



РЕЦЕНЗИЯ

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

Рецензията е изготвена на основание заповед № 1215 от 27.04.2022 г. на ректора на ТрУ Стара Загора за утвърждаване състав на научно жури.

Рецензент: проф. д-р Христо Йорданов Даскалов, НДНИВМИ, гр. София

Автор на дисертационния труд: д-р Михаил Владимиров Миланов

Тема на дисертационния труд: „Определяне на срок на годност на храните чрез прогнозна микробиология и *Listeria monocytogenes*“.

Той е представен за придобиване на ОНС „Доктор“ по научна специалност "Ветеринарно-санитарна експертиза", област на висшето образование 6.0 Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.4.

Д-р Михаил Владимиров Миланов е роден на 24.10.1989 г. Завършил е висшето си образование по ветеринарна медицина във ФВМ при ЛТУ София през 2015 г. През 2018 г. той е приет в редовна докторантура във ВМФ при ТрУ Стара Загора и успешно разработва дисертационната си тема. Настоящият научен труд е финал за усилията на докторанта.

I. Общо представяне на дисертационния труд

Дисертационният труд се състои от 162 страници текст. Той има Увод, Литературен преглед, Собствени изследвания (цел и задачи; материал и методи; резултати; обсъждане; изводи; препоръки за практиката; справка за приносите на дисертацията; публикации във връзка с дисертационния труд) и използвана литература. Дисертацията съдържа 15 таблици и 23 фигури. Списъкът на литературните източници се състои от 198 заглавия на латиница и кирилица.

Формулираната цел на дисертационния труд е пряко свързана с интердисциплинарност и интернационализация на научните изследвания за проучване на модели за прогнозиране срока на годност на месни продукти чрез изкуствено контаминиране с *L. monocytogenes* и софтуерно моделиране чрез бактериалният им метаболизъм. Проследена е микробната кинетика след

изкуствено лабораторно контаминиране с *L. monocytogenes* на малотрайни и трайни месни продукти от търговски обекти и в печено свинско месо без странична микрофлора.

Определени са темповете на растеж на *L. monocytogenes* и въздействието на други патогенни микроорганизми (щамове *Salmonella*) в сравнение със самостоятелното им контаминиране. Проведено е съответното софтуерно преизчисление на резултатите от микробния растеж на *L. monocytogenes* при различни температури и различни месни продукти за създаване на прогнозен модел с дефинирана точност. Допълнително е създаване на експериментален модел за инхибиране на *L. monocytogenes*, *Salmonella Typhimurium*, *Escherichia coli* и *Clostridium perfringens* в срока на годност на традиционен сурово сушен продукт „Панагюрска луканка“ при заместване на нитратите с млечнокисела закваска.

II. Преценка на формата и съдържанието на дисертационния труд

Анализът на данните и обсъждането им показват увеличаване на лаг фазата и/или отсъствие на растеж на щамове *L. monocytogenes*, инокуирани върху малотрайни варено-пушени месни продукти при ниски температури на съхранение (6 и 10°C). При температура от 25°C този ефект не беше установен, докато ОБМ и при трите температури на съхранение (6, 10 и 25°C) се повишава. Установени са темповете на растеж върху повърхността на малотраен колбас при самостоятелно инокуиране (само *L. monocytogenes*), а при комбинирано контаминиране със *Salmonella*. Генерационните времена бяха 30.70 ± 29.72 и 32.71 ± 42.90 (6 и 10°C, *L. monocytogenes*), а при комбиниране със *Salmonella* – 20.35 ± 6.80 (6°C) и 18.52 ± 36.20 (10°C). Данните доказват, че при комбинирано контаминиране на *L. monocytogenes* и *Salmonella* не провокират съществени разлики върху темпа на растеж и генерационното време на *L. monocytogenes*. Интересен е феномена на локално размножаване на листерии върху слайсовете сурово-сушен продукт „филе Елена“ с водна активност ($a_w=0.906$) близка до минималната ($a_w=0.920$), където се установява растеж на *L. monocytogenes*, поради увеличената водна активност на повърхността на продукта. Допълнително

е проведено проучване, като е сравнено използването на натриев нитрат и влагането на стартерна култура от *L. plantarum* и *D. hansenii* в месните продукти за предотвратяване на растежа на патогенните и оцеляването на санитарно показателните микроорганизми. Доказани са по-добри инхибиращи свойства срещу патогенните бактерии в изпитвания сурово-сушен месен продукт, дори и пълно инхибиране на *Cl. perfringens* и *E. coli*. Проведените изследвания и използваните статистически и прогнозни програми позволяват на докторанта по-лесно изчисление на прогнозните модели. Подчертана е необходимостта от валидиране чрез подходящи за модела параметри (R^2 , MSE, RMSE, др.). След успешна валидация прогнозните данни могат да бъдат използвани за прогнозиране срока на годност.

Положителните резултати от изследването обуславят принципното одобрение на труда като притежаващ необходимите качества на дисертация за получаване на образователна и научна степен „доктор“, както и пълно съответствие между тема и съдържание. Общото впечатление от дисертационния труд свидетелства за яснота на постановките в границите на ясно формулираните предмет и обект, цел, задачи и хипотези в контекста на темата на дисертацията. Дисертационният труд и направените изводи почиват на богата специализирана национална и чужда литература и фактическа информация. Оформянето на дисертационния труд е много добро, като качество на илюстрация, фигури и табличен материал и обосновка на резултатите от изследването. Цялостната оценка на представения труд говори за добросъвестност и компетентност при ползването на информацията, професионален език и стил на формулиране на постановките, с разграничение на приноса на автора на изследването.

Представени са 4 публикации, като 3 от тях са в реферирани научни списания, които по обем и тематична насоченост отговарят на изискванията за получаване на образователна и научна степен „доктор“. Те са свързани пряко с проблематиката на защитаваните хипотези, цели и задачи, и представляват успешен опит за изследователска дейност. Авторефератът е представен в установената форма и съдържание. Той отразява в обобщен вид основните

результати от изследването и дава необходимата представа за теоретичните и приложни постижения на автора.

III. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд

В дисертационният труд са очертани ясни научни приноси с потенциал за приложен ефект в областта на безопасността на храните и провеждането на официален и технологичен контрол. Проведени са едни от първите изследвания за изкуствено контролирано контаминиране (challenge tests) в страната върху готови за консумация традиционни месни продукти. Тези изследвания са съобразени с напътствията за провеждането им на Техническия документ на Европейската референтна лаборатория за *L. monocytogenes* и ISO 20976-1:2019 (E). Извършено е едно от първите по рода си изследвания, имащи за цел проучването на синергистичното или антагонистично действие на *L. monocytogenes* и *S. enterica* при едновременна комбинирана контаминация на малотрайни варено-пушени месни продукти.

Потвърдено е, че използване на суспензии с по-високи концентрации води до по-бързи темпове на инактивиране, както и бързо намаляване количеството на *L. monocytogenes* върху повърхността на продукта, както и че тази редукция е по-силно изразена при температура 25°C отколкото при по-ниски температури на съхранение (6 и 10°C). Потвърдено е, че ако бъде осъществено вторично контаминиране след термичната обработка на храните (напр. слайс-машини, ножове за рязане, др.), *L. monocytogenes* се размножава до високи стойности, както при хладилно съхранение, така и при стайна температура. Предложените идеи и резултати вече са намерили отзвук и признание в специализираната научна литература чрез публикациите на автора. Те са получили публичност, а отрицателни становища по тях не са известни. Справката с приносите, предложена от самия автор, е добре формулирана и отразява реалистично резултатите.

IV. Критични бележки, въпроси и препоръки по дисертационния труд

Критичните бележки към дисертационния труд са във висока степен и въпроси към автора. Прогнозирането на поведението на микроорганизмите и

размножаването им в различни хранителни субстрати е от голямо практическо значение. Това е особено актуално за храните, готови за директна консумация. Същите са особено популярни в настоящия момент и ще доминират храненето на човека в следващите десетилетия. Дисертацията не дава отговори на много въпроси, но най-главния от тях е как ветеринарно-санитарните инспектори и оперативната система на контрол да прилагат научните постижения, отразени в научната разработка. Авторът на дисертационния труд би следвало на базата на проведените проучвания в близко бъдеще да подготви методическа разработка за прилагане в практиката.

V. Оценка на личния принос на кандидата

Внимателният прочит на представените документи показва, че д-р Миланов е основният двигател във всички етапи на провеждането на научните изследвания и представянето на научните резултати на научни форуми и подготовката на статии за отпечатване.

VI. Лични впечатления

Добре познавам д-р Михаил Миланов през годините на нашата съвместна работа и неговите научни занимания във ВМФ при ТрУ Стара Загора.

VII. Обобщено заключение и становище

Цялостната научноизследователска дейност по представеният за разглеждане дисертационен труд от ас. Д-р Михаил Миланов показва, че той покрива новите високи изисквания, свързани с промяната настъпила в закона за развитие на академичния състав в Република България. Представеният обемен труд от данни и тяхната умела интерпретация, отразени в дисертационния труд, подкрепена с достатъчен брой публикувани научни трудове, участия в научни форуми потвърждава факта, че имаме в лицето на д-р Миланов млад и амбициозен учен в областта на ветеринарно-санитарната експертиза с безспорни и доказани качества. Качеството на научната продукция е неоспоримо и потвърждение за това е публикуването на 3 от 4-те научни статии в реферирани списания.

Всичко написано по горе ми дава пълно основание да дам положителна оценка и да предложа на уважаваното научно жури да гласува положително за ас. Д-р Михаил Владимиров Миланов да получи образователната и научната степен „Доктор“ по научна специалност „Ветеринарно-санитарна експертиза“, професионално направление 6.4. Ветеринарна медицина, област на висшето образование 6. „Аграрни науки и ветеринарна медицина“.

13.06.2022 г.

София

Подпис на рецензента: 

(проф. д-р Хр. Даскалов)