

СТАНОВИЩЕ

СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ

СОФИЯ

Вх. № НУ1-172

15.08.2024 г.

върху дисертационен труд за получаване на научна степен „Доктор“ в област на висшето образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.12. „Хранителни технологии“, „Технология на биологично активните вещества (включително ензими, хормони, белтъчини)“.

Автор на дисертационния труд: Камелия Кирилова Логиновска, докторант задочна форма на обучение, към ИКХТ гр. София.

Тема на дисертационния труд: „Технология за получаване на лиофилизирани биоактивни продукти на основата на белтъчни хидролизанти“.

Научни ръководители: 1. проф. д-р Илияна Начева

2. доц. д-р Мария Донева-Николова

Становище от проф. д-р Тодор Димитров Димитров, Русенски университет, филиал гр. Разград, 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 05-167/28.06.2024 г. от Председателя на Селскостопанска академия, гр. София.

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

I. 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. Получаването и използването на протеинови хидролизанти от различен произход, като източници на биоактивни пептиди, особено хидролизирания млечен протеин, който е лесно и напълно усвояима храна от човешкия организъм.

В тази актуална област са насочени изследванията в дисертационния труд, чрез разработване на технология за получаване на нови лиофилизирани биоактивни продукти, чрез хидролиза на прясно краве мляко и суроватка.

Добрата литературна осведоменост на докторанта (използвани са 243 литературни източника) насочва изследванията на докторанта към решаване на пет иновативни елемента, подробно описани в дисертацията и тяхното значение за развитието на полезната микрофлора и здравословните ползи от тяхното лесно усвояване от организма.

С вещина са коментирани литературните данни за ползата от консумация на млечни продукти. Те се третират като естествени пробиотични храни, богати на макро- и микроелементи, лактози и др. Млечните протеини са богат източник на биоактивни пептиди, отделящи се в чревния тракт по време на храносмилателния процес.

Добре е коментирано и ползите от използването на млечна суроватка като източник на витамини, калий, калций, фосфор, лактоферин, имуноглобулини и др. Изтъкната е и ролята на ензимната технология за превръщане на суроватката в хидролизирани продукти с добавена стойност. Отделено е специално внимание и на пробиотичните бактерии - критерии за подбор и приложение.

II. Цел, задачи и методи на изследване

Благодарение на богатия литературен преглед и анализа на литературните източници, докторанта правилно формулира целите и произтичащите от нея шест задачи, а именно:

- разработване на технология за получаване на нови лиофилизирани биоактивни продукти на основата на хидролизанти от прясно мляко и суроватка;
- подбор на различни по произход протеолитични ензими за получаване на белтъчни хидролизанти, като източник на биологично активни пептиди и определяне тяхната ензимна активност;
- подбор на подходящи субстрати за провеждане на хидролизен процес и получаване на хидролизата;
- провеждане на експерименти с различни щамове микроорганизми, с цел осигуряване на специфични характеристики в крайния ферментирал продукт по контролиран начин;
- провеждане на ферментационни експерименти с подбрани щамове млечнокисели бактерии в среди с млечен и суроватъчен хидролизат;
- провеждане на процеса сублимационно сушене;
- изследвания върху качествените показатели на получените функционални продукти - органолептични, биохимични и микробиологични показатели, с оглед определяне на техните здравни ползи.

III. Нагледно представяне и интерпретация на получените резултати. Използвана литература.

Използваните материали, стандарти (физикохимични, биохимични) и микробиологични методи са позволили на докторанта при проведените технологични изпитания да получи ценни резултати, които да представи в 43 фигури и 49 таблици, които с вещина да интерпретира и дава обяснени на възникналите процеси и промени по време на провежданите експерименти. Направените единайсет основни изводи, закономерно произтичат от получените ценни за науката и практиката резултати, които приемам без забележки и лично удовлетворение.

IV. Приноси на дисертационния труд

От извършената експериментална работа и получените иновативни резултати за биоактивни продукти на основата на белтъчните хидролизанти са направени три научни, пет научно-приложни и два приложни приноса.

IV.1. Научни приноси

Представените доказателства, че провеждането на ензимната хидролиза на краве прясно мляко и суроватка, води до повишаване на тяхната антиоксидантна активност /има. подобаваща научна стойност/. Това се отнася и за ферментацията на подбрани млечни и суроватъчни хидролизати с пробиотични бактерии *L. plantarum* и *L. rhamnosus*, които допълнително повишават антиоксидантната активност. Доказаният висок криозащитен ефект на гума Локуст бийн /криопротектор 21 върху преживяемостта на бактериалните клетки във ферментирали млечни и суроватъчни хидролизанти след замразяване и лиофилизация, оценявам високо, защото използваните криопротектори имат различно защитно действие при лиофилизация.

IV.2. Научно-приложни приноси

С не по-малка важност за науката и практиката са направените пет приноса, като с особена стойност са приносите три и четири.

Приносите, чрез които са определени основните технологични параметри на процесите сублимационно сушене на щамове млечнокисели бактерии *Lactiplantibacillus plantarum* subsp. *Plantarum* NBIMCC3447 и *Lactobacillus rhamnosus* NBIMCC1013 в млечните и суроватъчни хидролизанти имат фундаментално значение.

Оценявам положително и направените приложни приноси.

V. Публикационна активност и оценка качеството на научните публикации

Представени са три научни публикации във връзка с дисертационния труд:

1. Самостоятелна

Логиновска, К., 2021. Получаване на протеинови хидролизанти от краве мляко чрез ензимна обработка. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 24 (4), 10-22. Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troian.

2. Съавторство

1. Начева И., А. Вълчков, М. Донева, П. Методиева, К. Логиновска. Синбиотични концентрати-съвременно значение за преодоляване на дисбиозата. Институт по криобиология и хранителни технологии, гр. София.

2. Doneva M., K. Loginovska, S. Dyankova, I. Nacheva, P. Metodieva, N. Ninova-Nikolova, 2024. Application of whey protein hydrolysates as a fermentation medium with strains of lactic acid bacteria, *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 59,1,15- 22.

Представените научни трудове са достатъчни за получаване на публикационна известност на асистент Камелия Логиновска в научната общност.

VI. Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата

Критични бележки към докторанта и представения дисертационен труд за защита нямам.

Според мен, разработеният докторат за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“, превишава изискванията, което оценявам като положително.

Позволявам си от професионална гледна точка да задам следния въпрос: Как е определена фазата на застой на пробиотичните култури при култивиране на биоактивните хранителни среди преди лиофилизация?

Заключение

Въз основа на приложените от докторантката различни методи на изследване, правилно изведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представения дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда придобиване на научни степени в ССА, което ми дава основание да го оценя с голяма убеденост положително.

Въз основа на гореизложеното, с пълна убеденост предлагам на уважаваното жури да присъди на асистент Камелия Кирилова Логиновска научната степен „Доктор“ в област на висшето образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.12. „Хранителни технологии“, „Технология на биологично активните вещества (включително ензими, хормони, белтъчини)“.

08.07.2024 г. гр.

Стара Загора

Изготвил становището:

/проф. дсн Тодор Димитров/

OPINION

on a dissertation work for obtaining a scientific degree "Doctor" in the field of higher education 5. "Technical sciences", professional direction 5.12. "Food technologies", "Technology of biologically active substances (including enzymes, hormones, proteins)".

Author of the dissertation: Kamelia Kirilova Loginovska, doctoral student correspondence form of study, at ICFT, Sofia.

Topic of the dissertation: "Technology for obtaining freeze-dried bioactive products based on protein hydrolyzants".

Scientific supervisors: 1. Prof. Dr. Iliyana Nacheva

2. Assoc. Dr. Maria Doneva-Nikolova

Opinion of Prof. DAgSc Todor Dimitrov Dimitrov, University of Ruse, Razgrad branch, Agricultural Sciences in 5. "Technical Sciences", 5.12. "Food Technologies", "Technology of Milk and Dairy Products", elected as a member of the scientific jury with order No. RD 05-167/28.06.2024 by the Chairman of the Agricultural Academy, Sofia.

The presented dissertation work consists of eight chapters including: introduction, analytical review of the used literature, aim and objectives, methodological part, results and discussion, conclusions and contributions.

1. Relevance of the problem

The issues of healthy food production have been of particular importance to humanity in recent years. In the literature, there are more and more reports on the addition of various additives in order to improve the quality and functionality of foods. The preparation and use of protein hydrolyzants of different origins, as sources of bioactive peptides, especially hydrolyzed milk protein, which is an easily and completely digestible food by the human body.

In this topical area, the research in the dissertation is directed, through the development of a technology for obtaining new lyophilized bioactive products, through the hydrolysis of fresh cow's milk and whey.

The good literature awareness of the doctoral student (243 literary sources were used) directs the research of the doctoral student to solve five innovative elements, detailed in the dissertation and their importance for the development of the beneficial microflora and the health benefits of their easy absorption by the body.

Literary data on the benefit of consuming dairy products have been expertly commented. They are treated as natural probiotic foods, rich in macro- and microelements, lactose, etc. Milk proteins are a rich source of bioactive peptides released in the intestinal tract during the digestive process.

The benefits of using whey as a source of vitamins, potassium, calcium, phosphorus, lactoferrin, immunoglobulins, etc. are well commented. The role of enzyme technology for converting whey into hydrolyzed products with added value is also highlighted. Special attention is also paid to probiotic bacteria - criteria for selection and application.

II. Purpose, tasks and research methods

Thanks to the rich literature review and the analysis of literary sources, the doctoral student correctly formulated the goals and the resulting six tasks, namely:

- development of technology for obtaining new lyophilized bioactive products based on hydrolyzants from fresh milk and whey;
- selection of proteolytic enzymes of different origin for obtaining protein hydrolyzants, as a source of biologically active peptides and determination of their enzyme activity;
- selection of suitable substrates for carrying out the hydrolysis process and obtaining the hydrolysis;
- conducting experiments with different strains of microorganisms, in order to ensure specific characteristics in the final fermented product in a controlled manner;
- carrying out fermentation experiments with selected strains of lactic acid bacteria in media with milk and whey hydrolyzate;
- carrying out the sublimation drying process;
- research on the quality indicators of the obtained functional products - organoleptic, biochemical and microbiological indicators, with a view to determining their health benefits.

III. Visual presentation and interpretation of the obtained results. References.

The materials, standards (physicochemical, biochemical) and microbiological methods used allowed the doctoral student to obtain valuable results during the technological tests, which he presented in 43 figures and 49 tables, which skillfully interpreted and explained the processes and changes during of the conducted experiments. The eleven main conclusions made, naturally derive from the obtained results valuable for science and practice, which I accept without remarks and personal satisfaction.

IV. Dissertation Contributions

From the experimental work performed and the obtained innovative results for bioactive products based on protein hydrolyzants, three scientific, five scientific-applied and two applied contributions have been made.

1. Scientific contributions

The presented evidence that carrying out the enzymatic hydrolysis of fresh cow's milk and whey leads to an increase in their antioxidant activity. appropriate scientific value/. This also applies to the fermentation of selected milk and whey hydrolysates with the probiotic bacteria *L. plantarum* and *L. rhamnosus*, which further increase the antioxidant activity. The proven high cryoprotective effect of Locust bean gum /cryoprotector 21 on the survival of bacterial cells in fermented milk and whey hydrolysates after freezing and lyophilization, I appreciate highly, because the cryoprotectants used have different protective effects during lyophilization.

2. Scientific and applied contributions

Of no less importance for science and practice are the five contributions made, with particular value being contributions three and four.

The contributions by which the main technological parameters of the freeze-drying processes of strains of lactic acid bacteria *Lactiplantibacillus plantarum* subsp. *Plantarum*, NBIMCC3447 and *Lactobacillus rhamnosus* NBIMCC1013 in milk and whey hydrolysates are of fundamental importance.

I also positively assess the applied contributions made.

V. Publication activity and evaluation of the quality of scientific publications

Three scientific publications are presented in connection with the dissertation work:

1. Independent

Loginovska, K., 2021. Preparation of protein hydrolyzants from cow's milk by enzymatic treatment. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 24 (4), 10-22. Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troian.

1. Съавторство

Nacheva I., A. Valchkov, M. Doneva, P. Metodieva, K. Loginovska. Synbiotic concentrates- contemporary importance for overcoming dysbiosis. Institute of Cryobiology and Food Technologies, Sofia.

Doneva M., K. Loginovska, S. Dyankova, I. Nacheva, P. Metodieva, N. Ninova-Nikolova, 2024. Application of whey protein hydrolysates as a fermentation medium with strains of lactic acid bacteria, Journal of Chemical Technology and Metallurgy, 59,1,15-22.

The presented scientific works are sufficient for assistant professor Kamelia Loginovska to gain publication fame in the scientific community.

VI. Critical notes, questions and recommendations to the candidate

I have no critical remarks about the doctoral student and the presented thesis for defense.

In my opinion, the doctorate developed for awarding the educational and scientific degree "Doctor" exceeds the requirements, which I evaluate as positive.

From a professional point of view, I would like to ask the following question: How is the stagnation phase of probiotic cultures determined when culturing the bioactive nutrient media before lyophilization?

Conclusion

Based on the various research methods applied by the doctoral student, the experiments correctly carried out, the summaries and conclusions drawn, I consider that the presented dissertation meets the requirements of the LDASRB and the Regulations for the conditions and procedure for acquiring scientific degrees in the AA, which gives me the reason to evaluate it with great conviction in the affirmative.

Based on the above, with full conviction I propose to the respected jury to award assistant Kamelia Kirilova Loginovska the scientific degree "Doctor" in the field of higher education 5. "Technical sciences", professional direction 5.12. "Food technologies", "Technology of biological the active substances (including enzymes, hormones, proteins)".

08.07.2024
Stara Zagora

Prepared the opinion:
/Prof. DAgrSc Todor Dimitrov /