

## **РЕЦЕНЗИЯ**

върху дисертационен труд за придобиване на  
образователната и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: Елена Иванова Чорбаджийска  
Тема на дисертационния труд **„Разработване и приложение на  
стартерни култури за млечни продукти със здравни ползи“**

Рецензент: проф. дбн Иван Димов Мургов

Уважаеми колеги!

В представения за рецензия дисертационен труд Елена Иванова Чорбаджийска – редовен докторант в катедрата по Биотехнология на СУ „Св. Климент Охридски“, разработва актуален проблем за хранителната биотехнология, както и за пълноценното хранене на нашия народ. Темата и съдържанието на дисертацията привличат вниманието на специалистите и на обикновения читател, тъй като са свързани с осигуряване в значима степен на здравословен и качествен живот на хората, които ползват функционални храни. От гледище на българската здравна действителност, която се характеризира с висока заболяемост и смъртност, на физиологични, физически и други отклонения в здравословното състояние на голяма част от хората, спадащи към всички възрастови групи, резултатите от дисертацията са от особено значение.

Основата, върху която докторантът гради своите експерименти и следващите от тях изводи и решения са два – млякото като суровина и млечнокиселите бактерии като микрофлора, отнасяща се до златния фонд от потребните микроби за храносмилателните и за общобиологичните функции на човешкия организъм. Придържайки се към този принцип вероятността специалистът да сгреша е нищожна. Впрочем тази линия са следвали и много от известните ни учени, които са работили в областта на храненето и на хранителната микробиология. Разбира се, сега става дума за нов прочит и нов методологичен подход при създаването на млечни продукти със здравни ползи, които в дисертацията се решават успешно.

В работата си Чорбаджийска отделя сериозно внимание за запознаване с наличните материали в научната литература. В списъка са дадени 210 източника, от които само 8 на кирилица и 202 на латиница. Литературният обзор е обстоен, подробен и на много места въпросите са разгледани прекомерно обстоятелствено.

Тази е причината и прегледът на литературата да превишава значимо потребностите от подобен обем.

По структура обзорът кореспондира с останалите части – методична и експериментална и е правилно построен. Запознавайки се с основите на съвременните функционални храни докторантката натрупва значим обем знания в методично, експериментално и приложно отношение, което и позволява да формулира правилно целта на своята работа и главните задачи, от решаването на които зависи постигането на тази цел. Основната тежест в дисертацията е отдадена на подбора на пробиотични щамове с висок пробиотичен потенциал, които да залегнат в основата на стартерни култури, предназначени за производство на млечни продукти със здравни ползи. Подобен подход е правилен и обоснован. Залегналите в него задачи определят и набора от методи, необходими за експериментално постигане на целта.

В обзора не е отразен реалния дял на българските учени в областта на функционалното хранене и създаването на храни със здравословни ползи. Голям е приносът на български медици, диетолози, технолози и микробиолози в създаването, производството и приложението на здравословни храни, значима част, използващи наши национални щамове. Не следва младите хора да се притесняват да показват българския принос, защото той и лежи в основата на здравословното хранене, а здравословните ни проблеми са в голяма степен плод на недооценка и недоразбран модернизъм. Тази ми препоръка е и към други докторанти и млади изследователи – да дирят корените на националните достижения по тези проблеми. Те ще им дадат и отговора защо български щамове млечнокисели бактерии, технологии и препарати се произвеждат, продават и търсят в много близки и далечни страни.

В дисертационния труд са използвани широк набор от съвременни микробиологични, молекулярно-генетични, биохимични, медико-биологични и технологични методи, които се прилагат в различните стадии на прецизно типизиране и разграничаване на видове и щамове на представителите на млечнокиселата микрофлора, прилагани в промишлеността. Методите са подробно описани, в крак са със съвременното равнище на изследване във водещите лаборатории и позволяват да се даде прецизен отговор на свойствата и характеристиките на изследваните щамове и на закономерностите, които обуславят жизнеността, метаболизма, ензимната и метаболитната активност, взаимодействието между микроби и макроорганизъм на различни равнища и ответните реакции от тези взаимодействия. Докторантката е овладяла много добре методите и разполага с всички предпоставки в своята експериментална работа да получи обективни опитни резултати. Приятно е да отбележа, че в научното звено, където работи Чорбаджийска има сериозен изследователски екип, член на който е и самата тя. Лабораторията на „ЛБ Булгарикум“ ЕАД е добре оборудвана със съвременна апаратура, с най-голямата колекция от щамове на млечнокисели

бактерии – природни и производствени; там работят много добри специалисти и заема водещи позиции в областта на млечната промишленост. И можем с доверие да приемем получените резултати. По такъв начин може да се каже, че има съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Какви са главните достижения в разработения дисертационен труд?

Във фокуса на изследванията на докторантката правилно са поставени млечнокиселите бактерии и бифидобактериите, които традиционно намират приложение при производството на национални млечнокисели продукти, както и пробиотични щамове от други колекции. Чрез родовоспецифичен PCR е осъществено отнасяне на щамове към родовете *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*, като е потвърдена специфичността. Като прилага ARDRA анализ на гена за 16S рНК, рестрикция с две рестриктази, и прави профили на получените изолати и на референтни щамове, авторката разграничава и идентифицира набор от щамове. Допълнителните генетични методи като видовоспецифичен PCR, RAPD – анализ на ДНК, пулсова електрофореза позволяват в детайли да се реши въпроса с идентификацията.

Идентифицираните щамове млечнокисели бактерии и бифидобактерии са подложени на следващи проучвания за разкриване на техния пробиотичен потенциал. Чорбаджийска правилно се спира на няколко основни качества, които са от особено значение за оценка на пробиотичните им свойства. Става дума за адхезионната способност върху чревния епител, продуктивната способност на млечнокиселите бактерии да образуват пептиди с ACE-инхибиращ ефект, определяне и отбор на щамове с антихолестеролна активност и установяване на млечнокисели бактерии с антиоксидантна активност. Това са 4 особено важни критерия от активността на представителите на изследваните култури с оглед на тяхното повлияване върху важни страни от човешкото здраве, като колонизиране върху чревната мукоза и конкурентно отстраняване на патогенни и условнопатогенни бактерии, регулиране на кръвното налягане, редукция на високите стойности на холестерола, редукция на свободни радикали чрез микробна антиоксидантна активност.

Проведена е огромна експериментална работа, която по своята същност засяга знания и лабораторна работа, които се простират в широк диапазон. Изследванията са изведени с вещина и с необходимата задълбоченост. Самата авторка се отнася с необходимата критичност при тълкуване на резултатите. И в четирите направления изследванията на Чорбаджийска се увенчават с успех. Тя успешно потвърждава една нова тенденция в здравеопазването. Подобряване на качеството на живот и здравето на хората по чувствителни за населението здравни проблеми чрез производство и приложение на функционални храни, получени чрез култивиране на млечнокисели бактерии с подходящи свойства. В това направление изследванията на докторантката следва да се разглеждат като успешно продължение на традициите

на българската научна школа от по-старо и по-ново време. По наша преценка авторката е предоставила прекомерно голям обем от изследвания в посочените направления на функционалните храни. Дори две от тях са достатъчни за да получи работата висока оценка, необходима за даване на образователната и научна степен доктор.

Значимо място в дисертацията е отделено и на технологичната част – осъществена е пилотна и промишлена ферментация в подходящи среди и условия на култивиране, достига се висока концентрация на жизнеспособни клетки, криопротекция с различни защитни смеси и последваща лиофилизация до получаване на готови продукти с висока пробиотична и функционална стойност. По такъв начин работата добива своя завършен вид. Тя преминава от идентификацията на щамове през подбора на култури с изявени пробиотични свойства /по група показатели/ до промишлена реализация в готови продукти. Този огромен труд е родил множество значими плодове както в научно, така и в приложно отношение, като опитните резултати са демонстрирани в 26 таблици и 59 фигури, което само по себе си говори за мащабите на това изследване.

Препоръчително е всеки подраздел да завършва със съответните за него изводи, което би подобрило възприемането на посочения значим обем. Чувства се необходимост от една дискусия на постигнатите от авторката резултати в сравнение с публикуваните в литературата данни. Това би открито още повече нейните постижения. Навярно, за да ограничи обема на дисертацията Чорбаджийска, се е ограничила от дискусия и заключение

Приемам представената на края на дисертацията справка за приносите за науката и практиката. Ще си позволя да отбележа по-значимите от тях.

Доказана е природата на адхезионните фактори на щамове млечнокисели бактерии, различната степен на тяхното присъствие в отделните представители на микроорганизмите, конкурентната им активност спрямо сапрофити и патогени, което определя и способността им да се колонизират върху чревния епител и да го защитават от микробна инвазия.

Изолирани, пречистени и секвенирани са пептиди с АСЕ-инхибиращо действие от млечни продукти, в които е протекъл ферментационен процес.

Подбран е щам на *L. plantarum* с висока антиоксидантна активност, предназначен като съставка на закваска за меки сирена.

Разработени са закваски за млечни продукти, в които са включени щамове с холестеролредуциращи, АСЕ-инхибиращи и антиоксидантни свойства, които ги правят пригодни за производство на функционални храни със здравни ползи.

Авторефератът отразява основните части на дисертационния труд. Във връзка с дисертацията има 6 научни публикации и доклади, в 3 от които Чорбаджийска е водещ автор.

**Заключение.** Докторантката Елена Иванова Чорбаджийска е разработила дисертационен труд по актуална за нашата страна тема в областта на хранителната

биотехнология, с което допринася за идентификация и отбор на щамове млечнокисели и бифидобактерии с висока адхезионна активност, с подчертани АСЕ-инхибиращи свойства, холестерол-редуцираща и антиоксидантна активност, които култивирани в биореактор, защитени с криопротектор и сублимационно изсушени служат за съставки на закваски или на функционални храни, които имат висок здравен ефект. Разкритите свойства на щамовете и условията за тяхното получаване и проява представляват значим принос за науката и на практиката. Разкриват се нови пътища за получаване на храни, предназначени за подобряване на качеството на живот на хората чрез здравните ползи, които им предоставят отбраните пробиотични култури. Разработената дисертация отговаря на ЗРАСРБ и на правилника за неговото приложение.

Въз основа на направения анализ и оценка на дисертацията давам положителна оценка на труда и считам за основателно да предложа докторант Елена Иванова Чорбаджийска да придобие образователната и научна степен „**Доктор**“ по научна специалност 5.11. Биотехнологии /Технология на биологично активните вещества/.

Дата: 24.11.2014 г

Рецензент: