



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на научна степен „доктор на науките“ по: област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.13. Общо инженерство, научна специалност „Технология на млякото и млечните продукти“

Автор на дисертационния труд: доц. д-р Ценд-Аюш Чулунбат, Факултет по хранителни технологии и биотехнологии, Монголски университет по наука и технология

Тема на дисертационния труд: „Теоретическое и экспериментальное обоснование технологии молочных продуктов функционального питания в условиях Монголии“

Рецензент: проф. дсн Гюрга Стефанова Михайлова, Тракийски университет - Стара Загора, 5. Технически науки, 5.12. Хранителни технологии, научна специалност: Технология на млякото и млечните продукти,

определенна за член на научното жури със заповед № РД-16-824/13.07.2022 г. от Ректора на АУ - Пловдив.

1. Кратко представяне на кандидата.

Доц. д-р Ценд-Аюш Чулунбат е родена през 1961 г. През 1985 г. завършила висше образование в Московски технологочески институт по месна и млечна промишленост с ОКС „Магистър“ по специалност „Технология на млякото и млечните продукти“. През 1997 г. защитава дисертация за ОНС „Доктор“ по Технически науки в Иркутски технологочески университет, Улан-Уде, Руска федерация. И двете степени („Магистър“ и „Доктор“) са признати от Академичен съвет на АУ - Пловдив и са вписани в регистъра за академично признаване на НАЦИД. През периода 1985-1989 г. работи като технолог във Фабрика за производство на мляко в Улан Батор, Монголия. През 1989 г. започва работа като изследовател в Монголски университет по наука и технология, по-късно като преподавател (1990-1991 г.), старши преподавател (1992-2004 г.) и доцент – първоначално (2005-2014 г.) във Факултет по хранителни технологии и биотехнологии, а от 2014 г. до настоящия момент във Факултет по индустриални технологии.

Компетенциите, които доц. Ценд-Аюш посочва, че притежава са: отлично владеене на руски език и добро на английски, инженерни умения в областта на производството на мляко и млечни продукти, компютърни умения, способност за работа в екип, комуникативност и добри организационни качества. От 2002 до 2012 г. има проведени 7 специализации (по различни програми и с различна продължителност) в Китай, Белгия, Русия, Япония, Египет и Корея. От представените материали се вижда, че по време на професионалното си развитие е преминала през последователни етапи на

подготовка, при което е придобила теоретични знания и практически умения в областите на научната и преподавателската си дейност.

2. Актуалност на проблема.

Представеният дисертационен труд съдържа комплексни проучвания с широк обхват на фактори влияещи върху качеството на изследваните продукти с огромно значение за здравословното хранене. Млечните продукти са група основни хани, предпочитана от различни възрастови групи, поради което предизвикват интерес не само сред консуматорите, но и при научните изследвания на специалистите работещи в това направление. Отчитайки важността на обезпечаването на човечеството с диетични и лечебни млечни продукти дисертацията придобива още по-голямо значение, а изолирането на млечнокисели бактерии с пробиотичен потенциал от традиционни млечни продукти е предпоставка за разработване на препарати с профилактично и терапевтично действие и начин за решаване на поставената цел.

Научната разработка е адаптирана за условията на Монголия и е насочена към конкретен обект на изследване – мляко, с оглед производство на функционални продукти чрез влагане на нови закваски, подбрани условия на ферментация и технологични параметри, и оценка на получените млечни продукти. Темата е съвременна и актуална, а получените резултати представляват интерес не само за науката и практиката в Монголия, но и извън нейните предели. Основните ми аргументи за това са следните: производството на функционални млечни продукти става все по-популярно и търсено на пазара; разширява се използването на козето мляко в Монголия като ценен диетичен продукт на фона на развитието на козевъдството в страната; недостатъчни са изследванията в областта на овчето и козето мляко, добито от монголски породи животни, като сировина за промишлено производство на млечни продукти; съществува необходимост от изолиране и идентифициране на щамове микроорганизми от традиционни монголски млечни продукти с доказан пробиотичен потенциал и разработване на научно обосновани технологии на функционални млечни продукти. Считам, че дисертацията има научна и теоретична стойност, като дава информация и на възможностите за създаване на млечни продукти съдържащи защитни фактори, по-специално пробиотични микроорганизми.

3. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване.

Целта на изследването е ясно формулирана, съответства на темата на дисертацията и отразява същността на проучването. Поставените 11 задачи са достатъчни за нейното осъществяване, добре обосновани, логически свързани и целенасочени. Методическата основа за разработване на дисертацията се основава на: систематичен подход, който включва дефиниране на проблема, поставяне на целта и задачите, разработване на работна хипотеза за постигане на целта, математическа обработка и анализ на резултатите, апробиране и внедряване на нови технологични решения. Коректно са определени обектите на изследването и основната теза на

автора, с която се дефинира необходимост от разработване на технологии на функционални млечни продукти на базата на селекция на бактерии с пробиотични свойства. Тезата се реализира чрез задълбочено проучване на оптималните условия на ферментация на млякото чрез нови стартерни култури изолирани от национални монголски млечни продукти и търсene на технологични решения за създаване на нови групи пробиотични, синбиотични и белтъчни продукти с подобрени здравословни характеристики.

От описаното в глава 3 се добива реална представа за извършената мащабна научноизследователска работа. Акуратно са представени схемата и методиката на изследване. Посочено е, че експерименталната работата е проведена в научноизследователски лаборатории в Монголия, Япония, Москва, Южна Корея и АУ - Пловдив, и при производствените условия на редица предприятия в Монголия и чужбина. Тъй като темата е интердисциплинарна е използван изключително голям набор от класически и съвременни методи за оценка и анализ – физикохимични, биохимични, микробиологични, органолептични, генетични, статистически методи, технологична част и др. Представени са процедурите по изолиране, идентифициране и изследване свойствата на щамовете. Избраната методика съответства на комплексния характер на изследването, използвани са правилни опитни постановки и подходящи методи на анализ, които са добре описани. Прави впечатление огромния обем на извършените изследвания и прецизността при изпълнението им. Представеното е издържано в методично отношение, приложените методики са съобразени с целите на изследването и оценката ми по този ключов, за всеки научен труд, раздел е висока.

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е оформлен на 288 страници като в структурно отношение са спазени изискванията по отношение на включените раздели – въведение, основна част (включваща 9 глави), изводи, списък с литературни източници, приложения, приноси, както и списък със съкращения.

Резултатите са добре онагледени чрез 77 таблици и 28 фигури, графики, схеми и снимков материал. Данните в таблиците и фигурите са представени чрез средни стойности или такива и с вариации, с мерни единици, с легенда където е необходимо и т.н., което ги прави лесни за възприемане. Експерименталните резултати са документирани по-подходящ начин, интерпретирани са професионално, което е доказателство за качествата на автора като прецизен изследовател. Научният стил е точен, ясен и разбираем. Оформлението на дисертационния труд, научния стил и коректното отразяване на получените резултати прави много добро впечатление. Резултатите и тяхната дискусия са представени в 5 раздела, които до голяма степен съответстват на поставлените за изпълнение задачи.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

От представеният материал в гл. 4 се вижда, че е извършено определяне на: химичен и аминокиселинен състав на мляко (козе, овче и краве) от монголски

породи животни; фракционен състав на суроватъчни белтъчини (козе и краве мляко); минерален състав (Ca, Na, K, Mg, P и Zn) на краве, козе и овче мляко от пасищно отглеждани животни; витаминен състав (вит. A, В и Е) на мляко (козе, овче и краве); безопасност (тежки метали, микотоксии, антибиотици, радионуклиди) на козе и овче мляко от различни региони на Монголия.

В гл. 5 са обсъдени резултати от изолирането и изследването на щамове микроорганизми като от различни млечни продукти (общо 88 пробы) пригответи по традиционни технологии са идентифицирани 587 щама. Представени са проучвания в няколко насоки с оглед качествата на млечнокиселите бактерии като пробиотици. Доц. Ценд-Аюуш систематично описва резултатите свързани с адхезивните свойства като един от основните критерии при подбора на пробиотици. Друг аспект на научните изследвания е толерантността на млечнокиселите бактерии към жлъчни киселини и стомашен сок във връзка с използването им при производството на някои видове ферментирани млечни продукти и свързаната с това възможност за профилактика на някои заболявания. Установен е въглехидратния профил на щамове млечнокисели бактерии подбрани като пробиотици. В резултат на изследване микрофлората на млечните продукти, подбрани от 4 региона на Монголия, са идентифицирани 10 хомоферментативни пробиотични щама, които са използвани при производството на млечнокиселите продукти. Установеното дава основание изолираните и идентифицирани щамове млечнокисели бактерии с пробиотични свойства да бъдат препоръчани за включване в колекцията от микроорганизми на Монголия и създаването на стартерни култури за производството на ферментирани млечни продукти.

Изходйки от факта, че в Монголия не е организирано производство на закваски в гл. 6 автора представя данни за видовете млечнокисели микроорганизми и източниците на тяхното изолиране, за влияние на вида и дозата на културата в процеса на ферментация на закваската. Направена е сравнителна характеристика на стартерните култури, установено е съотношението им в комбинираните култури, продължителността на ферментация, натрупването на млечна киселина и промените в pH. Показано е, че чрез комбиниране на различни видове закваски и регулиране на температурата на култивиране е възможно да се получат ферментирани млечни продукти с желан вкус, текстура и диетични свойства. Чрез извършената оценка на пробиотичните свойства на подбраните щамове от монголски млечни продукти доц. Ценд-Аюуш реализира задачата за създаване на нови препарати със здравословни ползи за консуматорите.

Ето защо осъществените изследвания, касаещи създаването на технологии за пробиотични, белтъчни и синбиотични продукти, на базата на подбрани комбинирани закваски и на такива от чисти култури, подробно описани в гл. 7, са примери за практическото приложение на постигнатите резултати при подбора на щамовете с пробиотични свойства. Разработени са технологии за млечнокисели продукти на базата на козе мляко и технология за меко сирене, на които е направена физикохимична характеристика. Представена е технология за саламурено сирене от овче мляко, технология за краве кисело

мляко с пробиотични свойства, както и технологична схема за производство на извара. Извършена е оценка на антиоксидантната активност и съдържание на полифеноли при кисело мляко с добавка на прах от зелени маслини. Разработена е технология за синбиотични млечни продукти като е представена технологична схема за производство на млечнокисели продукти с пребиотици, в случая инулин и фруктоолигозахариди, в резултат на което се прави извода, че такива пребиотици са подходящи за използване при производството на ферментирани млечни продукти за подобряване на органолептичните, микробиологичните, функционалните и структурно-механичните показатели. Проведените технологични изследвания показват ефективността и перспективите за използване на щамовете млечнокисели бактерии, изолирани от традиционни монголски млечни продукти, за създаване на функционални продукти с пробиотични свойства.

В последния етап от работата, гл. 8, са представени резултати от клинично изпитване на пробиотичните щамове. Изследвано е влиянието на млечнокисели бактерии, изолирани от монголски млечни продукти, върху растежа на хеликобактерии в *in vitro* експерименти, като са представени и *in vivo* данни за въздействието им върху мишки, заразени с хеликобактерии. Клиничните изследвания завършват с оценка способността на пробиотиците, изолирани от монголски млечни продукти върху дефекацията при жени на възраст от 18 до 39 години.

На базата на извършените проучвания и анализи са направени 9 извода, които произтичат от получените резултати, имащи научно-практическо значение и перспектива за директно прилагане в практиката.

Използваната литература обхваща 257 заглавия, от които 195 на латиница. В библиографската справка са включени 19 нормативни документа и 10 публикации на доц. Ценд-Аюуш, а 46% от цитираните източници са от последните 10 години. Литературният преглед представлява описание на постиженията на редица автори, работили по различни аспекти на: медико-биологичната обосновка за създаване на продукти за функционално хранене; състоянието на козевъдството и овцевъдството; научни и технологични аспекти за разработване на функционални млечни продукти; характеристика на национални монголски млечни продукти и микрофлора на пробиотични продукти. Анализът на литературата позволява да се откроят обективните предпоставки за провеждане на разширени научно-приложни изследвания за създаването на технологии на функционални млечни продукти, с което се обосновава разработването на настоящия труд.

6. Приноси на дисертационния труд.

Общо оценен дисертационния труд на доц. д-р Ценд-Аюуш има характер на оригинална научно-приложна разработка, с която се усъвършенстват знанията за влиянието на добавените пробиотични бактерии върху биологичните характеристики на млечните продукти и обосновават принципите на селекция на щамове микроорганизми за закваски за млечни продукти с функционално предназначение. Значителна част от резултатите

са свързани с получаване на нови знания в изследване на пробиотичните свойства на млечнокиселите бактерии. Авторът е оформил справка с 6 приноса определени като оригинални с теоретично и научно-приложно значение, които приемам като ги систематизират в 2 групи:

Научни приноси

Като оригинални научни приноси могат да се посочат следните:

За първи път е извършено комплексно изследване върху свойствата на микроорганизми, изолирани от монголски ферментирани млечни продукти, пригответи по традиционни технологии.

Научно обоснован е състава на микроорганизмите, изолирани от национални монголски ферментирани млечни продукти, за производство на закваски.

Извършен е подбор на щамове бактерии с доказан пробиотичен потенциал с оглед използването им като стартерни култури за производство на млечни продукти с подобрени здравословни характеристики.

Изолирани са щамове млечнокисели бактерии с висока пробиотична активност идентифицирани и класифицирани като *Lactobacillus plantarum* и *L. paracasei spp. paracasei*.

Проведени са клинични изпитвания с ферментирани млечни продукти, по отношение на антихеликобактерийна и терапевтична активност в стомашно-чревния тракт.

Научно-приложни приноси

Научно-приложните приноси, които се съдържат в резултатите са:

Описани са стартерни култури за ферментирани млечни продукти със здравословни ползи и технологичните параметри за тяхното производство.

Разработена е технология за получаване на закваски, съдържащи култури от млечнокисели бактерии с пробиотични свойства, изолирани от монголски национални ферментирани млечни продукти.

Подбрани са оптимални условия за ферментация на мляко с нови закваски, като са обосновани основните технологични параметри за производството на ферментирани продукти от козе, овче и краве мляко.

Разработени са нови групи пробиотични, синбиотични и белтъчни продукти, характеризиращи се с повишена хранителна и биологична стойност.

Установено е, че *L. paracasei spp. paracasei* (06TSD19b), изолиран от монголски ферментирани млечни продукти, има не само пробиотичен ефект, но показва и антихеликобактерийна активност.

Научните приноси са свързани с обогатяване на науката с нови знания, а научно-приложните – с подбор на пробиотични щамове и разработване на редица ферментирани млечни продукти с пробиотични свойства, внедрени в Монголия и в чужбина. Резултатите имат важно приложно значение тъй като са предложени нови технологии, потвърдени с авторски свидетелства и патенти (7 броя).

7. Критични бележки и въпроси.

Към представеният дисертационен труд нямам съществени бележки и препоръки, тъй като повечето от направените предложения за промени при

предварителното разглеждане са взети под внимание от доц. Ценд-Аюш. Имам бележка от технически характер, която касае автореферата, в който са посочени 12 задачи, вместо 11 (налице е повторение на 9 и 10 задача).

8. Публикувани статии и цитирания.

Във връзка с дисертационния труд са представени 36 научни публикации, 10 от които в списания реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus и Web of Science). Останалите 26 публикации са в списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове, от които 12 бр. в чужди издания. Публикациите отразяват самостоятелността на автора – в 11 бр. е единствен автор, а в други 11 бр. – първи. Приложени са 5 бр. патенти и 2 авторски свидетелства. Представен е списък с участие в 8 проекта (международн и национални), както и 3 монографии (една самостоятелна и две колективни). Доц. Ценд-Аюш представя 92 цитирания в реферирани и индексирани списания и 20 цитирания в нереферирани списания с научно рецензиране. Авторефератът отразява обективно съдържанието на дисертационния труд, оформлен е на 60 страници и кореспондира със структурата на дисертацията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Изследванията са проведени, дискутирани и обобщени на високо научно ниво в съответствие със съвременните постижения за ролята и използването на млечнокиселите бактерии при гастроинтестинални инфекции и смущения, и представляват оригинален принос в науката за пробиотиците и функционалните млечни храни. В резултат на проведените изследвания са разработени и внедрени в практиката ферментирали млечни продукти със здравословни ползи на базата на подбрани пробиотични бактерии.

Справката за изпълнение на минималните национални изисквания за присъждане на НС „Доктор на науките“ в област 5. Технически науки показва, че кандидата покрива необходимите 50 т. от група А, свързани с ОНС „Доктор“. По показателите от група Г са посочени 36 публикации и 3 монографии, с обща сума 356.4 т. при необходими 100 т., а в група Д цитиранията формират 960 т. при необходими 100 т.

Въз основа на направения анализ, оригиналността на получените резултати и приносите, считам че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на Аграрния университет за неговото приложение, което ми дава основание да го оценя **положително**.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на доц. д-р Ценд-Аюш Чулуунбат научната степен „**Доктор на науките**“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.13 Общо инженерство, по научната специалност „Технология на млякото и млечните продукти“.

Дата: 07.09.2022 г.
гр. Стара Загора

РЕЦЕНЗЕНТ:
(проф. дсн Гюрга Михайлова)