* L., *Salvia ringens* Sibth. & Sm., *Salvia blepharophylla* Brandegeе ex Epling, *Salvia scabiosifolia* Lam. и *Salvia tomentosa* Mill. и оцени биологичния им потенциал.

2.3. Материали и методи

Разделът "Материали и методи" демонстрира внушителен набор от методи, съобразени с конкретните изисквания на експеримента. Те са както рутинни, така и съвременни, микробиологични, биохимични, молекулярно-биологични и др. Описани са достатъчно подробно, за да могат да бъдат възпроизведени. Освен това са разбираеми и дават възможност за коректно провеждане на експериментите и получаване на достоверни резултати.

2.4. Резултати и обсъждане

В раздел „Резултати и дискусия“ е включен експериментален материал, който е представен на 78 стр. и демонстрира широко-мащабна изследователска дейност. Важно е да се отбележи, че разработката се характеризира с логическа последователност, отделните етапи са разработени обстойно и всеки от тях е

база за следващия . Трябва да се подчертае още, че дисертацията е написана в много добър научен стил и коректно отразява получените резултати. Доказателственият материал е оформен професионално в 16 таблици и 33 фигури. Всички тези фигури и таблици още веднъж доказват мащабния характер на разработката. Авторката установява, че цветовете на изследваните медицински растения, са най-предпочитана надземна част за обитание на МКБ и с най-висока киселинопродуцираща активност са млечнокисели бактерии (МКБ), изолирани от видове *Salvia*, последвани от *G. sanguineum*, *H. perforatum* и *P. ginseng*. Изолираните растителни МКБ показват способност за развитие в по-широк температурен и рН диапазон, както и по-висока степен на халотолерантност, в сравнение с млечнокисели бактерии от млечен произход. С помощта на полифазно-таксономичен подход са доказани родовете *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Lactococcus* и *Lactobacillus*, като микрофлора на лечебните растения. Най-разнообразна млечнокисела микрофлора (*Lactococcus lactis*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus casseliflavus*, *Enterococcus mundtii*) се доказва при *S. ringens*.

Установени са по-добри или сходни ферментационни и растежни характеристики, при култивиране в мляко, на растителните щамове *Lactobacillus rhamnosus* PglGER39, *Streptococcus thermophilus* SbfGER352, *Lactococcus lactis* SrfV183 и *Enterococcus faecium* SsfIB21, в сравнение с МКБ от млечен произход.

Определянето на съдържанието на общи фенолни съединения и анализ на атиоксидантната активност показват, че изучените лечебни растения съдържат различни концентрации на полифенолни съединения, както и висока антиоксидазна активност на водно-алкохолни екстракти от *Geranium sanguineum* L., *Hypericum perforatum* L., *Salvia officinalis* L. Всички млечно кисели бактерии изолирани от лечебни растения щамове проявяват устойчивост към екстрактите от *Geranium sanguineum* L., *Hypericum perforatum* L., *Panax ginseng* C.A.Meyer, *Salvia officinalis* L., като е доказана видова и щамова специфичност на изследваните микроорганизми. Необходимо е да се подчертае ,че извършена огромна експериментална работа показваща значението на растенията като една важна екологична ниша за развитие на специфични млечнокисели бактерии. Смятам, че получените резултати са убедителни и тяхната достоверност за развитие на специфични не подлежи на съмнение .Към достоинства на дисертацията трябва да се добави и умението на инж. Цветанка Генчева Тенева- Ангелова да отразява извършеното много ясно и коректно, да обсъжда получените резултати на фона на постигнатото от други автори. Това, разбира се, е възможно благодарение на много доброто познаване на проблема и задълбочената научна разработка.

2.5. Изводи и приноси

Изводите са логично следствие от проведените експерименти. Според мен са формулирани в съответствие с постигнатото. Приемам направените приноси.

По важните от тях са:

1. За първи път е изследвано биоразнообразието на млечнокисели бактерии в медицинските растения *Geranium sanguineum* L., *Hypericum perforatum* L., *Panax ginseng* C.A.Meyer, *Salvia officinalis* L., *Salvia ringens* Sibth. & Sm., *Salvia blepharophylla* Brandegeе ex Epling, *Salvia scabiosifolia* Lam. и *Salvia tomentosa* Mill., от различни находища.
2. Депозирани са 54 секвенции, което е принос в информацията за генетичното разнообразие на млечнокиселите бактерии от слабопроучен хабитат, какъвто са лечебните растения.
3. Създадена е колекция от млечнокисели бактерии, изолирани от медицинските растения *Geranium sanguineum* L., *Hypericum perforatum* L., *Panax ginseng* C. A. Meyer и видове *Salvia*.

2.6. Препоръки, забележки и въпроси

Към докторантката имам следния въпроси:

- Селектираните млечнокисели бактерии от лечебни растения продуцират ли антимикробни вещества?
- Имате ли данни дали млечнокиселите бактерии изолирани от лечебни растения метаболизират полифенолите?
- Кой от засегнатите в дисертацията аспекти трябва да има приоритет при следващи научни разработки?

2.7. Публикации във връзка с дисертационния труд

Част от резултатите са включени в 5 публикации. Три от тях са в международни списания, от които една от тях е в списание с импакт фактор (If) и две публикации в списания в България и научен форум. Във всички публикации докторантката е на първо място. Представени са резултати и на 10 научни форума, от които един е международен и 9 са в България. Тези данни ми дават основание да направя извода, че резултатите са дело на докторантката и научната общност е запозната с тях.

3. Заключение

Всичко това ми дава основание да смятам, че докторантката инж. Цветанка Генчева Тенева-Ангелова е придобила компетенциите и уменията, които се изискват за придобиване на образователната и научна степен „доктор”. Смятам, че обемът на този труд е внушителен, направени са много анализи, получени са ценни резултати, направени са важни изводи, а изследването има научно-приложни приноси.

Въз основа на гореизложеното, както и предвид Правилника за приложение на закона за развитие на академичния състав в Република България и този на Института по Микробиология считам, че настоящият труд отговаря на изискванията за докторска дисертация, оценявам го положително и препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури, сформирани със заповед N I-18 /05. 02.2018 г на Директора на Института по микробиология „Стефан Ангелов» при БАН да присъдят за образователната и научна степен “доктор”.

София,
27.03.2018 г.

Рецензент:
проф. дбн Искра Иванова