



СТАНОВИЩЕ

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

Автор на дисертационния труд Чулуунбат Ценд-Аюуш, доктор на самостоятелна подготовка към катедра „Животновъдни науки“ при Аграрен университет гр. Пловдив.

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

Научни консултанти: 1. проф. д-р Илиана Начева
2. проф. д-р Васил Николов

Рецензент: проф. д-р Тодор Димитров Димитров, Тракийски университет гр. Стара Загора, Аграрни науки по 5. „Технически науки“, 5.12. „Хранителни технологии“, „Технология на млякото и млечните продукти“, избран за член на научното жури със заповед РД 16-824/13.07.2022 г. на Ректора на Аграрен университет гр. Пловдив.

Представеният дисертационен труд се състои от осем глави включващи: въведение, аналитичен обзор на използваната литература, методическа част, резултати и обсъждане, изводи и приноси.

1. Актуалност на проблема

Въпросите за производството на здравословни храни през последните години стои с особена важност пред човечеството. В литературата се появяват все повече съобщения за прибавяне на различни адитиви с цел подобряване качеството и функционалността на храните.

Добрата литературна осведоменост на докторанта (използвани са 257 литературни източника) правилно го насочва към нерешените проблеми в Монголия при производството на млечни продукти с функционално предназначение.

Проблемите които не са решени се свеждат главно до не добре обосновани научни технологии за производството на пробиотични, симбиотични детски млечни храни и закваски. Освен това, както е посочено в дисертационния труд, промишленото производство на млечни продукти от козе и овче мляко, за разлика от кравето, не е добре развито и проучено. Не са разработени научно-обосновани технологии за тяхното производство. Ето защо въпросът за разработване на научно-обосновани технологии за производството на пробиотични и симбиотични млечни продукти от козе и овче мляко, съдържащи полезна микрофлора за населяване на чревния тракт е актуален и има важно медицинско значение (за потискане на *Helobacter pylori* и ентеробактериите).

С не по-малка значимост в дисертационния труд са и опитите за изолиране и идентифициране на пробиотични щамове от традиционните монголски млечни продукти.

2. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване

Целта на дисертационния труд е добре обоснована и естествено произтича от актуалността на проблемите за решаване, които се свеждат до разработване, научно обосноваване и създаване на технологии за млечни продукти с функционално предназначение с използване на нови видове закваски, приготвени от щамове млечнокисели бактерии, изолирани от монголски национални млечни продукти.

В съответствие с добре формулираната цел на дисертацията, дванадесетте задачи закономерно произтичат от нея.

Обект на изследването са козе, овче и краве мляко, сборни проби от частни ферми. Освен това са изследвани и някои монголски национални млечнокисели продукти: тараг /идентичен йогурт/; хоормог /млечнокисел продукт от камилско мляко/; айраг /млечнокисела напитка от кобилешко мляко/; бяслаг /вид сирене/ и др. За създаване на закваски са използвани щамове от национални монголски млечни продукти.

В изследването са използвани стандарти и съвременни микробиологични и генетични методи. Използвани са също общоприети физико-химични, биохимични и реологични методи, също така и математически методи, статистически обработки на получените резултати, изображения с математически модели.

3. Онагледеност и представяне на получените резултати

Получените резултати са онагледени в 73 таблици, 25 графики и диаграми, които вярно и точно отразяват получените данни и с вещина са интерпретирани и коментирани.

4. Обсъждане на резултатите и използваната литература

4.1. Проучен е физико-химичния състав и безопасността на млякото на някои породи монголски селскостопански животни. Установено е, че млякото на местните монголски говеда се характеризира с високо сухо вещество, процент мастни вещества и белтъчини. Установено е, че делът на незаменимите аминокиселини в общия белтък на козето, овчето и кравето мляко на монголските породи малко се различават, съответно 43,64%; 45,41% и 44,19%. Резултатите показват, че козето мляко по съдържание на β - глобулин, на α - лактоалбумин е с по-високо съдържание от кравето, особено на α – лактоалбумин. По количество на минерални вещества, козето мляко е по-богато на калций от кравето, но отстъпва от овчето. По отношение на важните микро и макро елементи, като Na, Ca, Mg, P, козето мляко е с малко по-високо съдържание, изключение прави K. По съдържание на витамини B₁, B₂ козето и кравето мляко значително отстъпват на овчето. Подобни са и резултатите за витамините A и E.

4.2. Изолиране, идентифициране на щамове млечнокисели бактерии и изучаване на пробиотичните свойства

Едно от многото свойства на дисертационния труд са опитите за идентифициране на микрофлората на националните млечни продукти, изработени по традиционни технологии. В 88 проби млечнокисели продукти /тараг, хоормог, айраг, ааруул, бяслаг и др./, освен разнообразния вид на лактобацили и коки /точния брой е отразен в дисертационния труд/ се откриват и дрожди.

Резултатите за определяне състава на млечнокиселите бактерии, проверката на щамовете за тяхната пробиотична активност са изключително важен елемент в изследването и стават основа за производство на млечнокисели пробиотични монголски закваски, необходими за тяхната млечна промишленост.

Подбора на микроорганизми, диференцирането, проверката на пробиотичната активност, тестване при подготовката на закваските, са извършени с необходимата последователност по най-съвременните методи, съвместимост и комбиниране.

Производството на монголски закваски дава възможност да се създадат нови млечнокисели продукти с функционално предназначение, актуални за Монголия, съобразени със световните тенденции.

В процеса на изпитанията е използван научно обоснован подбор на микроорганизмите. Установени са оптималните температури /38;42 и 45 °C/, количеството на внесените закваски /3; 5; и 8%/ и крайното pH – 4,6, след което се охлаждат. По този начин е определена тяхната оптимална доза 3-8% и срок за заквасване до 4,5 h . При използване на закваски състоящи се от *Str. salivarius* subsp. *thermophilus* щам TSI/1216, *Lactobacillus helveticus* TSDI/11, и *Lactobacillus*

fermentum DTS/143 е установено, че *Lactobacillus helveticus* TSDI/11 проявява най-висока активност.

Един от най-важните критерии при изпитването на закваски е броят на микроорганизмите при оформяне на коагулума, т.е. в стационарната им фаза, количеството на отделената млечна киселина и промяната в рН.

Резултатите от изпитаните 10 щамове млечнокисели бактерии показват различна активна киселинност, продуцирана млечна киселина и различен \log_{10} КОЕ/ml.

Данните показват, че при всички използвани закваски в края на ферментационния процес жизнеспособните клетки наброяват от 7,1 до 8,9 \log_{10} КОЕ/ml. С висок брой клетки $(8,9 \pm 0,1; 7,8 \pm 0,24)$ и количество млечна киселина $0,533 \pm 0,08\%$ е щам *L. paracasei* subsp. *paracasei* 06TSD19, а най-слаб продуцент се проявява *L. plantarum* 05DTS23, *L. plantarum* 06LH₂.

4.3. Получените резултати според дисертанта показват целесъобразност закваските приготвени от щамове *L. paracasei* subsp. *paracasei* 06TSD19 и *L. delbrueckii* subsp. *lactis* 06DTS3 да се използват за ферментирани продукти, а именно за йогурт.

Разработването на принципно нови концепции за пробиотиците и функционалното хранене както правилно е посочил докторанта, засяга много фундаментални и хранителни аспекти, свързани със здравословното хранене, медицината, биотехнологиите и др. В тази връзка посочените по-горе проблеми са актуални и за Монголия.

Проведени са експерименти за съвместно култивиране на бифидобактерии с лактобацили ацидофилус с цел получаване на пробиотичен продукт /табл. 14/. Данните показват, съотношение от технологична гледна точка 2:1, при която технологичния процес се съкращава до 4,5 h.

При производството на млечнокисели продукти от козе мляко с три варианта на закваски, се установява висока биологична пълноценност.

Многобройните експерименти проведени от докторанта и добрите резултати позволяват научно обосноваване да се определят технологичните параметри на млечнокиселите продукти от козе мляко на базата на пробиотични млечнокисели бактерии, изолирани от национални млечни продукти в Монголия.

В резултат на проведените експерименти са създадени нови пробиотични закваски наречени „Шим“ и произведено от тях меко сирене от козе мляко. Разработена е усъвършенствана технология на базата на съществуваща за производство на сирене „Брънза“ от овче мляко с 41% мастни вещества от сухото вещество и добив 1 кг. от 4,5 л. мляко. При разработването на новите технологии за получаване на йогурт с пробиотични свойства са използвани основно щамове *L. paracasei* /от национални млечни продукти/ и функционални млечнокисели храни /суроватъчни белтъчини, глюкоза и желатин/. Разработена е технология за производство на йогурт с прибавяне на прах от зелени маслини. Направен е анализ на съдържанието на полифенолни съединения и антиоксидативните активности на продукта. Установено е, че по време на съхранението полифенолните съединения намаляват.

Разработването на технологии за симбиотични млечнокисели продукти използвани за профилактика на заболяванията в екологически наблюдаваните райони считам за едно от най-важните достойнства на дисертационния труд.

В качеството на най-важни пребиотици са използвани инулин и фруктоолигозахариди. Установено е, че е целесъобразно прибавянето на инулин до 2% и закваски с комбинация на млечнокисели стрептококи, лактобацили и бифидобактерии в съотношени 2:1:1.

Адмирации заслужават и изследванията за потискане растежа на *Helicobacter pylori* от щамове млечнокисели бактерии в чревния тракт. Установено е, че потискането на растежа му зависи не точно от вида на микроорганизмите, а конкретно от използвания щам закваска.

Създадени са нови технологии за изолиране на пробиотични и симбиотични култури, за които автора е получил съответните сертификати.

За разработването на дисертационния труд са представени 10 научни публикации в издания които са реферирани и индексирани в световноизвестни база данни с научна информация. Всички публикации са след 2011 г. и са в реномирани издания за хранителната индустрия.

Научните публикации в нереперирани списания с научно рецензиране са 26, три монографии, седем патента и авторски свидетелства.

Всички публикувани в дисертационния труд материали и използваните литературни източници са дали възможност на докторанта да представи един завършен научен труд, богат на информация, който може да послужи като еталон за разработване на разработки, свързани с хранителната промишленост.

5. Приноси на дисертационния труд

Представени са общо шест приноса от които два оригинални приноса с теоретично и научно значение за храненето, свързани с изолирането на щамове млечнокисели бактерии с висока пробиотична активност и четири приноса с научно приложно значение.

Деветте извода отразени в дисертационния труд естествено произтичат от получените резултати.

Нямам възражения относно представените изводи и приноси.

6. По дисертационния труд си позволявам да изкажа голямото си удовлетворение от представената разработка и нямам критични бележки.

7. Публикации, статии и цитирания

Във връзка с дисертационния труд са представени 39 научни труда и 90 цитирания.

Представения автореферат отразява обективно структурата на дисертационния труд.

8. Заключение

Въз основа на научните и приложените от докторантката различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи, приносите за науката и практиката, 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 с голяма убеденост положително.

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

26.08.2022 г.
гр. Стара Загора

Изготвил становището:
/проф. дсн Тодор Димитров/