

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Петя Койчева Христова

Софийски Университет, Биологически факултет,
катедра Обща и промишлена микробиология

Тема на дисертационния труд: „Проучване на пробиотичния капацитет на млечнокисели бактерии влизаци в състава на стартерни култури за различни видове сирена“.

Автор на дисертационния труд: Живка Кръстева Атанасова

Научен ръководител: проф. дбн Искра Иванова

1. Актуалност и значимост на дисертационната тема

Съвременните тенденции в храненето изискват хранителните продукти да предлагат не само високо качество на хранителните съставки, но и да имат благоприятно влияние върху здравето на консуматорите. Млечните продукти, като сиренето, отдавна присъстват в хранителния режим на хората, обогатявайки го с важни хранителни вещества като протеини, биологично активни пептиди, аминокиселини, мастни киселини, витамини и минерали. Подобряването на здравословните качества на този продукт посредством включване в закваските на млечнокисели щамове с пробиотични свойства променя традиционните възгледи за сиренето и го поставя в групата на съвременните функционални храни. Функционалните храни, съдържащи биоактивни пептиди, имат свойството да стимулират определени функции на организма и да подпомагат метаболизма на човека поддържайки в еубиоза интестиналната микрофлора. Млякото и млечните продукти да едни от най-добрите прекурсори на биоактивни пептиди и затова разширяването на познанието за функционалните и биологични свойства на различни техни компоненти е от ключово значение при формиране на съвременните модели на здравословно хранене.

Изложените факти много добре мотивират избора на темата, нейната актуалност и практическо значение.

2. Оценка на структурата на дисертационния труд

Дисертационният труд е написан на 172 стандартни страници – формат А4, резултатите са обобщени и представени в 22 таблици и 41 фигури. Структуриран е по

класическата схема и е балансиран по отношение на обема на всеки раздел. Дисертацията е написана с добър научен стил, с точно използване на терминологията което показва, че докторантката познава професионално материята. Необходимо е да се отбележи, че представената литературна справка (274 публикации по темата) предлага един задълбочен анализ на състоянието на проблема и дисертантката го познава изключително добре и го използва умело при интерпретиране на резултатите.

2.1. Литературен обзор

Литературният обзор е структуриран правилно с пряко отношение към целта на дисертацията и поставените задачи. Обзорът на дисертационния труд засяга важни аспекти от съвременната хранителна микробиология свързани с получаването на хранителен продукт (сирене) с характеристики на функционална храна. Условно се разграничават пет основни теми, които обаче са тясно свързани помежду си. В първата част докторантката представя млечнокиселите бактерии като стартерни култури при производството на сирене и ролята им във ферментационния процес. Втората част е насочена към изясняване на същността на функционалните храни и характеризиране на свойствата на техните основни компоненти – пробиотиците. Третата тема разкрива природата и метаболитната активност на биологично активните протеини, като физиологично активни компоненти, пътищата за генериране на биоактивни протеини в млечните продукти. Четвъртата част представя характеристиките на козето мляко като идеална естествено храна и последната е фокусирана върху технологичния процес за получаване на бяла саламурено сирене. Тази целенасочена информация дипломантката е обобщила в резултат на задълбоченото познаване на научните публикации по проблема, които правилно анализира, обсъжда и използва, за да защити своите виждания и научни дирения, както и да интерпретира получените в следващите раздели резултати.

2.2. Цел и задачи

Целта на дисертацията е формулирана ясно и точно: проучване на пробиотичния капацитет на млечнокисели бактерии, влизащи в състава на търговски стартерни култури за сирене. За постигането на формулираната цел докторантката си поставя две основни задачи – оценка на пробиотичните свойства на млечнокиселите бактерии, влизащи в състава на търговски стартерни култури и микробиологично и физикохимично характеризиране продукта. От всяка основна задача произтичат съответните подзадачи, които дават възможност за извършване на една пълна

характеристика на Българското саламурено сирене в подкрепата на тезата за използването му като функционална храна.

2.3. Материали и методи

Това е една важна част от дисертационния труд, която показва нивото на научните изследвания. Представени са съвременни микробиологични, биохимични и аналитични методи (HPLC, ESI mass spectrometry и Maldi TOF спектроскопия), така че самото им разработване и успешно прилагане е вече един безспорен успех и показва сериозната методична подготовка на докторантката. Трябва да се подчертае, че прилагането на специфичните маспектрометрични методи предоставя задълбочена информация за структурата и вида на биологично активните пептиди в белите саламурени сирена, каквато липсва в литературата преди настоящото изследване.

2.4. Резултати и обсъждане

Основните резултати са представени според основните методични подходи, чрез които е определен пробиотичния капацитет на млечнокиселите бактерии в стартерните култури за сирене. Първата част показва резултатите от скрининга на изследваните щамове относно пробиотичните им свойства – антимикробна и антихолестеролна активност, степен на преживяемост в симулирани условия на гастроинтестиналния тракт, адхезионни способности. Проведените експерименти позволяват подбор на щамове с ясно изразени пробиотични свойства, които покриват и необходимите технологични параметри за да бъдат използвани като стартерни култури. Втората част от изследванията са насочени към проучване на протеолитичната активност на стартерните щамове като ключов фактор за образуване на биоактивни пептиди. Доказването на тяхното образуване в процесите на зряне на сирената е предпоставка за реализиране на третата част от експериментите - идентификацията и секвениране на повече от 100 пептида в саламурените сирена с различен произход. Това изследване показва, че една основна част от образуваните пептиди са с ACE-инхибиторна активност или са калций свързващи (като казеин-фосфопептидите), което потвърждава свойствата на саламуреното сирене като функционална храна. Всички получени резултати са анализирани и сравнени с данни в литературата, като са очертани предимствата на избраните щамове.

Това задълбочено изследване на българското саламурено сирене е ценно и е абсолютно необходимо като методология, която може да се следва за създаване на сирене с насочени функционални свойства.

2.5. Изводи и приноси

Дисертантката обобщава огромната експериментална работа в 14 извода, които отговарят на всеки етап от направените изследвания. Селекционирани са пет щама млечнокисели бактерии и две търговски стартерни култури с широк спектър на антибактериална активност. Установява, че козето мляко индуцира по-висока протеолитичната активност на тестваните култури от кравето и овче мляко. С по-висока антихолестеролна активност са изследваните представители на род *Lactococcus*, докато представители на род *Lactobacillus* показват по-добри адхезионни свойства. Съдържанието на свободни аминокиселини е свързано с технологията на производство, стартерните култури и достига максимални концентрации на 30-я ден. Изолираните и характеризирани биологично активни пептиди доказват функционалните свойства на българското сирене.

В извършените изследвания могат да се очертаят както теоретични, така и оригинални приноси.

Приноси с научен характер

- Анализирани са над сто пептиди с важни биологични свойства в краве, козе и овче Българско бяло саламурено сирене, които се отделят в процеса на зреенето на сиренето.

- За първи път е доказана динамиката на свободните аминокиселини, които се освобождават по време на зреене на краве, козе и овче Българско бяло саламурено сирене.

Приноси с приложен характер

- Изготвената пробиотична характеристика на стартерна култура LBB BY 21

- За първи път сирене е направена характеристика на наличните биологично активни пептиди имащи здравословен ефект на промишлено произведено Българско бяло саламурено

3.Участие на докторанта в изработването на дисертацията

Реализираните контакти с докторантката при обсъждане на въпроси от дисертационния труд ми дават основание да считам, че изпълнението на дисертационния труд е нейно дело.

4. Публикации във връзка с дисертационния труд

Докторантката е представила списък с четири научни публикации, свързани с дисертацията. На две от публикациите дисертантът е водещ автор, на една е последен, което означава, че има важно участие в изработването на дисертационния труд. Някои от статиите са цитирани вече 13 пъти, което показва сериозния научен интерес към

тематика. Резултатите от дисертацията са докладвани на пет научни форума под формата на постерни съобщения. Представено е участие в научен проект конкретно свързан с темата на дисертацията.

5. Автореферат

Авторефератът е изготвен, съобразно изискванията и вярно отразява резултатите от дисертацията като в съкратен вид са представени най-важните неща от всички раздели (без литературния обзор).

6. Препоръки, забележки и въпроси

В дисертационния труд няма съществени грешки относно използваните подходи и представяне на резултатите. Могат да се отбележат някои технически грешки, които обаче не намаляват стойността на дисертационния труд.

Към докторантката имам следните въпроси:

а) За идентификация на пептидите, получени в процеса на зреене на бялото саламурено сирене използвате метода на мас спектрометрията. Бихте ли посочили на какъв принцип се основава този аналитичен анализ и какво приложение намира в изследванията на храни?

б) Ще се промени ли профилът на биоактивните пептиди в зрялото сирене, ако за тяхното генериране се използват само протеолитични ензими, вместо живи пробиотични култури?

в) Ще намерят ли приложение в производството на бяло саламурено сирене стартерните култури показали пробиотични свойства?

7. Придобита компетентност и съответствие с изискванията на образователната и научна степен „доктор”

В хода на изпълнението на експерименталната работа и оформянето на дисертационния труд докторантката Живка Кръстева Атанасова е придобила компетенции и умения, които могат да бъдат групирани по следния начин:

- разширила е теоретичната си компетентност в специфична област на микробиологията – хранителната микробиология,

- придобила е умения за работа с научна литература, анализирайки и обобщавайки научна информация.

- обогатила е методичните си умения, особено в частта на прилагането на съвременни аналитични методи

- придобила е умения самостоятелно да оформя и дискутира резултатите, получени в хода на разработването на дисертацията, както и да прави изводи на базата на тях.

Всичко това ми дава основание да смятам, че докторантката е придобила необходимите компетенции и умения за придобиване на образователната и научна степен „Доктор”.

7. Заключение

Представеният дисертационен труд е едно завършено изследване, което предоставя ценна научна информация и разкрива възможности за практическо приложение. Много добрата теоретична подготовка е дала възможност на докторантката да подбере и съчетае набор от класически и съвременни микробиологични, биохимични и аналитични методи, които осигуряват изпълнение на поставените задачи и постигането на целта. Смятам, че обемът на този труд е внушителен, направени са много анализи, получени са ценни резултати, направени са важни изводи, а изследването има и научно-приложни приноси. Авторефератът е направен по изискванията и отразява вярно основните резултати и изводи на дисертационния труд.

Въз основа на направения разбор и на доказаното израстване на докторантката, предлагам на уважаемите членове на научното жури, сформирано със заповед № РД 38-294/08.05.2015 г. на Ректора на Софийския Университет „Св. Климент Охридски”, да присъдят на **Живка Кръстева Атанасова** образователната и научна степен “доктор” по професионално направление 4.3 Биологични науки (Микробиология).

01.06.2015

Рецензент:

доц.д-р Петя Христова